

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Bankrotní modely ve světle současného poznání

Bc. Iveta Šudová

**Diplomová práce
2014**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Iveta Šudová**
Osobní číslo: **E12557**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**
Název tématu: **Bankrotní modely ve světle současného poznání**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

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

Cílem práce je rešerše výzkumů zaměřených na pozitiva a negativa, resp. silné a slabé stránky vybraných modelů a jejich přesnost v návaznosti na ovlivňující faktory. K ověření a rozšíření dosavadních poznatků dojde na základě jejich aplikace na vybraný vzorek podniků.

Zásady:

- Bankrotní modely a jejich účel.
- Konstrukce a atributy vybraných modelů.
- Metodika, cíle a závěry výzkumů zaměřených na atributy vybraných modelů.
- Zhodnocení současného stavu poznání.
- Ověření a rozšíření poznatků empirickým výzkumem.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

ALTMAN, E. I., HOTCHKISS, E. Corporate Financial Distress and Bankruptcy. Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 368 p. ISBN 978-0-471-69189-1.

DOUCHA, R. Finanční analýza podniku. Praha: VOX Consult, 1996. 224 s. ISBN 80-902111-2-7.

GRÚNWALD, R. Analýza finanční důvěryhodnosti podniku. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2001. 76 s. ISBN 80-86119-47-5.

GRÚNWALD, R. Finanční analýza a plánování podniku. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 197 s. ISBN 80-7079-257-4.

KISLINGEROVÁ, E. Manažerské finance. Vyd. 3. Praha: C.H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 978-80-7400-194-9.

KRALICEK, P. Základy finančního hospodaření. Praha: Linde, 1993. 110 s. ISBN 80-85647-11-7.

MRKVIČKA, J. Finanční analýza. Vyd. 2. Praha: ASPI, 2006. 228 s. ISBN 80-7357-219-2.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Kuběnka, Ph.D.

Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce:

1. října 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

30. dubna 2014

doc. Ing. Renata Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.

doc. Ing. Marcela Kešerová, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2013

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 4. 2014

Iveta Šudová

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Michalu Kuběnkovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Velké díky patří také mým rodičům za jejich trpělivost a podporu během celého studia.

ANOTACE

Cílem práce je rešerše výzkumů zaměřených na pozitiva a negativa, resp. silné a slabé stránky vybraných modelů a jejich přesnost v návaznosti na ovlivňující faktory. K ověření a rozšíření dosavadních poznatků dojde na základě jejich aplikace na vybraný vzorek podniků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Finanční analýza, bankrotní modely, Altmanovo Z-skóre, indexy IN

TITLE

Models of Bankruptcy in the Light of Current Knowledge

ANNOTATION

This thesis focuses on exploration of research studies and focusing on positive and negative aspects, particularly strong and weak points of chosen models. Verification and expansion of the knowledge will be based on application of a selected group of businesses.

KEYWORDS

Financial analysis, bankruptcy models, Altman Z-Score, indexes IN

OBSAH

ÚVOD.....	10
1 PROBLEMATIKA PREDIKČNÍCH MODELŮ	11
1.1 Finanční analýza	11
1.2 Finanční zdraví firmy a predikce finanční tísně	14
2 PREDIKČNÍ MODELY	16
2.1 Bankrotní modely	17
2.1.1 <i>Beaverova jednorozměrná diskriminační analýza</i>	<i>17</i>
2.1.2 <i>Altmanova diskriminační analýza</i>	<i>20</i>
2.1.2.1 <i>Altmanova formule bankrotu pro a. s.</i>	<i>20</i>
2.1.2.2 <i>Z'-skóre pro společnosti neobchodované na finančních trzích.....</i>	<i>22</i>
2.1.2.3 <i>Altmanova formule bankrotu pro nevýrobní podniky</i>	<i>23</i>
2.1.2.4 <i>Altmanův model pro podmínky českých podniků</i>	<i>24</i>
2.1.3 <i>Beermanova diskriminační funkce.....</i>	<i>25</i>
2.1.4 <i>Tafflerův model.....</i>	<i>26</i>
2.1.5 <i>Argentihovo model</i>	<i>27</i>
2.1.6 <i>IN modely</i>	<i>28</i>
2.1.6.1 <i>Index IN95</i>	<i>29</i>
2.1.6.2 <i>Index IN99</i>	<i>30</i>
2.1.6.3 <i>Index IN01</i>	<i>31</i>
2.1.6.4 <i>Index IN05</i>	<i>33</i>
2.2 Shrnutí poznatků	34
3 VÝZKUMY ZAMĚŘENÉ NA VYBRANÉ MODELY.....	36
3.1 Zahraniční modely a výzkumy	36
3.2 Tuzemské výzkumy.....	38
4 APLIKACE BANKROTNÍCH MODELŮ	42
4.1 Analýza kapitálového trhu.....	42
4.1.1 <i>Burza cenných papírů Praha a. s.</i>	<i>43</i>
4.1.2 <i>RM-systém, česká burza cenných papírů a.s.</i>	<i>44</i>
4.1.3 <i>Srovnání BCPP a RM-systému.....</i>	<i>45</i>
4.2 Metodika výběru analyzovaných podniků.....	45
4.3 Metodika výběru bankrotních modelů	47
4.4 Procentuální rozdílnost vyhodnocení vypovídací schopnosti bankrotních modelů.....	48
4.5 Statistická rozdílnost vyhodnocení vypovídací schopnosti bankrotních modelů.....	58
4.5.1 <i>Shapiro-Wilkův test</i>	<i>59</i>
4.5.2 <i>Párový t-test</i>	<i>62</i>
4.5.3 <i>Wilcoxonův dvouvýběrový test</i>	<i>63</i>
4.6 Analýza vypovídací schopnosti bankrotních modelů	64
ZÁVĚR.....	66
POUŽITÁ LITERATURA.....	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Seznam prověřovaných ukazatelů	18
Tabulka 2: Procento správně zařazených firem (dichotomický klasifikační test).....	19
Tabulka 3: Přesnost predikce bankrotu pomocí Z-skóre z roku 1968*	22
Tabulka 4: Spolehlivost predikce Altmanova modelu z roku 1983	23
Tabulka 5: Přesnost hodnocení a predikce Tafflerova modelu	27
Tabulka 6: Algoritmus Argentihova modelu.....	27
Tabulka 7: Váhy IN95 pro jednotlivá odvětví.....	30
Tabulka 8: Klasifikace podniků podle IN99	31
Tabulka 9: Rozdělení podniků.....	32
Tabulka 10: Úspěšnost jednotlivých ukazatelů finančního zdraví	40
Tabulka 11: Výsledky Z-skóre a Z'-skóre.....	49
Tabulka 12: Výsledky Z-skóre a Z'-skóre za rok 2008 a 2012	59
Tabulka 13: Popisné statistiky výběru.....	59
Tabulka 14: Shapiro-Wilkův test normality – Z 2008.....	60
Tabulka 15: Shapiro-Wilkův test normality – Z' 2008	60
Tabulka 16: Shapiro-Wilkův test normality – Z 2012.....	61
Tabulka 17: Shapiro-Wilkův test normalit – Z' 2012	61
Tabulka 18: Test normality	61
Tabulka 19: Rozdíly průměrů.....	62
Tabulka 20: Hodnoty t.....	63
Tabulka 21: Výsledky párového t-testu.....	63
Tabulka 22: Wilcoxonův dvouvýběrový test	64
Tabulka 23: Podniky spadající do bankrotní zóny	65

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Uživatelé finanční analýzy a její zaměření	12
Obrázek 2: Úspěšnost indexů IN	33
Obrázek 3: Úspěšnost IN05	34
Obrázek 4: Vývoj Z-skóre a Z'-skóre společností vykazující stejné hodnocení modelů.....	52

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ATAS elektromotory Náchod.....	52
Graf 2: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Cukrovar Vrbátky	53
Graf 3: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ČEZ.....	53
Graf 4: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Philip Morris ČR.....	54
Graf 5: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Pražská energetika	55
Graf 6: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – SM vodovody a kanalizace Ostrava	55
Graf 7: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Šmeral Brno	56
Graf 8: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ŽPSV.....	57
Graf 9: Vývoj Z-skóre	57
Graf 10: Vývoj Z'-skóre	58

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

a. s.	Akciová společnost
BCPP	Burza cenných papírů Praha
CDCP	Centrální depozitář cenných papírů
CF	Peněžní tok (<i>cash-flow</i>)
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
DHM	Dlouhodobý hmotný majetek
EBIT	Zisk před úroky a zdaněním (<i>Earnings Before Interest and Taxes</i>)
EU	Evropská unie
EVA	Ekonomická přidaná hodnota (<i>Economic Value Added</i>)
FO	Fyzická osoba
IN	Index manželů Neumaierových
ISIN	Mezinárodní systém číslování (<i>International Securities Identifikacion Number</i>)
MS	Microsoft
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností
PX	Skupina tvořená BCPP a jejími dcerami (<i>Power Exchange</i>)
PXE	Významná společnost vedle burzy (<i>Power Exchange Central Europe</i>)
RM-S	RM-systém
Sb.	Sbírka zákonů
SM	Severomoravské
SVYT	Systém vypořádání transakcí
USA	Spojené státy americké (<i>United States of America</i>)

ÚVOD

Dobré finanční zdraví podniku vyjadřuje uspokojivou finanční situaci, kdy je podnik schopen perspektivně naplňovat smysl své existence. Finanční zdraví firmy je velmi důležité pro vlastníky a manažery firmy, dotýká se však také i jiných zúčastněných stran, ať to jsou např. zaměstnanci, věřitelé, dodavatelé apod.

Nejčastější formou úpadku podniků je insolvence, která může mít v podstatě dvě formy, buď firma není schopna plnit své peněžité závazky, nebo je předlužená.

Teorie zabývající se finanční stabilitou vytvořila několik metod, které dokážou komplexněji identifikovat finanční zdraví podniku. Tyto metody umí včas varovat před potenciální finanční tísň. Jde o modely označované jako systémy včasného varování či jako predikční modely. Tyto modely se pak dále dělí do dvou podskupin – bonitní a bankrotní modely.

Práce bude zaměřena na nejznámější bankrotní modely (Altmanovy indexy, Beaverova profilová analýza, Beermanova diskriminační funkce, Tafflerův index, Argentiho model a IN modely), jejich tvorbu, konstrukci a predikční sílu.

Bankrotní modely jsou v posledních letech velmi populárním nástrojem predikce možného bankrotu firem. Predikce bankrotu jako taková vznikla ve vyspělých kapitalistických státech (zejména v USA) po 2. světové válce. Hlavní příčinou byl velký nárůst počtu bankrotů vzhledem k prudkému snížení počtu vojenských zakázek.

Hlavním důvodem oblíbenosti bankrotních modelů je především skutečnost, že bankrotní modely dokážou pomocí jednoho čísla popsat finanční stav podniku a vyjádřit tak jeho výkonnost a ekonomickou situaci pouze na základě informací z účetní závěrky.

Cílem práce je rešerše výzkumů zaměřených na pozitiva a negativa, resp. silné a slabé stránky vybraných modelů a jejich přesnost v návaznosti na ovlivňující faktory. K ověření a rozšíření dosavadních poznatků dojde na základě aplikace na vybraný vzorek podniků.

1 PROBLEMATIKA PREDIKČNÍCH MODELŮ

Finanční zdraví firmy je pro každého podnikatele zcela zásadní problém, neboť pokud podnik nedosahuje finanční stability, není schopen se na trhu udržet dlouhodobě. Před blížícími se problémy včas varuje finanční analýza.

1.1 Finanční analýza

„Finanční analýza je nedílnou součástí finančního řízení, protože působí jako zpětná informace o tom, kam podnik v jednotlivých oblastech došel, v čem se mu jeho předpoklady podařilo splnit a kde naopak došlo k situaci, které chtěl předejít nebo kterou nečekal.“ [28, str. 17] Dle Kraftové [31, str. 23] je *„finanční analýza zvláštním druhem analýzy, která má své specifické cíle.“* Kalouda [24, str. 139] definuje finanční analýzu jako *„nástroj, který nám dovolí z běžně dostupných informací (účetní evidence podniku atd.) získat informaci další jinak nedostupnou.“*

Mezi hlavní propagátory finanční analýzy u nás patří profesor Synek a profesorka Kislingerová. Tito dva představitelé vycházejí z přístupu definovaným Schmallenbachovou společností v Německu.

„Finanční analýza hodnotí finance podniku podle toho, jaká míra vychýlení z dané rovnovážné situace se dá ještě poměrně snadno napravit (stabilní finanční rovnováha), nebo jaký impuls by už mohl přivodit vážné finanční problémy (labilní finanční rovnováha).“ [20, str. 19]

Původ finanční analýzy sahá pravděpodobně do doby, kdy vznikly první peníze. Podle dostupných pramenů jsou Spojené státy americké vlastí finanční analýzy, nicméně v počátcích se jednalo pouze o teoretické práce, které neměly pranic společného s praktickou analýzou. Analýzy se prakticky používají již několik desetiletí. Finanční analýzy se vyvíjely přirozeně podle doby, ve které měly fungovat. Avšak struktura těchto analýz se značně změnila v době, kdy se začaly v převážné míře užívat počítače, neboť v tom smyslu se změnily i matematické principy a důvody vedoucí k jejich sestavování [45].

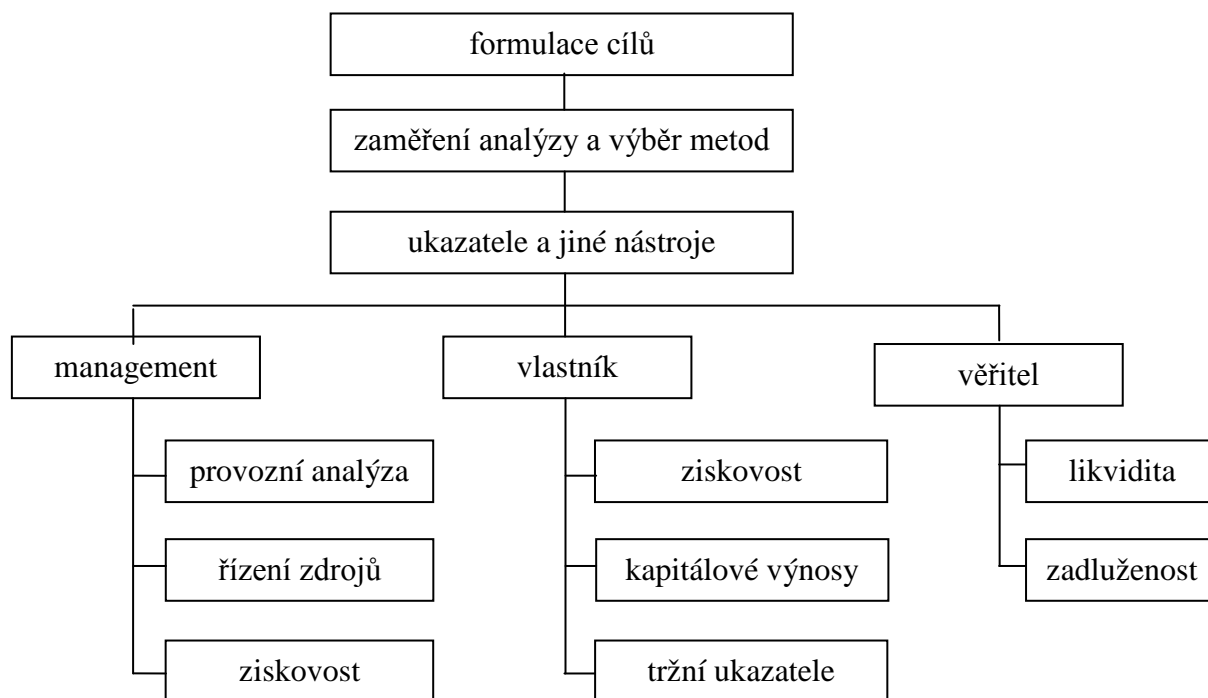
Hlavním úkolem finanční analýzy je komplexní zhodnocení úrovně současné finanční situace podniku, posoudit jeho vyhlídky na finanční situaci v budoucnu a připravit případně opatření ke zlepšení ekonomické situace. Finanční analýza dokáže odhalit, zda je podnik dostatečně ziskový, zda efektivně využívá svých aktiv, zda je schopen včas plnit své závazky nebo zda má vhodnou kapitálovou strukturu.

Kromě již výše zmíněné analýzy finančního zdraví a stability podniku ji lze využít i v investiční oblasti, k volbě optimální kapitálové struktury, při sestavování finančního plánu apod. [28]

V praxi se lze často setkat s názorem, že finanční analýza není nutná a že obvykle postačí informace z účetnictví, získané prostřednictvím základních účetních výkazů. Pro rozhodování finančních manažerů jsou však tato data nedostačující, jelikož neposkytují úplný obraz o hospodaření, o příležitostech a hrozbách, silných a slabých stránkách podniku.

Díky finanční analýze totiž mohou manažeři správně a včas rozhodovat o finančních zdrojích, alokaci volných peněžních prostředků, poskytování obchodních úvěrů či o rozdělování zisku.

Vlastníky naopak především zajímá míra rizika a míra výnosnosti jejich prostředků (rentabilita vloženého kapitálu). Věřitelé se budou zajímat o likviditu podniku a schopnost podniku splácet své závazky. Odběratelé (zákazníci) mají zájem na finanční situaci dodavatele zejména při dlouhodobém obchodním vztahu, neboť v případě bankrotu dodavatele se i oni sami mohou dostat do finančních potíží. Státní instituce se zajímají o odvedené daně do státního rozpočtu. Pokud je podnik úspěšný na trhu, bude jeho finanční analýza zajímat konkurenci, která může s podnikem srovnávat své výsledky hospodaření. Dlouhodobé fungování podniku bude zajímat také zaměstnance z důvodu jistoty práce a stabilní mzdy [20], [28].



Obrázek 1: Uživatelé finanční analýzy a její zaměření [45, str. 11]

Základním zdrojem dat pro zpracování finanční analýzy jsou účetní výkazy podniku, jako jsou rozvaha, výkaz zisku a ztráty a výkaz cash flow. Dalším zdrojem mohou být výkazy vnitropodnikového účetnictví, zprávy vrcholového vedení podniku, vedoucích pracovníků či auditorů, dále různé statistiky podniku (např. produkce, odbytu, poptávky), burzovní zpravodajství, odborný tisk, nezávislé hodnocení aj.

Celkově lze tyto zdroje dat shrnout do následujících oblastí [15]:

- *Finanční informace* zahrnující účetní výkazy a výroční zprávy, vnitropodnikové informace, zprávy o vývoji úrokových měr apod.
- *Kvantifikovatelné nefinanční informace* obsahují firemní statistiky produkce, zaměstnanosti, odbytu, normy spotřeby aj.
- *Nekvantifikovatelné informace* zahrnují zprávy vedoucích pracovníků, manažerů, odborný tisk atd.

Z hlediska časové dimenze lze finanční analýzu členit na tzv. „ex post“ (orientovanou retrospektivně), jejímž základem je analýza minulých dat, a „ex ante“ (orientovanou do budoucnosti) [31].

Finanční analýza zahrnuje celou řadu metod, které pomáhají řešit rozhodovací úlohy. Metody můžeme rozčlenit do dvou základních skupin – deterministické metody a matematicko-statistické metody.

Deterministické metody se využívají převážně pro analýzu souhrnného vývoje a pro analýzu odchylek. Mezi deterministické metody patří [15]:

- horizontální analýza (analýza trendů),
- vertikální analýza (analýza struktury),
- vertikálně-horizontální analýza,
- poměrová analýza,
- analýza soustav ukazatelů,
- analýza citlivosti.

Horizontální analýza slouží k posouzení vývoje hodnot v čase. K rozboru se používají řetězové a bazické indexy. Vertikální analýza slouží k posouzení podílu dílčích složek na celku. Ke komplexnímu pohledu na vývoj souhrnných finančních ukazatelů v čase se využívá vertikálně-horizontální analýza. Poměrovou analýzu tvoří poměrové ukazatele, které tvoří

vzájemný vztah mezi dvěma položkami z podnikových finančních výkazů [53]. Jedná se o analýzu ukazatelů likvidity, zadluženosti, aktivity, rentability a kapitálového trhu. Tyto ukazatele tvoří zpravidla určitou soustavu. Lze rozlišovat pyramidovou soustavu a paralelní soustavu ukazatelů. K posouzení nejistoty při analýze finančních výsledků podniku se využívá analýza citlivosti.

Matematicko-statistické metody využívají zpravidla údaje z delších časových řad a berou v úvahu náhodnost dat. Do matematicko-statistických metod řadíme [15]:

- regresní analýzu,
- diskriminační analýzu,
- analýzu rozptylu,
- testování statistických hypotéz.

V praxi je v současné době finanční analýza vnímána pouze jako výpočet ukazatelů. Neumaierová a Neumaier [38, str. 9] tento postoj komentují: „*Věříme, že každý, kdo dokáže překonat v současnosti zažitý mentální obraz hodnocení podnikové výkonnosti v podobě izolovaných částí podniku, docení užitečnost pyramidových soustav ukazatelů, jež mají schopnost vnímání podnikového systému jako celku včetně souvislostí mezi jednotlivými subsystemy v podobě konkurenční výhody pro svůj podnik.*“

1.2 Finanční zdraví firmy a predikce finanční tísně

Již několikrát byl v předešlé kapitole zmíněn termín „finanční zdraví“ podniku. Co si ale pod tímto pojmem představit?

Finanční zdraví podniku vyjadřuje uspokojivou finanční situaci, kdy je podnik schopen perspektivně naplňovat smysl své existence.

Finančně zdravý podnik nejeví příznaky finančního ohrožení, tzn., že v dohledné době podnik nespadne do finanční tísně [19]. Kalouda [24, str. 151] definuje finanční zdraví jako rovnici rentability a likvidity:

$$\textit{finanční zdraví} = \textit{rentabilita (zisk)} + \textit{likvidita (CF)} \quad (1)$$

Podnikům může hrozit zánik hned z několika finančních důvodů, kterými jsou:

- platební neschopnost,
- předlužení a

- převzetí.

