Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra informatiky a výpočetní techniky

# Bakalářská práce

# Analýza vlastností bankrotního modelu Zmijewski

Plzeň, 2013 Kateřina Odehnalová

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 6. 5. 2013

Kateřina Odehnalová

## Abstrakt

### Analýza vlastností bankrotního modelu Zmijewski

Práce se zabývá analýzou modelu Zmijewski včetně všech jeho dostupných verzí a jeho aplikací na konkrétní data vybraných společností podnikajících v ČR. V teoretické části je uveden přehled všech modelů Zmijewski včetně popisu používaných poměrových ukazatelů. V praktické části jsou jednotlivé verze modelu aplikovány na reálné hodnoty vybraných společností a je sledován vývoj jimi poskytnutých hodnocení od roku 2003 do roku 2011, který je poté srovnán s vývojem Z-score dle Altmana, Tafflerova modelu, IN05 a Indexu bonity dle Kralicka.



***Klíčová slova:*** *probit analýza, poměrové ukazatele, Zmijewski, bankrotní model*



## Abstract

### Analysis of Characteristic Features of Bankruptcy Model Zmijewski

The thesis deals with the analysis of model Zmijewski including its published versions and their application to particular data of chosen companies in Czech Republic. The theoretical part describes the model Zmijewski and its versions including financial ratios used in these models. The practical part contains the application of all versions of model to real values of selected companies and their observations from 2003 to 2011 which are compared to course of Z-score by Altman, Taffler's model, IN05 and Index value by Kralicek.



***Key words:*** *probit analysis, financial ratios, Zmijewski, bankruptcy model*

# Obsah


**1 ÚVOD ---- 1**

**2 PROBIT ANALÝZA ---- 2**

2.1 PROBIT U ZMIJEWSKÉHO ---- 2

**3 PŘEHLEDOVÁ STUDIE ---- 4**

3.1 ZMIJEWSKI 1984 ---- 4

*3.1.1 Výběr firem ---- 4*

*3.1.2 Sestavení modelu ---- 5*

*3.1.3 Volba poměrových ukazatelů ---- 6*

3.2 SHUMWAY 2001 ---- 6

*3.2.1 Výběr firem ---- 7*

*3.2.2 Model ---- 7*

3.3 GRICE, DUGAN 2003 ---- 7

*3.3.1 Výběr firem ---- 7*

*3.3.2 Model ---- 8*

3.4 CHAVA, JARROW 2004 ---- 9

*3.4.1 Výběr firem ---- 9*

*3.4.2 Model ---- 9*

3.5 MUZIR, ÇAĞLAR 2009 ---- 9

*3.5.1 Výběr firem ---- 10*

*3.5.2 Model ---- 10*

3.6 WU, GAUNT, GRAY 2010 ---- 10

*3.6.1 Výběr firem ---- 10*

*3.6.2 Model ---- 11*

3.7 KORDLAR, NIKBAKHT 2011 ---- 11

*3.7.1 Výběr firem ---- 11*

*3.7.2 Model ---- 11*

3.8 SROVNÁVACÍ MODELY ---- 12

*3.8.1 Altman Z-Score ---- 12*

*3.8.2 Taffler ---- 13*

*3.8.3 IN05 ---- 13*

*3.8.4 Index bonity dle Kralicka ---- 14*

**4 ANALÝZA UKAZATELŮ MODELU ZMIJEWSKI ---- 15**

4.1 ROA (RETURN ON ASSETS) ---- 15

4.2 FINL (FINANCIAL LEVERAGE) ---- 17

4.3 LIQ (LIQUIDITY) ---- 19

**5 VÝBĚR SPOLEČNOSTÍ ---- 20**

5.1 SYSTÉM BODOVÁNÍ ---- 20

5.2 METODIKA DODATEČNÉHO VÝBĚRU ---- 23

**6 ANALÝZA MODELŮ ---- 25**

6.1 METODIKA ANALÝZY ---- 25

6.2 SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH VERZÍ ZMIJEWSKÉHO MODELU ---- 28

*6.2.1 Grice – bankrotní* ---- *30*
*6.2.2 Wu, Gaunt, Gray* ---- *31*
*6.2.3 Kordlar, Nikbakht* ---- *32*
6.3 SROVNÁNÍ MODELŮ ZMIJEWSKI S OSTATNÍMI ---- 32
*6.3.1 Testování vlivu změny absolutního členu - Zmijewski* ---- *34*
*6.3.2 Testování vlivu změny absolutního členu – Muzir, Çağlar* ---- *35*
*6.3.3 Změna mezní hodnoty* ---- *37*
6.4 CITLIVOST MODELŮ NA JEDNOTLIVÉ UKAZATELE ---- 37
*6.4.1 FINL* ---- *38*
*6.4.2 LIQ* ---- *38*
*6.4.3 ROA* ---- *39*
*6.4.4 Ostatní modely* ---- *39*
**7 ZÁVĚR ---- 41**
**PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK ---- 43**
**ZDROJE ---- 44**
**PŘÍLOHY ---- 46**

# 1 Úvod

Výstupů finanční analýzy používá mnoho různých subjektů od managementu společností přes potenciální investory, banky až po odběratele a dodavatele. Poskytuje jim totiž cenné informace o finančním zdraví společností, na jejichž základě mohou činit nejrůznější rozhodnutí – banky se mohou s jejich pomocí rozhodnout o poskytnutí úvěru, management je využívá při rozhodování o dalším vývoji společnosti, dodavatelé a odběratelé se přesvědčují o schopnosti podniku dostát svým závazkům atd.

Metody používané ve finanční analýze zahrnují i vyhodnocování bankrotních modelů, které v ideálním případě mohou sloužit pro predikci finančních potíží sledovaného podniku. Jsou založeny na tom, že společnosti, které se dostávají do tíživé finanční situace, vykazují nějaké společné symptomy jako je např. nízká likvidita, vysoká zadluženost apod. Jedním z bankrotních modelů je model Zmijewski, který bude detailněji rozebrán v této práci. Byl sestaven v osmdesátých letech 19. století v USA Markem E. Zmijewskim. V ČR se ale s použitím tohoto modelu v praxi příliš často nesetkáme, proto bude otestována schopnost jeho správného hodnocení na několika vybraných společnostech působících v ČR.

Nejdříve budou představeny všechny dosud publikované verze modelu Zmijewski spolu s postupem získání výsledného hodnocení při použití těchto modelů. Jelikož je model Zmijewski založen na probit analýze, je nutné jím poskytnutou hodnotu dále upravit. Poté budou popsány vstupní poměrové ukazatele, které jsou pro všechny verze modelu shodné. V kapitole *5 Výběr společností* bude objasněn postup výběru testovaných společností včetně jejich stručné charakteristiky. Další kapitola již shrne výsledky získané aplikací modelů na vybrané společnosti. Jejich hodnocení bude porovnáno s hodnocením již zavedených modelů jako je Z-score dle Altmana, Tafflerův model, IN05 a Index bonity dle Kralicka.

### Cíle práce:

- Provedení analýzy dostupných verzí modelu Zmijewski.
- Rozebrání poměrových ukazatelů vstupujících do modelu Zmijewski.
- Aplikace modelů na vybrané společnosti v ČR.
- Vzájemné srovnání hodnocení poskytnutých modely typu Zmijewski.
- Porovnání výsledků se Z-score dle Altmana, s Tafflerovým modelem, IN05 a Indexem bonity dle Kralicka.

# 2 Probit analýza

S myšlenkou probit analýzy přišel poprvé Ittner Bliss v roce 1934, kdy ji publikoval v časopise Science. V tomto článku ji použil pro řešení problému nalezení efektivního pesticidu na postřik proti hmyzu živícím se hrozny. V roce 1947 probit analýzu detailněji popsal David John Finney v knize Probit Analysis. [2]

Probit analýza představuje typ regrese, kdy je „esovitý" tvar výstupní křivky převáděn pomocí distribuční funkce normálního normovaného rozdělení na přímku, již je možno dále analyzovat jinými regresními metodami, například metodou nejmenších čtverců nebo metodou maximální věrohodnosti.

Probit modely založené na této analýze se v praxi používají především na odhad pravděpodobnosti přežití, protože výsledkem je binární hodnota, tedy 0 (přežil) nebo 1 (nepřežil). Toto hodnocení se hodí i v bankrotním modelu, jehož cílem je určit, zda zkoumaná společnost zbankrotuje (1) nebo ne (0).

Podrobnější rozbor probit analýzy lze najít např. v [1], [2].

## 2.1 Probit u Zmijewského

Zmijewski použil ve své práci [4] jako základ pro získání bankrotního modelu probit analýzu. Výchozí model měl tvar uvedený ve vztahu (2.1).

$$B = a_0 + a_1 \cdot ROA + a_2 \cdot FINL + a_3 \cdot LIQ + u, \qquad (2.1)$$

kde $a_j$ $(j = 0,1,2,3)$ jsou odhadované koeficienty,

*ROA* zastupuje poměrový ukazatel $\frac{čistý\ zisk}{celková\ aktiva}$ ,

*FINL* ukazatel $\frac{celkový\ dluh}{celková\ aktiva}$ ,

*LIQ* běžnou likviditu, tedy $\frac{oběžná\ aktiva}{krátkodobé\ závazky}$ ,

*u* je chybový člen s normálním rozdělením.

Zmijewski při odhadování koeficientů svého modelu vychází z metody maximální věrohodnosti popsané v článku [3].

Při použití takto získaného modelu se pro učinění rozhodnutí o bankrotu firmy užívá následující postup uvedený v [6]:

1. Každý koeficient vynásobit konstantou 1,8138 (tj. $\pi/\sqrt{3}$).
2. Určit hodnotu P použitím vztahu (2.2).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-x}} \ , \tag{2.2}$$

kde *x* je hodnota získaná ze vztahu (3.3) po vynásobení konstant.

Tento postup převádí probit model na logit, jak uvádí např. příspěvek [1], který poskytne hodnotu vypovídající o míře finančních problémů firmy.

V roce 1981 Takeshi Amemiya navrhl ve svém článku [5] použít místo konstanty 1,8138 raději konstantu 1,6. Ve své práci uvádí, že tak lze docílit lepšího přiblížení výsledných hodnot hodnotám logit modelu. V této práci budou provedeny výpočty za využití obou konstant a výsledky budou následně porovnány.

Rozhodnout o bankrotu společnosti při použití probit modelu lze i tak, že se hodnota získaná použitím modelu Zmijewski, viz vztah (3.3), dosadí do distribuční funkce normálního normovaného rozdělení. Tento postup bude v následných výpočtech také aplikován a výsledky budou porovnány s hodnotami získanými převodem probitu na logit.

Bankrot firmy je u modelu Zmijewski očekáván tehdy, jestliže je hodnota výrazu větší nebo rovna 0,5.

# 3 Přehledová studie

Model Zmijewski byl publikován roku 1984 v Journal of Accounting Research v článku s názvem „Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models“ Markem E. Zmijewskim. V dalších letech vzniklo několik upravených verzí popsaných níže. Veškeré informace týkající se původního modelu Zmijewski byly čerpány z publikace [4].

## 3.1 Zmijewski 1984

Zmijewski se ve svém příspěvku, kde byl uveřejněn tvar po něm pojmenovaného modelu, zabýval zejména obecným problémem správné metody výběru bankrotujících a nebankrotujících firem. Tento výběr dále použil do vzorku sloužícího pro určení koeficientů bankrotního modelu. Tento problém zahrnuje určení optimálního poměru bankrotujících a nebankrotujících firem ve výběru a zodpovězení otázky, zda je důležité zahrnovat do vzorku pouze takové firmy, u kterých jsou dostupné všechny výkazy za dané období. Dříve se totiž běžně používalo výběru s padesátiprocentním zastoupením zkrachovalých podniků, přestože reálný podíl takových společností nepřesáhl v USA dle údajů z [4] 0,75 %[1] od roku 1934. Z výběru se také vylučovaly firmy, u nichž nebylo možné získat všechny potřebné výkazy, i když je vyšší pravděpodobnost selhání právě u takovýchto podniků. Primárním cílem jeho článku tedy nebylo zkonstruování nového bankrotního modelu, který by měl sloužit běžnému použití, ale pouze poukázání na potíže doprovázející tvorbu takových modelů.

Bankrotující firma je zde chápána jako firma s vyhlášeným konkurzem.

### 3.1.1 Výběr firem

Pro výběr firem pro sestavení modelů předcházejících tomuto, byla obvykle použita metoda párování, kdy se vybraly bankrotující firmy (vyloučily se takové, u nichž nebylo možno získat veškeré výkazy) a k nim se dle určených kritérií přiřadily odpovídající nebankrotující firmy (opět byly vyloučeny firmy s neúplnými výkazy). Ve vzniklém vzorku tak bylo 50 % krachujících firem a 50 % prosperujících.

Zmijewski ve své práci zvolil odlišný způsob, aby ukázal, že čím více se bude blížit počet procent bankrotujících firem ve vzorku počtu procent takových společností v populaci, tím kvalitnější model bude vytvořen. Podniky vybíral z databáze American and New York Stock Exchange (NYSE) z období mezi lety 1972 až 1978[2]. Počet evidovaných firem se pohyboval mezi 2082 a 2241 za rok. Z toho celkem 81 vyhlásilo bankrot a mělo kompletní výkazy. Po vyřazení nebankrotujících firem, pro které nebylo možné dohledat potřebné výkazy, se počet podniků bez vyhlášeného bankrotu

[1] Zmijewski se u tohoto údaje odkazuje na zprávu z roku 1982.
[2] Pro další roky nebyly v době provádění sběru dat k dispozici SEC 10K reporty, z nichž autor čerpal údaje o firmách.

rovnal 1600. Zahrnuty byly pouze firmy se SIC kódem menším než 6000. Vynechány tedy byly finanční společnosti.

### 3.1.2 Sestavení modelu

Zmijewski sestavil ve své studii několik modelů, aby dokázal, že kvalitu modelu ovlivňuje podíl bankrotujících firem v odhadovacím vzorku. K jejich sestavení použil jak neváženého probitu, tak probitu upraveného technikou WESML sloužící pro úpravu modelu odhadnutého na základě vzorku obsahujícího vyšší procento bankrotujících společností než je jejich výskyt v celkové populaci[3]. Tato metoda pouze přidává ke vztahu (3.1) popisujícím logaritmus věrohodnostní funkce, jejíž maximalizací získáme koeficienty modelu pro nevážený probit, váhy tak, jak znázorňuje vztah (3.2). Dozvědět se více o použitých metodách výpočtu je možné v [3].

$$L = \sum_j B \cdot \ln[\Phi(H)] + \sum_j (1 - B) \cdot \ln\left[1 - \Phi(H)\right], \tag{3.1}$$

kde $B$ je rovno jedné, jestliže firma vyhlásí bankrot a nule v opačném případě,

$\Phi$ představuje distribuční funkci pro normovanou normální náhodnou prom.,

$H$ součet vybraných poměrových ukazatelů vynásobených danými koeficienty, jak je ukázáno ve vztahu (3.3).

$$L = \left[\frac{P}{S}\right] \sum_j B \cdot \ln[\Phi(H)] + \left[\frac{1 - P}{1 - S}\right] \sum_j (1 - B) \cdot \ln\left[1 - \Phi(H)\right], \tag{3.2}$$

kde $P$ je podíl bankrotujících firem v populaci,

$S$ podíl bankrotujících firem ve vybraném vzorku.

Pro obě metody odhadl koeficienty pro šest modelů s následujícími poměry bankrotujících a nebankrotujících společností (v závorce je uveden procentuální podíl bankrotujících firem): 40:40 (50 %), 40:100 (28,6 %), 40:200 (16,7 %), 40:400 (9,1 %), 40:600 (6,3 %) a 40:800 (4,8 %).

Těchto 840 firem tvoří tzv. estimation sample sloužící k odhadnutí koeficientů modelu. Zbylé firmy z 81 krachujících a 1600 neselhávajících byly zahrnuty do tzv. prediction sample použitého ke srovnání výsledků získaných metodou WESML a neváženého probitu.

[3] Podíl bankrotujících firem za sledované období byl roven 0, 847 %.

### 3.1.3 Volba poměrových ukazatelů

Do svého modelu Mark Zmijewski zahrnul pouze tři poměrové ukazatele, jak je vidět z níže uvedeného vztahu (3.3). Tyto ukazatele byly vybrány na základě jejich výkonů v přechozích studiích.

$$H = a_0 + a_1 \cdot ROA + a_2 \cdot FINL + a_3 \cdot LIQ \tag{3.3}$$

V tab. 3.1 je uvedeno srovnání výsledných odhadů koeficientů pro jednotlivé vzorky i pro obě metody včetně spolehlivosti ověřené na „prediction sample".

