

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

**Porovnání vybraných modelů pro hodnocení
ekonomického zdraví podniku**

Bc. Daniel Hladík

Diplomová práce
2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Daniel Hladík**
Osobní číslo: **E16579**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**
Název tématu: **Porovnání vybraných modelů pro hodnocení ekonomického zdraví podniku**
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

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

Cílem práce je na množině firem porovnat predikční schopnost vybraných modelů pro hodnocení ekonomického zdraví podniku.

Osnova:

- Základy finanční analýzy podniku.
- Popis vybraných modelů pro hodnocení finančního zdraví podniku.
- Konstrukce vlastního modelu s využitím vybrané vícerozměrné statistické metody.
- Porovnání kvality predikce vybraných modelů a nově vytvořeného modelu.

Rozsah grafických prací: –
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

GRÜNWALD, Rolf. Analýza finanční důvěryhodnosti podniku: uživatelská příručka s příklady : testujeme finanční důvěryhodnost svého obchodního partnera či klienta podle jeho účetních výkazů. Praha: Ekopress, 2001. ISBN 8086119475.

KISLINGEROVÁ, Eva. Finanční analýza: krok za krokem. Praha: C.H. Beck, 2005. C.H. Beck pro praxi. ISBN 8071793213.

MELOUN, Milan a Jiří MILITKÝ. Interaktivní statistická analýza dat. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 9788024621739.

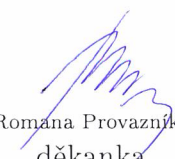
NEUMAIEROVÁ, Inka a Ivan NEUMAIER. Výkonnost a tržní hodnota firmy. Praha: Grada, 2002. Finance (Grada). ISBN 8024701251.

RŮČKOVÁ, Petra. Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi. 4., aktualiz. vyd. Praha: Grada, c2011. Finanční řízení. ISBN 9788024739168.




Vedoucí diplomové práce: Mgr. David Zapletal, Ph.D.
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: 3. září 2018
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2019



doc. Ing. Romana Provazníková, Ph.D.
děkanka

L.S.



doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. září 2018

PROHLÁŠENÍ

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

Byl jsem seznámen 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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2019

.....

Bc. Daniel Hladík

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, Mgr. Davidu Zapletalovi, Ph. D., za poskytnuté cenné rady a čas věnovaný při osobních konzultacích. Dále bych chtěl poděkovat své rodině, přátelům a kolegům za jejich trpělivost a pochopení související s napsáním této práce.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá komparací kvality predikce vybraných bankrotních modelů aplikovaných na vybrané množině podniků působících na území České republiky. Pomocí vícerozměrné statistické metody logistické regrese byl zkonstruován vlastní bankrotní model, jehož predikční schopnost byla porovnána s modely čtyř zvolených autorů (Altman, Taffler, Ohlson a manželé Neumaierovi).

KLÍČOVÁ SLOVA

Bankrotní modely, finanční ukazatele, finanční zdraví, finanční analýza, úpadek podniku, logistická regrese

TITLE

Comparison of Selected Models for Assessing Company's Financial Condition

ANNOTATION

This diploma thesis deals with comparison of predictive power of selected bankruptcy models, that were applied to dataset of chosen companies from the Czech Republic. Based on multivariate statistical method of logistic regression own bankruptcy model was created and compared with models of four chosen authors (Altman, Taffler, Ohlson and Neumaier).

KEYWORDS

Bankruptcy prediction models, financial ratios, financial condition, financial analysis, bankruptcy, logistic regression

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 ZÁKLADY FINANČNÍ ANALÝZY	12
1.1 Uživatelé finanční analýzy	13
1.2 Vstupy pro finanční analýzu	14
1.2.1 Rozvaha	15
1.2.2 Výkaz zisku a ztráty	16
1.2.3 Přehled o peněžních tocích (výkaz cash flow)	18
1.3 Ukazatele a elementární metody finanční analýzy	19
1.3.1 Poměrové ukazatele.....	20
2 MODEL Y HODNOTÍCÍ FINANČNÍ ZDRAVÍ PODNIKU	29
2.1 Bonitní modely.....	29
2.2 Bankrotní modely.....	31
2.2.1 Altmanův model a jeho modifikace.....	32
2.2.2 Tafflerův model	35
2.2.1 Ohlsonův model	36
2.2.2 Modely IN manželů Neumaierových	38
3 KRIZE A BANKROT PODNIKU	41
3.1 Podnikové krize a jejich příčiny	41
3.2 Legislativní pojetí bankrotu	43
4 METODIKA KONSTRUKCE MODELU A JEHO VYHODNOCENÍ	46
4.1 Logistická regrese.....	47
4.2 Vyhodnocení výsledného modelu	49
5 KONSTRUKCE VLASTNÍHO MODELU	52
5.1 Datový soubor.....	52
5.1.1 Výběr ekonomických subjektů vstupujících do modelu.....	52
5.1.2 Výběr ukazatelů vstupujících do modelu	55
5.1.3 Příprava dat.....	58
5.1.4 Popisné statistiky vybraného vzorku dat	59
5.2 Konstrukce modelu	61
5.2.1 Volba nezávisle proměnných	61
5.2.2 Výsledný model.....	64
5.3 Testování úspěšnosti predikce výsledného modelu	66
5.3.1 Zavedení šedé zóny do modelu	67
6 KOMPARACE ÚSPĚŠNOSTI PREDIKCE VYBRANÝCH MODELŮ.....	68
6.1 Shrnutí.....	72
ZÁVĚR.....	74
POUŽITÁ LITERATURA.....	76
SEZNAM PŘÍLOH.....	78

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Nejvyužívanější kategorie zisku	17
Obrázek 2: Vzájemná provázanost účetních výkazů.....	18
Obrázek 3: Základní skupiny poměrových ukazatelů vzhledem k jejich zaměření	21
Obrázek 4: Vývoj insolvenčí právnických a podnikajících fyzických osob v letech 2008 až 2018	45
Obrázek 5: Graf prahové operační charakteristiky (ROC křivka).....	51
Obrázek 6: Krabicový graf ukazatele X5 pro bonitní (0) a bankrotní podniky (1)	63
Obrázek 7: ROC křivka sestaveného modelu – modelovací skupina.....	65
Obrázek 8: ROC křivka sestaveného modelu – testovací skupina	66
Tabulka 1: Seskupené položky rozvahy	15
Tabulka 2: Grünwaldův index bonity – poměrové ukazatele a krajní přijatelné hodnoty	30
Tabulka 3: Fáze podnikových krizí, jejich projevy a řešení.....	41
Tabulka 4: Klasifikační tabulka	50
Tabulka 5: Interpretace plochy pod křivkou ROC	51
Tabulka 6: Kritéria pro výběr podniků vstupujících do modelu	54
Tabulka 7: Vybrané poměrové ukazatele.....	55
Tabulka 8: Popisné statistiky vybraných poměrových ukazatelů.....	59
Tabulka 9: Tržby celkem (v tis. Kč)	60
Tabulka 10: Typ úpadku z vybraného vzorku bankrotních podniků v jednotlivých letech	60
Tabulka 11: Kroková konstrukce vlastního modelu a průběžná úspěšnost klasifikace	62
Tabulka 12: Odhady parametrů vytvořeného modelu	64
Tabulka 13: Klasifikační tabulka sestaveného modelu – testovací skupina.....	66
Tabulka 14: Klasifikační tabulka sestaveného modelu s šedou zónou – testovací skupina	67
Tabulka 15: Názorná klasifikační tabulka s výpočty pro správnou klasifikaci modelem	69
Tabulka 16: Srovnání správné klasifikace vybraných modelů – testovací skupina	69
Tabulka 17: Názorná klasifikační tabulka s výpočty pro chybnou klasifikaci modelem.....	70
Tabulka 18: Srovnání chybné klasifikace vybraných modelů – testovací skupina	71
Tabulka 19: Celková úspěšnost predikce vybraných modelů – testovací skupina.....	73

SEZNAM ROVNIC

Model 1: Altmanův Z-Score model pro výrobní podniky obchodující na kapitálovém trhu (1968)	33
Model 2: Altmanův Z'-Score model pro podniky neobchodované na kapitálovém trhu (1993)	34
Model 3: Altmanův Z''-Score model pro nevýrobní podniky a rozvíjející se trhy (1995)	35
Model 4: Tafflerův model (1977).....	36
Model 5: Ohlsonovo O-Score (1980).....	37
Model 6: Index IN95 manželů Neumaierových – model pro věřitele (1995)	38
Model 7: Index IN99 manželů Neumaierových – model pro vlastníky (1999)	39
Model 8: Index IN01 manželů Neumaierových – model pro vlastníky i věřitele (2002)	40
Model 9: Index IN05 manželů Neumaierových – aktualizace IN01 pro vlastníky i věřitele (2005)	40
Model 10: Model vlastní konstrukce.....	64

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CA	Celková aktiva
CZ	Cizí zdroje
CZ-NACE	Klasifikace ekonomických činností dle ČSÚ (používáno od roku 2009)
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
Defl.HDP	Deflátor HDP
EAT	Earnings after Taxes (zisk po zdanění)
EBIT	Earnings before Interests and Taxes (zisk před úroky a zdaněním)
EBITDA	Earnings before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization Charges (zisk před úroky, zdaněním a odpisy)
EBT	Earnings before Taxes (zisk před zdaněním)
FN	False negative (falešná negativní klasifikace modelem)
FP	False positive (falešná pozitivní klasifikace modelem)
HDP	Hrubý domácí produkt
Kr.Z	Krátkodobé závazky
N.úroky	Nákladové úroky
OA	Oběžná aktiva
Os.N	Osobní náklady
PH	Přidaná hodnota
ROA	Return on Assets (rentabilita aktiv)
ROC	Receiver Operating Characteristic (prahová operační charakteristika)
ROCE	Return on Capital Employed (rentabilita investovaného kapitálu)
ROE	Return on Equity (rentabilita vlastních nákladů)
ROS	Return on Sales (rentabilita tržeb)
Sb.	Sbírka zákonů
TN	True negative (správná negativní klasifikace modelem)
TP	True positive (správná pozitivní klasifikace modelem)
VK	Vlastní kapitál
VZaZ	Výkaz zisku a ztráty
ZOK	Zákon o obchodních korporacích (zákon č. 90/2012 Sb.)

ÚVOD

Modely posuzující finanční zdraví podniku spadají mezi metody finanční analýzy. Jejich cílem je stanovit finanční situaci podniku jednou číselnou charakteristikou, tzn. že sledovaný ekonomický subjekt bude považován za bankrotující nebo nebankrotující. Bankrotní modely jsou postaveny na poznatku, že selhávající firmy určitý čas před vyhlášením úpadku vykazují jisté symptomy, zjištělné z dat finančních výkazů, které jsou pro selhávající podniky typické.

Výhoda modelů hodnotících podnikové finanční zdraví spočívá v jejich relativní časové nenáročnosti a snadné interpretaci při vyhodnocení, z tohoto důvodu jsou využívány bankami jako prvotní orientační údaj, kterým rychle a hrubě vyhodnotí bonitu svých klientů. Majitelé společností si také mohou vyhodnotit, jestli se jejich podnik nenachází ve špatné kondici. Nelze opomenout skutečnost, že modely posuzující finanční zdraví podniku poskytují pouze vhled na celkovou situaci podnikového zdraví, proto jimi nelze nahradit detailní finanční analýzu.

Cílem práce je na množině firem porovnat predikční schopnost vybraných modelů pro hodnocení ekonomického zdraví podniku. Do srovnání je také zahrnut model vlastní konstrukce, který bude vytvořen vybranou vícerozměrnou statistickou metodou.

V první kapitole je problematika modelů posuzujících podnikové finanční zdraví uvedena finanční analýzou, kde jsou krátce charakterizovány její uživatelé, vstupní data z finančních výkazů a nejvyšší pozornost je věnována poměrovým ukazatelům, které tvoří jádro těchto modelů. V další kapitole jsou nejprve obecně charakterizovány modely posuzující finanční zdraví. Poté jsou popsány vybrané bankrotní modely, které jsou posléze využity ke vzájemnému srovnání. V jedné z kapitol jsou také krátce charakterizovány podnikové krize a zakotvení úpadku v české legislativě. Následující část se již věnuje konstrukci vlastního modelu a jeho srovnání s vybranými bankrotními modely.

1 ZÁKLADY FINANČNÍ ANALÝZY

Finanční analýza hraje nezastupitelnou roli při zjišťování podnikového finančního zdraví, resp. finanční tísně, a je významnou součástí systematického finančního řízení podniku. Umožňuje získat komplexní představu o tom, jak podnik hospodaří se svým majetkem, jestli a v jaké oblasti má slabé stránky, které by v budoucnu mohly směřovat k problémům a naopak, v čem podnik vyniká a mohl by tuto skutečnost využít jako příležitost k dalšímu rozvoji. Finanční analýza tedy představuje cílené vyhodnocení hospodaření daného subjektu či dané množiny subjektů v minulosti, současnosti (ex post analýza), ale především slouží jako podklad k předvídání a plánování budoucnosti (ex ante analýza). [1, s. 12]

Různé **definice finanční analýzy** se v zásadě shodují v tom, že se finanční analýza týká zkoumání finančního a ekonomického stavu a vývoje daného ekonomického subjektu a jejího využití při následných podpůrných rozhodovacích procesech. Např. dle Grünwalda [2, s. 9] se finanční analýzou rozumí „*rozběr stavu a vývoje financí podniku, zejména podle údajů z účetních výkazů. Slouží především pro posuzování finanční důvěryhodnosti podniku z hlediska investorů a věřitelů, jakož i k posouzení spolehlivosti financí podniku jako záštity věcného podnikání*“. Kislingerová [3, s. 31] definuje finanční analýzu jako „*soubor činností, jejichž cílem je zjistit a vyhodnotit komplexně finanční situaci podniku*“.

Úkolem finanční analýzy obecně je posoudit podnikové finanční zdraví v následujících fázích [4, s. 20]:

1. rámcové posouzení situace na základě vybraných ukazatelů,
2. detailní analýza,
3. hlubší analýza negativních jevů,
4. návrh opatření a vyhodnocení rizik.

Zavedeným postupem před provedením samotné analýzy je formulace cílů, kterých chce být sestavenou analýzou dosaženo. Na základě stanovených cílů se vymezí použité metody tak, aby odpovídaly časové i finanční náročnosti na zpracování. Vzhledem k cílové skupině (*viz kapitola 1.1*) se poté vyberou konkrétní nástroje a ukazatele finanční analýzy. Odlišné nástroje využijí manažeři, jiné vlastníci a další zase věřitelé. [4, s. 11]

Je nezbytné mezi sebou vybrané ukazatele vzájemně poměřovat v čase i prostoru. Zvláště pak významné informace poskytuje srovnání s hodnotami oborovými, odvětvovými nebo s přímou konkurencí. [3, s. 31]

Pro detailní analýzu je důležité obstarání kvalitních datových zdrojů (*viz kapitola 1.2*). K tomuto účelu se používají především účetní výkazy, a to rozvaha, výkaz zisku a ztráty a výkaz o peněžních tocích (výkaz cash flow). Účetní výkazy sami o sobě neposkytují kompletní a podrobný obraz o finančním zdraví podniku, proto je snahou z dostupných dat získat relevantní informace, které povedou k co nejvyšší vypovídací hodnotě, aby na nich mohli cíloví uživatelé zakládat svoje finanční rozhodování. Dochází tak mimo jiné k využívání nejrůznějších ukazatelů a nástrojů (*viz kapitola 1.3*). Mezi nejvyužívanějšími metodami finanční analýzy figuruje zejména analýza poměrovými ukazateli. [1, s. 11]

V případě, že byly v příslušné analýze identifikovány nějaké problematické oblasti, měla by být zjištěna příčina dané negativní situace a navržena opatření, která povedou k její nápravě.

Poznatky a závěry vzešlé z finanční analýzy neslouží nejen pro účely rozhodování v oblasti investic a financování, ale také jako reporting pro cílové uživatele. [3, s. 31] Může být využita i pro marketingovou SWOT analýzu a vůbec celkově má vliv na rozhodování v rámci celopodnikových aktivit. [4, s. 12]

Podle objektu zkoumání lze finanční analýzu vytvářet na úrovni mezinárodní, národního hospodářství, odvětví, skupin podniků či konkrétního podniku. [4, s. 13]

1.1 Uživatelé finanční analýzy

Mezi cílové uživatele finanční analýzy nepatří pouze manažeři a vrcholové vedení společnosti, ale jsou jimi i jiné zainteresované subjekty, které mají zájem získat informace o stavu hospodaření daného podniku. Podle toho, jaký mají uživatelé vztah k dané firmě, je lze rozlišit na interní a externí. [3, s. 33]

Do skupiny interních uživatelů spadají již výše zmínění manažeři a vrcholové vedení, dále pak zaměstnanci a odboráři. Manažeři jsou zpravidla také zpracovateli finančních analýz, které využívají pro potřeby taktického a strategického finančního řízení tak, aby naplňovali stanovené podnikové cíle. Zaměstnanci se budou přirozeně zajímat o stabilitu a prosperitu podniku, která jim poskytuje jistotu pracovního místa a stabilních mzdových podmínek.

[5, s. 12-13]

Mezi externí uživatele patří například investoři, banky, stát, obchodní partneři, konkurence apod. Investorům slouží finanční analýza jako podklad pro rozhodování o potenciálních investicích. U akciových společnostech mohou sledováním finanční situace kontrolovat nakládání s jejich vloženými prostředky. Banky vystupující jako věřitelé si vytvářejí vlastní analýzy ke zjišťování bonity klienta, resp. dlužníka, na jejichž základě pak poskytují úvěr. Stát kontroluje správné vykazování daní, vytváří různé statistické průzkumy apod. Dodavatelé se

budou zaměřovat na schopnost odběratelů dostát svých závazků a odběratelé se např. budou zajímat o kvalitu a včasnost dodávek, aby byl zajištěn bezproblémový chod výroby.

[5, s. 12-13; 4, s. 11]

1.2 Vstupy pro finanční analýzu

Informace a data, která vstupují do finanční analýzy, by měly splňovat určitou kvalitu, tzn. nejenže by měly pocházet z důvěryhodných zdrojů, ale také by měly být komplexní. Bez těchto výše vyjmenovaných vlastností by nemusely být správným způsobem zohledňovány některé důležité aspekty ovlivňující finanční zdraví podniku a mohlo by tak dojít ke zkreslení výsledků analýzy. [4, s. 21]

Pro detailní a spolehlivý rozbor se proto využívají různé informační zdroje. Mimo interních informací, které se přímo týkají samotného analyzovaného podniku, jsou používány i externí informace o podnikovém okolí. Finanční analytik by měl sledovat situaci v daném oborovém odvětví, hospodářskou situaci domácí země, vliv konkurence, predikce analytiků, podnikové statistiky, články z odborného tisku apod. [1, s. 17; 3, s. 63]

Ne všechny interní informace jsou veřejně dostupné, proto je v některých případech nutné využít odborného odhadu. Mezi veřejně dostupné interní informace spadají především data z účetních závěrek a výročních zpráv společnosti. K vytvoření celkového obrazu o podniku je také vhodné přihlídnout k informacím nefinančního charakteru, např. kvalita managementu, produktivita práce, postavení na trhu apod. [4, s. 17-19]

Za základní zdroj informací pro finanční analýzu lze považovat **účetní závěrku**. Rozlišuje se účetní závěrka řádná, mimořádná a mezitímní. Řádná účetní závěrka je zpracovávána k poslednímu dni běžného účetního období. V případě zvláštních okolností, jako likvidace nebo konkurz společnosti, se sestavuje mimořádná účetní závěrka. K jinému, než rozvahovému dni je sestavována závěrka mezitímní, např. při fúzi či rozdělení společnosti. U některých kapitálově propojených podniků je povinné zpracovat ještě tzv. konsolidovanou účetní závěrku, která shlukuje údaje o všech podnicích ve skupině. Konsolidovaná účetní závěrka má informační funkci pro akcionáře, společníky a další jiné zainteresované osoby. [3, s. 35-36]

Účetní závěrka obchodních společností je tvořena účetními výkazy, kterými jsou rozvaha, výkaz zisku a ztráty, přehled o peněžních tocích (výkaz cashflow) a přehled o změnách vlastního kapitálu. [6] Prvním třem výše zmíněným je dále věnována větší pozornost. U každého výkazu je ukázáno, jaké informace z nich lze získat pro účely finanční analýzy a případně na jaké slabé stránky je nutné brát ohled při jejím vyhodnocování.

1.2.1 Rozvaha

Rozvaha zachycuje finanční stav majetku a jeho zdrojů financování k určitému časovému okamžiku, zpravidla k poslednímu dni v roce. Platí zde tzv. bilanční princip rovnosti, kdy se aktiva neboli majetek, musí rovnat pasivům neboli kapitálu. [3, s. 37; 1, s. 18]

Při podrobnějším pohledu je rozvaha členěna do následujících seskupených položek:

Tabulka 1: Seskupené položky rozvahy¹

AKTIVA CELKEM		PASIVA CELKEM	
A.	Pohledávky za upsaný základní kapitál	A.	Vlastní kapitál
B.	Stálá aktiva	A.I.	Základní kapitál
B.I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	A.II.	Ážio a kapitálové fondy
B.II.	Dlouhodobý hmotný majetek	A.III.	Fondy ze zisku
B.III.	Dlouhodobý finanční majetek	A.IV.	Výsledek hospodaření minulých let (+/-)
C.	Oběžná aktiva	A.V.	Výsledek hospodaření běžného účetního období (+/-)
C.I.	Zásoby	A.VI.	Rozhodnuto o zálohové výplatě podílu na zisku (-)
C.II.	Pohledávky	B.+C.	Cizí zdroje
C.III.	Krátkodobý finanční majetek	B.	Rezervy
C.IV.	Peněžní prostředky	C.	Závazky
D.	Časové rozlišení aktiv	C.I.	Dlouhodobé závazky
		C.II.	Krátkodobé závazky
		C.III.	Časové rozlišení pasiv
		D.	Časové rozlišení pasiv

Zdroj: vlastní zpracování dle [7]

Levá strana aktiv vyjadřuje v minulosti uskutečněná investiční rozhodnutí a pohledávky ostatních ekonomických subjektů, které jsou pro podnik dlužníky. Aktiva se skládají ze dvou základních složek, z dlouhodobého a oběžného majetku. Pravá strana pasiv vyjadřuje finanční rozhodnutí v návaznosti na vytvořený majetek, tzn. vlastní zdroje financování majetku a závazky k ostatním ekonomickým subjektům (bankovní půjčky, dluhopisy, závazky vůči dodavatelům). Základními složkami pasiv jsou tedy vlastní kapitál a cizí zdroje. V rámci rozvahy se sleduje časové rozlišení aktiv a pasiv, které udávají přechodný stav nákladových a výnosových položek. U stálých aktiv, které se odepisují, se uvádí jejich původní hodnota (brutto), snížení této hodnoty o odpisy a opravné položky (korekce), jehož výsledkem po

¹ Struktura rozvahy podle novely prováděcí vyhlášky č. 500/2002 k zákonu č. 563/1991 Sb., o účetnictví, platné od 1.1.2018. Položka „Stálá aktiva“ nahrazuje položku „Dlouhodobý majetek“. V pasivech i v aktivech je dvakrát zahrnuto časové rozlišení, ale účetní jednotka musí na obou stranách rozvahy vybrat právě jeden z těchto způsobů vykazování.

odečtení je čistá hodnota majetku (netto). Netto hodnota se v rozvaze dané účetní závěrky vyskytuje za běžné i a za minulé účetní období. [3, s. 37; 1, s. 18-19]

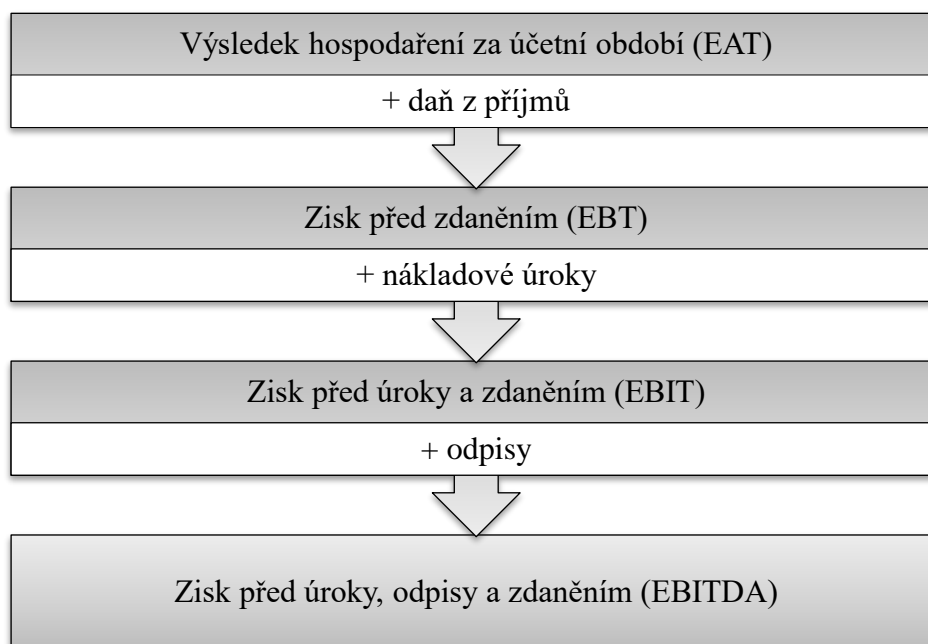
Mezi slabé stránky rozvahy lze považovat zejména to, že hodnoty udávají stav k určitému časovému okamžiku, proto nemůže sama o sobě poskytovat informace o dynamickém vývoji společnosti. Tuto slabou stránku lze však ošetřit uspořádáním dat do časové řady. Dalším problémem je sestavování rozvahy na základě historických cen, kdy se nebere v úvahu současná hodnota peněz. Hodnota aktiv a pasiv pak neodpovídá skutečné hodnotě (např. nadhodnocené pohledávky, podhodnocené závazky). K určení reálné hodnoty některých položek rozvahy musí být využito odborného odhadu. [4, s. 30-31]

1.2.2 Výkaz zisku a ztráty

Výkaz zisku a ztráty neboli výsledovka (dále VZaZ) „zachycuje vztahy mezi výnosy podniku dosaženými v určitém období a náklady spojenými s jejich vytvořením“ [3, s. 51] a podává přehled o dosaženém výsledku hospodaření za sledované období. Oproti rozvaze se VZaZ vztahuje k určitému časovému intervalu, nikoliv k určitému časovému okamžiku. [4, s. 32] V případě, že výnosy převyšují náklady, podnik dosahuje zisku, v opačném případě dosahuje ztráty.