Nejčastější formou úpadku je insolvence, která může mít v podstatě dvě formy. Buď firma není schopna plnit své peněžité závazky (podnik má více věřitelů, má peněžité závazky po dobu delší 30 dnů po lhůtě splatnosti a zároveň tyto závazky není schopen plnit), nebo existuje předlužení (podnik má více věřitelů a součet jeho závazků převyšuje tržní hodnotu jeho majetku) [25]. „*Riziko předlužení lze odhadnout u ztrátového podniku poměřením roční ztráty a vlastního kapitálu.*“ [20, str. 177]

Zánikem je ohrožena celá řada subjektů (manažeři, zaměstnanci, ...), proto by měla přijít výstraha z finanční analýzy s takovým předstihem, aby mohl management přicházející hrozbu odvrátit.

Finanční zdraví podniku sice nelze přímo vypočítat, ale teorie zabývající se touto problematikou vytvořila několik metod, které dokážou komplexněji identifikovat finanční zdraví podniku. Tyto metody umí včas upozornit na potenciální finanční tíseň. Jde o modely, které jsou označovány různými názvy, např. jako systémy včasného varování či jako predikční modely. Tyto modely se dále dělí do dvou podskupin – bankrotní modely a bonitní modely.

Pokud má firma problémy s platební schopností a není schopna vyřešit tyto problémy bez výrazných změn v činnosti podniku, dostává se do finanční tísně. Tím pádem klesá kurz cenných papírů a bonita firmy. Při predikci finanční tísně se účetní výkazy podrobují procedurám, které vedou k identifikaci hrozícího úpadku rok i déle předem, neboť se nesmí propást poslední příležitost provést zásadní restrukturalizaci. Predikcí se zabýval v raném období např. Beaver, který vyvinul „model pravděpodobnosti úpadku a finanční tísně“ na základě peněžních toků. Na tento model později navázal „scénář úpadku“, který je založen na horizontální analýze peněžních toků za několik let [24].

Predikce na bázi poměrových ukazatelů je založena na statistickém sledování chování určitých ukazatelů v různých podnicích před úpadkem, a na následné identifikaci podniků, které by se teprve mohly dostat do úpadku v příštích letech. Predikcí na bázi poměrových ukazatelů se zabýval Beaver [11], který je autorem tzv. „profilové analýzy“ [20].

K predikci finanční tísně se využívají dále bankrotní modely, o kterých bude zmíněno ve druhé kapitole této práce.

2 PREDIKČNÍ MODELY

Snad každý finanční analytik sní o ukazateli, který by byl schopen říci, zda je na tom podnik dobře či nikoliv.

A protože některé z ukazatelů ve finanční analýze hodnotí podnik pozitivně, jiné negativně, byly z tohoto důvodu vyvinuty tzv. souhrnné indexy, které dokážou pomocí jednoho čísla popsat finanční stav podniku a vyjádřit jeho výkonnost a ekonomickou situaci [47].

„Poměrové ukazatele analyzují per partes některé příznaky finanční situace. Po analýze má následovat syntéza: napřed komplexní pohled na jednotlivé aspekty finančního zdraví (rentabilita, likvidita, solventnost), a návazně souhrnný úsudek o aktuálním finančním zdraví podniku na základě dosaženého stavu finanční situace, resp. jejího dosavadního vývoje.“
[20, str. 63]

Literatura rozlišuje dvě skupiny souhrnných ukazatelů:

1. Bonitní modely

Bonitní (diagnostické) modely se snaží pomocí jednoho syntetického ukazatele, který nahrazuje analytické ukazatele různých vypovídacích schopností, vyjádřit finanční situaci podniku. Jsou orientovány na investory a vlastníky, kteří nemají k dispozici údaje pro propočet čisté současné hodnoty firmy. Vycházejí z části z teoretických poznatků a z části z pragmatických poznatků. Každý finanční analytik si může zkusit sám vytvořit bonitní model, nebo může použít již existující [24], [28], [47].

Do této skupiny souhrnných ukazatelů patří např. Kralickův Rychlý test, Tamariho model či Index bonity.

2. Bankrotní modely

Bankrotní modely, které vychází ze skutečných údajů, dokážou identifikovat bankrot, který v blízké době firmě hrozí.

Takováto firma má většinou problémy s likviditou, s výší čistého pracovního kapitálu a s rentabilitou vloženého kapitálu. Tyto modely jsou určeny především pro věřitele, které zajímá schopnost podniku dostát svým závazkům [28], [47].

Do této skupiny patří souhrnné ukazatele jako např. Beaverova profilová analýza, Altmanův model, Beermanova diskriminační funkce, Tafflerův model, Argentiho model či index důvěryhodnosti (index IN95).

Predikční modely však nejsou tak spolehlivé, jak se na první pohled může zdát. Používání predikčních modelů je spojeno s několika riziky.

Prvním rizikem je skutečnost, že některé modely pracují pouze s veřejně publikovanými informacemi. V tomto případě je pak nutné brát v potaz i náklady na získání dalšího množství informací.

Druhým rizikem může být určitá omezenost ukazatelů vyplývající z dané konstrukce modelu. Příkladem mohou být modely IN, které by měly být vhodné pro použití firem z České republiky, nicméně jim chybí časová dimenze, protože je konstruovány na základě dat za jeden rok, a tudíž mohou poskytovat zkreslené výsledky [43].

Další slabou stránkou predikčních modelů může být jejich samotná interpretace.

I přes tyto nedostatky lze říci, že dobře formalizovaný predikční model může přispět k vyšší kvalitě úsudku o finančním zdraví [20].

Však i proto jsou dnes predikční modely hojně využívány v bankovníctví pro hodnocení bonity klienta.

2.1 Bankrotní modely

Bankrotní modely mají včas firmu varovat před pravděpodobným úpadkem. Bankrotní podnik je podnik, který je ohrožen bankrotem v budoucnu. Modely jsou sestaveny z několika poměrových ukazatelů. Těmto ukazatelům jsou pak přiřazeny váhy, jejichž vážený součet dává skóre, podle kterého se usuzuje, zda je či není podnik ve finanční tísní (bankrotu), resp. zda se nachází v tzv. šedé zóně. Šedá zóna je taková oblast, ve které nelze jednoznačně rozhodnout o pravděpodobnosti bankrotu.

Bankrotních modelů existuje celá řada. Za průkopníka však můžeme považovat W. H. Beaver s jeho Beaverovou profilovou analýzou. Na něho později navázal E. I. Altman, který se do obecného povědomí v Česku dostal po roce 1989 [20].

2.1.1 Beaverova jednorozměrná diskriminační analýza

Za průkopníka sledování vývoje poměrových ukazatelů v čase je považován W. H. Beaver.

Vycházel z praxe amerického hospodářství a svůj výzkum založil na analýze 30 poměrových ukazatelů u 79 firem, které zanikly v letech 1954 – 1964. Tuto skupinu firem, označených jako problémové, porovnával se stejně velkou skupinou prosperujících firem.

(Beaver) Jako východisko pro tuto studii mu posloužila publikace společnosti Moody, která registruje všechny velké podniky v USA. Beaver vybral podniky působící v 38 různých průmyslových odvětvích, jejichž obrat se pohyboval od 600 000 \$ do 45 milionů \$ a jejichž průměrné jmění dosahovala 6 milionů \$ [42]. Za problémové podniky Beaver [11] považuje ty, které v letech 1954 – 1964 ohlásily úpadek, nedodržely závazky vyplývající z emise obligací, přečerpaly bankovní konto, nebo nevyplatily dividendu z prioritních akcií. Obě skupiny firem pak byly vzájemně spárované tak, aby si dvojice byly co nejvíce podobné (co do charakteru podnikání a co do velikosti podniku) [34], [46], [51].

Beaver vypočítal za každý rok z pěti let, předcházejících okamžiku zařazení podniku mezi selhávající, jednoduché aritmetické průměry pro všech 30 poměrových ukazatelů. Tomuto postupu se říká „profilová analýza“. Profilová analýza zkoumá, zda se průměrné hodnoty ukazatelů statisticky liší [10].

Tabulka 1: Seznam prověřovaných ukazatelů

Skupina I (ukazatele pohybu hotovosti)	1. pohyb hotovosti na obrat
	2. pohyb hotovosti na celková aktiva
	3. pohyb hotovosti na čistou hodnotu
	4. pohyb hotovosti na celkové zadlužení
Skupina II (ukazatele netto příjmu)	1. netto příjem na obrat
	2. netto příjem na celková aktiva
	3. netto příjem na čistou hodnotu
	4. netto příjem na celkové zadlužení
Skupina III (ukazatele zadlužení na celková aktiva)	1. krátkodobé závazky na celková aktiva
	2. dlouhodobé závazky na celková aktiva
	3. krátkodobé a dlouhodobé závazky na celková aktiva
	4. krátkodobé a dlouhodobé závazky a přednostní akciový kapitál na celková aktiva
Skupina IV (ukazatele platebních prostředků na celková aktiva)	1. hotovost na celková aktiva
	2. zpeněžitelná aktiva na celková aktiva
	3. oběžný majetek na celková aktiva
	4. použitý kapitál na celková aktiva
Skupina V (ukazatele platebních prostředků na běžné zadlužení)	1. hotovost na běžné závazky
	2. zpeněžitelná aktiva na běžné závazky
	3. ukazatel oběžného majetku (oběžný majetek na běžné závazky)
Skupina VI (ukazatele obratu)	1. hotovost na obrat
	2. pohledávky na obrat
	3. sklad na obrat
	4. zpeněžitelná aktiva na obrat
	5. oběžný majetek na obrat

	6. použitý kapitál na obrat
	7. čistá hodnota na obrat
	8. celková aktiva na obrat
	9. časový rozdíl hotovosti (hotovost potřebná k financování výdajů na podnikovou činnost)
	10. obranný časový rozdíl (obranný kapitál k financování výdajů na podnikovou činnost)
	11. rozpětí zamítnutí úvěru (obranný kapitál, méně běžné závazky k financování výdajů na podnikovou činnost)

Zdroj: upraveno podle [11]

Na základě těchto skutečností pak Beaver objevil nejvýznamnější rozdíly v těchto ukazatelích [34]:

- cash flow/cizí zdroje (vyšší hodnota – větší prosperita),
- čistý zisk/ aktiva (vyšší hodnota – větší prosperita),
- cizí zdroje/pasiva (nižší hodnota – větší prosperita),
- běžná likvidita (vyšší hodnota – větší prosperita),
- finanční majetek – krátkodobé cizí zdroje (vyšší hodnota – větší prosperita).

Dle Beavera [11] vykazují tyto ukazatele stabilní průběh během pěti let u prosperujících podniků. U bankrotujících podniků se naopak tyto ukazatele zhoršují tím více, čím více se blíží k bankrotu.

Klíčovým parametrem hodnocení je tzv. rozlišovací hodnota (rozdíl mezi prosperujícími a neprospířujícími firmami), která se stanovuje za každý ukazatel zvlášť. Dosažené hodnoty firem se pohybují kolem rozlišovacích hodnot, které jsou nastavené tak, aby se co nejméně firem dostalo do chybné skupiny.

Beaver došel k závěru, že nejlepšími ukazateli budoucího finančního vývoje jsou ukazatele cash flow/cizí zdroje a čistý zisk/pasiva. Tyto ukazatele vykázaly nejmenší procento špatně zařazených firem. Ukazatel cash flow/cizí zdroje dokáže správně predikovat bankrot jeden rok dopředu s pravděpodobností 87 %, pět let dopředu s pravděpodobností 78 %.

Tabulka 2: Procento správně zařazených firem (dichotomický klasifikační test)

	1	2	3	4	5
Cash flow/cizí zdroje	87 %	79 %	77 %	76 %	78 %
Čistý zisk/aktiva	87 %	79 %	77 %	71 %	72 %
Čistý pracovní kapitál/aktiva	76 %	66 %	67 %	55 %	59 %
Oběžná aktiva/krátkodobé závazky	80 %	68 %	64 %	62 %	55 %
Cizí kapitál/aktiva	81 %	75 %	66 %	73 %	72 %
Počet obrátek krátkodobých pohledávek a krátkodobého finančního majetku	77 %	62 %	57 %	62 %	63 %

Zdroj: upraveno podle [11]

Beaverova jednorozměrná diskriminační analýza obsahuje řadu nedostatků, proto se již v praxi příliš nevyužívá. Hlavním důvodem je především malý vzorek firem a výsledek modelu, který nedokáže komplexně jedním číslem zhodnotit finanční zdraví podniku a tudíž také neumí ani jednoznačně zařadit podnik do skupiny bankrotních či bonitních podniků. Metoda by si určitě zasloužila ověření v českých podmínkách.

2.1.2 Altmanova diskriminační analýza

Jedním z nejznámějších autorů modelů predikce finanční tísně je beze sporu E. I. Altman a jeho tzv. Altmanovo Z-skóre. Altman ve svých modelech využíval jednu z vyšších metod statistické analýzy, kterou je diskriminační analýza.

Jedná se o statistickou metodu spočívající ve třídění objektů do dvou nebo více předem definovaných skupin dle určitých charakteristik. Cílem diskriminační analýzy je stanovit na základě určitých poměrových ukazatelů hranici, která rozdělí podniky na ty, které pravděpodobně zbankrotují a na ty, které jsou pravděpodobně prosperující (tedy nezbankrotují) [50].

Za velkou výhodu tohoto modelu je možné považovat jednoduchost propočtů a nenáročnost na čas a výpočetní techniku.

Tento index je považován za velmi spolehlivý zejména u podniků ve špatné finanční situaci [17].

2.1.2.1 Altmanova formule bankrotu pro a. s.

Tato nejznámější verze Altmanova indexu důvěryhodnosti, nazývaná též Z-skóre vznikla v roce 1968.

Do vzorku bylo zařazeno celkem 66 firem, které se rovnoměrně rozdělily do dvou skupin – excelentní firmy a firmy před bankrotem. Pomocí diskriminační analýzy uskutečněné koncem 60. a v 80. letech pak byly identifikovány ukazatele, které co nejlépe odliší obě skupiny, a příslušné váhy [3], [39], [46].

Z původních 22 proměnných Altman vybral pouze pět koeficientů, které podle jeho názoru co nejlépe predikují finanční tíseň. Aby poté dospěl ke konečnému profilu proměnných, použil tyto následující postupy [5]:

- pozorování statistické významnosti různých alternativních funkcí, včetně stanovení relativních příspěvků jednotlivých nezávislých proměnných,
- hodnocení korelačních vztahů mezi proměnnými,

- pozorování přesnosti predikce různých profilů a
- vlastní úsudek.

Kromě kvantitativních ukazatelů Altman zahrnul do své metodiky i tzv. finanční filozofii (postoje, přístupy, soulad chování vedení podniku s jeho finančními možnostmi). Výsledkem Altmanovy analýzy je rovnice důvěryhodnosti – Z-skóre [37].

$$Z = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + 1,0 X_5 \quad (2)$$

kde [6]:

X_1 = (oběžná aktiva – krátkodobé zdroje)/aktiva

X_2 = nerozdělený zisk/aktiva

X_3 = EBIT/aktiva (produkční síla)

X_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu/účetní hodnota celkového dluhu (zadlužení firmy v tržní hodnotě)

X_5 = tržby/aktiva (obrat aktiv)

Uspokojivou finanční situaci mají podniky, kterým Z-skóre vyjde větší než 2,99. Pokud hodnota Z bude menší nebo rovna 1,81, podnik s velkou pravděpodobností spěje k bankrotu. Hodnota větší než 1,81 a menší nebo rovna 2,99 spadá do tzv. šedé zóny [46].

Podle autora model dokáže předpovědět bankrot rok dopředu na 94 %, avšak pravděpodobnost předpovědi bankrotu dva roky dopředu klesá na 72 %.

V průběhu následujících 30-ti let byly provedeny celkem tři testy, které zkoumaly přesnost predikce bankrotu na různých vzorcích podniků.

První test zkoumal v letech 1969 – 1975 celkem 86 problémových firem, druhý test v letech 1976 – 1995 zkoumal 110 upadajících firem a třetí test byl proveden v letech 1997 – 1999 na 120 firmách. Altman během testů zjistil, že pokud zvýší hraniční hodnotu pro hodnocení úpadku z 1,81 na 2,675, dokáže Z-skóre rozřadit firmy do správné skupiny s pravděpodobností 82 – 94 %. V opakovaném testu na vzorku zbankrotovaných firem byla přesnost Z-skóre okolo 80 - 90% (data z roku před úpadkem). Avšak vzrostl počet chyb druhého typu¹ až na 15 – 20 % z celkového počtu firem a na 10% u největších firem s hodnotou Z-skóre nižší než 1,81. V roce 1999 byl podíl průmyslových firem, které měly Z skóre nižší než 1,81, na americkém trhu přes 20 % [7].

¹ Firma ohodnocena jako v tísni nebankrotovala

Přesnost predikce bankrotu pomocí Z-skóre z roku 1968 je zobrazena v následující tabulce.

Tabulka 3: Přesnost predikce bankrotu pomocí Z-skóre z roku 1968*

Počet let do bankrotu	Originální vzorek (33)	1969 – 1975 (86)	1976 – 1995 (110)	1997 – 1999 (120)
1	94 % (88 %)	82 % (75 %)	85 % (78 %)	94 % (84 %)
2	72 %	68 %	75 %	74 %
3	48 %	–	–	–
4	29 %	–	–	–
5	36 %	–	–	–

*použita hraniční hodnota 2,675 (v závorkách hraniční hodnota 1,81)

Zdroj: upraveno podle [7]

V současné době vykazuje Z-skóre nižší predikční schopnost než je uváděných 94 %. Altman uvádí [5], že důvodem vyšší chybovosti modelu je větší riziko, kterému jsou v současnosti americké podniky vystaveny. Tato vyšší rizikovost se nejvíce odráží v ukazatelích nerozdělený zisk/aktiva a tržní hodnota vlastního kapitálu/účetní hodnota celkového dluhu.

2.1.2.2 Z'-skóre pro společnosti neobchodované na finančních trzích

V roce 1983 vznikl aktualizací vah výše zmíněného Altmanova modelu nový model predikce, který je určen pro společnosti neobchodovatelné na finančních trzích.

Oproti původnímu modelu došlo ke změně ve čtvrtém ukazateli, který v tomto případě vychází pouze z účetní hodnoty. Modifikovány byly také váhy u jednotlivých ukazatelů.

$$Z' = 0,717 X_1 + 0,847 X_2 + 3,107 X_3 + 0,42 X_4 + 0,998 X_5 \quad (3)$$

kde [5]:

X_1 = čistý pracovní kapitál/aktiva

X_2 = nerozdělený zisk/aktiva

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = účetní hodnota základního kapitálu/celkové dluhy

X_5 = tržby/aktiva

Z-skóre vyšší než 2,9 znamená uspokojivou finanční situaci firmy, hodnota menší nebo rovna 1,23 značí kandidáty bankrotu. Hodnoty mezi 1,23 a 2,9 spadají do šedé zóny, značí neprůkazný výsledek. [6]

U tohoto modelu může dojít k problému u určení hodnoty vlastního kapitálu. V tomto případě se pak firmám doporučuje vykázat hodnotu vlastního kapitálu jako pětinašobek

ročního cash-flow či použít účetní hodnotu vlastního kapitálu. Sám autor [3] však záměnu účetní hodnoty za hodnotu tržní nedoporučuje, neboť toto nahrazení může vést ke zkreslení výsledků a k chybné interpretaci.

Model vznikl na základě rozdělení vzorku firem (66) do dvou skupin – 33 problémových a 33 prosperujících firem. Úspěšnost zařazení těchto firem do správné skupiny uvádí následující tabulka.

Tabulka 4: Spolehlivost predikce Altmanova modelu z roku 1983

Ve skutečnosti	Klasifikováno	
	Bankrotující	Prosperující
Bankrotující	30 (90,9 %)	3 (9,1 %)
Prosperující	1 (3 %)	32 (97 %)

Zdroj: [6]

Z tabulky je patrné, že 90,9 % zbankrotovaných firem bylo správně zařazeno do skupiny bankrotujících a 97 % prosperujících firem bylo modelem správně označeno jako prosperující.

Modifikovaný model dokáže velmi dobře odhadnout finanční tíseň podniků dva roky dopředu. S přibývajícím léty však pravděpodobnost odhadu bankrotu klesá, a to na 70 % při predikci pět let dopředu [6].

2.1.2.3 Altmanova formule bankrotu pro nevýrobní podniky

Další modifikací Z-skóre modelu je Altmanův model (1995) určený pro nevýrobní podniky.

Aby byl minimalizován potenciál průmyslového efektu, autor vynechal ukazatel tržby/aktiva a následně upravil i jednotlivé váhy. Ukazatel X_4 zůstává ve formě z roku 1983 [29].

$$Z'' = 6,56 X_1 + 3,26 X_2 + 6,72 X_3 + 1,05 X_4 \quad (4)$$

kde [6]:

X_1 = čistý pracovní kapitál/aktiva

X_2 = nerozdělený zisk/aktiva

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = účetní hodnota vlastního kapitálu/cizí zdroje

Prosperující firmy vykazují výsledek rovnice vyšší než 2,6, bankrotující firmy nižší než 1,1. Šedá zóna se nachází mezi těmito hodnotami [8].

2.1.2.4 Altmanův model pro podmínky českých podniků

Při aplikaci Altmanova modelu v českých podmínkách může dojít hned k několika problémům.

Prvním problémem je naplnění ukazatelů z Altmanova modelu z našich finančních výkazů. Dále je velmi problematický ukazatel X_4 (tržní hodnota vlastního kapitálu/účetní hodnota dluhu) a to jednak vzhledem k deformovaným tržním cenám na českém kapitálovém trhu a jednak k tomu, že celá řada podniků není veřejně obchodována. Altmanův model neobsahuje také problematiku vysoké platební neschopnosti, která je charakteristická právě pro naši ekonomiku [37].

