

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza vlastností bankrotního modelu Ohlson

Plzeň 2013

Ondřej Kupilík

Prohlášení

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

V Plzni dne

Ondřej Kupilík

Abstrakt

Analýza vlastností bankrotního modelu Ohlson

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou dostupných verzí bankrotního modelu Ohlson a jejich aplikací na firmy z ekonomického prostředí České republiky. Teoretická část zahrnuje přehledovou studii jednotlivých verzí modelu a analýzu použitých poměrových ukazatelů. Praktická část je zaměřena na testování jednotlivých verzí modelu na vybraných českých firmách. Výsledkem praktické části je určení verzí bankrotního modelu Ohlson, které jsou vhodné pro použití v českém ekonomickém prostředí.

Klíčová slova: Bankrotní modely, Ohlson, poměrové ukazatele, logitová regrese

Abstract

Analysis of Characteristic Features of Bankruptcy Model Ohlson

This bachelor thesis looks to analyze the available versions of the Ohlson Bankruptcy Model and how these versions can be applied to companies of the Czech Republic. The theoretical part includes a summary study of the particular versions of model and the analysis of the financial ratios used in the model. The practical part focuses on testing different versions of the Ohlson Bankruptcy Model on specific Czech companies in order to determine which versions of the model are most suitable for companies from the economic environment of the Czech Republic.

Keywords: Bankruptcy models, Ohlson, financial ratios, logit analysis

Obsah

1	ÚVOD	5
2	LOGITOVÁ REGRESE	7
2.1	LOGITOVÁ REGRESE A OHLSON	7
2.2	POPIS LOGITOVÉ REGRESE	7
2.3	POUŽITÍ LOGITOVÉ REGRESE PŘI ODVOZENÍ MODELU	8
3	PŘEHLEDOVÁ STUDIE	11
3.1	O AUTOROVI - JAMES A. OHLSON	11
3.2	OHLSON 1980 (PRO USA)	11
3.2.1	<i>Ohlson 1 (1980)</i>	13
3.2.2	<i>Ohlson 2 (1980)</i>	14
3.2.3	<i>Ohlson 3 (1980)</i>	14
3.3	OHLSON 2009 (PRO TURECKO)	14
3.4	OHLSON 1993 (PRO USA)	15
3.4.1	<i>Ohlson 1 1993 (pro USA)</i>	15
3.4.2	<i>Ohlson 2 1993 (pro USA)</i>	16
3.5	OHLSON 2003 (PRO USA)	16
3.6	OHLSON 2010	18
3.7	OHLSON 2010 (PRO ČÍNU)	18
3.7.1	<i>Ohlson 1 2010 (pro Čínu)</i>	18
3.7.2	<i>Ohlson 2 2010 (pro Čínu)</i>	19
3.7.3	<i>Ohlson 3 2010 (pro Čínu)</i>	19
3.7.4	<i>Ohlson s upravenou množinou ukazatelů</i>	19
3.8	OHLSON 2011 (PRO ÍRÁN)	20
4	ANALÝZA POMĚROVÝCH UKAZATELŮ	21
4.1	POMĚROVÉ UKAZATELE	22
4.1.1	<i>Ukazatel X_1 (SIZE)</i>	22
4.1.2	<i>Ukazatel X_2 (TLTA)</i>	24
4.1.3	<i>Ukazatel X_3 (WCTA)</i>	25
4.1.4	<i>Ukazatel X_4 (CLCA)</i>	26
4.1.5	<i>Ukazatel X_5 (OENEG)</i>	27
4.1.6	<i>Ukazatel X_6 (NITA)</i>	28
4.1.7	<i>Ukazatel X_7 (FUTL)</i>	29
4.1.8	<i>Ukazatel X_8 (INTWO)</i>	29
4.1.9	<i>Ukazatel X_9 (CHIN)</i>	30
4.2	ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH POLOŽEK POMĚROVÝCH UKAZATELŮ	31
4.2.1	<i>Celková aktiva</i>	31
4.2.2	<i>HDP index cenové hladiny</i>	32
4.2.3	<i>Celkové cizí zdroje</i>	33
4.2.4	<i>Pracovní kapitál</i>	34
4.2.5	<i>Krátkodobé cizí zdroje</i>	34
4.2.6	<i>Oběžná aktiva</i>	35
4.2.7	<i>Čistý zisk</i>	35
4.2.8	<i>Odpisy</i>	36

5	TESTOVÁNÍ	37
5.1	METODIKA VÝBĚRU FIREM PRO TESTOVÁNÍ.....	37
5.2	POPIS VYBRANÝCH FIREM.....	40
5.3	METODIKA VYHODNOCENÍ TESTOVÁNÍ.....	41
5.3.1	<i>Metodika porovnání výsledků jednotlivých verzí Ohlsonova modelu</i>	41
5.3.2	<i>Metodika porovnání vybraných verzí Ohlsonova modelu s dalšími nástroji FA</i>	42
6	VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ	47
6.1	POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH VERZÍ OHLSONOVA MODELU	47
6.1.1	<i>D PLAST-EFTEC, a.s.</i>	48
6.1.2	<i>Momentive Speciality Chemicals, a.s.</i>	50
6.1.3	<i>Plastservis, a.s.</i>	51
6.1.4	<i>PLP, a.s.</i>	53
6.1.5	<i>Precheza, a.s.</i>	54
6.1.6	<i>Synpo, a.s.</i>	56
6.1.7	<i>Synthesia, a.s.</i>	57
6.2	POROVNÁNÍ VYBRANÝCH VERZÍ OHLSONOVA MODELU S DALŠÍMI NÁSTROJI FA	59
6.2.1	<i>D PLAST-EFTEC, a.s.</i>	61
6.2.2	<i>Momentive Speciality Chemicals, a.s.</i>	62
6.2.3	<i>Plastservis, a.s.</i>	63
6.2.4	<i>PLP, a.s.</i>	65
6.2.5	<i>Precheza, a.s.</i>	66
6.2.6	<i>Synpo, a.s.</i>	67
6.2.7	<i>Synthesia, a.s.</i>	68
6.3	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ TESTOVÁNÍ.....	69
7	ZÁVĚR	71
8	PŘEHLED ZKRATEK	72
9	ZDROJE	73
10	PŘÍLOHY	75

1 Úvod

Cílem každého vlastníka firmy je, aby jeho firma prosperovala a fungovala bez jakýchkoliv problémů. K tomu, aby takového stavu dosáhl, potřebuje pravidelně analyzovat finanční situaci své společnosti a podle výsledků analýzy plánovat její další vývoj. Jedním z užitečných nástrojů finanční analýzy, který mohou majitelé používat pro vyhodnocení aktuálního stavu své společnosti, jsou bankrotní a bonitní modely. Modely podávají informaci, zdali je firma finančně zdravá nebo je naopak ohrožena finanční tísni či dokonce bankrotem. Tyto modely by tedy měly sloužit k predikování finanční situace firmy v dalších obdobích. Hlavním cílem modelů by mělo být včasné varování před rizikem zhoršení finanční situace firmy.

Tato bakalářská práce bude zaměřena na jeden z těchto modelů, a to bankrotní model sestavený profesorem Jamesem A. Ohlsonem v roce 1980. Cílem práce bude analyzovat vlastnosti modelu a otestovat jeho použití na českých podnicích.

Ohlsonův model se od ostatních modelů odlišuje metodou, jakou byl sestaven. Profesor Ohlson totiž použil ekonometrickou metodu logitové regrese. Tato metoda je popsána v kapitole 2 *Logitová regrese*.

Kromě modelů, které sestavil profesor Ohlson ve své původní studii v roce 1980, bylo vytvořeno několik modifikací, kterými jejich autoři navazují na práci profesora Ohlsona a stejnou metodou sestavují Ohlsonův model pro jiné ekonomiky než americkou (např. Turecko, Čína, Írán) nebo pro americkou ekonomiku, ovšem s daty z pozdějších období než profesor Ohlson. Všechny nalezené verze bankrotního modelu Ohlson jsou shrnuty v kapitole 3 *Přehledová studie*. Každý Ohlsonův model se skládá z devíti finančních poměrových ukazatelů. Jejich podrobným rozbořením se zabývá kapitola 4 *Analýza poměrových ukazatelů*.

Další část bakalářské práce je praktická. Zabývá se testováním jednotlivých verzí Ohlsonova modelu na vybraném vzorku českých průmyslových podniků. Jejím závěrem by mělo být stanovisko, zdali jsou některé verze Ohlsonova modelu vhodné pro použití na českých podnicích. V kapitole 5 *Testování* je popsán postup, jakým byl testovací vzorek firem vybírán. Firmy ze vzorku jsou dále v této kapitole představeny. Ve třetí části této kapitoly je představena metodika, podle které budou výsledky testování vyhodnocovány.

V kapitole 6 *Výsledky testování* budou analyzovány výsledky, které byly získány pomocí aplikací v programu Microsoft Excel. V první části kapitoly jsou rozebrány výsledky jednotlivých verzí Ohlsonova modelu pro každou firmu z testovaného vzorku. Ve druhé části jsou vybrané modifikace Ohlsonova modelu porovnávány s již zavedenými prostředky finanční analýzy v české ekonomice. Ve třetí podkapitole budou výsledky obou částí testování shrnuty a okomentovány.

Cíle této práce:

- Sestavit přehledovou studii dostupných verzí bankrotního modelu Ohlson.
- Rozebrat jednotlivé poměrové ukazatele použité v bankrotním modelu Ohlson.
- Provést testování nalezených verzí Ohlsonova bankrotního modelu na vybraném vzorku českých firem a ověřit možnost jejich použití:
 - Porovnat výsledky jednotlivých verzí bankrotního modelu Ohlson mezi sebou.
 - Porovnat vybrané modifikace Ohlsonova modelu s ostatními již zavedenými prostředky finanční analýzy.
- Provést rozbor výsledků získaných z testování.

2 Logitová regrese

2.1 Logitová regrese a Ohlson

James Ohlson, autor zkoumaného bankrotního modelu (více informací o něm je k dispozici v kapitole 3.1), si pro odvození svého modelu vybral ekonometrickou metodu nazývanou logitová regrese. Profesor Ohlson tuto metodu zvolil, ačkoliv (nebo spíše právě proto) jeho předchůdci, kteří se zabývali studiem predikování bankrotu, používali k odvozování svých modelů metodu multivariační diskriminační analýzy (MDA).