VZaZ má dle české legislativy stupňovitou podobu, kdy se rozlišuje část provozní a finanční (do roku 2016 byl součástí také mimořádný výsledek hospodaření, který se přesunul do provozního nebo finančního výsledku hospodaření). Pro lepší přehlednost jsou ve VZaZ nákladové položky označovány písmeny a v podrobnosti s příslušným arabským číslem, kdežto výnosové položky jsou označovány římskou číslicí a v podrobnosti s příslušným arabským číslem. Stěžejní částí provozního výsledku hospodaření jsou především tržby z prodeje zboží, vlastních výrobků a služeb a náklady potřebné k jejich vytvoření. Finanční výsledek hospodaření je tvořen výnosovými a nákladovými položkami spojenými s úroky a dlouhodobým finančním majetkem. Součet provozního a finančního výsledku hospodaření po započtení daní udává konečný čistý zisk (výsledek hospodaření za účetní období). [7]

Níže jsou znázorněny nejčastější formy zisku využívané při finanční analýze po postupném započtení daní, nákladových úroků a odpisů k výsledku hospodaření za účetní období:



Obrázek 1: Nejvyužívanější kategorie zisku

Zdroj: vlastní zpracování dle [3, s. 54]

Zkratky použité u jednotlivých forem zisku pocházejí z anglické terminologie. EAT (Earnings after Taxes) je čistý zisk po zdanění, který je určen k rozdělení mezi akcionáře a podnik (tzv. reinvestovaný zisk=Retained Earnings). Ukazatel EBT (Earnings before Taxes) se mimo jiné využívá při analýze trendu, kdy se může s časem měnit zdanění zisku. Ukazatel EBIT (Earnings before Interest and Taxes) je hojně používán v poměrové finanční analýze u ukazatelů rentability pro svoji komplexnost a relevantní vazbu k podnikovým aktivům. Poslední výše zmíněná forma zisku EBITDA (Earnings before Interest, Taxes, Depreciations and Amortization Charges) je EBIT navýšený o položku odpisů. [3, s. 52-53]

Slabá stránka VZaZ vychází z jeho podstaty, kdy je tvořen tokovými veličinami založenými na tzv. principu akruálnosti. Znamená to, že výnosy a náklady se sice účtují do období, s nímž věčně a časově souvisejí, ale skutečné peněžní toky (příjmy a výdaje) mohou být provedeny až v dalším období. Z toho plyne, že výsledek hospodaření v sobě nezahrnuje reálně dosažené peněžní prostředky. Problémem jsou tedy např. náklady ve formě odpisů a tvorby rezerv, které neznamenají reálný úbytek peněz nebo např. výnosy z tržeb za fakturované zboží, které nebylo odběrateli okamžitě uhrazeno v hotovosti. Ke sledování skutečných hotovostních toků proto slouží výkaz cash flow, který je mimo jiné součástí účetní závěrky. Při detailnější analýze se z důvodů popsaných výše porovnává provozní výsledek hospodaření s cashflow z provozní činnosti. [4, s. 33; 1, s. 27-28]

1.2.3 Přehled o peněžních tocích (výkaz cash flow)

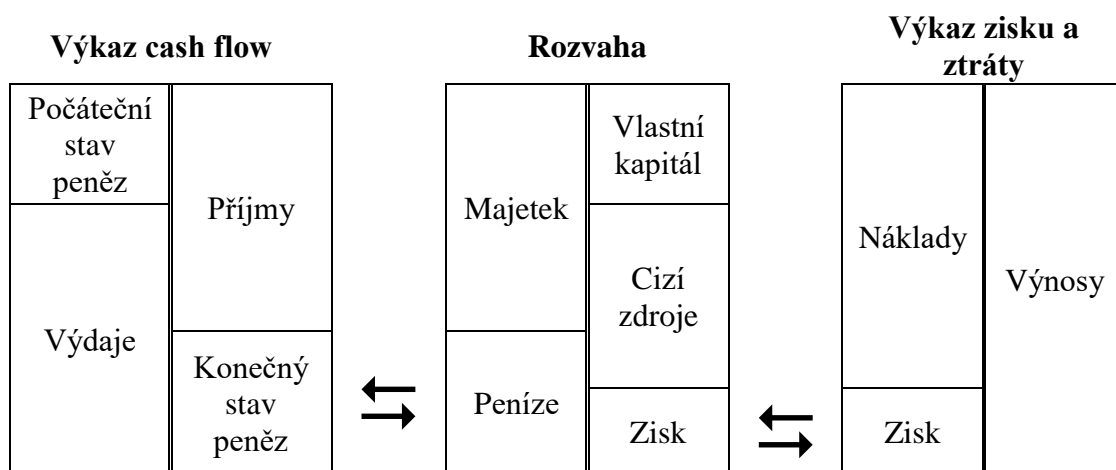
Přehled o peněžních tocích neboli výkaz cash flow podává informace o reálném pohybu peněžních prostředků a peněžních ekvivalentů za dané účetní období a doplňuje tím údaje z rozvahy a VZaZ. [4, s. 34] Jeho funkcí je sledování zdrojů tvorby peněz (příjmů) a jejich použití (výdajů). [5, s. 18] Informace o cash flow jsou důležitou součástí nejen investorské finanční analýzy, ale také jsou podnikem využívány pro účely řízení likvidity. [1, s. 45]

Povinnost sestavovat přehled o peněžních tocích je zákonem určeno pro střední a velké obchodní společnosti. Malé podniky i mikro podniky, které nemají povinnost mít účetní závěrku ověřenou auditorem, výkaz cashflow sestavovat nemusejí. [7]

Sestavení výkazu cashflow se provádí přímou nebo nepřímou metodou, ale v České republice se více využívá nepřímá metoda, jejíž základem je úprava výsledku hospodaření o nepeněžní transakce (odpisy, opravné položky, aj.), změny v rozvaze (změna stavu pohledávek, závazků, zásob, aj.). Rozlišují se peněžní toky z provozní, investiční a finanční činnosti. [5, s. 19]

Výkaz cash flow poukazuje na fakt, že vytvořený zisk a peněžní prostředky nejsou jedno a to samé. Může tak nastat situace, kdy podnik vykazuje zisk a současně může být v platební neschopnosti z důvodu nedostatečného množství finančních prostředků, a naopak záporný výsledek hospodaření může být doprovázen dostatkem peněžních prostředků.

Pro lepší představu o tom, jak spolu jednotlivé výkazy souvisejí je na schématu níže (viz Obrázek 2) znázorněna vzájemná provázanost.



Obrázek 2: Vzájemná provázanost účetních výkazů

Zdroj: [4, s. 38]

Rozvaha poskytuje informace o počátečním a konečném stavu peněz v daném účetním období. VZaZ udává přehled o nákladových a výnosových operacích a jejich porovnáním vyčíslený zisk nebo ztrátu.

1.3 Ukazatele a elementární metody finanční analýzy

Účetní výkazy jsou významným zdrojem pro finanční analýzu, ale sami o sobě udávají pouze „holé“ údaje, proto jsou na základě těchto údajů vytvářeny různé ukazatele, které jsou vzájemně porovnávány v čase a prostoru, čímž dochází k rozšíření jejich vypovídací hodnoty pro daného cílového uživatele finanční analýzy.

Použití vybraných metod by mělo být v souladu s účelností, tzn. měly by být zvoleny na základě předem stanoveného cíle s ohledem na to, komu budou výsledky sloužit. Dále by se měla brát v úvahu spolehlivost vstupních dat a vynaložené náklady spojené s použitím konkrétních metod. [4, s. 40]

Metody finančních analýz jsou postaveny na třech základních formách ukazatelů, **absolutních, rozdílových a poměrových ukazatelích**, které jsou dále součástí sofistikovanějších metod (analýza soustav ukazatelů, modely hodnotící finanční zdraví podniku (viz kapitola 2), aj.).

Absolutní ukazatele lze najít ve finančních výkazech a mohou být stavovou nebo tokovou veličinou v závislosti na tom, jestli vyjadřují určitý stav k danému okamžiku (typicky údaje v rozvaze) nebo se vztahují k danému časovému intervalu (typicky údaje z VZaZ a výkazu cash flow) [3, s. 64] Tyto ukazatele tvoří základ pro **horizontální a vertikální analýzu** finančních výkazů. Horizontální analýza se zabývá rozbohem změn absolutních ukazatelů v čase, a to ve formě rozdílů a indexů. Vertikální neboli procentní analýza pohlíží na relaci jednotlivých absolutních ukazatelů vzhledem k dané sumě hodnot. [8, s. 11,15]

Rozdílové ukazatele vznikají při rozdílu daných absolutních ukazatelů. Za jeden z nejvýznamnějších rozdílových ukazatelů se považuje **čistý pracovní kapitál** (dále také ČPK). Vypočítává se z rozvahových položek dvojím způsobem (viz vzorec č. 1.1). [5, s. 21]

$$\text{čistý pracovní kapitál} = \text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky} \tag{1.1}$$

$$\text{čistý pracovní kapitál} = (\text{vlastní kapitál} + \text{dlouhodobé závazky}) - \text{stálá aktiva}$$

Čistý pracovní kapitál vyjadřuje část oběžného majetku, který je krytý dlouhodobými zdroji financování. [8, s. 42] ČPK lze najít také pod názvem „finanční polštář“, protože je to volná část peněžních prostředků, která zbyde po splacení všech krátkodobých závazků. Velikost ČPK se liší dle oboru podnikání. [4, s. 51]

Dále je v samostatné podkapitole věnována bližší pozornost poměrovým ukazatelům.

1.3.1 Poměrové ukazatele

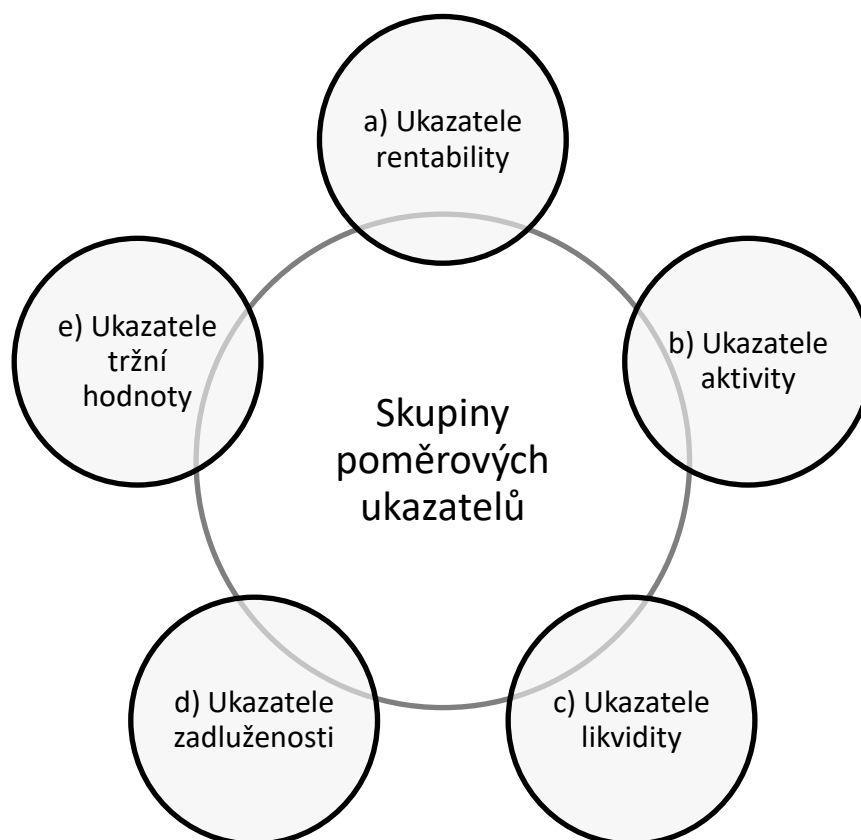
K nejběžněji vyskytujícím se metodám finanční analýzy patří analýza poměrovými ukazateli. Poměrové ukazatele získáme jako podíl jednoho absolutního ukazatele nebo jejich skupiny a druhého absolutního ukazatele či jejich skupiny. [4, s. 47]

Výhodou poměrových ukazatelů je jejich komparativní schopnost, která redukuje rozdíly mezi např. velkým a malým podnikem, jedním a druhým obdobím nebo při porovnání s oborovým odvětvím apod. [1, s. 52] Vzhledem k výše zmíněné výhodě a snadné dostupnosti dat z účetních závěrek jsou poměrové ukazatele základním prvkem predikčních modelů posuzujících finanční zdraví podniku, proto je vzhledem k tématu této práce autorem považováno za vhodné zaměřit se na ně podrobněji.

Nelze vyvozovat relevantní závěry o finanční situaci podniku pouze z jediného ukazatele, proto se vždy dle účelu prováděné analýzy využívá jejich kombinace. Vypovídací hodnota vypočtených poměrových ukazatelů nabývá významu při jejich srovnávání s průměrem v odvětví a při využití časových řad. [1, s. 54] Z dlouhodobého pohledu by podnik měl být nejen rentabilní, ale i dostatečně likvidní a adekvátně zadlužený. [3, s. 31]

Konstrukce jednotlivých poměrových ukazatelů se v literatuře může lišit, ale zpravidla se lze setkat s ustálenými, nadneseně řečeno již standardními, poměrovými ukazateli. Nic však nemění na tom, že daný ukazatel by se mohl přizpůsobit účelu prováděné analýzy. Pokud finanční analytik subjektivně vyhodnotí za správné zařadit do vzorce jinou vstupní položku, než je obvyklé, je samozřejmě nutné brát ohled i na změnu následné interpretace ukazatele. Pro interní potřeby si firmy vytvářejí své vlastní ukazatele, které odpovídají jejich ekonomické činnosti. [4, s. 47-48]

Obvykle se poměrové ukazatele člení do pěti základních skupin podle jejich zaměření (*viz níže Obrázek 3*), ale lze se setkat i s dělením podle účetních výkazů, ze kterých jsou sestavovány.



Obrázek 3: Základní skupiny poměrových ukazatelů vzhledem k jejich zaměření

Zdroj: vlastní zpracování

K základním pěti výše zmíněným skupinám poměrových ukazatelů se někdy řadí i ukazatele s využitím cashflow a ukazatele produktivity práce. Ukazatele využívající údaje o cashflow poměřují peněžní toky z provozní činnosti k položkám z rozvahy nebo VZaZ. Ukazatele produktivity práce zachycují výkonnost podniku, která se váže k nákladovým položkám na zaměstnance. [4, s. 63; 8, s. 37]

Níže jsou dle jednotlivých skupin (viz výše Obrázek 3) vybrány ukazatele, které disponují největší vypovídací hodnotou.

a) Ukazatele rentability

Rentabilita (resp. výnosnost, profitabilita, či návratnost vloženého kapitálu) poskytuje informaci o hospodaření podniku, jeho schopnosti vytvářet nové zdroje, dosahovat zisku z kapitálových zdrojů. [4, s. 51] Obecně tedy ukazatele rentability vyjadřují poměr mezi výsledkem hospodaření a vloženým kapitálem, tj „kolik Kč zisku připadá na 1 Kč jmenovatele“ [3, s. 83]. Vzhledem k účelu použití daného ukazatele se ve výpočtech vyskytuje zisk zpravidla ve formě zisku před zdaněním a úroky (EBIT) nebo čistého zisku (EAT). EBIT se využívá zejména tehdy, je-li potřeba srovnat údaje s jinými podniky o odlišné struktuře financování, protože výše úroků a zdanění ovlivňuje tvorbu výsledku hospodaření. EAT se vyskytuje při

posuzování výkonnosti podniku. Pokud bychom srovnávali podniky s jiným daňovým zatížením, pak se používá zisk před zdaněním (EBT). S ohledem na hospodářský cyklus země by jejich hodnota měla mít v časové řadě rostoucí trend. Jestliže firma vykazuje ztrátu, pak ukazatele rentability dosahují záporných hodnot. Údaje k sestavení těchto ukazatelů lze najít ve VZaZ a rozvaze. [4, s. 52; 3, s. 84]

Mezi základní ukazatele rentability patří rentabilita aktiv (ROA – Return on Assets), investovaného kapitálu (ROCE – Return on Capital Employed), vlastního kapitálu (ROE – Return on Equity) a tržeb (ROS – Return on Sales). [3, s. 83]

Rentabilita aktiv (vloženého kapitálu) – ROA (viz vzorec č. 1.2) je klíčovým ukazatelem rentability, který poměřuje zisk s celkovými aktivy. Odráží se zde celková výnosnost kapitálu, u kterého se nerozlišují zdroje financování. [5, s. 22] Použití formy zisku EBIT je vhodné při mezipodnikovém srovnávání. Jsou-li dostupná data o hodnotách aktiv na začátku a ke konci sledovaného období, pak je na místě použití průměrné hodnoty aktiv, protože se tím rozšiřuje vypovídací schopnost ukazatele. [3, s. 84]

$$ROA = \frac{\text{zisk}}{\text{celková aktiva}} \quad (1.2)$$

Rentabilita investovaného kapitálu – ROCE (viz vzorec č. 1.3) dává do poměru zisk a všech investovaný dlouhodobý kapitál, tzn. vlastní kapitál, rezervy, dlouhodobé bankovní úvěry a další dlouhodobé závazky. Jeho hodnota je obvykle nižší než 1, proto se násobí 100 a uvádí v procentech. ROCE se často používá při mezipodnikovém srovnávání, takže v čitateli často figuruje EBIT. [1, s. 68]

$$ROCE = \frac{\text{zisk}}{(\text{dlouhodobé závazky} + \text{vlastní kapitál})} \quad (1.3)$$

Rentabilita vlastního kapitálu – ROE (viz vzorec č. 1.4) udává kolik korun zisku připadá na jednu korunu kapitálu vloženého vlastníky nebo akcionáři. Vzhledem k využitelnosti ukazatele u akcionářů, společníků a celkově investorů se do čitatele používá zejména čistý zisk EAT. [3, s. 84] Obecně by měl být ukazatel ROE vyšší než míra bezrizikových cenných papírů. [4, s. 54]

$$ROE = \frac{\text{zisk}}{\text{vlastní kapitál}} \quad (1.4)$$

Rentabilita tržeb – ROS (viz vzorec č. 1.5) vyjadřuje kolik zisku podnik vyprodukuje na 1 korunu daných tržeb. Dle účelu analýzy se, jak v čitateli, tak ve jmenovateli, počítá s různými formami daného absolutního ukazatele. Pokud se za zisk zvolí EAT, pak se ROS někdy nazývá

jako ziskové rozpětí, resp. zisková marže, která se využívá hlavně při porovnávání s průměrnými hodnotami v oboru. Jestliže je tato forma ROS nižší než průměr v oborovém odvětví, pak je cena výrobků nastavena relativně nízko a náklady velmi vysoko. [4, s. 56] Ve jmenovateli se někdy namísto tržeb používají výnosy. Jestliže se analýzou vyhodnotí ROS jako problémový, pak lze říci, že pravděpodobně budou problémy i v ostatních oblastech.

[3, s. 84-85]

$$ROS = \frac{zisk}{tržby} \quad (1.5)$$

b) Ukazatele aktivity

Ukazatele aktivity informují o tom, jak podnik nakládá se svým majetkem a jeho jednotlivými položkami. Cílem rozboru těchto ukazatelů je také zjistit, jaký vliv má hospodaření podniku na jeho rentabilitu a likviditu. [4, s. 60-61]

Struktura majetku by měla být přiměřená hospodářským aktivitám. Příliš mnoho produktivního majetku souvisí s vyšším úrokovým zatížením, a naopak nedostatečný produktivní majetek redukuje příležitosti k potenciálnímu růstu. [1, s. 58]

Ukazatele aktivity poměřují tokovou veličinu (z VZaZ) ke stavové veličině (z rozvahy), proto je lze vyjádřit dvojím způsobem, obrátkovostí nebo dobou obratu. **Obrátkovost** nebo také rychlost obratu v rámci ukazatelů aktivity vyjadřuje, kolikrát se daná položka aktiv obrátí vzhledem k tržbám za dané období. Kdežto **doba obratu** znázorňuje, kolik dní trvá jedna obrátka. Při výpočtu se lze setkat s různým pojetím roku, ale literatura se zpravidla přiklání k roku o 360 dnech, proto jsou také použity v níže uvedených vzorcích. [8, s. 34]

Mezi nejvyužívanější ukazatele aktivity patří obrat celkových aktiv (Total Assets Turnover Ratio), obrat dlouhodobého majetku (Fixed Assets Turnover), obrat zásob (Inventory Turnover Ratio), doba obratu zásob (Inventory Turnover), doba inkasa pohledávek (Average Collection Period) a doba úhrady krátkodobých závazků (Creditors Payment Period). [3, s. 93-95]

Obrat celkových aktiv (viz vzorec č. 1.6) měří obrat všech podnikových aktiv k tržbám za sledované období. Obecně lze říci, že jeho hodnota by měla mít minimálně velikost 1. Výsledná hodnota by se však měla srovnávat s odvětvovým průměrem. [3, s. 93] Je-li obrat aktiv po delší období nižší než průměr v odvětví, pak by společnost měla zvýšit tržby nebo odprodat část svých aktiv. [1, s. 61]

$$\text{obrat celkových aktiv} = \frac{\text{tržby}}{\text{aktiva celkem}} \quad (1.6)$$

Obrat dlouhodobého majetku (viz vzorec č. 1.7) udává, jak efektivně jsou v podniku využívány budovy, stroje a další dlouhodobý majetek a vypočte se jako podíl tržeb a čistých dlouhodobých aktiv. Při mezipodnikovém srovnávání je nutné přihlídnout k míře odepsanosti aktiv, použité metodě odpisování a způsobu oceňování, protože ovlivňují vypovídací schopnost ukazatele. S vyšší mírou odepsanosti majetku totiž dochází k jeho zvýhodnění. Zůstatková cena majetku se odvíjí od historických pořizovacích cen, tudíž se nezohledňuje inflace a porovnání s jinými podniky může být problematické. Obecně vyšší hodnota obratu dlouhodobého majetku oproti odvětví značí efektivnější hospodaření podniku. [3, s. 93-94; 1, s. 60-61]

$$\text{obrat dlouhodobého majetku} = \frac{\text{tržby}}{\text{dlouhodobý majetek}} \quad (1.7)$$

Obrat zásob (viz vzorec č. 1.8) vyjadřuje, „kolikrát je každá položka zásob v průběhu roku prodána a opětovně naskladněna“ [3, s. 94]. Vypočte se jako podíl tržeb a průměrných zásob za dané období. Odvozeným ukazatelem je **doba obratu zásob** (viz vzorec č. 1.9), která udává průměrnou dobu, po kterou je oběžný majetek vázán ve formě zásob. Při výpočtu se poměrují zásoby k průměrným denním tržbám (ve vzorci níže se za rok uvažuje 360 dní, ale v literatuře se lze setkat i s 365 dny). Všeobecně platí, že čím vyšší je obrat zásob, resp. kratší doba obratu zásob, tím je na tom podnik lépe, protože se snižuje vázanost kapitálu na přebytečných nelikvidních zásobách. Samozřejmě je třeba mít na paměti optimální velikost zásob. [4, s. 61]

$$\text{obrat zásob} = \frac{\text{tržby}}{\text{zásoby}} \quad (1.8)$$

$$\text{doba obratu zásob} = \frac{\text{zásoby}}{\text{tržby}/360} \quad (1.9)$$

Doba inkasa pohledávek (viz vzorec č. 1.10), nebo také doba splatnosti pohledávek, vyjadřuje průměrný počet dní, které uplynou od vystavení vydaných faktur k pohledávkám do okamžiku obdržení platby. Je to tedy doba, po kterou firma krátkodobě poskytuje bezplatný obchodní úvěr za prodané produkty, než dojde k jeho splacení. [5, s. 25] Ve vzorci je vhodné do čitatele použít průměrný stav pohledávek ve sledovaném období a do jmenovatele průměrné denní tržby na bázi 360 dnů v roce. Doporučená hodnota ukazatele se odvíjí od běžné doby splatnosti faktur. V případě, že doba inkasa pohledávek překročí běžnou dobu splatnosti faktur, pak odběratelé nesplácejí své závazky včas. [1, s. 60; 4, s. 61]

$$\text{doba inkasa pohledávek} = \frac{\text{pohledávky}}{\text{tržby}/360} \quad (1.10)$$

Doba úhrady krátkodobých závazků (viz vzorec č. 1.11) udává průměrný počet dní, po které jsou neuhrazeny přijaté faktury od dodavatelů a podnik čerpá bezplatný obchodní úvěr.

Současní a potenciální věřitelé si tímto ukazatelem ověřují, zda podnik plní svoje závazky včas. Ukazatel se vypočte jako poměr krátkodobých závazků a denních tržeb. [3, s. 94-95]

$$\text{doba úhrady krátkodobých závazků} = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{tržby}/360} \quad (1.11)$$

Obecně doba inkasa pohledávek by měla být nižší než doba úhrady krátkodobých závazků, aby byla zajištěna finanční rovnováha v podniku. [4, s. 61] Vzniklý rozdíl těmito dvěma ukazateli vyjadřuje počet dnů, které musejí být profinancovány. [3, s. 95]

c) Ukazatele likvidity

Likvidita vyjadřuje schopnost podniku přeměnit svá aktiva na peněžní prostředky a tím dostát svých závazků. Nedostatek likvidity postupně může vést k platební neschopnosti, což může vyústit až v bankrot společnosti. Z dlouhodobého hlediska je tedy pro existenci podniku likvidita nezbytná. [4, s. 48-49]

Likvidita však působí protichůdně k rentabilitě, proto podniky s vysokým podílem likvidnějších forem aktiv mají zpravidla nižší rentabilitu. [9, s. 34] Je potřeba nalézt kompromis ke spokojenosti všech cílových skupin, který bude zohledňovat schopnost podniku hradit své závazky a zároveň by neměla být snižována rentabilita v důsledku neefektivní vázanosti finančních prostředků v oběžném majetku. [4, s. 49]

S likviditou souvisejí i pojmy likvidnost a solventnost. Likvidnost vyjadřuje určitou „*míru obtížnosti transformace majetku do hotovostní formy*“ [3, s. 88]. Nejvyšším stupněm likvidnosti oběžného majetku disponuje krátkodobý finanční majetek, méně likvidní jsou krátkodobé pohledávky a nejméně likvidní jsou zásoby. Solventností se rozumí schopnost splácet včas své závazky. Lze zjednodušeně říci, že solventnost podniku je podmíněna jeho likviditou. [4, s. 48]

Zpravidla se používají tři základní poměrové ukazatele likvidity, které vždy do jmenovatele zahrnují krátkodobé závazky, ale v čitateli se liší obsahem položek oběžného majetku s různým stupněm likvidnosti. Ukazatele likvidity tedy dávají do poměru to, čím je možno hradit své závazky, s tím, co je potřeba uhradit. [10, s. 91] Při mezipodnikovém srovnávání není vhodné vzájemně porovnávat jednotlivé ukazatele likvidity, ale důležité je sledovat jejich vývoj v čase, který by měl mít stabilní průběh. [4, s. 50-51]

Rozlišuje se běžná likvidita (Current Ratio), pohotová likvidita (Quick Asset Ratio, Acid test) a hotovostní likvidita (Cash Position Ratio). [3, s. 89-90]

Běžná likvidita (viz vzorec č. 1.12) neboli likvidita 3. stupně zahrnuje do svého výpočtu veškerá oběžná aktiva a ukazuje, kolikrát jsou krátkodobé závazky pokryty oběžným majetkem.

Vypovídací hodnota tohoto ukazatele se může měnit v závislosti na struktuře a způsobu ocenění zásob a pohledávek (pohledávky po lhůtě splatnosti, nedobytné pohledávky). Doporučená hodnota ukazatele závisí na zvolené strategii firmy, ale při průměrné strategii se doporučují hodnoty v rozmezí od 1,5 do 2,5. Běžná likvidita by nikdy neměla být menší než 1.

[10, s. 92; 3, s. 89]

$$\text{běžná likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (1.12)$$

Pohotová likvidita (viz vzorec č. 1.13) neboli likvidita 2. stupně ve svém výpočtu neobsahuje nejméně likvidní skupinu položek oběžného majetku, v tomto případě jde o zásoby. Pokud je to možné, pohledávky by měly být očištěny o nedobytné a jinak sporné pohledávky. Dle Vochozky se rozmezí doporučených hodnot pohybuje od 0,7 do 1,0. Pakliže jsou hodnoty značně vysoké, pak podnik využívá zbytečně mnoho oběžného majetku ve formě pohotových prostředků, které nepřinášejí téměř žádný úrok, což je nevýhodné vzhledem k rentabilitě vloženého kapitálu. [5, s. 27]

$$\text{pohotová likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{zásoby}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (1.13)$$

Hotovostní likvidita (viz vzorec č. 1.14) neboli likvidita 1. stupně pracuje s nejlikvidnějšími položkami oběžného majetku, což jsou peníze na účtech, hotovostní peníze v pokladně, obchodovatelné cenné papíry, šeky apod. Zahrnuje tedy peněžní prostředky, kterými je možno uhradit krátkodobé závazky okamžitě, proto se nazývá také jako okamžitá likvidita. Doporučené hodnoty se mohou lišit, dle Kislingerové [3, s. 90] a Růčkové [4, s. 49] se pohybují okolo 0,2. Pavelková [10, s. 92] uvádí doporučené rozmezí hodnot od 0,2 do 0,5.

$$\text{hotovostní likvidita} = \frac{\text{peněžní prostředky}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (1.14)$$

d) Ukazatele zadluženosti

Podnik může svoje aktiva financovat z vlastního nebo cizího kapitálu. Zadluženost znamená, že podniková aktiva jsou alespoň z části kryta cizím kapitálem čili dluhem. Použití cizích zdrojů s sebou přináší určitou míru rizika, ale disponuje jednou výhodou, neboť cizí kapitál je v porovnání s vlastním kapitálem levnější. Důvodem nižší ceny je tzv. daňový štít, který se vytváří po započtení nákladových úroků mezi daňově uznatelné náklady. Kapitálová struktura by však měla být přiměřená míře rizika a výnosnosti, jehož výsledkem je kombinace jak vlastního, tak cizího kapitálu. [3, s. 96]

V souvislosti s výše uvedeným souvisí tzv. pákový efekt (leverage-faktor), jehož podstatou je zjištění, jak se změní rentabilita vlastního kapitálu (ROCE), změní-li se kapitálová struktura

podniku. Pozitivní pákový efekt nastává v případě, kdy s přílivem cizích zdrojů ukazatel ROCE roste, což se děje, dokud je úroková míra cizího kapitálu nižší než rentabilita celkového kapitálu. V opačném případě nastává negativní pákový efekt, který ukazatel ROCE snižuje.