O určité řešení těchto výše zmíněných problémů se pokusili manželé Neumaierovi² ve svém článku v časopise Terno. Do již známé rovnice Altmanova Z-skóre přidávají další proměnnou, která postihuje problematiku platební neschopnosti českých podniků.

$$Z (\check{C}R) = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + 1,0 X_5 - 1,0 X_6 \quad (5)$$

kde [24]:

X_1 = (oběžná aktiva – krátkodobé zdroje)/aktiva

X_2 = nerozdělený zisk/aktiva

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu/účetní hodnota celkového dluhu

X_5 = tržby/aktiva

X_6 = závazky po lhůtě splatnosti/výnosy

Tento modifikovaný Altmanův model má totožná kritéria hodnocení jako původní Altmanův index.

I přes odstranění některých problémů, které vykazoval původní model, má i modifikovaný Altmanův model určitou nevýhodu.

Nevýhoda spočívá v tom, že závazky po lhůtě splatnosti nejsou veřejně publikovaným údajem. Avšak tento problém není neřešitelný, neboť tento údaj je povinnou součástí přílohy k účetní závěrce [37].

² NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I. *Zkuste spočítat svůj index IN*. Terno, 5/95, str. 7 – 10.

2.1.3 Beermanova diskriminační funkce

Beermanova diskriminační funkce (1976) patří mezi první studie z Německa, která se zabývá predikcí finanční tísně. Model vznikl na základě analýzy 21 spárovaných vzorků z let 1966 – 1971 [21].

Beerman použil pro svůj model deset ukazatelů, jejichž rozlišovací schopnost nejprve ověřil pomocí jednorozměrné analýzy a až poté uplatnil vícerozměrnou diskriminační analýzu [34], [46]. Všech deset ukazatelů spojil do lineární funkce, která má tvar [2]:

$$Df = 0,217 X_1 - 0,063 X_2 + 0,012 X_3 + 0,077 X_4 - 0,105 X_5 - 0,813 X_6 + 0,165 X_7 + \\ + 0,161 X_8 + 0,268 X_9 + 0,124 X_{10} \quad (6)$$

kde [46]:

X_1 = odpisy DHM/(počáteční stav DHM + Δ DHM)

X_2 = Δ DHM/odpisy

X_3 = zisk před zdaněním/tržby

X_4 = bankovní úvěry/závazky

X_5 = zásoby/tržby

X_6 = cash flow/závazky

X_7 = závazky/celková aktiva

X_8 = zisk před zdaněním/celková aktiva

X_9 = tržby/celková aktiva

X_{10} = zisk před zdaněním/závazky

Beermanova analýza je specifická tím, že má opačný mechanismus hodnocení než ostatní modely. Tzn., že čím je nižší hodnota diskriminační funkce, tím lépe je firma hodnocena.

Hodnota do 0,25 patří velice dobrým podnikům, mezi 0,25 a 0,3 se nacházejí dobré podniky, a pokud podnik dosahuje hodnoty 0,3 a vyšší, řadí se mezi špatné podniky.

Model byl vytvořen pouze pro výrobní a řemeslné podniky, není proto vhodný pro hodnocení finanční tísně obchodních podniků [24], [34].

Beermanův model dokáže predikovat bankrot jeden rok dopředu s pravděpodobností 90,5 %, dva roky dopředu s pravděpodobností 81 %. Správnost predikce v dalších letech výrazně klesá. Pravděpodobnost správné předpovědi bankrotu firmy tři roky dopředu klesá na 71,4 %, při predikci čtyři roky dopředu na 61,9 %.

Nevýhodou však je skutečnost, že díky malému vzorku firem není možné s jistotou potvrdit spolehlivost modelu [21].

2.1.4 Tafflerův model

Tafflerův model, který je znám od roku 1977, velice připomíná svou konstrukcí model Altmanův s tím rozdílem, že Taffler klade větší důraz na likviditu.

Tento model byl vytvořen na základě více než 80 poměrových ukazatelů, které se uplatnily ve 46 prosperujících a ve 46 neprospívajících společnostech kótovaných na Londýnské burze v letech 1969 – 1975 [21], [24], [34].

Tafflerův bankrotní model využívá 4 poměrové ukazatele:

$$Z = 0,53 X_1 + 0,13 X_2 + 0,18 X_3 + 0,16 X_4 \quad (7)$$

kde [52]:

X_1 = zisk před zdaněním/krátkodobé závazky

X_2 = oběžná aktiva/celkové závazky

X_3 = krátkodobé závazky/celková aktiva

X_4 = celkové tržby/celková aktiva

Největší váhu v Tafflerově indexu má ukazatel zisk před zdaněním/krátkodobé závazky. Ostatní ukazatele mají přibližně stejnou váhu.

Pokud firmy dosáhnou hodnoty vyšší než 0,3, mají malou pravděpodobnost bankrotu. Naopak vyšší pravděpodobnost výskytu bankrotu jim hrozí při hodnotě nižší než 0,2 [24]. Interval mezi těmito hodnotami se nazývá šedá zóna. O těchto podnicích nemůžeme za použití Tafflerova modelu říci, zda hrozí či nehrozí podniku zánik.

V roce 2007 vyšla ve Velké Británii studie zabývající se vypovídací schopností Tafflerova modelu během 25 let jeho existence.

Z- skóre bylo vypočítáno na základě posledních dostupných ročních účtů ke konci září v každém roce v letech 1979 – 2003. Testy byly provedeny na nefinančních společnostech, které obchodovaly na Londýnské burze nejméně dva roky v období mezi rokem 1979 a 2003.

Během tohoto sledovaného období zbankrotovalo 232 podniků ze vzorku, z toho 223 podniků mělo Z-skóre nižší než 0. Celkem 7 325 podniků mělo záporný výsledek a 19 918 kladný výsledek Z-skóre. Celková podmíněná pravděpodobnost úpadku byla při záporném Z- skóre 3,04 % (223/7 325), procentní úpadek z celku vyšel 0,85 % (223/27 243).

Obdobně podmíněná pravděpodobnost „přežití“ byla při kladném Z-skóre 99,95 % (19 909/19 918), z celkového počtu je pravděpodobnost nižší – 99,15 % (19 909/27 243). Směrodatná odchylka vyšla 570,5, tzn., že není žádná závislost mezi úpadkem a hodnotou Z-skóre, tudíž lze říci, že Z-skóre má pravdivou vypovídací schopnost [1]. Výsledky testování jsou shrnuty v následující tabulce.

Tabulka 5: Přesnost hodnocení a predikce Tafflerova modelu

Hodnota Z-skóre	Zbankrotované	Nezbankrotované	Celkem
Z < 0	223 (96 %)	7 102 (26 %)	7 325 (27 %)
Z > 0	9 (4 %)	19 909 (74 %)	19 918 (73 %)
Celkově	232	27 011	27 243
Směrodatná odchylka	570,5		

Zdroj: upraveno podle [1]

Zajímavostí Tafflerova modelu je to, že model ve srovnání s ostatními bankrotními modely využívá pouze čtyři poměrové ukazatele. Dále lze poukázat i na to, že v tomto modelu není využíváno ukazatele rentability aktiv, který hraje jinak ve většině ostatních modelů klíčovou roli.

2.1.5 Argentihův model

Argentihův A-skóre je modelem kvalitativním, který využívá z části kvantifikované finanční informace. Argenti definoval rizika, která jsou významná pro podnik, a k těmto rizikům pak přiřadil jednotlivé váhy [48]. Algoritmus Argentihova modelu je shrnut v následující tabulce.

Tabulka 6: Algoritmus Argentihova modelu

NEDOSTATKY	
Management:	
autokratický generální ředitel	8
spojená funkce předsedy představenstva a GŘ	4
nevyrovnané znalosti a dovednosti členů představenstva	2
pasivní představenstvo	2
slabý finanční ředitel	2
nedostatek prof. managerů na nižších úrovních	1
Účetnictví:	
chybějící rozpočtová kontrola	3
chybějící plánování CF	3
chybějící kalkulační systém	3
chybějící reakce na změny: výroby, procesy, trhy, podnikatelské prostředí	15

Celkem možných bodů	43
Hranice nebezpečí	10
CHYBY	
overtrading (růst bez zajištění stálým kapitálem)	15
nerozumná úroveň zadlužení vůči bankám	15
příliš velké záměry v porovnání s možnostmi	15
Celkem možných bodů	45
Hranice nebezpečí	15
PŘÍZNAKY	
finanční: zhoršující se Z-skóre	4
„tvůrčí“ účetnictví: příznaky vylepšování HV	4
nefinanční signály: zhoršení kvality, morálky, podílu na trhu	3
příznaky blížícího se konce: direktivní řízení, fámy, rezignace	1
Celkem možných bodů	12
CELKOVÝ POČET DOSAŽITELNÝCH BODŮ	100
HRANICE NEBEZPEČÍ	25

Zdroj: [24, str. 156]

Co se interpretace výsledků týče, ideálním stavem je co nejmenší hodnota, naopak za hranici nebezpečí je označováno skóre 25.

Pokud firma dosáhne více než 25 bodů, hrozí jí do pěti let bankrot, přičemž pravděpodobnost úpadku roste s počtem bodů. Dosáhne-li firma více než 10 bodů v sektoru NEDOSTATKY, hrozí jí fatální chyby, neboť má špatnou úroveň managementu. Při více než 15 bodech v sektoru CHYBY a současně při méně než 10 bodech v sektoru NEDOSTATKY firma podstupuje riziko, které si management zřejmě uvědomuje [24], [41].

I přes ověření modelu v praxi se odborníci shodují na tom, že Argentiho model nevykazuje nijak zvlášť lepší výsledky než modely finanční. Model navíc postrádá přesné statistické definice.

2.1.6 IN modely

V českých podmínkách se jako alternativa k předchozím modelům používají indexy manželů Neumaierových. Inka a Ivan Neumaierovi sestavili celkem čtyři indexy, které umožňují posoudit finanční zdraví a důvěryhodnost právě českých podniků. Tyto indexy vznikly v několika variantách, odlišených rokem publikace či vzniku dané varianty.

2.1.6.1 Index IN95

Nejznámějším indexem důvěryhodnosti IN je Index IN95, který je často označován jako index důvěryhodnosti či jako věřitelský (bankrotní) model.

Tento index je výsledkem analýzy 24 empiricko-induktivních ukazatelových systémů, které vznikly na základě praktických zkušeností při analýze finančního zdraví tisíce českých podniků a na základě modelů ratingu [46]. Jeho diskriminační funkce má obdobnou podobu jako Altmanovo Z-skóre, neboť obsahuje poměrové ukazatele likvidity, aktivity, zadluženosti a výnosnosti [26], [39], [40]:

$$\text{IN95} = 0,22 X_1 + 0,11 X_2 + 8,33 X_3 + 0,52 X_4 + 0,1 X_5 + 16,8 X_6 \quad (8)$$

kde [39], [40]:

X_1 = aktiva/cizí zdroje (finanční páka³)

X_2 = zisk před zdaněním a úroky/nákladové úroky (úrokové krytí)

X_3 = zisk před zdaněním a úroky/aktiva (produkční síla)

X_4 = výnosy/aktiva (obrat aktiv)

X_5 = oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry) (běžná likvidita)

X_6 = závazky po lhůtě splatnosti/výnosy (doba obratu závazků po lhůtě splatnosti)

Pokud vyjde výsledná rovnice větší než je hodnota 2, podnik může předpovídat uspokojivou finanční situaci. Mezi hodnotou 1 a 2 včetně by mohl mít podnik potenciální finanční problémy, při hodnotě 1 a nižší se podnik nachází ve špatné finanční situaci, kdy mu hrozí vážné finanční problémy.

Při odhadování finanční tísně má IN95 cca 70% úspěšnost.

Váhy ukazatelů indexu IN95 jsou stanoveny jako podíl významnosti ukazatele dané četností výskytu daného ukazatele a jeho odvětvové hodnoty v roce vzniku indexu. Tudíž pro každé odvětví přicházejí v úvahu odlišné váhy jednotlivých poměrových ukazatelů, pouze u druhého (úrokové krytí) a pátého ukazatele (běžná likvidita) z rovnice jsou jejich váhy stejné pro všechny. Váhy indexu IN95 pro každé odvětví (podle klasifikace OKEČ) jsou zobrazeny v následující tabulce [26], [39], [40].

³ standardně aktiva/vlastní kapitál

Tabulka 7: Váhy IN95 pro jednotlivá odvětví

OKEČ	Název	Finanční páka	Produkční síla	Obrat aktiv	Doba obratu závazků po lhůtě splatnosti
A	Zemědělství	0,24	21,35	0,76	14,57
B	Rybolov	0,05	10,76	0,90	84,11
C	Těžba nerostných surovin	0,14	17,74	0,72	16,89
CA	Těžba energetických surovin	0,14	21,83	0,74	16,31
CB	Těžba ostatních surovin	0,16	5,39	0,56	25,39
D	Zpracovatelský průmysl	0,24	7,61	0,48	11,92
DA	Potravinářský průmysl	0,26	4,99	0,33	17,38
DB	Textilní a oděvní průmysl	0,23	6,08	0,43	12,73
DC	Koždělný průmysl	0,24	7,95	0,43	8,79
DD	Dřevařský průmysl	0,24	18,73	0,41	11,57
DE	Papírenský a polygrafický průmysl	0,23	6,08	0,44	16,99
DF	Koksování a rafinérie	0,19	4,09	0,32	2026,93
DG	Výroba chemických výrobků	0,21	4,81	0,57	17,06
DH	Gumárenský a plastikářský průmysl	0,22	5,87	0,38	43,01
DI	Stavební hmoty	0,20	5,28	0,55	28,05
DJ	Výroba kovů	0,24	10,55	0,46	9,74
DK	Výroba strojů a přístrojů	0,28	13,07	0,64	6,36
DL	Elektrotechnika elektronika	0,27	9,50	0,51	8,27
DM	Výroba dopravních prostředků	0,23	29,29	0,71	7,46
DN	Jinde nezařazený průmysl	0,26	3,91	0,38	17,62
E	Elektřina, voda, plyn	0,15	4,61	0,72	55,89
F	Stavebnictví	0,34	5,74	0,35	16,54
G	Obchod, opravy motorových vozidel	0,33	9,70	9,70	28,32
H	Pohostinství a ubytování	0,35	12,57	0,88	15,97
I	Doprava, skladování, spoje	0,07	14,35	0,75	60,61
	Ekonomika ČR	0,22	8,33	0,52	16,80

Zdroj: upraveno podle [46]

Pokud se do rovnice dosadí váhy za celou ekonomiku, je pak podnik hodnocen z hlediska celé ekonomiky ČR.

Výhodou indexu IN95 je skutečnost, že neobsahuje ani jeden ukazatel, který by pracoval s tržní cenou firmy. Což je pro kapitálový trh, který je málo likvidní, opravdu výhodné. Druhým plusem je zařazení ukazatele doby obratu závazků po lhůtě splatnosti, který charakterizuje platební neschopnost firem. Proto jako jediný má tento ukazatel znaménko mínus [39].

Naopak jako zásadní problém se může jevit fakt, že váhy nastavené v roce 1995 zcela jistě neodráží téměř dvacetiletý vývoj českého hospodářství.

2.1.6.2 Index IN99

Další z indexů manželů Neumaierových vyjadřuje kvalitu (bonitu) podniku z hlediska jeho finanční výkonnosti, jelikož akcentuje hledisko vlastníka [46].

IN99 je výsledkem diskriminační analýzy. „Pomocí tohoto postupu byly revidovány váhy ukazatelů indexu IN95 platné pro ekonomiku ČR s ohledem na jejich význam pro dosažení kladné hodnoty ekonomického zisku (EVA)“ [39, str. 97]

Index IN99 vznikl na základě dat 1698 firem za rok 1999. Pro tento vzorek dat byl vypočítán ekonomický zisk (EVA) a bylo zjištěno finanční zdraví pomocí vybraných ukazatelů, jejichž základem byly ukazatele IN95. Poté se firmy rozdělily do dvou skupin, podle toho, zda dosahují kladné či záporné hodnoty EVA [39].

Pomocí diskriminační analýzy byly identifikovány ukazatele, které co nejlépe vystihují rozdíl mezi oběma skupinami. Významnost ukazatelů odráží jejich váhy.

$$\text{IN99} = -0,017 X_1 + 4,573 X_2 + 0,481 X_3 + 0,015 X_4 \quad (9)$$

kde [39]:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = zisk před zdaněním a úroky/aktiva

X_3 = výnosy/aktiva

X_4 = oběžná aktiva/ (krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

Podnik se poté klasifikuje dle následujícího klíče:

Tabulka 8: Klasifikace podniků podle IN99

$\text{IN} > 2,07$	podnik dosahuje kladné hodnoty ekonomického zisku
$1,42 \leq \text{IN} \leq 2,07$	situace není jednoznačná, ale podnik spíše tvoří hodnotu
$1,089 \leq \text{IN} < 1,42$	nerozhodná situace, podnik má přednosti, ale i výraznější problémy
$0,684 \leq \text{IN} < 1,089$	podnik spíše netvoří hodnotu
$\text{IN} < 0,684$	podnik má zápornou hodnotu ekonomického zisku (ničí hodnotu)

Zdroj: [46, str. 112]

Jak již bylo uvedeno výše, bonitní index IN99 doplňuje bankrotní index IN95. Používá se především v případech, kdy nelze jednoduše stanovit alternativní náklad na vlastní kapitál podniku, který je důležitý pro propočítání ekonomického zisku. Jeho úspěšnost je vyšší než 85 % [39].

2.1.6.3 Index IN01

Třetí v pořadí z indexů manželů Neumaierových vznikl v roce 2002 diskriminační analýzou vzorku 1915 průmyslových podniků, které byly rozděleny do tří skupin – 583 podniků tvořících hodnotu, 503 podniků v bankrotu (nebo těsně před bankrotem) a 829 ostatních podniků. IN01 spojuje oba výše uvedené indexy IN95 a IN99 [39].

Index IN01 pro průmysl má rovnici:

$$IN01 = 0,13 X_1 + 0,04 X_2 + 3,92 X_3 + 0,21 X_4 + 0,09 X_5 \quad (10)$$

kde [39]:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/nákladové úroky

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = výnosy/aktiva

X_5 = oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

Pokud podniku vyjde IN01 větší než 1,77, znamená to, že podnik s pravděpodobností 67 % tvoří hodnotu, protože dosahuje kladné hodnoty ekonomického zisku. Mezi hodnotou 0,75 a 1,77 včetně se nachází tzv. šedá zóna, kdy o podniku nelze přesně říci, zda je či není bankrotující. Ovšem hodnota IN01, která je nižší nebo rovna 0,75, již varuje o tom, že podnik s pravděpodobností 86 % spěje k bankrotu [39].

V roce 2005 manželé Neumaierovi provedli test, ve kterém testovali vypovídací schopnost indexů IN. K dispozici měli 1 526 podniků rozdělených podle tvorby hodnoty (EVA) a podle hrozby bankrotu. Pro určení tvorby hodnoty byla použita metoda INFA a pro stanovení hrozby bankrotu metodiky, které běžně využívají banky. Pro testování využívali data pro průmysl za rok 2004 [14]. V následující tabulce je zobrazeno rozdělení podniků.

Tabulka 9: Rozdělení podniků

Celkem	Hrozba bankrotu		Celkem
	Ne	Ano	
EVA \geq 0	840		840
EVA < 0	174	512	686
Celkem	1 014	512	1 526

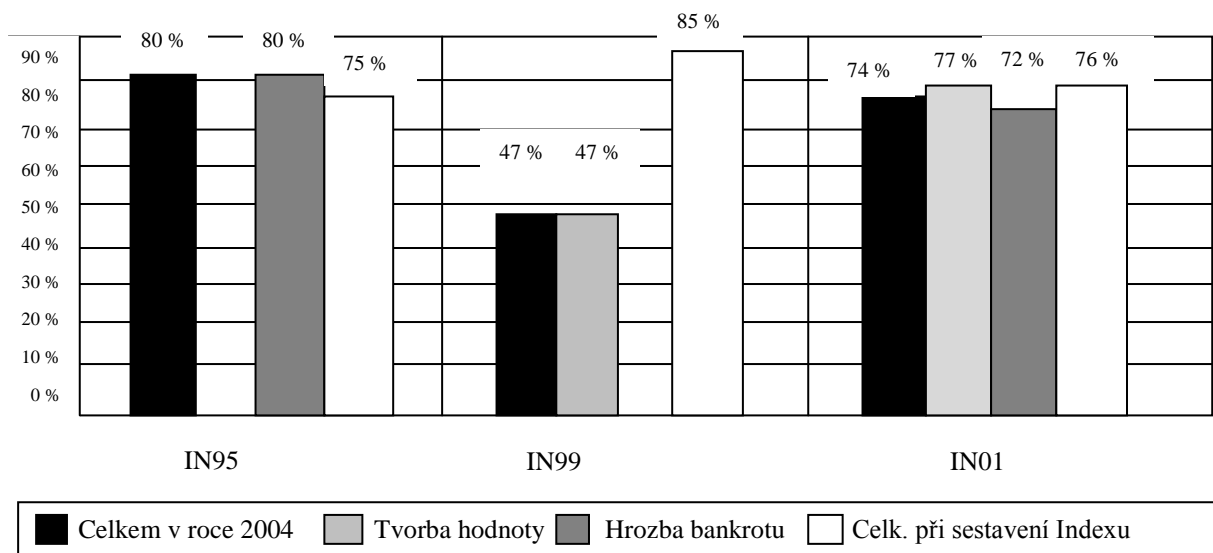
Střední podniky	Hrozba bankrotu		Celkem
	Ne	Ano	
EVA \geq 0	471		471
EVA < 0	84	264	348
Celkem	555	264	819

Velké podniky	Hrozba bankrotu		Celkem
	Ne	Ano	
EVA \geq 0	319		319
EVA < 0	67	161	228
Celkem	386	161	547

Malé podniky	Hrozba bankrotu		Celkem
	Ne	Ano	
EVA \geq 0	50		50
EVA < 0	23	87	110
Celkem	73	87	160

Zdroj: upraveno podle [14]

Na následujícím grafu je zobrazena úspěšnost zařazení podniků pomocí indexů IN pro podniky z průmyslu v roce 2004.