**Tabulka 3.1 – Přehled koeficientů Zmijewského modelů a výsledných přesností**

| Metoda | Koeficienty | 40 : 40 | 40 : 100 | 40 : 200 | 40 : 400 | 40 : 600 | 40 : 800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nevážený probit | $a_0$ | -2,953 | -3,674 | -4,206 | -4,288 | -5,503 | -4,336 |
| | $a_1$ | -9,023 | -5,673 | -6,669 | -3,720 | -3,918 | -4,513 |
| | $a_2$ | 5,503 | 5,606 | 6,083 | 6,126 | 5,917 | 5,679 |
| | $a_3$ | 0,197 | 0,186 | 0,219 | 0,052 | 0,047 | 0,004 |
| | *Celková přesnost* | 92,6% | 97,6% | 98,3% | 98,1% | 97,9% | 98,2% |
| WESML | $a_0$ | -4,777 | -5,789 | -5,922 | -5,581 | -5,106 | -4,803 |
| | $a_1$ | -8,702 | -4,238 | -5,019 | -2,479 | -2,739 | -3,599 |
| | $a_2$ | 5,133 | 6,236 | 6,574 | 6,496 | 5,725 | 5,406 |
| | $a_3$ | -0,002 | 0,146 | 0,213 | 0,031 | -0,061 | -0,100 |
| | *Celková přesnost* | 97,3% | 97,1% | 97,4% | 97,1% | 97,3% | 97,4% |

Nejčastěji se lze zřejmě setkat s použitím modelu, uvedeného například ve zdroji [7] nebo [8], příp. [9], založeného na neváženém probitu s poměrem bankrotujících a nebankrotujících firem 40 : 800 uvedeného ve vztahu (3.4). Z uvedených přesností modelů v tab. 3.1 je vidět, že právě tento model vykazoval jednu z nejvyšších přesností. Literatura [7] a [9] uvádí, že tento model je nejpoužívanější u „accounting researchers".

$$H = -4{,}3 - 4{,}5 \cdot ROA + 5{,}7 \cdot FINL - 0{,}004 \cdot LIQ \tag{3.4}$$

## 3.2 Shumway 2001

Tyler Shumway ve své práci [10] popisuje techniku odhadu hazard modelu, který je podle něj vhodnější pro předpovídání bankrotu firem než dříve používané modely. Aby své tvrzení dokázal, srovnal výsledky poskytnuté jeho modelem s výsledky poskytnutými dalšími používanými modely. Mezi těmito modely byl i Zmijewského model. Aby mohl výsledky věrohodně porovnat, bylo nutné přeurčit koeficienty modelů pomocí aktuálnějších dat. V následujících odstavcích je podrobněji popsán postup, jak toto přepočítání proběhlo. Veškeré informace jsou převzaty z publikace [10].

### 3.2.1 Výběr firem

Shumway do svého vzorku zahrnul pouze firmy nacházející se současně v Compustat Industrial File a v CRSP Daily Stock Return File pro NYSE a AMEX. Vynechal firmy, které začaly obchodovat před rokem 1962 nebo po roce 1992 a finanční podniky (SIC kód od 6000 do 6999).

Zdroji informací o bankrotu firem byly: Wall Street Journal Index, Capital Changes Reporter a Compustat Research File. Za krachující považoval všechny firmy, které vyhlásily bankrot do pěti let od vyřazení z NYSE nebo z AMEXu. Jeho vzorek obsahoval 300 bankrotujících z celkového počtu 3182 podniků.

### 3.2.2 Model

Shumway sestavil dva modely. První na základě dat z období mezi lety 1962 a 1983, druhý s daty z let 1962 až 1992. Vzorek pro první model sestává z 1897 firem s úplnými výkazy, z nichž 130 zbankrotovalo k roku 1983. Koeficienty jsou uvedené v tab. 3.2. Odhad provedl na základě logit modelu, takže výslednou hodnotu vypovídající o zařazení společnosti mezi bankrotující či prospívající podniky získáme po použití modelu založeného na vztahu (3.3). Do této rovnosti dosadíme nové koeficienty a rovnou použijeme vzorec (2.2) bez dalších úprav.

**Tabulka 3.2 – Koeficienty modelu přepočítané Shumwayem**

| Model | $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 1962 - 1983 | -5,112 | -5,222 | 4,579 | -0,166 |
| 1962 - 1992 | -4,201 | -4,701 | 3,106 | -0,119 |

Shumway tvrdí, že Zmijewského model je vlastně model pouze s jednou proměnnou, protože FINL není významně spojeno s bankrotem firmy v žádném z odhadů a ROA s LIQ jsou výrazně korelované. Pouze ROA podle něj vychází jako dobrý prediktor.

## 3.3 Grice, Dugan 2003

Autoři práce [9] si uložili za cíl přepočítat koeficienty bankrotních modelů Zmijewski a Ohlson. Jedním z důvodů pro toto přepočítání byla potřeba ukázat, že se schopnost predikce bankrotu těchto modelů zlepší, jestliže budou jejich koeficienty znovu odhadnuty použitím novějších dat. V následujících odstavcích bude popsán postup, jakým došli k novým koeficientům u modelu Zmijewski. Veškeré informace jsou získány z [9] a [6].

### 3.3.1 Výběr firem

Firmy zastupující skupinu nekrachujících společností byly vybrány náhodně z těch, které byly kontrolovány firmou S&P a neobdržely slabé hodnocení týkající se akcií nebo dluhopisů. Jako společnosti s finančními obtížemi byly vybrány podniky z databáze Compustatu splňující alespoň jednu z následujících podmínek:

- bankrot,
- likvidace,
- hrozba nevyplacení dluhopisů nebo
- nízké hodnocení akcií.

Vzorek společností vybraný z období mezi lety 1985 a 1987 pro odhadnutí koeficientů obsahoval 1048 firem, z toho 181 mělo finanční potíže a 867 bylo bez finančních problémů. 282 společností bylo neprůmyslových a 886 průmyslových[4]. Z tohoto vzorku byly odhadnuty tři sady koeficientů, jak bude popsáno dále.

Druhý vzorek byl vybrán z období mezi lety 1988 a 1991 pro otestování spolehlivosti výsledného i původního modelu a zahrnoval 1024 firem, z toho 183 mělo finanční obtíže a 841 ne. 285 společností nepodnikalo v průmyslu a 739 ano. Pro propočítání poměrových ukazatelů byla použita data z Compustat's Industrial Annual Research file a z Compustat's Industrial Annual file.

### 3.3.2 Model

V této studii byly vytvořeny modely tři. První byl vytvořen na základě údajů o všech vybraných firmách, tzn. 1048 společností celkem a 181 s finančními obtížemi. Pro druhý byly vybrány všechny podniky bez finančních potíží a z druhé skupiny to byly pouze ty, které vyhlásily bankrot (společnosti, které ukončily činnost jinou formou, nebyly zahrnuty), tzn. celkem 990 firem a z toho 123 bankrotujících. Koeficienty posledního modelu byly odhadnuty na základě dat společností z průmyslových odvětví, tzn. 791 podniků celkem a 155 s finančními potížemi.

Tři modely byly zvoleny kvůli otestování citlivosti modelu na výběr firem pouze z průmyslového odvětví a citlivosti vůči typu finančních problémů. Pro odhad koeficientů byl použit stejný postup jako při sestavování originálního modelu popsaný v bodě 3.1.2.

Autoři práce došli k závěru, že model s přepočítanými koeficienty vykazuje vyšší přesnost a jelikož se tyto koeficienty velmi liší od původních, tvrdí, že se vztah mezi poměrovými ukazateli a finančními potížemi v průběhu času mění. Dále zjistili, že model není citlivý vůči průmyslovému odvětví ani druhu finančních potíží.

V tab. 3.3 jsou zapsány koeficienty jednotlivých modelů. Hodnota konstantního členu je přebrána z literatury [6]. Použití je stejné jako u původního modelu, viz bod 2.1.

[4] Průmyslovými podniky se rozumí společnosti z odvětví se SIC kódy nižšími než 4000 a v rozmezí 5000 až 5999.

Tabulka 3.3 – Přehled koeficientů modelů vytvořených Gricem a Duganem

| Model | $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|---|
| Celkový | -2,559 | -4,341 | 2,106 | 0,092 |
| Bankrotní | -2,654 | -4,076 | 1,921 | 0,991 |
| Průmyslový | -2,481 | -4,325 | 2,194 | 0,077 |

## 3.4 Chava, Jarrow 2004

Dokument [11] porovnává predikční schopnosti Altmanova, Shumwayova a Zmijewského modelu. Nejprve jsou ale tyto modely přepočítány na základě novějších dat. Dalším z cílů jejich práce bylo prokázání vlivu typu zahrnutého odvětví do odhadovacího vzorku modelu a poukázání na to, že odhad modelu na základě měsíčního sběru dat o finanční situaci společností významně zlepšuje jeho predikční schopnost. Na následujících řádkách bude popsáno, z jakých dat autoři vytvořili aktuálnější model Zmijewski.

Veškeré informace byly získány z publikace [11].

### 3.4.1 Výběr firem

Zahrnuty byly pouze firmy z nefinančních sektorů obsažené v databázích Compustat a CRSP a s obchodovatelnými akciemi na AMEXu nebo NYSE v rozmezí let 1962 až 1999. Na zmíněných burzách bylo celkem zaznamenáno 585 bankrotů a jen data 464 podniků mohla být dohledatelná v databázích Compustat a CRSP. Celkový počet firem byl 5282. Krachem firmy se v tomto případě rozumí její bankrot nebo likvidace.

### 3.4.2 Model

Pro stanovení nových koeficientů posloužily údaje z let 1962 až 1990. Predikční schopnosti byly ověřeny na vzorku společností z období mezi lety 1991 až 1999. Výsledné koeficienty, které je nutno pouze dosadit do vztahu (3.3), jsou zapsány v tab. 3.4. Získané číslo je poté opět upraveno vzorcem (2.2).

Tabulka 3.4 – Koeficienty přepočítané Chavou a Jarrowem

| Model | $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 1962 - 1983 | -7,6379 | -1,7777 | 3,4902 | -0,1500 |

## 3.5 Muzir, Çağlar 2009

V práci [12] se autoři zabývají porovnáním osmi rozšířených bankrotních modelů (tři typy Z-score dle Altmana, Beaver, Deakin, Ohlson, Zavgren, Zmijewski) v kontextu tureckého trhu. Každý z těchto modelů přepočítali na základě jimi vybraných dat.

Veškeré informace o jejich práci jsou převzaty z článku [12].

### 3.5.1 Výběr firem

Autoři použili data nebankovních firem s obchodovanými akciemi na Istanbul Stock Exchange. 55 firem zkrachovalo během jimi vymezeného období mezi lety 1998 a 2003. Z těchto firem bylo použito 35 pro zkonstruování modelů. K nim bylo párovou metodou vybráno 35 odpovídajících zdravých firem.

Zbylých 20 firem z 55 zkrachovalých bylo zařazeno do vzorku, na kterém proběhlo testování klasifikačních schopností modelů. Do této skupiny bylo ještě zařazeno 36 firem bez finančních potíží.

Společnost je považována za krachující, jestliže splňuje alespoň jeden z následujících bodů:

- Je žalována kvůli neschopnosti splácet své dluhy,
- má zápornou čistou hodnotu vlastního jmění nebo
- dobrovolně vyhlásila bankrot.

### 3.5.2 Model

Pravděpodobnost bankrotu společnosti při použití tohoto modelu získáme dosazením koeficientů z tab. 3.5 do vztahu (3.3). Následné postupy jsou stejné jako u originálního modelu Zmijewski.

Dle autorů tento model správně klasifikoval 76 % firem a pouze ukazatele zadluženosti a likvidity považují za dobré prediktory.

**Tabulka 3.5 – Koeficienty modelu přepočítané Muzirem a Çağlarem**

| $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|
| -2,065 | -2,117 | 3,618 | -0,337 |

## 3.6 Wu, Gaunt, Gray 2010

Vznik této aktuálnější verze Zmijewského modelu publikované v článku [13] je spojen se snahou jeho autorů o porovnání pěti bankrotních modelů (Altman, Ohlson, Zmijewski, Shumway, Hillegeist et al.) na základě aktuálních dat. Chtěli dokázat, že každý z nich obsahuje důležité informace vzhledem k pravděpodobnosti bankrotu, ale jejich přesnost se mění v průběhu času. Následně využili klíčové ukazatele každého modelu a přidali některé další, aby vytvořili vlastní výkonnější model.

Zde použité informace pocházejí pouze z práce [13].

### 3.6.1 Výběr firem

Informace týkající se bankrotu firem včetně firemních účetních dat autoři vybrali z databází New Generation Research, Compustat a CRSP. Z databáze Compustat vybírali firmy, které byly zahrnuty na NYSE a AMEXu v období mezi lety 1980 a 2006.

Zahrnuty byly pouze průmyslové společnosti stejně jako u třetího modelu Grice, Dugan (SIC kód nižší než 4000 nebo mezi 5000 a 5999).

Celkový počet zkrachovalých podniků s kompletními daty dosáhl 887. Kvůli chybějícím údajům bylo vyřazeno celkem 737 záznamů. Konečný vzorek tedy obsahoval 50 611 firemních let, z toho 887 bankrotních a 49 724 nebankrotních. Za bankrotující jsou považovány společnosti, které vyhlásily bankrot nebo byly v likvidaci.

### 3.6.2 Model

Přesnost tohoto modelu určili autoři na 78,54 %, což představuje třetí nejlepší výsledek v rámci jejich práce po nově vytvořeném a po Ohlsonově modelu. V tab. 3.6 jsou uvedeny koeficienty, které lze opět dosadit do vztahu (3.3) a způsobem popsaným v bodě 2.1 určit konečnou hodnotu vypovídající o zařazení společnosti mezi bankrotující či zdravé firmy.

**Tabulka 3.6 – Koeficienty modelu přepočítané Wuem, Gauntem a Grayem**

| $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|
| -5,81 | -1,47 | -0,28 | 3,54 |

## 3.7 Kordlar, Nikbakht 2011

Tento model vytvořili jeho autoři jako důsledek porovnávání výkonnosti několika bankrotních modelů (Altman, Ohlson, Shumway, Zmijewski, kombinovaný model) v prostředí Tehran Stock Exchange. Do tohoto porovnání zahrnuli i jejich originální model založený na kombinaci poměrových ukazatelů čtyř výše jmenovaných bankrotních modelů.

Veškeré informace jsou přebrány z jejich práce [14].

### 3.7.1 Výběr firem

Pro odhad koeficientů byly použity výroční zprávy z Tadbirpardaz (íránská databáze TSE) dostupné k roku 2009. Počítáno bylo se všemi firmami obsaženými na TSE mezi lety 2001 a 2009, u kterých byly dostupné potřebné údaje, kromě finančních institucí. Pro podniky s nekompletními daty v Tadbirpardaz byl využit archiv knihovny TSE.

Celkem bylo zahrnuto 1 532 firemních let od roku 2001 do 2009.

### 3.7.2 Model

Predikční schopnost tohoto modelu určili autoři na 72,71 %. To představuje druhý nejhorší výsledek mezi jimi odhadovanými modely. Koeficienty, které využijeme stejným způsobem jako v originálním modelu Zmijewski, jsou uvedeny v následující tab. 3.7.

Tabulka 3.7 – Koeficienty modelu přepočítané Kordlarem a Nikbakhtem

| $a_0$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
|---|---|---|---|
| -8,00 | 8,21 | -3,21 | -0,03 |

## 3.8 Srovnávací modely

Výsledky dosažené užitím různých verzí modelu Zmijewski budou porovnány s údaji získanými použitím Altmanova a Tafflerova modelu, indexem IN05 a Indexem bonity dle Kralicka. V následujících odstavcích budou tyto modely blíže představeny.

### 3.8.1 Altman Z-Score

Edward I. Altman sestavil několik modelů založených na MDA, jak uvádí [23]. Modely byly vytvořeny v americkém ekonomickém prostředí, proto je nutné brát výsledky poskytnuté tímto modelem s jistou rezervou. Výsledkem není striktní zařazení mezi krachující či prosperující společnosti, jako tomu je u modelu Zmijewski. Je zde navíc použita i tzv. šedá zóna, kdy nelze rozhodnout jednoznačně o finančním zdraví podniku. Pro tuto práci byly použity tvary (3.1), (3.2), (3.3).

Model (3.1) byl vytvořen pro posuzování finančního zdraví *akciových společností*. Platí:

$Z_1 > 2{,}99$ → podnik se nachází v bezpečné zóně a je tedy finančně silný

$Z_1 \in \langle 1{,}81; 2{,}99\rangle$ → společnost je v šedé zóně a vykazuje drobné finanční potíže

$Z_1 < 1{,}81$ → podnik se dostal do krizové zóny a má značné finanční potíže

$$Z_1 = 1{,}2X_1 + 1{,}4X_2 + 3{,}3X_3 + 0{,}6X_4 + 1{,}0X_5, \qquad (3.1)$$

kde $X_1$ zastupuje poměrový ukazatel likvidity $\frac{Pracovní\ kapitál = OA - KZ}{Celková\ aktiva}$,

$X_2$ ukazatel rentability $\frac{Retained\ Earnings = EAT + Nerozdělený\ zisk\ minulých\ období}{Celková\ aktiva}$,

$X_3$ poměr $\frac{EBIT}{Celková\ aktiva}$ z oblasti rentability,

$X_4$ představuje ukazatel zadluženosti $\frac{Vlastní\ jmění}{Cizí\ zdroje}$,

$X_5$ je určen ukazatelem z oblasti řízení aktiv $\frac{Tržby}{Celková\ aktiva}$.