Ohlson se rozhodl sestavit model pomocí jiné metody, aby se vyhnul známým problémům spojeným s MDA. Profesoru Ohlsonovi na metodě MDA vadí především požadavky na statistické vlastnosti ukazatelů, které podle něj limitují rozsah zkoumání problematiky predikování bankrotu. Dále také kritizuje, že výstupem modelů sestavených pomocí MDA je skóre, které má malou vypovídací hodnotu a musí se k němu určovat hranice, které oddělují podniky zdravé, podniky v „šedé zóně“ a podniky bankrotní. Použitím metody logitové regrese se autor vyhýbá všem těmto problémům spojeným s MDA.

2.2 Popis logitové regrese

Logitová regrese je ekonometrická metoda, která patří mezi takzvané modely diskrétní volby. Znamená to, že vysvětlovaná proměnná, označme ji y , nabývá pouze dvou stavů, 0 nebo 1. Máme k dispozici n realizací vysvětlované proměnné takových, že platí

$$y_i = 1 \text{ s pravděpodobností } p_i \text{ a } y_i = 0 \text{ s pravděpodobností } 1 - p_i.$$

Podíl $\frac{p_i}{1-p_i}$ porovnává pravděpodobnost hodnoty 1 a pravděpodobnost hodnoty 0 a nazývá se šance. Pro tento podíl platí: $\frac{p_i}{1-p_i} \in (0; +\infty)$. K získání hodnot z celého intervalu $(-\infty; +\infty)$ je nutné použít logaritmickou transformaci: $\eta_i = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right)$. Pro vytvoření logitového modelu předpokládáme, že η_i lineárně závisí na vysvětlujících proměnných $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$. Daný vztah vypadá následovně:

$$\eta_i(y_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki} \quad i = 1, \dots, n. \quad (2.1)$$

V maticovém zápisu:

$$\boldsymbol{\eta} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}, \quad (2.2)$$

kde

- $\boldsymbol{\eta} = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n)^\top$ jsou naměřené hodnoty vysvětlované proměnné.
- \mathbf{X} je matice typu $n \times (k + 1)$ vysvětlujících proměnných (první sloupec je jednotkový).
- $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)^\top$ jsou hledané parametry modelu.

Po úpravách rovnice 2.1 získáme vztah pro pravděpodobnost p_i :

$$\ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki} \quad (2.3)$$

$$\frac{p_i}{1 - p_i} = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki}) \quad (2.4)$$

$$p_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki})} \quad (2.5)$$

Výsledný maticový tvar pro výpočet pravděpodobnosti je následující:

$$\mathbf{P} = \frac{1}{1 + \exp(-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}. \quad (2.6)$$

V této kapitole bylo čerpáno z materiálu [22], kde je také podrobně popsán odhad parametrů.

2.3 Použití logitové regrese při odvození modelu

Při aplikaci logitové regrese na predikování bankrotu jsou jednotlivými položkami v logitovém modelu tyto vektory:

- $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^\top$ jsou hodnoty naměřené diskrétní vysvětlované proměnné. Počet pozorování n je zde počet firem ve vzorku, ze kterého je model odvozován. Platí, že y_i je rovno 0, pokud firma nebankrotovala, a pokud ano, je rovno 1.

- \mathbf{X} je matice typu $n \times (k + 1)$ vysvětlujících proměnných (první sloupec je jednotkový). V každém řádku této matice jsou hodnoty jednotlivých ukazatelů pro jednu firmu. Právě jednotlivé ukazatele jsou v tomto případě vysvětlujícími proměnnými. U Ohlsonova modelu jich je devět ($k=9$). Každý řádek je tedy vektor hodnot ukazatelů patřící k jednomu podniku.
- $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)^\top$ jsou hledané parametry modelu. Jedná se o váhové koeficienty, které patří k jednotlivým vysvětlujícím proměnným modelu. V další kapitole jsou popsány všechny modifikace původního Ohlsonova modelu. Tyto modifikace se od originálního modelu liší právě v těchto parametrech.

Odvozený model, ze kterého se pro danou firmu získá hodnota Q potřebná pro výpočet pravděpodobnosti, vypadá následovně:

$$Q = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9. \quad (2.7)$$

V této rovnici jsou β_1, \dots, β_9 váhové koeficienty u jednotlivých poměrových ukazatelů (x_1, \dots, x_9) a β_0 je konstantní člen.

Hodnota Q vypočtená pro danou firmu se dosadí do vzorce 2.6 a dostáváme

$$P = \left(\frac{1}{1 + e^{-Q}} \right). \quad (2.8)$$

Výsledkem tohoto vztahu je P , což je pravděpodobnost události vzniku bankrotu u zkoumané firmy. Pro výsledné P platí:

- $P \in \langle 0 ; 1 \rangle$
- $Q = 0 \Leftrightarrow P = \frac{1}{2}$
- $Q \rightarrow -\infty \Leftrightarrow P \rightarrow 0$
- $Q \rightarrow \infty \Leftrightarrow P \rightarrow 1$

Právě fakt, že výsledkem modelu je přímo pravděpodobnost bankrotu firmy, označil Ohlson ve své studii za hlavní (a podle vlastních slov možná jedinou) výhodu modelů odvozených logitovou regresí.

Hranicí pro určení, zdali se firma blíží k bankrotu nebo je finančně zdravá, je pravděpodobnost 50 %. V této práci bylo rozdělení upraveno o takzvanou „šedou zónu“, do které budou zařazeny podniky, jejichž pravděpodobnost bude v intervalu $\langle 45 \% ; 55 \% \rangle$, viz tabulka 2.1. Stanovení „šedé zóny“ má eliminovat necitlivost v rozhodování kolem 50% hranice. „Šedá zóna“ má zamezit situacím, kdy podnik s 49% pravděpodobností bankrotu bude označen jako zdravý a podnik, jehož pravděpodobnost by byla 51 %, už by byl označen za kandidáta bankrotu.

←	45 % P 55 %	→
firma je zdravá	šedá zóna	ohrožení insolvencí

Tabulka 2.1: Pásma klasifikace Ohlsonova modelu

V této části byly použity informace ze zdrojů [22] a [1].

3 Přehledová studie

V této části bakalářské práce bude popsán originální model a jeho odvození, jehož autorem je profesor James Ohlson. Vzhledem k tomu, že původní Ohlsonův model byl sestaven z dat, která byla sesbírána v 70. letech 20. století, je pochopitelné, že ekonomové v jiných zemích se pokusili přepočítat Ohlsonův model pro svou národní ekonomiku. V této kapitole budou kromě původního modelu spočteného pro ekonomiku Spojených států Amerických popsány také modely vzniklé pro Turecko, Írán a Čínu. Představeny budou také modifikace, které byly sestaveny stejně jako původní model pro americkou ekonomiku, ovšem pro množinu podniků z pozdějšího období.

3.1 O autorovi - James A. Ohlson

Autorem bankrotního modelu, kterým se tato práce zabývá, je americký ekonom James Ohlson M.B.A. Ph.D. V současné době působí jako profesor účetnictví na univerzitě New York University Stern School of Business. Na tuto pozici nastoupil v červenci roku 2008. Předtím pan Ohlson působil na Columbia University, University of California v Berkeley, Arizona State University, Chicago University, Stanford University, University of British Columbia, University of Texas a New York University. Kromě zmíněných škol byl také spolupracovníkem univerzit v Londýně, Taiwanu a Stockholmu.

Titul M.B.A. získal v roce 1968 na University of California v Berkeley. Titul Ph.D. obdržel v roce 1971 na stejné univerzitě. Hlavním Ohlsonovým zaměřením je účetnictví a role účetnických dat v kontextu oceňování majetku. Jeho výzkum byl oceněn v roce 1995, kdy obdržel od americké účetní asociace (American Accounting Association) ocenění za významný přínos vědě o účetnictví.

Vědecký článek, ve kterém profesor Ohlson svůj bankrotní model v roce 1980 popsal, se jmenuje Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy.

Informace o profesoru Ohlsonovy byly čerpány ze zdroje [23].

3.2 Ohlson 1980 (pro USA)

V článku [1] profesor John Ohlson navazuje na své předchůdce, kteří se zabývali předpovídáním bankrotu firem. Ohlson pro svoji studii použil množinu dat z období 1970 až 1976. Sám autor ve svém článku zmiňuje, že výzkumem předpovídání bankrotu v tomto období se zabývali pouze tři další ekonomové, ovšem ti pracovali s mnohem menším vzorkem podniků. Autor studie při sestavování modelu sesbíral data celkem 2163 firem. V této množině bylo 105 firem bankrotujících a zbylých 2058 patřilo mezi finančně zdravé. Pro výběr dat si Ohlson stanovil tři podmínky:

- musejí pocházet z období 1970 až 1976;
- majetek firmy musí být obchodován na nějaké burze nebo Over-the-counter trhu (OTC marketu);
- firma musela být klasifikována jako průmyslová.

Druhé kritérium mělo z Ohlsonova výběru vyřadit malé a soukromé podniky. Třetí požadavek zamezil, aby se ve vzorku objevily dopravní a finanční firmy, které jsou odlišné svou strukturou i bankrotním prostředím.

Ohlsonův model se skládá z devíti ukazatelů. Ohlsonovým cílem nebylo nalezení nových a něčím speciálních ukazatelů. Dbal především na jednoduchost. Například prvních šest ukazatelů bylo vybráno jednoduše proto, že se vyskytují ve většině publikací zabývajících se predikcí bankrotu.