Obrázek 2: Úspěšnost indexů IN (zdroj: upraveno podle [14])

Index IN95 zlepšil svoji úspěšnost z původních 75 % na 80 %. Naopak IN99 šel se svojí úspěšností dolů a klesl na 47 %. IN01 také na datech z roku 2004 nezlepšil svoji úspěšnost zařazení podniků, z původních 76 % klesl na 74 %.

2.1.6.4 Index IN05

Jako aktualizace indexu IN01 vznikl poslední z indexů Inky a Ivana Neumaierových index IN05.

Tento index vznikl na základě testů průmyslových podniků v roce 2004. Na rozdíl od předešlého indexu, index IN05 definuje nové váhy jednotlivých poměrových ukazatelů a také nové hranice pro klasifikaci podniků [46].

$$IN05 = 0,13 X_1 + 0,04 X_2 + 3,97 X_3 + 0,21 X_4 + 0,09 X_5 \quad (11)$$

kde [38]:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/nákladové úroky

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = výnosy/aktiva

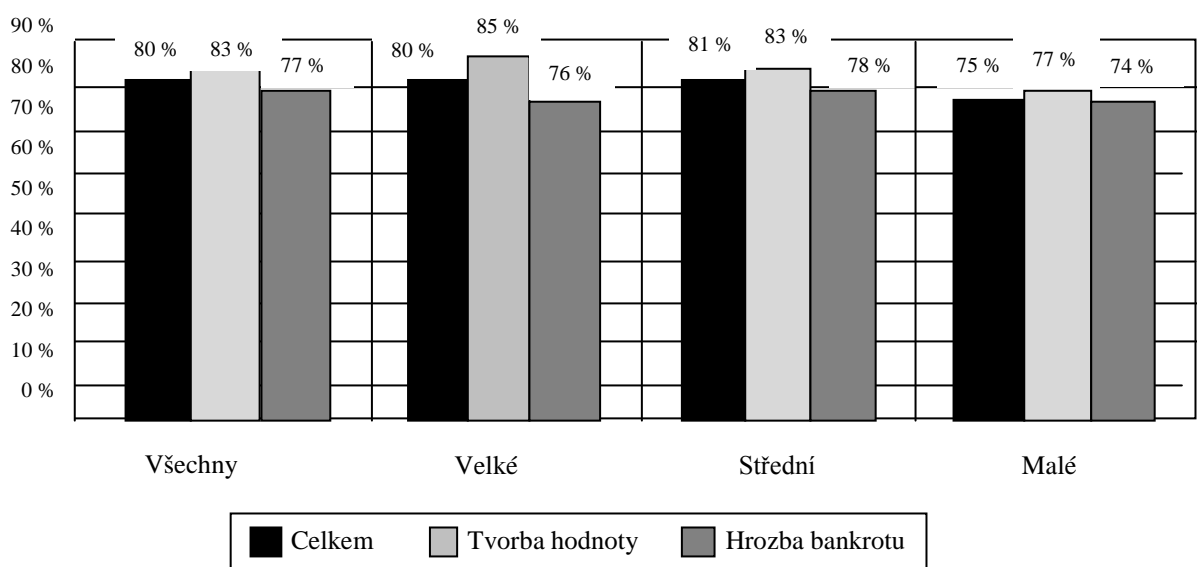
X_5 = oběžná aktiva/krátkodobé závazky

Hodnota větší než 1,6 předvídá uspokojivou finanční situaci, podnik tvoří hodnotu s pravděpodobností 67 %. Šedá zóna nevyhraněných výsledků se pohybuje mezi 0,9 až 1,6 včetně. Pokud je firma ohrožena vážnými finančními problémy, které by mohly vést k bankrotu s pravděpodobností 86 %, vyjde jí z rovnice výsledek menší nebo roven 0,9 [47].

„Při výpočtu IN05 je problémem, když je firma nezadlužená nebo zadlužená velmi málo a ukazatel nákladového krytí je obrovské číslo. Pro tento případ se doporučuje při propočtu IN05 omezit hodnotu ukazatele EBIT/úrokové krytí hodnotou ve výši 9.“ [47, str. 190]

Výhodou dvou posledních indexů je skutečnost, že oba spojují jak pohled věřitele, tak pohled vlastníka. Jsou využitelné pro „ex post“ hodnocení kvality činnosti podniků a současně i pro „ex ante“, kdy slouží jako indikátory včasné výstrahy.

Manželé Neumaierovi zkoumali úspěšnost zařazení podniků, úspěšnost detekce hrozby bankrotu a tvorby hodnoty také u nejnovějšího Indexu IN05. Na následujícím grafu je shrnuto celé testování z hlediska velikosti podniků.



Obrázek 3: Úspěšnost IN05 (zdroj: upraveno podle [14])

Z grafu lze vyčíst, že Index IN05 je vcelku velmi úspěšný pro všechny velikosti podniků. I když úspěšnost pro malé podniky je nižší, stále je poměrně vysoká.

2.2 Shrnutí poznatků

Metod pro vyhodnocení a předvídání budoucí výkonnosti firem je mnoho. Výše uvedené bankrotní modely jsou jen ty nejznámější, které se ve světě, ale i u nás, nejčastěji používají. Pro větší přehlednost lze predikční modely klasifikovat dle určitých vlastností.

Jak již bylo zmíněno dříve, predikční modely dělíme dle účelu na dvě základní skupiny:

- *Bonitní modely* – IN99, Kralickův Rychlý test, Tamariho index, Index bonity, ..
- *Bankrotní modely* – Beaverova profilová analýza, Altmanovy modely, Beermanova diskriminační funkce, Tafflerův model, Argentihovo model, IN95, ...

Indexy IN01 a IN05 nelze jednoznačně rozdělit do určité skupiny, proto bývají často označovány jako „bankrotně-bonitní modely“.

Dle metody, která byla použita pro definování modelu, dělíme modely na:

- *Jednorozměrné modely* – Beaverova profilová analýza
- *Vícerozměrné modely* – Altmanovy modely, Tafflerův model, neuronové sítě, ...

Beermanova diskriminační funkce využívá obě tyto metody, proto tento model nelze jednoznačně zařadit.

Dále lze predikční modely rozdělit podle ukazatelů, které jsou zahrnuty do modelu:

- *Finanční modely* – Beaver, Altman, Beerman, Taffler, Indexy IN, ...
- *Nefinanční modely* – Argentiho model

Posledním klasifikačním hlediskem predikčních modelů by mohl být jejich původ:

- *Zahraniční modely* – Beaver, Altman, Beerman, Taffler, Argenti, ...
- *Domácí modely* – Indexy IN, Doucha, Grünwald

I přes všechny kritiky jsou bankrotní modely široce využívány zejména v bankách při stanovování úvěrových rizik žadatelů, v podnicích pro posuzování obchodních partnerů, v auditorských firmách pro doplnění komplexního pohledu na firmu a také v investičních společnostech.

3 VÝZKUMY ZAMĚŘENÉ NA VYBRANÉ MODELÝ

Znalost současné finanční situace firmy je pro management podniku zcela zásadní. Pokud manažeři dokážou včas rozpoznat příčiny finanční nestability podniku, pomůže jim to v dalším řízení podniku včetně jeho budoucí prosperity. K tomu, aby se včas rozpoznaly příčiny finanční nestability podniku, slouží právě predikční modely, o kterých bylo zmíněno v předchozí kapitole.

Předmětem diskuzí o vhodnosti použití zahraničních modelů predikce finanční tísně je otázka, zda tyto modely lze použít i pro predikci finančního zdraví podniků v jiných zemích. Touto otázkou se zabývali především angličtí ekonomové Argenti a Taffler, kteří došli k závěru, že existují velké odlišnosti mezi různými zeměmi, ale i mezi různými odvětvími v rámci jedné země. Z tohoto zjištění lze tedy usoudit, že se nemůže použít jakýkoli predikční model pro jakoukoli firmu [33].

3.1 Zahraniční modely a výzkumy

Beerman v roce 1976 vytvořil model, který lze využít jen pro specifické podniky – řemeslné a výrobní firmy.

Bankrotní model vytvořený Van Frederikslustem v roce 1978 je založen na analýze vzorků 20 bankrotujících a 20 prosperujících firem, které pocházely především z textilního, ale také strojírenského odvětví a ze stavebnictví. Sám autor považuje vliv příslušnosti firmy k průmyslu za důležité, nicméně do vlastního modelu tento faktor nezahrnul.

Jako první se pokusili o standardizování ukazatelů vztahujících se k danému odvětví Altman a Izan, kteří v roce 1981 zpracovali model vycházející z klasifikace společností působících v Austrálii. Tento model byl o 3 roky později aktualizován. Pro sestavení modelu byl použit vzorek 50 neúspěšných a 50 úspěšných firem.

Ve stejném roce – 1981 – Altman s Lavallem vytvořili model na základě analýzy 54 veřejně obchodovaných firem, které byly rozděleny na dvě stejně velké skupiny - bankrotující a bezproblémové společnosti. Tyto firmy byly rozděleny nejen podle odvětví, ale již i podle velikosti [33].

V roce 2004 vyšla studie zabývající se vypovídací schopností vybraných predikčních modelů během 35 let jejich existence. Zaměřuje se na modely vyvinuté akademickými výzkumníky, publikované a často citované v (akademické) literatuře a považované za významné v empirické literatuře. Byly studovány jednorozměrné analýzy (Beaver 1967),

indexy rizika (např. Tamari 1966), statistické diskriminační analýzy (např. Altman 1968, 1977, Taffler 1977) a podmíněné pravděpodobnostní modely (např. Zmijewski 1984). Každá tato metoda má své specifické předpoklady, výhody a nevýhody. Přesto, že se zdají být statistické diskriminační analýzy a podmíněné pravděpodobnostní modely v praxi velmi populární, existují určité problémy spojené s aplikací těchto metod.

Dle Balcaena a Oogheho (2004) jsou to problémy týkající se:

- použití dichotomické závislé proměnné,
- způsobu odběru vzorků,
- nestacionarity a nestability dat,
- využití ročních účetních dat,
- výběru nezávislých proměnných a
- časové dimenze.

Použití dichotomické závislé proměnné je v rozporu s realitou. Měli bychom mít na paměti, že zvolená definice selhání může silně ovlivnit empirický výběr proměnných, a že použití dvou jasně oddělených populací společnosti (prosperující, bankrotující) může způsobit zavádějící výsledky modelu.

Při použití nenáhodných vzorků jsou klasické statistické metody použity nevhodně a výsledný model nelze zobecňovat. Kromě toho většina technik je založena na předpokladu, že se náhodný vzorek používá. Nicméně převažují predikční modely založené na nenáhodném vzorku, jejichž složení se liší od složení populace. Patří sem např. i Altmanův či Tafflerův model. Pokud tedy ve vzorku nejsou dostatečně obsaženy také obecné vlastnosti, jako např. průmysl, určitá odvětví či velikost firem, model může být neefektivní, pokud je použit právě na typy společností, které nejsou dostatečně zastoupeny ve vzorcích.

Klasický statistický model vyžaduje, aby vztahy mezi proměnnými byly stabilní v čase. V přítomnosti nestacionarity (data nejsou stabilní v čase) a nestability dat je pravděpodobné, že model bude mít špatné prognostické schopnosti. Nestabilita údajů může být způsobena např. v důsledku změn inflace, úrokových sazeb a hospodářským cyklem. Kromě toho je také využití nestacionárních a nestabilních dat nevhodné, neboť vede k nepřesným a nestabilním modelům.

Použití poměrových ukazatelů z ročních účetních dat je často kritizováno, protože např. roční účetní závěrka nemusí podávat věrný a poctivý obraz o finanční situaci, mohou některé

hodnoty chybět nebo mohou dosahovat extrémních hodnot. Také je jasné, že ne všechny relevantní informace se odráží v rozvaze a výkazu zisku a ztráty. Je potřeba brát v úvahu nejen účetnictví, kvalitativní informace, informace týkající se průmyslu, velikosti a stáří, ale také makroekonomické a sociálně-vědecké faktory.

Proměnné jsou často voleny na základě jejich popularity v literatuře a úspěchu predikce v předchozích výzkumech. Nicméně je potřeba zdůraznit, že výběr na základě popularity může být značně problematický, protože populární poměry jsou často takovou „třešničkou na dortu“, a tudíž také nespolehlivé.

Poslední skupina problémů se vztahuje k časové dimenzi, kdy „statický“ klasický statistický model predikce ignoruje skutečnost, že se společnost v průběhu času mění [9].

Na Slovensku byl vytvořen v roce 1998 CH-index, pro hodnocení slovenských zemědělských podniků. Autorem je Chrastinová. Tento index je hojně využíván i v České republice. Vypovídací schopnost tohoto indexu analyzoval Kopta (2006). Podle jeho studie bylo správně zařazeno pouze 0,89 % zemědělských podniků. Zbytek byl zařazen do šedé zóny. Z prosperujících podniků bylo 89,68 % zařazeno do šedé zóny a pouze 9,03 % správně mezi prosperující firmy.

V roce 2002 byl vytvořen opět na Slovensku pro zemědělské podniky Gurčíkův index. Tento index je považován za bonitní, resp. vlastnický.

Nepřesnost vypovídací schopnosti bankrotních modelů není důsledkem špatného výběru modelu, co se týče dané země či odvětví. Buchtíková (1995) ve své výzkumné práci u Altmanova modelu Z-skóre zmiňuje rozdílnou vypovídací schopnost ukazatele tržní hodnota vlastního kapitálu v USA a v České republice, neboť tuzemský kapitálový trh má nižší likviditu než americký kapitálový trh. Tudíž tuzemský kapitálový trh neodráží očekávání trhu.

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi považují za nutné aktualizovat váhy a intervaly zvolené pro vyhodnocení získaných výsledků [33].

3.2 Tuzemské výzkumy

Brynda (2000) ve své studii oceňování podniků v odvětví plynárenství vyhodnocoval pomocí Altmanova Z-skóre osm prosperujících firem. Na základě spočtených hodnot Z-skóre by však všechny tyto firmy byly zařazeny mezi bankrotující. Podniky se totiž jeví jako zadlužené, protože zákazníci platí za služby zálohově.

Mezi další autory zabývající se přesností predikce v odvětví lze zařadit Klečku se Scholleovou (2010), kteří se věnovali oblasti bankrotu firem působících ve sklářském odvětví, které patří mezi tradiční oblasti českého podnikání [33].

Predikcí finanční tísně u zemědělských podniků se zabýval ve své práci z roku 2006 Daniel Kopta. Cílem jeho práce bylo vyhodnotit úspěšnost ukazatelů predikce finanční tísně. Úkolem bylo nalézt takové ukazatele finančního zdraví, které by byly použitelné k hodnocení zemědělských podniků. Dále bylo jeho záměrem analyzovat silné a slabé stránky jednotlivých modelů predikce.

Vzorek pro predikci byl sestaven pouze ze zemědělských podniků z let 1994 – 2004. Celkem bylo zahrnuto do projektu 856 podniků. Bohužel se struktura databáze každým rokem značně měnila, proto se v jednotlivých letech zúčastnilo šetření mezi 150 – 330 podniky. Z těchto podniků jich skončilo v konkurzu 136. Do výběrového vzorku bylo zahrnuto 112 podniků v konkurzu, u kterých se daly zjistit finanční data alespoň ze tří let předcházejících konkurzu. Následně bylo potřeba vytvořit kontrolní vzorek bezproblémových podniků. Zvláště v první polovině sledovaného období bylo typické, že problémové podniky obvykle nekončily v konkurzním řízení, ale byly revitalizovány vstupem kapitálově silné firmy. Tato skutečnost mohla velmi silně ovlivnit výsledky Koptova šetření. Proto byly do kontrolního vzorku vybrány ty podniky, u kterých nedošlo během sledovaného období k nárůstu základního kapitálu. A protože současně probíhala ve sledovaném období transformace zemědělských podniků (došlo ke změnám vlastního kapitálu), bylo do kontrolního vzorku vybráno pouze 310 zemědělských podniků [30].

Kopta vyhodnotil celkem dvanáct indikátorů finanční tísně. Z těch, které byly uvedeny v této práci, to jsou:

- Altmanův model (1968, 1983),
- Tafflerův model,
- Indexy IN95, IN99, IN01.

Tabulka 10: Úspěšnost jednotlivých ukazatelů finančního zdraví

Index	Bankrotní podniky			Přežívající podniky		
	Dobře určeno	Zařazeno do šedé zóny	Chybně zařazeno mezi úspěšné	Dobře určeno	Zařazeno do šedé zóny	Chybně zařazeno mezi úspěšné
Altmanův index (68)	51,79 %	33,93 %	14,29 %	20,00 %	53,87 %	26,13 %
Altmanův index (83)	57,14 %	38,39 %	4,46 %	8,39 %	47,74 %	43,87 %
IN 95	51,79 %	41,96 %	6,25 %	12,26 %	51,94 %	35,81 %
IN 99	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,97 %	1,29 %	97,74 %
IN 01	55,36 %	35,71 %	8,93 %	11,94 %	45,81 %	42,26 %
Tafflerův model	36,61 %	21,43 %	41,96 %	21,94 %	17,74 %	60,32 %

Zdroj: upraveno podle: [30]

Specifickou skupinu indexu tvoří index IN99. Tento index je považován za vlastnický. Použití tohoto indexu je pro zemědělské podniky sporné. Index zařadil 97 % podniků mezi nerentabilní. Je však otázkou, zda výsledky indexu neovlivnil negativně ukazatel rychlost obratu aktiv, kde je nízká hodnota ukazatele v souladu s výrobním zařazením podniků.

Úspěšnost indexů IN95 a IN01 se pohybuje při odhalování bankrotu mezi 50 % a 55 %. Vypovídací schopnost indexů však snižuje zařazení velkého počtu podniků do šedé zóny. To je zapříčiněno zejména použitím ukazatele běžné likvidity, který je pro hodnocení zemědělských podniků zcela nevhodný. Průměrná hodnota likvidity přesahuje u zemědělských podniků hranici 5 bodů. Procento chybných zařazení dále zvyšuje nevhodná forma ukazatelů zadluženosti a ukazatel úrokového krytí.

Příčiny neúspěchu Altmanova modelu lze vidět zejména v poměru vlastního a cizího kapitálu. Dle Kopty [30, str. 6] „tento ukazatel zvýšil Altmanův index u neodhalených bankrotních podnikům o 1,8 bodu a způsobil tak (takřka výhradně) jejich nesprávné zařazení. Obdobná situace je u podniků rentabilních. Zde rozdíl mezi správně a chybně zařazenými podniky činil díky tomuto ukazateli dokonce 1,84 body.“

Výsledky Tafflerova indexu se zdají být také nedostatečné. Tento model dokázal zařadit správně pouze 37 % bankrotních a 22 % úspěšných podniků. Vysoké požadavky na rentabilitu způsobily zařazení úspěšných podniků do šedé zóny nebo do skupiny bankrotních podniků. Nepříznivá je také skutečnost, že model zařadil velký počet bankrotujících podniků mezi podniky prosperující.

Závěrem lze dodat, že ani jeden z uvedených modelů není vhodný pro predikci finanční tísně zemědělských podniků. Důvodem neúspěchu je složení indikátorů z nevhodných finančních ukazatelů. Příkladem může být vysoká běžná likvidita, která je pro zemědělské podniky typická. Tento problém by se mohl vyřešit úpravou vah jednotlivých ukazatelů. A poslední příčinou neúspěchu bankrotních modelů je jejich samotná konstrukce, kdy je řada modelů složena z nestandardizovaných dílčích ukazatelů (např. poměr vlastního a cizího kapitálu u Altmanových indexů, poměr aktiv a cizích zdrojů u indexů IN95, IN01 či ukazatel úrokového krytí u indexů IN95 a IN01) [30].

Z výše uvedených studií vyplývá, že přenositelnost jednotlivých predikčních modelů z jedné ekonomiky na zcela jinou je velmi omezená.

4 APLIKACE BANKROTNÍCH MODELŮ

Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, hodnocením vypovídací schopnosti predikčních modelů se zabývalo mnoho autorů, českých nevyjímaje. Brynda (2000) testoval predikční modely na firmách z plynárenského odvětví, Klečka se Scholleovou (2010) ze sklářského průmyslu a Kopta (2006) ze zemědělství.

Tato kapitola se zaměří na analýzu vybraných bankrotních modelů za pět let (2008 – 2012) existence firem. Vzorek firem bude složen z českých výrobních podniků obchodujících s akciemi na Burze cenných papírů Praha (BCPP) nebo v RM–systému. Následně bude zjištěna vypovídací schopnost těchto modelů a budou analyzovány rozdílné výsledky vyhodnocení modelů.

4.1 Analýza kapitálového trhu

Jelikož vzorek firem pro hodnocení vypovídací schopnosti bankrotních modelů je složen z akciových společností, které obchodují na BCPP nebo v RM–systému, je důležité si pro pořádek nejdříve vymežit, co je to kapitálový trh.

Pojem kapitálový trh není v právním řádu České republiky nijak definován, ačkoliv se jedná o pojem běžně užívaný v právní praxi. Jednoduše řečeno je kapitálový trh součástí finančního trhu, kde dochází ke směně kapitálu mezi účastníky trhu (mezi investory a emitenty) prostřednictvím cenných papírů a jejich derivátů. Základním právním předpisem upravujícím podmínky podnikání na kapitálovém trhu je zákon č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu.