Model (3.2) byl využit pro hodnocení finančního stavu *společností s ručením omezeným a ostatních neakciových společností*. Všechny proměnné se shodují s výše popsanými poměrovými ukazateli. Pásma klasifikace jsou oproti modelu (3.1) upravena následovně:

$Z_2 > 2{,}90$ → zařazení podniku do bezpečné zóny

$Z_2 \in \langle 1{,}23; 2{,}90\rangle$ → podnik se řadí do šedé zóny

$Z_2 < 1{,}23$ → společnost se nachází v krizové zóně

$$Z_2 = 0{,}717X_1 + 0{,}847X_2 + 3{,}107X_3 + 0{,}420X_4 + 0{,}998X_5 \qquad (3.2)$$

Posledním použitým modelem je model (3.3) vytvořený pro *nevýrobní společnosti a rozvíjející se trhy*. Použité proměnné opět představují stejné poměrové ukazatele jako u modelu (3.1). Pásma klasifikace jsou pozměněna následujícím způsobem:

$Z_3 > 2{,}60$ → bezpečná zóna

$Z_3 \in \langle 1{,}10; 2{,}60 \rangle$ → šedá zóna

$Z_3 < 1{,}10$ → krizová zóna

$$Z_3 = 6{,}56X_1 + 3{,}26X_2 + 6{,}72X_3 + 1{,}05X_4 \qquad (3.3)$$

Údaje byly čerpány z bakalářské práce [23], kde lze nalézt podrobnější rozbor vlastností Z-Score včetně použitých ukazatelů.

### 3.8.2 Taffler

Tafflerův model je dalším často používaným bankrotním modelem, přestože byl vytvořen pro ekonomické prostředí Velké Británie, které je od prostředí v ČR značně odlišné. Stejně jako zmíněný Z-Score model je založen i tento model na MDA a některé jeho varianty zařazují podniky nejen do oblasti bankrotujících a prosperujících společností ale i do šedé zóny, kde nelze o jejich zařazení jednoznačně rozhodnout. Zde použitý tvar Tafflerova modelu zařazení do šedé zóny vymezuje a je uveden vzorcem (3.4). Bližší informace a rozbor použitých poměrových ukazatelů lze najít v [24].

$$Z = 0{,}53X_1 + 0{,}13X_2 + 0{,}18X_3 + 0{,}16X_4 \qquad (3.4)$$

kde $X_1$ je poměrový ukazatel rentability $\frac{EBT}{Krátkodobé\ závazky}$,

$X_2$ ukazatel $\frac{Oběžná\ aktiva}{Cizí\ zdroje}$,

$X_3$ představuje ukazatel řízení dluhu $\frac{Krátkodobé\ závazky}{Celková\ aktiva}$,

$X_4$ zastupuje míru řízení aktiv $\frac{Tržby}{Celková\ aktiva}$.

Pásma klasifikace jsou rozdělena následujícím způsobem:

$Z > 0{,}3$ → bezpečná zóna

$Z \in \langle 0{,}2; 0{,}3 \rangle$ → šedá zóna

$Z < 0{,}2$ → krizová zóna

### 3.8.3 IN05

IN05 je zatím nejnovějším indexem ze skupiny bonitních indexů vyvinutých manželi Neumaierovými pro českou ekonomiku. Tento index vznikl aktualizací IN01 na datech z roku 2004 a má tvar uvedený ve vztahu (3.5). I tento model vymezuje

tzv. šedou zónu, v níž nelze jednoznačně rozhodnout o zařazení podniku mezi prosperující či krachující společnosti.

$$IN05 = 0{,}13\frac{CA}{CZ} + 0{,}04\frac{EBIT}{Ú} + 3{,}97\frac{EBIT}{CA} + 0{,}21\frac{Výnosy}{CA} + 0{,}09\frac{OA}{KZ}\ , \qquad (3.5)$$

kde *Ú* jsou nákladové úroky (položka *N. Nákladové úroky* z výkazu zisku a ztráty),
*Výnosy* se rozumí položky *I. Tržby za prodej zboží* a II. *Výkony* z VZZ ,
*KZ* představují krátkodobé závazky tak, jak jsou popsány v bodě 4.3 této práce, tedy včetně krátkodobých bankovních úvěrů a výpomocí.

Jestliže se hodnota nákladových úroků blíží nule, omezuje se hodnota celého ukazatele devíti, aby se předešlo přílišnému ovlivnění výsledku hodnocení tímto ukazatelem.

Hodnocení výsledků je založeno na následujících mezích:

$IN05 \geq 1{,}6$ → bezpečná zóna

$IN05 \in (0{,}9; 1{,}6)$ → šedá zóna

$IN05 \leq 0{,}9$ → krizová zóna

Bližší informace o vývoji a výkonnosti tohoto indexu jsou uvedeny v literatuře [26].

### 3.8.4 Index bonity dle Kralicka

Tento index bonity, viz vztah (3.6), byl zveřejněn v knize prof. Kralicka „Grundlagen der Finanzwirtschaft“ v roce 1993 a je opět založen na MDA. Později bylo inovováno hodnocení výsledků. V této práci je použita novější verze hodnocení, viz tab. 3.8. Bližší informace o použitých ukazatelích i modelu jsou k nahlédnutí v práci [25].

$$IB = 1{,}5X_1 + 0{,}08X_2 + 10X_3 + 5X_4 + 0{,}3X_5 + 0{,}1X_6\ , \qquad (3.6)$$

kde $X_1$ představuje ukazatel $\frac{Cash-flow}{CZ}$ ,
$X_2$ je poměrovým ukazatelem $\frac{CA}{CZ}$ ,
$X_3$ zastupuje ukazatel $\frac{EBT}{CA}$ ,
$X_4$ určuje ukazatel $\frac{EBT}{Tržby}$ ,
$X_5$ ukazatel $\frac{Zásoby}{Tržby}$ ,
$X_6$ je rovno poměrovému ukazateli $\frac{Tržby}{CA}$ .

**Tabulka 3.8 – Stupnice hodnocení Indexu bonity dle Kralicka**

| *Ohrožení insolvencí* | | | | | *Bez ohrožení insolvencí* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **extrémně špatné** | **velmi špatné** | **špatné** | **středně špatné** | **dělicí hodnota** | **středně dobré** | **dobré** | **velmi dobré** | **extrémně dobré** |
| -1 a méně | -1 až 0 | 0 až 0,3 | 0,3 až 1 | 1 | 1 až 1,5 | 1,5 až 2,2 | 2,2 až 3 | 3 a více |

# 4 Analýza ukazatelů modelu Zmijewski

V této kapitole budou podrobněji rozebrány poměrové ukazatele zahrnuté v modelu Zmijewski. Bude uvedena nejen jejich definice dle Zmijewského, ale i další předpisy, se kterými se lze setkat v jiné literatuře pod stejným názvem poměrového ukazatele. Objasněno bude i to, jaké položky z výkazů dle ČÚS budou do jejich výpočtu zahrnuty. V příloze 1 jsou tyto položky uvedeny dle struktury jednotlivých výkazů. Úplné znění lze najít ve vyhlášce č. 500/2002 Sb.

Jestliže nebude uvedeno jinak, jsou uváděné informace čerpány z knih [18], [19], [20], [21].

## 4.1 ROA (Return on Assets)

ROA neboli rentabilita aktiv patří do skupiny ukazatelů sloužících pro měření rentability podniku. Je tedy jedním z měřítek používaných pro posouzení schopnosti podniku dosahovat zisku prostřednictvím investovaného kapitálu. V oblasti rentability navíc bývá tento ukazatel považován za klíčový, protože nezohledňuje to, z jakých zdrojů (vlastních, cizích, krátkodobých, dlouhodobých) byla financována celková aktiva, která byla do společnosti investována.

S ukazatelem ROA se můžeme setkat v několika podobách uvedených ve vztazích (4.1), (4.2) a (4.3). Záleží na tom, jaký typ zisku je použit. Jestliže je počítáno se vztahem (4.1), pak ROA měří výkonnost podniku bez vlivu daňového zatížení a zadlužení. Ukazatel tedy vypovídá o tom, jaká je hodnota rentability při zahrnutí výnosů pro vlastníky (zisk), věřitele (úroky za vypůjčený kapitál) i pro stát (daně). Tato forma je vhodná při porovnávání podniků s rozdílnými daňovými podmínkami a různou úrokovou zátěží.

$$ROA = \frac{EBIT}{CA}\ , \tag{4.1}$$

kde $EBIT$ představuje zisk před zdaněním a odečtením úroků,
$CA$ celková aktiva.

$$ROA = \frac{EAT + U(1-t)}{CA}\ , \tag{4.2}$$

kde $EAT$ je zisk po zdanění,
$U$ úroky za cizí kapitál,
$t$ sazba daně z příjmů.

Ve vztahu (4.2) jsou k zisku po zdanění připočteny zdaněné nákladové úroky, aby mohly být vložené prostředky porovnány se ziskem včetně úroků, které představují

zisk věřitelů[5] ze zapůjčeného kapitálu. Úkolem podniku totiž není pouze vykázat zisk ale vytvořit i prostředky pro zaplacení úroků za vypůjčený cizí kapitál.

$$ROA = \frac{EAT}{CA} \tag{4.3}$$

Zmijewski ve své práci [4] definoval ROA vztahem (4.3), proto bude tento způsob výpočtu použit i v této práci. Lze tak určit míru využití celkových aktiv pro uspokojení vlastníků. Tento způsob určení ROA může být dle [22] sporný, protože EAT zachycuje reprodukci vlastního jmění, která je ale porovnávána s celkovým vloženým kapitálem.

Jako hodnotu celkových aktiv by v tomto poměrovém ukazateli bylo vhodné užívat jejich průměrnou roční hodnotu, protože jsou porovnávána s EAT, který se tvoří průběžně po celý rok (toková veličina), ale celková aktiva jsou v rozvaze vyjádřena okamžitým stavem (stavová veličina). Vzniká tak časový nesoulad, který lze řešit právě průměrováním celkových aktiv.

**EAT** z účetních výkazů dle vyhlášky č. 500/2002 Sb. určíme jako součet položek značených ve výkazu zisku a ztráty jako * *Provozní výsledek hospodaření* a * *Finanční výsledek hospodaření*, od nichž odečteme *Q. Daň z příjmů za běžnou činnost*. Hodnotu EAT lze také určit přímo jako položku ** *Výsledek hospodaření za běžnou činnost*. Hospodářský výsledek za mimořádnou činnost není v této práci do EAT zahrnut, protože představuje zisk z činností, které nejsou typické pro činnost dané účetní jednotky. Může se jednat o škody na majetku vzniklé ze zcela mimořádných příčin (přírodní katastrofy) a náhrady těchto škod, dále pak o výnosy a náklady vzniklé z důvodu postoupení nebo ukončení hospodářské činnosti a o opravné položky vztahující se k mimořádným nákladům. Blíže viz České účetní standardy č. 19.

**Celková aktiva** se skládají ze tří podskupin: stálá aktiva, oběžná aktiva a časové rozlišení (přechodná aktiva). Aktiva podniku mohou být hmotné (např. budovy, pozemky, zvířata, umělecká díla) i nehmotné (např. licence, patenty, know-how, software) povahy a jejich objem závisí na charakteru činností společnosti. Struktura aktiv představuje majetkovou strukturu podniku, která se může lišit v závislosti na oboru činnosti podniku. V rozvaze jsou jednotlivé položky aktiv členěné dle jejich likvidnosti[6] od nejméně likvidních položek (stálá aktiva) po nejvíce likvidní (peněžní prostředky).

*Stálá aktiva* představují dlouhodobý[7] majetek, který je podnikem spotřebováván postupně, ne najednou. Tuto spotřebu představují odpisy, jejichž prostřednictvím se hodnota stálých aktiv přenáší do nákladů podniku dle opotřebení. Kromě

[5] Věřitelé budou muset svůj zisk také zdanit, takže zdanění ve vzorci představuje skutečnou cenu cizího kapitálu.
[6] Schopnost jednotlivých skupin aktiv přeměnit se na peněžní prostředky.
[7] Výrazem dlouhodobý je rozuměna doba použitelnosti převyšující jeden rok dle §26 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů.

dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku sem patří i dlouhodobý finanční majetek zastoupený např. cennými papíry a podíly s dobou držení delší než jeden rok. Bližší specifikaci dlouhodobého majetku a jeho odpisování uvádí §26 až §33 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů.

*Oběžná aktiva* zahrnují zásoby (např. materiál, výrobky, zboží, nedokončená výroba a polotovary), dlouhodobé i krátkodobé pohledávky, finanční majetek (např. peníze v pokladně, peněžní zůstatky na bankovních účtech, krátkodobé cenné papíry). U těchto položek se očekává jejich přeměna v peněžní prostředky během jednoho roku, jedná se tedy o krátkodobý majetek podniku. Toto pravidlo je porušeno u dlouhodobých pohledávek, ale v české účetní praxi se i přesto zahrnují mezi oběžná aktiva podniku. Podrobnější vymezení lze najít ve vyhlášce č. 500/2002 Sb.

*Časové rozlišení* obsahuje přechodná aktiva pro něž je charakteristické to, že období jejich vzniku je odlišné od období, do něhož věcně náleží. Patří sem hlavně náklady příštích období představující výdaje běžného účetního období, které se týkají příštích období (např. předem placené nájemné) a příjmy příštích období vyjadřující nárok podniku na peněžní příjem, který věcně a časově souvisí s běžným účetním obdobím, ale ke dni sestavení účetních výkazů se neuskutečnil (např. provedené, ale ještě nevyúčtované práce).

V rozvaze dle ČÚS je do aktiv zahrnuta i položka „Pohledávky za upsaný kapitál“ představující nesplacené části základního kapitálu.

V účetních výkazech představuje hodnotu celkových aktiv položka rozvahy *AKTIVA CELKEM,* jež je součtem položek *A. Pohledávky za upsaný kapitál*, *B. Dlouhodobý majetek*, *C. Oběžná aktiva*, *D. I. Časové rozlišení*.

## 4.2 FINL (Financial leverage)

Ukazatel Zmijewskim nazývaný jako finanční páka odpovídá dle české literatury ukazateli celkové zadluženosti (věřitelského rizika) jež je definován vztahem (4.4). To, co je v české literatuře nazýváno finanční pákou, je definováno převrácenou hodnotou tohoto vztahu a udává, jak moc posiluje použití cizího kapitálu výdělkovou schopnost vlastního kapitálu.

$$FINL = \frac{CK}{CA}\ , \tag{4.4}$$

kde *CK* je cizí kapitál,
*CA* celková aktiva.

Jak je vidět z uvedeného vztahu, celková zadluženost představuje poměr celkových závazků (dluhů) vůči celkovým aktivům podniku. Říká nám tak, jakou měrou se věřitelé podílejí na celkovém kapitálu společnosti, kterým je financován majetek

podniku. Určitá míra zadluženosti je přípustná[8], protože není nutné, aby podnik k financování své činnosti využíval pouze své prostředky. Efektivním využitím cizího kapitálu může dokonce dosahovat vyšší rentability vlastního kapitálu (ROE). Výhodou financování majetku cizími zdroji je i cena cizího kapitálu, která bývá nižší. Úroky, jež musí podnik zaplatit věřitelům, jsou totiž součástí nákladů snižujících zisk, z něhož se platí daně. Vlastní kapitál je dražší i proto, že nároky věřitelů jsou uspokojovány dříve než nároky vlastníků. Vlastník tedy nese vyšší riziko, za které požaduje vyšší odměnu. Vyšší cena vlastního kapitálu je ovlivněna i dobou splatnosti, která je neomezená (vlastníkovi se nevrací). Platí, že čím delší je doba splatnosti, tím vyšší cena je za poskytnutí prostředků účtována. Z tohoto hlediska je nejvýhodnějším zdrojem financování majetku podniku cizí krátkodobý kapitál (např. běžný bankovní úvěr).

Význam má tento ukazatel zejména pro dlouhodobé věřitele (např. komerční banky) při hodnocení věřitelského rizika. Při hodnocení výše zadluženosti je nutné vždy brát v úvahu celkovou výnosnost dosaženou z celkového vloženého kapitálu, hodnoty příslušného odvětví a strukturu cizího kapitálu. Pro vlastníky může být vysoká hodnota tohoto ukazatele příznivá tehdy, kdy je podnik schopen dosahovat vyššího procenta rentability celkového kapitálu než je procento úroků placené z cizích zdrojů.

**Cizí kapitál** neboli cizí zdroje zahrnují především krátkodobé i dlouhodobé závazky a bankovní úvěry. Dále se sem dle ČÚS započítávají i rezervy.

Pod *dlouhodobými závazky* rozumíme závazky s dobou splatnosti delší než jeden rok a patří sem např. závazky z obchodního styku, dlouhodobé závazky od odběratelů, dlouhodobé směnky k úhradě. Tyto závazky slouží zejména k financování aktiv s delší dobou životnosti.