Seznam vybraných ukazatelů s originálními anglickými názvy je následující:

- $X_1 = \log \frac{\text{total assets}}{\text{GNP price-level index}} = \log \frac{\text{celková aktiva}}{\text{HDP index cenové hladiny}};$
- $X_2 = \frac{\text{total liabilities}}{\text{total assets}} = \frac{\text{celkové cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_3 = \frac{\text{working capital}}{\text{total assets}} = \frac{\text{pracovní kapitál}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{current liabilities}}{\text{current assets}} = \frac{\text{krátkodobé cizí zdroje}}{\text{oběžná aktiva}};$
- $X_5 = 1 \Leftrightarrow CZ > CA; \text{ jinak } X_5 = 0;$
- $X_6 = \frac{\text{net income}}{\text{total assets}} = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_7 = \frac{\text{funds provided by operations}}{\text{total liabilities}} = \frac{\text{čistý zisk+odpisy}}{\text{celková cizí zdroje}};$
- $X_8 = 1 \Leftrightarrow NI_t + NI_{t-1} < 0; \text{ jinak } X_8 = 0;$
- $X_9 = \frac{NI_t - NI_{t-1}}{|NI_t| + |NI_{t-1}|}$, kde NI_t je čistý zisk pro aktuální období a NI_{t-1} je čistý zisk za období předchozí.

Pro výpočet pravděpodobnosti bankrotu Ohlson odvodil k daným ukazatelům váhové koeficienty. Váhové koeficienty byly odvozeny pomocí ekonometrické metody logitové regrese, která je, včetně důvodů proč si právě tuto metodu Ohlson vybral, popsána v předchozí kapitole.

V původním Ohlsonově článku nebyl odvozen pouze jeden model. Byly sestaveny tři modely a poté ještě jeden doplňující. Profesor Ohlson si data z účetních závěrek vybraných podniků rozdělil do následujících tří množin:

- data ze závěrek jeden rok před bankrotem,
- data ze závěrek nebankrotních firem,
- data ze závěrek dva roky před bankrotem.

Pro tyto množiny vypočítal pro každý ukazatel dvě statistické charakteristiky průměr a směrodatnou odchylku. Výsledky těchto charakteristik nebyly překvapivé. Nejlepší vyšly pro skupinu „nebankrotních“ dat, poté se zhoršovaly přes data dva roky před krachem až po data jeden rok před bankrotem.

Dále už autor aplikoval na jednotlivé množiny dat logitovou regresi pro odvození váhových koeficientů k výše popsaným poměrovým ukazatelům. Výsledky modelů jsou shrnuty v následujících třech podkapitolách.

Čtvrtý doplňující model zde zmíněn nebude. Ohlson jej ve své studii stanovil pro předpoklad, že ukazatel X_1 není pro model významný a že důležitějšími by byly dvě umělé proměnné, které by nabývaly pouze hodnot 0 nebo 1. Jednalo se o proměnnou, která nabývala hodnoty 1, pokud je majetek společnosti obchodován na burze New York Stock Exchange, a hodnoty 0, pokud ne. Druhá proměnná měla stejným způsobem zachycovat, zdali je majetek podniku obchodován na burze American Stock Exchange. Pro analyzování Ohlsonova modelu v české ekonomice je tento model zbytečný a nebude v této práci zmíněn.

Ze tří níže uvedených modelů by měl podle Ohlsonových výsledků nejlépe predikovat bankrot model první. Nicméně to platilo pro data z let 1970 až 1976 v USA. Zjistit, zdali tomu tak bude i u českých firem, je jedním z cílů této práce. Zaměřuje se na něj kapitola *Testování*.

3.2.1 Ohlson 1 (1980)

Označení modelu v testování: O1

První model by měl předpovídat bankrot během jednoho roku. Pokud tedy pravděpodobnost spočtená tímto modelem vyjde vyšší než 50 %, hrozí firmě nebezpečí bankrotu v tomto nebo následujícím roce. Model má následující tvar:

$$Q = -0.407X_1 + 6.03X_2 - 1.43X_3 + 0.0757X_4 - 2.37X_5 - 1.83X_6 + 0.285X_7 - 1.72 X_8 - 0.521X_9 - 1.32. \quad (3.1)$$

3.2.2 Ohlson 2 (1980)

Označení modelu v testování: O2

Druhý model by měl predikovat bankrot během dvou let. U tohoto modelu by mělo platit, že pokud firmě předpoví bankrot, tak by k němu nemělo dojít během následujícího roku, ale až během přespříštího. Model vypadá následovně:

$$Q = -0.519X_1 + 4.76X_2 - 1.71X_3 - 0.297X_4 - 2.74X_5 - 2.18X_6 - 0.780X_7 - 1.98X_8 + 0.4281X_9 + 1.84. \quad (3.2)$$

3.2.3 Ohlson 3 (1980)

Označení modelu v testování: O3

Třetí model odvozený Ohlsonem v původní studii by měl předpovídat bankrot během jednoho nebo dvou let. Má takovýto tvar:

$$Q = -0.478X_1 + 5.29X_2 - 0.990X_3 + 0.062X_4 - 4.62X_5 - 2.25X_6 - 0.521X_7 - 1.91X_8 + 0.212X_9 + 1.13. \quad (3.3)$$

3.3 Ohlson 2009 (pro Turecko)

Označení modelu v testování: O_TUR

V článku [2] turečtí analytici Ögr. Grv. Erol Muzir a Yrd.Doç.Dr. Nazan Çağlar testují v Turecku osm ve světě často používaných modelů predikujících bankrot. Každý model přepočítali pro data z vybraných tureckých podniků jeden rok před bankrotem. Kromě Ohlsonova modelu (zde označovaného jako Ohlsonův O-Score Model) se jednalo o tyto bankrotní modely -Beaverův model, Altmanovo Z-Score, Altmanův ZETA Model, Deakinův bankrotní model, Zavrigenův model a Zmijewského predikční model.

Ve finálním vzorku firem, který turečtí ekonomové sestavili, bylo 70 společností, z nichž polovina byla bankrotující a polovina byla zdravá. Model byl stejně jako původní odvozen logitovou regresí a má následující tvar:

$$Q = -0.228X_1 + 7.186X_2 - 0.073X_3 + 0.613X_4 - 1.714X_5 + 3.264X_6 - 4.187X_7 + 0.438X_8 - 0.154X_9 - 4.582. \quad (3.4)$$

Výsledné O-Score se získá dosazením do vzorce pro logitový model:

$$O - \text{Score} (P(Z)) = \left(\frac{1}{1 + e^{-Q}} \right). \quad (3.5)$$

Ze všech testovaných modelů v tomto článku má právě O-Score největší úspěšnost. Autoři článku považují pouze dva ukazatele za dobré a pro hodnotu Q významné. Jde o ukazatele X_2 ($\frac{\text{cizí zdroje}}{\text{aktiva}}$) a X_7 ($\frac{\text{čistý zisk+odpisy}}{\text{aktiva}}$).

V této podkapitole bylo čerpáno ze zdroje [2].

3.4 Ohlson 1993 (pro USA)

V roce 1993 vydal Ming Jin článek, kde přepočítal dva hlavní americké bankrotní modely, Altmanovo Z-Score a Ohlsonův pravděpodobnostní model. Autor chtěl přepočítáním otestovat, zdali došlo k významné změně v parametrech modelů oproti původním studiím.

Pro sestavení nového Ohlsonova modelu použil vzorek, který obsahoval 99 bankrotujících a 1980 zdravých. Data jsou z let 1981 až 1990. Ming Jin při výběru firem dodržel Ohlsonův požadavek a také dbal na to, aby se v jeho vzorku nevyskytovaly dopravní a finanční společnosti.

Ve studii byly sestaveny modely dva. První by měl predikovat bankrot jeden rok před jeho nastáním. Druhý by měl předpovědět bankrot dva roky před tím, než nastane.

3.4.1 Ohlson 1 1993 (pro USA)

Označení modelu v testování: O1_1993

Předpovídá bankrot jeden rok před tím, než by měl nastat.

$$Q = -0.1659X_1 + 1.7518X_2 - 0.8496X_3 + 0.035X_4 - 0.2911X_5 - 2.5018X_6 - 2.362X_7 + 0.9512X_8 - 0.5192X_9 - 2.2473. \quad (3.6)$$

3.4.2 Ohlson 2 1993 (pro USA)

Označení modelu v testování: O2_1993

Předpovídá bankrot dva roky před jeho vznikem.

$$Q = -0.1639X_1 + 0.8749X_2 - 2.0623X_3 - 0.2224X_4 - 0.0916X_5 - 6.1045X_6 - 1.6608X_7 - 0.1286X_8 - 0.3576X_9 - 0.7325. \quad (3.7)$$

V této části práce byly použity informace z materiálu [3].

3.5 Ohlson 2003 (pro USA)

John Stephen Grice a jeho kolega Michael T. Dugan vydali v roce 2001 článek [4], který se zabýval aplikací původních modelů sestavených Ohlsonem a Zmijewskim na jiných časových obdobích, než pro které byly vypočteny. Modely testovali na dvou vzorcích firem, jeden pocházel z období 1988 až 1991, druhý z let 1992 až 1999. Došli k závěru, že oba prostředky finanční analýzy jsou citlivé právě na dobu, pro kterou jsou použity. Podle jejich výpočtů přesnost modelů klesá od období nejbližší (1988-1991) původnímu k období nejvzdálenějšímu (1992-1999). Konkrétně Ohlsonův model v jejich studii nedosahuje vůbec dobrých výsledků. Na rozdíl od Zmijewského, u kterého se přesnost u obou vzorků pohybuje kolem 80 %, nepřekročila přesnost Ohlsonova modelu ani u jedné množiny dat 50 %. Znamená to tedy, že ani polovinu firem nediodagnostikoval Ohlsonův původní model správně. Dalším jejich zajímavým zjištěním bylo, že modely by lépe sloužily pouze k predikování finanční tísně a ne přímo bankrotu.

V roce 2003 se autoři rozhodli na základě své předchozí studie právě Zmijewského a Ohlsonův model přepočítat. Grice a Dugan si položili tři otázky, na které mělo přepočítání modelů odpovědět. Otázky byly následující:

- Bude přesnost modelů větší, když vzorek, ze kterého budou odvozeny, bude z období bližšího k testovanému období?
- Budou přepočítané modely vhodné i pro testování neprůmyslových firem, když původní modely byly určeny pro predikování bankrotu pouze firem průmyslových?
- Budou nové modely sloužit pro předpovídání bankrotu nebo budou přesné i pro predikování finanční nouze?