[4, s. 55]

Je otázkou, jaká by měla být ideální kapitálová struktura. Existuje nějaký bezpečný poměr vlastního a cizího kapitálu, který by zaručil, že se podnik nedostane do finanční tísně a nebude tak náchylnější k riziku bankrotu? Toto nelze s určitostí říci. Přesto je jasné, že kapitálová struktura hraje významnou roli při finanční stabilitě podniku a jeho konkurenceschopnosti. Úkolem finančního manažera totiž není hledání nějakého statického poměru vlastního a cizího kapitálu, ale zajímá ho jeho dynamický průběh, který zaručí, že při zhoršení daných externalit podnik obstojí a finanční tísně se vyhne. [11, s. 33-35]

Existuje mnoho ukazatelů zadluženosti, ale mezi ty nejvýznamnější spadají ukazatel věřitelského rizika (Debt Ratio, Total Debt to Total Assets), koeficient samofinancování (Equity Ratio) a ukazatel úrokového krytí (Times Interest Earned Ratio). [3, s. 96-97]

Ukazatel věřitelského rizika (viz vzorec č. 1.15) měří celkovou zadluženost podniku, kdy sleduje poměr všech cizích zdrojů k celkovému majetku. S vyšší hodnotou ukazatele roste riziko věřitelů. [4, s. 58] S přihlédnutím k oboru podnikání a schopnosti splácet dluhy se jako doporučená hodnota uvádí rozmezí 0,3-0,6. [10, s. 85-86]

$$\text{ukazatel věřitelského rizika} = \frac{\text{cizí zdroje}}{\text{aktiva celkem}} \quad (1.15)$$

Koeficient samofinancování (viz vzorec č. 1.16) je doplňkovým ukazatelem k výše uvedenému ukazateli, jejichž součet by měl dát 1. [4, s. 58]

$$\text{koeficient samofinancování} = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celková aktiva}} \quad (1.16)$$

Ukazatel úrokového krytí (viz vzorec č. 1.17) udává, kolikrát provozní zisk kryje nákladové úroky. Pro svoji vypovídací hodnotu se do čitatele vkládá zisk před zdaněním a úroky (EBIT). Doporučená hodnota by měla být o velikosti minimálně 3. Pokud je hodnota nižší než 1, znamená to neschopnost splácet úroky vygenerovaným ziskem, což může být z dlouhodobého pohledu indikátorem blízkého úpadku podniku. [4, s. 59]

$$\text{ukazatel úrokového krytí} = \frac{\text{EBIT}}{\text{nákladové úroky}} \quad (1.17)$$

e) Ukazatele tržní hodnoty

Ukazatele tržní hodnoty (nebo také ukazatele kapitálového trhu) měří výkonnost podniku na základě ukazatelů kapitálové trhu. Od ostatních skupin poměrových ukazatelů se liší tím, že hlavním zdrojem údajů nejsou finanční výkazy, ale tržní hodnota akcií. Využívají je především současní i budoucí akcionáři, aby určili, jestli jim investice vložené do dané společnosti zajistí určitou návratnost. [4, s. 45]

Mezi ukazatele tržní hodnoty patří např. účetní hodnota akcie, čistý zisk na akcii, dividendový výnos, výplatní poměr, dividendové krytí, poměr tržní ceny akcie k účetní hodnotě akcie a další. [3, s. 96-99] V rámci této práce nejsou ukazatele tržní hodnoty detailněji představeny, protože při tvorbě vybraného bankrotního modelu jsou analyzovány pouze společnosti s ručením omezeným, které nejsou emitenty akcií, tudíž nelze u nich tyto ukazatele sestavit.

2 MODELY HODNOTÍCÍ FINANČNÍ ZDRAVÍ PODNIKU

Modely posuzující finanční zdraví podniku spadají již mezi pokročilejší metody finanční analýzy. Jejich cílem je stanovit celkovou finančně-ekonomickou situaci podniku jednou číselnou charakteristikou. Jádrem těchto modelů jsou zpravidla účelově vybrané soustavy různých poměrových ukazatelů, kterým je přiřazována určitá významnost. [4, s. 72]

Výhoda modelů hodnotících podnikové finanční zdraví spočívá v jejich relativní časové nenáročnosti a snadné interpretaci při vyhodnocení, z tohoto důvodu jsou využívány bankami jako prvotní orientační údaj, kterým rychle a hrubě vyhodnotí bonitu svých klientů. Čili banky zajímá, jestli budou jejich potenciální nebo současní dlužníci schopni splácet jím vypůjčený kapitál. Každá banka si pak může vytvářet svá vlastní hodnotící kritéria nebo použít některý z mnoha prověřených modelů. Po zjištění přibližné finanční situace podniku potom analýza směřuje ke konkrétnějším analytickým krokům. [8, s. 76; 5, s. 76]

Podle účelu, k jakému byly zhotoveny, se rozlišují dva druhy modelů, bonitní a bankrotní. Lze se setkat i s tzv. bonitně-bankrotními modely, které nesou znaky obou dvou druhů modelů.

2.1 Bonitní modely

Bonitní modely slouží zejména investorům a vedení společnosti jako diagnostický nástroj k určení finanční situace ve firmě. Jednotlivým hodnotám poměrových ukazatelů jsou přiřazovány body dle subjektivně určeného kritéria a po dosažení celkového skóre se vyhodnotí úroveň finančního zdraví podniku. Výsledné hodnocení se pak dále porovnává s oborovým odvětvím. [4, s. 72] Bonitní modely jsou založeny hlavně na „*ekonomických souvislostech, doplněných o empirické poznatky finančních analytiků*“ [2, s. 23].

Za nejznámější bonitní modely lze považovat Tamariho model, Kralickův Quicktest nebo Grünwaldův index bonity. [4, s. 77-82]

Tamariho model se opírá o praxi posuzování bonity podniků bankami v 60. letech minulého století. Jeho základem je bodové ohodnocení šesti vypočtených poměrových ukazatelů, jejichž součet vyjadřuje stupeň bonity dané firmy. Maximální součet bodů může být roven 100 a čím vyšší je bodové ohodnocení, tím lépe je na tom podnik z hlediska jeho bonity. Tamari do svého modelu zahrnul poměr vlastního a cizího kapitálu, ukazatel ROA s použitím EAT, běžnou likviditu, poměr výrobní spotřeby a průměrného stavu nedokončené výroby, poměr tržeb a průměrného stavu pohledávek a konečně poměr výrobní spotřeby a pracovního kapitálu. Pro každý z poměrových ukazatelů je stanoveno intervalové rozmezí hodnot, na základě kterých se udělují body jednotlivým ukazatelům. [4, s. 80]

Kralickův Quicktest je složen ze čtyř poměrových ukazatelů, kterým je přidělováno bodové ohodnocení od 0 do 4. Ukazatele jsou rozděleny do dvou skupin po dvou ukazatelích podle zhodnocení finanční stability a zhodnocení výnosové situace. V první skupině jsou zahrnuty ukazatele kvóta vlastního kapitálu (poměr vlastního kapitálu a celkových aktiv) a doba splácení dluhu z cashflow (poměr cizích zdrojů upravený o peněžní prostředky a provozní cashflow). V druhé skupině jsou použity ukazatele ROS s použitím provozního cashflow a ROA s použitím EBIT. Postup vyhodnocení bonity spočívá v tom, že se udělají aritmetické průměry obou skupin, které se sečtou a znovu se zprůměrují. Hodnoty 3 a vyšší značí bonitní firmu, hodnoty v intervalu (1; 3) spadají do tzv. šedé zóny, kdy nelze jednoznačně říci, jestli je podnik bonitní nebo má nějaké finanční potíže, a hodnoty nižší než 1 vyjadřují finanční tíseň.

[8, s. 76-77; 4, s. 81]

Grünwaldův index bonity je stejně jako výše zmíněné bonitní modely založen na bodovém ohodnocení vybrané soustavy poměrových ukazatelů (*viz níže* Tabulka 2). Body se vypočtou jako poměr skutečné hodnoty poměrového ukazatele (v tabulce značené velkými písmeny) a jeho krajní hodnoty (v tabulce značené malými písmeny). Maximální možná hodnota bodů je 3 a minimální 0, tzn. pro případ, že bude dosaženo záporných hodnot. Je-li ve jmenovateli konkrétního ukazatele velmi nízké číslo blízké se nule, pak by měl být ukazatel vyřazen z výpočtu. Poté se z bodů vypočte aritmetický průměr (*vzorec č. 2.1*), který vypovídá o bonitě sledovaného podniku. [2, s. 23-25]

Tabulka 2: Grünwaldův index bonity – poměrové ukazatele a krajní přijatelné hodnoty

	Označení	Ukazatel	Výpočet
Ukazatele rentability	A	Rentabilita aktiv (ROA) [%]	EBIT/celková aktiva
	a	Průměrná úroková míra z přijatých úvěrů [%]	x
	B	Rentabilita vlastního kapitálu (ROE) [%]	EAT/vlastní kapitál
	b	Průměrná zdaněná úroková míra z přijatých úvěrů [%]	nákladové úroky*(1-sazba daně z příjmů)
Ukazatele likvidity	C	Pohotová likvidita	(oběžná aktiva-zásoby)/krátkodobé závazky
	c	Doporučená hodnota	hodnota vyšší než 1, např. >1,2
	D	Přiměřenost pracovního kapitálu	(oběžná aktiva-krátkodobé závazky-krátkodobé bankovní úvěry)/zásoby
	d	Doporučená hodnota	hodnota menší než 1, např. >0,7
Ukazatele zadluženosti	E	Krytí dluhů peněžními toky	(zisk+odpisy)/nákladové úroky
	e	Doporučená hodnota	hodnota mnohem menší než 1, např. >0,3
	F	Ukazatel úrokového krytí	EBIT/nákladové úroky
	f	Doporučená hodnota	hodnota několika násobně vyšší než 1, např. >2,5

Zdroj: vlastní zpracování dle [2, s. 23-25]

$$\text{Index bonity} = \frac{\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c} + \frac{D}{d} + \frac{E}{e} + \frac{F}{f}}{6} \quad (2.1)$$

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota indexu bonity nižší než 1 vypovídá o případné finanční tísní, a naopak vyšší hodnota než 1 značí dobrou kondici podniku. Tyto hodnoty lze rozdělit i do několika intervalů, které by určovaly stupeň podnikového zdraví. Vypovídací schopnost modelu je závislá na vybraných poměrových ukazatelích a zvolených krajních hodnotách. Finanční analytik si může index bonity upravit dle svých odborných zkušeností nebo podle toho, jaká je aktuální situace v podnikovém prostředí, což se považuje za výhodu tohoto bonitního modelu. [2, s. 23-25]

2.2 Bankrotní modely

Bankrotní modely se zabývají predikcí finanční tísně, resp. zda podnik směřuje nebo nesměřuje k bankrotu, proto jsou využívány věřiteli, kterým poskytují včasné varování před možným úpadkem sledované společnosti. Bankrotní modely jsou založeny na poznatku, že selhávající podniky vykazují určitou dobu před bankrotem jisté příznaky, které jsou pro podniky v úpadkové situaci charakteristické. Rozpoznatelné problémy mohou nastat např. v oblasti ukazatelů likvidity, rentability vložených kapitálových prostředků nebo čistého pracovního kapitálu. [4, s. 72; 2, s. 13]

K vytvoření bankrotních modelů se používá rozmanitá škála matematicko-statistických metod, které na vzorku dat již zbankrotovaných a vybraných prosperujících společností statisticky vyhodnocují, které poměrové ukazatele mají největší vliv na tom, že podnik pravděpodobně skončí v úpadku. K tomuto účelu jsou aplikovány především vícerozměrné statistické modely, které přiřazují ukazatelům určité váhy. Finanční situace podniku se potom určí po dosazení konkrétních hodnot do modelem stanovených ukazatelů. Výsledek se následně porovná s hraniční hodnotou, která rozděluje podniky na prosperující či bankrotující. Zpravidla se zde vyskytuje i tzv. šedá zóna nevyhraněných výsledků, v které nelze jednoznačně určit, do jaké skupiny daný podnik spadá. [5, s. 39-40; 2, s. 13]

Ve spojení s bankrotními modely se lze ohledně využitých matematicko-statistických metod² setkat nejvíce s vícerozměrnou diskriminační analýzou (např. Altmanovo Z-Score,

² Mezi nejvíce využívané statistické metody pro účely predikce podnikových bankrotů bezesporu patří vícerozměrná diskriminační analýza (Multivariate Discriminant Analysis, zkr. MDA) a logistická regrese (Logistic regression, zkr. LA). Pomocí těchto statistických metod lze ve výsledku klasifikovat nové objekty do stanovených tříd. Jejich výstupem je jednoduchá lineární rovnice o jedné zpravidla binární závislé proměnné a několika nezávisle proměnnými (tzv. diskriminátory), ke kterým jsou přiřazeny koeficienty dle jejich významnosti (váhy). V predikčním modelu jsou posléze vytvořeny intervaly, podle kterých jsou s určitou statistickou významností zařazovány nové objekty do příslušných tříd. [5, s. 47], [23, s. 171]

Tafflerův model, modely IN manželů Neumaierových aj.), a logistickou regresní analýzou (např. Ohlsonovo O-Score, aj.). Dále může být k sestrojení modelu použita jednorozměrná diskriminační analýza nebo modely podmíněné pravděpodobnosti, kam mimo logistickou regresi neboli logit analýzu ještě spadá probit analýza (např. Zmijewskiho model, aj.) a modely lineární pravděpodobnosti. [5, s. 40] V posledních letech se do popředí dostávají i modely založené na neuronových sítích (např. model Odoma a Shardy, aj.). [5, s. 69]

Od 2. poloviny 20. století se ze vzorku dat selhávajících společností v různých zemích světa zrodily stovky bankrotních modelů, ale v této práci jsou dále blíže charakterizovány pouze ty, které jsou v dostupné literatuře nejpobulárnější a zároveň přinášejí nejvyšší vypovídací hodnotu. Nejprve je představen velmi dobře známý Altmanův model z roku 1968 a jeho dvě novější modifikace, jako druhý je charakterizován Tafflerův model, dále Ohlsonovo O-Score a posledními zmíněnými modely jsou indexy IN manželů Neumaierových, které jsou v této práci jedinými zástupci modelů vytvořených na datech podniků působících v českém podnikatelském prostředí.

2.2.1 Altmanův model a jeho modifikace

Profesor Edward I. Altman patří mezi celosvětově uznávané autory bankrotních modelů. Svůj první model, tzv. Z-Score, publikoval v roce 1968. Od té doby vznikla spousta modifikací (i jiných autorů), které vycházely z tohoto prvotně vytvořeného modelu. Dle dostupné literatury budou charakterizovány následující Altmanem zkonstruované bankrotní modely [12]:

- a) Altmanův Z-Score model pro výrobní podniky obchodující na kapitálovém trhu (1968)
- b) Altmanův Z'-Score model pro podniky neobchodované na kapitálovém trhu (1993)
- c) Altmanův Z''-Score model pro nevýrobní podniky a rozvíjející se trhy (1995)

Altmanovo Z-Score (viz níže *Model 1*) bylo vytvořeno ze vzorku dat zbankrotovaných podniků z let 1946 až 1965. Do analýzy bylo zahrnuto celkem 66 výrobních společností působících na trhu s cennými papíry, které byly rozděleny na dvě stejně početné skupiny. První skupina se skládala z již zbankrotovaných firem s celkovými aktivy v rozmezí 0,7 až 25,9 mil. USD. Ve druhé skupině figurovaly náhodně vybrané výrobní podniky o celkových aktivech v rozmezí 1 až 25 mil. USD, za podmínky, že nezankly v roce 1966, tedy rok po sledovaném období. [13, s. 593]

Na základě studia poměrových ukazatelů Altman nejprve shromáždil 22 potenciálně vhodných ukazatelů ze skupin likvidity, rentability, aktivity a zadluženosti. K predikci podnikových bankrotů použil metodu vícerozměrné diskriminační analýzy, pomocí které bylo nakonec vybráno 5 poměrových ukazatelů, které na daném vzorku společností dokázaly predikovat bankrot podniku s 95% úspěšností 1 rok před bankrotem a 72% úspěšností 2 roky před bankrotem. [13, s. 604]

Model 1: Altmanův Z-Score model pro výrobní podniky obchodující na kapitálovém trhu (1968)

$$Z = 1,2 * X1 + 1,4 * X2 + 3,3 * X3 + 0,6 * X4 + 1,0 * X5$$

$$X1 = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{\text{nerozdělený zisk}^3}{\text{celková aktiva}}$$

$$X3 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{tržní hodnota vlastního kapitálu (akcií)}}{\text{účetní hodnota celkových závazků}}$$

$$X5 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$Z \geq 2,99$... bezpečná zóna

$1,81 < Z < 2,99$... šedá zóna

$Z \leq 1,81$... zóna finanční tísně

Zdroj: vlastní zpracování dle [13, s. 594,606; 14, s. 110]

Z rovnice modelu znázorněného výše se na určení finanční tísně nejvíce podílí ukazatel X3 (ROA). Altman stanovil jako tzv. bezpečnou zónu, v které se podniky nemusejí obávat finanční tísně, hodnotu Z-Score vyšší než 2,99. Podniky, jejichž Z-score je nižší než hodnota 1,81, se v nejbližší době budou s velkou pravděpodobností potýkat s finanční tísní („financial distress“). Mezi bezpečnou a bankrotní zónou je pak tzv. šedá zóna, v které nelze vyhodnotit, zda podnik je či není ohrožen finanční tísní.

Při výpočtu Z-score může nastat problém se vstupními hodnotami, pokud budou počítány pro společnosti neobchodujícími na trhu s cennými papíry. Tržní hodnota kapitálu by tak musela být nahrazena účetní hodnotou vlastního kapitálu. Z tohoto důvodu a také kvůli neaktuálnosti modelu vytvořil Altman svůj další model **Z'-Score** (viz níže Model 2), který byl zkonstruován na vzorku firem ze soukromého sektoru (do českého prostředí by to mohlo být vztaženo na společnosti s ručením omezeným).

³ Nerozdělený zisk = VH běžného účetního období + VH minulých let + fondy ze zisku

Model 2: Altmanův Z' -Score model pro podniky neobchodované na kapitálovém trhu (1993)

$$Z' = 0,717 * X1 + 0,847 * X2 + 3,107 * X3 + 0,420 * X4 + 0,998 * X5$$

$$X1 = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{\text{nerozdělený zisk}^4}{\text{celková aktiva}}$$

$$X3 = \frac{\text{EBIT}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{účetní hodnota vlastního kapitálu}}{\text{účetní hodnota celkových závazků}}$$

$$X5 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$Z' \geq 2,9$...bezpečná zóna
 $1,23 < Z' < 2,9$...šedá zóna
 $Z' \leq 1,23$...zóna finanční tísně

Zdroj: [12, s. 246]

Oproti původnímu Z-Score Altman žádné poměrové ukazatele neodebral ani nepřidal nové, pouze upravil hodnoty vah příslušných proměnných. Změnil se samozřejmě také interval pro stanovení podnikového zdraví.

Další modifikací původního Altmanova modelu z roku 1968 byl model Z'' -Score (viz níže Model 3), který minimalizoval potenciální vliv průmyslového odvětví, ke kterému dojde je-li dané odvětví citlivé na celkový obrat aktiv. Tento model byl použit v roce 1995 na nevýrobní podniky působící v rozvíjejícím se tržním prostředí mimo Spojené státy americké, a to v Mexiku. Altman ověřil, že takto upravený model disponoval lepší vypovídací schopností pro stanovení finančního zdraví u nevýrobních podniků (maloobchod, aerolinie, telekomunikace, apod.). [12, s. 247-249]

⁴ Nerozdělený zisk = VH běžného účetního období + VH minulých let + fondy ze zisku

Model 3: Altmanův Z'' -Score model pro nevýrobní podniky a rozvíjející se trhy (1995)

$$Z'' = 6,56 * X1 + 3,26 * X2 + 6,72 * X3 + 1,05 * X4$$

$$X1 = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{\text{nerozdělený zisk}^5}{\text{celková aktiva}}$$

$$X3 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{tržní hodnota vlastního kapitálu (akcií)}}{\text{účetní hodnota celkových závazků}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$Z' \geq 2,6$... bezpečná zóna

$1,1 < Z' < 2,6$... šedá zóna

$Z' \leq 1,1$... zóna finanční tísně

Zdroj: vlastní zpracování dle [5, s. 87-88; 12, s. 248]

Poslední ze zmíněných modelů vytvořených Altmanem se oproti přechozím Z-Score lišil tím, že byl vynechán ukazatel obratu aktiv ($X5$) a byly také upraveny koeficienty daných poměrových ukazatelů. Intervaly pro interpretaci výsledných hodnot se změnil u horní hranice bezpečné zóny změnil z hodnoty 2,9 na 2,6 a u dolní hranice finanční tísně z hodnoty 1,23 na 1,1.

2.2.2 Tafflerův model

V 70. letech minulého století dva ekonomové R. J. Taffler a H. Tisshaw analyzovali poměrové ukazatele na vzorku firem působících ve Velké Británii. Podařilo se jim shromáždit celkem 90 různých poměrových ukazatelů, které by mohly mít vliv na úpadek podniků. Pomocí vícerozměrné diskriminační analýzy dospěli ke čtyřem klíčovým poměrovým ukazatelům, kterým byla přiřazena určitá významnost a v roce 1977 byl publikován tzv. Tafflerův index. Po určité době se zjistilo, že model není vyhovující, proto byl posléze publikován modifikovaný model (viz níže Model 4). V upraveném modelu bylo nově stanoveno pásmo tzv. šedé zóny. V původním modelu se podniky rozdělovaly podle hodnot nižších než nula s menší pravděpodobností úpadku a při hodnotách vyšších než nula na pravděpodobně více ohrožené bankrotem, což se se zvláště při hodnotách blízkých nule jeví jako nespolehlivé při posuzování bonity, resp. bankrotu, podniku. Váhy všech poměrových ukazatelů zůstaly v novém modelu stejné, pouze se změnil výpočet jednoho z ukazatelů. Poměr peněžních prostředků očištěný o krátkodobé závazky a nákladů na provoz byl nahrazen podílem tržeb a aktiv ($X4$). [5, s. 100-102]

⁵ Nerozdělený zisk = VH běžného účetního období + VH minulých let + fondy ze zisku

Model 4: Tafflerův model (1977)

$$T = 0,53 * X1 + 0,13 * X2 + 0,18 * X3 + 0,16 * X4$$

$$X1 = \frac{EBIT}{\text{krátkodobé závazky}} \quad X3 = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{cizí zdroje}} \quad X4 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$T > 0,3$... nízká pravděpod. bankrotu

$0,2 \leq T \leq 0,3$... šedá zóna

$T < 0,2$... vysoká pravděpod. bankrotu

Zdroj: vlastní zpracování dle [14, s. 113; 5, s. 102],

Je zajímavé, že Tafflerův index v sobě nezahrnuje žádný z ukazatelů rentability aktiv, které jsou součástí většiny bankrotních modelů. Neobvyklý je také relativně nízký počet poměrových ukazatelů.

2.2.1 Ohlsonův model

Americký ekonom James A. Ohlson analyzoval bankrotní modely autorů z jeho doby (Altman, Beaver, aj.) a v roce 1980 zkonstruoval jako jeden z prvních model založený na logistické regresi (viz níže Model 5). Při analýze prací jiných autorů identifikoval faktory, které mají statisticky významný vliv na pravděpodobné selhání podniku 1 rok před bankrotem. Za první faktor mající vliv na pravděpodobný úpadek označil velikost podniku, dále pak 3 skupiny poměrových ukazatelů, ukazatele zadluženosti, rentability a likvidity. Data použitá při tvorbě modelu pocházela z let 1970 až 1976 ze vzorku amerických průmyslových podniků, které působily na trhu s cennými papíry (burza New York Stock Exchange, American Stock Exchange, aj.). Celkem bylo shromážděno 105 bankrotních a 2058 nebankrotních firem. Ohlson sestrojil celkem 3 modely, které se skládaly vždy z devíti poměrových ukazatelů. První model odhadoval koeficienty proměnných na základě dat 1 rok před bankrotem, druhý 2 roky před bankrotem a třetí byl shrnutím obou dvou let. Z analýzy vyplynulo, že model s nejlepší diskriminační schopností byl ten, který uvažoval 1 rok před úpadkem, a to s úspěšností 96,12 %. Model s daty 2 roky před úpadkem vykazoval úspěšnost 95,55 % a souhrnný model 92,84 %. [15, s. 109-131]

Model 5: Ohlsonovo O-Score (1980)

$$OS = -1,32 - 0,407 * X1 + 6,03 * X2 - 1,43 * X3 + 0,0757 * X4 - 1,72 * X5 - 2,37 * X6 - 1,83 * X7 + 0,285 * X8 - 0,521 * X9$$

$$X1 = \ln\left(\frac{\text{celková aktiva}}{\text{deflátor HDP}}\right)$$

$$X2 = \frac{\text{celkové závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X3 = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{oběžná aktiva}}$$

$$X5 = \begin{cases} 1; \text{celkové závazky} > \text{celková aktiva} \\ 0; \text{celkové závazky} \leq \text{celková aktiva} \end{cases}$$

$$X6 = \frac{EAT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X7 = \frac{EAT + \text{odpisy}}{\text{celkové závazky}}$$

$$X8 = \begin{cases} 1; EAT_t + EAT_{t-1} < 0 \\ 0; EAT_t + EAT_{t-1} \geq 0 \end{cases}$$

$$X9 = \frac{EAT_t - EAT_{t-1}}{|EAT_t| + |EAT_{t-1}|}$$

Interpretace výsledných hodnotPravděpodobnost bankrotu π :

$$\pi = \frac{1}{1 + e^{-OS}}; \pi \in < 0; 1 >$$

Pokud $OS < 0$, pak $\pi \rightarrow 0$... zóna bonityPokud $OS = 0$, pak $\pi = 0,5$...okolí šedé zónyPokud $OS > 0$, pak $\pi \rightarrow 1$... bankrotní zóna*Zdroj: vlastní zpracování dle [15, s. 118-119]*

Interpretace hodnot je u logit modelů (modelů vytvořených logistickou regresí) odlišná od modelů vytvořených např. vícerozměrnou diskriminační analýzou. Vypočtené O-Score z rovnice výše (OS) je pouze mezivýsledkem, který musí být dosazen do vzorce (π) udávajícího pravděpodobnost bankrotu v intervalu hodnot $< 0; 1 >$ Ohlson stanovil hodnotu $\pi = 0,5$ za hraniční, takže od této hodnoty byly podniky klasifikovány jako ohrožené bankrotem. Zároveň čím je hodnota pravděpodobnosti bankrotu blíže 1, tím se zvyšuje riziko, že podnik do jednoho roku zbankrotuje. Ohlson také poznamenal, že není zjevný důvod, že mezní bod o hodnotě 0,5 je vhodně zvolené kritérium pro klasifikaci, protože implicitně předpokládá, že klasifikační chybovost je u chyb I. a II. typu symetrická. [15, s. 120]

2.2.2 Modely IN manželů Neumaierových

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi se inspirovali Altmanovými modely a pokusili se je v modifikované podobě aplikovat na české prostředí. V průběhu několika let sestrojili celkem 4 modely, které pracovníčně nazvali indexy IN. Aby mohly být mezi sebou modely jednoduše rozpoznatelné, za písmena IN vždy umístili dvouciferný číselný dovětek, který symbolizuje rok vzniku daného modelu. První model se váže k roku 1995, proto dostal název IN95, následně vznikly indexy IN99 a IN01. Lehkou modifikací IN01 vznikl jako čtvrtý v pořadí index IN05.

Index IN95 (viz níže Model 6) byl zkonstruován na základě dat tisíců firem z ekonomického prostředí České republiky. Model se vyznačoval poměrně vysokou vypovídací schopností při odhadu podniků ohrožených finanční tísň, kdy bylo úspěšně zařazeno více než 70 % pozorovaných firem. IN95 sleduje důvěryhodnost pro věřitele, proto je bankrotním věřitelským modelem. [16, s. 96]

Model 6: Index IN95 manželů Neumaierových – model pro věřitele (1995)

$$IN95 = 0,22 * X1 + 0,11 * X2 + 8,33 * X3 + 0,52 * X4 + 0,10 * X5 - 16,80 * X6$$

$$X1 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{cizí zdroje}}$$

$$X2 = \frac{EBIT}{\text{nákladové úroky}}$$

$$X3 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{celkové výnosy}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X5 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}}$$

$$X6 = \frac{\text{závazky po splatnosti}}{\text{výnosy}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$IN95 \geq 2$... zóna bonity
 $1 < IN95 < 2$... šedá zóna
 $IN95 \leq 1,1$... bankrotní zóna

Zdroj: vlastní zpracování dle [16, s. 95-97]

Podobně jako v Altmanově Z-Score modelu manželé Neumaierovi použili ve svém indexu IN95 nejčastější poměrové ukazatele rentability, aktivity, likvidity a zadluženosti. Na rozdíl od původního Altmanova modelu nebyla použita v žádném z ukazatelů tržní hodnota podniku, což je rozhodně jeho velkou výhodou kvůli méně likvidnímu kapitálovému trhu, než jak je tomu ve Spojených státech amerických. [16, s. 96]

Váhy k jednotlivým ukazatelům byly vypočteny jako „podíl významnosti ukazatele dané četností výskytu daného ukazatele a jeho odvětvové hodnoty v roce vzniku“, tedy na základě praktických zkušeností a empirických postupů ohodnocujících soustavy ukazatelů v daných oborových odvětvích. V modelu je u ukazatele X6 váha záporná. Nejvyšší váhu vykazuje ukazatel X3, pod kterým se skrývá ukazatel ROA. Výsledné hodnoty jsou interpretovány dle stanovených intervalů výše. Lze zde spatřit i tzv. šedou zónu, do které spadají podniky, u nichž

existuje určité neprokazatelné riziko, že bude mít podnik potíže s hrazením svých závazků. [16, s. 96]

Index IN99 (viz níže Model 7) byl oproti IN95 soustředěn na pohled vlastníka z hlediska tvorby ekonomické hodnoty tzv. ukazatel EVA⁶. Dá se říci, že IN99 tedy spadá mezi bonitní modely, ale s ohledem na konzistenci k danému tématu je uveden mezi bankrotními modely.