Do *krátkodobých závazků* zahrnujeme závazky z obchodního styku s dobou splatnosti kratší než 1 rok, krátkodobé směnky k úhradě, krátkodobé zálohy od odběratelů, ale i závazky vůči zaměstnancům, různým institucím nebo společníkům. Jejich účelem je financování běžného provozu podniku.

Složka *bankovních úvěrů a výpomocí* obsahuje dlouhodobé a běžné úvěry a krátkodobé finanční výpomoci poskytnuté jinými osobami než finančními institucemi.

*Rezervy* představují objem peněz, které bude nutné v budoucnosti vynaložit, a snižují vykazovaný zisk podniku. Dle účelu jsou členěny na účelové, které mají předem stanovený konkrétní účel (např. opravy majetku), a obecné, u kterých zatím není jejich použití stanoveno. Z pohledu předpisů rozlišujeme zákonné rezervy tvořící pro podnik daňově uznatelný náklad pro výpočet základu daně (např. bankovní rezervy, rezervy na opravy hmotného majetku) a ostatní rezervy, o nichž rozhoduje sama

[8] Doporučená hodnota se udává mezi 30 a 60 %, viz [20].

účetní jednotka a daňově nejsou uznávány (např. rezervy na rizika a ztráty, na daň z příjmu).

Dle ČÚS se za tuto hodnotu dosazuje z rozvahy pasivní položka *B. Cizí zdroje*. Stejná položka je použita i v této práci.

**Celková aktiva** viz bod 4.1 této práce.

### 4.3 LIQ (Liquidity)

Poslední poměrový ukazatel vyskytující se v modelu Zmijewski a v jeho obměnách je jedním z ukazatelů likvidity. Určen je vztahem (4.5) a v českém prostředí je obvykle nazýván ukazatelem běžné likvidity či likvidity třetího stupně.

$$LIQ = \frac{OA}{KZ} , \tag{4.5}$$

kde $OA$ jsou oběžná aktiva,
$KZ$ krátkodobé závazky.

Tento ukazatel měří kolikrát je podnik schopen zaplatit veškeré své krátkodobé závazky prostředky pro tento účel určenými – oběžnými aktivy. Takováto informace je důležitá zejména pro krátkodobé věřitele, protože jim poskytuje informaci o tom, do jaké míry jsou jejich krátkodobé investice chráněny aktivy.

Obecně by se dalo říci, že čím vyšší je hodnota tohoto ukazatele, tím větší je pravděpodobnost zachování platební schopnosti podniku. Dále je ale nutné při hodnocení přihlédnout ke struktuře oběžných aktiv, likvidnosti jednotlivých složek OA a samozřejmě i k typickým rysům odvětví, do něhož podnik patří. Obvykle je za uspokojující hodnotu považována hodnota v rozmezí od 1,5 do 2,5[9], ale je zapotřebí vždy přihlédnout k výše zmíněným faktům, které dotváří obraz o likviditě. Hodnotu tohoto ukazatele lze navíc snadno ovlivnit například odložením některých nákupů.

**Oběžná aktiva** jsou popsána výše v bodě 4.1. Hodnota oběžných aktiv odpovídá rozvahové položce *C. Oběžná aktiva*. Tato hodnota je použita i v této práci.

**Krátkodobé závazky** neboli cizí krátkodobý kapitál, viz bod 4.2. Jejich hodnotu lze zjistit z rozvahové položky na straně pasiv *B.III. Krátkodobé závazky*. V této práci jsou mezi krátkodobé závazky zahrnuty i položky *B.IV.2. Krátkodobé bankovní úvěry* a *B.IV.3. Krátkodobé finanční výpomoci*, protože také představují závazky, které podnik musí splatit v období kratším než jeden rok.

[9] Tato hodnota je uvedena např. v literatuře [20].

# 5 Výběr společností

Cílem výběru vhodných podniků pro otestování modelu Zmijewski bylo vybrat takové podniky, které dlouhodobě vykazují dobré finanční výsledky, dlouhodobě se potýkají s finančními problémy a takové, u kterých se nedá dlouhodobě rozhodnout o jejich zařazení. Z každé zmíněné skupiny společností byl vybrán právě jeden podnik jako její zástupce, aby bylo dosaženo co nejrozdílnějších hodnocení při následném testování. Celý postup výběru je ve zjednodušené formě znázorněn na obr. 5.3.

Prvním krokem při výběru jednotlivých podniků pro otestování modelů bylo nalezení vhodného odvětví, z něhož by společnosti měly pocházet. Pro tento účel byla použita data společnosti Creditreform, s. r. o., která poskytují informaci o náchylnosti firem k insolvenci dle odvětví podnikání. Tato náchylnost je určena hodnotou reprezentující počet insolvenčních návrhů na 1000 registrovaných podniků daného odvětví. Použitá data jsou uvedena v příloze 7. Na základě těchto podkladů bylo určeno pořadí odvětví dle náchylnosti k insolvenci od nejnáchylnějších k těm nejméně náchylným. Do této práce byly vybrány společnosti z těžebního průmyslu[10], protože vykazovaly nejvyšší hodnoty náchylnosti k insolvenci hned po papírenském průmyslu, pro který ale nebylo možné dohledat dostatečné množství firem splňujících níže uvedené čtyři podmínky. Výsledky ostatních odvětví jsou k nahlédnutí v příloze 2.

Dalším krokem byl výběr konkrétních podniků splňujících předem stanovená kritéria. K tomuto účelu bylo využito aplikace ARES Ministerstva financí České republiky, Obchodního rejstříku a Sbírky listin pod záštitou Ministerstva spravedlnosti České republiky. Tyto vyhledávací nástroje lze navštívit na internetových stránkách [15], [16].

Kritéria pro výběr:

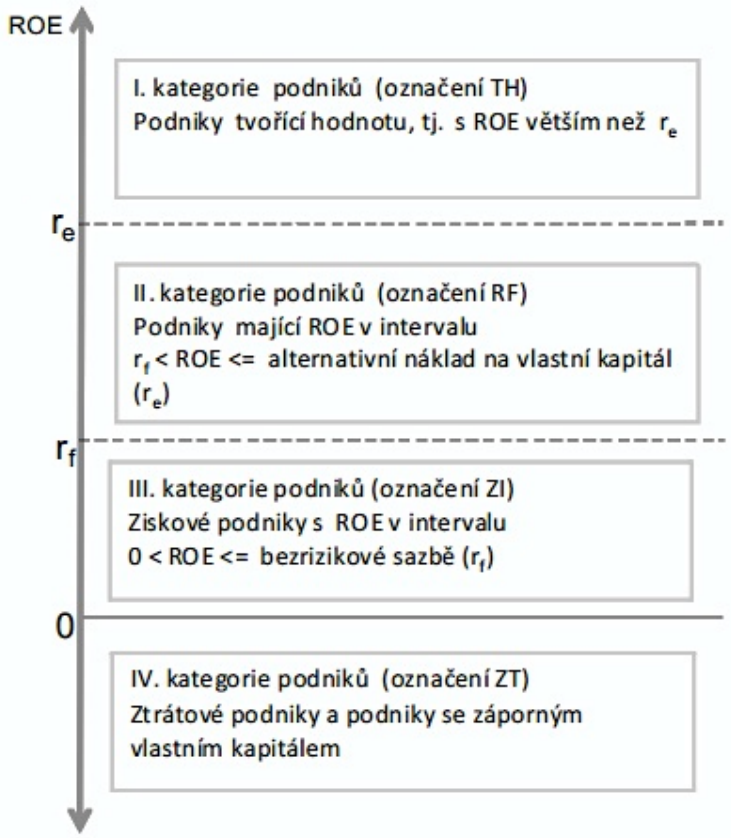
- Účtování dle Českých účetních standardů,
- dostupnost závěrkových výkazů v plném rozsahu od roku 2003,
- účetním obdobím je kalendářní rok,
- za sledované období neproběhla fúze s jinou společností.

## 5.1 Systém bodování

Společnosti splňující výše uvedená kritéria byly dále ohodnoceny pomocí stanoveného bodového systému, viz tab. 5.2, aby bylo možné vybrat co nejpřesněji podniky požadovaných vlastností. Zejména se jednalo o podniky dlouhodobě finančně zdravé a dlouhodobě se potýkající s finančními potížemi. Systém bodování bude podrobněji představen v následujících odstavcích.

[10] Označení dle CZ-NACE: oddíly 05 až 09.

Nejprve byly společnosti podrobeny benchmarkingu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR dostupnému na adrese [17]. Na základě získaných výsledků byly společnosti rozděleny do čtyř skupin dle výše jejich ROE určeného dle metodiky INFA [11] pomocí benchmarkingu MPO ČR. ROE bylo porovnáno vzhledem k alternativnímu nákladu na vlastní kapitál ($r_e$) společnosti a bezrizikové sazbě ($r_f$). Způsob rozdělení je znázorněn na obr. 5.1 a konkrétní hodnoty naleznete v příloze 2, list Skupiny dle ROE. Každé skupině bylo přiděleno bodové ohodnocení, které je rozepsáno v tab. 5.2.




**Obrázek 5.1 – Rozřazení podniků do skupin dle výše jejich ROE, zdroj: http://www.mpo.cz/cz/infa-cznace-metodika.pdf**

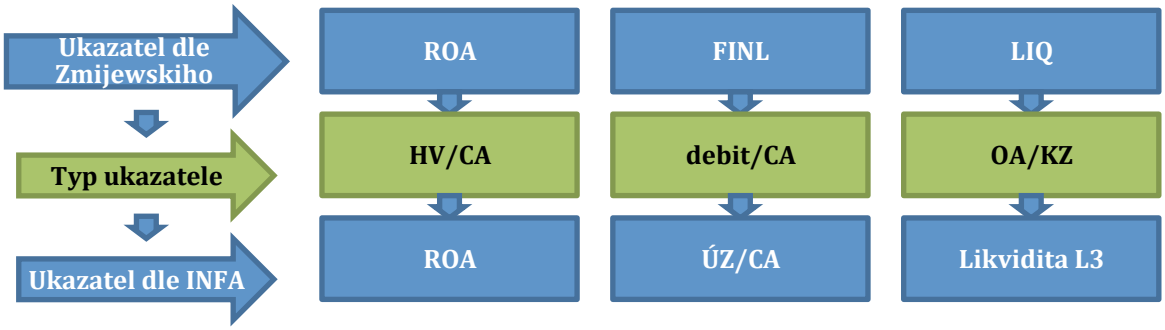
Dále byly vyhodnoceny ukazatele *úplatné zdroje na celková aktiva*, *produkční síla* a *likvidita L3*[12] vzhledem k hodnotám odvětví, tzn., že za každý výsledek „lepší“[13] než je odvětvový průměr získala společnost jeden bod. Lepším výsledkem se u ukazatele *úplatné zdroje na CA* rozumí hodnota nižší než odvětvový průměr a u ostatních hodnota vyšší než odvětvový průměr. Ukazatele byly vyhodnoceny dle metodiky INFA pomocí benchmarkingu MPO ČR. Tyto tři ukazatele byly vybrány z ukazatelů, pro

[11] Dostupné na http://www.mpo.cz/cz/infa-cznace-metodika.pdf.
[12] Vztahy platící pro jednotlivé ukazatele včetně ROE dle metodiky INFA jsou rozepsány v tab. 5.1.
[13] Označení „lepší“ zde není úplně přesné, protože hodnoty poměrových ukazatelů je nutno vždy hodnotit individuálně. Pro potřeby srovnání ale toto postačuje.

které je prostřednictvím benchmarkingu MPO ČR dostupné oborové srovnání tak, aby odpovídaly ukazatelům použitým v modelu Zmijewski, viz obr. 5.2.

**Tabulka 5.1 – Přehled vybraných ukazatelů a jejich definic dle metodiky INFA**

| Ukazatel | Vztah | Doplňující údaje |
|---|---|---|
| **ROE** | EAT/VK | EAT je včetně mimořádného HV |
| **ROA (produkční síla)** | EBIT/CA | EBIT zahrnuje mimořádný HV |
| **Úplatné zdroje/CA** | ÚZ/CA | ÚZ = VK + bankovní úvěry + dluhopisy |
| **Likvidita L3** | OA/KZ[14] | KZ jsou včetně krátkodobých bankovních úvěrů |




**Obrázek 5.2 – Přehled postupu výběru poměrových ukazatelů**

Jak již bylo zmíněno, hodnoty těchto ukazatelů byly porovnány s odvětvovým průměrem. Dle výsledku porovnání byly společnostem přiděleny body, viz tab. 5.2. Následně se získané body za poměrové ukazatele a za příslušnost ke skupině vzhledem k ROE sečetly. V závislosti na konečném součtu bodů bylo určeno jejich pořadí, podle něhož byly poté vybrány dva podniky – nejlépe a nejhůře umístěný. Nejlépe umístěným byl MENFIS, s. r. o. Nejhůře umístěnou společností byla firma Moravsko-slezská důlní, a. s., ale pro ni nebylo možné vyhodnotit modely Zmijewski pro čtyři období z devíti sledovaných. Místo ní tedy byla vybrána společnost Sedlecký kaolin, a. s., která byla stejně jako Moravsko-slezská důlní, a. s. zařazena do nejhorší skupiny dle ROE. Popsané postupy a výsledky jsou k nahlédnutí v příloze 2, list Benchmarking.

Hlavním nedostatkem výše uvedeného postupu je to, že výsledné hodnocení nedává žádné informace o časovém průběhu hodnot ukazatelů. Není jasné, kdy byly hodnoty ukazatelů dobré a kdy horší, kdy se začaly zlepšovat nebo zhoršovat a jak často se výsledky lepšily nebo horšily. Proto bylo provedeno další testování.

[14] Krátkodobé závazky neboli cizí zdroje krátkodobé.

Tabulka 5.2 – Přehled bodového hodnocení skupin dle ROE a ukazatelů dle metodiky INFA

| Podmínka | Počet bodů | Maximum za podmínku |
|---|---|---|
| **Skupina I. dle ROE** | 4 | 4 |
| **Skupina II. dle ROE** | 3 | 3 |
| **Skupina III. dle ROE** | 2 | 2 |
| **Skupina IV. dle ROE** | 1 | 1 |
| **$ROA_{PODNIKU} \geq ROA_{ODVĚTVÍ}$** | 1 | 5 |
| **$ROA_{PODNIKU} < ROA_{ODVĚTVÍ}$** | 0 | 0 |
| **$ÚZ/CA_{POD.} \leq ÚZ/CA_{ODVĚTVÍ}$** | 1 | 5 |
| **$ÚZ/CA_{POD.} > ÚZ/CA_{ODVĚTVÍ}$** | 0 | 0 |
| **$L3_{PODNIKU} \geq L3_{ODVĚTVÍ}$** | 1 | 5 |
| **$L3_{PODNIKU} < L3_{ODVĚTVÍ}$** | 0 | 0 |
| **Celkem max. bodů** | 19 | |
| **Celkem min. bodů** | 1 | |

## 5.2 Metodika dodatečného výběru

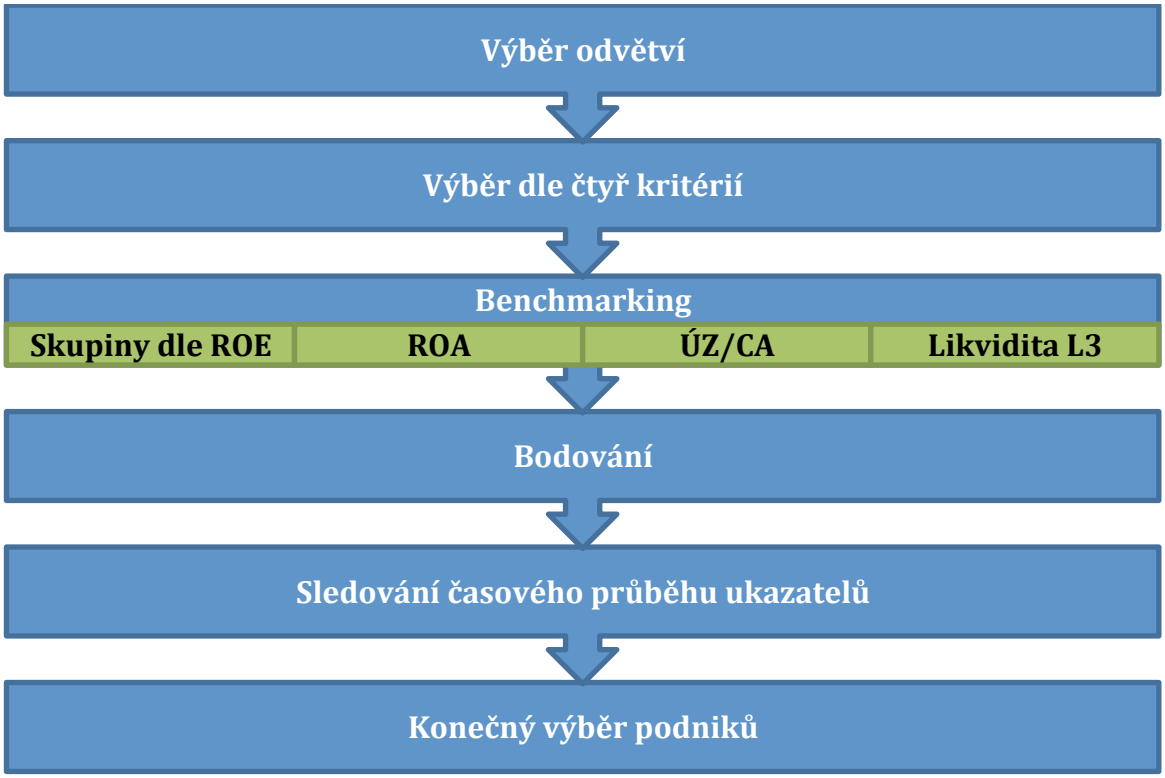
Aby bylo možné vybrat firmu, u které by se mohly dobré výsledky střídat s horšími, bylo zjišťováno, kolikrát došlo k poklesu či nárůstu vybraných poměrových ukazatelů vzhledem k oborovým hodnotám. Pro lepší představu byly vykresleny grafy průběhu jednotlivých ukazatelů vůči oborovému průměru a podle vztahu (5.1) bylo určeno, kdy došlo k poklesu hodnoty ukazatele a kdy k nárůstu oproti oborovému průměru.

$$Rozdíl = x_{podnik} - x_{obor} \ , \tag{5.1}$$

kde $x_{podnik}$ je hodnota vybraného ukazatele pro daný podnik,
$x_{obor}$ hodnota vybraného ukazatele pro vybrané odvětví.