Především poslední otázka je zajímavá. Grice a Dugan ve svém článku píší, že oba původní modely jsou podle Ohlsona i Zmijewského určeny k predikování bankrotu. Ovšem bankrot je jen jeden z mnoha indikátorů finanční tísně. Podle Grice a Dugana není úplně jasné, zdali se modely dají použít pouze k predikci bankrotu nebo obecně k předpovídání finanční nouze.

K sestavení nové modifikace Ohlsonova modelu byla použita množina 1059 společností, kde 153 společností bylo ve finanční nouzi a 906 bylo zdravých. Dále byl použit ještě jeden vzorek, který obsahoval 1043 firem (154 v tísní, 889 zdravých), který sloužil pro vyhodnocení přesnosti přepočítaných modelů. Množina, která byla vybrána pro testování, je shodná se vzorkem, na kterém Grice a Dugan testovali Ohlsonův původní model ve svém článku z roku 2001.

Výsledkem přepočítání Ohlsonova modelu byly tři nové množiny koeficientů. Jedna byla odvozena z celého vzorku, druhá z podmnožiny obsahující pouze bankrotní firmy a třetí z podmnožiny obsahující pouze průmyslové firmy (zdravé i ve finanční nouzi).

Obecný model odvozený z celého vzorku vypadá následovně:

Označení modelu v testování: O_2003

$$Q = -0.777X_1 + 3.224X_2 - 0.323X_3 + 0.589X_4 + 0.041X_5 - 2.81X_6 - 2.854X_7 + 0.372X_8 + 0.206X_9. \quad (3.8)$$

Model, který je přepočítaný ze vzorku obsahujícího pouze bankrotní firmy:

Označení modelu v testování: O_2003_B

$$Q = -0.881X_1 + 3.931X_2 + 0.054X_3 + 0.166X_4 + 0.645X_5 - 0.548X_6 - 2.886X_7 + 0.656X_8 - 0.3X_9. \quad (3.9)$$

Model pro průmyslové podniky:

Označení modelu v testování: O_2003_P

$$Q = -0.706X_1 + 2.204X_2 - 1.25X_3 + 0.455X_4 + 0.553X_5 - 3.79X_6 - 4.591X_7 + 0.157X_8 + 0.309X_9. \quad (3.10)$$

Jak bylo popsáno výše, původní Ohlsonův model diagnostikoval finanční situaci firem z testovacího vzorku s malou přesností, konkrétně 39,8 %. Naopak nově vytvořené modely už byly mnohem přesnější. Odpověď na první otázku tedy je, že přesnost predikce je výrazně vyšší u modelů, jejichž odvození je časově blíže k období, ze kterého pochází testovaná data. Výsledky studie dále říkají, že přepočítané modely nejsou citlivé na průmyslovou klasifikaci ani na konkrétní podmínky finanční tísně. Autoři v závěru svého článku přímo uvádí, že modely se dají používat k predikci finanční tísně obecně, a pokud mají být užity pouze k předpovědi bankrotu, musí být použity opatrně.

V této části bylo čerpáno z materiálů [4] a [5].

3.6 Ohlson 2010

Označení modelu v testování: O_2010

Dalšími ekonomy, kteří se rozhodli přepočítat koeficienty Ohlsonova modelu, byli v roce 2010 Clive Gaunt, Stephen Gray a Y. Wu z australské University of Queensland. Jejich cílem nebylo nalézt nové váhové koeficienty jen pro Ohlsonův model, ale i pro Altmanovo Z-Score, Zmijewského, Shumwayův a Hillegeistův model. Po přepočítání těchto pěti modelů autoři ještě sestavili vlastní model, ve kterém použili ukazatele ze všech pěti uvedených modelů.

V porovnání s jinými modifikacemi je tato studie výjimečná rozsahem vzorku firem, ze kterého jsou nové modely počítány. Autoři sestavili množinu 50611 podniků, z nichž 887 bylo bankrotních a 49724 finančně zdravých. Vzorek obsahoval data z let 1980 až 2006.

Model sestavený analytiky z australské univerzity vypadá následovně:

$$Q = -0.17X_1 + 3.69X_2 - 1.87X_3 + 0X_4 - 0.54X_5 + 0.03X_6 - 0.06X_7 + 1.16X_8 - 1.02X_9 - 7.2. \quad (3.11)$$

Informace použité v této podkapitole byly čerpány ze zdroje [6].

3.7 Ohlson 2010 (pro Čínu)

Další modifikací Ohlsonova modelu je jeho přepočítání pro společnosti z čínského trhu. Autory studie je čínský ekonom Ying Wang a americký profesor Michael Campbell. Oba působí na univerzitě Montana State University-Billings.

Autoři článku sesbírali data o čínských firmách z let 1998 až 2008. Stejně jako profesor Ohlson ve svém původním článku spočítali Wang a Campbell tři modely. První predikuje bankrot během jednoho roku, druhý předpovídá bankrot během dvou let, třetí během jednoho nebo dvou let.

3.7.1 Ohlson 1 2010 (pro Čínu)

Označení modelu v testování: O1_CINA

Tento model předpovídá bankrot během jednoho roku.

$$Q = -0.8983X_1 - 0.9546X_2 - 0.9234X_3 + 0.00248X_4 + 2.9508X_5 - 0.0109X_6 - 0.033X_7 + 3.2088X_8 + 0.5871X_9 - 1.3128. \quad (3.12)$$

3.7.2 Ohlson 2 2010 (pro Čínu)

Označení modelu v testování: O2_CINA

Model předpovídá bankrot během dvou let.

$$Q = -0.2786X_1 - 0.2152X_2 - 0.2132X_3 - 0.0207X_4 + 1.4666X_5 - 0.00755X_6 - 0.0541X_7 + 4.157X_8 - 0.9292X_9 - 5.5238. \quad (3.13)$$

3.7.3 Ohlson 3 2010 (pro Čínu)

Označení modelu v testování: O3_CINA

Model předpovídá bankrot během jednoho nebo dvou roků.

$$Q = -0.5974X_1 - 0.4991X_2 - 0.4699X_3 + 0.00164X_4 + 2.0091X_5 - 0.01X_6 - 0.042X_7 + 3.7182X_8 - 0.1823X_9 - 2.48. \quad (3.14)$$

3.7.4 Ohlson s upravenou množinou ukazatelů

Zajímavý pohled přinesli Wang a Campbell na počet proměnných v Ohlsonově modelu. V článku uvádí, že je diskutabilní, zdali všechny ukazatele mají nějaký přínos pro přesnost modelu. Pokusili se tedy zvýšit efektivitu a zjednodušit použití modelu a sestavili tři modely, které obsahují pouze pět proměnných.

Modely byly sestaveny z těchto pěti ukazatelů – X_2 , X_3 , X_4 , X_5 a X_8 .

První vypadá následovně:

Označení modelu v testování: O1U_CINA

$$Q = -0.9925X_2 - 0.9865X_3 + 0.00237X_4 + 3.3802X_5 + 3.11X_8 - 7.5113. \quad (3.15)$$

Druhý model:

Označení modelu v testování: O2U_CINA

$$Q = -0.1404X_2 - 0.1591X_3 - 0.0231X_4 + 1.5255X_5 + 4.2852X_8 - 7.4331. \quad (3.16)$$

Třetí model:

Označení modelu v testování: O3U_CINA

$$Q = -0.417X_2 - 0.4086X_3 + 0.00177X_4 + 2.1839X_5 + 3.8624X_8 - 6.7685. \quad (3.17)$$

V závěru svého článku Wang a Campbell uvádějí, že výsledky získané z těchto upravených modelů s pouze pěti proměnnými jsou podobné, jaké poskytují modely se všemi devíti ukazateli.

V této části bylo čerpáno z materiálu [7].

3.8 Ohlson 2011 (pro Írán)

Označení modelu v testování: O_IRAN

Další modifikace Ohlsonova modelu byla provedena íránskými ekonomy Ali Ebrahimi Kordlarem a Naderem Nikbakhtem z Tehran university v Teheránu. Cílem jejich studie je porovnat přesnost čtyř známých bankrotních modelů na íránských podnicích. Předmětem jejich studie jsou modely Ohlson, Zmijewski, Shumway a Altman. Kromě výpočtu nových koeficientů u těchto pěti známých modelů také autoři sestaví vlastní logitový model, který je pro Írán přesnější než ostatní zkoumané modely.

Pro sestavení nových modelů použili Kordlar a Nikbakht data z let 2001 až 2009. Do svého vzorku firem nevybírali banky ani finanční instituce. Celkem jejich množina firem obsahovala 1532 podniků, 142 zkrachovalých a 1390 finančně zdravých.

Jimi přepočítaný model má tento tvar:

$$Q = -0.14X_1 + 14.58X_2 - 2.92X_3 - 0.6X_4 - 0.17X_5 - 1.4X_6 - 2.6X_7 + 3.79X_8 - 0.25X_9 - 12.87. \quad (3.18)$$

V této části byly použity informace z materiálu [8].

4 Analýza poměrových ukazatelů

Tato kapitola obsahuje informace čerpané ze zdrojů [9], [10], [11], [21], [23].

V této části bakalářské práce budou podrobně rozebrány jednotlivé poměrové ukazatele použité v bankrotním modelu Ohlson.

Poměrové ukazatele jsou jedním z nejpoužívanějších nástrojů finanční analýzy. Na rozdíl od horizontální či vertikální analýzy, které sledují vývoj jedné veličiny v čase nebo ve vztahu k jedné vztažené veličině, poměrové ukazatele dávají jednotlivé položky do poměru a dají se s jejich pomocí popisovat a hodnotit vztahy mezi položkami rozvahy a výkazu zisku a ztráty.