Na kapitálovém trhu vystupují kromě různých finančních institucí také další licencované subjekty, jejichž existence je nezbytná ke správné funkci kapitálového trhu jako celku. Česká legislativa upravuje tyto subjekty [22]:

- Orgán dohledu nad finančním (i kapitálovým) trhem – ČNB,
- Burza cenných papírů – BCPP, RM–systém,
- Organizátor mimoburzovního trhu – RM–systém do roku 2008,
- Centrální depozitář cenných papírů – dceřiná společnost BCPP,
- Obchodník s cennými papíry – pouze a. s. se sídlem v ČR,
- Makléř – pouze FO,

- Investiční společnost – a. s.,
- Investiční fond – samostatný právní ekonomický subjekt,
- Tiskárna cenných papírů.

Kapitálový trh lze klasifikovat:

- podle charakteru prodejů na:
 - primární,
 - sekundární,
- podle úrovně organizovaného trhu na:
 - regulovaný,
 - neregulovaný,
- podle formy vztahu uzavřením obchodu a jeho realizací na:
 - promptní,
 - termínované.

Cenné papíry, s kterými lze obchodovat na kapitálovém trhu, jsou často označovány jako investiční cenné papíry. Nejznámějšími investičními cennými papíry jsou akcie a dluhopisy [13].

Nás budou zajímat pouze akcie, které lze definovat jako cenný papír, který potvrzuje, že akcionář vložil určitý majetkový podíl do akciové společnosti. S akciemi jsou spojena určitá práva – právo podílet se na zisku, právo podílet se na likvidačním zůstatku a právo hlasovat na valné hromadě. Cena obchodovatelných akcií se odvíjí od nabídky a poptávky na trzích cenných papírů. Kapitál akciových společností vzniká emisí akcií a následným prodejem na trhu.

4.1.1 Burza cenných papírů Praha a. s.

Nejvýznamnější a nejstarší burzou v České republice je bezesporu BCPP, která provozuje hlavní trh s akciemi v zemi. Po 50ti-leté přestávce způsobené 2. světovou válkou a komunistickým režimem byla znovu otevřena BCPP v roce 1993. Navázala tak na činnost pražské komoditní a akciové burzy, jejíž počátky sahají až k roku 1871 [12].

Jak již název napovídá, BCPP sídlí v Praze. Veškerá její činnost podléhá dohledu ČNB, pravidla, pod kterými funguje, jsou pak harmonizována s EU.

„BCPP tvoří spolu se svými dceřinými společnostmi skupinu PX. Vedle burzy jsou nejvýznamnějšími společnostmi skupiny POWER EXCHANGE CENTRAL EUROPE, a.s. (PXE), a Centrální depozitář cenných papírů, a.s. (CDCP). PXE byla založena v roce 2007 a představuje novou obchodní platformu pro obchodování s elektřinou v České republice, na Slovensku a v Maďarsku. CDCP zaujímá dominantní postavení v oblasti vypořádání obchodů s cennými papíry na českém kapitálovém trhu, vede centrální evidenci zaknihovaných cenných papírů vydaných v České republice a přiděluje investičním nástrojům identifikační označení podle mezinárodního systému číslování (ISIN).“ [12]

Obchodování na BCCP probíhá prostřednictvím licencovaných obchodníků s cennými papíry, kteří jsou zároveň členy burzy (zejména se jedná o makléřské firmy a významné banky).

Tržní prostory burzy lze rozdělit na tři trhy – hlavní trh, volný trh a trh MTF. Na hlavním trhu se obchoduje s nejkvalitnějšími cennými papíry. Tento trh je určen pro emise společností, které jsou ochotny poskytovat informace o svém hospodaření v největší míře. Volný trh je určen pro společnosti, které nesplňují požadavky prestižnějších trhů, ale chtějí se svými cennými papíry obchodovat na burze. Trh MTF je na rozdíl od předchozích trhů trhem neregulovaným, tzn., že veškeré podmínky přijetí, přístupu a obchodování stanovuje pouze burza [54].

4.1.2 RM-systém, česká burza cenných papírů a.s.

RM-systém, česká burza cenných papírů a.s. je burza cenných papírů, kde lze obchodovat s akciemi jak českých, tak zahraničních společností. Burza se zaměřuje především na střední a drobné investory. Dohled nad burzou vykonává jako v případě BCCP Česká národní banka. Jediným majitelem RM-systému je banka Fio.

Burza vznikla dne 28. ledna 1993 zápisem do obchodního rejstříku. O čtyři měsíce později otevřela trh. Od roku 1999 lze na burze obchodovat online prostřednictvím internetu a v roce 2005 byl otevřen volný trh. Od 1. prosince 2008 je RM-systém burzou.

Pro obchodování na oficiálním trhu je zapotřebí plnit informační povinnost. Cenné papíry obchodované na tomto trhu podléhají také přísnějším podmínkám, které rozhodují o přijetí k obchodování. Naopak volný trh má mírnější podmínky pro přijetí k obchodování a není zapotřebí plnit informační povinnost [54].

„Mezi největší výhody obchodování na české burze RM-S patří široká nabídka akciových titulů a certifikátů obchodovaných v českých korunách, on-line vypořádání cenných papírů,

nejdelší doba obchodování v České republice, obchodování pokynem EasyClick a inteligentní pokyny Stoploss a Stepper, které jsou evidovány přímo na úrovni burzy v obchodním systému.“ [44]

4.1.3 Srovnání BCPP a RM-systému

Jelikož je RM-systém od roku 2008 burzou, lze ho považovat za silného konkurenta BCPP. Na obou burzách se totiž obchoduje s akciemi významných českých i zahraničních firem (např. ČEZ, Unipetrol). Nicméně v RM-systému se obchoduje i s akciemi, s kterými se neobchoduje na BCPP (např. Vítkovice). RM-systém je vhodný pro investory zaměřené na investování do akcií, BCPP naopak umožňuje investovat do více diverzifikovaných investičních nástrojů (finanční deriváty, kupóny, certifikáty atd.)

Dalším rozdílným znakem těchto burz jsou investoři. RM-systém je zaměřen spíše na střední a drobné investory. BCPP je založena na členském principu, kdežto RM-systém zachovává zákaznický princip. Na BCPP mohou obchodovat pouze licencovaní obchodníci s cennými papíry, kteří jsou zároveň členy burzy, v RM-systému mohou obchodovat kromě licencovaných obchodníků také profesionální investoři.

Výhodou RM-systému je také jeho provozní doba, neboť pokyny lze podávat od 8:50 do 21:30 a obchodovat online lze od 9:00 do 17:00. Tím se stává RM-systém nejdéle otevřeným trhem s cennými papíry v ČR.

Další odlišnost lze spatřovat v termínech vypořádání obchodů. Na BCPP proběhne vypořádání obchodů za tři dny, v RM-systému okamžitě prostřednictvím vypořádacího střediska SVYT.

Na první pohled se zdá, že RM-systém má více výhod než BCPP. Je však nutné podotknout, že BCPP nabízí větší rozmanitost investičních nástrojů a na rozdíl od RM-systému umožňuje obchodování s finančními deriváty. Investování na BCPP je tedy vhodná zejména pro investory, kteří chtějí diverzifikovat své portfolio cenných papírů. Mezi další výhody BCPP patří také větší počet cenných papírů a vyšší likvidita obchodování [18], [36].

4.2 Metodika výběru analyzovaných podniků

Aby bylo možné provést analýzu vybraných bankrotních modelů, bylo potřeba si nejprve stanovit vzorek podniků, na který budou tyto modely aplikovány. Po dlouhém zvažování byly vybrány podniky obchodující na Burze cenných papírů Praha nebo v RM-systému, neboť předmětem zájmu je porovnat Altmanův index z roku 1968, který počítá s tržní hodnotou

vlastního kapitálu, s jeho alternativou z roku 1983, která využívá naopak účetní hodnotu vlastního kapitálu.

Na BCPP obchoduje celkem 25 společností, v RM-systému 43 společností. Jelikož zásadním problémem při zpracování finanční analýzy je získání finančních údajů, které jsou zcela nezbytné pro správné vyhodnocení finančního zdraví podniku, byl vzorek firem omezen pouze na české akciové společnosti. Po této korekci zbylo v analyzovaném vzorku celkem 40 podniků.

Tyto podniky byly rozříděny na výrobní a nevýrobní. Po tomto rozřazení vzorek firem obsahoval 22 výrobních a 18 nevýrobních podniků.

Od těchto podniků pak bylo potřeba získat jejich účetní závěrky za posledních pět let, tzn. od roku 2008 do roku 2012. Ačkoliv tuzemské podniky zapsané v obchodním rejstříku mají zákonnou povinnost zveřejňovat své účetní závěrky, je tato povinnost často opomíjena. Vzhledem k nekompletnosti dostupných dat byl analyzovaný vzorek složen pouze z 22 výrobních podniků.

Hlavním zdrojem informací o analyzovaných podnicích byl veřejně přístupný server Justice.cz [23]. Ani zde se to však nevyhnulo komplikacím. Jedna z firem neměla zveřejněny účetní závěrky za posledních pět let a druhé účetní závěrky chyběly za poslední dva roky. V tom druhém případě se jednalo o firmu, která je v insolvenčním řízení. Po korekci těchto dvou firem zbylo v analyzovaném vzorku 20 firem:

- ATAS elektromotory Náchod a.s.,
- Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.,
- Cukrovar Vrbátky a.s.,
- ČEZ, a. s.,
- ENERGOAQUA, a.s.,
- FAGRON a.s.,
- KDYNIUM a. s.,
- Lafarge Cement, a.s.,
- Metrostav a.s.,
- OHL ŽS, a.s.,
- Philip Morris ČR a.s.,

- Poštovní tiskárna cenin Praha a.s.,
- Pražská energetika, a.s.,
- SELGEN, a. s.,
- Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.,
- Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost,
- Šmeral Brno a.s.,
- UNIPETROL, a.s.,
- VÍTKOVICE, a.s.,
- ŽPSV a.s.

Po všech korekcích vznikl vzorek analyzovaných firem, který lze pojmenovat jako: „české výrobní podniky obchodující na BCPP nebo v RM-systému, které mají zveřejněny účetní závěrky za posledních pět let, tj. od roku 2008 do roku 2012“.

4.3 Metodika výběru bankrotních modelů

Cílem praktické části diplomové práce je porovnat rozdílnost hodnocení firem. Analýza bude provedena pomocí dvou bankrotních modelů:

- Z-skóre - Altmanova formule bankrotu pro a. s. z roku 1968 a
- Z'-skóre pro společnosti neobchodované na finančních trzích z roku 1983.

Altmanovy indexy jsou nejrozšířenějšími modely predikce finanční tísně podniků. Jsou používány hojně po celém světě, často se využívají v mnoha modifikacích.

Původní Altmanův model z roku 1968 je určen především pro výrobní podniky, které jsou kótovány na kapitálovém trhu. Jeho modifikace z roku 1983 je naopak určena pro výrobní podniky neobchodované na finančních trzích.

Konstrukce Z-skóre od Z'-skóre se liší v jednom poměrovém ukazateli (X_4), konkrétně pouze v čitateli, v jednotlivých vahách ukazatelů a v intervalech zařazení podniků mezi prosperující/bankrotující. Z-skóre vyžaduje znalost tržní hodnoty vlastního kapitálu, u modelu Z'-skóre „stačí“ pouze účetní hodnota vlastního kapitálu.

Modely Z-skóre a Z'-skóre byly vybrány pro tuto analýzu především z toho důvodu, že oba jsou určeny primárně pro výrobní podniky. Cílem bude zjistit, jak se liší výsledky modelů, z nichž jeden je určen pro firmy kótované na burze a druhý pro nekótované na burze.

Respektive, jak se liší výsledky modelů, které používají k výpočtu různou hodnotu vlastního kapitálu, různé váhy poměrových ukazatelů a různé intervaly pro vyhodnocení.

4.4 Procentuální rozdílnost vyhodnocení vypovídací schopnosti bankrotních modelů

Pro zjištění rozdílnosti výsledků vybraných bankrotních modelů bylo nejprve zapotřebí shromáždit veškerá data o jednotlivých podnicích. Jak již bylo zmíněno, účetní závěrky za posledních pět let byly staženy z webového serveru Justice.cz. Z rozvahy a výkazu zisku a ztráty byla potřebná data přepsána do MS Excel. V tomto programu pak byly spočítány všechny potřebné poměrové ukazatele a z nich také hodnota Z-skóre a Z'-skóre.

Je potřeba upřesnit, že Altmanovy modely byly počítány z dat individuálních účetních závěrek podniků, nikoliv z konsolidačních či mimořádných, vždy k datu 31. 12. příslušného roku. Tržní hodnota vlastního kapitálu byla spočítána jako součin tržního kurzu akcie k datu 31. 12. příslušného roku a počtu dosud emitovaných akcií. Tržní kurz akcie byl získán z webových stránek BCPP či RM-systému, počet emitovaných akcií z webových stránek Justice.cz.

Na následujícím obrázku jsou zobrazeny výsledky Z-skóre a Z'-skóre.

Tabulka 11: Výsledky Z-skóre a Z'- skóre

Firma	Výsledky modelu										Rozdíly mezi Z a Z'				
	2008		2009		2010		2011		2012		2008	2009	2010	2011	2012
	Z	Z'	Z	Z'	Z	Z'	Z	Z'	Z	Z'					
ATAS Náchod	1,8875	1,9237	1,5541	1,6602	1,9495	2,0897	1,8987	2,1389	1,9453	2,1187		x			
Brněnské vodárny a kanalizace	2,0926	1,7265	2,2129	1,8679	2,3105	2,0327	2,6302	2,1931	2,8465	2,6529					
Cukrovar Vrbátky	3,2228	2,8534	2,8643	2,7947	3,0553	2,5941	4,2186	3,5033	5,1884	3,6206	x		x		
ČEZ	2,6353	1,4402	2,2489	1,2572	1,9847	1,1407	1,8372	1,0738	1,6944	1,0648			x	x	
Energoaqua	4,1685	3,1264	4,6392	3,3737	4,247	3,2301	4,1672	3,1242	4,5874	3,1341					
Fagron	5,8364	4,9373	3,5147	3,8851	5,5948	4,9977	4,1279	3,7228	3,3373	3,2466					
Kdynium	4,8189	3,9816	4,6897	3,5741	5,3115	4,4749	3,8345	3,7289	4,7576	4,932					
Lafarge Cement	9,8082	5,3503	11,746	5,4084	11,052	4,735	9,898	4,2754	7,1455	3,4978					
Metrostav	2,7872	2,2302	2,6291	2,1819	2,1463	1,8314	2,3927	1,9337	2,225	1,868					
OHL ŽS	2,1569	2,0008	2,4496	2,3076	2,3192	2,124	2,1606	1,9852	2,0474	1,8894					
Philip Morris	7,4601	3,7667	5,6179	2,896	5,0666	2,5462	4,4616	2,135	3,9641	2,082		x	x	x	x
Poštovní tiskárna cenin	5,1185	4,5071	5,4994	5,3518	5,331	5,7241	7,4137	8,0701	6,8504	7,8586					
Pražská energetika	2,6506	2,4026	2,4151	2,1065	4,2381	2,2245	4,4987	2,3358	4,7274	2,3593			x	x	x
Selgen	4,116	4,3156	3,8541	4,3564	4,0993	5,0226	4,9003	5,6102	5,833	6,8951					
SM vodovody a kanalizace	1,9539	1,1679	1,7032	1,1858	1,7107	1,1784	1,6154	1,1998	1,8342	1,2453	x				
Spolek pro chem. a hut. výrobu	0,528	0,7187	-0,75	-0,178	-0,015	0,478	0,4307	0,8729	0,2906	0,6135					
Šmeral Brno	1,3817	1,5555	0,9898	1,1937	1,6271	1,7816	1,1549	1,34	1,3181	1,594	x		x	x	x
Unipetrol	4,4971	3,2579	6,4611	4,255	8,1344	4,1088	6,1105	3,4957	5,9985	3,5054					
Vítkovice	4,1364	3,5931	5,1471	5,2706	8,4453	6,5739	7,4147	8,0535	7,2476	8,8373					
ŽPSV	5,2203	3,4657	4,1733	2,849	5,1624	2,6872	5,6155	3,1699	6,1627	3,997		x	x		
% rozdílnost vyhodnocení											15 %	15 %	30 %	20 %	15 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je patrné, že většinu firem (12 podniků) zařadilo Z- skóre a Z' skóre do stejné zóny. Dvě společnosti se neshodly pouze v jednom roce, tři společnosti ve dvou letech, jedna společnost ve třech letech a dvě společnosti (Philip Morris ČR a Šmeral Brno) dokonce ve čtyřech letech.

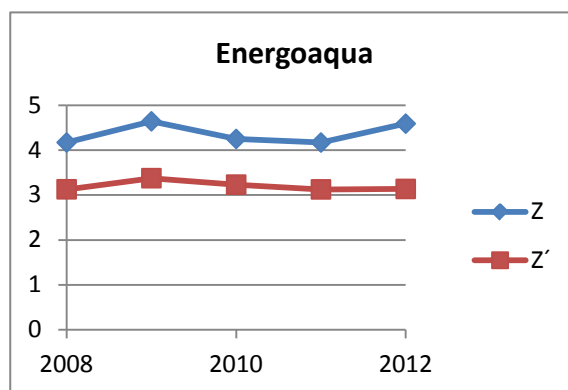
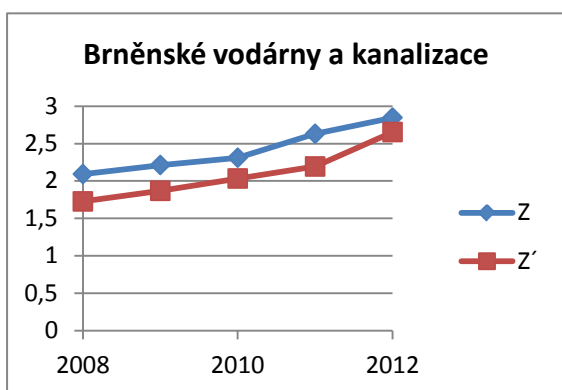
Rozdíly ve výsledcích Altmanových modelů jsou způsobeny poměrovým ukazatelem X_4 , rozdílnými vahami poměrových ukazatelů a rozdílnými intervaly pro hodnocení podniků. Jak již bylo zmíněno, Z-skóre má v ukazateli X_4 v čitateli tržní hodnotu vlastního kapitálu, oproti tomu Z'-skóre počítá s účetní hodnotou vlastního kapitálu. Z'-skóre má oproti Z-skóre také snížené ohodnocení (váhy) ukazatelů, tudíž také jiné intervaly pro interpretaci podniků.

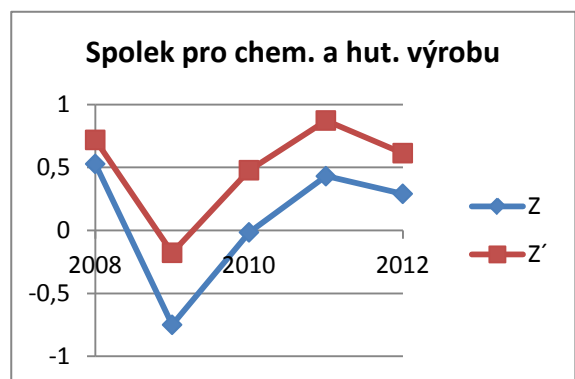
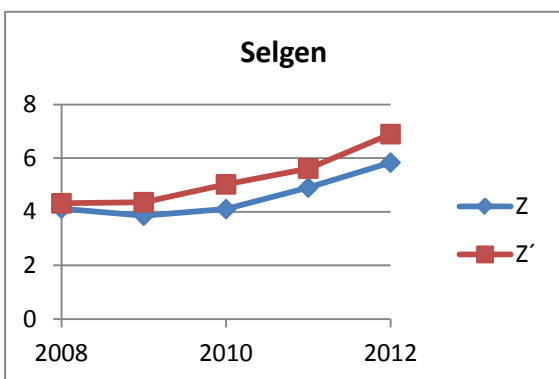
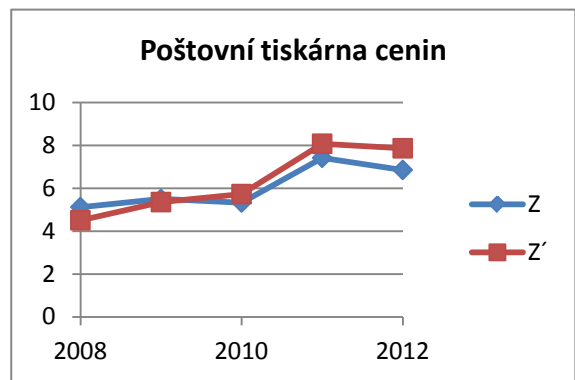
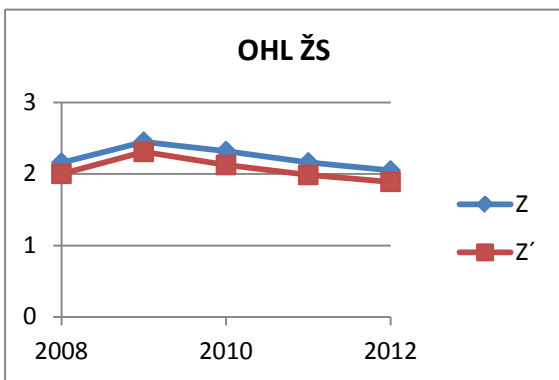
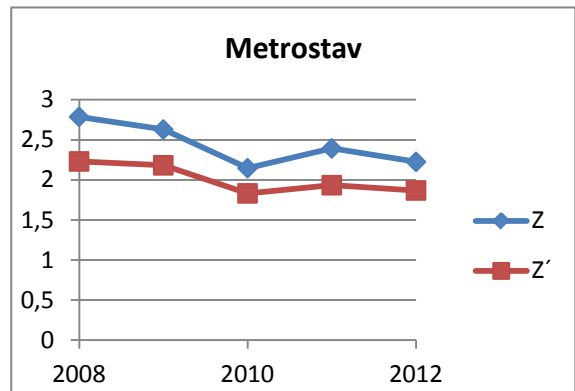
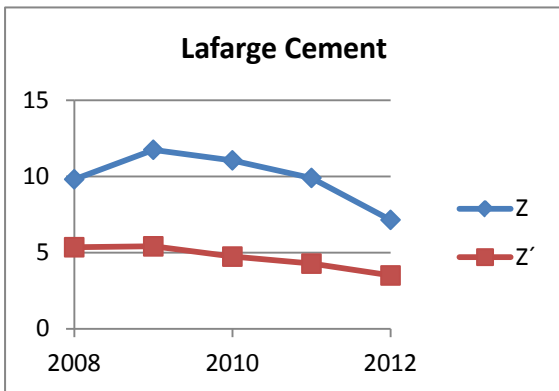
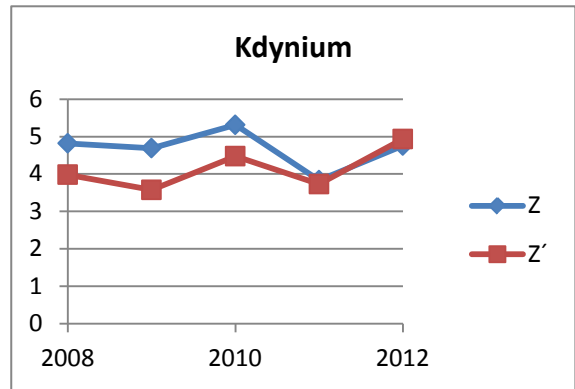
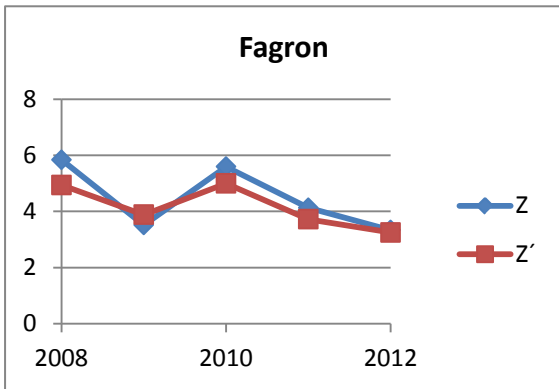
Společnosti s rozdílnými výsledky jednotlivých modelů se vždy liší maximálně o jeden stupeň, to znamená, že žádná společnost podle Z-skóre není prosperující a zároveň podle Z'-skóre není bankrotující (platí i naopak).