Na základě výsledků získaných použitím vztahu (5.1) se určilo, kolikrát došlo k přesunu od nadprůměrných k podprůměrným hodnotám a naopak. Pomocí těchto výsledků ale nebylo možné vybrat firmu se střídavými výsledky, protože u tří z pěti společností byly zaznamenány pouze dva přechody a u jedné, již vybrané, byly zaznamenány tři. U poslední nebyl zaznamenán žádný.

Obdobným postupem byly zjištěny i meziroční poklesy či nárůsty hodnot ukazatelů. Ani na základě těchto změn ve vývoji ukazatelů nebylo možné jednoznačně vybrat společnost se střídavými výsledky. Jelikož ale bylo rozhodováno mezi Severočeskými doly, a. s., které zaznamenaly změny jak vůči oborovému průměru, tak vůči předchozím letům a podnikem UNIMASTER, s. r. o., který zaznamenal stejný počet změn vůči předchozím letům jako společnost Severočeské doly, a. s., ale vůči oborovému průměru se hodnoty jeho ukazatelů neměnily, byla vybrána společnost Severočeské doly, a. s.




**Obrázek 5.3 – Průběh výběru testovaných společností**

Veškeré výpočetní postupy jsou k nahlédnutí v příloze 2**,** list Změny.

Vybranými společnostmi pro testování jsou[15]:

*MENFIS, s. r. o.* – Společnost vznikla v roce 1993 a poskytuje podpůrné činnosti při těžbě a dobývání, vykonává těžbu a úpravu černého uhlí, rekultivaci dolů.

*Sedlecký kaolin, a. s.* – Těžební společnost založená v roce 1995. Dominantní je těžba kaolinů, jílů, kameniva, bentonitů a zeolitů. Patří mezi významné dodavatele kaolinů v Evropě.

*Severočeské doly, a. s.* – Společnost vznikla roku 1994 spojením Dolů Nástup Tušimice a Dolů Bílina. Hlavním předmětem podnikání je hornická činnost a činnost prováděná hornickým způsobem. V současnosti patří mezi největší české hnědouhelné společnosti a od roku 2005 je jejím majoritním akcionářem společnost ČEZ, a. s.

[15] Informace o společnostech jsou vybrány z jejich výročních zpráv, viz příloha 8, a z [15].

# 6 Analýza modelů

V této kapitole bude v první části popsán postup průběhu vyhodnocování modelů typu Zmijewski vzájemně mezi sebou i vzhledem k ostatním použitým modelům. V další části dojde k popsání a porovnání konkrétních dosažených hodnot modelů. Budou rozebrány i možné důvody rozdílnosti v hodnocení společností vybranými modely. Výsledky budou prezentovány na společnosti Sedlecký kaolin, a. s. Data ostatních společností jsou k nahlédnutí v přílohách 3 až 6.

Za originální model Zmijewski je v této části považován ten, jehož koeficienty odpovídají hodnotám z tab. 3.1 pro nevážený probit a poměr bankrotujících a nebankrotujících společností 40:800. Výsledné hodnoty budou srovnány i s modelem získaným použitím techniky WESML pro stejný poměr bankrotujících a nebankrotujících společností ve výběrovém vzorku. Verzemi modelu Zmijewski se rozumí devět modelů s později přepočítanými koeficienty. Ostatními modely se v textu rozumí Z-score dle Altmana, modely Taffler, IN05 a Index bonity dle Kralicka.

## 6.1 Metodika analýzy

Prvním a nezbytným krokem v testování modelů typu Zmijewski byla jejich aplikace na data vybraných společností. Tato aplikace proběhla všemi třemi metodami uvedenými v bodě 2.1 této práce, aby bylo možné srovnat případné rozdílnosti v poskytnutých výsledcích.

Následně byla určena období, v nichž se podle těchto modelů nacházejí vybrané společnosti ve finanční tísni a kdy jsou finančně zdravé. Zmijewski i ostatní autoři považují za zlomovou hranici hodnotu 0,5. Tato hodnota je zachována i v této práci, ale navíc byly okolo zlomové hodnoty přidány meze ohraničující tzv. šedou oblast, kdy není zařazení hodnoceného podniku do jedné ze skupin jednoznačné. Tímto krokem byla do modelu zanesena necitlivost, která v původním modelu není vymezena. Oblast necitlivosti je určena hodnotami 0,4 a 0,6. Struktura hodnocení tedy vypadá následovně:

$P \in \langle 0; 0{,}4)$ → společnost nemá žádné finanční potíže,

$P \in \langle 0{,}4; 0{,}6\rangle$ → nejednoznačné zařazení podniku,

$P \in (0{,}6; 1\rangle$ → společnost se potýká s určitými finančními obtížemi.

V dalším kroku bylo uskutečněno vzájemné srovnání výsledků poskytnutých modely typu Zmijewski. Jestliže byl zaznamenán rozdíl ve výsledném hodnocení, hledala se možná příčina. Posuzované příčiny jsou vypsány na obr. 6.1 znázorňujícím postup srovnání modelů typu Zmijewski s ostatními modely.

Obdobné porovnání bylo provedeno i vzhledem k ostatním modelům. Jestliže došlo k rozdílnému hodnocení modelem typu Zmijewski a modelem ze skupiny ostatních,

byly navíc posuzovány průběhy těchto modelů. Jestliže byly rozdílné[16], hledaly se příčiny srovnáním stejných parametrů jako u porovnávání modelů typu Zmijewski vzájemně mezi sebou.

Jestliže ale byly ve většině období zaznamenány shodné průběhy modelu Zmijewski a ostatních modelů, testovalo se, zda nedojde ke shodě v hodnocení po úpravě absolutního členu, tj. po stejnosměrném horizontálním posunu základního modelu. Testování proběhlo postupným přenásobováním tohoto členu číslem z intervalu 0,95 až 0,05 s krokem 0,05 u modelů Zmijewski, který byl vybrán jako zástupce modelů s podobným průběhem hodnocení v čase, a Muzir, Çağlar, který byl vybrán proto, že dosahuje vyšších hodnot než jiné modely s podobným průběhem jako originální model Zmijewski.

Druhým přístupem použitým pro testování chování modelu Zmijewski v případě jeho podobného průběhu s ostatními modely bylo posunutí mezní hranice pro zařazení dané společnosti mezi bankrotující či zdravé podniky. K této hranici byly dopočítány i meze šedé zóny tak, aby byla velikost oblasti poměrově stejná jako u původní hranice 0,5. Okrajové body šedé zóny tedy byly určeny dle vztahu (6.1).

$$M_N \pm V \cdot \frac{M_N}{M_P}\ , \tag{6.1}$$

kde $V$ je původní vzdálenost okrajových bodů šedé zóny od původní meze, tj. 0,1,

$M_P$ představuje původní hraniční hodnotu 0,5,

$M_N$ novou mez pro zařazení společnosti mezi bankrotující podniky.

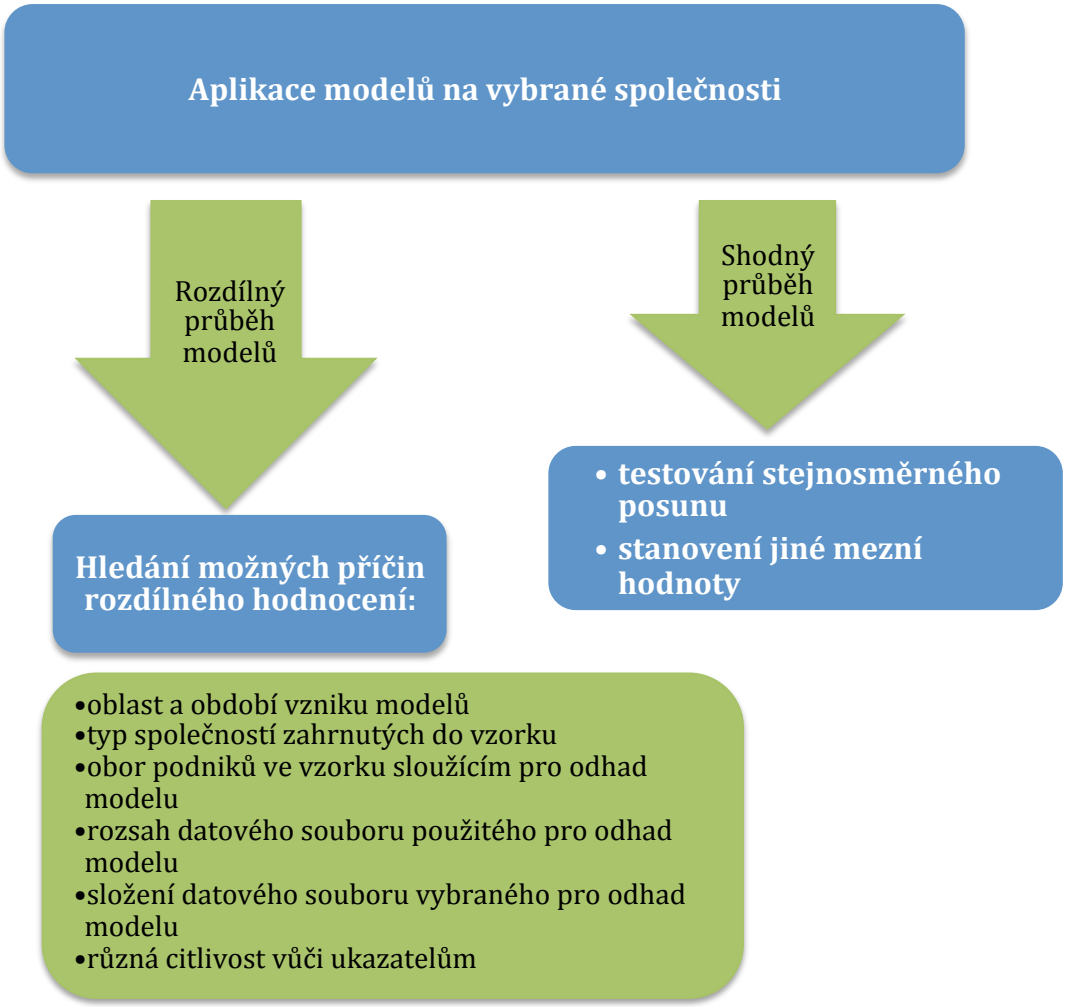
Toto testování proběhlo pouze na originálním modelu Zmijewski. Jako nejvyšší upravená hranice pro hodnocení podniků byla stanovena hodnota 0,06, protože vyšších hodnot tento model pro vybrané společnosti nenabýval (výjimkou jsou pouze dvě období, kdy poskytl hodnocení 0,0664 a 0,0634). Další testované hranice se od nejvyšší vybrané postupně snižovaly o 0,01. Přehled zkoumaných intervalů pro šedou zónu viz tab. 6.1.

**Tabulka 6.1 – Přehled intervalů „šedé zóny“ pro všechny testované meze**

| Mez | „Šedá zóna“ |
|---|---|
| 0,06 | ⟨0,048; 0,072⟩ |
| 0,05 | ⟨0,040; 0,060⟩ |
| 0,04 | ⟨0,032; 0,048⟩ |
| 0,03 | ⟨0,024; 0,036⟩ |
| 0,02 | ⟨0,016; 0,024⟩ |
| 0,01 | ⟨0,008; 0,012⟩ |

[16] Rozdílným průběhem se rozumí situace, kdy rostou (klesají) jak hodnoty modelů typu Zmijewski, tak i hodnoty ostatních modelů, protože pro Zmijewského modely platí, že čím nižší hodnocení, tím je lepší a u ostatních vybraných modelů jsou žádané co nejvyšší hodnoty.

Na obr. 6.1 je znázorněn výše popsaný postup srovnání modelů typu Zmijewski s ostatními vybranými modely.




**Obrázek 6.1 - Postup porovnání modelů typu Zmijewski a ostatních vybraných modelů**

Posledním krokem kladoucím si za cíl ověřit míru závislosti výsledného hodnocení jednotlivých modelů na poměrových ukazatelích v nich obsažených je určení korelačních koeficientů mezi použitými poměrovými ukazateli a hodnocením modelů pro každou zahrnutou společnost. Výsledné korelační koeficienty umožňují lépe pochopit podobnosti či rozdíly v hodnocení vybraných tří společností. Vzorec (6.2) představuje předpis, který byl použit pro výpočet korelačního koeficientu.

$$\rho(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i-\bar{y})^2}}, \qquad (6.2)$$

kde $x_i$ je hodnota ukazatele ve vybraném období,

$\bar{x}$ je průměr z hodnot ukazatele za sledovaná období,

$y_i$ představuje hodnotu modelu v daném období,

$\bar{y}$ průměrnou hodnotu modelu za vybraná období,

*n* je počet sledovaných období.

Dále byly na základě dat celého testovaného souboru společností určeny korelační koeficienty dle vztahu (6.2).

Výsledkem jsou tedy pro každý model typu Zmijewski tři hodnoty informující o výši korelačních koeficientů. Pro ostatní modely se tento počet liší v závislosti na počtu v nich zahrnutých poměrových ukazatelů. Veškeré hodnoty jsou k nahlédnutí v příloze 3.

## 6.2 Srovnání jednotlivých verzí Zmijewského modelu

V tab. 6.2 je znázorněno výsledné zařazení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. ve sledovaných obdobích do jedné ze tří výše definovaných skupin, viz bod 6.1 této práce, po použití metody zahrnující pouze dosazení hodnoty z modelu Zmijewski, viz vztah (3.3), do distribuční funkce normálního normovaného rozdělení. Skupiny jsou ve všech následujících tabulkách rozlišeny barevně dle následující legendy:

→ společnost je řazena do skupiny zdravých podniků
→ nelze jednoznačně rozhodnout o finančním zdraví společnosti
→ podnik se nachází ve finanční tísni

Tab. 6.3 a 6.4 zachycují vývoj hodnocení po přenásobení všech členů modelu Zmijewski konstantami 1,6 a 1,8138. Data z rozvahy a VZZ potřebná pro provedení výpočtů jsou uvedena v příloze 6.

**Tabulka 6.2 – Výsledné hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. (dosazení do distribuční funkce)**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zmijewski (40:800) | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| Zm.(40:800, WESML) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Grice – celkový | 0,07 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| Grice – průmyslový | 0,08 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,09 |
| Grice – bankrotní | 0,48 | 0,45 | 0,44 | 0,51 | 0,47 | 0,37 | 0,33 | 0,31 | 0,37 |
| Wu, Gaunt, Gray | 0,65 | 0,33 | 0,40 | 0,61 | 0,45 | 0,25 | 0,13 | 0,05 | 0,19 |
| Muzir, Çağlar | 0,15 | 0,21 | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,22 | 0,20 |
| Kordlar, Nikbakht | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabulka 6.3 – Výsledné hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. (přenásobení koeficientů číslem 1,6)

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zmijewski (40:800) | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,07 |
| Zm.(40:800, WESML) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Grice – celkový | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,09 |
| Grice – průmyslový | 0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,10 |
| Grice – bankrotní | 0,48 | 0,45 | 0,44 | 0,51 | 0,47 | 0,37 | 0,33 | 0,31 | 0,37 |
| Wu, Gaunt, Gray | 0,65 | 0,34 | 0,40 | 0,61 | 0,45 | 0,25 | 0,14 | 0,07 | 0,19 |
| Muzir, Çağlar | 0,16 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,19 | 0,18 | 0,19 | 0,23 | 0,21 |
| Kordlar, Nikbakht | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabulka 6.4 – Výsledné hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. (přenásobení koef. hodnotou 1,8138)

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zmijewski (40:800) | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| Zm.(40:800, WESML) | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Grice – celkový | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| Grice – průmyslový | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,08 |
| Grice – bankrotní | 0,48 | 0,44 | 0,43 | 0,51 | 0,46 | 0,36 | 0,31 | 0,29 | 0,35 |
| Wu, Gaunt, Gray | 0,66 | 0,32 | 0,38 | 0,62 | 0,44 | 0,22 | 0,11 | 0,05 | 0,17 |
| Muzir, Çağlar | 0,13 | 0,19 | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,18 |
| Kordlar, Nikbakht | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

U všech testovaných společností platí, že nedošlo k žádnému rozdílu ve výsledném zařazení do jednotlivých skupin po použití jakékoli ze tří metod výpočtu. Konkrétní hodnoty se lišily maximálně o několik setin. Přesné údaje pro všechny testované podniky jsou dostupné v příloze 4. Tabulky shrnující hodnocení všemi použitými modely bez číselných hodnot naleznete v příloze 5, list Srovnání.