Poměrová analýza se dělí do pěti základních oblastí:

- **ukazatele likvidity** – popisuje schopnost podniku plnit své závazky včas.
- **ukazatele řízení aktiv (aktivita)** - tyto ukazatele by měly měřit efektivnost využívání aktiv podniku. Ukazatele aktivity určují vázanost kapitálu v různých formách aktiv (dlouhodobých i krátkodobých).
- **ukazatele řízení dluhu (zadluženosti)** – slouží ke zjištění struktury finančních zdrojů podniku (rozsahu použití vlastního a cizího kapitálu). Jejich pomocí se dá hodnotit vztah podnikových aktiv a zdrojů jejich krytí (pasiv). Důležitým faktem je, že vysoká zadluženost nemusí být negativní jev. Finanční páka (podíl cizích zdrojů na financování aktiv) může výrazně přispívat k rentabilitě vlastního kapitálu.
- **ukazatele ziskovosti (rentability)** – tyto ukazatele hodnotí efektivnost využití vloženého kapitálu do činnosti firmy bez ohledu na jeho zdroj. Nejobecnějším tvarem tohoto ukazatele je: $\frac{\text{výnos}}{\text{vložený kapitál}}$. Tyto ukazatele zachycují vliv aktivity, zadluženosti a likvidity na zisk podniku.
- **ukazatele tržní hodnoty** – tyto ukazatele využívají údajů na kapitálovém trhu. Vyjadřují hodnocení podniku investory. Tento typ ukazatelů se v Ohlsonově modelu nevyskytuje.

V první podkapitole budou ukazatele použité v modelu popsány a zařazeny do jednotlivých oblastí poměrové analýzy. Pomocí schémat bude znázorněno zařazení položek ukazatelů podle ČÚS.

Ve druhé podkapitole budou analyzovány jednotlivé položky použitých poměrových ukazatelů.

4.1 Poměrové ukazatele

4.1.1 Ukazatel X_1 (SIZE)

- $$X_1 = \log\left(\frac{\text{total assets}}{\text{GNP price-level index}}\right) = \log\left(\frac{\text{celková aktiva}}{\text{HDP index cenové hladiny}}\right)$$

Rozvaha	
Aktiva	Pasiva
Stálá aktiva	Vlastní jmění
Oběžná aktiva	Cizí zdroje

Obrázek 4.1: Položky rozvahy v ukazateli X_1

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: nepatří do žádné oblasti, jde o speciální ukazatel.

Znaménko váhového koeficientu: záporné (ve všech verzích).

První ukazatel popisuje velikost firmy, sám Ohlson jej ve svém článku nazval „SIZE“. Jde o logaritmovaný poměr celkových aktiv a HDP indexu cenové hladiny (GNP price-level index). Použití indexu HDP by mělo zajistit srovnatelnost v čase. Metodika výpočtu indexu cenové hladiny byla získána z [17]. Výpočet indexu a jednotlivé položky potřebné k jeho výpočtu jsou vysvětleny v podkapitole 4.2.2. Ve stejné části jsou také vypsány vypočtené hodnoty indexu pro testované roky.

Důsledkem použití tohoto ukazatele (a záporného váhového koeficientu) je, že malé firmy jsou považovány za náchylnější k bankrotu. Čím větší hodnotu má tento ukazatel, tím je pravděpodobnost bankrotu vypočtená Ohlsonovým modelem menší.

V případě tohoto ukazatele se nejedná o klasický poměrový ukazatel, kde se poměrují dvě položky rozvahy nebo výsledovky, ale jde o ukazatel, kde jmenovatelem není finanční hodnota. Při použití Ohlsonova modelu na vzorek českých firem bylo zjištěno, že hodnoty tohoto ukazatele jsou nečekaně vysoké. Důvodem bylo uvedení celkových aktiv v českých korunách. Vzhledem k tomu, že většina modelů byla sestavena pro účetní položky uvedené v dolarech, je cena celkových aktiv pro tento ukazatel převedena na americké dolary.

U ostatních ukazatelů by tento převod byl bezpředmětný, jelikož by došlo ke krácení kurzů a výsledek ukazatele by se nezměnil. Kurz byl čerpán z [15].

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kurz dolaru	23.95	22.61	20.31	17.04	19.06	19.11	17.69

Tabulka 4.1: Kurzy dolaru

Pro modely sestavené pro ekonomiky s jinými měnami (Turecko, Čína, Írán) byl převod proveden pro jejich národní měny. Pro Turecko jde o tureckou liru (kód TRY). Vzhledem k tomu, že nebyl nalezen jiný zdroj, jsou použity kurzy ze zdroje [16]. Jedná se o kurzy, které platily vždy 15. dubna daného roku. V tabulce 4.2 je uvedeno, kolik českých korun je jedna turecká lira.

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kurz TRY	17.93	15.03	15.19	12.81	12.14	12.34	10.37

Tabulka 4.2: Kurzy turecké liry

Čínskou měnou je čínský jüan (kód CNY). Kurzy byly čerpány z [20]. Jde také o hodnoty z 15. dubna každého roku. V tabulce 4.3 je uvedeno, kolik českých korun je jeden jüan.

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kurz CNY	2.83	2.95	2.67	2.24	2.98	2.71	2.56

Tabulka 4.3: Kurzy jüanu

Měnou v Íránu je íránský riál (kód IRR). Kurzy byly čerpány z [20]. Opět se jedná o hodnoty z 15. dubna každého roku. V tabulce 4.4 je uvedeno, kolik íránských riálů je jedna česká koruna.

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kurz IRR	333.33	400.00	476.19	588.24	500.00	555.56	625.00

Tabulka 4.4: Kurzy riálu

4.1.2 Ukazatel X_2 (TLTA)

- $$X_2 = \frac{\text{total liabilities}}{\text{total assets}} = \frac{\text{celkové cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}}$$

Rozvaha	
Aktiva	Pasiva
Stálá aktiva	Vlastní jmění
Oběžná aktiva	Cizí zdroje

Obrázek 4.2: Položky rozvahy v ukazateli X_2

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: ukazatel zadluženosti

Znaménko váhového koeficientu: kladné (jen v modelech odvozených pro Čínu záporné).

Jedná se o ukazatel celkové zadluženosti (ukazatel věřitelského rizika), anglicky Debt Ratio. Pro hodnotu ukazatele platí: $X_2 \in \langle 0 ; 1 \rangle$.

Celková zadluženost představuje podíl celkových závazků k celkovým aktivům. Měří tak podíl věřitelů na celkovém kapitálu, z něhož je financován majetek firmy.

Věřitelé preferují nízký ukazatel zadluženosti, znamená pro ně menší riziko nesplacení závazků. Majitelé firmy se naopak snaží co nejvíce využít finanční páku, kdy znásobují své výnosy za pomoci cizích zdrojů. Zadluženost tedy není negativní charakteristikou firmy, protože není nutné, aby byl podnik financován jen z vlastních zdrojů.

Nicméně vzhledem k tomu, že ve většině verzí modelu je váhový koeficient u ukazatele celkové zadluženosti kladný, platí, že s rostoucí hodnotou ukazatele roste i pravděpodobnost bankrotu daného podniku.

4.1.3 Ukazatel X_3 (WCTA)

- $$X_3 = \frac{\text{working capital}}{\text{total assets}} = \frac{\text{pracovní kapitál}}{\text{celková aktiva}}$$

Rozvaha					
Aktiva			Pasiva		
Stálá aktiva			Vlastní zdroje		
oběžná	pracovní kapitál	aktiva	cizí	dlouhodobé závazky	zdroje
				krátkodobé závazky	

Obrázek 4.3: Položky rozvahy v ukazateli X_3

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: ukazatel likvidity

Znaménko váhového koeficientu: záporné (jen u modelu podle Grice a Dugana z roku 2003 spočteného ze vzorku s bankrotními firmami je kladné).

Ukazatel nazvaný pracovní kapitál na aktiva patří do oblasti likvidity. Označuje, jakou část celkových aktiv pokrývá pracovní kapitál, tedy ta část oběžných aktiv, která je finančně kryta dlouhodobými zdroji. Postup pro výpočet pracovního kapitálu je uveden v podkapitole 4.2.4.

U tohoto ukazatele platí tvrzení, že čím větší je ukazatel, tím menší je pravděpodobnost bankrotu. Tento fakt je způsoben záporným znaménkem váhového koeficientu u ukazatele. Pro podnik je tedy lepší mít, co největší část aktiv krytou pracovním kapitálem.

4.1.4 Ukazatel X_4 (CLCA)

- $$X_4 = \frac{\text{current liabilities}}{\text{current assets}} = \frac{\text{krátkodobé cizí zdroje}}{\text{oběžná aktiva}}$$

Rozvaha			
Aktiva		Pasiva	
Stálá aktiva		Vlastní zdroje	
Oběžná aktiva	cizí	dlouhodobé závazky a bank. úvěry a výpomoci	zdroje
		krátkodobé závazky a bank. úvěry a výpomoci	

Obrázek 4.4: Položky rozvahy v ukazateli X_4

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: ukazatel likvidity

Znaménko váhového koeficientu: kladné i záporné v jednotlivých verzích modelu.

Tento ukazatel je převrácenou hodnotou celkové likvidity, často označované jako likvidita 3. stupně (L3). Vztah pro celkovou likviditu vypadá následovně:

$$\text{celková likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé cizí zdroje}} \quad (4.1)$$

Tento ukazatel se používá pro hodnocení schopnosti podniku hradit svoje dluhy ve výši krátkodobých závazků pomocí krátkodobého majetku (OA). Smysl ukazatele spočívá v poměrování objemu potenciálních peněžních prostředků (OA) s objemem závazků, které bude firma povinna splatit v blízké budoucnosti (KZ). Předpoklad, že veškerá oběžná aktiva bude možné přeměnit na hotovost v nějakém krátkém časovém období, je však hlavní slabinou tohoto ukazatele. Například některé zásoby mohou být nepoužitelné pro výrobu a zároveň obtížně prodejné.

Optimální hodnoty celkové likvidity: $L3 \in \langle 1,5 ; 2,5 \rangle$, viz materiál [10]. Krátkodobé závazky by tak neměly přesáhnout 40 % oběžných aktiv. Pro převrácený ukazatel použitý v Ohlsonově modelu by tedy mělo platit, že přiměřené hodnoty jsou: $X_4 \in \langle 0,4 ; 0,6 \rangle$.

4.1.5 Ukazatel X_5 (OENEG)

- $X_5 = 1 \Leftrightarrow CZ > CA$; jinak $X_5 = 0$.

Rozvaha	
Aktiva	Pasiva
Stálá aktiva	Vlastní zdroje
Oběžná aktiva	Cizí zdroje

Obrázek 4.5: Položky rozvahy v ukazateli X_5

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: nepatří do žádné oblasti, jde o speciální diskrétní ukazatel.

Znaménko váhového koeficientu: kladné i záporné v jednotlivých verzích modelu.