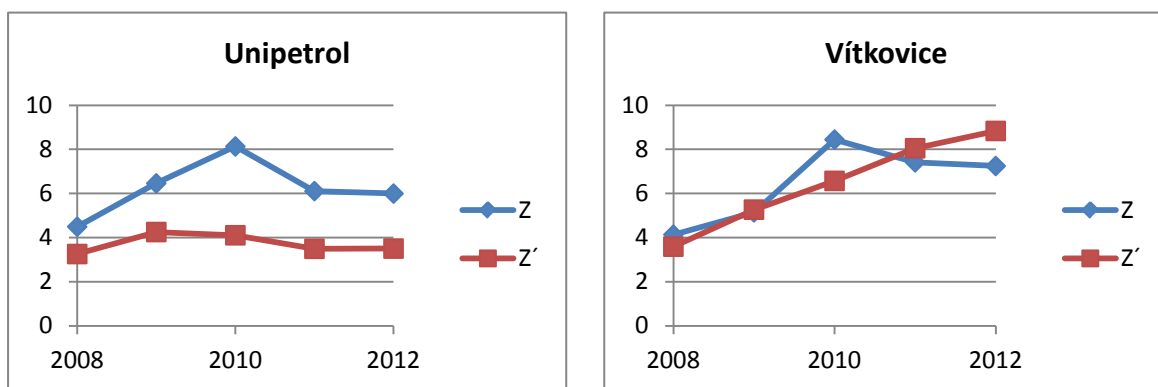
ATAS elektromotory Náchod a Šmeral Brno jsou společnosti, kterým Z'-skóre „přilepšil“ oproti výsledkům Z-skóre. Tzn., že obě společnosti z bankrotní zóny u Z-skóre povýšily do šedé zóny u Z'-skóre.

Čtyřem společnostem (Cukrovar Vrbátky, Philip Morris ČR, Pražská energetika, ŽPSV) naopak Z'-skóre „uškodil“ oproti výsledkům Z-skóre tak, že se společnosti z prosperující zóny u Z-skóre propadly do šedé zóny u Z'-skóre. Dvěma společnostem (ČEZ, SM vodovody a kanalizace) „uškodilo“ Z'-skóre natolik, že se společnosti ze šedé zóny u Z-skóre dostaly do bankrotující zóny u Z'-skóre.

Na následujícím obrázku jsou zobrazeny vývojové grafy výsledků Z-skóre a Z'-skóre jednotlivých společností, které vykazují ve všech letech stejné výsledky zařazení Altmanových indexů.





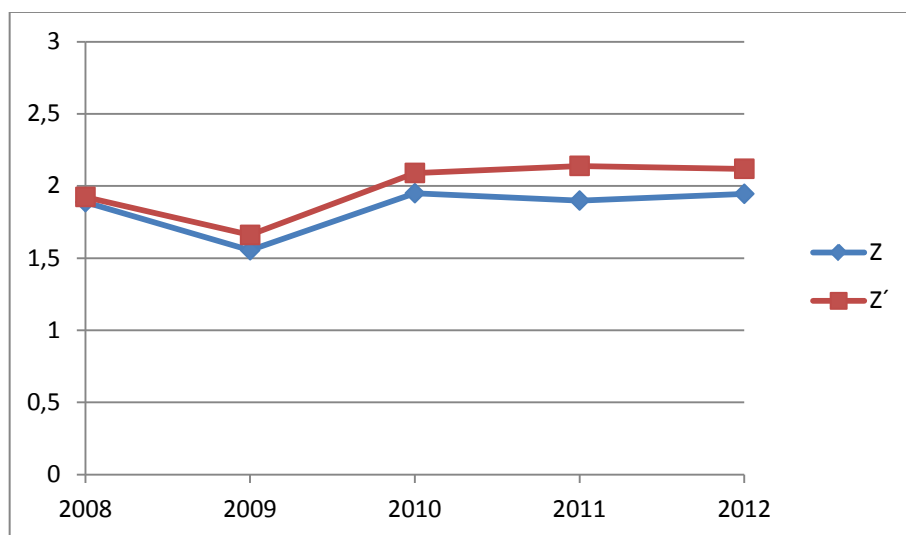


Obrázek 4: Vývoj Z-skóre a Z'-skóre společností vykazující stejné hodnocení modelů (zdroj: vlastní zpracování)

Nyní budou více rozebrány společnosti, které mají rozdílné výsledky Z-skóre a Z'-skóre.

1. ATAS elektromotory Náchod a.s.

- liší se pouze v roce 2009, kdy Z-skóre zařadilo podnik mezi bankrotující podniky, oproti tomu Z'-skóre do šedé zóny;
- důvodem je nižší kurz akcií k 31. 12. 2009 a vyšší hodnota cizího kapitálu oproti jiným rokům, proto ukazatel X_4 vykazuje nízkou hodnotu u Z-skóre, který podnik zařadil mezi bankrotující podniky;
- na grafu není tento rozdíl patrný, neboť výsledek se liší pouze o desetinná místa a navíc Z-skóre má jiné intervaly vyhodnocení podniků než Z'-skóre.

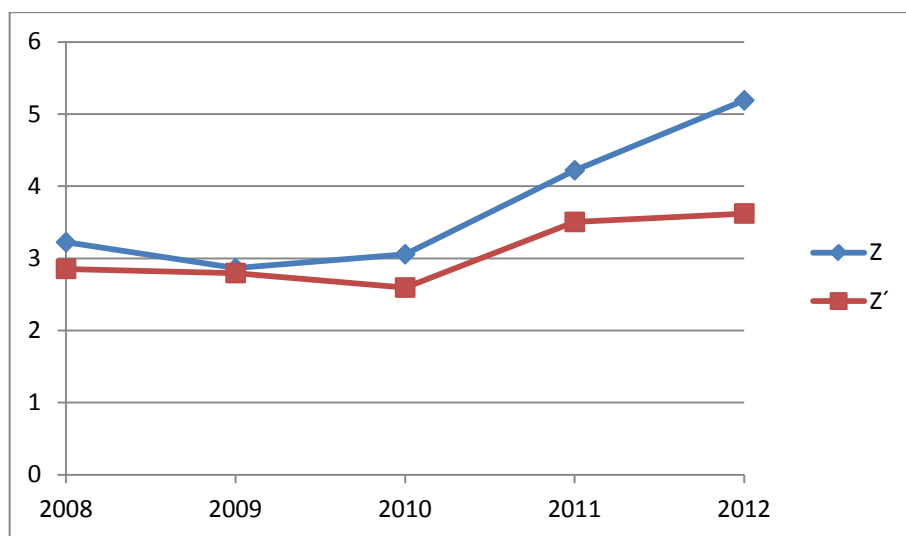


Graf 1: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ATAS elektromotory Náchod (zdroj: vlastní zpracování)

2. Cukrovar Vrbátky a.s.

- liší se v letech 2008 a 2010;
- Z-skóre v obou letech zařadilo podnik mezi prosperující, Z'-skóre do šedé zóny;

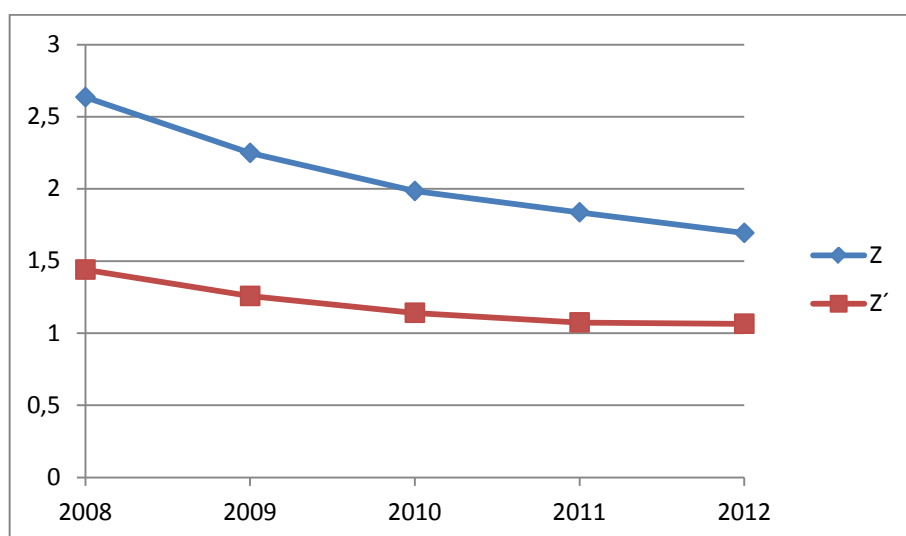
- důvod je stejný jako u podniku ATAS elektromotory Náchod, tzn., že podnik vykazuje nižší kurzy akcií a vyšší hodnotu cizího kapitálu oproti jiným rokům;
- v grafu je patrný rozdíl především v roce 2010.



Graf 2: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Cukrovar Vrbátky (zdroj: vlastní zpracování)

3. ČEZ, a. s.

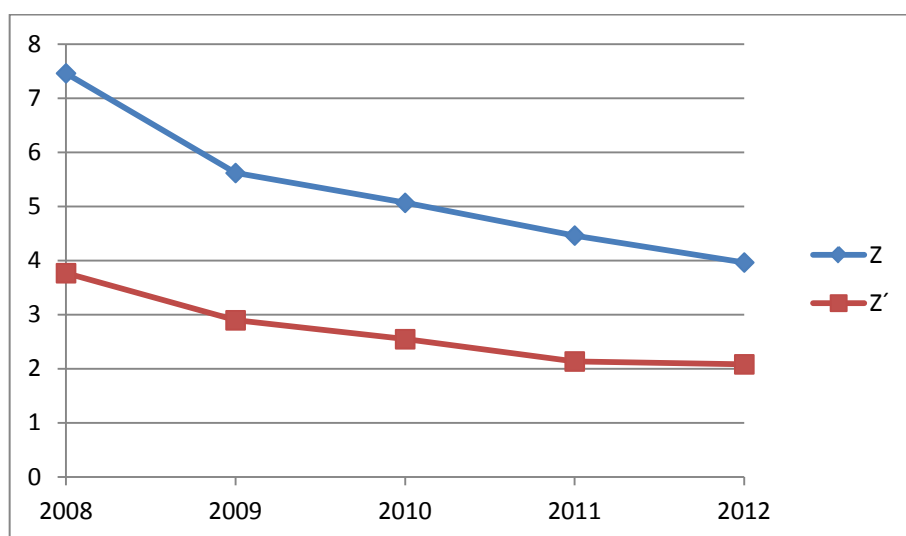
- liší se v letech 2010 a 2011;
- Z-skóre v obou letech zařadilo podnik do šedé zóny a Z'-skóre mezi bankrotující podniky;
- Z'-skóre zařadil podnik mezi bankrotující především z důvodu nízké účetní hodnoty vlastního kapitálu, jelikož jeho tržní hodnota je zdaleka vyšší;
- tento rozdíl je vidět i na grafu, neboť absolutní rozdíl mezi Z-skóre a Z'-skóre je 0,844 v roce 2010 a o rok později 0,763.



Graf 3: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ČEZ (zdroj: vlastní zpracování)

4. Philip Morris ČR a.s.

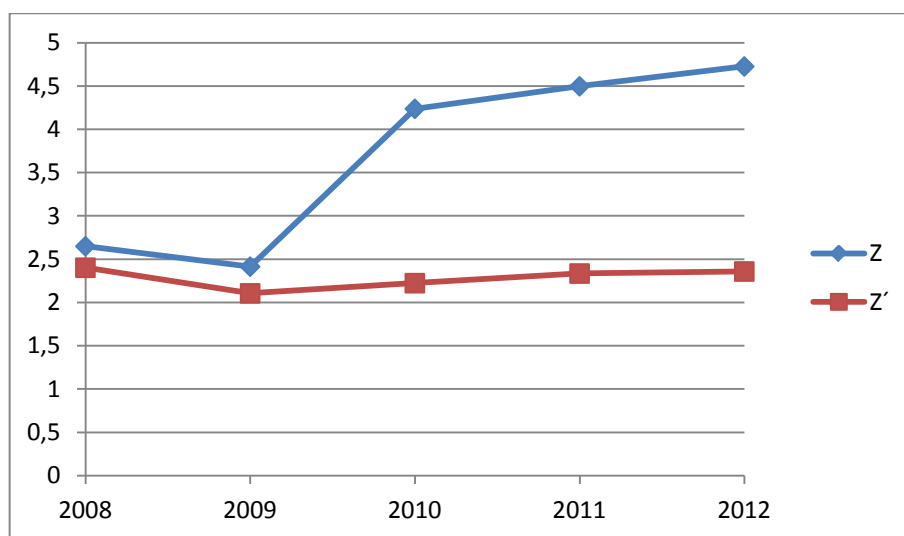
- liší se ve všech letech, pouze rok 2008 je shodný;
- ve všech letech Z'-skóre zhoršil výsledek; z prosperujícího podniku, kam ho zařadilo Z-skóre, ho zařadila do šedé zóny;
- důvodem zhoršení je opět nižší účetní hodnota vlastního kapitálu oproti jeho tržní hodnotě;
- rozdíly jsou patrné i na grafu; rok 2008 sice vykazuje na grafu největší rozdíl mezi modely Z-skóre a Z'-skóre, nicméně zařazení podniku oběma modely je stejné.



Graf 4: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Philip Morris ČR (zdroj: vlastní zpracování)

5. Pražská energetika, a.s.

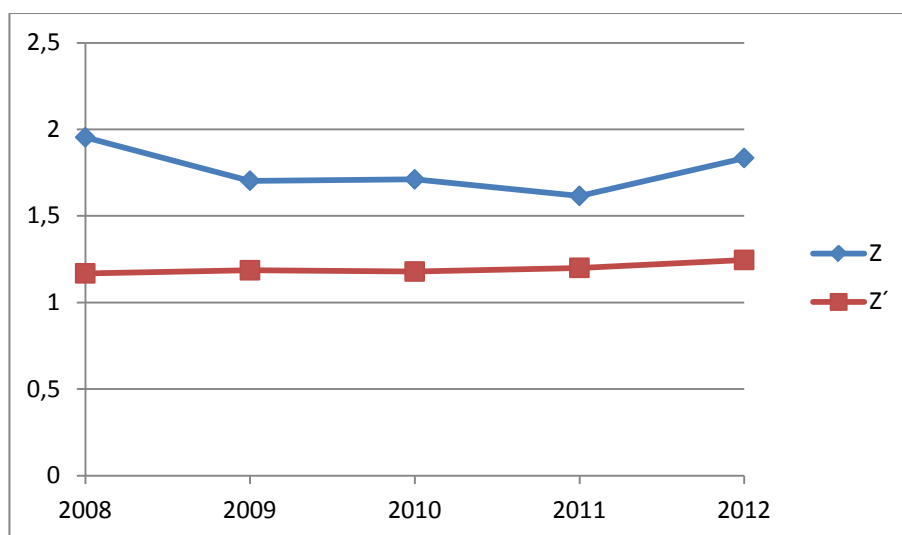
- výsledky se liší v letech 2010 – 2012, ve všech letech Z'-skóre zhoršil výsledek;
- z prosperujícího podniku, kam ho zařadilo Z-skóre, je zařazen podnik podle Z'-skóre „pouze“ do šedé zóny;
- dle Z-skóre byla firma zařazena mezi prosperující z toho důvodu, že v daných letech emitovala nové akcie (2 553 831 ks nových akcií) a také vzrostl kurz akcií;
- Z'-skóre zařadilo podnik do šedé zóny, neboť se počítá s účetní hodnotou vlastního kapitálu, nikoli s tržní;
- na grafu je krásně patrný rozdíl mezi Z-skóre a Z'-skóre způsobený vyšší emisí akcií.



Graf 5: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Pražská energetika (zdroj: vlastní zpracování)

6. Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.

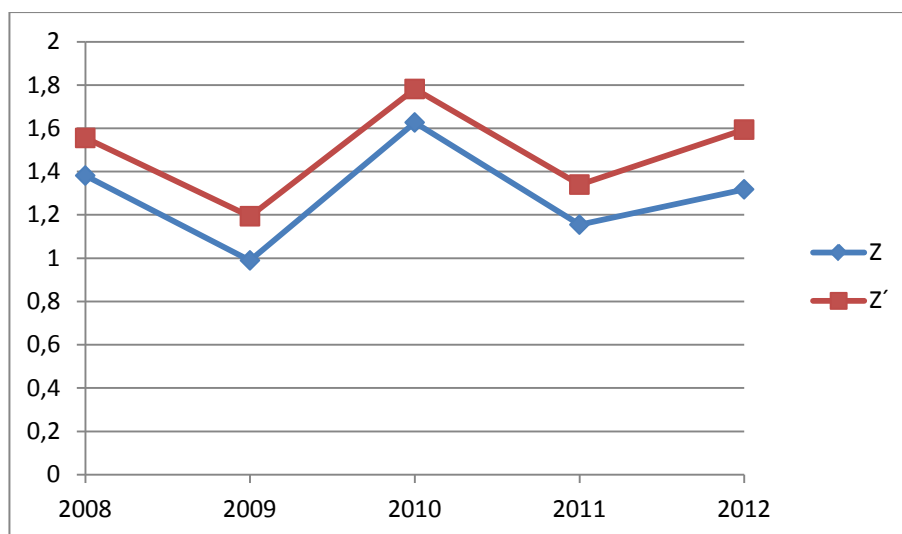
- výsledky se liší pouze v roce 2008, kdy Z-skóre zařadilo podnik do šedé zóny a oproti tomu Z'-skóre mezi bankrotující podniky;
- důvodem byl vyšší kurz akcií k datu 31. 12. 2008, díky kterému byl podnik zařazen dle Z-skóre do šedé zóny;
- v dalších letech byl kurz nižší, tržní a účetní hodnota vlastního kapitálu byla vyrovnanější, proto oba modely zařadily podnik do stejné zóny;
- rozdílné výsledky jsou nepatrně vidět i na grafu podniku.



Graf 6: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – SM vodovody a kanalizace Ostrava (zdroj: vlastní zpracování)

7. Šmeral Brno a.s.

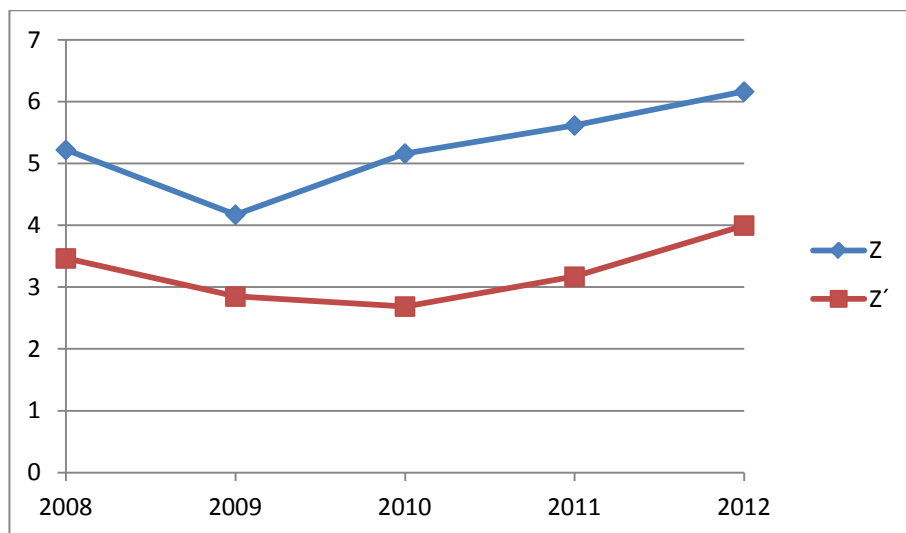
- tento podnik vykazuje rozdílné výsledky ve všech letech, kromě roku 2009;
- v letech s rozdílnými výsledky Z'-skóre vylepšilo pozici podniku, zařadila ho do šedé zóny; oproti tomu Z-skóre podnik ve všech letech označil jako bankrotující;
- tržní hodnota vlastního kapitálu byla ve všech letech nízká, a jelikož Z'-skóre počítá pouze s účetní hodnotou, která byla daleko vyšší než tržní, zařadilo Z'-skóre podnik do „lepší“ šedé zóny;
- absolutní výsledky obou modelů nejsou tak velké, rozdíly se pohybují v rámci desetinných míst, tudíž není rozdíl mezi Z-skóre a Z'-skóre na grafu příliš vidět.