Index IN99 byl sestaven na vzorku 1698 firem, které byly rozděleny na dvě skupiny podle toho, jestli tvoří (kladný EVA) či netvoří hodnotu pro vlastníky (záporný EVA). Váhy, které přisuzují určitou významnost poměrovým ukazatelům, vycházely z modelu IN95, ale byly určeny již pomocí vícerozměrné diskriminační analýzy. Ve výsledku model prokázal více než 85% úspěšnost. [16, s. 98]

Model 7: Index IN99 manželů Neumaierových – model pro vlastníky (1999)

$$IN99 = -0,017 * X1 + 4,573 * X2 + 0,481 * X3 + 0,015 * X4$$

$$X1 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{cizí zdroje}}$$

$$X2 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X3 = \frac{\text{celkové výnosy}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$IN99 \geq 2,07$... podnik tvoří hodnotu

$1,420 < IN99 < 2,07$... podnik spíše tvoří hodnotu

$1,089 \leq IN99 \leq 1,420$... šedá zóna

$0,684 < IN99 < 1,089$... podnik spíše netvoří hodnotu

$IN99 \leq 0,684$... podnik netvoří hodnotu

Zdroj: vlastní zpracování dle [16, s. 98]

Model IN99 doplňuje IN95 o pohled hodnoty pro vlastníky a využít ho mohou ti, kteří si nedovolí odhadnout alternativní náklady na kapitál, které jsou pro výpočet EVA nezbytné. Je potřeba si uvědomit, že podnik hradící své závazky ještě nutně nemusí přinášet vlastníkům přidanou hodnotu. [16, s. 98]

V roce 2002 vznikl **index IN01**⁷ (viz níže Model 8), který kombinoval oba své předchůdce. Pro stanovení vah byla opět zvolena metoda vícerozměrné diskriminační analýzy stejně jako u modelu IN99. Analýza byla založena na 1915 podnicích z průmyslového odvětví, z toho 583 tvořilo hodnotu, 503 mělo blízko k úpadku, nebo se něm již nacházely, a 829 podniků ostatních.

⁶ Economic Value Added (zkráceně EVA) je hodnotícím nástrojem podnikové výkonnosti, který je představován vygenerovaným ekonomickým ziskem po započtení všech nákladů na kapitál (včetně nákladů oportunitních).

⁷ Index IN01 vznikl sice v roce 2002, ale data pocházejí z roku 2001, proto index IN01.

Model 8: Index IN01 manželů Neumaierových – model pro vlastníky i věřitele (2002)

$$IN01 = 0,13 * X1 + 0,04 * X2 + 3,92 * X3 + 0,21 * X4 + 0,09 * X5$$

$$X1 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{cizí zdroje}}$$

$$X4 = \frac{\text{celkové výnosy}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{EBIT}{\text{nákladové úroky}}$$

$$X5 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}}$$

$$X3 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$IN01 \geq 1,77$... zóna bonity

$0,75 < IN01 < 1,77$... šedá zóna

$IN01 \leq 0,75$... bankrotní zóna

Zdroj: vlastní zpracování dle [16, s. 99]

V modelu IN01, který reflektoval principy předcházejících dvou modelů, je použito pěti poměrových ukazatelů, z nichž nejvyšší významnost vykazuje ukazatel rentability aktiv ($X3$). Výsledné hodnoty jsou interpretovány dle hodnot znázorněných výše pod rovnicí. Jestliže je hodnota IN01 vyšší než 1,77, pak přináší svým vlastníkům přidanou hodnotu, jestliže je jeho hodnota nižší než 0,75, pak podnik s vysokou pravděpodobností směřuje k bankrotu. Mezi tímto intervalem je pak stanovena „šedá zóna“ nevyhraněných výsledků.

Posledním ze čtveřice rodiny indexů IN manželů Neumaierových je zmíněn **index IN05** (viz níže Model 9). IN05 je v zásadě mírně aktualizovaný IN01 na datech podniků z průmyslového odvětví z roku 2004. Výhoda posledních dvou modelů IN spočívá ve spojení pohledu ze strany vlastníků, tak ze strany věřitelů. [14, s. 112]

Model 9: Index IN05 manželů Neumaierových – aktualizace IN01 pro vlastníky i věřitele (2005)

$$IN05 = 0,13 * X1 + 0,04 * X2 + 3,97 * X3 + 0,21 * X4 + 0,09 * X5$$

$$X1 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{cizí zdroje}}$$

$$X4 = \frac{\text{celkové výnosy}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \frac{EBIT}{\text{nákladové úroky}}$$

$$X5 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}}$$

$$X3 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

Interpretace výsledných hodnot

$IN05 \geq 1,6$... zóna bonity

$0,9 < IN05 < 1,6$... šedá zóna

$IN05 \leq 0,9$... bankrotní zóna

Zdroj: vlastní zpracování dle [14, s. 112]

Oproti Indexu IN01 se v Indexu IN05 změnila váha ukazatele $X3$ (ROA) z hodnoty 3,92 na 3,97. Byly také posunuty intervaly pro interpretaci výsledných hodnot. Horní hranice bonitních podniků byla snížena z hodnoty 1,77 na 1,6 a dolní hranice bankrotujících podniků byla naopak zvýšena z hodnoty 0,75 na 0,9.

3 KRIZE A BANKROT PODNIKU

Vzhledem k tomu, že se tato práce zabývá tvorbou predikčního bankrotního modelu, je nezbytné charakterizovat, jaké faktory předcházejí krizovým stavům v podniku (viz kapitola 3.1). Vždyť vyhlášení nuceného bankrotu je zpravidla zapříčiněno v důsledku dlouhodobě trvající krize podniku, která se v konečné fázi stává nezvládnutelnou. V jedné z podkapitol (viz kapitola 3.2) je také uvedeno zakotvení bankrotu v české legislativě.

K základním cílům finančního řízení patří dosahování finanční stability. Finančně stabilní podnik je možné určit dle dvou následujících kritérií. Prvním z nich je schopnost generovat zisk, zhodnocovat vložené investice a také navyšovat celkovou hodnotu majetku. Druhým z nich je zajištění platební schopnosti (solventnosti). Obě tato kritéria tedy charakterizují finančně zdravý podnik, v opačném případě však podniku hrozí úpadek, resp. bankrot. [4, s. 10]

Pakliže se hovoří o bankrotu, používají se poměrně volným způsobem také pojmy jako krach, úpadek či insolvence. Krach či bankrot označují shrnutí několika situací, které jsou propojeny jedním znakem, a to nedobrovolným odchodem podniku z ekonomického prostředí. Úpadek je definován českou legislativou, kdy jde o výsledek podnikatelského procesu, který zabraňuje efektivnímu chodu podniku. Příčinou takového stavu může být neschopnost hradit své krátkodobé závazky z důvodu nedostatečné likvidity nebo může jít o předlužení či obojí najednou. O insolvenční se může hovořit jako o platební neschopnosti nebo v přímém spojení s insolvenčním řízením. [11, s. 23-25]

3.1 Podnikové krize a jejich příčiny

Podnikovou krizí se dle Zuzáka chápe „*projev známého nebo neznámého rizika, které způsobuje nerovnováhu mezi podnikem a jeho okolím, nebo dysfunkce mezi vnitřními systémy podniku, ohrožujícími dosahování podnikových cílů, či dokonce další existenci podniku*“ [17, s. 39]. Dle závažnosti se podnikové krize mohou rozdělovat do 4 fází, z nichž každá má své specifické projevy a možné způsoby řešení (viz níže Tabulka 3).

Tabulka 3: Fáze podnikových krizí, jejich projevy a řešení

Fáze krize	Potenciální	Latentní	Akutní	Nezvládnutelná
Projev	Běžné problémy	Měkké symptomy	Problémy s likviditou	Platební neschopnost
Řešení	Řešení dobře a částečně špatně strukturovaných problémů	Reakce na symptomy a trendy a odstranění příčin	Sanace	Bankrot

Zdroj: [17, s. 25]

V **potenciální krizi** se nachází každý podnik při řešení běžných problémů. Existuje nespočet různých vazeb, které mohou podnik ovlivňovat a vychýlit z rovnovážného stavu. Není ale možné, aby byly podnikem zachyceny všechny problematické oblasti, proto by měly být stanoveny priority daným problémům a ty s nejvyšší prioritou by měly být řešeny. Jestliže se při běžném chodu podniku bude dávat přednost méně prioritním problémům, může se z potenciální krize stát **krize latentní**. Nárůst nerovnováh vytváří další drobné dílčí krize, ke kterým dochází kvůli negativním synergickým efektům. Tyto nerovnováhy nejsou na první pohled rozpoznatelné a pozná je spíše nezávislý pozorovatel, který není zaslepen běžným provozem společnosti. Indikátory (tzv. měkké symptomy) nastávající krize mohou být zvýšená fluktuace zaměstnanců, pokles kvality výrobků, nepořádek na pracovišti, negativní klima na pracovišti apod. Latentní fáze může trvat i několik let. Stačí potom už jen malá odchylka v jedné z problematických částí a může se spustit lavina nečekaných událostí, které následně vedou do další krizové fáze. **Akutní etapa** krizového vývoje se nazývá též finanční krizí a některými je teprve tato fáze považována za krizi podniku. Vypuknutí akutní krizové fáze se ve finančních výkazech projevuje se zpožděním. Nejprve dochází k problémům s likviditou, což se později může projevat neplněním závazků v důsledku platební neschopnosti. Na základě analýzy stavu krize může podnik přistoupit k některé ze strategií jako je konkurz, likvidace, fúze, konsolidace či snaha o sanaci podniku. V případě, že management podniku **neovládne akutní fázi**, musí přistoupit k vyhlášení bankrotu. Tato situace se obvykle řeší rozprodáním hodnotného majetku. [17, s. 19-25]

Jiným způsobem může být podniková krize klasifikována do několika kaskádovitě uspořádaných úrovní od nejvyšší po nejnižší úroveň (I.-V.). Každý krizový stupeň je doplněn o jeho zobecněné příznaky [18, s. 26]:

- I. **krize strategie** – neplnění strategických cílů, směřování špatným směrem,
- II. **krize prodeje** – ztráta zákazníků vedoucí ke snižování tržeb,
- III. **krize patrná z výsledovky** – pokles výsledku hospodaření,
- IV. **krize patrná z rozvahy** – vzrůst nežádoucí zadluženosti, růst zásob, pohledávek a závazků, neefektivní odprodej aktiv,
- V. **krize patrná z výkazu cashflow** – nedostatek finančních prostředků.

Je pravděpodobné, že příčina krize nižšího stupně souvisí s nedořešenou krizí na vyšším stupni. Jestliže bude mít podnik nedostatek peněžních prostředků, vzrůstají jeho dluhy vůči věřitelům a celkově podnik nemůže efektivně hospodařit. Jestliže nemá dostatečné tržby a přichází o zákazníky, pak nemůže dosahovat zisku. Jestliže strategie společnosti není nastavena

správným způsobem, pak je složité dosahovat stabilních prodejů. A když se firmě nedaří, musí se to zákonitě promítnout i na náladě lidí uvnitř firemního prostředí. [18, s. 26-27]

Hlavní příčinu podnikových krizí nelze vždy jednoznačně určit, protože se může jednat o synergický efekt mnoha faktorů, které v konečném důsledku vedou řetězovitou reakcí až k propuknutí daného krizového stavu. Přesto existují různé analýzy, pomocí kterých bylo identifikováno, jaké faktory se na vzniku podnikových krizí podílejí nejvyšší měrou. Nejvíce se ukazuje, že za krizi nemohou zpravidla vnější faktory působící mimo podnikové prostředí, ale za vznik krize může převážně subjektivní faktor působící ze strany managementu společnosti. Důvodem je především jejich neschopnost provádět správná rozhodnutí a zanedbání prevence. [17, s. 35]

Zuzák [17, s. 35-38] ve své literatuře uvádí průzkum několika autorů, kteří se zabývali krizovými stavy v podnicích. Na základě toho jsou autorem této práce vybrány některé aspekty zvyšující riziko firemních bankrotů. Pořadí následujících faktorů není závislé na jejich významnosti vzhledem k riziku bankrotu. Mezi vnitřní podnikové faktory lze zařadit nekvalifikovaný management, nedostatečný vlastní kapitál, snížení poptávky, podkapitalizace, vysoká nákladovost na pořízení cizích zdrojů, špatně nastavené či žádné plánovací a kontrolní systémy, vysoké výrobní náklady, přílišná závislost na konkrétních obchodních partnerech aj. Oproti vnitřním podnikovým faktorům se vnější faktory podnikové prostředí podílejí na bankrotu firem v nízké míře. Může se jednat např. o neočekávaný vývoj ekonomiky, tlaky konkurence, legislativní opatření, daňové aspekty, přírodní katastrofy aj.

3.2 Legislativní pojetí bankrotu

V české legislativě je bankrot právně zakotven pod pojmem úpadek v tzv. insolvenčním zákoně⁸. Definice úpadku se nachází v §3 tohoto zákona, kdy „*dlužník je v úpadku, jestliže má a) více věřitelů a b) peněžité závazky po dobu delší 30 dnů po lhůtě splatnosti a c) tyto peněžité závazky není schopen plnit*“. Poslední bod z výše uvedené citace zákona se označuje jako **platební neschopnost**, která je v odst. 2 §3 dále mimo jiné upřesněna tím, že dlužník přestal splácet podstatnou část svých závazků nebo neplní své závazky déle než 3 měsíce po době splatnosti nebo nemůže uspokojit některou ze svých pohledávek vůči dlužníkovi rozhodnutím soudu nebo exekucí. Mimo platební neschopnost se podnik může dostat do úpadku, je-li

⁸ Zákon č. 182/2006 Sb., zákon o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon, ve znění pozdějších předpisů.

předlužen. [19] **Předlužením** je chápán stav podniku, kdy má podnik více než jednoho věřitele a jeho veškeré závazky převyšují hodnotu jeho majetku. [19]

Insolvenční zákon stanovuje i tzv. **hrozící úpadek**, který spočívá v předpokladu, že „*dlužník nebude schopen řádně a včas splnit podstatnou část svých peněžitých závazků*“ [19]. Návrh na hrozící úpadek může být podán pouze ze strany dlužníka.

Pakliže člen nebo bývalý člen statutárního orgánu věděl nebo měl a mohl vědět, že hrozí jeho společnosti úpadek a v rámci možností řádného hospodáře neudělal vše potřebné proto, aby situaci zabránil, soud mu může přiřknout ručení za splnění povinností souvisejícím s úpadkem společnosti. [20]

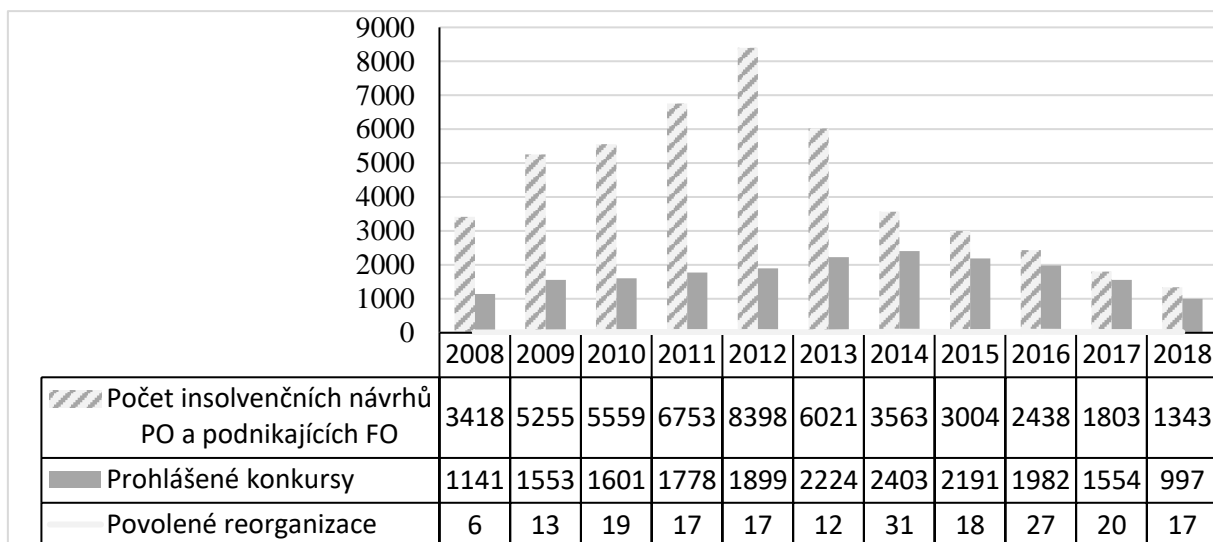
Podle §40 ZOK⁹ je striktně zakázáno, aby společnost vyplácela zisk, jestliže by tím vyvolala svůj úpadek. [20]

Rozhodnutí o úpadku vydává insolvenční soud v rámci insolvenčního řízení. Insolvenční řízení je zahájeno rozhodnutím insolvenčního soudu na základě insolvenčního návrhu, který může být podán jak na straně dlužníka, tak na straně věřitele s tím, že musí být předložena příslušná dokumentace. Dlužník předkládá dokumenty prokazující úpadek či hrozící úpadek společnosti. V případě podání insolvenčního návrhu věřitelem musí být věřitelem doloženo, že má vůči dlužníkovi splatnou pohledávku. Právnícká osoba a podnikající fyzická osoba je povinna podat insolvenční návrh neprodleně poté, kdy zjistila, že došlo k úpadku dlužníka nebo při zjištění předpokládaného úpadku dlužníka. [19]

Právnícké osoby mohou úpadek v rámci insolvenčního řízení řešit dvěma způsoby, konkurzem nebo reorganizací (podnikající fyzické osoby mohou od 1.1.2014 insolvenční řízení řešit i formou oddlužení). **Konkurs** spočívá v uspokojení pohledávek „*z výnosu zpeněžení majetkové podstaty*“, rozprodáním nebo dražbou majetku společnosti. Jestliže majetek dlužníka nepokryl pohledávky věřitelů, pak podnik zaniká vymazáním z obchodního rejstříku. Podstatou **reorganizace** je „*postupné uspokojování pohledávek věřitelů při zachování provozu dlužníkovy podniku*“. Reorganizace se mimo jiné povoluje v případech, kdy roční úhrn obrátu činí min. 50 mil. Kč nebo, kdy firma zaměstnává na hlavní pracovní poměr více jak 50 zaměstnanců. Je-li dlužníkem právnícká osoba v likvidaci aj., pak reorganizace není možná. Po schválení reorganizačního plánu insolvenčním soudem probíhá sanace společnosti, která podléhá kontrole plnění závazků ze strany věřitelů. V grafu níže (viz *Obrázek 4*) je pro názornost ukázán poměr vyhlášených konkurzů a reorganizací v letech 2008 až 2018.

⁹ Zákon č. 90/2012 Sb., zákon o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích), ve znění pozdějších předpisů.

Při srovnání počtu konkurzů a reorganizací lze usoudit, že insolvenční soud povoluje reorganizaci v ojedinělých případech, což je mimo jiné způsobeno výše zmíněnou omezující podmínkou, která nepovoluje reorganizaci firmám až od určitého ročního obratu nebo průměrného počtu zaměstnanců. [19]



Obrázek 4: Vývoj insolvencí právnických a podnikajících fyzických osob v letech 2008 až 2018

Zdroj: vlastní zpracování dle [21]

Je vhodné podotknout, že není nezbytně nutné, aby ekonomický subjekt blížící se nebo nacházející se v situaci platební neschopnosti či předlužení skončil v insolvenčním řízení. Existuje možnost, kdy se podnikatelé rozhodnou ukončit svoji podnikatelskou činnost dobrovolně, protože jim nepřináší uspokojivé výsledky a po dohodě s věřiteli dochází k vyrovnání závazků mimo rámec insolvenčního zákona. V tomto případě je možné přistoupit k dobrovolné likvidaci podniku nebo k neformální restrukturalizaci¹⁰. Pokud nedojde k uhrazení dluhu na základě dohody, může věřitel vymáhat pohledávku nejprve soudně a poté exekucním řízením. O určité formě bankrotu lze tedy hovořit i v případě **likvidace společnosti**, i když zde oproti úpadku existuje z legislativního hlediska velký rozdíl. K likvidaci může dojít vynuceným nebo nevynuceným způsobem. **Vynucený** způsob je ten, kdy vedení rozhodne o tom, že by další fungování podniku vedlo pouze k prohlubování ztráty či nesplacených závazků. Jde tedy o jakousi insolvenční mimo insolvenční řízení. **Nevynucená** likvidace spočívá v tom, že podnik by mohl pokračovat ve svém podnikání dál bez nějakých problémů, ale vedení společnosti uznalo za vhodné rozprodat aktiva podniku nebo provést fúzi s jinou společností. [11, s. 24-25]. V průběhu likvidace používá právnická osoba za svým názvem dodatek „v likvidaci“. [22]

¹⁰ Často se pojem restrukturalizace zaměňuje s reorganizací. Rozdíl spočívá v tom, že reorganizace figuruje v insolvenčním zákoně jako jeden z formálních postupů při řešení úpadku, kdežto restrukturalizace nikoli.

4 METODIKA KONSTRUKCE MODELU A JEHO VYHODNOCENÍ

Při tvorbě bankrotních modelů se využívá široká škála matematicko-statistických metod. Ke každé z nich se vážou jisté výhody, ale i nevýhody. Reálně se tak při zpracování shodných dat nestejnou metodou lze dobrat k různým výsledkům.

Pro účely predikce bankrotujících firem bylo autorem této práce uvažováno použít vícerozměrné statistické metody založené buď na diskriminační analýze, nebo na logistické regresní analýze. **Ke konstrukci predikčního modelu byla vybrána logistická regrese**, a to z několika následujících důvodů. Oproti vícerozměrné diskriminační analýze není v případě logistické regrese vyžadováno, aby data pocházela z vícerozměrného normálního rozdělení a není vyžadována shoda kovariančních matic. Výhoda logistické regrese spočívá také v její interpretaci výstupu, který je dán pravděpodobností úpadku v intervalu hodnot $< 0; 1 >$. [23, s. 219]

Na druhou stranu nevýhodou logistické regrese je mimo jiné vysoká citlivost na multikolinearitu nezávisle proměnných a citlivost na nesourodé nebo chybějící hodnoty.

[5, s. 49]

Vstupní data by měla být upravena s ohledem k níže zmíněným poznatkům, které Vochozka [5, s. 53-54] ve své knize odvodil na základě studií několika autorů bankrotních modelů. Úměrně ke zvoleným faktorům by pak měla být uzpůsobena interpretace výsledného modelu:

- a) Je doporučováno použít zpravidla početně **vyvážený vzorek bankrotních a bonitních** podniků (nebo počet bonitních může být **i násobek bankrotních**), ale za předpokladu, že zároveň každá z bankrotujících společností by měla mít k sobě napárovanou náhodně vybranou bonitní společnost, která je jí podobná např. svojí velikostí a příslušností k danému odvětví. Ideálně by tedy data bonitních firem měla pocházet z **náhodně vybraného vzorku** s ohledem na reprezentativnost k souboru dat bankrotních společností. V souvislosti s málo početným vzorkem dat zbankrotovaných společností, což je pro bankrotní modely typické, a nesprávně zvolenými daty může nastat situace, kdy bude kvalita modelu nadhodnocena. Nadhodnocený model se pozná tak, že úspěšnost klasifikace bankrotních podniků bude vyšší na úkor zvýšené pravděpodobnosti nesprávně klasifikovaných bonitních podniků.
- b) Co se týče dichotomické závisle proměnné, měl by být jednoznačně definován **status bankrotního podniku**.

- c) Je třeba myslet na to, že **zdrojová data z účetních závěrek** mohou obsahovat chybějící, nesprávná, či jinak upravená data, která nemusejí být relevantní. Podniky mohou také poskytovat nepravdivé informace v rámci tzv. kreativního účetnictví, kdy jsou výkazy různě upravovány či dokonce falšovány za účelem snížení odvedených daní nebo vykázání tzv. „na oko dobrých“ výsledků pro věřitele.
- d) **Poměrové ukazatele** mohou být vybrány na základě empirického výzkumu, statistických metod či jejich kombinací. Pokud je to možné, kromě finančních poměrových ukazatelů vycházejících z účetních závěrek se považuje za vhodné začlenit do predikčního modelu i některé kvalitativní ukazatele (kvalita managementu, věk majitele, počet a závislost na obchodních partnerech, přidaná hodnota apod.), ukazatele vnějšího makroekonomického prostředí, charakteristické ukazatele pro danou velikost podniku (menší firmy mají vyšší riziko bankrotu než velké firmy), ukazatele typické pro příslušné oborové odvětví, aj.
- e) Zpravidla se uvažuje o datech **jeden rok před bankrotem**, ale v méně častých případech poskytují vyšší vypovídací schopnost modely predikující bankrot na základě dat **dva roky před bankrotem**. Je třeba myslet na to, že mezi časem úpadku a vykázáním účetních závěrek může také vzniknout určité zpoždění.
- f) Při interpretaci modelu by měla být zohledněna skutečnost, že podnik nacházející se ve finanční tísní, ještě nutně nemusí vyhlásit bankrot. Proto by měl být uvažován **popisný či predikční charakter** modelu.

4.1 Logistická regrese

Logistická regrese vznikla v 60. letech 20. století jako alternativa k odhadu parametrů regresní funkce metodou nejmenších čtverců pro binární závisle proměnnou, tedy kdy závisle proměnná může nabývat pouze dvou obměn. Praktické využití této metody se týkalo především medicínské oblasti, kdy na základě vstupních nezávisle proměnných bylo potřeba zjistit vliv na propuknutí či nepropuknutí nemoci. [23, s. 219] V případě této práce je metodou logistické regrese zkoumán vztah zvolených ukazatelů (nejčastěji poměrových ukazatelů) daného podniku a jeho úpadku. Model, který vznikne poznáním výše uvedeného vztahu, pak může být použit k následné predikci toho, zda daný podnik je či není v blízké době ohrožen bankrotem.

K napsání následujícího textu této kapitoly byla použita literatura [23] a [24].

K sestavení modelu logistické regrese se váže několik předpokladů, a to [23, s. 235]:

- a) náhodný výběr vzorků,
- b) absence multikolinearity (vícenásobná lineární závislost nezávisle proměnných),
- c) očištěná data od výrazně odlehlých bodů,
- d) znalost závisle a nezávisle proměnných,
- e) lineární závislost logaritmu poměru pravděpodobností na nezávisle proměnných,
- f) regresní koeficienty nezávisle proměnných závisí na ostatních proměnných v regresním modelu,
- g) do modelu lze použít jak diskrétní, tak spojité nezávisle proměnné.

Logistická regrese vychází z předpokladu, že „*logaritmus poměru pravděpodobností je lineární funkcí nezávisle proměnných*“ [23, s. 224]. Oproti lineárnímu regresnímu modelu se tedy logistická regrese odlišuje tím, že predikuje pravděpodobnost, zda daný jev nastal, určenou jako $P(Y = 1|x) = \pi(x)$, nebo nenastal, určenou jako $P(Y = 0|x) = 1 - \pi(x)$, kdy pravděpodobnost π náleží intervalu hodnot $< 0; 1 >$. Poměrem těchto pravděpodobností se získá tzv. šance (odds), která je dána vztahem:

$$\frac{P(Y = 1|x)}{P(Y = 0|x)} = \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \quad (4.1)$$

Původně binární proměnná nabývající hodnot $\{0; 1\}$ je tedy převedena přes pravděpodobnost výskytu daného jevu $\pi \in < 0; 1 >$ na spojitou veličinu šance definovanou v intervalu $(0; \infty)$. Pomocí tzv. logitové transformace (viz níže vzorec č. 4.2) se šance následně převede z oboru kladných čísel na libovolná reálná čísla v intervalu $(-\infty; \infty)$:

$$\ln \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \quad (4.2)$$

Takto transformovanou spojitou veličinu už lze použít jako závisle proměnnou do lineárního regresního modelu:

$$\ln \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = \overbrace{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}^{g(x)} \quad (4.3)$$

Pro odhad parametrů β se běžně používá metoda maximální věrohodnosti, která spočívá v maximalizaci logaritmu věrohodnostní funkce L . Tímto postupem vznikne soustava nelineárních rovnic, jejíž vyřešení je v dnešní době obstaráno počítačovými statistickými programy. Významnost regresních koeficientů se zpravidla ověřuje pomocí Waldova testu.

Pravděpodobnost, že daný jev nastane, je potom dána rovnicí ve tvaru:

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}} \quad (4.4)$$

Ve výsledném logistickém regresním modelu je na základě hodnot nezávisle proměnných přiřazována binární závisle proměnné 1 nebo 0 dle předpovězených pravděpodobností $\pi(x)$. Zpravidla je za hraniční pravděpodobnost určena úroveň 0,5. Je-li předpovězená pravděpodobnost vyšší než 0,5, pak se závisle proměnné přiřadí 1, je-li nižší než 0,5, pak se jí přiřadí 0.

Dále platí, že [23, s. 225]:

pokud $g(x) > 0$, pak $\pi(x) \rightarrow 1$,

pokud $g(x) = 0$, pak $\pi(x) = 0,5$,

pokud $g(x) < 0$, pak $\pi(x) \rightarrow 0$.

Jestliže výsledná funkce $g(x)$ (viz výše vzorec č. 4.3) nabývá kladných hodnot, pak se pravděpodobnost $\pi(x)$ (viz výše vzorec č. 4.4) blíží jedné apod.