Tento ukazatel je jednou ze dvou diskrétních proměnných použitých v modelu, nabývá pouze hodnot 0 a 1. Podle Ohlsona by měla sloužit jako nespojitá korekce pro ukazatel TLTA (X_2). Vzhledem k tomu, že musí platit bilanční rovnice, tedy že aktiva jsou rovna pasivům, může tento ukazatel mít hodnotu 1 pouze v případě, že jsou vlastní zdroje záporné (například hospodářský výsledek je menší než 0). Nicméně při testování takovýto případ ani jednou nenastal.

4.1.6 Ukazatel X₆ (NITA)

- $X_6 = \frac{\text{net income}}{\text{total assets}} = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{celková aktiva}}$

Rozvaha	
Aktiva	Pasiva
Stálá aktiva	Vlastní jmění
Oběžná aktiva	Cizí zdroje

Obrázek 4.6: Položky rozvahy v ukazateli X₆

$$\text{čistý zisk (NI)} = \text{EBIT} - \text{náklady na cizí zdroje} - \text{daň z příjmů} \quad (4.2)$$

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: ukazatele rentability

Znaménko váhového koeficientu: záporné (jen dvě výjimky mají u tohoto ukazatele znaménko kladné – model pro Turecko a model z roku 2010)

Ukazatel X₆ je označován jako ROA, což je zkratka anglického Return On Assets (rentabilita majetku).

Tento ukazatel vyjadřuje výnosnost celkových aktiv podniku, to znamená, kolik korun zisku připadá na korunu majetku.

Trend tohoto ukazatel je rostoucí. Znamená to, že čím je vyšší hodnota ukazatele, tím lépe pro firmu. Proto ve většině verzí modelů má váhový koeficient u tohoto ukazatele záporné znaménko. Tento ukazatel tedy pravděpodobnost bankrotu spočtenou Ohlsonovým modelem snižuje.

4.1.7 Ukazatel X_7 (FUTL)

- $$X_7 = \frac{\text{funds provided by operations}}{\text{total liabilities}} = \frac{\text{čistý zisk+odpisy}}{\text{celková cizí zdroje}}$$

Rozvaha	
Aktiva	Pasiva
Stálá aktiva	Vlastní zdroje
Oběžná aktiva	Cizí zdroje

Obrázek 4.7: Položky rozvahy v ukazateli X_7

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: doplňkové ukazatele tvořené použitím ukazatele cash flow (součet čistého zisku a odpisu je aproximací cash flow).

Znaménko váhového koeficientu: záporné (jen jedna výjimka – u prvního modelu z Ohlsonovy původní studie je koeficient kladný)

Tento ukazatel se nazývá stupeň oddlužení. Měl by vyjadřovat schopnost podniku uhradit veškeré závazky, které vznikly z cizích zdrojů financování. Funds provided by operation, jak Ohlson hodnotu v čitateli nazval, je totiž cash flow vypočtené metodou, ve které se za jediný významný náklad, který neznamenaá přesun financí, počítají odpisy.

Převrácená hodnota tohoto ukazatele vyjadřuje dobu (v letech), za kterou by bylo při konstantním cash flow možné dosáhnout úplné finanční samostatnosti, tedy že cizí zdroje by byly rovny nule.

4.1.8 Ukazatel X_8 (INTWO)

- $$X_8 = 1 \Leftrightarrow NI_t + NI_{t-1} < 0; \text{ jinak } X_8 = 0.$$

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: nepatří do žádné oblasti, jde o speciální diskrétní ukazatel.

Znaménko váhového koeficientu: u většiny kladné (výjimkou jsou všechny tři modely z původního Ohlsonova článku a druhý model odvozený Ming Jinem v roce 1993).

Druhá diskretní proměnná použitá v Ohlsonově modelu, která nabývá pouze hodnot 0 nebo 1. Pokud je součet čistých zisků na poslední dvě období záporný, značí to, že firma nejspíše nebude finančně zdravá. Proto je znaménko u váhového koeficientu u tohoto ukazatele většinou kladné. To znamená, že pokud má ukazatel hodnotu 1, zvyšuje se pravděpodobnost bankrotu získaná z Ohlsonova modelu.

4.1.9 Ukazatel X_9 (CHIN)

- $X_9 = \frac{NI_t - NI_{t-1}}{|NI_t| + |NI_{t-1}|}$, kde NI_t je čistý zisk pro aktuální období a NI_{t-1} je čistý zisk za období předchozí.

Zařazení do skupiny poměrové analýzy: nepatří do žádné oblasti.

Znaménko váhového koeficientu: záporné i kladné.

Ukazatel, který se počítá pouze pomocí hodnot čistých zisků (za aktuální a uplynulé období). Jedná se o poměr rozdílu čistých zisků a součtu jejich absolutních hodnot. V tabulce je zanalyzováno, za jaké situace nabývá ukazatel kladného, za jaké situace záporného znaménka a kdy je roven nule. Pokud se čisté zisky ze dvou zkoumaných let liší znaménky, nabývá ukazatel buď hodnoty 1, nebo -1. Roven 1 je, pokud platí, že $NI(t)$ je kladné a $NI(t-1)$ záporné. Naopak hodnoty -1 nabývá, když $NI(t)$ je záporné a $NI(t-1)$ kladné.

$NI(t) > N(t-1)$	+
$NI(t) < N(t-1)$	-
$NI(t) = NI(t-1)$	0

Obrázek 4.8: Znaménka čitatele X_9

4.2 Analýza jednotlivých položek poměrových ukazatelů

V této podkapitole budou rozebrány jednotlivé položky poměrových ukazatelů z Ohlsonova modelu. Bude zmíněno, z jaké části finančních výkazů se položka získá (rozvaha, výkaz zisku a ztráty, cash flow) a co daná položka zahrnuje.

Cílem této kapitoly je jednoznačně určit data z výkazů podle ČÚS, která odpovídají proměnným v Ohlsonově modelu.

4.2.1 Celková aktiva

V nejvíce ukazatelích se vyskytují celková aktiva (total assets). Celková aktiva jsou položkou z rozvahy. Jedná se o majetek podniku z hlediska jeho konkrétní formy. Struktura aktiv bývá označována jako majetková struktura podniku. Protikladem k aktivům v rozvaze jsou pasiva. Pasiva představují zdroje financování majetku podniku. Zdroje krytí tvoří strukturu podnikového kapitálu, ze kterého je majetek financován. Neboli tvoří finanční strukturu.

V rozvaze musí platit bilanční princip. Ten vyplývá z podstaty podvojného účetnictví, jehož důsledkem je, že aktiva se musejí rovnat pasivům. Tvar bilanční rovnice (principu):

$$AKTIVA (ASSETS) = PASIVA (EQUITY) \quad (4.3)$$

Aktiva se nejčastěji člení sestupně podle doby vázanosti v reprodukčním cyklu podniku. Struktura aktiv pak vypadá následovně:

- **pohledávky za upsaný základní kapitál**
- **stálá (dlouhodobá, fixní) aktiva**
- **oběžná (krátkodobá) aktiva**
- **ostatní aktiva**

Pohledávky za upsaný základní kapitál představují upsaný, ale dosud nesplacený stav akcií nebo majetkových podílů.

Dlouhodobý majetek je takový majetek, jehož doba použitelnosti je delší než jeden rok. Dlouhodobý majetek se dále dělí následovně:

- **Hmotný dlouhodobý majetek** – pozemky, stavby, samostatné movité věci a soubory movitých věcí, pěstitelské celky trvalých porostů, základní stádo a tažná zvířata, umělecká díla a sbírky, jiný dlouhodobý hmotný majetek.
- **Nehmotný dlouhodobý majetek** – zřizovací výdaje, software, ocenitelná práva, nehmotné výsledky výzkumu a vývoje a jiný nehmotný dlouhodobý nehmotný majetek.

- **Dlouhodobý finanční majetek** – cenné papíry a podíly, vklady v podnicích, poskytnuté půjčky a úvěry, jiný dlouhodobý finanční majetek.

Oběžná aktiva a jejich struktura budou podrobně rozebrána v kapitole 4.2.6. Jsou totiž použita jako samostatná položka v ukazateli likvidity X_4 .

Ostatními aktivy jsou myšleny takzvané položky časového rozlišení. Jejich speciální vlastností je, že náleží do jiného účetního období, než v jakém vznikly. Na straně aktiv jsou takové položky dvě:

- **náklady příštích období** – příkladem je nájemné placené předem. Placení je výdajem v aktuálním účetním období, nicméně nákladem bude až v příštím.
- **příjmy příštích období** – příkladem je vybrání nájemného zpětně. Nájemné je výnosem v aktuálním účetním období, ale příjmem bude až po zaplacení v období dalším.

4.2.2 HDP index cenové hladiny

Tato položka, která je obsažena v prvním poměrovém ukazateli, je speciální index, který se počítá poměřením nominálního a reálného hrubého domácího produktu. Metodika výpočtu byla převzata ze zdroje [17]. K výpočtu byly potřebné hodnoty nominálního a reálného HDP, ty byly získány ze stránek ČSÚ [19].

$$\text{index cenové hladiny} = \frac{\text{nominální hrubý domácí produkt}}{\text{reálný hrubý domácí produkt}} * 100 \quad (4.4)$$

Hodnoty indexu pro testované roky 2005 až 2011 jsou v tabulce 4.5:

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
index	99.65	100.53	103.32	101.92	102.29	99.23	99.23

Tabulka 4.5: Hodnoty HDP indexu

Zde je popsán rozdíl mezi nominálním a reálným HDP. Tyto definice byly čerpány z [18]. *Hrubý domácí produkt* je sumou celkové hodnoty statků a služeb vytvořených v daném období na určitém území. Jde o makroekonomický ukazatel, který slouží ke stanovení výkonnosti národní ekonomiky. U HDP se rozlišují dvě kategorie podle způsobu ocenění domácího produktu. Ke kategorizaci HDP dochází vzhledem k tomu, že statky a služby jsou vyjadřovány v peněžních jednotkách a ceny tak mohou díky inflaci ukazatel HDP zkreslovat. Dvě verze HDP jsou následující:

- **nominální HDP** – tento ukazatel je vypočítán v běžných (skutečných) cenách. Běžné ceny jsou ceny, které byly platné ve sledovaném období. Takto vypočtený HDP není očištěn od inflačních vlivů.
- **reálný HDP** – tento ukazatel je vypočítán ve stálých (srovnatelných) cenách. Takto vypočtený HDP je očištěn od inflace. Zvýšení reálného HDP naznačuje skutečný nárůst fyzického objemu produktu během daného období.