Graf 7: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – Šmeral Brno (zdroj: vlastní zpracování)

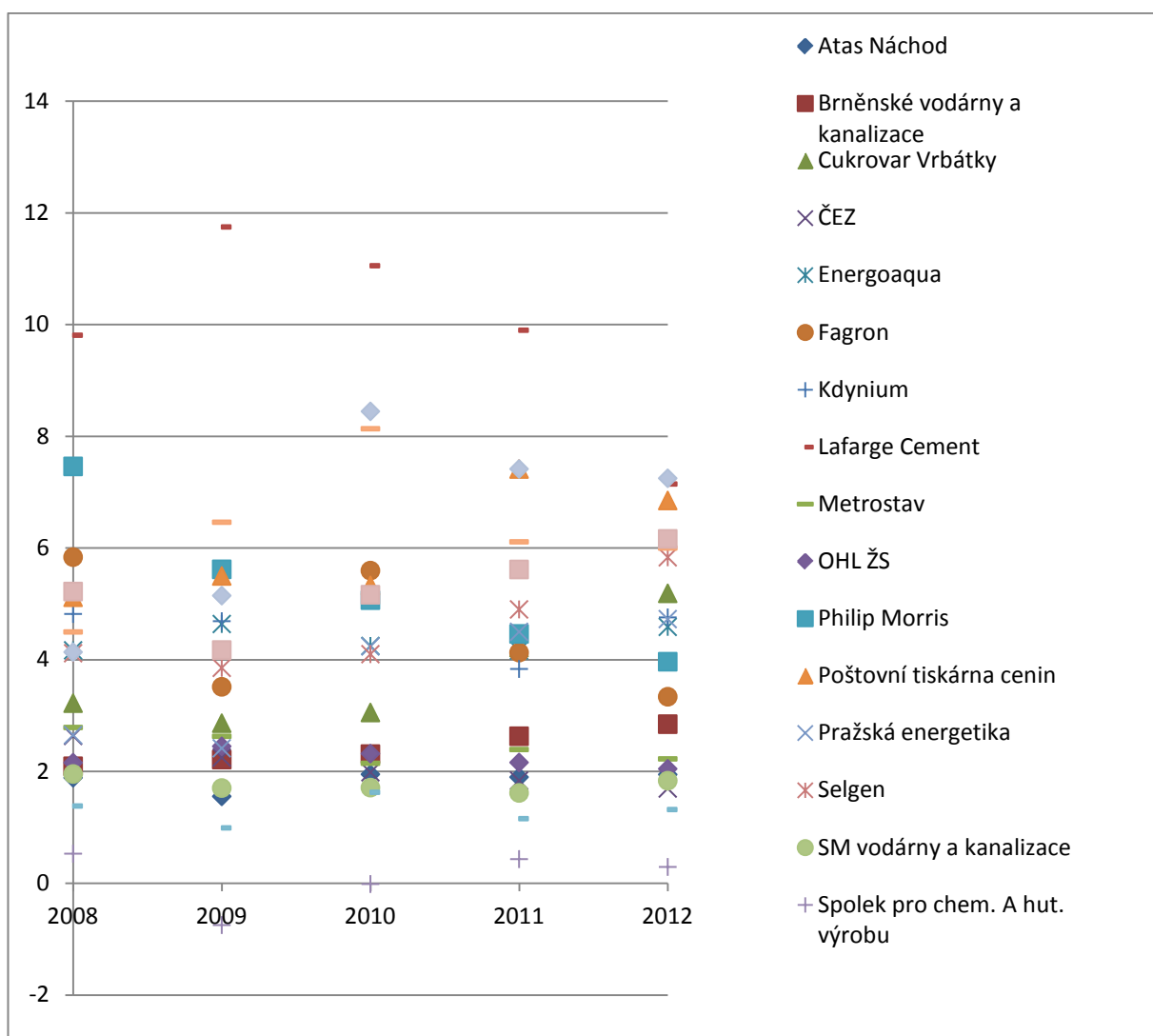
8. ŽPSV a.s.

- liší se v letech 2009 a 2010, kdy v obou letech Z-skóre zařadilo podnik mezi prosperující, ale Z'-skóre do šedé zóny;
- důvodem rozdílného zařazení je opět ukazatel X_4 , kdy v letech 2009 a 2010 podnik vykazuje vysoké kurzy akcií a tím pádem i vysokou tržní hodnotu vlastního kapitálu oproti jeho účetní hodnotě;
- nicméně rozdíly ve výsledku nejsou tak velké, o zařazení do příslušné zóny rozhodovaly desetiny;
- ani na grafu podniku nejsou tyto rozdíly tak patrné.

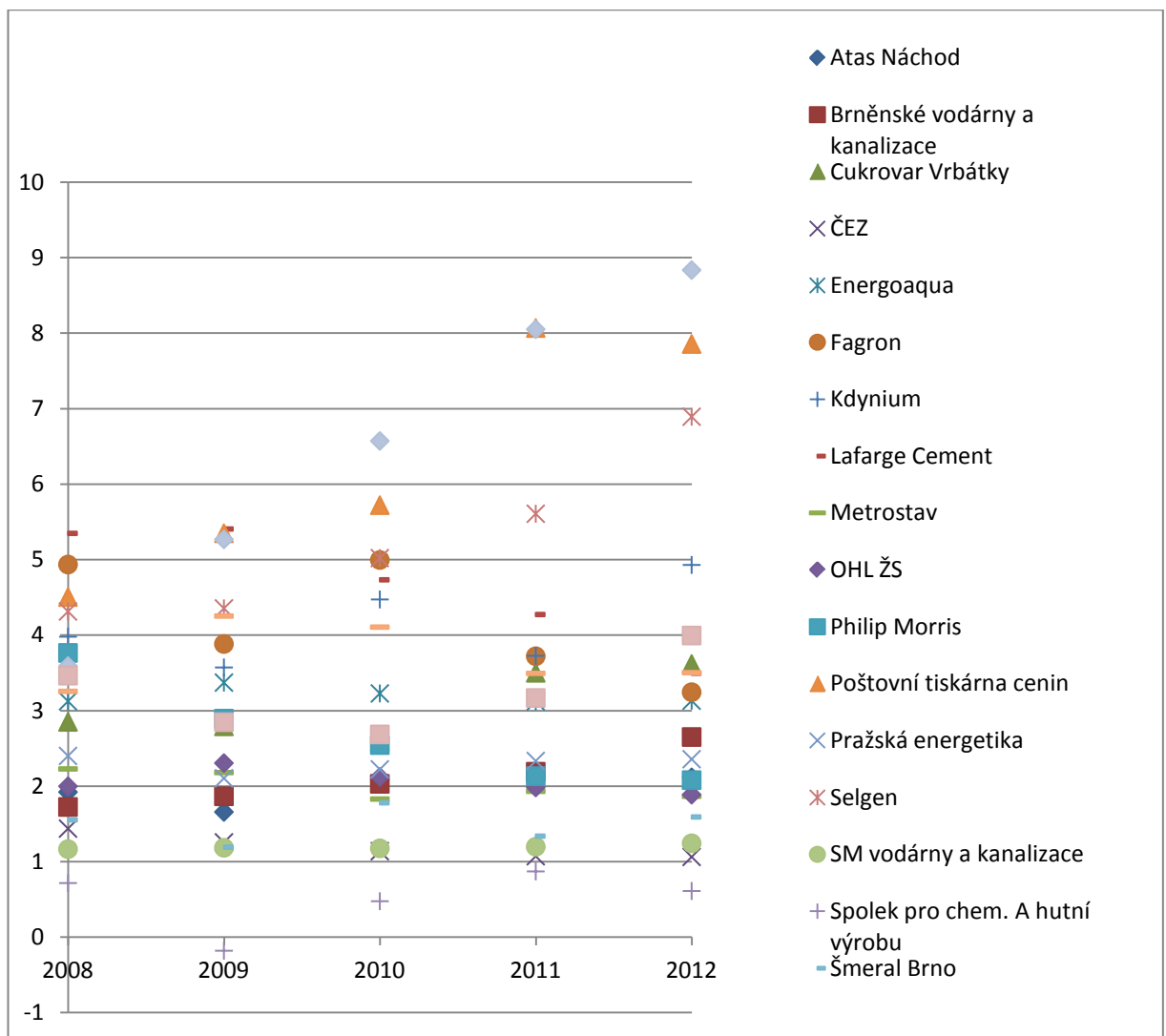


Graf 8: Vývoj výsledků Z-skóre a Z'-skóre – ŽPSV (zdroj: vlastní zpracování)

Další dva grafy, které budou následovat, zobrazují vývoj výsledků jednak pro Z-skóre, ale také pro Z'-skóre.



Graf 9: Vývoj Z-skóre (zdroj: vlastní zpracování)



Graf 10: Vývoj Z'-skóre (zdroj: vlastní zpracování)

Z celkových 100 měření (20 podniků x 5 sledovaných let) bylo 81 měření (81 %) zařazeno shodně oběma indexy do stejné zóny. U 19-ti měření (19 %) se indexy neshodly a vyhodnotily finanční zdraví podniku rozdílně.

Co se týče jednotlivých sledovaných let, tak v roce 2008 se Z-skóre a Z'-skóre neshodly u 15 % měření, stejně tak v roce 2009. Rok 2010 zaznamenal větší rozdílnost vyhodnocení těchto bankrotních modelů (30 %). V roce 2011 se indexy neshodly u 20 % měření a v posledním sledovaném roce 2012 u 15 % měření.

4.5 Statistická rozdílnost vyhodnocení vypovídací schopnosti bankrotních modelů

Pro statistické srovnání výsledků vybraných bankrotních modelů byl použit program STATISTICA firmy StatSoft. Tento komplexní systém obsahuje prostředky pro správu dat, jejich analýzu, vizualizaci a vývoj uživatelských aplikací. Kromě toho poskytuje široký výběr

základních i pokročilých technik speciálně vyvinutých pro podnikání, vytěžování dat, vědu a inženýrské aplikace [35].

Cílem této statistické analýzy je zjistit, zda se liší ohodnocení podniků pomocí Z-skóre versus Z'-skóre v letech 2008 a 2012, tedy na počátečním a konečném období analýzy.

Tabulka 12: Výsledky Z-skóre a Z'-skóre za rok 2008 a 2012

Z 2008	Z' 2008	Z 2012	Z' 2012
1,88749885	1,92370111	1,94525303	2,11872212
2,09255124	1,72651163	2,8464706	2,65292258
3,22277001	2,85335971	5,18841215	3,62062222
2,6352596	1,4401809	1,69443328	1,06481472
4,16845374	3,12635835	4,58744517	3,13405979
5,83643532	4,93734551	3,33729855	3,24661651
4,81893386	3,98157114	4,75756299	4,93196325
9,80816414	5,35026439	7,14550275	3,49784639
2,78717948	2,23023159	2,22498635	1,86796555
2,15693382	2,00084451	2,04744278	1,8893633
7,46006326	3,76673544	3,96406792	2,08195316
5,11853693	4,50705246	6,85036577	7,85855354
2,6506178	2,40261279	4,72738407	2,35932742
4,11601526	4,31560521	5,83301095	6,89507305
1,95385288	1,1678698	1,83419433	1,24529936
0,528045778	0,71870945	0,290610635	0,613525298
1,38165166	1,55548252	1,3180705	1,59396113
4,49714893	3,25789783	5,9985367	3,50543981
4,13642052	3,5930581	7,24763863	8,83734787
5,22031272	3,46566732	6,16265141	3,99702539

Zdroj: vlastní zpracování

4.5.1 Shapiro-Wilkův test

Nejprve bylo zapotřebí ověřit normalitu dat. K otestování byl použit Shapiro-Wilkův test normality, který je vhodný zejména pro výběry rozsahu $7 \leq n \leq 30$, což analyzovaný výběr splňuje.

Tabulka 13: Popisné statistiky výběru

Proměnná	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Z 2008	20	3,823842	0,528046	9,808164	2,206813
Z' 2008	20	2,916053	0,718709	5,350264	1,321296
Z 2012	20	4,000067	0,290611	7,247639	2,144422
Z' 2012	20	3,350620	0,613525	8,837348	2,238990

Zdroj: vlastní zpracování

Testuje se nulová hypotéza H_0 : výběr pochází z normálního rozdělení pravděpodobnosti $N(\mu, \sigma)$ proti alternativní hypotéze H_1 : výběr nepochází z normálního rozdělení pravděpodobnosti $N(\mu, \sigma)$. Testovací kritérium má tvar:

$$SW = \frac{(\sum_{i=1}^m a_i(n)(X_{(n-i+1)} - X_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}, \quad (12)$$

kde $a_i(n)$ jsou tabelované konstanty, $X_{(n-i+1)}$ a $X_{(i)}$ jsou pořádkové statistiky vytvořené z náhodného výběru X_1, \dots, X_n jeho uspořádáním do neklesající posloupnosti, $m = \frac{n}{2}$, je-li n sudé číslo a $m = \frac{n-1}{2}$, je-li n liché číslo.

Hypotéza se zamítá, je-li $SW < SW_{\alpha, n}^*$. Hladina významnosti byla zvolena jako $\alpha = 0,05$ [32].

Tabulka 14: Shapiro-Wilkův test normality – Z 2008

Kategorie	Tabulka četností: Z 2008 W = 0,92896, p = 0,14744					
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel. četnost (platných)	Kumul. % (platných)	Rel. četnost všech	Kumul. % všech
-2,0000 < x <= 0,0000	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
0,0000 < x <= 2,0000	4	4	20,0000	20,0000	20,0000	20,0000
2,0000 < x <= 4,0000	6	10	30,0000	50,0000	30,0000	50,0000
4,0000 < x <= 6,0000	8	18	40,0000	90,0000	40,0000	90,0000
6,0000 < x <= 8,0000	1	19	5,0000	95,0000	5,0000	95,0000
8,0000 < x <= 10,0000	1	20	5,0000	100,0000	5,0000	100,0000
ChD	0	20	0,0000		0,0000	100,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15: Shapiro-Wilkův test normality – Z' 2008

Kategorie	Tabulka četností: Z' 2008 W = 0,97276, p = 0,81180					
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel. četnost (platných)	Kumul. % (platných)	Rel. četnost všech	Kumul. % všech
0,0000 < x <= 1,0000	1	1	5,0000	5,0000	5,0000	5,00000
1,0000 < x <= 2,0000	5	6	25,0000	30,0000	25,0000	30,0000
2,0000 < x <= 3,0000	4	10	20,0000	50,0000	20,0000	50,0000
3,0000 < x <= 4,0000	6	16	30,0000	80,0000	30,0000	80,0000
4,0000 < x <= 5,0000	3	19	15,0000	95,0000	15,0000	95,0000
5,0000 < x <= 6,0000	1	20	5,0000	100,0000	5,0000	100,0000
ChD	0	20	0,0000		0,0000	100,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 16: Shapiro-Wilkův test normality – Z 2012

Kategorie	Tabulka četností: Z 2012 W = 0,94398, p = 0,28480					
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel. četnost (platných)	Kumul. % (platných)	Rel. četnost všech	Kumul. % všech
-1,000<x<=0,0000	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
0,0000<x<=1,0000	1	1	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
1,0000<x<=2,0000	4	5	20,0000	25,0000	20,0000	25,0000
2,0000<x<=3,0000	3	8	15,0000	40,0000	15,0000	40,0000
3,0000<x<=4,0000	2	10	10,0000	50,0000	10,0000	50,0000
4,0000<x<=5,0000	3	13	15,0000	65,0000	15,0000	65,0000
5,0000<x<=6,0000	3	16	15,0000	80,0000	15,0000	80,0000
6,0000<x<=7,0000	2	18	10,0000	90,0000	10,0000	90,0000
7,0000<x<=8,0000	2	20	10,0000	100,0000	10,0000	100,0000
ChD	0	20	0,0000		0,0000	100,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 17: Shapiro-Wilkův test normalit – Z' 2012

Kategorie	Tabulka četností: Z' 2012 W = 0,86862, p = 0,01111					
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel. četnost (platných)	Kumul. % (platných)	Rel. četnost všech	Kumul. % všech
-1,000<x<=0,0000	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
0,0000<x<=1,0000	1	1	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
1,0000<x<=2,0000	5	6	25,0000	30,0000	25,0000	30,0000
2,0000<x<=3,0000	4	10	20,0000	50,0000	20,0000	50,0000
3,0000<x<=4,0000	6	16	30,0000	80,0000	30,0000	80,0000
4,0000<x<=5,0000	1	17	5,0000	85,0000	5,0000	85,0000
5,0000<x<=6,0000	0	17	0,0000	85,0000	0,0000	85,0000
6,0000<x<=7,0000	1	18	5,0000	90,0000	5,0000	90,0000
7,0000<x<=8,0000	1	19	5,0000	95,0000	5,0000	95,0000
8,0000<x<=9,0000	1	20	5,0000	100,0000	5,0000	100,0000
ChD	0	20	0,0000		0,0000	100,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 18: Test normality

Proměnná	N	W	p
Z 2008	20	0,928956	0,147435
Z' 2008	20	0,972762	0,811795
Z 2012	20	0,943982	0,284804
Z' 2012	20	0,868619	0,011112

Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledků testu normality lze vyvodit, že pouze Z' 2012 nepochází z normálního rozdělení pravděpodobností, tudíž se u něho nulová hypotéza H_0 zamítá. Hodnota p vyšla menší než je hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Zbylé tři proměnné pochází z normálního rozdělení pravděpodobností, nulová hypotéza H_0 se nezamítá, neboť hodnoty p jsou větší než hladina významnosti α .

4.5.2 Párový t-test

Statistické testy se dělí na parametrické a neparametrické testy. Parametrickým testem se rozumí takový test, pro jehož odvození je nutno specifikovat typ rozdělení, popřípadě jeho parametry. Nejčastěji se předpokládá normalita dat. Neparametrickým testem se rozumí takový test, pro jehož odvození není nutné znát typ rozdělení [16].

Jelikož bylo zjišťováno rozdělení pravděpodobností výsledků Z-skóre a Z'-skóre za rok 2008 a 2012, lze použít parametrický test.

Použit byl párový t-test pro porovnání dvou závislých proměnných. Tento parametrický test porovnává data, která pocházejí ze subjektů, které byly podrobeny dvěma měřeními. Jsou tedy prováděna dvě měření u jednoho výběrového souboru. Testuje se nulová hypotéza H_0 : střední hodnoty obou měření se rovnají (neboli rozdíl středních hodnot párových měření je nulový) proti alternativní hypotéze H_1 : střední hodnoty obou měření se nerovnají (neboli rozdíl středních hodnot párových měření není nulový) [55]:

$$T = \frac{\bar{D}-k}{S_d} \times \sqrt{n-1}, \quad (13)$$

kde $\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i$ a $S_d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}$. $D_1 = X_1 - Y_1$, $D_2 = X_2 - Y_2$, ..., $D_n = X_n - Y_n$;

k je konstanta a n je počet párů.

Kritická oblast je definována vztahem $W = \{T: |T| > t_{\alpha, n-1}\}$. Za předpokladu platnosti hypotézy má náhodná veličina T Studentovo rozdělení pravděpodobností s $n - 1$ stupni volnosti. Hladina významnosti byla opět stanovena jako $\alpha = 0,05$ [32].

STATISTICA vypočítala párový t-test takto:

Tabulka 19: Rozdíly průměrů

Proměnná	Rozdíly průměrů (řádk. prom. mínus sloupc. prom.) Označené rozdíly jsou významné na hlad. $p < 0,05000$			
	Z 2008	Z' 2008	Z 2012	Z' 2012
Z 2008	0,000000	0,907789	-0,17622	0,473222
Z' 2008	-0,907789	0,000000	-1,08401	-0,434567
Z 2012	0,176225	1,084014	0,00000	0,649447
Z' 2012	-0,473222	0,434567	-0,64945	0,000000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 20: Hodnoty t

Proměnná	Hodnoty t (řádk. prom. mínus sloupc. prom.) Označené rozdíly jsou významné na hlad. $p < 0,05000$			
	Z 2008	Z' 2008	Z 2012	Z' 2012
Z 2008	0,000000	3,360406	-0,46782	0,85498
Z' 2008	-3,36041	0,000000	-3,63180	-1,15518
Z 2012	0,46782	3,631805	0,00000	2,12934
Z' 2012	-0,85498	1,155180	-2,12934	0,000000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 21: Výsledky párového t-testu

Proměnná	T-test pro závislé vzorky: p-hodnoty Označené rozdíly jsou významné na hlad. $p < 0,05000$			
	Z 2008	Z' 2008	Z 2012	Z' 2012
Z 2008	1,000000	0,003286	0,645235	0,403214
Z' 2008	0,003286	1,000000	0,001775	0,262338
Z 2012	0,645235	0,001775	1,00000	0,046524
Z' 2012	0,403214	0,262338	0,046524	1,000000

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výsledků párového t-testu, které spočítal statistický program STATISTICA při hladině významnosti $\alpha = 0,05$, lze tvrdit, že rozdíly mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v letech 2008 a 2012 jsou významné. Stojí však za povšimnutí hodnota p v roce 2012, která je jen těsně pod hladinou významnosti α .