4.2 Vyhodnocení výsledného modelu

Pomocí metody výběru dat tzv. **cross validation** jsou definovány dvě podskupiny datového souboru, které jsou náhodným vzorkem pocházejícím ze stejného období. Na první tzv. modelovací skupině, která vychází z dobré znalosti souboru dat, se vytvoří logitový model. Na druhé tzv. testovací skupině, obsahující ostatní hodnoty, je poté tento model aplikován a jeho vypovídací schopnost je vzájemně porovnána. [23, s. 233]

Jestliže je cílem logistické regrese vytvořit model predikující zařazení objektů do příslušných tříd, pak by mělo být vyhodnoceno, jaká je úspěšnost této predikce. Předem je dobré upozornit, že model se může vyznačovat velkou statistickou významností, ale jeho schopnost predikce může být přesto nízká. K účelu vyhodnocení kvality predikce lze využít např. klasifikační tabulku (viz níže Tabulka 4) nebo tzv. ROC křivku. Kvalita výsledného modelu se potom ověřuje dle míry klasifikační chyby¹¹ na základě předem stanoveného prahového bodu pravděpodobnosti (zpravidla hodnota 0,5), který se porovnává s pravděpodobností vzniku daného jevu. Překročí-li hodnota pravděpodobnosti prahový bod, pak se dichotomické závisle proměnné přiřadí hodnota 1, případně 0, a naopak. Počet správně a chybně zařazených hodnot se poté zanesou do tabulky, v které se vyhodnotí úspěšnost klasifikace oproti skutečnosti. [23, s. 231; 24, s. 156]

¹¹ Klasifikační chyba znamená, že model vyhodnotí prosperující společnost jako bankrotující a naopak. Tedy čím nižší klasifikační chyba bude model vykazovat, tím je v diskriminaci neprosperujících firem od prosperujících úspěšnější.

Tabulka 4: Klasifikační tabulka

		Klasifikace dle modelu		Celkem	Procento správné klasifikace
		0	1		
Skutečnost	0	Správná klasifikace 0 (TN)	Chybná klasifikace 0 (FP)	$\sum(TN, FP)$	$A(0) = \frac{TN}{(TN+FP)} \times 100$
	1	Chybná klasifikace 1 (FN)	Správná klasifikace 1 (TP)	$\sum(FN, TP)$	$A(1) = \frac{TP}{(FN+TP)} \times 100$
Celkem		$\sum(TN, FN)$	$\sum(FP, TP)$	$\sum(TN, FP, FN, TP)$	$TA = \frac{A(0) + A(1)}{2}$

Zdroj: vlastní zpracování

Dle tabulky výše (viz Tabulka 4) mohou při zařazování objektů do příslušných tříd nastat 4 možné situace. Jestliže model přiřadí skutečné hodnotě tu samou hodnotu, pak se jedná o správně zařazené objekty (TP – true positive nebo TN – true negative), a pokud ne, objekt byl zařazen do opačné třídy. V tomto případě se rozlišují dva typy chyb. Chybná klasifikace 0 spočívá v zařazení skutečné negativní hodnoty (0) za pozitivní (1), tzv. falešně pozitivní klasifikace (FP – false positive), kdežto chybná klasifikace 1 spočívá v zařazení skutečné pozitivní hodnoty (1) za negativní (0), tzv. falešně negativní klasifikace (FN – false negative). Sloupec správné klasifikace v % udává podíl modelem správně zařazených objektů v dané třídě, tj. A(0) nebo A(1). Celková úspěšnost klasifikace (TA) se vypočte jako průměr úspěšností klasifikace v jednotlivých třídách.

Pojmy, které se používají v souvislosti s vyhodnocením kvality modelu klasifikační tabulkou výše [23, s. 232]:

$$\text{Specificita} = TN / (TN + FP)$$

$$\text{Poměr falešné negativity} = FN / (FN + TP)$$

$$\text{Senzitivita} = TP / (FN + TP)$$

$$\text{Prevalence} = (FN + TP) / (TN + FP + FN + TP)$$

$$\text{Pozitivní prediktivní hodnota} = TP / (FP + TP)$$

$$\text{Věrohodnostní poměr} = \text{specificita} / (1 - \text{senzitivita})$$

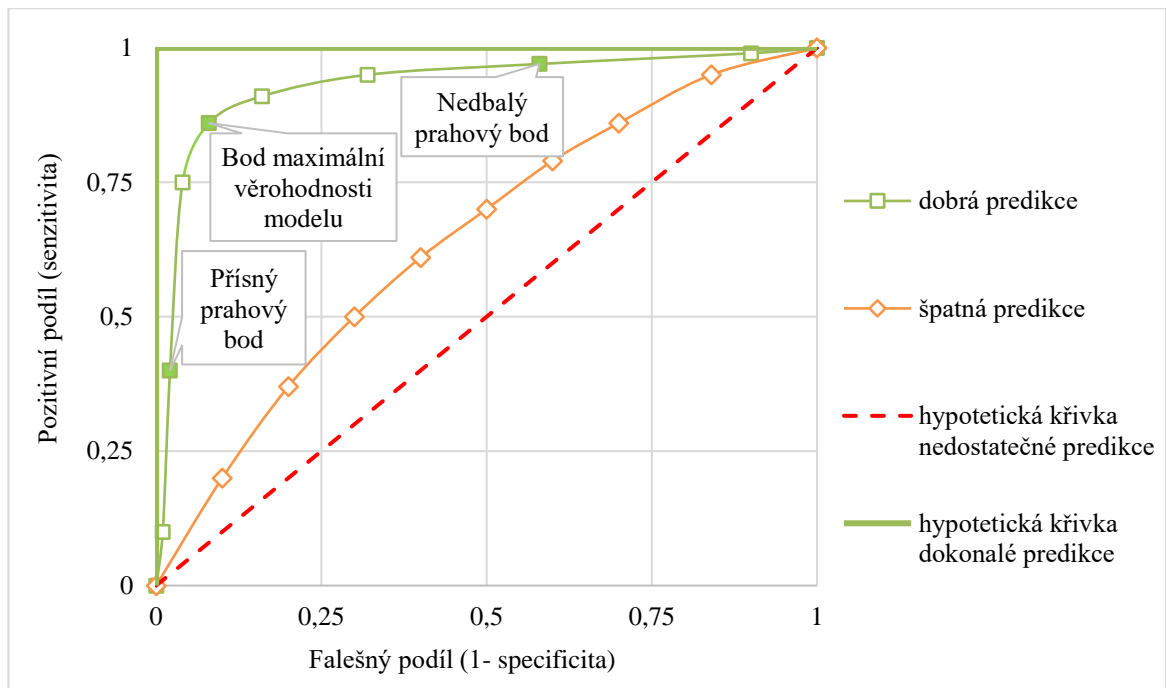
$$\text{Negativní prediktivní hodnota} = TN / (TN + FN)$$

$$\text{Poměr šancí (odds ratio)} = (TN * TP) / (FP * FN)$$

$$\text{Poměr falešné positivity} = FP / (FP + TN)$$

Obdobou klasifikační tabulky je graf prahové operační charakteristiky (viz níže Obrázek 5) tzv. ROC křivka (Receiver Operating Characteristic), která ukazuje souvislost mezi senzitivitou a specificitou daného modelu pro všechny přípustné hraniční hodnoty. V grafu je na ose y znázorněn pozitivní poměr správně zařazených objektů (senzitivita) a na ose x falešný poměr chybně zařazených objektů (1 - specificita). Křivka musí procházet body (0; 0) a (1; 1).

[23, s. 232]



Obrázek 5: Graf prahové operační charakteristiky (ROC křivka)

Zdroj: vlastní zpracování dle [23, s. 232]

Kritériem kvality modelu logistické regrese pomocí ROC křivky je v tomto případě plocha pod křivkou, která může nabývat hodnot v intervalu $< 0; 1 >$. Čím větší je plocha pod křivkou a také vyšší výška prahových bodů, tím model vykazuje lepší klasifikační schopnost. V tabulce níže (viz *Tabulka 5*) je uvedena interpretace rozmezí hodnot plochy pod křivkou. Jestliže se křivka blíží hypotetické křivce nedostatečné predikce, je vhodné posoudit, zda nevyločit anebo přidat nezávisle proměnnou. Dané prahové body určují, jaký bude poměr mezi dobře klasifikovanými a nesprávně klasifikovanými objekty. Ke stanovení optimálního mezního bodu pravděpodobnosti se může použít maximalizační poměr senzitivity a specifity v tabulkové nebo grafické podobě. [23, s. 232-233]

Tabulka 5: Interpretace plochy pod křivkou ROC

Plocha pod křivkou ROC	Diskriminace modelem (resp. predikce)
ROC = 0,5	Žádná (založená na náhodě)
$0,7 \leq \text{ROC} < 0,8$	přijatelná
$0,8 \leq \text{ROC} < 0,9$	dobrá
ROC $\geq 0,9$	výborná

Zdroj: vlastní zpracování dle [24, s. 162]

Obvykle se v praxi nestává, že model vykazuje hodnotu plochy pod křivkou vyšší než 0,9, ale tím se nijak nevyklučuje možnost, že i modely s nižší schopností diskriminace mohou obstojně predikovat sledovanou událost. [24, s. 162-163]

5 KONSTRUKCE VLASTNÍHO MODELU

Jedním z cílů této práce je sestavit vlastní bankrotní model, který dokáže úspěšně diskriminovat podniky spějící k bankrotu od finančně zdravých podniků. Výsledný model je potom porovnán s již v běžné praxi zavedenými modely.

V následujících podkapitolách je detailněji popsán celý proces tvorby modelu od definice datového souboru, přes výběr proměnných vstupujících do modelu až po samotnou konstrukci modelu a vyhodnocení jeho úspěšnosti klasifikace.

5.1 Datový soubor

V procesu konstrukce modelu je bezesporu nejdůležitější součástí důkladný výběr datového souboru. Jestliže je model postavený na nevhodných datech, může totiž docházet k chybám v predikci, pokud je uplatněn na jiných datech než na těch, které byly pro jeho tvorbu použity. Je proto nezbytné zajistit co možná nejrelevantnější data, která splňují požadavek reprezentativnosti základního souboru vybraných ekonomických subjektů.

Ke sběru dat byla použita databáze Merk.cz, která shromažďuje veřejně dostupná data o firmách do jednoho uceleného nástroje. Tato databáze sice primárně slouží pro marketingové a obchodní účely, ale pro tuto práci je zcela dostačující, protože lze s její pomocí vyhledávat dané skupiny subjektů vyznačující se určitou společnou charakteristikou. Výhodou je také možnost hromadného generování dat z účetních závěrek.

5.1.1 Výběr ekonomických subjektů vstupujících do modelu

Každý podnik na trhu, stejně jako každý jednatel ve společnosti, je svým způsobem jedinečný, proto není vůbec jednoduché předvídat určitý jev pro veškerý soubor daných subjektů na základě společných charakteristik. Určitá hodnota charakteristiky může být platná pro jednu danou skupinu subjektů, ale pro druhou už nikoli, ačkoliv u obou skupin nastal totožný jev. Ke zlepšení predikce bankrotu jsou proto podniky segmentovány na základě analýzy již zbankrotovaných podniků, teoretických východisek v předchozích kapitolách této práce a dle úsudku autora. Výběr dané skupiny podniků je zohledněn podle:

- a) země působení,
- b) odvětví v ekonomice,
- c) právní formy,
- d) velikosti a
- e) statutu.

Prvním segmentačním kritériem je země působení. V tomto případě bylo vybráno území **České republiky** kvůli dostupnosti dat v použité databázi.

Hospodářské odvětví je dalším kritériem, které blíže specifikuje skupinu vybraných podniků. Zde bylo vybráno odvětví **zpracovatelského průmyslu** (klasifikační skupina dle CZ-NACE označená pod písmenem C). Výběr konkrétního ekonomického odvětví byl učiněn na základě dvou faktorů. Za prvé, sektor zpracovatelského průmyslu je v absolutním měřítku jedním ze tří sektorů, které jsou nejvíce zatíženy úpadkem. Např. v roce 2018 bylo nejvíce úpadků obchodních společností „*vyhlášeno v odvětví obchod (174), dále v průmyslu (115) a ve stavebnictví (83)*“. [25] Za druhé, modely, které budou srovnávány se zkonstruovaným modelem jsou zpravidla vytvořeny z dat průmyslových podniků.

Jako třetí kritérium byla stanovena právní forma dané skupiny ekonomických subjektů. Z výběru byly vyřazeny společnosti působící na kapitálovém trhu. Do vzorku sledovaných podniků byly tedy vybrány **společnosti s ručením omezeným**.

Čtvrtým zvoleným segmentačním kritériem je velikost podniku. Ke konstrukci modelu není vhodné použít ani příliš malé, ale ani příliš velké podniky. Velké podniky mají vyšší vyjednávací pozici u věřitelů, kteří mohou finančně dotovat již upadající podnik. Naopak velmi malé podniky jsou zpravidla náchylnější k bankrotu kvůli své nízké vyjednávací pozici u věřitelů, kteří je při nastalé finanční tísní nezajistí kvůli vyšší míře rizika. Obě tyto skupiny podniků by tak mohly zkreslit výslednou kvalitu modelu. V tomto případě byl výběr částečně inspirován kategoriemi **malých a středně velkých účetních jednotek** dle zákona o účetnictví [6], kdy za malou a střední účetní jednotku se považuje ta, jež není mikro účetní jednotkou, a jestliže její celková suma aktiv nepřesahuje 500 mil. Kč, roční úhrn čistého obratu nepřesahuje 1 mld. Kč a průměrný počet zaměstnanců v daném účetním období není vyšší než 250, z toho nesmí být překročeny alespoň dvě z těchto uvedených hodnot. V databázi použité v této práci bylo možné segmentovat podniky podle skupin obratu a skupin průměrného počtu zaměstnanců. Co se týče velikosti obratu byla zvolena rozmezí 10-499 mil. Kč a co se týče počtu zaměstnanců bylo zvoleno rozmezí 1-199 zaměstnanců.

Posledním kritériem bylo rozdělení podniků podle jejich statutu, a to na bankrotní a bonitní skupinu podniků. U skupiny **bankrotních podniků** je situace složitější, protože jakmile je podnik zrušen, ať už z jakéhokoliv důvodu¹², dojde k výmazu z obchodního rejstříku. Tudíž veškeré jeho účetní závěrky se stanou veřejně nedostupné. V databázi Merk.cz jsou některá data

¹² Podnik nemusí být zrušen pouze z důvodu bankrotu, ale může se jednat o dobrovolné zrušení s likvidací či bez likvidace. V některých případech se může jednat i o nepřátelské převzetí podniku, např. za účelem redukce konkurence.

těchto zrušených firem sice dostupná, ale většinou jsou neúplná či jinak nevyhovují účelům této práce. Na základě této skutečnosti byly do skupiny bankrotních podniků zvoleny aktivní i neaktivní (zrušené) subjekty, u nichž byl vyhlášen úpadek dle insolvenčního zákona, bez ohledu na fakt, jestli a jakým způsobem daná společnost po insolvenčním řízení zanikla či se danému podniku v úpadku podařilo překonat úpadek a nezaniknout. Sledované časové období pro vyhlášení úpadku u výše definované skupiny firem bylo autorem zvoleno pro roky 2013 až 2018. Na datech bankrotních společností byla sledována doba od podání insolvenčního návrhu po vyhlášení úpadku. Bylo zjištěno, že úpadek sledovaných podniků je insolvenčním soudem vyhlášen průměrně po 107 dnech (medián 77 dní) od podání insolvenčního návrhu. Minimálně po 3 dnech a maximálně po 511 dnech. Dle úsudku autora bylo na základě tohoto zpoždění a také na faktu, že podnik vykazuje určitou dobu před vyhlášením úpadku jisté symptomy finančně nezdravého podniku, byla do modelu zahrnuta data z účetních závěrek 2 roky před vyhlášením bankrotu, tj. pro roky **2011 až 2016**.

Do skupiny **bonitních podniků** byly zahrnuty aktivní subjekty, u kterých neproběhlo a neprobíhá insolvenční řízení. Aby bylo zajištěno, že na podnik nebude v blízké době uvalen úpadek, nebyla použita nejnovější dostupná data. S ohledem na bankrotní skupinu firem byly vybrány účetní závěrky bonitních podniků pro roky **2012 až 2016**.

Výše definovaná kritéria jsou shrnuta v tabulce níže (viz *Tabulka 6*).

Tabulka 6: Kritéria pro výběr podniků vstupujících do modelu

		Počet firem z databáze	Procento firem z databáze
Aktivita	Aktivní + neaktivní	4 589 812	x
	Aktivní	2 651 659	100 %
Sektor ekonomiky (CZ-NACE)	C – zpracovatelský průmysl	286 276	11 %
Právní forma	Společnost s ručením omezeným (s.r.o.)	44 792	1,69 %
Obrat	10-499 mil. Kč	9 606	0,36 %
Zaměstnanci	1-199	8 474	0,32 %
Insolvenční řízení	Neprobíhající	8 406	0,32 %
	Probíhající (aktivní + neaktivní)	161	x

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce výše je zeleným podbarvením znázorněn počet bonitních podniků (8 406) a červeně je podbarven počet bankrotních podniků (161). Je vhodné podotknout, že vybraná skupina podniků není konečná, protože musí nejprve dojít k očištění datového souboru, čímž se jejich celkový počet před vstupem do modelu ještě o něco sníží.

5.1.2 Výběr ukazatelů vstupujících do modelu

Pro tvorbu modelu je důležité nezanedbat žádný potenciálně vhodný ukazatel, který by se větší měrou mohl podílet na diskriminaci selhávajících podniků od neselhávajících. V samotné konstrukční fázi jsou pak vyřazeny ty ukazatele, které nedisponují významnou predikční schopností či je jejich vliv velmi podobný s jiným ukazatelem, s kterým mohou být vzájemně korelované. V tomto kroku nelze s určitostí říci, jaký z ukazatelů se bude nejvíce podílet na klasifikaci. Vliv konkrétního ukazatele lze tak jen předpokládat.

Při výběru základního souboru ukazatelů vstupujících do prvotního procesu tvorby modelu byly použity vybrané poměrové ukazatele charakterizované v této práci (viz výše kapitola 1.3.1) a také další neduplicitní ukazatele vyskytující se v bankrotních modelech popsaných v této práci (viz kapitola 2.2). V tabulce níže (viz Tabulka 7) je uveden souhrn celkem 14 zvolených ukazatelů.

Tabulka 7: Vybrané poměrové ukazatele

Ukazatel		Výpočet
Ukazatele rentability	ROE	$EAT / \text{vlastní kapitál}$
	ROS	$EAT / \text{tržby}^{13}$
	ROA	$EBIT / \text{celková aktiva}$
Ukazatele aktivity	Obrat celkových aktiv	$\text{tržby} / \text{celková aktiva}$
	Obrat závazků	$\text{tržby} / \text{krátkodobé závazky}^{14}$
Ukazatele likvidity	Běžná likvidita	$\text{oběžná aktiva} / \text{krátkodobé závazky}$
	Pohotová likvidita	$(\text{oběžná aktiva} - \text{zásoby}) / \text{krátkodobé závazky}$
Ukazatele zadluženosti	Ukazatel věřitelského rizika	$\text{cizí zdroje} / \text{celková aktiva}$
	Úrokové krytí	$EBIT / \text{nákladové úroky}$
Altman X1 (viz Model 1)		$(\text{oběžná aktiva} - \text{krátk. závazky}) / \text{celková aktiva}$
Ohlson X1 (viz Model 5)		$\ln(\text{celková aktiva} / \text{deflátor HDP})$
Ohlson X8 (viz Model 5)		$\sum(EAT_{t,t-1}) < 0 \Rightarrow 1; \sum(EAT_{t,t-1}) \geq 0 \Rightarrow 0$
Ohlson X9 (viz Model 5)		$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$
Vlastní ukazatel		$\text{osobní náklady} / \text{přidaná hodnota}$

Zdroj: vlastní zpracování

¹³ Tržby se vypočtou jako součet tržeb za prodej zboží a tržeb z prodeje výrobků a služeb.

¹⁴ Do krátkodobých závazků jsou započteny i rozvahové položky krátkodobých bankovních úvěrů a krátkodobé finanční výpomoci.

Do další fáze tvorby modelu byly z poměrových **ukazatelů rentability** vybrány ukazatele ROA, ROE a ROS. Obecně tyto ukazatele mají s rostoucí hodnotou pozitivní vliv na finanční zdraví, takže podle tohoto předpokladu budou mít dané regresní koeficienty ve výsledném modelu záporné znaménko. V závislosti na cílovém uživateli poměrového ukazatele se zpravidla sleduje forma zisku EAT nebo EBIT. Do ukazatele ROA byl ve výpočtu zvolen EBIT a do výpočtu ROS a ROE čistý zisk EAT.

Z **ukazatelů aktivity** byly do konstrukční fáze modelu zahrnuty obrat celkových aktiv a obrat závazků. Lze předpokládat, že růst obratu celkových aktiv bude mít kladný vliv na finanční zdraví podniku, takže v rovnici modelu bude mít příslušný regresní koeficient záporné znaménko. Tzn. čím vyšší je poměr tržeb k celkovým aktivům, tím lépe podnik hospodaří se svými aktivy. Stejně tak ukazatel obratovosti závazků bude mít pravděpodobně na prosperitu podniku kladný vliv.

Ze skupiny **ukazatelů likvidity** byly vybráni dva zástupci, běžná a pohotová likvidita. Zde by se hodnoty měly pohybovat dle průměrné hodnoty příslušného odvětví. Příliš nízká hodnota značí, že podnik nemá dostatečné prostředky k uhrazení svých závazků, ale naopak neobvykle vysoké hodnoty nad odvětvovým průměrem značí přebytečnou vázanost finančních prostředků. Obecně lze však říci, že tyto ukazatele likvidity mají s rostoucí hodnotou kladný vliv na podnikové finanční zdraví, takže dle tohoto předpokladu budou mít záporné znaménko regresního koeficientu.

Další skupinou ukazatelů zahrnutými do modelu jsou **ukazatele zadluženosti**. Do této skupiny byly vybrány ukazatele věřitelského rizika a úrokového krytí. Ostatní ukazatele zadluženosti zmíněné v kapitole 1.3.1 nebyly zahrnuty, protože jsou významově velmi podobné a způsobily by vzájemnou vysokou korelaci. Ukazatel věřitelského rizika bude mít pravděpodobně v modelu kladné znaménko, protože obecně čím vyšší je zadluženost podniku, tím se zhoršuje podnikové finanční zdraví. Je ale nutné zmínit, že určitá hladina zadluženosti je spojena i se zdravým podnikem. Doporučená hodnota se uvádí v rozmezí 0,3 až 0,6 (viz kapitola 1.3.1). Ukazatel úrokového krytí může být problematický, protože u podniků, které nevykazují žádné nákladové úroky, je hodnota ukazatele nulová, což může ovlivnit predikční schopnost modelu.

Další ukazatele byly vybrány z **bankrotních modelů popsaných v této práci** (viz kapitola 2.2). První takový ukazatel je vybrán z Altmanova modelu (viz Model 1 uvedený v této práci), který je podílem čistého pracovního kapitálu a celkových aktiv. Ve všech modifikacích Altmanova modelu uvedených v této práci má tento ukazatel kladné znaménko,

takže jeho vliv bude s rostoucí hodnotou pravděpodobně záporný s ohledem na prosperitu podniku.

Další tři ukazatele jsou inspirovány Ohlsonovým modelem (viz Model 5 uvedený v této práci) z roku 1980. Ukazatel $X1$ se vypočte jako přirozený logaritmus poměru celkových aktiv a deflátoru HDP¹⁵, který očišťuje aktiva od změn cenové hladiny dané ekonomiky v jednotlivých letech. Lze předpokládat, že čím vyšší je hodnota celkových aktiv, tím se snižuje pravděpodobnost úpadku, protože obecně u menších podniků je vyšší riziko toho, že případnou finanční tíseň spíše nezvládnou. V Ohlsonově modelu se ukazatel váže se záporným znaménkem regresního koeficientu. Hodnoty deflátoru HDP, které byly použity při výpočtu jsou uvedeny v příloze této práce (viz *Příloha F*). Ukazatel $X8$ je binární proměnná, kdy je mu přiřazena „1“ v případě, že součet čistého zisku běžného a minulého období je záporný, a naopak jestliže je kladný, pak je proměnné přiřazena hodnota „0“. Předpokládá se, že je-li suma EAT běžného a minulého období kladná, pak podnik prosperuje, takže podle tohoto předpokladu bude mít váha proměnné kladné znaménko. Posledním ukazatelem převzatým z Ohlsonova modelu je ukazatel, který zohledňuje trendový vývoj zisku v čase. V ukazateli se totiž vyskytuje zisk v běžném účetním období a v minulém účetním období. Má-li zisk rostoucí trend, pak je hodnota ukazatele kladná a naopak. V tomto případě může nastat ještě třetí možná situace, kdy jsou si oba zisky po sobě jdoucích obdobích rovny, pak má ukazatel hodnotu nula. Z předpokladu, že rostoucí zisk značí prosperující podnik, bude mít váha proměnné záporné znaménko.

Do modelu byla přidána také vlastní proměnná, která poměřuje osobní náklady k přidané hodnotě. Je zde stanoven předpoklad, že s vyšší hodnotou ukazatele je vyšší pravděpodobnost úpadku. Např. zůstanou-li osobní náklady na stejné úrovni, ale sníží se přidaná hodnota (což je negativní vliv), pak se hodnota ukazatele zvýší. Propustí-li však podnik některé své zaměstnance, aby snížil osobní náklady, úměrně tomu se při ceteris paribus pravděpodobně sníží i produktivita práce, takže hodnota ukazatele zůstává na stejné úrovni. Je však otázkou, jestli má tento ukazatel vliv na predikci úpadku. Toto bude zjištěno při konstrukci modelu v jedné z následujících kapitol této práce.

¹⁵ Deflátor HDP je makroekonomický ukazatel vyjadřující index cenové hladiny, který poměřuje HDP v běžných cenách k HDP ve stálých cenách. [26]

5.1.3 Příprava dat

Na základě stanovených kritérií v předchozích kapitolách byla pomocí databáze Merk.cz vygenerována potřebná data z účetních závěrek. Před očištěním datového souboru bylo k dispozici **8 406 bonitních** podniků a **161 bankrotních** podniků. K těmto společnostem bylo ještě potřeba vypočítat příslušné poměrové ukazatele, které právě z těchto dat vycházely. Po očištění dat o podniky s nekompletními záznamy a se záznamy s odlehlými hodnotami poměrových ukazatelů zůstalo pouze **2 427 bonitních** a **51 bankrotních** podniků.

Podle teoretických poznatků zmíněných v metodické části této práce (*viz kapitola 4*) je doporučeno, aby poměr bonitních a bankrotních podniků byl početně vyvážený nebo, aby počet bonitních byl násobkem bankrotních, za předpokladu, že zároveň každá z bankrotujících společností by měla mít k sobě napárovanou náhodně vybranou bonitní společnost, která je jí podobná svými základními charakteristikami. Zároveň je doporučeno, aby byly podniky vybrány náhodným způsobem. Poměr bonitních ku bankrotním byl autorem této práce stanoven na 2:1, takže bylo nutné k **51 bankrotním** podnikům náhodně vybrat **102 bonitních** podniků. Náhodnost výběru byla zajištěna pomocí generátoru náhodných čísel. Bylo však ještě potřeba zajistit, aby účetní závěrky bonitních podniků byly rozvrstvené v podobném poměru s ohledem na daný rok účetní závěrky jako u podniků v úpadku. Z tohoto důvodu byl náhodným způsobem přidělen rok účetní závěrky daným bonitním podnikům tak, aby ve výsledku tento poměr přibližně odpovídal u obou skupin, bankrotních i bonitních.

Posléze byla vytvořena **binární závisle proměnná**, kdy bankrotním podnikům byla přiřazena 1 a bonitním 0.

K ověření úspěšnosti vytvořeného modelu je třeba data otestovat na jiné skupině podniků, než na které byl model zkonstruován. Z tohoto důvodu byly stanoveny dvě skupiny podniků, modelovací a testovací. Poměr **modelovací a testovací skupiny** byl určen na 2:1, takže ve výsledku vzniklo **102 podniků v modelovací skupině** (z toho 68 bonitních a 34 bankrotních) a **51 v testovací skupině** (z toho 34 bonitních a 17 bankrotních). Je důležité si neplést celkový soubor dat s testovací a modelovací skupinou, protože zde také figurují čísla 51 a 102 kvůli zvoleného stejnému poměru 2:1.

V příloze této práce (*viz Příloha A*) jsou k dispozici upravená data, která byla použita pro konstrukci vlastního modelu.

5.1.4 Popisné statistiky vybraného vzorku dat

V této kapitole jsou uvedeny základní popisné statistiky poměrových ukazatelů, které vstupují do modelovací fáze bankrotního modelu. Hodnoty těchto charakteristik jsou pro jednotlivé ukazatele vypočteny z celého datového souboru, tzn. pro modelovací i testovací skupinu s tím, že jsou rozlišeny pro bankrotní a bonitní podniky. V tabulce níže (viz *Tabulka 8*) je vždy u každého z ukazatelů jeho průměrná hodnota, medián, směrodatná odchylka, minimální hodnota a maximální hodnota.