4.2.3 Celkové cizí zdroje

Celkové cizí zdroje jsou položkou z pasivní strany rozvahy. Základní struktura *pasiv* z hlediska vlastnictví vypadá následovně:

- **vlastní jmění (vlastní kapitál)** – Jedná se o kapitál, který charakterizuje práva vlastníků k aktivům. Tvoří ho základní kapitál, který je hlavní složkou vlastního jmění, dále pak kapitálové fondy, fondy ze zisku (zákonný rezervní fond a statutární a ostatní fondy) a výsledek hospodaření aktuálního období a minulých let (nerozdělený zisk nebo neuhrazená ztráta).
- **cizí zdroje** – Jedná se o dluh podniku. Tvoří je rezervy, dlouhodobé závazky, krátkodobé závazky a dlouhodobé i krátkodobé bankovní úvěry.
- **ostatní pasiva** – Jedná se o položky časového rozlišení. Ostatní pasiva zahrnují dvě položky. První jsou *výdaje příštích období*, což jsou výdaje, které jsou nákladem běžného období, ale výdajem budou až v období dalším, například hrazení nájemného pozadu. Druhou položkou jsou *výnosy příštích období*, což jsou příjmy běžného období, ale výnosem budou až v příštím období, například přijetí nájemného předem.

Jelikož ze strany pasiv jsou v poměrových ukazatelích Ohlsonova modelu použity jen cizí zdroje, bude další část této kapitoly zaměřena na ně. Cizí zdroje poskytují vlastníkům firmy možnost provádět aktivity, na které by z vlastních zdrojů vlastníci neměli potřebné prostředky. Vlastníci podniku se snaží cizí zdroje využívat ke zvýšení efektu finanční páky, kdy mohou zvyšovat zisk podniku, aniž by museli investovat své prostředky. Nákladem na cizí zdroje jsou úroky, popřípadě bankovní poplatky či další ostatní výdaje. Pokud firma vydělává s půjčenými penězi více, než činí úroky, zvyšuje se tím rentabilita podniku.

Základní dělení cizích zdrojů vypadá následovně:

- **rezervy** – Tvoří se na vrub nákladů a snižují tak hospodářský výsledek. Jedná se o finanční prostředky, které bude muset podnik v budoucnu vynaložit (například opravy majetku).

- **závazky** – Většinou se vztahují k hospodářské činnosti podniku, za kterou firma dluží svým věřitelům. Závazky jsou hrazeny podle lhůt splatnosti.
- **bankovní úvěry a výpomoci** – Jedná se o půjčky od finančních institucí (v případě úvěrů) a půjčky od jiných subjektů (v případě výpomocí).

Cizí zdroje mohou být také rozdělovány podle doby splatnosti. Podle tohoto hlediska se dělí následujícím způsobem:

- **krátkodobé** – Jsou poskytovány na dobu kratší než jeden rok. Může jít o krátkodobé rezervy, bankovní úvěry, krátkodobé finanční výpomoci nebo krátkodobé závazky (závazky vůči dodavatelům, dluh na daních, závazky vůči zaměstnancům atd.). Náklady na krátkodobé cizí zdroje bývají nižší než na dlouhodobé.
- **dlouhodobé** – Jsou poskytovány na dobu delší než jeden rok. Jedná se o dlouhodobé rezervy, dlouhodobé bankovní úvěry a dlouhodobé závazky (emitované dluhopisy, dlouhodobé směnky atd.).

4.2.4 Pracovní kapitál

Pracovní kapitál (anglicky working capital) se řadí mezi ukazatele likvidity. V některé literatuře bývá označován také jako *čistý pracovní kapitál (net working capital)*. Není přímo položkou v rozvaze ani výkazu zisku a ztráty, musí být dopočítán pomocí dvou položek z rozvahy. Vztah pro výpočet pracovního kapitálu je následující:

$$\text{pracovní kapitál} = \text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé cizí zdroje} \quad (4.5)$$

Pracovní kapitál je tedy ta část oběžných aktiv, která je kryta dlouhodobými zdroji. Jedná se o část oběžného majetku, kterým může podnik v případě potřeby financovat své krátkodobé závazky. Pracovní kapitál jsou tedy ta oběžná aktiva, která se během roku přemění na finanční prostředky.

4.2.5 Krátkodobé cizí zdroje

Krátkodobé cizí zdroje jsou v rozvaze na straně pasiv a patří mezi cizí zdroje, které jsou rozebrány v podkapitole 4.2.3. Jedná se o závazky, které jsou splatné do jednoho roku. Jsou používány ke spolufinancování běžného provozu podniku (společně s vlastními zdroji). Patří mezi ně závazky vůči zaměstnancům, závazky dodavatelům (z obchodních vztahů), závazky společníkům, závazky sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění, daňové závazky státu a další. Také mezi ně patří krátkodobé bankovní úvěry a krátkodobé finanční výpomoci.

4.2.6 Oběžná aktiva

Oběžná aktiva jsou položkou aktiv v rozvaze. OA jsou ve výrobním procesu vázána na dobu kratší než jeden rok. V porovnání s dlouhodobými aktivy mají větší likviditu, jsou tedy snáze převoditelné na finanční prostředky. Struktura oběžných aktiv je následující:

- **zásoby** – Jedná se o materiál a suroviny, které vstupují do (zpravidla výrobní) činnosti firmy, kde dochází k jejich částečné nebo úplné spotřebě.
- **pohledávky** – Závazky, které má vůči podniku jiný subjekt. Jde o práva podniku na příjem finančních prostředků od jiných společností či institucí. Nejčastěji se jedná o neuhrazené faktury, které podnik vystavil odběrateli za poskytnuté služby, výrobky či zboží. Dělí se na *dlouhodobé* a *krátkodobé* z hlediska doby splatnosti.
- **krátkodobý finanční majetek** – Jde o peněžní prostředky, které firma má k dispozici (peníze v pokladnách, na bankovních účtech, krátkodobé cenné papíry, krátkodobé obligace a další). Ze všech oběžných aktiv má krátkodobý finanční majetek největší likviditu. Doba splatnosti nebo doba předpokládaného držení peněz je kratší než jeden rok.

4.2.7 Čistý zisk

Čistý zisk je položkou výkazu zisku a ztráty. Jedná o jeden z druhů výsledku hospodaření. Výkaz zisku a ztráty eviduje náklady a výnosy podniku, ze kterých se poté počítají výsledky hospodaření.

$$\text{výnosy} - \text{náklady} = \text{výsledek hospodaření} \quad (4.6)$$

Výnosy představují nárůst aktiv v důsledku produkční činnosti podniku.

Náklady představují spotřebu majetkových složek aktiv v důsledku produkční činnosti podniku.

Ve výkazu zisku a ztráty podle ČÚS se evidují následující typy hospodářských výsledků:

- **provozní výsledek hospodaření** – Součet obchodní marže a tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb snížený o provozní náklady.
- **finanční výsledek hospodaření** - Rozdíl výnosů z finanční činnosti a nákladů z finanční činnosti. Součet provozního a finančního výsledku je označován jako EBT z anglického Earnings Before Taxes.
- **výsledek hospodaření za běžnou činnost** – Součet finančního a provozního výsledku hospodaření, od kterého se odečte daň z příjmu za běžnou činnost. Je označován jako EAT z anglického Earnings After Taxes.

- **mimořádný výsledek hospodaření** – Mimořádné výnosy, od nichž se odečtou mimořádné náklady a daň z mimořádné činnosti.
- **výsledek hospodaření za účetní období** – Součet výsledku hospodaření za běžnou činnost a mimořádného výsledku hospodaření. Je označován jako NI z anglického Net Income.

Čistý zisk (Net Income) je označován zkratkou NI a je roven výsledku hospodaření za účetní období. Měl by udávat efekt dosažený vlastníky podniku. V případě, kdy je mimořádný výsledek hospodaření nulový, platí, že *čistý zisk* je roven hospodářskému výsledku za běžnou činnost (*Earning after Taxes*), který je označován zkratkou *EAT*.

4.2.8 Odpisy

Odpisy jsou položkou z výkazu zisku a ztráty. Patří mezi náklady na provozní činnost podniku. Celý název položky ve výkazu zisku a ztráty, ze které je tento údaj získán, je *Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku*. Odpisy dlouhodobého majetku vyjadřují náklad běžného období, kde výdaj finančních prostředků proběhl v minulosti (při pořizování daného majetku).

Odpis je náklad, který odpovídá nevratnému snížení hodnoty hmotného nebo nehmotného dlouhodobého majetku. Dlouhodobý majetek se odpisuje do výše jeho ocenění v účetnictví. Mezi majetek, který nelze odepisovat, patří pozemky, umělecká díla, sbírky a movité kulturní památky, finanční majetek a nedokončený hmotný a nehmotný majetek.

V poměrovém ukazateli X_7 se používají k výpočtu cash flow. V tomto výpočtu se přičítají k čistému zisku, jelikož jsou považovány za nejvýznamnější náklad, který není výdajem. Vztah pro výpočet X_7 :

$$X_7 = \frac{\text{funds provided by operations}}{\text{total liabilities}} = \frac{\text{čistý zisk} + \text{odpisy}}{\text{celková cizí zdroje}} \quad (4.7)$$

5 Testování

Tato část bakalářské práce je zaměřena na testování Ohlsonova modelu a jeho různých variant popsanych v kapitole 3. Podkapitola 5.1 bude popisovat metodiku, podle které byl vybrán testovací vzorek firem pro české ekonomické prostředí. Ve druhé části kapitoly (podkapitola 5.3) bude rozebrána samotná metodika testování, co se bude porovnávat, jak budou vyhodnocovány výsledky apod.