Pro vybrané podniky platí i tvrzení, že je většina použitých modelů typu Zmijewski řadila po celou dobu do stejné skupiny – bez finančních potíží. Rozdílně zařazovaly pouze dva modely, jejichž výsledky a možné důvody pro takové hodnocení budou popsány v následujících odstavcích.

V tab. 6.5 naleznete přehled údajů týkajících se vzorku společností použitého pro odhad modelů typu Zmijewski a v grafu 6.1 je vykreslen průběh modelů typu Zmijewski pro společnost Sedlecký kaolin, a. s. Pro ostatní podniky jsou grafy v příloze 5.

Tabulka 6.5 – Údaje o společnostech obsažených v odhadovacím vzorku modelů typu Zmijewski

| Model | Období | Burza | Obor | Země | Krach | Prospe-rující | Podíl krach. | Důvod krachu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zmijewski | 1972-78 | ano | nefinanční | USA | 40 | 800 | 4,76% | konkurz |
| Shumway `62-`83 | 1962-83 | ano | nefinanční | USA | 130 | 1767 | 6,85 % | bankrot do 5 let od vyřazení z databáze |
| Shumway `62-92` | 1962-92 | ano | nefinanční | USA | 300 | 2882 | 9,43 % | |
| Grice - celkový | 1985-87 | - | nefinanční | USA | 181 | 867 | 17,27 % | bankrot, likvidace, riziko nevyplacení dluhopisů, nízké hodnocení akcií |
| Grice – průmysl. | 1985-87 | - | průmysl | USA | 155 | 636 | 19,60 % | |
| Grice – bankrotní | 1985-87 | - | nefinanční | USA | 123 | 867 | 12,42 % | bankrot |
| Chava, Jarrow | 1962-90 | ano | nefinanční | USA | 464 | 4818 | 8,78 % | bankrot, likvidace |
| Muzir | 1998-03 | ano | nebankovní | Turecko | 35 | 35 | 50,00 % | záporné VJ, bankrot, nespl. dluhů |
| Wu, Gaunt | 1980-06 | ano | průmysl | USA | 887 | 49724 | 1,75 % | bankrot, likvidace |
| Kordlar | 2001-09 | ano | nefinanční | Írán | - | - | - | - |

### 6.2.1 Grice – bankrotní

Většina použitých modelů přiřazovala vybraným společnostem velmi nízkou pravděpodobnost bankrotu. Tento model ale u každé společnosti našel období, v němž se měla ocitnout ve finančních potížích nebo se tomuto hodnocení velmi blížila. Těmito obdobími jsou:

- MENFIS, s. r. o. – rok 2009 a 2011, v období mezi lety 2006 a 2008 je řazen do šedé zóny
- Sedlecký kaolin, a. s. – do šedé zóny je řazen v období 2003 až 2007
- Severočeské doly, a. s. – rozmezí let 2003 a 2006

V čem se lišila data použitá pro získání koeficientů tohoto modelu od většiny ostatních podávajících vzájemně podobné hodnocení? Rozdílů je několik:

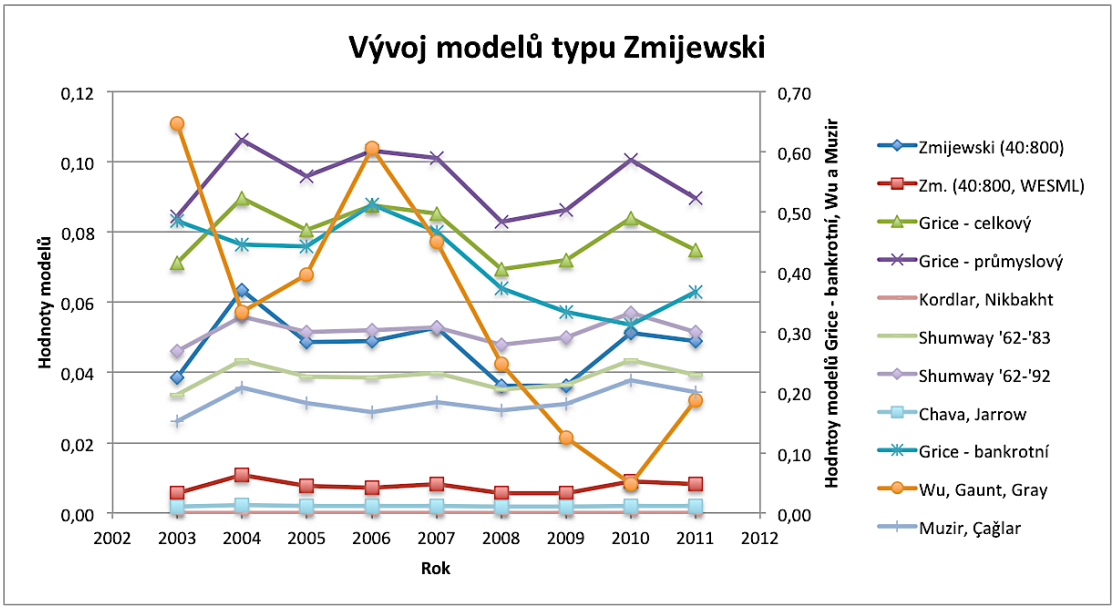
- Podíl krachujících společností ve vzorku pro odhad modelu, který je roven 12,42 %. Průměrný podíl činí 14,54 %. Nejvyšší je 19,6 % u modelu Grice - průmyslový.

- Celkový počet podniků zahrnutých do vzorku pro odhad modelu. Použito bylo 990 společností, což představuje druhé nejnižší číslo. Na menším počtu byl odhadnut pouze model Muzir, Çağlar , který použil 70 podniků.

- Vybrané období sběru dat a jeho délka. Tyto údaje jsou ale stejné i pro ostatní Griceovy modely, které i přesto podávají hodnocení podobné zbylým modelům typu Zmijewski.

- Důvod pro zařazení podniků mezi vzorek krachujících společností. Pouze bankrot ale uvažuje i Shumway ve svých modelech.

Z uvedených rozdílů vyplývá, že na odhad koeficientů tohoto modelu mohla mít vliv struktura a velikost vzorku použitého pro odhad modelu.




**Graf 6.1 – Vývoj modelů typu Zmijewski v čase pro společnost Sedlecký kaolin, a. s.**

### 6.2.2 Wu, Gaunt, Gray

Model Wu, Gaunt, Gray našel u každé společnosti alespoň jedno období, v němž ji zařadil mezi podniky mající vysokou pravděpodobnost upadnutí do finanční tísně. Časový průběh hodnocení byl u všech společností podobný modelu Grice – bankrotní popsanému v předchozím bodě. Oproti tomuto modelu ale rychleji dosáhl hranice 100% pravděpodobnosti toho, že se společnost dostane do finančních potíží. Negativní hodnocení přiřazoval v následujících obdobích:

- MENFIS, s. r. o. – období mezi lety 2005 až 2011

- Sedlecký kaolin, a. s. – roky 2003 a 2006; rok 2007 zařadil do šedé zóny

- Severočeské doly, a. s. – rozmezí let 2003 a 2007

Přestože model Wu, Gaunt, Gray poskytuje podobné hodnocení jako zmíněný Griceův model, nemají společného téměř nic:

- Oba pocházejí z USA. Ale to i téměř všechny zbylé modely typu Zmijewski.
- Období sběru dat pro odhadovací vzorek Griceova modelu je podmnožinou takového období pro tento model.

Od většiny ostatních modelů typu Zmijewski se liší v následujících oblastech:

- Obor podnikání vybíraných společností. Model je založen na průmyslových podnicích. V těchto společnostech má základ i model Grice – průmyslový.
- Podíl krachujících společností ve vzorku je roven 1,75 %. To je zcela nejnižší podíl. U modelu Grice – bankrotní byl naopak zaznamenán jeden z vyšších.

Důvody pro tak odlišné hodnocení od ostatních modelů typu Zmijewski nejsou zcela jasné. Příčinou mohlo být vybrané období pro sběr dat potřebných pro odhad koeficientů modelu či struktura odhadovacího vzorku.

### 6.2.3 Kordlar, Nikbakht

Tento model uvádí u všech vybraných společností ve všech sledovaných obdobích nulové hodnoty, a proto je zde také zmíněn. Důvodem pro takové hodnocení je zřejmě země, na jejíchž datech byl prováděn odhad koeficientů modelu (Írán) a období sběru dat. Detailnější informace bohužel nejsou známy.

## 6.3 Srovnání modelů Zmijewski s ostatními

K rozdílům v hodnocení vybraných společností došlo především u Sedleckého kaolinu, a. s., který ostatní modely řadily v téměř všech obdobích mezi špatně prosperující společnosti, ale většina z modelů typu Zmijewski mu dávala velmi malou šanci na bankrot. Toto srovnání je vidět v tab. 6.6 zachycující výsledné řazení do skupin ostatními vybranými modely spolu s modely typu Zmijewski pro společnost Sedlecký kaolin, a. s. Údaje pro ostatní modely včetně přesnějších hodnot jsou uvedeny v příloze 4.

Jelikož došlo ve velkém počtu období k odlišnému hodnocení společností, byl sledován průběh hodnocení modelů v čase. Pro společnost Sedlecký kaolin, a. s. je průběh těchto modelů znázorněn v grafu 6.2. Výsledky srovnání jejich průběhů s průběhy modelů typu Zmijewski, viz graf 6.1, jsou popsány v následujících odstavcích a vztahují se na všechny testované společnosti.

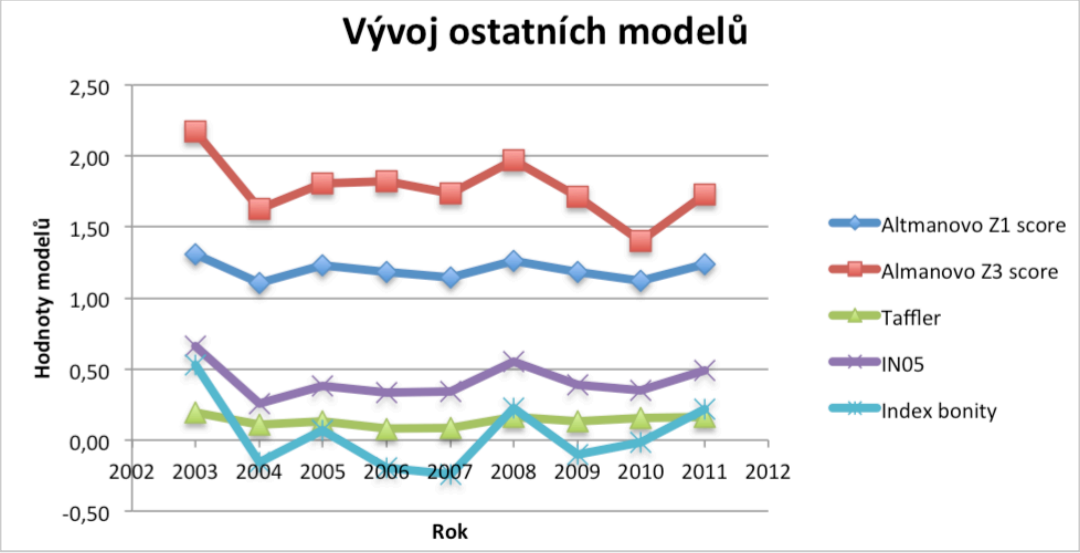
Bylo zjištěno, že odlišný průběh mají ve většině období (výjimkou jsou např. pro oba modely roky 2006 a 2008 u Sedleckého kaolinu, a. s.) dva již diskutované modely: Grice – bankrotní a Wu, Gaunt, Gray. Od ostatních modelů se liší strukturou vzorku. Ostatní modely byly většinou sestaveny párovací metodou, tj. ke každé zdravé firmě byla vybrána krachující společnost s podobnými parametry jako daná prosperující,

takže podíl krachujících společností činil 50 %. Dalším rozdílem je země původu tohoto modelu. Z USA pochází pouze Z-score dle Altmana. Jelikož se ale v tomto údaji liší i ostatní modely vzájemně mezi sebou, je možné tvrdit, že to nebylo hlavním důvodem rozdílného průběhu modelů.

Zbylé modely typu Zmijewski mají ve všech sledovaných obdobích až na několik výjimek stejný průběh jako ostatní modely. Proto nelze tvrdit, že důvodem rozdílného průběhu modelů Grice – bankrotní a Wu, Gaunt, Gray je podíl krachujících společností v odhadovacím vzorku. Příčina tedy zřejmě bude jinde nebo bude komplexnějšího charakteru.

**Tabulka 6.6 – Výsledné hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. ostatními modely a modely typu Zmijewski**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Z_1$-score | 1,31 | 1,11 | 1,23 | 1,18 | 1,14 | 1,26 | 1,18 | 1,12 | 1,24 |
| $Z_3$-score | 2,18 | 1,63 | 1,81 | 1,82 | 1,73 | 1,97 | 1,71 | 1,40 | 1,73 |
| Taffler | 0,20 | 0,11 | 0,13 | 0,08 | 0,09 | 0,17 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| IN05 | 0,67 | 0,26 | 0,38 | 0,33 | 0,34 | 0,55 | 0,39 | 0,35 | 0,49 |
| Index bonity | 0,53 | -0,15 | 0,07 | -0,19 | -0,24 | 0,23 | -0,10 | -0,01 | 0,22 |
| Zmijewski (40:800) | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| Zm.(40:800, WESML) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Grice – celkový | 0,07 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| Grice – průmyslový | 0,08 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,09 |
| Grice – bankrotní | 0,48 | 0,45 | 0,44 | 0,51 | 0,47 | 0,37 | 0,33 | 0,31 | 0,37 |
| Wu, Gaunt, Gray | 0,65 | 0,33 | 0,40 | 0,61 | 0,45 | 0,25 | 0,13 | 0,05 | 0,19 |
| Muzir, Çağlar | 0,15 | 0,21 | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,22 | 0,20 |
| Kordlar, Nikbakht | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |




**Graf 6.2 – Vývoj hodnocení podniku Sedlecký kaolin, a. s. ostatními modely**

### 6.3.1 Testování vlivu změny absolutního členu - Zmijewski

Společnost MENFIS, s. r. o. nebyla ostatními modely hodnocena negativně v žádném období, což se slučuje s úpravou absolutního členu číslem z intervalu 1 až 0,70. Od 0,70 do 0,55 se objevovalo jedno nebo dvě hodnocení v šedé zóně. Při dalším snižování této hodnoty se již začala objevovat negativní hodnocení společnosti.

Sedlecký kaolin, a. s. byl ostatními modely hodnocen po celou dobu negativně, což splňuje model Zmijewski po úpravě absolutního členu hodnotou z intervalu 0 až 0,6. Pro hodnoty 0,60 a 0,65 převažuje zařazení společnosti do šedé zóny, viz tab. 6.7.

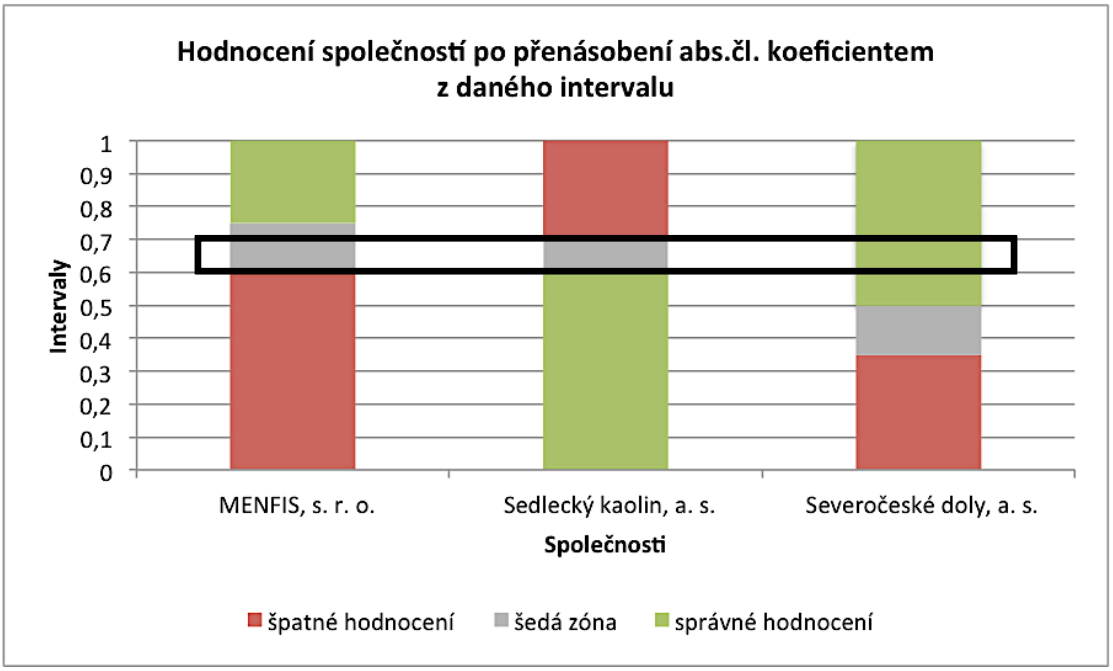
Severočeské doly, a. s. byly dlouhodobě hodnoceny ostatními modely pozitivně. Takovému hodnocení odpovídá model Zmijewski i bez přenásobení absolutního členu. Po jeho úpravě je v tomto případě získáno stejné hodnocení při použití čísla z intervalu 1 až 0,5 včetně. Pro hodnotu 0,45 je již společnost v jednom období řazena mezi podniky šedé zóny. Při přenásobení hodnotou 0,3 se již začíná objevovat negativní hodnocení.