Tabulka 8: Popisné statistiky vybraných poměrových ukazatelů

	Ukazatel	Průměr	Medián	Sm. odch.	Min.	Max.
Bankrotní podniky (51)	EAT/VK	-2,832	0,024	24,034	-168,9	20,000
	EAT/tržby	-0,180	-0,060	0,685	-4,886	0,054
	EBIT/CA	-0,089	-0,042	0,163	-0,687	0,155
	tržby/CA	1,522	1,130	1,163	0,146	6,328
	tržby/kr.Z	2,147	2,147	2,264	0,093	15,030
	OA/kr.Z	0,877	0,872	0,450	0,207	2,036
	(OA-zásoby)/kr.Z	0,510	0,475	0,313	0,063	1,472
	CZ/CA	1,016	0,900	0,385	0,514	2,333
	EBIT/N.úroky	-28,262	-2,814	74,033	-292,538	52,167
	(OA-kr.Z)/CA	-0,189	-0,0162	0,360	-1,263	0,353
	$\ln(\text{CA}/\text{defl.HDP})$	2,705	2,790	0,432	1,625	3,52
	$\text{EAT}_t + \text{EAT}_{t-1} < 0; 1$	0,725	1	0,451	0	1
	$(\text{EAT}_t - \text{EAT}_{t-1}) / (\text{EAT}_t + \text{EAT}_{t-1})$	-0,372	-0,549	0,716	-1	1
	Os.N/PH	0,922	0,935	1,092	-4,862	3,465
	Ukazatel	Průměr	Medián	Sm. odch.	Min.	Max.
Bonitní podniky (102)	EAT/VK	0,218	0,168	0,454	-1,615	3,942
	EAT/tržby	0,062	0,057	0,063	-0,093	0,339
	EBIT/CA	0,115	0,100	0,090	-0,085	0,395
	tržby/CA	1,770	1,710	0,845	0,34	4,101
	tržby/kr.Z	6,225	4,812	4,589	1,219	21,990
	OA/kr.Z	2,327	1,792	1,831	0,295	11,000
	(OA-zásoby)/kr.Z	1,607	1,224	1,470	0,029	9,579
	CZ/CA	0,532	0,519	0,269	0,094	1,62
	EBIT/N.úroky	80,011	19,61	234,223	-82,212	1832
	(OA-kr.Z)/CA	0,241	0,258	0,272	-0,895	0,821
	$\ln(\text{CA}/\text{defl.HDP})$	2,604	2,574	0,363	2,029	3,532
	$\text{EAT}_t + \text{EAT}_{t-1} < 0; 1$	0,108	0	0,311	0	1
	$(\text{EAT}_t - \text{EAT}_{t-1}) / (\text{EAT}_t + \text{EAT}_{t-1})$	0,206	0,192	0,515	-1	1
	Os.N/PH	0,662	0,633	0,251	0,074	1,738

Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledných průměrných hodnot ukazatelů je možné pozorovat určité odlišnosti mezi bankrotními a bonitními podniky. Čím více se od sebe tyto hodnoty liší (s ohledem na směrodatnou odchylku), tím bude pravděpodobně ukazatel disponovat vyšší diskriminační schopností při klasifikaci bankrotních a bonitních podniků. Poměrové ukazatele, které do svého výpočtu zahrnují určitou formu zisku, u bankrotních podniků vycházejí průměrně záporné, protože v daném vzorku zpravidla vykazují záporný zisk. U ukazatelů likvidity a zadluženosti lze pozorovat značný vzájemný rozdíl, proto budou s velkou pravděpodobností figurovat i ve výsledném modelu.

Co se týče absolutních ukazatelů, pro srovnání byly vybrány celkové tržby u bonitních a bankrotních podniků. V tabulce níže (viz *Tabulka 9*) lze pozorovat, že se obě skupiny podniků vyznačují podobně proloženou strukturou tržeb.

Tabulka 9: Tržby celkem (v tis. Kč)

	Průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
Bankrotní podniky	93 280	67 355	89 202	9 105	435 732
Bonitní podniky	88 660	59 328	75 302	11 511	397 441

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce níže jsou znázorněny společnosti, u kterých byl vyhlášen úpadek. Ve vybraném vzorku jsou bankrotní podniky početně nejvíce zastoupeny v roce 2017. V ostatních letech je jejich počet takřka vyvážený. Z celkových 51 společností v úpadku bylo 46 v konkurzu a 5 jich prošlo reorganizací. Mimochodem v letech 2013 až 2018 vyhlásilo v tržním prostředí České republiky úpadek celkem 11 351 podniků (viz *Obrázek 4 v kapitole 3.2*) a 125 podnikům byla povolena reorganizace. V relativním pojetí je rozložení těchto typů úpadku trochu odlišné ve vybraném vzorku a v celém základním souboru na celou Českou republiku. Důvodem vzniku tohoto nepoměru je mimo jiné skutečnost, že společnosti, kterým byla v insolvenčním řízení povolena reorganizace, zpravidla nezanikají, tudíž jejich účetní závěrky zůstávají veřejně dostupné v obchodním rejstříku a mohly být využity jako vzorek do tohoto modelu.

Tabulka 10: Typ úpadku z vybraného vzorku bankrotních podniků v jednotlivých letech

Typ úpadku	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Celkový součet
Konkurs	4	6	8	7	13	8	46
Reorganizace	2	2	0	0	1	0	5
Celkový součet	6	8	8	7	14	8	51

Zdroj: vlastní zpracování

V příloze této práce (*viz Příloha B*) je znázorněna struktura podniků s ohledem na rok účetní závěrky, obratovou skupinu a skupinu průměrného počtu zaměstnanců. Z grafu porovnávajícího obratovou skupinu a průměrný počet zaměstnanců lze mezi těmito proměnnými pozorovat logickou přímou závislost, kdy s vyšším počtem zaměstnanců úměrně k tomu roste také vykazovaný roční obrat.

5.2 Konstrukce modelu

Bankrotní model byl vytvořen na základě logistické regrese za pomoci statistického softwaru Statistica. V této kapitole je uveden postup celého konstrukčního procesu. Nejprve je na modelovací skupině firem (34 bankrotních a 68 bonitních) vytvořen model, jehož kvalita je dále ověřena na testovací skupině (17 bankrotních a 34 bonitních). Cílem je vytvořit model s co možná nejnižším počtem proměnných, který dokáže úspěšně diskriminovat mezi skupinami bonitních a bankrotních podniků. Autorem této práce byl před tvorbou modelu stanoven požadavek, aby proměnné ve výsledném modelu zahrnovaly alespoň jeden ukazatel ze skupiny rentability, likvidity a zadluženosti uvedených v této práci.

5.2.1 Volba nezávisle proměnných

Do tvorby modelu vstoupilo celkem 14 proměnných, které byly vybrány v kapitole 5.1.2. Podle zvolených metod je jejich počet postupně redukován až na ty, které se nejvýznamněji podílejí na klasifikaci bankrotních a bonitních podniků.

Jedním z předpokladů metody logistické regrese je absence multikolinearity. Multikolinearitu datového souboru lze vyřešit pomocí několika různých metod, které spočívají především v redukci nezávisle proměnných. K tomuto účelu byla zvolena metoda korelační analýzy. Pomocí softwaru Statistica byla vytvořena matice vzájemné lineární závislosti všech proměnných vybraných do modelu (*viz Příloha C*). Na základě analýzy vzájemné korelace byl celkový počet 14 ukazatelů snížen o 4 ukazatele, tj. na 10. Jednalo se o běžnou likviditu, obrat závazků, Altmanův ukazatel X1 a Ohlsonův ukazatel X8. První tři zmíněné proměnné byly významně lineárně závislé s pohotovou likviditou (korelační koeficient by roven hodnotě 0,89 s běžnou likviditou, hodnotě 0,65 s obratem závazků a 0,62 u Altmanova ukazatele X1). Ohlsonův ukazatel X8 byl vzájemně nepřímo lineárně závislý s ukazatelem ROA (korelační koeficient -0,65). V modelu tedy zůstala pouze jediná proměnná patřící do skupiny poměrových ukazatelů likvidity, a to pohotová likvidita.

Výsledných 10 ukazatelů bylo posléze zpracováno statistickým softwarem, který pomocí metody dopředné krokové analýzy určil proměnné, které se významně podílely na úspěšné klasifikaci závisle proměnných a dle jejich významnosti jim stanovil příslušné váhy. Statistický

software vyhodnocoval významnost regresních koeficientů na základě Waldova testu. Čím vyšší byla hodnota Waldova kritéria, resp. čím nižší byla p-hodnota, tím spíše lze považovat regresní koeficient za statisticky významný. Takto byly do modelu v jednotlivých krocích přidávány statisticky významné proměnné. Postup krokové analýzy je dostupný v příloze této práce (viz Příloha D). V tabulce níže (viz Tabulka 11) lze na klasifikační tabulce zpozorovat, že s každou nově přidanou proměnnou se zvyšovala úspěšnost predikce závisle proměnné (s výjimkou ukazatele X5). Číselné hodnoty 0 znázorňují bonitní podniky a hodnota 1 bankrotní podniky.

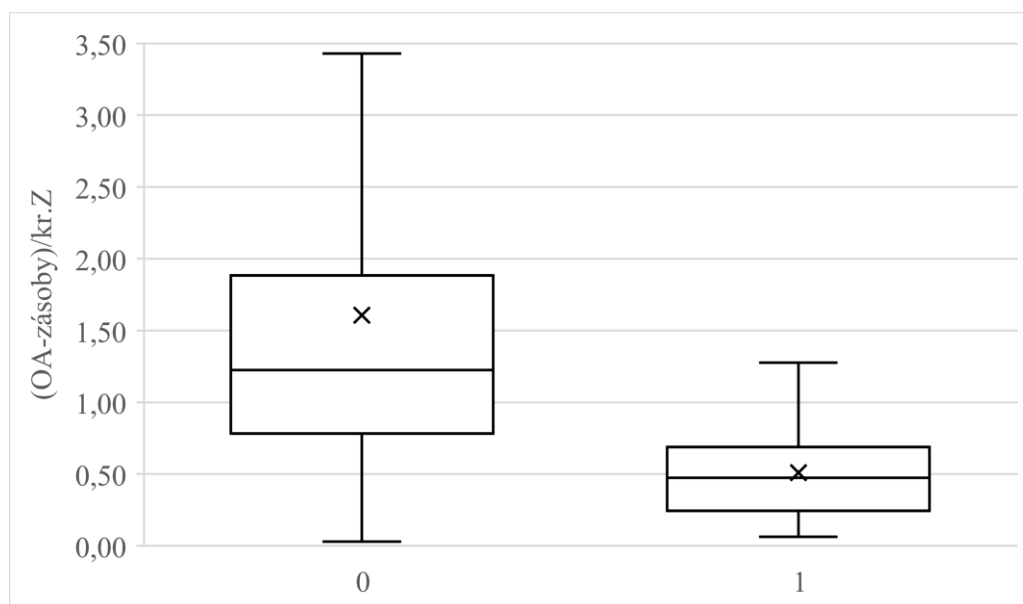
Tabulka 11: Kroková konstrukce vlastního modelu a průběžná úspěšnost klasifikace

	Postupně přidávané ukazatele do výsledného modelu	Klasifikační tabulka modelů vytvořených v jednotlivých krocích	Klasifikace modelem		Procento správné klasifikace	Průměrné procento správné klasifikace			
			1	0					
1. krok	X1	+	Skutečnost	EBIT/CA	1	23	11	67,6 %	81,6 %
					0	3	65	95,6 %	
2. krok	X2	+	Skutečnost	$\ln(CA/defl. HDP)$	1	28	6	82,4 %	89,0 %
					0	3	65	95,6 %	
3. krok	X3	+	Skutečnost	CZ/CA	1	31	3	91,2 %	92,6 %
					0	4	64	94,1 %	
4. krok	X4	+	Skutečnost	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$	1	31	3	91,2 %	94,1 %
					0	2	66	97,1 %	
5. krok	X5	+	Skutečnost	$(OA-zásoby)/kr.Z$	1	31	3	91,2 %	93,4 %
					0	3	65	95,6 %	

Zdroj: vlastní zpracování dle údajů vypočtených statistických softwarem

Dle Waldova testu byl v prvním kroku za nejvíce významný považován ukazatel ROA (X1). Pokud by model byl sestaven pouze na základě tohoto jednoho ukazatele, dokázal by s 95,6% úspěšností klasifikovat bonitní podniky a s 67,6% úspěšností bankrotní podniky. V průměru by tedy správně klasifikoval 81,6 % případů. S přidáním dalšího ukazatele (X2) se klasifikace bonitních podniků nezlepšila, ani nezhoršila, ale o něco lépe model dokázal klasifikovat

bankrotní podniky (s 82,4% úspěšností). Ukazatel míry celkové zadluženosti (X3) také v průměru přispěl ke značnému vylepšení predikce modelem. Ve čtvrtém kroku s novým ukazatelem X4 již neproběhla významná změna v klasifikaci a celková průměrná klasifikace se ustálila na 94,1 %. **Poslední pátý krok** spočívající v přidání ukazatele pohotové likvidity byl učiněn na základě požadavku autora této práce, že model bude obsahovat základní poměrové ukazatele alespoň ve 3 skupinách poměrových ukazatelů definovaných v teoretické části. Na první pohled není ze statistického hlediska zjevný důvod, aby v modelu figuroval ukazatel pohotové likvidity, protože přidáním tohoto ukazatele se model ve výsledku nijak nezlepšil v klasifikaci, ba naopak se průměrně takřka o 1 procento zhoršil. Výběr ukazatele pohotové likvidity má přesto dvě jiná statistická opodstatnění. Zaprvé v porovnání s ostatními nevybranými ukazateli (viz Příloha D) je jeho p-hodnota ve Waldově testu v pátém kroku nejnižší. Druhým důvodem je fakt, že průměrná hodnota ukazatele bankrotního podniku a bonitního podniku se významně liší (viz níže Obrázek 6 – průměrná hodnota za bankrotní podniky = 0,51 a za bonitní = 1,607), proto by se tento ukazatel mohl podílet na diskriminaci bankrotních podniků od bonitních a naopak. Ostatní krabicové grafy znázorňující rozdíly mezi skupinou bonitních a bankrotních podniků jsou dostupné v příloze této práce (viz Příloha E).



Obrázek 6: Krabicový graf ukazatele X5 pro bonitní (0) a bankrotní podniky (1)

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.2 Výsledný model

Na základě významu jednotlivých ukazatelů byly statistickým softwarem odhadnuty parametry výsledného modelu, které jsou znázorněny v tabulce níže (viz *Tabulka 12*).

Tabulka 12: Odhady parametrů vytvořeného modelu

Efekt	Rozdělení: BINOMICKÉ, Linkující funkce: LOGIT Modelovaná pravděpodobnost, že bankrotní=1; bonitní=0 = 1					
	Odhad	Standard chyba	Wald. Stat.	Dolní LS 95 %	Horní LS 95 %	p-hodnota
Absolutní člen	-25,15	9,05	7,72	-42,89	-7,41	0,005
X1 EBIT/CA	-37,9	13,66	7,7	-64,67	-11,13	0,006
X2 ln(CA/defl.HDP)	7,58	2,53	9	2,63	12,54	0,003
X3 CZ/CA	8,05	3,76	4,59	0,69	15,41	0,032
X4 $\frac{EAT_t - EAT_{t-1}}{(EAT_t + EAT_{t-1})}$	-2,05	1	4,17	-4,02	-0,08	0,041
X5 (OA-zásoby)/kr.Z	-1,39	1,36	1,05	-4,06	1,27	0,306

Zdroj: vlastní zpracování dle statistického softwaru

Regresní koeficienty se záporným znaménkem se vztahují k ukazatelům X1, X4 a X5, takže s rostoucí hodnotou ukazatele mají kladný vliv na finanční zdraví podniku. Naopak regresní koeficienty náležící k ukazatelům X2 a X3 nesou znaménko plus, které se v modelu vyznačuje tím, že s rostoucí hodnotou ukazatele je vyšší pravděpodobnost úpadku. Téměř všechny proměnné kromě proměnné X5 byly dle Waldova testu stanoveny za statisticky významné na hladině významnosti 0,05 (p-hodnota je u nich nižší než 0,05).

Výsledný model je lineární rovnicí s jednou závisle proměnnou a pěti nezávisle proměnnými o příslušných regresních koeficientech (viz výše *Tabulka 12*). Lineární rovnice modelu vypadá následovně:

Model 10: Model vlastní konstrukce

$$DH = -25,15 - 37,9 * \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}} + 7,58 * \ln \frac{\text{celková aktiva}}{\text{deflátor HDP}} + 8,05 * \frac{\text{cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}} - 2,05 * \frac{EAT_t - EAT_{t-1}}{|EAT_t| + |EAT_{t-1}|} - 1,39 * \frac{(OA - \text{zásoby})}{\text{kr. závazky}}$$

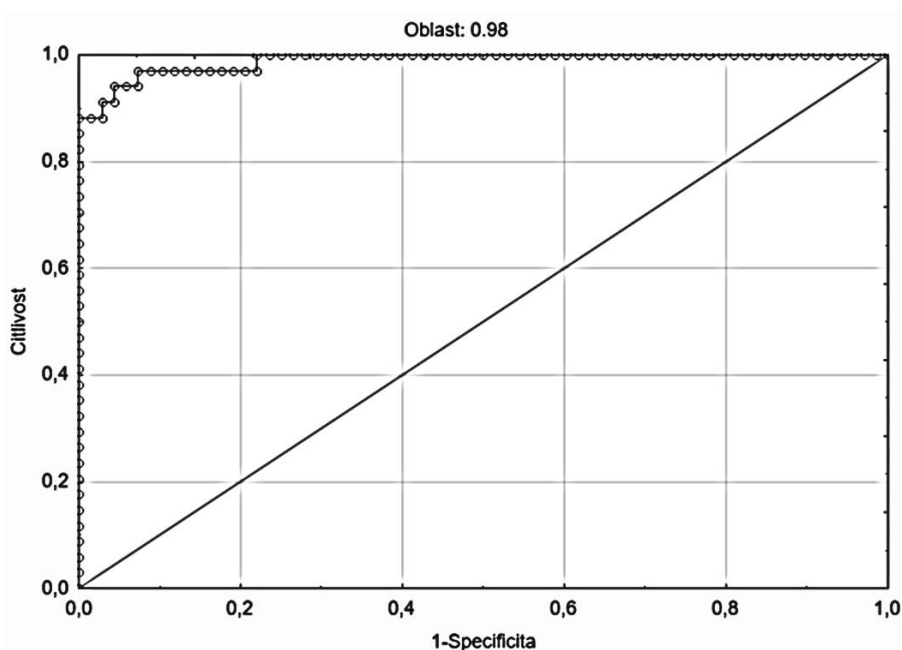
Zdroj: vlastní zpracování

Po dosažení hodnot poměrových ukazatelů do lineární rovnice (viz výše *Model 10*) se vypočte jeho hodnota, se kterou však ještě nelze určit pravděpodobnost úpadku. K tomu, aby bylo možné stanovit pravděpodobnost bankrotu, musí být rovnice vložena do vzorce (5.1) níže:

$$\pi = \frac{1}{1 + e^{-DH}}; \pi \in < 0; 1 > \quad (5.1)$$

Jestliže pravděpodobnost úpadku (π) přesáhne prahový bod (hodnota 0,5), pak je podnik modelem klasifikován jako bankrotní a naopak. Interpretace hodnot je uvedena také v kapitole 4.1 a také v příloze této práce (viz *Příloha F*).

Kvalitu modelu lze vyhodnotit nejen dle klasifikační tabulky (viz *Tabulka 11*), ale také podle ROC křivky, jejíž hodnotícím kritériem je hodnota plochy pod křivkou. V případě sestaveného modelu je plocha pod křivkou 0,98 (viz níže *Obrázek 7*), což znamená, že diskriminace modelem je výborná.



Obrázek 7: ROC křivka sestaveného modelu – modelovací skupina

Zdroj: vlastní zpracování dle statistického softwaru

ROC křivka vykreslená na obrázku výše vznikla na základě dat modelovací skupiny podniků. Je nutné ještě ověřit predikční schopnost modelu na testovací skupině. Tomu je věnována následující kapitola.

5.3 Testování úspěšnosti predikce výsledného modelu

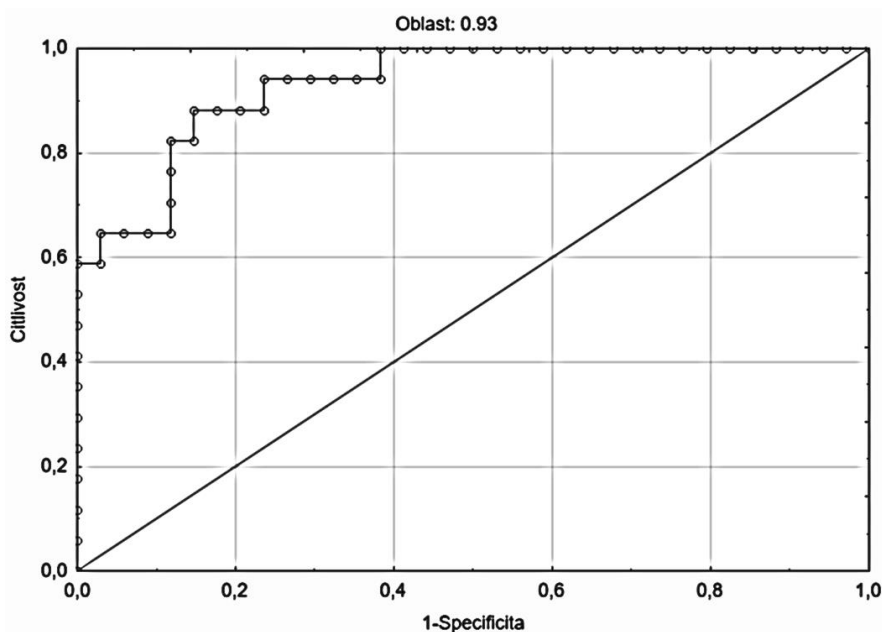
V této kapitole je vyhodnocena predikční schopnost sestaveného modelu, který původně vznikl na základě dat modelovací skupiny podniků. Tímto krokem se tedy ověřuje, zda model obstojí i na datech, které nevstoupily do tvorby modelu, tj. na testovací skupině podniků. Úspěšnost klasifikace je znázorněna níže v klasifikační tabulce (viz *Tabulka 13*). Metodika ke stanovení úspěšnosti klasifikace je uvedena v kapitole 4.2 této práce.

Tabulka 13: Klasifikační tabulka sestaveného modelu – testovací skupina

Testovací skupina podniků		Klasifikace dle modelu		Celkem	Procento správné klasifikace
		Bonita	Bankrot		
Skutečnost	Bonita	28	6	34	82 %
	Bankrot	2	15	17	88 %
Celkem		30	21	51	85 %

Zdroj: vlastní zpracování

Oproti úspěšnosti klasifikace na modelovací skupině podniků se celková úspěšnost snížila z 93 % na 85 %. Na modelovací skupině byl početně vyvážený poměr nesprávně zařazených bonitních (3) a bankrotních (3) podniků, kdežto v tomto případě bylo 6 bonitních podniků modelem nesprávně klasifikováno jako bankrotní a 2 bankrotní podniky byly nesprávně klasifikovány jako bonitní. Na vykreslené ROC křivce níže (viz *Obrázek 8*) lze také vyhodnotit kvalitu predikce na testovacích datech. Dle statistického softwaru byla vypočtena plocha pod ROC křivkou o hodnotě 0,93 (na modelovacích datech 0,98), takže predikční schopnost modelu může být vyhodnocena jako výborná.



Obrázek 8: ROC křivka sestaveného modelu – testovací skupina

Zdroj: vlastní zpracování dle statistického softwaru

5.3.1 Zavedení šedé zóny do modelu

Oproti modelům vytvořených např. na základě diskriminační analýzy je logitový model postaven na pravděpodobnosti, že nastane daná událost. V případě této práce je touto událostí úpadek ekonomického subjektu. Odlišná interpretace modelu logistické regrese se potom zákonitě promítne i do stanovení tzv. šedé zóny.

Šedá zóna je intervalové rozmezí, v kterém není podnik klasifikován jako bonitní ani jako bankrotní. Jestliže podnik bude zařazen do šedé zóny, měl by být podroben detailnější analýze, která stanoví jeho skutečný stav finančního zdraví.

Obecně šedá zóna by neměla být příliš široká, protože tím model ztrácí na věrohodnosti. Pro účely sestaveného modelu byla vytvořena šedá zóna, pro kterou platí interval $\pi(x) \in < 0,4; 0,6 >$. Stanovený interval byl autorem určen za neoptimálnější vzhledem k rozptylu hodnot pravděpodobností úpadku u bonitních a bankrotních podniků. Následující tabulka znázorňuje úspěšnost klasifikace modelu s přidanou šedou zónou.

Tabulka 14: Klasifikační tabulka sestaveného modelu s šedou zónou – testovací skupina

Testovací skupina podniků		Klasifikace dle modelu			Celkem	Procento správné klasifikace
		Bonita	Šedá zóna	Bankrot		
Skutečnost	Bonita	27	2	5	34	79 %
	Bankrot	2	0	15	17	88 %
Celkem		29	2	21	51	84 %

Zdroj: vlastní zpracování

Oproti situaci před zavedením šedé zóny se úspěšnost klasifikace změnila minimálně. Do šedé zóny se přesunul jeden podnik, který byl správně klasifikován jako bonitní a jeden podnik, který byl nesprávně klasifikován jako bankrotní.

6 KOMPARACE ÚSPĚŠNOSTI PREDIKCE VYBRANÝCH MODELŮ

Tato kapitola se zabývá komparací vytvořeného modelu s vybranými bankrotními modely popsaných v této práci v kapitole 2.2. Cílem je zjistit jejich predikční schopnost na testovací skupině podniků a vzájemně mezi sebou výsledné hodnoty porovnat.

Testovací skupina obsahuje celkem 51 podniků, z toho náhodně vybraných 34 bonitních a 17 bankrotních podniků působících v rámci České republiky v odvětví zpracovatelského průmyslu. Výběr je také omezen právní formou (s.r.o.) a jejich velikostí (malé a střední účetní jednotky). Data z účetních závěrek potřebná k výpočtu poměrových ukazatelů vstupujících do vybraných modelů pocházejí z let 2011 až 2016. Vlastní model byl zkonstruován na modelovací skupině podniků, čímž by nemělo dojít k jeho zvýhodnění.

Do srovnání nebyly zahrnuty všechny v této práci popsané bankrotní modely. Byly vynechány 3 modely, a to Altmanovo Z''-Score z důvodu zaměření modelu na nevýrobní podniky a rozvíjející se trhy a dva zástupci indexů IN od manželů Neumaierových, a to IN95 a IN99, protože byly použity aktuálnější IN01 a IN05. Včetně vlastního modelu do srovnání tedy vstupuje celkem 8 modelů. Výčet porovnávaných modelů je následovaný:

1. Model 1: Altmanův Z-Score model pro výrobní podniky obchodující na kapitálovém trhu (1968),
2. Model 2: Altmanův Z'-Score model pro podniky neobchodované na kapitálovém trhu (1993),
3. Model 4: Tafflerův model (1977),
4. Model 5: Ohlsonovo O-Score (1980),
5. Model 8: Index IN01 manželů Neumaierových – model pro vlastníky i věřitele (2002),
6. Model 9: Index IN05 manželů Neumaierových – aktualizace IN01 pro vlastníky i věřitele (2005),
7. Model 10: Model vlastní konstrukce – bez šedé zóny,
8. Model 10: Model vlastní konstrukce – včetně šedé zóny.

V původním Altmanově Z-Score se počítá v jednom z ukazatelů s tržní hodnotou vlastního kapitálu. V tomto případě byla pro výpočet použita účetní hodnota vlastního kapitálu. Lze předpokládat, že modely IN se oproti ostatním bankrotním modelům budou vyznačovat vyšší predikční schopností, protože byly zkonstruovány na datech českých firem.

Úspěšnost predikce je vyhodnocena na základě klasifikační tabulky (metodika viz kapitola 4.2). Nejprve je analyzován počet podniků, které byly modelem správně zařazeny, neboli případy, kdy skutečně bonitní podnik byl klasifikován jako bonitní, stejně tak u bankrotní skupiny podniků. Další část je zaměřena na počet modelem chybně zařazených podniků. V závěru je vyhodnocena celková úspěšnost vybraných modelů.

Níže je uvedena názorná klasifikační tabulka (viz *Tabulka 15*), ve které je popsán způsob výpočtu jednotlivých sloupců výsledné klasifikační tabulky (viz *Tabulka 16*).

Tabulka 15: Názorná klasifikační tabulka s výpočty pro správnou klasifikaci modelem

		K0	ŠZ	K1	Procento správné klasifikace	Procento správné klasifikace (průměr)	Procento správné klasifikace včetně šedé zóny	Procento správné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)
MODEL	S0	TN	ŠZ(0)	FP	A(0)	$\frac{A(0) + A(1)}{2}$	AŠZ(0)	$\frac{AŠZ(0) + AŠZ(1)}{2}$
	S1	FN	ŠZ(1)	TP	A(1)		AŠZ(1)	

Zdroj: vlastní zpracování

$$A(0) = \frac{TN}{TN + \check{S}Z(0) + FP} \times 100$$

$$A\check{S}Z(0) = \frac{TN + \frac{1}{2} * \check{S}Z(0)}{TN + \check{S}Z(0) + FP} \times 100$$

$$A(1) = \frac{TP}{FN + \check{S}Z(1) + TP} \times 100$$

$$A\check{S}Z(1) = \frac{TP + \frac{1}{2} * \check{S}Z(1)}{FN + \check{S}Z(1) + TP} \times 100$$

Pozn.: 0 = bonita, 1 = bankrot, S = skutečnost, K = klasifikace modelem, ŠZ = šedá zóna. Zkratky TN, FN, FP a TP jsou blíže vysvětleny v kapitole 4.2 (viz *Tabulka 4*).