4.5.3 Wilcoxonův dvouvýběrový test

Pro zjištění rozdílů mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v letech 2008 a 2012 byl použit také neparametrický test, konkrétně Wilcoxonův dvouvýběrový test, který předpokládá, že (X_1, X_2, \dots, X_m) a (Y_1, Y_2, \dots, Y_n) jsou dva nezávislé výběry vytvořené ze základních souborů X a Y se spojitým rozdělením pravděpodobností.

Tento neparametrický test testuje nulovou hypotézu H_0 : distribuční funkce obou rozdělení pravděpodobností jsou totožné proti alternativní hypotéze H_1 : distribuční funkce obou rozdělení pravděpodobností nejsou totožné [32].

Testování se provádí tak, že všechny $n + m$ výběrových hodnot X_1, X_2, \dots, X_m a Y_1, Y_2, \dots, Y_n se uspořádají vzestupně podle velikosti. Zjistí se součet pořadí hodnot X_1, X_2, \dots, X_m a označí se jako T_1 . Zjistí se také součet pořadí hodnot Y_1, Y_2, \dots, Y_n , které se označí jako T_2 . Podle těchto uvedených vztahů se vypočítají hodnoty U_1 a U_2 :

$$U_1 = m \times n + \frac{m(m+1)}{2} - T_1, \quad (14)$$

$$U_2 = m \times n + \frac{n(n+1)}{2} - T_2. \quad (15)$$

Testovací kritérium má tvar:

$$U = \min(U_1, U_2). \quad (16)$$

Kritická oblast je definována jako $W = \{U: U \leq w_{\alpha, m, n}\}$ [32]. Hladina významnosti je stanovena jako $\alpha = 0,05$.

Tabulka 22: Wilcoxonův dvouvýběrový test

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
Z 2008 & Z 2008				
Z 2008 & Z' 2008	20	13,00000	3,434606	0,000593
Z 2008 & Z 2012	20	93,00000	0,447992	0,654159
Z 2008 & Z' 2012	20	76,00000	1,082647	0,278966
Z' 2008 & Z 2008	20	13,00000	3,434606	0,000593
Z' 2008 & Z' 2008				
Z' 2008 & Z 2012	20	26,00000	2,949281	0,003185
Z' 2008 & Z' 2012	20	81,00000	0,895984	0,370262
Z 2012 & Z 2008	20	93,00000	0,447992	0,654159
Z 2012 & Z' 2008	20	26,00000	2,949281	0,003185
Z 2012 & Z 2012				
Z 2012 & Z' 2012	20	58,00000	1,754635	0,079323
Z' 2012 & Z 2008	20	76,00000	1,082647	0,278966
Z' 2012 & Z' 2008	20	81,00000	0,895984	0,370262
Z' 2012 & Z 2012	20	58,00000	1,754635	0,079323
Z' 2012 & Z' 2012				

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě provedeného Wilcoxonova dvouvýběrového testu lze tvrdit, že existuje rozdíl mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v roce 2008 (p hodnota je menší než hladina významnosti α) a naopak, že není rozdíl mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v roce 2012 (p hodnota je větší než hladina významnosti α). V roce 2012 se již stírá rozdíl hodnocení finančního zdraví na základě účetních údajů (Z-skóre) oproti účetně tržnímu ohodnocení (Z'-skóre).

4.6 Analýza vypovídací schopnosti bankrotních modelů

V poslední kapitole této práce bude zkoumána vypovídací schopnost vybraných bankrotních modelů (Z-skóre a Z'-skóre) v letech 2008 až 2012.

Podniky, které byly zařazeny pomocí Altmanových indexů do prosperující či šedé zóny, nebudou předmětem podrobnější analýzy. Za povšimnutí však stojí podniky, které byly zařazeny do bankrotní zóny.

Tabulka 23: Podniky spadající do bankrotní zóny

Firma	Výsledky modelu									
	Z 2008	Z' 2008	Z 2009	Z' 2009	Z 2010	Z' 2010	Z 2011	Z' 2011	Z 2012	Z' 2012
ATAS Náchod	1,887	1,924	1,554	1,660	1,949	2,090	1,899	2,139	1,945	2,119
ČEZ	2,635	1,440	2,249	1,257	1,985	1,141	1,837	1,074	1,694	1,065
SM vodovody a kanalizace	1,954	1,168	1,703	1,186	1,711	1,178	1,615	1,200	1,834	1,245
Spolek pro chem. a hut. výrobu	0,528	0,719	-0,750	-0,178	-0,015	0,478	0,431	0,873	0,291	0,614
Šmeral Brno	1,382	1,555	0,990	1,194	1,627	1,782	1,155	1,340	1,318	1,594

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je patrné, že společnost ATAS elektromotory Náchod byla v roce 2009 na základě výpočtu Z-skóre nesprávně zařazena mezi bankrotující podniky, neboť v dalších letech nadále fungovala. Důvodem špatného zařazení jsou nízké tržby, které podnik v daném roce vykazoval.

Druhým špatně zařazeným podnikem je společnost ČEZ, kterou Z-skóre zařadilo mezi bankrotující podniky v roce 2012 a Z'-skóre v letech 2010 – 2012. Tato prosperující společnost vykazující každým rokem vysoký zisk v žádném případě není bankrotující a je zde evidentní chybné zařazení Altmanovými indexy.

Společnost Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava byla zařazena do bankrotující zóny v každém roce vyjma roku 2012. Přitom společnost, opět jako předcházející podniky, existuje dodnes.

Spolek pro chemickou a hutní výrobu, který patří mezi přední výrobce syntetických pryskyřic v Evropě, vykazuje dokonce ve všech sledovaných letech bankrotní zónu. Důvodem zařazení podniku mezi bankrotující je především neuhrazená ztráta, kterou firma vykazovala v letech 2009 – 2012. Nicméně i přesto tato společnost funguje dál.

Poslední společnost, která byla zařazena Altmanovými indexy mezi bankrotující podniky, je Šmeral Brno. V každém sledovaném roce ho Z-skóre zařadilo mezi bankrotující, Z'-skóre pouze v roce 2009. Důvodem může být neuhrazená ztráta, kterou firma vykazuje ve všech sledovaných letech. Přesto tato společnost existuje dodnes.

Je zcela zřejmé, že vybrané Altmanovy indexy nejméně v pěti případech z dvaceti pochybily při zařazování podniků do jednotlivých zón. Společnosti označené jako bankrotující totiž fungují i nadále.

ZÁVĚR

Špatné finanční zdraví firmy je pro každého podnikatele zcela zásadní problém. Před blížícími se problémy včas varuje právě finanční analýza.

Původ finanční analýzy sahá pravděpodobně do doby, kdy vznikly první peníze, neboť bylo potřeba provádět rozvahy o tom, jak s nimi hospodařit. Moderní chápání finanční analýzy vzniklo v USA ke konci 19. století, kdy se jednalo o chápání na úrovni zobrazování rozdílů v absolutních účetních ukazatelích. V česky mluvících zemích se problematikou finanční analýzy jako první zabýval Josef Pazourek, který v roce 1906 vydal knihu *Bilance akciových společností*.

Hlavním úkolem finanční analýzy je komplexně zhodnotit úroveň současné finanční situace podniku, posoudit jeho vyhlídky na finanční situaci v budoucnu a na základě těchto poznatků připravit opatření ke zlepšení budoucí ekonomické situace. Díky finanční analýze mohou manažeři správně a včas rozhodovat o finančních zdrojích, alokaci volných peněžních prostředků, rozdělování zisku apod.

Finanční analýza zahrnuje celou řadu metod, které pomáhají řešit rozhodovací úlohy v ekonomickém řízení podniku – deterministické a matematicko-statistické metody.

Finanční zdraví podniku vyjadřuje uspokojivou finanční situaci, kdy je podnik schopen perspektivně naplňovat smysl své existence. Existuje řada metod, které dokážou komplexně identifikovat finanční zdraví podniku. Tyto metody umí také včas upozornit na potenciální finanční tíseň. Jedná se o predikční modely, kam lze zařadit bonitní a bankrotní modely.

Velkou výhodou predikčních modelů je jejich vypovídací schopnost, neboť pouze tyto modely dokážou pomocí jednoho čísla popsat finanční stav podniku a vyjádřit tak jeho výkonnost a ekonomickou situaci.

Bonitní modely jsou orientovány především na investory a vlastníky. Vycházejí z části z teoretických poznatků a z části pragmatických poznatků. Mezi nejznámější bonitní modely lze zařadit Kralickův Rychlý test, Tamariho model či Index bonity.

Bankrotní modely, které vychází z empirických šetření, dokážou identifikovat bankrot, který v blízké době firmě hrozí. Tyto modely jsou určeny především pro věřitele, které zajímá schopnost podniku dostát svým závazkům. Mezi nejznámější bankrotní modely patří Beaverova profilová analýza, Altmanův model, Beermanova diskriminační funkce, Tafflerův model, Argentiho model či index důvěryhodnosti (index IN95).

Predikční modely však nejsou tak spolehlivé, jak je jejich přesnost vykazována jejich autory, což dokazuje i výsledek vlastního šetření autorky.

Hlavním cílem práce byla analýza konstrukce vybraných bankrotních modelů a vyhodnocení jejich aplikovatelnosti a přesnosti. Po aplikaci vybraných bankrotních modelů na vzorku podniků byly porovnány výsledky z hlediska procentuální a statistické rozdílnosti hodnocení.

Praktická část práce byla zaměřena na analýzu výsledných hodnot vybraných bankrotních modelů (Z-skóre, Z'-skóre) za pět let (2008 – 2012) existence firem. Vzorek firem byl složen z českých výrobních podniků obchodujících s akciemi na Burze cenných papírů Praha nebo v RM-systému, neboť předmětem zájmu bylo porovnat Altmanův index z roku 1968, který počítá s tržní hodnotou vlastního kapitálu, s jeho alternativou z roku 1983, která využívá naopak účetní hodnotu vlastního kapitálu.

Hlavním úkolem bylo provést rating podniků Altmanovým Z-skóre versus Z'-skóre a porovnat jednotlivé výsledky. Výsledky byly porovnány z hlediska rozdílnosti zón, kam podniky bankrotní modely zařadily, a také z pohledu výsledných hodnot bez zařazování do vyhodnocovacích zón. Pro statistické účely byl použit párový t-test a Wilcoxonův dvouvýběrový test. Veškeré výpočty byly prováděny ve statistickém počítačovém programu STATISTICA firmy StatSoft.

Z hlediska rozdílnosti zón, kam podniky modely Z-skóre a Z'-skóre zařadily, se oba bankrotní modely shodly u 12-ti podniků v celém analyzovaném horizontu pěti let. U zbylých osmi podniků se neshodly alespoň v jednom roce. Z celkových 100 měření (20 podniků x 5 sledovaných let) 81 měření (81 %) zařadilo shodně podnik do stejné zóny. U 19-ti měření (19 %) se indexy neshodly a vyhodnotily finanční zdraví podniku rozdílně.

Rozdílnost bankrotních modelů z pohledu výsledných hodnot bez zařazování do vyhodnocovacích zón byla zjišťována pouze v letech 2008 a 2012. Na základě výsledků párového t-testu vyšlo najevo, že rozdíly mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre jsou ve sledovaných letech významné. Za povšimnutí však stála hodnota p v roce 2012, která vyšla těsně pod hladinou významnosti α . Na základě výsledků Wilcoxonova dvouvýběrového testu lze tvrdit, že existuje rozdíl mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v roce 2008, avšak rozdíl není mezi výsledky Z-skóre a Z'-skóre v roce 2012.

Závěr práce je věnován vypovídací schopnosti Altmanových modelů. Bylo zjištěno, že bankrotní modely Z-skóre ani Z'-skóre nedokážou na 100 % správně predikovat finanční situaci firem. Nejméně u pěti podniků z dvaceti je jejich zařazení nesprávné, neboť v těchto

případech vybrané modely zařadily podniky mezi bankrotující i přesto, že dodnes fungují a neměly ve sledovaném období finanční problémy. Konkrétně Z-skóre zařadilo ve sledovaných pěti letech podniky mezi bankrotující v 15-ti případech, Z'-skóre ve 13-ti případech. Procentuálně bylo tedy 15 % měření Z-skórem a 13 % měření Z'-skórem zařazeno chybně do bankrotní zóny.

Bankrotní modely jsou vhodným nástrojem pro rychlé zjištění finanční situace podniku, nicméně je zřejmé, že agregací dílčích ukazatelů se ztrácí informace o původu podnikových jevů.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] AGARWAL, V., TAFFLER, R. Twenty-five years of the Taffler z-score model: *does it really have predictive ability?*, 2007 [cit. 2013-09-10] Dostupné z: <<http://www.crc.man.ed.ac.uk/publications/papers/workingpapers/workingpaper07-5.pdf>>.
- [2] ALTMAN, E. I. *Bankruptcy, credit risk, and high yield junk bonds*. Malden: Blackwell, 2002. 540 str. ISBN 0631225633.
- [3] ALTMAN, E. I., *Corporate Distress Prediction Models in a Turbulent Economic and Basel II Environment*. Stern School of Business, New York University. September 2002.
- [4] ALTMAN, E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, č. 4, září 1968, str. 589 – 609.
- [5] ALTMAN, E. I., HOTCHKISS, E. *Corporate Financial Distress and Bankruptcy. Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 368 p. ISBN 978-0-471-69189-1.
- [6] ALTMAN, E. I. *Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z-Score and Zeta Models*. Working Paper, New York University, New York, červenec 2000.
- [7] ALTMAN, E. I. *Revisiting Credit Scoring Models in a Basel II Environment* [online] NYU Working Paper No. FIN-02-041, May 2002 [cit. 2013-09-10] Dostupné z: <<http://ssrn.com/abstract=1294413>>.
- [8] ALTMAN, E. I. *The Use of Credit Scoring Models and the Importance of a Credit Culture* [online] Stern School of Business, New York University, 2003 [cit. 2013-09-10]. Dostupné z: <<http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/3-20CopCrScoringModels.pdf>>.
- [9] BALCAEN, S., OOGHE, H. *35 years of studies on business failure: an overview of the classical statistical methodologies and their related problems*, 2004 [cit. 2013-12-19]. Dostupné z: <http://www.glowstat.org/wp_04_248.pdf>.
- [10] BEAVER, W. H., CORREIA, M. M., McNICHOLS, M. *Financial Statement Analysis and the Prediction of Financial Distress*. Hanover, MA: Now Publishers Inc., 2011. ISBN 978-1-60198-424-1.

- [11] BEAVER, W. H. Financial Ratios and Predictors of Failure. Empirical Research in Accounting: Selected Studies 1966, *Journal of Accounting Research*, Supplement to Vol. 4, 1966, str. 77 – 111.
- [12] Burza cenných papírů Praha [online]. Praha: Burza cenných papírů Praha, a. s., 2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <<http://www.bcpcp.cz/dokument.aspx?k=Profil-Burzy>>.
- [13] BusinessInfo.cz [online]. Praha: CzechTrade, 2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/kapitalovy-trh-opu-4624.html>>.
- [14] ČERVINEK, P. *Evropské finanční systémy: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3753-9.
- [15] DLUHOŠOVÁ, D. a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [16] DORDA, M. Testování statistických hypotéz [online], 2014 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://homel.vsb.cz/~dor028/KMORII_3.pdf>.
- [17] DOUCHA, R. *Finanční analýza podniku*. Praha: VOX Consult, 1996. 224 s. ISBN 80-902111-2-7.
- [18] FinExpert.cz [online]. Brno: Mladá fronta, 2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <<http://finexpert.e15.cz/rm-system-se-stal-burzou>>.
- [19] GRÜNWARD, R. *Analýza finanční důvěryhodnosti podniku*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2001. 76 s. ISBN 80-86119-47-5.
- [20] GRÜNWARD, R., HOLEČKOVÁ, J. *Finanční analýza a plánování podniku*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2007. 318 s. ISBN 978-80-86929-26-2.
- [21] CHOI, F. D. S. *International Finance and Accounting Handbook*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2003. 890 s. ISBN 978-0-471-22921-6.
- [22] Investujme.cz [online]. Brno: Finance media, 2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <<http://investice.finance.cz/zacinajici-investor/principy-obchodovani/subjekty-kapitaloveho-trhu/>>.
- [23] Justice.cz [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti, 2014 [cit. 2014-02-06]. Dostupné z: <<http://portal.justice.cz/Justice2/Uvod/uvod.aspx>>.
- [24] KALOUDA, F. *Finanční řízení podniku*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. 279 s. ISBN 978-80-7380-174-8.

- [25] KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 978-80-7400-194-9.
- [26] KISLINGEROVÁ, E., NEUMAIEROVÁ, I. *Vybrané příklady firemní výkonnosti podniku*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1996. 242 s. ISBN 80-7079-641-3.
- [27] KLEČKA, J. SCHOLLEOVÁ, H. Bankruptcy Models Enuntiation for Czech Glass Making Firms. *Economics and Management*, č. 15, 2010, str. 954 – 959. ISSN 1822-6515.
- [28] KNÁPKOVÁ, A., PAVELKOVÁ, D., ŠTEKER, K. *Finanční analýza – komplexní průvodce s příklady*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. 240 s. ISBN 978-80-247-4456-8.
- [29] KONEČNÝ, A. *Aplikace Altmanova modelu a Indexu bonity na telekomunikační odvětví v ČR za účelem srovnání jejich vypovídací schopnosti*. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta.
- [30] KOPTA, D. Metody predikce finanční tísně u zemědělských podniků. In: *Sborník z mezinárodní konference: Mezinárodní vědecké dny 2006*. Nitra: Fakulta ekonomiky a managementu SAU v Nitře, 2006, str. 1065 – 1073.
- [31] KRAFTOVÁ, I. *Finanční analýza municipální firmy*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2002. 206 s. ISBN 80-7179-778-2.
- [32] KUBANOVÁ J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 2. vyd. Bratislava: STATIS, 2004. 249 s. ISBN 80-85659-37-9.
- [33] MAŇASOVÁ, Z. *Úpadky podniků v České republice a možnosti jejich včasné predikce*. Praha: 2008. Disertační práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská.
- [34] MARINIČ, P. *Plánování a tvorba hodnoty firmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 240 s. ISBN 978-80-247-2432-4.
- [35] Muni.cz [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2014 [cit. 2014-03.11]. Dostupné z: <<http://muni.cz/ics/services/software/statistica?lang=cs>>.
- [36] MLČOCHOVÁ, T. *RM-SYSTÉM versus Burza cenných papírů Praha*. Brno: 2012. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta.
- [37] MRKVIČKA, J., KOLÁŘ, P. *Finanční analýza*. 2. přepracované vydání. Praha: ASPI, a. s., 2006. 228 s. ISBN 80-7357-219-2.

- [38] NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I. Proč se ujal index IN a nikoli pyramidový systém ukazatelů INFA. *Ekonomika a management*, 2008, č. 4, s. 1 – 10. ISSN 1802-8407/ ISSN 1802-8943.
- [39] NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 216 s. ISBN 80-247-0125-1.
- [40] NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I. Zkuste spočítat svůj index IN, *Terno 5/95*, s. 7-10.
- [41] PILCH, C. *Bonitné modely hodnotenia bankového klienta* [online]. 2009 [cit. 2013-09-13]. Dostupný z: <http://www.derivat.sk/files/konferencia_forfin2009/Pilch.pdf>.
- [42] POLLAK, H. *Jak obnovit životaschopnost upadajících podniku*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2003. 122 s. ISBN 80-7179-803-7.
- [43] REŽŇÁKOVÁ, M. a kol. *Řízení platební schopnosti podniku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3441-5.
- [44] RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů [online]. Praha: RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů a.s., c2008 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <<http://www.rmsystem.cz/spolecnost/zakladni-informace>>.
- [45] RŮČKOVÁ, P. *Finanční analýza*. 4. aktualizované vyd. Praha: Grada, 2011. 144 s. ISBN 978-80-247-3916-8.
- [46] SEDLÁČEK, J. *Finanční analýza podniku*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 154 s. ISBN 978-80-251-1830-6.
- [47] SCHOLLEOVÁ, H. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2012. 268 s. ISBN 978-80-247-4004-1.
- [48] STROUHAL, J. Využití účetních dat ve finanční praxi aneb základní metody finanční analýzy. *Účetnictví v praxi* [online]. 2008, č. 6 [cit. 2013-09-09]. Dostupné z: <http://www.ucetnikavarna.cz/archiv/dokument/doc-d3887v5247-vyuziti-ucetnich-dat-ve-financni-praxi-aneb-zakladni-metod/?search_query=sni%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD%20pracovn%C3%ADho%20kapt%C3%A1lu&search_results_page>.
- [49] SUŠICKÝ, J. *Využitelnost bankrotních modelů a jejich aplikace v podmínkách České republiky*. Praha, 2011. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta.

- [50] SŮVOVÁ, H.: *Finanční analýza v řízení podniku, v bance a na počítači*. Praha: Bankovní institut Praha, 2000. ISBN 80-7265-027-0.
- [51] SYNEK, M. *Ekonomická analýza*. Praha: Oeconomica, 2004. ISBN 80-245-0603-3.
- [52] TAFFLER, R. J. The assesment of company solvency and performance using a statistical model, *Accounting and Business Research*, 15(52), 1983, s. 295-308.
- [53] TOMÁŠEK, M. *Finanční analýza podniku – pomocný učební text pro bakalářské studium*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, o. p. s., 2005. Dostupný z: <http://is.vsfs.cz/el/6410/leto2006/BK_FAP/um/Financni_analyza_podniku_2005.pdf>.
- [54] VANĚK, R. *Komparace možností financování firem prostřednictvím kapitálového trhu v ČR a ve světě*. Brno, 2010. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta.
- [55] VFU.cz [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <<http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn3/ttest.htm>>.
- [56] VOCHOZKA, M. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vyd. Praha: GRADA, 2011. 248 s. ISBN 978-80-247-3647-1.