**Tabulka 6.7 - Zařazení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. do skupin po přenásobení absolutního členu - Zmijewski**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,95 | 0,06 | 0,10 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,08 |
| 0,90 | 0,09 | 0,14 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,12 | 0,11 |
| 0,85 | 0,13 | 0,19 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 0,13 | 0,13 | 0,16 | 0,16 |
| 0,80 | 0,18 | 0,25 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,18 | 0,18 | 0,22 | 0,22 |
| 0,75 | 0,25 | 0,33 | 0,28 | 0,28 | 0,30 | 0,24 | 0,24 | 0,29 | 0,28 |
| 0,70 | 0,32 | 0,41 | 0,36 | 0,36 | 0,38 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,36 |
| 0,65 | 0,40 | 0,50 | 0,44 | 0,44 | 0,46 | 0,39 | 0,39 | 0,45 | 0,45 |
| 0,60 | 0,49 | 0,58 | 0,53 | 0,53 | 0,55 | 0,47 | 0,48 | 0,54 | 0,53 |
| 0,55 | 0,57 | 0,66 | 0,62 | 0,62 | 0,63 | 0,56 | 0,56 | 0,63 | 0,62 |
| 0,50 | 0,66 | 0,74 | 0,70 | 0,70 | 0,71 | 0,64 | 0,65 | 0,70 | 0,70 |
| 0,45 | 0,73 | 0,80 | 0,77 | 0,77 | 0,78 | 0,72 | 0,72 | 0,77 | 0,77 |
| 0,40 | 0,80 | 0,86 | 0,83 | 0,83 | 0,84 | 0,79 | 0,79 | 0,83 | 0,83 |
| 0,35 | 0,85 | 0,90 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,85 | 0,85 | 0,88 | 0,88 |
| 0,30 | 0,90 | 0,93 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,89 | 0,89 | 0,92 | 0,92 |
| 0,25 | 0,93 | 0,96 | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,93 | 0,93 | 0,95 | 0,94 |
| 0,20 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,95 | 0,95 | 0,97 | 0,97 |
| 0,15 | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,97 | 0,98 | 0,98 |
| 0,10 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 0,99 |
| 0,05 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |

Přehled jednotlivých intervalů a výběr takového, z něhož by bylo možné určit ideální konstantu pro přenásobení absolutního členu v rámci vybraných společností tak, aby se hodnocení co nejvíce blížilo ostatním vybraným modelům, naleznete v grafu 6.3.

Tímto intervalem je rozmezí mezi hodnotami 0,6 a 0,7. Dle dosahovaných hodnot by bylo vhodné volit úpravu konstantou blížící se spíše dolní hranici tohoto intervalu.




Graf 6.3 – Shodnost hodnocení modelu Zmijewski po přenásobení absolutního členu s hodnocením ostatními modely

### 6.3.2 Testování vlivu změny absolutního členu – Muzir, Çağlar

Společnost MENFIS, s. r. o. byla pozitivně hodnocena i bez úpravy absolutního členu, ale takové hodnocení přetrvává i po přenásobení absolutního členu hodnotou z rozmezí 1 až 0,85 včetně. Po přenásobení čísly 0,8 až 0,6 se společnost dostává v hodnocení do šedé zóny. S nižšími konstantami pak přibývají negativní hodnocení.

U Sedleckého kaolinu, a. s. je potřeba upravit hodnocení tak, aby bylo v co největším počtu období negativní. Tomu odpovídá úprava absolutního členu konstantou z intervalu 0 až 0,55 včetně. Při přenásobení 0,6 a 0,65 již byla většina hodnot v šedé zóně. Úprava členu hodnotou 0,7 znamenala pouze jedno hodnocení v šedé zóně. To již nesplňuje požadavky dlouhodobého negativního hodnocení společnosti. Změny v hodnocení této společnosti jsou zachyceny v tab. 6.8.

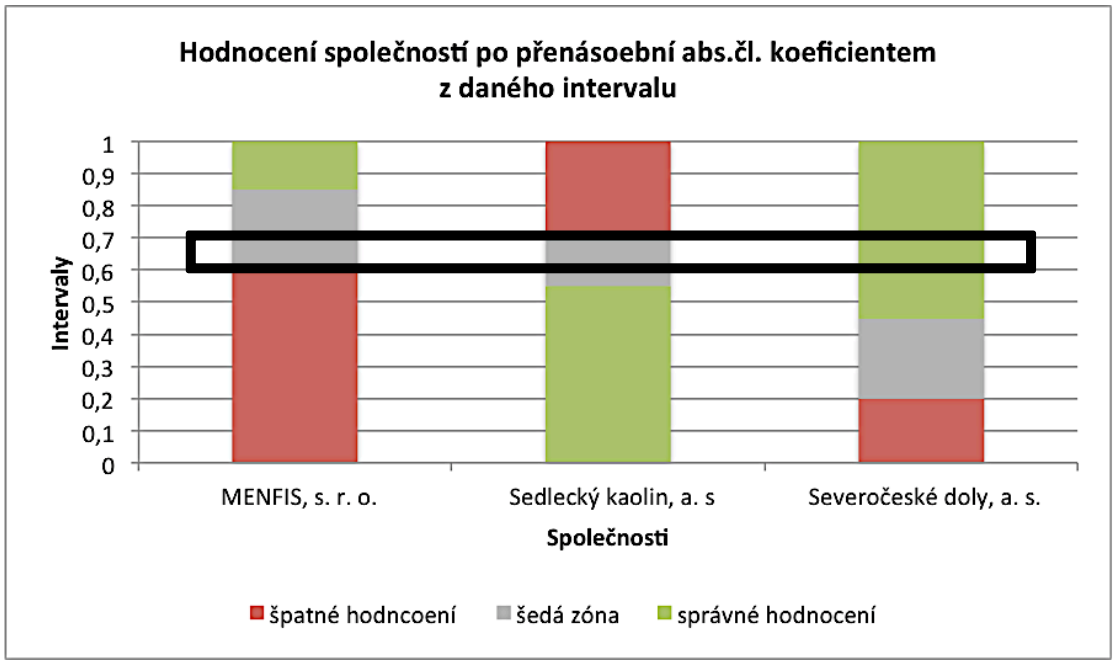
Pro Severočeské doly, a. s. bylo dosaženo pozitivního hodnocení po přenásobení absolutního členu hodnotou z intervalu 0,45 až 1. Úpravou absolutního členu konstantou z intervalu 0,2 až 0,4 získáme ve většině období zařazení podniku do šedé zóny. Přesné hodnoty všech společností jsou uvedeny v příloze 4.

V tomto případě se jeví jako nejvhodnější přenásobení absolutního členu opět hodnotou z intervalu 0,6 až 0,7, viz graf 6.4. Stejně jako v předchozím případě by bylo vhodné volit konkrétní hodnotu blíže dolní hranici intervalu dle výsledných hodnot

modelu. I tak ale není možné tuto úpravu použít na libovolné společnosti kvůli malému vzorku podniků, na jejichž datech byla výsledná hodnota odvozena.

**Tabulka 6.8 - Zařazení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. do skupin po přenásobení absolutního členu – Muzir, Cağlar**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,95 | 0,18 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,21 | 0,20 | 0,21 | 0,25 | 0,23 |
| 0,90 | 0,21 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,24 | 0,23 | 0,24 | 0,29 | 0,26 |
| 0,85 | 0,24 | 0,31 | 0,27 | 0,26 | 0,28 | 0,26 | 0,27 | 0,32 | 0,30 |
| 0,80 | 0,27 | 0,34 | 0,31 | 0,29 | 0,31 | 0,29 | 0,31 | 0,36 | 0,33 |
| 0,75 | 0,30 | 0,38 | 0,35 | 0,33 | 0,35 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,37 |
| 0,70 | 0,34 | 0,42 | 0,39 | 0,36 | 0,39 | 0,37 | 0,38 | 0,44 | 0,41 |
| 0,65 | 0,38 | 0,46 | 0,43 | 0,40 | 0,43 | 0,41 | 0,42 | 0,48 | 0,45 |
| 0,60 | 0,42 | 0,51 | 0,47 | 0,44 | 0,47 | 0,45 | 0,47 | 0,52 | 0,49 |
| 0,55 | 0,46 | 0,55 | 0,51 | 0,49 | 0,51 | 0,49 | 0,51 | 0,56 | 0,54 |
| 0,50 | 0,50 | 0,59 | 0,55 | 0,53 | 0,55 | 0,53 | 0,55 | 0,60 | 0,58 |
| 0,45 | 0,54 | 0,63 | 0,59 | 0,57 | 0,59 | 0,57 | 0,59 | 0,64 | 0,62 |
| 0,40 | 0,58 | 0,67 | 0,63 | 0,61 | 0,63 | 0,61 | 0,63 | 0,68 | 0,65 |
| 0,35 | 0,62 | 0,70 | 0,67 | 0,65 | 0,67 | 0,65 | 0,67 | 0,72 | 0,69 |
| 0,30 | 0,66 | 0,74 | 0,70 | 0,68 | 0,71 | 0,69 | 0,70 | 0,75 | 0,73 |
| 0,25 | 0,70 | 0,77 | 0,74 | 0,72 | 0,74 | 0,72 | 0,74 | 0,78 | 0,76 |
| 0,20 | 0,73 | 0,80 | 0,77 | 0,75 | 0,77 | 0,76 | 0,77 | 0,81 | 0,79 |
| 0,15 | 0,77 | 0,83 | 0,80 | 0,79 | 0,80 | 0,79 | 0,80 | 0,84 | 0,82 |
| 0,10 | 0,80 | 0,85 | 0,83 | 0,81 | 0,83 | 0,82 | 0,83 | 0,86 | 0,85 |
| 0,05 | 0,82 | 0,87 | 0,85 | 0,84 | 0,86 | 0,84 | 0,85 | 0,88 | 0,87 |




**Graf 6.4 – Shodnost hodnocení modelu Muzir, Çağlar po přenásobení absolutního členu s hodnocením ostatními modely**

### 6.3.3 Změna mezní hodnoty

Dále bylo testováno chování originálního modelu Zmijewski při změně mezní hodnoty rozdělující společnosti na podniky s finančními potížemi a bez nich. Tab. 6.9 znázorňuje změnu v hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. při různých testovaných mezních hodnotách. Konečné zařazení do skupin, které je v tab. 6.9 znázorněno barevně dle dříve uvedené legendy, je stanoveno na základě hodnot zaokrouhlených na čtyři desetinná místa. V tab. 6.9 jsou ale hodnoty uvedeny po zaokrouhlení na dvě desetinná místa, a proto může mít stejné číslo za následek zařazení do odlišných skupin.

Více o stanovení mezí viz úvod této kapitoly. Výsledky ostatních podniků viz příloha 4.

**Tabulka 6.9 – Změna v hodnocení společnosti Sedlecký kaolin, a. s. po posunutí hraniční meze**

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 0,01 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |

Z dosažených hodnot vyplývá, že výsledné hodnocení společností originálním modelem Zmijewski se nejvíce podobá hodnocením poskytnutým ostatními modely při posunutí hranice na hodnotu 0,04 až 0,03. Pro mez 0,04 spadá u podniku MENFIS, s. r. o. pouze jedna hodnota do oblasti značící finanční potíže a u Severočeských dolů, a. s. žádná. Jak je vidět z tab. 6.9, při takovém posunutí meze hodnocení je společnost Sedlecký kaolin, a. s. řazena ve většině období mezi podniky s finančními potížemi. Pro hodnotu 0,03 přibylo u společnosti MENFIS, s. r. o. jedno období zahrnuté do šedé zóny a Sedlecký kaolin, a. s. je již hodnocen negativně ve všech sledovaných obdobích.

Posunutí rozhodné meze z hodnoty 0,5 na 0,04, příp. 0,03 se jeví jako nejvhodnější pro dosažení hodnocení odpovídajícího ostatním modelům u zde testovaných společností.

## 6.4 Citlivost modelů na jednotlivé ukazatele

Posledním krokem analýzy vlastností modelů typu Zmijewski bylo otestování míry závislosti jejich výsledků na hodnotách jednotlivých vstupních poměrových ukazatelů. V následujících odstavcích bude shrnuto, kterými ukazateli byly modely u vybraných společností nejvíce ovlivněny. Přehled celkových hodnot korelačních koeficientů je k nahlédnutí v tab. 6.10. Zeleně jsou u každého modelu zvýrazněny hodnoty značící nejvýraznější závislost hodnocení modelu na daném ukazateli.

Ostatní barvy jsou použity pouze pro lepší orientaci v tabulce. Hodnoty korelačních koeficientů pro jednotlivé společnosti jsou k dispozici v příloze 3.

**Tabulka 6.10 – Přehled hodnot korelačních koeficientů u Zmijewského modelů (všechny společnosti dohromady)**

| | ROA | FINL | LIQ |
|---|---|---|---|
| Zmijewski (40:800) | -0,6836 | 0,8367 | -0,5018 |
| Zm. (40:800, WESML) | -0,5480 | 0,8305 | -0,4768 |
| Grice - celkový | -0,9126 | 0,6783 | -0,3067 |
| Grice - průmyslový | -0,9070 | 0,7110 | -0,3623 |
| Grice - bankrotní | 0,0562 | -0,5360 | 0,9362 |
| Wu, Gaunt, Gray | 0,4180 | -0,6303 | 0,7794 |
| Muzir, Çağlar | -0,6281 | 0,9133 | -0,6904 |
| Kordlar, Nikbakht | 0,5039 | -0,4270 | 0,1209 |
| Shumway '62-'83 | -0,7742 | 0,8750 | -0,6477 |
| Shumway '62-'92 | -0,8126 | 0,8584 | -0,6611 |
| Chava, Jarrow | -0,6087 | 0,9544 | -0,7398 |

### 6.4.1 FINL

Ukazatel zadluženosti FINL měl jednoznačně nejvyšší vliv u většiny modelů. Těmito modely byl originální model Zmijewski a téměř všechny další modely s podobným průběhem (výjimkou jsou Griceovy modely celkový a průmyslový a Kordlar, Nikbakht) , viz bod 6.2.

U každé z vybraných společností má tento ukazatel nejvyšší vliv u originálního modelu Zmijewski. Nabývá hodnot od 0,78 do 0,98.

Model Muzir, Çağlar je výrazně ovlivněn tímto ukazatelem u společností MENFIS, s. r. o. a Severočeské doly, a. s. I hodnota korelačního koeficientu určeného na základě dat všech tří společností dosahuje vysoké hodnoty 0, 91.

U Shumwayových modelů nabýval korelační koeficient u ukazatele FINL vysokých kladných hodnot (0,95 až 0,82), ale u Sedleckého kaolinu hodnota korelačního koeficientu poklesla až na přibližně 0,5. I přesto v celkovém hodnocení vyšel ukazatel FINL jako nejvlivnější. Těsně za ním následuje ukazatel ROA.

Nejvyšší hodnota korelačního koeficientu pro FINL vypočítaná na základě dat všech uvažovaných podniků byla zaznamenána u modelu Chava, Jarrow. Pouze u společnosti Severočeské doly, a. s. byl korelační koeficient u ukazatele likvidity LIQ vyšší než pro FINL, ale ten i tak dosahoval vysoké hodnoty 0,87.

### 6.4.2 LIQ

Ukazatel běžné likvidity LIQ nejvíce ovlivňoval modely Grice – bankrotní a Wu, Gaunt, Gray. Pouze model Grice – bankrotní byl tímto ukazatelem nejvíce ovlivněn u všech tří společností. U modelu Wu, Gaunt, Gray převážil korelační koeficient u ukazatele FINL pro společnost MENFIS, s. r. o. (-0,87).

Model Muzir, Çağlar sice nevykazoval nejvyšší závislost na tomto ukazateli v případě použití dat všech testovaných společností, ale při výpočtech pro každý podnik zvlášť byl korelační koeficient u ukazatele likvidity nejvyšší u dvou ze tří podniků (Severočeské doly, a. s. -0,97 a Sedlecký kaolin, a. s. -0,74).