Tabulka 16: Srovnání správné klasifikace vybraných modelů – testovací skupina

TESTOVACÍ SKUPINA PODNIKŮ		Bonita	Šedá zóna	Bankrot	Procento správné klasifikace	Procento správné klasifikace (průměr)	Procento správné klasifikace včetně šedé zóny	Procento správné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)
Altmanovo Z-Score	Bonita	20	10	4	59 %	76 %	74 %	85 %
	Bankrot	0	1	16	94 %		97 %	
Altmanovo Z'-Score	Bonita	20	12	2	59 %	68 %	76 %	82 %
	Bankrot	0	4	13	76 %		88 %	
Tafflerův model	Bonita	32	2	0	94 %	59 %	97 %	60 %
	Bankrot	13	0	4	24 %		24 %	
Ohlsonovo O-Score	Bonita	19	x	15	56 %	78 %	56 %	78 %
	Bankrot	0	x	17	100 %		100 %	
IN01	Bonita	24	8	2	71 %	71 %	82 %	81 %
	Bankrot	2	3	12	71 %		79 %	
IN05	Bonita	25	6	3	74 %	75 %	82 %	82 %
	Bankrot	2	2	13	76 %		82 %	
Vlastní model bez šedé zóny	Bonita	28	x	6	82 %	85 %	82 %	85 %
	Bankrot	2	x	15	88 %		88 %	
Vlastní model včetně šedé zóny	Bonita	27	2	5	79 %	84 %	82 %	85 %
	Bankrot	2	0	15	88 %		88 %	

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce výše je sledována úspěšnost modelem správně zařazených podniků, která se vypočte jako podíl správně klasifikovaných podniků k celkovému počtu sledovaných případů dané skupiny. Jelikož většina vybraných modelů obsahuje šedou zónu, bylo vhodné tento fakt zohlednit i při vzájemném porovnání. Ke zvýšení objektivitě byl proto přidán další sloupec („Procento správné klasifikace včetně šedé zóny“), který se vypočte jako podíl správně zařazených podniků navíc s polovinou podniků nacházejících se v šedé zóně k celkovému počtu případů dané skupiny. Symboly „x“ v tabulce výše značí, že v daném modelu není stanoven žádný interval pro oblast šedé zóny.

Nejlépejší úspěšnost správně klasifikovaných podniků má s průměrnou 85% úspěšností vlastní model ve verzi bez šedé zóny a o 1 % nižší úspěšnost má verze s šedou zónou. O několik málo procent nižší průměrnou úspěšnost vykázaly modely Ohlsonova O-Score (78 %), Altmanova Z-Score (76 %), IN05 (75 %), IN01 (71 %) a Altmanovo Z'-Score (68 %). Úplně nejhůře dopadl Tafflerův model (60 %). Tafflerův model dokázal sice správně klasifikovat téměř všechny bonitní podniky (94 %), ale pouze 24 % bankrotních podniků bylo modelem určeno jako bankrotní. U Ohlsonova O-Score byl přesně opačný případ, kdy bylo jím správně klasifikováno 100 % bankrotních podniků, ale pouze 56 % bonitních. U ostatních modelů zde není tak velký rozdíl mezi úspěšnou klasifikací u bonitních a bankrotních podniků.

Další část je zaměřena na modelem chybně zařazené podniky. Níže je uvedena názorná klasifikační tabulka (viz *Tabulka 17*), ve které je popsán způsob výpočtu jednotlivých sloupců výsledné klasifikační tabulky (viz *Tabulka 18*). Interpretace zkratk je uvedena již u výpočtů výše.

Tabulka 17: Názorná klasifikační tabulka s výpočty pro chybnou klasifikaci modelem

		K0	ŠZ	K1	Procento chybné klasifikace	Procento chybné klasifikace (průměr)	Procento chybné klasifikace včetně šedé zóny	Procento chybné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)
MODEL	S0	TN	ŠZ(0)	FP	CH(0)	$\frac{CH(0) + CH(1)}{2}$	CHŠZ(0)	$\frac{CHŠZ(0) + CHŠZ(1)}{2}$
	S1	FN	ŠZ(1)	TP	CH(1)		CHŠZ(1)	

Zdroj: vlastní zpracování

$$CH(0) = \frac{FP}{TN + ŠZ(0) + FP} \times 100$$

$$CHŠZ(0) = \frac{FP + \frac{1}{2} * ŠZ(0)}{TN + ŠZ(0) + FP} \times 100$$

$$CH(1) = \frac{FN}{FN + ŠZ(1) + TP} \times 100$$

$$CHŠZ(1) = \frac{FN + \frac{1}{2} * ŠZ(1)}{FN + ŠZ(1) + TP} \times 100$$

Tabulka 18: Srovnání chybné klasifikace vybraných modelů – testovací skupina

TESTOVACÍ SKUPINA PODNIKŮ		Bonita	Šedá zóna	Bankrot	Procento chybné klasifikace	Procento chybné klasifikace (průměr)	Procento chybné klasifikace včetně šedé zóny	Procento chybné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)
Altmanovo Z-Score	Bonita	20	10	4	12 %	6 %	26 %	15 %
	Bankrot	0	1	16	0 %		3 %	
Altmanovo Z'-Score	Bonita	20	12	2	6 %	3 %	24 %	18 %
	Bankrot	0	4	13	0 %		12 %	
Tafflerův model	Bonita	32	2	0	0 %	38 %	3 %	40 %
	Bankrot	13	0	4	76 %		76 %	
Ohlsonovo O-Score	Bonita	19	0	15	44 %	22 %	44 %	22 %
	Bankrot	0	0	17	0 %		0 %	
IN01	Bonita	24	8	2	6 %	9 %	18 %	19 %
	Bankrot	2	3	12	12 %		21 %	
IN05	Bonita	25	6	3	9 %	10 %	18 %	18 %
	Bankrot	2	2	13	12 %		18 %	
Vlastní model bez šedé zóny	Bonita	28	0	6	18 %	15 %	18 %	15 %
	Bankrot	2	0	15	12 %		12 %	
Vlastní model včetně šedé zóny	Bonita	27	2	5	15 %	13 %	18 %	15 %
	Bankrot	2	0	15	12 %		12 %	

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce výše jsou sledovány modelem chybně zařazené podniky. Procentuální podíl chybné klasifikace se vypočte jako podíl chybně klasifikovaných podniků k celkovému počtu sledovaných případů dané skupiny. Stejně jako v případě předešlé analýzy správně klasifikovaných podniků, byl do srovnávací tabulky přidán údaj zahrnující ve svém výpočtu šedou zónu. Pokud by tato hodnota byla odečtena od čísla 1, pak by se výsledek rovnal hodnotě správně klasifikovaných podniků. Výsledná úspěšnost, resp. chybovost, jednotlivých modelů proto v tomto ohledu vychází stejná. Jde tak o úhel pohledu daného vyhodnocení, jestli bude sledována správnost nebo chybovost klasifikace. Za lepší přístup lze považovat sledování chybovosti, protože použitím výpočtu se zahrnutím šedé zóny pro správně klasifikované podniky se uměle zvyšuje úspěšnost klasifikace.

Analýza je dále zaměřena na chybně zařazené podniky bez ohledu na šedou zónu. Tedy případy, kdy bonitní podniky byly klasifikovány jako bankrotní a naopak. Nejvyšší chybovost vykazuje Tafflerův model u bankrotních podniků (76 %), následován Ohlsonovým O-Score, ale u tohoto modelu byly špatně klasifikovány bonitní podniky (44 %). U ostatních modelů se procento chybně zařazených podniků pohybuje od 0 % do 18 %. Vlastní modely zkonstruované

pro účely této práce mají relativně vysokou chybovost u bonitních podniků, kdy bylo chybně klasifikováno šest bonitních podniků jako bankrotních u modelu bez šedé zóny, což v poměru se všemi skutečně bonitními podniky činí 18 %. V modelu s šedou zónou byl pouze jeden z těchto nesprávně klasifikovaných bonitních podniků zařazen do šedé zóny.

6.1 Shrnutí

V této kapitole je s ohledem na správně a chybně modelem klasifikované podniky vyhodnocena celková úspěšnost predikce. Celková úspěšnost jednotlivých modelů je posuzována na základě jejich průměrného pořadí úspěšnosti klasifikace S1, S2, CH1 a CH2 (viz níže *Tabulka 19*).

Dle tabulky níže (viz *Tabulka 19*) lze za nejúspěšnější model považovat Altmanovo Z-Score, kdy bylo modelem správně klasifikováno 76 % případů a pouze 6 % případů bylo klasifikováno chybně. Je obdivuhodné, že Altmanem vytvořený model v roce 1968 dokázal i po několika desítkách let od jeho zkonstruování v zásadě správně diskriminovat bonitní a bankrotní podniky s takto vysokou úspěšností. Je však nutné zmínit, že relativně velká část klasifikovaných případů byla zařazena do šedé zóny. Na druhém a třetím místě se těsně za prvním místem umístily oba vlastní modely (jeden bez šedé zóny a druhý se zahrnutou šedou zónou), kdy bylo modelem správně klasifikováno 85 % všech případů ve verzi bez šedé zóny a 84 % případů ve verzi s šedou zónou. Vlastní modely se oproti Altmanově modelu vyznačovaly vyšší mírou chybné klasifikace, proto nedokázaly obsadit první místo. Horší predikční schopností se vyznačovaly modely Altmanovo Z'-Score (68 % správně, 3 % chybně, 4. místo), IN05 (75 % správně, 10 % chybně, 5. místo) a IN01 (71 %, 9 % chybně, 6. místo). S mírným odstupem dopadl hůře Ohlsonův model (7. místo) a vůbec nejhůře si vedl Tafflerův model (8. místo), který byl ve všech ohledech nejhorší oproti ostatním bankrotním modelům. Tyto dva poslední zmíněné modely se vyznačovaly vysokou chybovostí, ale pouze ve klasifikování jedné skupiny podniků. Tafflerův model chybně klasifikoval průměrně 40 % všech případů a Ohlsonův model průměrně ve 22 % případů. Při podrobnějším pohledu dle analýzy v předchozí kapitole Tafflerův model dokázal téměř se 100% úspěšností (94 %) správně klasifikovat bonitní podniky, ale naopak chybovost klasifikace u bankrotních podniků byla 76%. Pravděpodobně by k lepší predikční schopnosti Tafflerova modelu pomohlo stanovení nových klasifikačních hranic. V opačném případě Ohlsonův model dokázal správně klasifikovat 100 % bankrotních podniků, ale na druhou stranu chyboval při diskriminaci bonitních podniků (44 %).

Tabulka 19: Celková úspěšnost predikce vybraných modelů – testovací skupina

TESTOVACÍ SKUPINA	CELKOVÉ POŘADÍ	Procento správné klasifikace (průměr)	POŘADÍ (S1)	Procento správné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)	POŘADÍ (S2)	Procento chybné klasifikace (průměr)	POŘADÍ (CH1)	Procento chybné klasifikace včetně šedé zóny (průměr)	POŘADÍ (CH2)
Altmanovo Z-Score	1.	76 %	4.	85 %	1.-3.	6 %	2.	15 %	1.-3.
Altmanovo Z'-Score	4.	68 %	7.	82 %	4.-5.	3 %	1.	18 %	4.-5.
Tafflerův model	8.	59 %	8.	60 %	8.	38 %	8.	40 %	8.
Ohlsonovo O-Score	7.	78 %	3.	78 %	7.	22 %	7.	22 %	7.
IN01	6.	71 %	6.	81 %	6.	9 %	3.	19 %	6.
IN05	5.	75 %	5.	82 %	4.-5.	10 %	4.	18 %	4.-5.
Vlastní model bez šedé zóny	2.-3.	85 %	1.	85 %	1.-3.	15 %	6.	15 %	1.-3.
Vlastní model včetně šedé zóny	2.-3.	84 %	2.	85 %	1.-3.	13 %	5.	15 %	1.-3.

Zdroj: vlastní zpracování

Pro stanovení celkového pořadí úspěšnosti predikce vybraných modelů je proveden následující výpočet:

$$\text{Celkové pořadí} = \frac{S1 + S2 + CH1 + CH2}{4} \quad (6.1)$$

Výsledná hodnota celkového pořadí (viz vzorec č. 6.1) je porovnána s hodnotami mezi jednotlivými modely a na základě toho je poté určeno výsledné pořadí úspěšnosti daného modelu.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo na množině firem porovnat predikční schopnost vybraných modelů pro hodnocení ekonomického zdraví podniku. Do srovnání byl také zahrnut model vlastní konstrukce.

V první kapitole byla problematika modelů posuzujících podnikové finanční zdraví uvedena finanční analýzou, kde byly charakterizovány její uživatelé, vstupní data z finančních výkazů a nejvyšší pozornost byla věnována poměrovým ukazatelům, které tvoří jádro těchto modelů. V další kapitole byly obecně charakterizovány modely posuzující finanční zdraví a poté byly popsány vybrané bankrotní modely, které byly posléze využity ke vzájemnému srovnání. V jedné z kapitol byly krátce charakterizovány podnikové krize a zakotvení úpadku v české legislativě. Následující část se již věnovala konstrukci vlastního modelu a jeho srovnání s vybranými bankrotními modely.

Pomocí internetové databáze firem Merk.cz, která shromažďuje údaje o českých firmách, byla nejprve získána data z účetních závěrek ekonomických subjektů, u kterých byl v letech 2013 až 2018 vyhlášen úpadek dle insolvenčního zákona. Model byl sestaven na základě dat 2 roky před úpadkem, takže účetní závěrky byly vyhledány pro roky 2011 až 2016. K této množině již zbankrotovaných podniků byly náhodně přiřazeny tzv. bonitní podniky, které za dobu své existence nikdy neskončily v úpadku a ani nikdy nebyly v insolvenčním řízení. Podniky vstupující do modelu byly segmentovány podle hospodářského odvětví (zpracovatelský průmysl), právní formy (s.r.o.) a velikosti (malá a střední účetní jednotka). Po očištění dat zůstalo k dispozici 51 bankrotních a 2427 bonitních podniků. Pomocí generátoru náhodných čísel byl vybrán vzorek bonitní skupiny podniků, jehož počet byl oproti bankrotní skupině dvojnásobný, tj. 102. Datový soubor byl dále rozdělen na dvě skupiny, na modelovací a na testovací skupinu. Na modelovací skupině (celkem 102 podniků, z toho 68 bonitních a 34 bankrotních) byl model vytvořen a na testovací skupině (celkem 51 podniků, z toho 34 bonitních a 17 bankrotních) byla ověřena predikční schopnost modelu.

Výběr ukazatelů vstupujících do modelu byl učiněn na základě analýzy poměrových ukazatelů spadajících do skupin rentability, aktivity, likvidity a zadluženosti, ale také na základě výskytu ve vybraných modelech posuzujících finanční zdraví podniku popsaných v této práci. Do modelu byl také vybrán jeden vlastní ukazatel, který ale ve výsledném modelu nefiguroval. Celkem bylo shromážděno 14 ukazatelů. Cílem bylo vytvořit model s co možná nejnížším počtem proměnných, který dokáže úspěšně diskriminovat mezi skupinami bonitních a bankrotních podniků. Důležitým aspektem bylo zahrnutí alespoň jednoho z ukazatelů ze skupiny rentability, likvidity a zadluženosti.

Na základě vícerozměrné statistické metody logistické regrese byl vytvořen vlastní model, který v sobě zahrnoval 5 z původních 14 ukazatelů, a to ukazatel rentability aktiv, ukazatel míry celkové zadluženosti, pohotové likvidity a dvou ukazatelů z Ohlsonova modelu. Jedním z nich byl přirozený logaritmus aktiv očištěných deflátorem HDP a druhým ukazatel zohledňující vývoj zisku ve dvou po sobě jdoucích obdobích.

Výsledný model na modelovacích datech správně klasifikoval 91,2 % bankrotních podniků a 95,6 % bonitních podniků, v průměru byla tedy jeho úspěšnost správné klasifikace 93,4 %. Na testovací skupině firem dosáhl model úspěšnosti 82 % u bonitní skupiny podniků a 88 % u bankrotní skupiny, tj. v průměru celkem 85% přesnost klasifikace. Byla také zavedena tzv. šedá zóna nevyhraněných výsledků, kam byly modelem zařazeny 2 podniky.

V poslední kapitole byl vytvořený model porovnán s dalšími šesti zavedenými modely, které byly sestrojeny zahraničními autory prof. Altmanem, Tafflerem (1977), Ohlsonem (1980) a z modelů vytvořených na základě firem působících v českém podnikatelském prostředí byly vybrány indexy IN manželů Neumaierových. Z Altmanových modelů byly do srovnání vybrány dva, a to původní model Z-Score z roku 1968 a Z'-Score z roku 1993. Z indexů IN byly vybrány také dva zástupci a to, IN01 (2002) a IN05 (2005).

Při souhrnném srovnání, kdy byla vzata v úvahu nejen úspěšnost správně klasifikovaných případů, ale také chybně modelem klasifikovaných případů, se na prvním místě umístilo Altmanovo Z-Score (Ø 76 %, *správně*, Ø 6 % *chybně*), těsně následované modely vlastní konstrukce (*model bez šedé zóny* – Ø 85 % *správně*, Ø 15 % *chybně*, *model včetně šedé zóny* – Ø 84 % *správně*, Ø 13 % *chybně*). Důvodem, proč vlastní modely nedokázaly ve výsledku předčít Altmanovo Z-Score, byla při jejich srovnání vyšší chybovost klasifikace. Je vhodné také zmínit, že v porovnání s ostatními modely byl u obou modelů vytvořených Altmanem nejvyšší počet podniků klasifikován do šedé zóny. Další pozice obsadily Altmanovo Z'-Score (Ø 68 % *správně*, Ø 3 % *chybně*, 4. místo), IN05 (Ø 75 % *správně*, Ø 10 % *chybně*, 5. místo), IN01 (Ø 71 % *správně*, Ø 9 % *chybně*, 6. místo). Přestože Ohlsonovo O-Score dokázalo určit průměrně 78 % podniků správně, model se umístil na předposledním místě. Důvodem byla jeho vysoká chybovost (v průměru 22 %). Na posledním místě skončil Tafflerův model, který ve všech sledovaných aspektech dopadl nejhůře (Ø 59 % *správně*, Ø 39 % *chybně*, 8. místo). Modely umístěné na prvních šesti místech lze považovat za modely s relativně dobrou predikční schopností.

Pro ověření kvality vlastního modelu by bylo vhodné provést další srovnání na jiných datech s vyšším počtem sledovaných ekonomických subjektů, čímž by se mohla potvrdit nebo vyvrátit tendence modelu k chybné klasifikaci.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BLAHA, Zdenek a Irena JINDŘICHOVSKÁ. *Jak posoudit finanční zdraví firmy*. 3., rozš. vyd. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-726-1145-3.
- [2] GRÜNWARD, Rolf. *Analýza finanční důvěryhodnosti podniku: uživatelská příručka s příklady : testujeme finanční důvěryhodnost svého obchodního partnera či klienta podle jeho účetních výkazů*. Praha: Ekopress, 2001. ISBN 80-861-1947-5.
- [3] KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007, 745 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-903-0.
- [4] RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 4. rozšířené vyd. Praha: Grada, 2011, 144 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-3916-8.
- [5] VOCHOZKA, Marek. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 248 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-3647-1.
- [6] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 563/1991 Sb.: Zákon o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1991, částka 107.
- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 500/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, které jsou podnikateli účtujícími v soustavě podvojného účetnictví. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Ministerstvo financí, 2002, částka 174, s. 9690-9896.
- [8] KISLINGEROVÁ, Eva. *Finanční analýza: krok za krokem*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2005, 137 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9321-3.
- [9] MÁČE, Miroslav. *Finanční analýza obchodních a státních organizací: praktické příklady a použití*. Praha: Grada, 2006. Finanční řízení. ISBN 80-247-1558-9.
- [10] KNÁPKOVÁ, Adriana, Drahomíra PAVELKOVÁ a Karel ŠTEKER. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-4456-8.
- [11] KISLINGEROVÁ, Eva. *Sedm smrtelných hříchů podniků: úpadek a etika managementu*. Praha: C. H. Beck, 2013, 173 s. Beckova edice ABC. ISBN 978-80-7400-495-7.
- [12] ALTMAN, Edward a Edith HOTCHKISS. *Corporate financial distress and bankruptcy: predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2006. ISBN 978-0-471-69189-1.
- [13] ALTMAN, Edward. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*. 1968, 23(4), 589-609. DOI: 10.2307/2978933. ISSN 00221082. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/2978933?origin=crossref>

- [14] SEDLÁČEK, Jaroslav. *Finanční analýza podniku. 2.*, aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3386-6.
- [15] OHLSON, James. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research* [online]. 1980, 18(1), 109-131 [cit. 2019-04-07]. DOI: 10.2307/2490395. ISSN 00218456. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/2490395?origin=crossref>
- [16] NEUMAIEROVÁ, Inka a Ivan NEUMAIER. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada, 2002, 216 s. Finance pro praxi. ISBN 80-247-0125-1.
- [17] ZUZÁK, Roman. *Z podnikových krizí k vítězství: kdy je krize příležitostí*. 1. vyd. Praha: Alfa Nakladatelství, 2008. Management praxe (Alfa Nakladatelství). ISBN 978-80-87197-01-1.
- [18] KARÁSEK, Petr. *Léčení firem v krizi: krizové řízení z pohledu manažera, který vedl záchranu značky Tatra*. 1. vyd. Praha: Grada, 2017, 192 s. ISBN 978-80-271-0681-3.
- [19] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 182/2006 Sb.: Zákon o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 62.
- [20] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 90/2012 Sb.: Zákon o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012, částka 34.
- [21] Vývoj insolvencí v České republice v roce 2018. *Crefoport* [online]. Praha, b.r. [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: http://crefoport.cz/wp-content/uploads/2019/01/TZ_Insolvence_2018_fin.pdf
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 89/2012 Sb.: občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012, částka 33.
- [23] MELOUN, Milan, Jiří MILITKÝ a Martin HILL. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*. 1. vyd. Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1335-0.
- [24] HOSMER, David a Stanley LEMESHOW. *Applied logistic regression*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. Wiley series in probability and statistics. ISBN 0-471-35632-8.
- [25] CRIF: Počet bankrotů obchodních společností byl v roce 2018 nejnižší za 11 let. *CRIBIS.cz: informace o firmách* [online]. b.r. [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://www.informaceofirmach.cz/crif-pocet-bankrotu-obchodnich-spolecnosti-byl-v-roce-2018-nejnizsi-za-11-let/>
- [26] Hlavní makroekonomické ukazatele. *Český statistický úřad* [online]. b.r. [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/hmu_cr

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Datový soubor

Příloha B: Charakteristika datového souboru bankrotních a bonitních podniků (modelovací a testovací skupina dohromady)

Příloha C: Matice vzájemné lineární závislosti vysvětlujících proměnných

Příloha D: Tvorba modelu

Příloha E: Krabicové grafy proměnných ve výsledném modelu

Příloha F: Výsledný bankrotní model

Příloha G: Úspěšnost klasifikace vybraných bankrotních modelů – modelovací a testovací skupina

Příloha A: Datový soubor

ČÁST 1/5

IČ	bankrotní=1; bonitní=0	pořadí firem	model=1; test=0	typ úpadku	rok účetní závěrky	tržby celkem	EBIT/CA	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	ln(CA/defl.HDP)	(EATt-EATt-1) /(EATt + EATt-1)
24820181	0	1	0	x	2015	11511	0,15	3,43	0,28	2,52	0,07
28032659	0	2	1	x	2015	11907	0,10	0,36	0,89	2,09	0,98
26241706	0	3	1	x	2014	14615	0,07	1,12	0,56	2,11	0,24
25905023	0	4	0	x	2015	15410	0,09	3,00	0,12	2,26	-0,28
61942049	0	5	1	x	2013	15631	0,01	0,98	0,52	2,21	1,00
25826018	0	6	1	x	2015	16213	-0,04	0,63	0,74	2,04	0,08
26017377	0	7	0	x	2016	16767	0,08	1,16	0,53	2,45	0,83
29181046	0	8	1	x	2013	16912	0,16	1,52	0,47	2,14	-0,01
26379236	0	9	1	x	2013	18826	0,02	2,16	0,88	2,40	1,00
26266181	0	10	0	x	2015	20192	0,14	1,47	0,51	2,37	0,58
47311151	0	11	1	x	2016	22399	0,13	0,37	0,48	2,22	0,80
25959107	0	12	1	x	2016	23235	0,13	1,45	0,70	2,12	0,04
26341972	0	13	0	x	2014	24528	0,03	0,03	1,62	2,13	1,00
26839253	0	14	1	x	2013	24725	0,19	2,92	0,62	2,52	0,70
29364671	0	15	1	x	2015	24878	0,08	0,91	0,76	2,31	0,71
26907852	0	16	0	x	2016	25037	0,22	2,79	0,47	2,12	0,21
46343555	0	17	1	x	2015	25898	0,02	0,55	1,26	2,03	0,81
25092065	0	18	1	x	2013	26685	0,07	1,72	0,40	2,10	0,98
49450204	0	19	0	x	2015	28553	0,09	0,59	0,78	2,48	1,00
26251116	0	20	1	x	2013	28682	0,14	1,17	0,63	2,04	0,56
25341782	0	21	1	x	2013	29394	0,18	0,78	0,41	2,22	1,00
63988291	0	22	0	x	2015	31967	-0,01	1,19	0,78	2,46	-1,00
26193728	0	23	1	x	2012	32693	-0,05	0,22	0,78	2,42	0,32
64618463	0	24	1	x	2016	35267	0,28	3,01	0,17	2,25	0,22
25879464	0	25	0	x	2015	35283	0,40	3,37	0,09	2,36	0,00
25842498	0	26	1	x	2013	35617	0,23	2,02	0,38	2,05	0,43
25292561	0	27	1	x	2012	35705	0,21	2,54	0,71	2,46	0,39
44266146	0	28	0	x	2015	35888	0,12	0,87	0,36	2,34	0,74
44796331	0	29	1	x	2012	36685	0,10	1,62	0,55	2,79	0,16

Příloha A: Datový soubor

ČÁST 2/5

IČ	bankrotní=1; bonitní=0	pořadí firem	model=1; test=0	typ úpadku	rok účetní závěrky	tržby celkem	EBIT/CA	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	ln(CA/defl.HDP)	(EATt-EATt-1) /(EATt + EATt-1)
63474409	0	30	1	x	2016	38497	0,16	2,06	0,31	2,58	0,22
29450314	0	31	0	x	2016	41386	0,10	1,29	0,68	2,51	0,03
29186986	0	32	1	x	2012	41588	0,05	1,23	0,87	2,55	-0,39
45805105	0	33	1	x	2015	42865	0,01	0,27	0,81	2,10	-0,81
27443566	0	34	0	x	2016	43170	0,10	1,31	0,73	2,19	0,65
62362992	0	35	1	x	2013	43423	0,19	1,99	0,23	2,37	-0,08
561070	0	36	1	x	2015	44359	0,01	1,34	0,57	2,25	-0,99
26931541	0	37	0	x	2016	46079	0,29	1,25	0,46	2,08	0,00
62956701	0	38	1	x	2015	47186	0,05	0,97	0,29	2,82	0,06
668192	0	39	1	x	2014	47851	-0,09	3,15	0,15	2,49	-1,00
26891352	0	40	0	x	2016	49028	0,17	0,64	0,62	2,42	1,00
63508591	0	41	1	x	2014	49706	0,11	1,45	0,46	2,53	0,66
25680854	0	42	1	x	2015	50218	0,11	0,46	1,02	2,25	-0,20
45272441	0	43	0	x	2013	51093	0,08	4,15	0,20	2,67	-0,32
27848485	0	44	1	x	2013	51712	0,23	0,35	0,54	2,52	0,01
29212685	0	45	1	x	2013	51880	0,10	0,97	0,85	2,41	-0,37
25218051	0	46	0	x	2016	52291	0,08	1,01	0,53	2,27	-0,31
25848909	0	47	1	x	2014	52899	0,22	3,00	0,24	2,79	0,19
61676705	0	48	1	x	2012	53142	0,00	0,29	1,35	2,11	0,90
28718135	0	49	0	x	2014	55041	0,38	9,58	0,12	2,41	-0,27
60775505	0	50	1	x	2013	56566	0,03	6,68	0,10	2,78	0,24
27704475	0	51	1	x	2015	58764	0,04	1,31	0,45	2,18	-0,81
28093011	0	52	0	x	2016	59891	0,09	1,84	0,68	2,57	-0,33
26461366	0	53	1	x	2015	65324	0,02	1,15	0,86	2,62	-0,65
27809277	0	54	1	x	2013	66395	0,19	1,76	0,60	2,51	0,00
26848821	0	55	0	x	2014	67923	0,17	0,79	0,32	3,06	0,97
27959481	0	56	1	x	2015	70493	0,09	0,91	0,55	2,68	0,55
25910264	0	57	1	x	2015	72419	0,09	1,32	0,65	2,65	0,29
60322284	0	58	0	x	2014	73580	0,04	2,69	0,26	2,60	0,65
27663256	0	59	1	x	2015	73703	0,11	3,42	0,48	2,89	-0,03
25872702	0	60	1	x	2012	74496	0,03	0,41	0,62	2,42	0,24