### 6.4.3 ROA

Dle korelačních koeficientů ukazatel rentability ROA nejvíce ovlivňoval vývoj modelů Kordlar, Nikbakht a Grice – průmyslový a celkový. Pro model Kordlar, Nikbakht navíc platí, že korelační koeficient žádného jiného ukazatele nepřekonal tento u žádné společnosti. U společnosti Sedlecký kaolin, a. s. byly tímto ukazatelem navíc nejvýrazněji ovlivněny i Shumwayovy modely. V ostatních případech většinou hodnota korelačního koeficientu u ukazatele ROA nepřesáhla ani 0,5.

Pro zmíněné Griceovy modely platí, že u každé společnosti byl korelační koeficient nejvyšší pro jiný ukazatel. Tento ukazatel byl ale vždy stejný pro oba modely.

### 6.4.4 Ostatní modely

Korelační koeficienty byly stanoveny i pro ostatní použité modely a jejich ukazatele. Hodnoty jejich korelačních koeficientů založené na datech všech testovaných společností jsou k nahlédnutí v tab. 6.11. Zeleně jsou zvýrazněny pouze nejvyšší hodnoty. Ostatní použité barvy slouží pouze pro lepší orientaci v tabulce. $Z_1$ a $Z_2$-score konstruovaná dle Altmana nebyla do tohoto pozorování zahrnuta, protože $Z_1$-score bylo použito pouze u jedné společnosti a $Z_2$ u zbylých dvou. Uvažováno bylo pouze $Z_3$-score, které bylo vyhodnoceno u všech tří zkoumaných společností. Význam jednotlivých ukazatelů (pro každý model se liší, tzn. $X_1$ pro Tafflera není shodné s $X_1$ např. pro IN05) viz podkapitola 3.8.

**Tabulka 6.11 – Přehled hodnot korelačních koeficientů u ostatních modelů (všechny společnosti dohromady)**

| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Altman $Z_3$** | 0,9119 | 0,9305 | 0,7328 | 0,8534 | 0,6638 | - |
| **Taffler** | 0,7182 | 0,7287 | 0,0904 | 0,6691 | - | - |
| **IN05** | 0,1606 | 1,0000 | -0,0106 | -0,2356 | 0,5741 | - |
| **IB** | 0,8311 | 0,6552 | 0,9327 | 0,6009 | -0,8588 | 0,4808 |

U $Z_3$-score nabýval nejvyšších hodnot korelační koeficient ukazatele rentability $X_2$ a hned za ním následoval $X_1$, který zatupuje hodnocení likvidity. Korelační koeficient pro $X_1$ dosáhl nejvyšší hodnoty pouze u společnosti Severočeské doly, a. s.

Tafflerův model je u vybraných společností dle korelačních koeficientů nejvíce ovlivněn ukazatelem $X_1$ hodnotícím rentabilitu společnosti. Korelační koeficient u tohoto ukazatele nabývá nejvyšších hodnot u všech testovaných společností. Změna nastává pouze v případě korelačních koeficientů určených nad daty všech použitých společností. Zde nabývá nejvyšší hodnoty korelační koeficient u ukazatele $X_2$. Těsně za ním ale opět následuje ukazatel $X_1$.

Model IN05 nejvíce ovlivňuje ukazatel $X_2$, u něhož nabývá korelační koeficient určený nad daty všech společností dokonce hodnoty 1.

Index bonity vykazuje největší míru korelace s ukazateli $X_1$ a $X_3$. Ukazatel $X_3$ poskytuje hodnocení společnosti v oblasti rentability.

Z uvedeného vyplývá, že výsledné hodnocení těmito modely u vybraných společností je nejčastěji výrazně ovlivněno ukazateli rentability. Modely typu Zmijewski byly nejvíce ovlivňovány ukazatelem zadluženosti, ale na rentabilitu byly většinou citlivé velmi málo.

# 7 Závěr

Tato práce si kladla za cíl vypracovat přehledovou studii Zmijewského bankrotních modelů. V kapitole *3 Přehledová studie* jsou představeny všechny nalezené verze tohoto modelu. Následující kapitola *4 Analýza ukazatelů* rozebírá poměrové ukazatele vstupující do těchto modelů.

Dalším cílem bylo aplikovat všechny verze modelu včetně již zavedených modelů (Z-score dle Altmana, Taffler, IN05, IB) na vzorek společností v ČR a získané výsledky vyhodnotit. Postup výběru testovaných společností je rozebrán v kapitole *5 Výběr společností*. Výsledky jsou uvedeny v kapitole *6 Analýza modelů*. Zde jsou také prezentovány rozdíly mezi jednotlivými použitými metodami pro určení výsledného hodnocení modelu založeného na probit analýze. Pro dotvoření představy o poskytnutých hodnoceních vybraných společností byly určeny i korelační koeficienty mezi vstupujícími ukazateli a hodnotami modelů.

Ze zde provedeného testování nelze jednoznačně určit, které verze modelu Zmijewski by byly vhodné pro použití v prostředí české ekonomiky. Veškeré získané odhady totiž platí pouze pro vybrané společnosti a nelze je z důvodu nízkého počtu a malé rozdílnosti v oborech podnikání testovaných společností zobecnit na všechny podniky v ČR. K tomuto účelu by bylo třeba provést další rozsáhlejší testování.

Pro testované podniky platilo, že většina modelů typu Zmijewski jim po celou dobu přisuzovala velmi nízkou pravděpodobnost finanční tísně, přestože v některých případech poskytovaly ostatní zavedené modely včetně provedeného benchmarkingu dle MPO ČR zcela opačné výsledky. Z toho vyplývá, že použití těchto modelů na vybraný vzorek společností není vhodné.

Do skupiny podniků potýkajících se s finančními problémy řadily vybrané společnosti v některých obdobích pouze dva modely: Grice - bankrotní a Wu, Gaunt, Gray. Ani tyto modely se však neprokázaly jako vhodné pro použití na vybraných společnostech. Když ostatní modely indikovaly finanční potíže, tyto modely hodnotily finanční situaci spíše jako bezproblémovou a naopak.

Protože bylo zjištěno, že většina modelů typu Zmijewski má podobný časový průběh hodnocení jako ostatní použité modely, bylo zkoumáno, jaký vliv bude mít změna absolutního členu v modelu Zmijewski, viz vztah (3.3), na jeho výslednou hodnotu. Přenásobením tohoto členu v originálním modelu Zmijewski číslem z intervalu 0,6 až 0,7 bylo možné dosáhnout podobnějšího hodnocení vzhledem k ostatním modelům, přestože se takovou úpravou poruší původní vyvážení modelu. Podobných výsledků u originálního modelu Zmijewski bylo možné docílit i posunutím hraniční meze, která určuje, zda má podnik finanční potíže či nikoli, na hodnotu z intervalu 0,03 až 0,04. Pro hodnocení finanční situace zde vybraných podniků by tedy bylo možné použít model typu Zmijewski až po dodatečných úpravách.

Z hodnot korelačních koeficientů vyplynulo, že výsledky poskytnuté většinou modelů Zmijewského typu jsou nejvýrazněji ovlivněny hodnotou ukazatele zadluženosti FINL. Ostatní použité modely ve většině případů vykazovaly nejvyšší ovlivnění ukazateli rentability. U Zmijewského modelů byly ale obvykle u ukazatele ROA zaznamenány nejnižší hodnoty korelačního koeficientu. Výjimku představoval íránský model Kordlar, Nikbakht, jehož hodnocení bylo u všech společností dle korelačních koeficientů nejvíce ovlivněno právě ukazatelem rentability ROA.

Dva z modelů (Grice – bankrotní a Wu, Gaunt, Gray) poskytovaly odlišné výsledky od většiny modelů Zmijewského typu. Bylo zjištěno, že to zřejmě zapříčinilo vyšší ovlivnění ukazatelem běžné likvidity LIQ.

## Přehled použitých zkratek

AMEX – American Stock Exchange

CA – celková aktiva

CK – cizí kapitál

CRSP – Center for Research in Security Prices

ČÚS – České účetní standardy

EAT – Earnings After Taxes, zisk po zdanění, čistý zisk

EBIT – Earnings Before Interest and Taxes, zisk před odečtením úroků a daní

EBT – Earnings Before Taxes, zisk před zdaněním

HV – hospodářský výsledek

IB – Index bonity dle Kralicka

KZ – krátkodobé závazky

LIQ – liquidity, běžná likvidita, likvidita 3. stupně

MDA – Multivariate Discriminant Analysis, multivariační diskriminační analýza

MPO ČR – Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky

NYSE – New York Stock Exchange

OA – oběžná aktiva

ROA – Return on Assets, rentabilita aktiv

ROE – Return on Equity, rentabilita vlastního kapitálu

SIC – Standard Industrial Classification

TSE – Tehran Stock Exchange

ÚZ – úplatné zdroje

VK – vlastní kapitál

VZZ – Výkaz zisku a ztráty

WESML – Weighted Exogenous Sample Maximum Likelihood

## Zdroje


[1] VINCENT, Kim. *Probit Analysis*. San Francisco. Dostupné z: http://userwww.sfsu.edu/efc/classes/biol710/probit/ProbitAnalysis.pdf

[2] FINNEY, D.J. *Probit Analysis: a statistical treatment of the sigmoid response curve*. Cambridge: University Press, 1952.

[3] MANSKI, Charles F. a Steven R. LERMAN. The Estimation of Choice Probabilities from Choice Based Samples. *Econometrica*. 1977, roč. 45, č. 8.

[4] ZMIJEWSKI, Mark E. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*. 1984, roč. 22.

[5] AMEMIYA, Takeshi. Qualitative Response Models: A Survey. *Journal of Economic Literature*. 1981, roč. 19.

[6] WALLACE, Wanda A. *Risk Assesment by Internal Auditors Using Past Research on Bankruptcy*. 2004. Dostupné z: http://zonecours.hec.ca/documents/E2006-1-768832.riskandfinancialdistress.pdf

[7] GRICE, SR., John Stephen. Bankruptcy Prediction Models and Going Concern Audit Opinions Before and After SAS No. 59. *The University of West Georgia* [online]. 2000 [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: http://www.westga.edu/~bquest/2000/bankrupt.html

[8] GRICE, SR., John S. a Michael T. DUGAN. The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Researcher. *Review of Quantitative Finance and Accounting*. 2001, roč. 17, č. 2.

[9] GRICE, JR., John S. a Michael T. DUGAN. Re-Estimations of the Zmijewski and Ohlson Bankruptcy Prediction Models. *Advances in Accounting*. 2003, roč. 20.

[10] SHUMWAY, Tyler. Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *The Journal of Business*. 2001, roč. 74, č. 1.

[11] CHAVA, Sudheer a Robert A. JARROW. Bankruptcy Prediction with Industry Effects. *Review of Finance*. 2004, roč. 8, č. 4.

[12] MUZIR, Erol a Nazan ÇAĞLAR. The Accuracy of Financial Distress Prediction Models in Turkey: A Comparative Investigation with Simple Model Proposals. *Anadolu University Journal of Social Sciences*. 2009, roč. 9, č. 2.

[13] WU, Y., C. GAUNT a S. GRAY. A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*. 2010, roč. 6, č. 1.

[14] KORDLAR, A. E. a N. NIKBAKHT. Comparing Bankruptcy Prediction Models in Iran. *School of Doctoral Studies (European Union) Journal*. 2011, č. 3.

[15] ARES - Ekonomické subjekty. *ARES - Administrativní registr ekonomických subjektů* [online]. 2012 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://wwwinfo.mfcr.cz/ares/ares_es.html.cz

[16] *Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. 2012 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: https://or.justice.cz

[17] MPO | Benchmarkingový diagnostický systém finančních indikátorů INFA. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. 2005 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://www.mpo.cz/cz/infa-cznace.html

[18] SEDLÁČEK, Jaroslav. *Finanční analýza podniku*. Brno: Computer Press, 2011, ISBN 978-80-251-3386-6.

[19] RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: Grada, 2008, ISBN 978-80-247-2481-2.

[20] KNÁPKOVÁ, Adriana a Drahomíra PAVELKOVÁ. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-3349-4.

[21] DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: Ekopress, 2010, ISBN 978-80-86929-68-2.

[22] VALACH, Josef. *Finanční řízení podniku*. Praha: Ekopress, 1999, ISBN 80-861-1921-1.

[23] WOHLMUTHOVÁ, Helena. *Analýza vlastností Altmanova Z-Score*. Plzeň, 2007. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni.

[24] SEQUENS, Luděk. *Analýza vlastností Tafflerova bankrotního modelu*. Plzeň, 2007. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni.

[25] ŽIŽKA, Jiří. *Analýza vlastností Kralickova Quick Testu*. Plzeň, 2009. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni.

[26] NEUMAIEROVÁ, Inka a Ivan NEUMAIER. Index IN05. In: *Evropské finanční systémy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005, s. 143-148.

# Přílohy

## Příloha 1 – Položky rozvahy a výkazu zisku a ztráty dle ČÚS

**ROZVAHA**

**AKTIVA CELKEM**

A. Pohledávky za upsaný základní kapitál
B. Dlouhodobý majetek
   - B. I. Dlouhodobý nehmotný majetek
   - B. II. Dlouhodobý hmotný majetek
   - B. III. Dlouhodobý finanční majetek
C. Oběžná aktiva
   - C. I. Zásoby
   - C. II. Dlouhodobé pohledávky
   - C. III. Krátkodobé pohledávky
   - C. IV. Krátkodobý finanční majetek
   - D. I. Časové rozlišení

**PASIVA CELKEM**

A. Vlastní kapitál
   - A. I. Základní kapitál
   - A. II. Kapitálové fondy
   - A. III. Rezervní fondy, nedělitelný fond a ostatní fondy ze zisku
   - A. IV. Výsledek hospodaření minulých let
   - A. V. Výsledek hospodaření běžného účetního období (+/-)
B. Cizí zdroje
   - B. I. Rezervy
   - B. II. Dlouhodobé závazky
   - B. III. Krátkodobé závazky
   - B. IV. Bankovní úvěry a výpomoci
     - B. IV. 1. Bankovní úvěry dlouhodobé
     - B. IV. 2. Krátkodobé bankovní úvěry
     - B. IV. 3. Krátkodobé finanční výpomoci
   - C. I. Časové rozlišení

**VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY**

I. Tržby za prodej zboží
   A. Náklady vynaložené na prodané zboží
      \+ Obchodní marže
II. Výkony
   B. Výkonová spotřeba
      \+ Přidaná hodnota
   C. Osobní náklady
   D. Daně a poplatky
   E. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku
III. tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu
   F. Zůstatková cena prodaného dlouhodobého majetku a materiálu
   G. Změna stavu rezerv a opravných položek v provozní oblasti a komplexních nákladů příštích období
IV. Ostatní provozní výnosy
   H. Ostatní provozní náklady
V. Převod provozních výnosů
   I. Převod provozních nákladů
      * Provozní výsledek hospodaření
VI. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů
   J. Prodané cenné papíry a podíly
VII. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku
VIII. Výnosy z krátkodobého finančního majetku
   K. Náklady z finančního majetku
IX. Výnosy z přecenění cenných papírů a derivátů
   L. Náklady z přecenění cenných papírů a derivátů
   M. Změna stavu rezerv a opravných položek ve finanční oblasti
X. Výnosové úroky
   N. Nákladové úroky
XI. Ostatní finanční výnosy
   O. Ostatní finanční náklady
XII. Převod finančních výnosů
   P. Převod finančních nákladů
      * Finanční výsledek hospodaření
   Q. Daň z příjmů za běžnou činnost
      ** Výsledek hospodaření za běžnou činnost
   T. Převod podílu na výsledku hospodaření společníkům (+/-)
      *** Výsledek hospodaření za účetní období (+/-)
      **** Výsledek hospodaření před zdaněním

### Příloha 2

soubor *Vyber_firem.xlsx* na přiloženém CD

- obsahuje výpočty vedoucí k výběru testovaných společností

### Příloha 3

soubor *Korelace.xlsx* na přiloženém CD

- obsahuje korelační koeficienty mezi poměrovými ukazateli a hodnocením modelů

### Příloha 4

soubor *Analyza_firem.xlsm* na přiloženém CD

- obsahuje aplikaci modelů na vybrané společnosti včetně výsledného hodnocení modely Zmijewski a Muzir, Çağlar po úpravě jejich absolutních členů

### Příloha 5

soubor *Grafy.xlsx* na přiloženém CD

- obsahuje grafické znázornění průběhů jednotlivých modelů i poměrových ukazatelů u vybraných společností

### Příloha 6

soubor *Firemni_data.xlsx* na přiloženém CD

- obsahuje data z rozvahy a VZZ vstupující do prováděných výpočtů

### Příloha 7

složka *Creditreform_vykazy* na přiloženém CD

- obsahuje výkazy společnosti Creditreform, s. r. o. mapujícími odvětví nejnáchylnější k insolvenci

### Příloha 8

složka *Vykazy* na přiloženém CD

- obsahuje výroční zprávy nebo jen závěrečné výkazy všech vybraných těžebních společností včetně výsledků benchmarkingu dle MPO ČR