Příloha A: Datový soubor

ČÁST 3/5

IČ	bankrotní=1; bonitní=0	pořadí firem	model=1; test=0	typ úpadku	rok účetní závěrky	tržby celkem	EBIT/CA	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	ln(CA/defl.HDP)	(EATt-EATt-1) /(EATt + EATt-1)
28761995	0	61	0	x	2015	75691	0,12	1,30	0,60	2,52	0,10
60740582	0	62	1	x	2013	80636	0,11	1,23	0,28	2,80	0,08
27386899	0	63	1	x	2012	83024	0,06	1,63	0,93	2,64	1,00
15527743	0	64	0	x	2015	89608	0,14	1,43	0,25	2,67	0,14
25297325	0	65	1	x	2015	90446	0,07	0,99	0,48	2,67	0,27
25358553	0	66	1	x	2016	91879	0,09	5,03	0,10	2,89	-0,14
14892600	0	67	0	x	2012	94855	0,09	0,63	0,43	3,43	0,13
48910066	0	68	1	x	2013	104119	0,04	0,31	0,23	2,83	0,01
28005678	0	69	1	x	2015	105143	0,12	0,95	0,90	2,72	0,23
47548916	0	70	0	x	2012	106408	-0,08	1,53	0,41	3,09	-0,90
25847163	0	71	1	x	2016	107144	0,10	1,19	0,40	2,62	-0,26
25997882	0	72	1	x	2015	107206	0,36	3,03	0,26	2,58	0,06
24757667	0	73	0	x	2012	107383	0,13	0,85	0,78	2,76	1,00
49680731	0	74	1	x	2015	107418	0,05	1,08	0,54	2,55	-0,19
25537342	0	75	1	x	2012	110664	0,17	1,31	0,50	2,78	0,25
27518949	0	76	0	x	2014	111727	0,18	1,86	0,39	2,57	0,14
26313898	0	77	1	x	2016	113479	0,12	0,42	0,53	2,82	-0,11
27727084	0	78	1	x	2016	114280	0,02	1,13	0,83	2,68	1,00
46970711	0	79	0	x	2015	117119	0,05	0,33	0,65	2,79	-0,27
25871056	0	80	1	x	2016	122130	0,24	1,97	0,44	2,73	0,64
15530507	0	81	1	x	2015	122874	0,13	7,36	0,19	3,04	-0,29
3741044	0	82	0	x	2015	133083	0,04	0,75	0,82	3,48	1,00
25511238	0	83	1	x	2016	137385	0,23	1,59	0,59	2,66	0,09
48201243	0	84	1	x	2014	151543	0,13	0,47	0,42	3,01	0,52
25437747	0	85	0	x	2015	163708	0,08	0,81	0,55	2,62	0,23
26927306	0	86	1	x	2012	166682	0,21	1,22	0,56	2,88	0,34
47153822	0	87	1	x	2014	175375	0,09	0,35	0,57	2,79	0,40
46342958	0	88	0	x	2014	182219	0,18	0,78	0,29	3,18	0,49
45194629	0	89	1	x	2016	183432	0,08	0,43	0,37	3,06	0,12
46712691	0	90	1	x	2015	186610	0,12	1,05	0,82	3,00	0,19
26837374	0	91	0	x	2014	190505	0,28	1,36	0,40	3,26	0,22

Příloha A: Datový soubor

ČÁST 4/5

IČ	bankrotní=1; bonitní=0	pořadí firem	model=1; test=0	typ úpadku	rok účetní závěrky	tržby celkem	EBIT/CA	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	ln(CA/defl.HDP)	(EATt-EATt-1) /(EATt + EATt-1)
25675141	0	92	1	x	2012	191605	0,05	1,22	0,68	2,93	-0,26
63487551	0	93	1	x	2013	192134	0,17	3,12	0,21	3,03	0,13
63076306	0	94	0	x	2015	208825	0,19	3,36	0,13	3,09	-0,11
25369296	0	95	1	x	2013	211437	0,10	0,84	0,37	3,37	-0,04
28091833	0	96	1	x	2014	212432	0,29	2,29	0,47	2,73	0,80
65278151	0	97	0	x	2012	216314	0,01	0,56	0,52	2,99	-1,00
63672448	0	98	1	x	2012	254332	0,09	1,37	0,41	3,01	0,44
25181700	0	99	1	x	2016	277578	0,15	1,76	0,19	2,95	-0,15
27249026	0	100	0	x	2013	294004	0,07	0,40	0,55	3,53	0,01
49678477	0	101	1	x	2016	339353	0,05	0,49	0,59	3,26	0,67
25391640	0	102	1	x	2015	397441	0,21	1,11	0,50	3,30	0,33
29447704	1	103	0	K	2015	9105	-0,06	0,96	0,83	2,12	-1,00
27867013	1	104	1	K	2013	10286	-0,69	0,48	1,60	2,84	-1,00
1882287	1	105	1	K	2015	10626	-0,31	0,62	1,11	1,70	-1,00
45355835	1	106	0	K	2016	10669	-0,18	0,71	0,59	2,08	-0,39
26320215	1	107	1	K	2012	13065	-0,12	0,20	1,30	2,10	0,00
45536139	1	108	1	K	2016	16634	-0,39	0,42	0,83	1,62	-1,00
60734876	1	109	0	K	2015	17245	0,16	0,18	1,61	1,80	1,00
25619578	1	110	1	R	2011	18890	-0,12	0,29	1,09	2,84	-0,55
41327268	1	111	1	K	2013	24084	-0,60	0,46	2,18	2,41	0,23
61169323	1	112	0	K	2016	25196	-0,03	0,60	0,85	2,79	-1,00
42195110	1	113	1	K	2013	25404	-0,04	0,15	1,16	2,38	-1,00
25961101	1	114	1	K	2014	26055	0,01	0,35	0,65	2,71	-0,95
44564678	1	115	0	K	2015	26305	-0,01	0,24	2,33	2,36	0,39
47667621	1	116	1	K	2014	29639	-0,18	0,24	1,39	2,33	-0,17
28637461	1	117	1	K	2015	35283	-0,06	0,06	0,99	2,72	-1,00
25854666	1	118	0	K	2012	38529	0,00	0,85	0,99	2,97	-1,00
25489348	1	119	1	K	2014	41514	-0,08	0,22	0,79	2,34	-1,00
25815491	1	120	1	K	2015	44406	0,01	0,57	0,80	2,34	-1,00
27820793	1	121	0	K	2015	45941	-0,11	0,12	0,83	2,64	-1,00
62363786	1	122	1	K	2016	47327	-0,10	0,66	1,01	2,63	-1,00

Příloha A: Datový soubor

ČÁST 5/5

IČ	bankrotní=1; bonitní=0	pořadí firem	model=1;test= 0	typ úpadku	rok účetní závěrky	tržby celkem	EBIT/CA	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	ln(CA/defl.HDP)	(EATt-EATt-1) /(EATt + EATt-1)
28516036	1	123	1	K	2014	47472	-0,11	1,47	0,65	2,34	-1,00
25226908	1	124	0	K	2014	48932	0,04	0,47	1,07	2,31	0,76
46965211	1	125	1	K	2011	57318	-0,05	0,08	1,22	2,85	-0,55
25869001	1	126	1	K	2011	64349	-0,03	0,69	1,07	2,89	0,59
61246336	1	127	0	K	2012	65073	-0,19	0,42	0,95	2,75	-1,00
46679642	1	128	1	K	2016	67355	0,06	1,05	0,85	2,43	-0,02
40233324	1	129	1	K	2014	67400	-0,04	0,58	1,09	2,68	0,32
26325021	1	130	0	K	2011	69226	-0,06	0,52	0,61	3,42	-1,00
60916958	1	131	1	K	2013	74145	-0,22	0,26	1,15	2,62	-1,00
60699043	1	132	1	K	2016	77341	-0,11	0,34	0,52	2,59	-1,00
29201705	1	133	0	K	2013	84057	0,01	0,47	0,87	2,94	-0,31
48393649	1	134	1	K	2015	86728	0,01	0,52	0,66	2,93	1,00
15043240	1	135	1	K	2013	88421	-0,10	0,26	0,84	2,86	-1,00
60779969	1	136	0	K	2015	95365	0,03	0,74	0,66	3,14	-0,15
48168378	1	137	1	K	2015	97225	0,03	0,33	0,88	2,75	-0,08
16343786	1	138	1	K	2012	106151	0,04	0,62	0,90	2,99	1,00
62024833	1	139	0	K	2016	108085	0,03	0,60	0,77	2,89	0,23
49285289	1	140	1	K	2012	114729	-0,11	0,75	1,03	2,80	-1,00
45353620	1	141	1	K	2011	117333	-0,39	0,50	1,07	2,48	-1,00
18198627	1	142	0	K	2014	117952	0,00	0,80	0,87	3,15	-1,00
45355266	1	143	1	R	2011	139524	-0,04	0,97	0,86	3,52	-0,99
25900218	1	144	1	K	2015	151090	0,04	0,30	0,69	3,05	-0,13
25860798	1	145	0	R	2012	164707	0,07	0,20	1,64	2,83	1,00
25200046	1	146	1	K	2015	190029	-0,04	0,20	0,83	3,29	-0,04
47717076	1	147	1	R	2012	198944	-0,20	0,24	1,83	2,83	0,22
42192153	1	148	0	K	2012	211305	0,00	0,65	1,31	2,95	0,83
25510584	1	149	1	K	2016	234255	0,02	1,28	0,51	3,43	-0,84
25860330	1	150	1	R	2015	243567	0,01	1,05	0,61	3,42	1,00
46962883	1	151	0	K	2013	273820	-0,38	0,14	1,05	3,35	-0,41
25504878	1	152	1	K	2013	343456	0,03	0,75	0,83	2,90	0,04
64360563	1	153	1	K	2015	435732	0,01	0,37	0,98	2,83	-1,00

Příloha B: Charakteristika datového souboru bankrotních a bonitních podniků (modelovací a testovací skupina dohromady)

ČÁST 1/2

Bankrotní podniky		Průměrný počet zaměstnanců							Celkem	Procentuální zastoupení
rok účetní závěrky (2 roky před vyhlášením bankrotu)	1-5	6-9	10-19	20-24	25-49	50-99	100-199			
2016	0	0	4	0	2	0	2	8	16%	
2015	4	0	3	2	4	0	1	14	27%	
2014	1	2	1	1	2	0	0	7	14%	
2013	1	0	2	0	1	2	2	8	16%	
2012	3	0	1	0	1	1	2	8	16%	
2011	0	0	1	0	0	2	3	6	12%	
Celkem	9	2	12	3	10	5	10	51	100%	
Procentuální zastoupení	18%	4%	24%	6%	20%	10%	20%	100%		

Bonitní podniky		Průměrný počet zaměstnanců							Celkem	Procentuální zastoupení
rok účetní závěrky	1-5	6-9	10-19	20-24	25-49	50-99	100-199			
2016	2	0	6	0	6	6	1	21	21%	
2015	1	4	8	1	7	7	5	33	32%	
2014	0	1	1	0	5	5	2	14	14%	
2013	1	1	4	3	3	4	3	19	19%	
2012	0	0	2	0	6	4	3	15	15%	
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Celkem	4	6	21	4	27	26	14	102	100%	
Procentuální zastoupení	4%	6%	21%	4%	26%	25%	14%	100%		

Bankrotní podniky		Obrat (v mil. Kč)						Celkem	Procentuální zastoupení
rok účetní závěrky (2 roky před vyhlášením bankrotu)	10-29	30-59	60-99	100-199	200-299	300-499			
2016	3	1	2	1	1	0	8	16%	
2015	3	3	2	3	2	1	14	27%	
2014	1	4	1	1	0	0	7	14%	
2013	2	2	2	0	1	1	8	16%	
2012	1	1	1	2	2	1	8	16%	
2011	1	0	1	4	0	0	6	12%	
Celkem	11	11	9	11	6	3	51	100%	
Procentuální zastoupení	22%	22%	18%	22%	12%	6%	100%		

Bonitní podniky		Obrat (v mil. Kč)						Celkem	Procentuální zastoupení
rok účetní závěrky	10-29	30-59	60-99	100-199	200-299	300-499			
2016	4	7	1	7	1	1	21	21%	
2015	7	10	6	6	3	1	33	32%	
2014	3	2	3	3	2	1	14	14%	
2013	5	4	4	2	1	3	19	19%	
2012	0	4	3	5	2	1	15	15%	
2011	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Celkem	19	27	17	23	9	7	102	100%	
Procentuální zastoupení	19%	26%	17%	23%	9%	7%	100%		

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha B: Charakteristika datového souboru bankrotních a bonitních podniků (modelovací a testovací skupina dohromady)

ČÁST 2/2

Bankrotní podniky	Obrat (v mil. Kč)						Celkem	Procentuální zastoupení
	průměrný počet zaměstnanců	10-29	30-59	60-99	100-199	200-299		
1-5	2	2	1	3	0	1	9	18%
6-9	0	2	0	0	0	0	2	4%
10-19	6	4	2	0	0	0	12	24%
20-24	1	0	1	1	0	0	3	6%
25-49	2	3	1	3	1	0	10	20%
50-99	0	0	1	2	1	1	5	10%
100-199	0	0	3	2	4	1	10	20%
Celkem	11	11	9	11	6	3	51	100%
Procentuální zastoupení	22%	22%	18%	22%	12%	6%	100%	

Bonitní podniky	Obrat (v mil. Kč)						Celkem	Procentuální zastoupení
	průměrný počet zaměstnanců	10-29	30-59	60-99	100-199	200-299		
1-5	3	1	0	0	0	0	4	4%
6-9	4	0	2	0	0	0	6	6%
10-19	8	9	1	3	0	0	21	21%
20-24	2	2	0	0	0	0	4	4%
25-49	2	11	7	7	0	0	27	26%
50-99	0	4	6	11	2	3	26	25%
100-199	0	0	1	2	7	4	14	14%
Celkem	19	27	17	23	9	7	102	100%
Procentuální zastoupení	19%	26%	17%	23%	9%	7%	100%	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha C: Matice vzájemné lineární závislosti vysvětlujících proměnných

	Ukazatele rentability			Ukazatele aktivity		Ukazatele likvidity		Ukazatele zadluženosti		Model 1 Altman X1	Model 5 Ohlson X1	Model 5 Ohlson X8	Model 5 Ohlson X9	Vlastní ukazatel
	ROE	ROS	ROA	Obrat celkových aktiv	Obrat závazků	Bežná likvidita	Pohotová likvidita	Ukazatel věřitelského rizika	Úrokové krytí					
Nezávisle proměnná	EAT/VK	EAT/tržby	EBIT/CA	tržby/CA	tržby/kr.Z	OA/kr.Z	(OA- zásoby)/kr.Z	CZ/CA	EBIT/N.úroky	(OA-kr.Z)/CA	$\ln(CA/defl.HDP)$	$(EAT_t+EAT_{t-1})<0;1$	$(EAT_t-EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$	Os.N/PH
EAT/VK	1,00	0,00	0,20	-0,17	-0,03	0,01	0,05	-0,02	0,03	-0,07	0,22	-0,11	0,12	-0,04
EAT/tržby	0,00	1,00	0,59	0,14	0,17	0,16	0,15	-0,34	0,10	0,30	-0,04	-0,28	0,23	-0,04
EBIT/CA	0,20	0,59	1,00	0,13	0,45	0,39	0,42	-0,60	0,37	0,50	0,01	-0,65	0,44	-0,38
tržby/CA	-0,17	0,14	0,13	1,00	0,38	-0,07	-0,05	0,03	0,05	-0,04	-0,32	-0,09	0,03	0,07
tržby/kr.Z	-0,03	0,17	0,45	0,38	1,00	0,74	0,65	-0,53	0,33	0,52	-0,09	-0,37	0,05	-0,09
OA/kr.Z	0,01	0,16	0,39	-0,07	0,74	1,00	0,89	-0,55	0,20	0,67	0,02	-0,34	0,03	-0,12
(OA-zásoby)/kr.Z	0,05	0,15	0,42	-0,05	0,65	0,89	1,00	-0,54	0,25	0,62	-0,01	-0,32	0,04	-0,14
CZ/CA	-0,02	-0,34	-0,60	0,03	-0,53	-0,55	-0,54	1,00	-0,31	-0,73	-0,15	0,60	-0,03	0,23
EBIT/N.úroky	0,03	0,10	0,37	0,05	0,33	0,20	0,25	-0,31	1,00	0,21	0,03	-0,24	0,13	-0,12
(OA-kr.Z)/CA	-0,07	0,30	0,50	-0,04	0,52	0,67	0,62	-0,73	0,21	1,00	-0,01	-0,52	0,03	-0,19
$\ln(CA/defl.HDP)$	0,22	-0,04	0,01	-0,32	-0,09	0,02	-0,01	-0,15	0,03	-0,01	1,00	-0,02	-0,07	-0,02
$(EAT_t+EAT_{t-1})<0;1$	-0,11	-0,28	-0,65	-0,09	-0,37	-0,34	-0,32	0,60	-0,24	-0,52	-0,02	1,00	-0,23	0,25
$(EAT_t-EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$	0,12	0,23	0,44	0,03	0,05	0,03	0,04	-0,03	0,13	0,03	-0,07	-0,23	1,00	-0,07
Os.N/PH	-0,04	-0,04	-0,38	0,07	-0,09	-0,12	-0,14	0,23	-0,12	-0,19	-0,02	0,25	-0,07	1,00

Zdroj: vlastní zpracování dle výstupu ze statistického softwaru

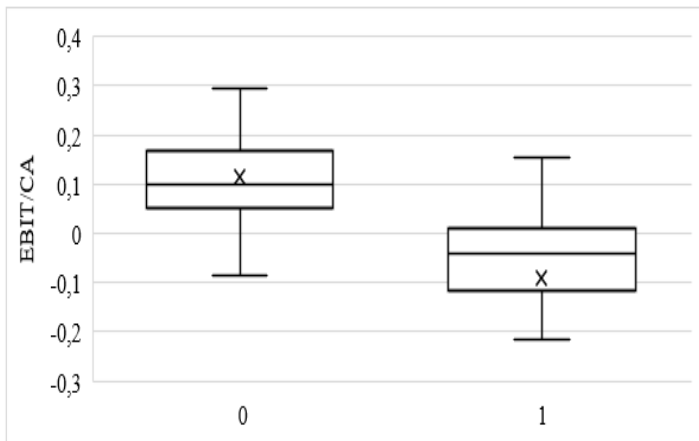
Příloha D: Tvorba modelu

	Efekt	Wald. Stat.	Wald. p	Skóre Stat.	Skóre p	Prom. Stav
Krok 1	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$			24,21884	0,00000	Mimo
	$\ln(CA/defl.HDP)$			2,04586	0,15262	Mimo
	CZ/CA			35,36412	0,00000	Mimo
	EBIT/CA			43,57162	0,00000	Zahrnuta
	(OA-zásoby)/kr.Z			17,01616	0,00004	Mimo
	Os.N/PH			18,14197	0,00002	Mimo
	EBIT/N.úroky			8,72088	0,00315	Mimo
	tržby/CA			0,77242	0,37947	Mimo
	EAT/VK			1,83177	0,17592	Mimo
EAT/tržby			7,32571	0,00680	Mimo	
Krok 2	EBIT/CA	19,96154	0,00001			Uvnitř
	$\ln(CA/defl.HDP)$			11,74192	0,00061	Zahrnuta
	CZ/CA			3,83091	0,05032	Mimo
	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$			0,76333	0,38229	Mimo
	(OA-zásoby)/kr.Z			3,75900	0,05252	Mimo
	Os.N/PH			0,01633	0,89833	Mimo
	EBIT/N.úroky			0,12266	0,72617	Mimo
	tržby/CA			0,03395	0,85382	Mimo
	EAT/VK			0,02737	0,86860	Mimo
EAT/tržby			1,10994	0,29210	Mimo	
Krok 3	EBIT/CA	18,40073	0,00002			Uvnitř
	$\ln(CA/defl.HDP)$	8,74933	0,00310			Uvnitř
	CZ/CA			10,81030	0,00101	Zahrnuta
	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$			1,29147	0,25578	Mimo
	(OA-zásoby)/kr.Z			3,51057	0,06098	Mimo
	Os.N/PH			0,22999	0,63153	Mimo
	EBIT/N.úroky			0,04431	0,83327	Mimo
	tržby/CA			0,64516	0,42185	Mimo
	EAT/VK			0,06328	0,80138	Mimo
EAT/tržby			1,25230	0,26311	Mimo	
Krok 4	EBIT/CA	12,94126	0,00032			Uvnitř
	$\ln(CA/defl.HDP)$	10,37192	0,00128			Uvnitř
	CZ/CA	7,24652	0,00710			Uvnitř
	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$			5,33492	0,02090	Zahrnuta
	(OA-zásoby)/kr.Z			1,25340	0,26290	Mimo
	Os.N/PH			0,31676	0,57356	Mimo
	EBIT/N.úroky			0,13628	0,71201	Mimo
	tržby/CA			0,03039	0,86160	Mimo
	EAT/VK			0,00082	0,97710	Mimo
EAT/tržby			0,06936	0,79228	Mimo	
Krok 5	EBIT/CA	8,11500	0,00439			Uvnitř
	$\ln(CA/defl.HDP)$	10,02305	0,00155			Uvnitř
	CZ/CA	7,42020	0,00645			Uvnitř
	$(EAT_t - EAT_{t-1}) / (EAT_t + EAT_{t-1})$	4,50336	0,03383			Uvnitř
	(OA-zásoby)/kr.Z			1,12315	0,28924	Mimo
	Os.N/PH			0,41392	0,51998	Mimo
	EBIT/N.úroky			0,55415	0,45663	Mimo
	tržby/CA			0,12304	0,72576	Mimo
	EAT/VK			0,02769	0,86784	Mimo
EAT/tržby			0,08546	0,77003	Mimo	

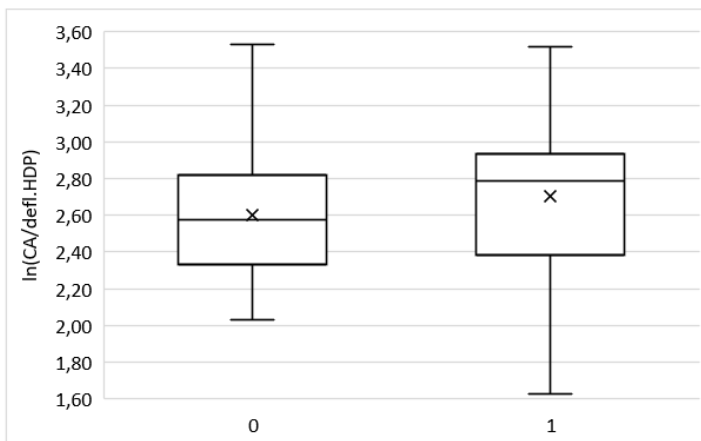
Zdroj: vlastní zpracování dle výstupu ze statistického softwaru

Příloha E: Krabicové grafy proměnných ve výsledném modelu

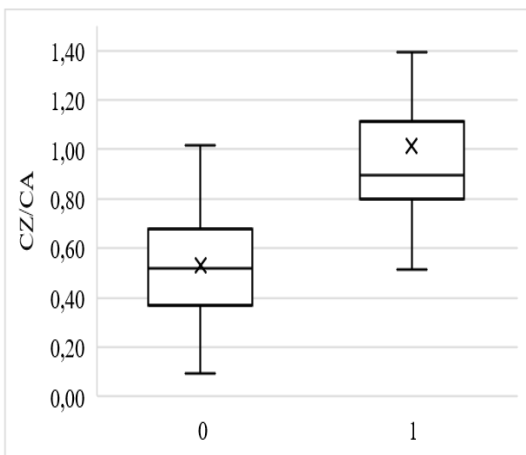
Proměnná X1



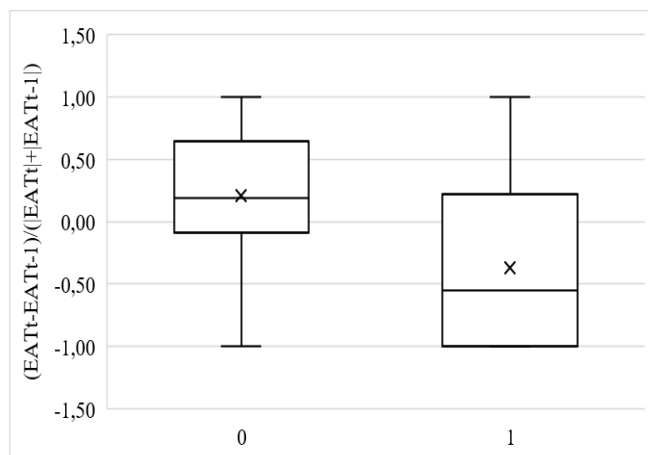
Proměnná X2



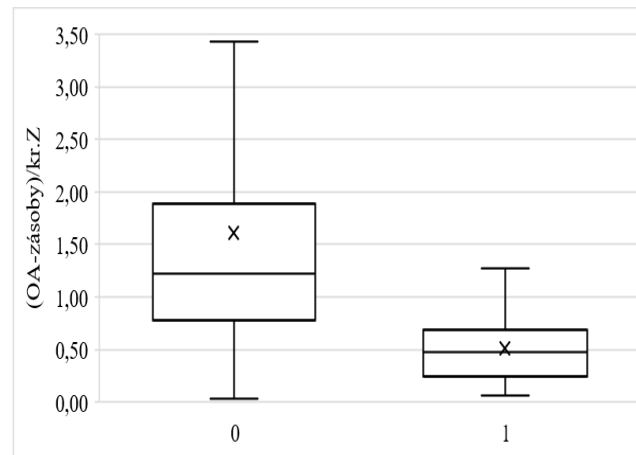
Proměnná X3



Proměnná X4



Proměnná X5



Pozn: bonitní podniky = 0; bankrotní podniky = 1

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha F: Výsledný bankrotní model

$$DH = -25,15 - 37,9 * X1 + 7,58 * X2 + 8,05 * X3 - 2,05 * X4 - 1,39 * X5$$

$$X1 = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}$$

$$X2 = \ln\left(\frac{\text{celková aktiva}}{\text{deflátor HDP}}\right)$$

$$X3 = \frac{\text{cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}}$$

$$X4 = \frac{EAT_t - EAT_{t-1}}{|EAT_t| + |EAT_{t-1}|}$$

$$X5 = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{zásoby}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

Interpretace výsledných hodnot

Pravděpodobnost bankrotu π :

$$\pi = \frac{1}{1 + e^{-DH}}; \pi \in < 0; 1 >$$

Pokud $DH < 0$, pak $\pi \rightarrow 0$... zóna bonity

Pokud $DH = 0$, pak $\pi = 0,5$... prahový bod

Pokud $DH > 0$, pak $\pi \rightarrow 1$... bankrotní zóna

$$\pi \in < 0,4; 0,6 > \dots \text{šedá zóna}$$

Zdroj: vlastní zpracování

Rok	Meziroční deflátor HDP %, r/r	Hodnota deflátoru HDP použitá v ukazateli X4 $\ln(\text{CA}/\text{defl.HDP})^{16}$
2010	-1,43 %	98,57
2011	0,02 %	100,02
2012	1,46 %	101,46
2013	1,43 %	101,43
2014	2,48 %	102,48
2015	1,17 %	101,17
2016	1,27 %	101,27
2017	1,44 %	101,44
2018	2,14 %	102,14

Zdroj: [26]

¹⁶ Hodnoty v tomto sloupci tabulky jsou převedeny z procentuálního vyjádření do absolutního vyjádření přičtením čísla 1 a vynásobeny 100.

Příloha G: Úspěšnost klasifikace vybraných bankrotních modelů – modelovací a testovací skupina

MODELOVACÍ SKUPINA PODNIKŮ		Bonita	Šedá zóna	Bankrot	Procento správné klasifikace	Procento správné klasifikace (průměr)
Altmanovo Z-Score	Bonita	45	17	6	66 %	67 %
	Bankrot	2	9	23	68 %	
Altmanovo Z'-Score	Bonita	37	30	1	54 %	57 %
	Bankrot	2	12	20	59 %	
Tafflerův model	Bonita	66	1	1	97 %	54 %
	Bankrot	25	5	4	12 %	
Ohlsonovo O-Score	Bonita	40	x	28	59 %	79 %
	Bankrot	0	x	34	100 %	
IN01	Bonita	38	26	4	56 %	68 %
	Bankrot	0	7	27	79 %	
IN05	Bonita	43	19	6	63 %	76 %
	Bankrot	0	4	30	88 %	
Vlastní model bez šedé zóny	Bonita	65	x	3	96 %	93 %
	Bankrot	3	x	31	91 %	
Vlastní model včetně šedé zóny	Bonita	65	0	3	96 %	93 %
	Bankrot	2	1	31	91 %	

Zdroj: vlastní zpracování

TESTOVACÍ SKUPINA PODNIKŮ		Bonita	Šedá zóna	Bankrot	Procento správné klasifikace	Procento správné klasifikace (průměr)
Altmanovo Z-Score	Bonita	20	10	4	59 %	76 %
	Bankrot	0	1	16	94 %	
Altmanovo Z'-Score	Bonita	20	12	2	59 %	68 %
	Bankrot	0	4	13	76 %	
Tafflerův model	Bonita	32	2	0	94 %	59 %
	Bankrot	13	0	4	24 %	
Ohlsonovo O-Score	Bonita	19	x	15	56 %	78 %
	Bankrot	0	x	17	100 %	
IN01	Bonita	24	8	2	71 %	71 %
	Bankrot	2	3	12	71 %	
IN05	Bonita	25	6	3	74 %	75 %
	Bankrot	2	2	13	76 %	
Vlastní model bez šedé zóny	Bonita	28	x	6	82 %	85 %
	Bankrot	2	x	15	88 %	
Vlastní model včetně šedé zóny	Bonita	27	2	5	79 %	84 %
	Bankrot	2	0	15	88 %	

Zdroj: vlastní zpracování