5.1 Metodika výběru firem pro testování

Pro ověřování vlastností Ohlsonova modelu na českém trhu bylo vybráno jedno odvětví, ze kterého bude určen vzorek firem pro testování. Omezení na jediné odvětví bylo zvoleno proto, aby výsledky testů mezi firmami oborově příbuznými byly snáze interpretovatelné a srovnatelné. Pokud by šlo o podniky z různých odvětví, vyhodnocování výsledků by bylo obtížnější, jelikož jednotlivá odvětví se liší v běžných hodnotách poměrových parametrů (každé odvětví má různé optimální hodnoty jednotlivých parametrů). V případě vzorku firem pouze z jedné kategorie se dají jednotlivé hodnoty poměrových ukazatelů porovnávat, a při sporných nebo nejasných výsledcích bankrotních modelů je možné jednotlivé poměrové ukazatele použít jako pomůcku pro vyhodnocování.

Jako cílové odvětví při testování byl určen chemický průmysl. Toto odvětví bylo vybráno na základě analýzy firmy Creditreform s.r.o. [27], která se zaměřuje na ochranu zákazníků před ztrátami z nedobytných pohledávek. Mimo jiné tato společnost v posledních letech vypracovává každý měsíc analýzu zachycující vývoj insolvenčí v České republice za uplynulý měsíc a na začátku kalendářního roku vydává také vývoj insolvenčí za celý uplynulý rok. Z těchto analýz byla získána informace, že chemický průmysl v posledních třech letech patří mezi nejnáchylnější odvětví k insolvenční.

Podmínka pro hledání firem byla konkrétně určena tak, že podniky musí podle Klasifikace ekonomických činností (CZ-NACE) spadat do kategorie Výroba chemických látek a přípravků (označení 20 dle CZ-NACE). Kritérium pro výběr firem na testování bylo stanoveno ještě přísněji a to tak, že společnost musela mít výrobu chemických látek jako jednu z hlavních činností. To by mělo zabránit situaci, kdy se do výběru dostanou podniky, které se chemickým průmyslem zabývají jen okrajově, a hlavní činností je pro ně nějaké jiné odvětví. V tabulce 5.1 jsou zachyceny hodnoty popisující náchylnost k insolvenční v chemickém průmyslu za poslední tři roky.

rok	počet insolvenčí chem. p.	počet firem chem. p.	počet insolvenčí na 1000 registrovaných firem chem. p.	nejhorší odvětví v daném roce	počet insolvenčí na 1000 fir.
2008	39	6736	5.79	papírenský průmysl	6.31
2009	54	7133	7.57	chemický průmysl	7.57
2010	53	7622	6.95	těžba	8.06
2011	50	8010	6.24	papírenský průmysl	9.83

Tabulka 5.1: Nejnáchylnější obory k insolvenční

Výběr chemického průmyslu jako nejnáchylnějšího odvětví k insolvenční měl zajistit, aby se ve vzorku testovaných firem vyskytovaly firmy insolvenčí ohrožené nebo přímo postižené.

Kompletní seznam požadavků pro výběr testovaných firem je následující:

- firma musí vést účetnictví podle ČÚS,
- účetním obdobím je kalendářní rok,
- podnik má v obchodním rejstříku dostupné účetní závěrky od roku 2005 do roku 2011 (VZZ, Rozvaha, Cash-Flow),
- společnost spadá podle CZ-NACE do kategorie Výroba chemických látek a chemických přípravků (označení 20),
- firma musí být akciovou společností.

První požadavek byl zvolen kvůli snazší interpretaci dat z výročních zpráv. Zpracovávat účetní závěrky podle různých účetních standardů by bylo obtížné a nemělo by žádný hlubší význam. Druhý požadavek byl určen z podobného důvodu. Pokud by totiž testované firmy neměly stejná účetní období, nebylo by snadné výsledky jednotlivých testů porovnávat a získané hodnoty rozumně interpretovat. Interval pro dostupnost účetních závěrek byl stanoven na 7 let, protože tato doba se dá považovat za dostatečnou pro získání výsledků, ze kterých bude možné učinit nějaký rozumný závěr. Delší historie výročních zpráv nebyla použita, jelikož u některých firem nebylo možné v obchodním rejstříku dohledat starší účetní závěrky. Chemický průmysl jako cílové odvětví analýzy byl vybrán z důvodů uvedených výše.

Poslední omezení bylo použito podle původní studie Jamese Ohlsona. Ten si při výběru firem pro studii, ve které svůj model odvozoval, stanovil podmínku, že majetek společnosti musí být obchodován na burze nebo OTC (over-the-counter) marketu. Chtěl tím eliminovat ve svém výběru výskyt malých nebo soukromých firem. Pro české firmy by tento požadavek měl být formulován tak, že akcie společnosti by měly být obchodovány na kapitálovém trhu. Toto kritérium by ovšem bylo obtížné při výběru dodržovat. Proto byl požadavek formulován tak, že firma musí být akciovou společností. Ohlson kromě tohoto kritéria stanovil u svého výběru ještě požadavek, aby byl podnik klasifikovaný jako průmyslový. Tomuto Ohlsonovu kritériu odpovídá podmínka, aby firma byla podle CZ-NACE v kategorii výroba chemických látek a chemických přípravků.

Firmy vhodné pro testování byly hledány pomocí databáze ekonomických subjektů Ministerstva financí ČR ARES [12]. Vyhledávací formulář v registru umožnil rovnou aplikovat dvě kritéria:

- požadavek, aby firma byla akciovou společností. Ve formuláři registru se výběr firem zúžil na akciové společnosti zadáním kódu 121 do kolonky *Právní forma*.
- požadavek, aby firma patřila podle CZ-NACE do kategorie Výroba chemických látek a přípravků. Pro tuto selekci podniků bylo nutné vyplnit kolonku *CZ-NACE* kódem 20.

The screenshot shows the search interface of the ARES database. The title bar reads 'ARES - ekonomické subjekty'. The search form includes several fields: 'Obchodní firma:', 'Obec:', 'IČ:', 'Fin.úřad:', 'Č. domu:', 'Právní forma:' (with value 121), 'CZ-NACE:' (with value 20), 'Diakritika:' (Česká), 'Zobrazit:' (200 vět), 'Třídění:' (netříděno), and 'Výstup:' (HTML). There are also buttons for 'Vyhledat' and 'Nové zadání'. At the bottom right, it indicates 'počet: 71'.

Obrázek 5.1: Vyhledávání v databázi ARES

Aplikací těchto omezení ve formuláři bylo v databázi nalezeno 71 firem, které byly akciovou společností a zároveň mezi jejich obory činnosti patřila výroba chemických látek a přípravků. Z této množiny bylo nutné vybrat pouze podniky, které splňují další podmínky výběru. Byly vyřazeny společnosti, u nichž výroba chemických látek nebyla hlavní činností podnikání. Dále byly vyloučeny podniky, které neměly dostupné účetní závěrky v požadovaném časovém intervalu. Prvním kritériem nebyla vyřazena žádná firma, jelikož všechny nalezené podniky vedly účetnictví podle ČÚS.

Po aplikaci všech omezení zbylo ve vzorku 7 podniků. Aby počet firem ve vzorku nebyl ještě menší, musely být povoleny tři výjimky. Týkají se třech různých podniků a budou popsány pod seznamem vybraných firem.

- D PLAST-EFTEC, a.s.
- Momentive Speciality Chemicals, a.s.
- PLASTSERVIS, a.s.
- PLP, a.s.
- Precheza, a.s.
- Synpo, a.s.
- Synthesia, a.s.

Nedodržení podmínky na dostupnost účetních závěrek z let 2005 až 2011 bylo povoleno u firem D PLAST-EFTEC, a.s., a PLP, a.s. U první jmenované společnosti chybí účetní závěrka pro poslední rok 2011. U druhého podniku nebyly dostupné závěrky pro roky 2010 a 2011. Výjimka byla povolena i podniku Synthesia, a.s., u kterého účetní závěrka pro rok 2007 obsahovala pouze data za 11 měsíců (od 1. 1. 2007 do 31. 1. 2007) a následný rok 2008 obsahovala závěrka data za 13 měsíců (od 1. 12. 2007 do 31. 12. 2008). Jedná se tedy

o porušení druhého kritéria, které požadovalo, aby účetním obdobím byl kalendářní rok nikoliv rok hospodářský. Tyto výjimky byly povoleny, aby se testovací vzorek ještě více nezúžil. Synthesia je navíc v chemickém průmyslu významnou firmou a její vyřazení kvůli jednomu nedodržení podmínky by bylo zbytečné. U PLP chybí účetní závěrky, protože se nachází v insolvenční od roku 2010. To, že je firma v insolvenční, je další důvod, proč ze vzorku nebyla vyřazena. V testování se bude moci ověřit, zdali Ohlsonovy modely její aktuální situaci predikují správně. D Plast-Eftec by naopak měla být finančně zdravá společnost a při testování by měla posloužit opačně než PLP.

Účetní závěrky, popřípadě výroční zprávy, ve kterých byly závěrky obsaženy, byly získány z Obchodního rejstříku a Sbírky listin Ministerstva spravedlnosti ČR [14].

Na tomto vzorku sedmi firem bude provedeno testování vlastností Ohlsonova modelu pro české ekonomické prostředí.

5.2 Popis vybraných firem

V následujícím seznamu budou jednotlivé podniky stručně představeny. Zdrojem těchto informací jsou výroční zprávy firem, které jsou k dispozici na přiloženém CD, popřípadě jejich webové stránky.

- **D PLAST-EFTEC, a.s.** – podnik sídlí ve Zlíně a zaměřuje se na výrobu nebezpečných chemických látek a přípravků. Založen byl roku 1993. Základní kapitál je 47 569 000 Kč. Vlastní jmění bylo v roce 2010 více než 610 miliónů korun. Celkový počet akcií je 47570. Akcie nejsou volně obchodovatelné. Hlavní činností podniku je výroba tmelů pro automobilový průmysl. Firma spadá pod celosvětový podnik EMS Eftec [28].
- **Momentive Speciality Chemicals, a.s.** – firma sídlí v Sokolově. Založena byla roku 1993. Základní kapitál je 62 364 960 Kč, vlastní jmění v roce 2011 bylo více než 3 miliardy korun. Akcií podniku je 90 384 a jsou neveřejně obchodovatelné. Hlavní činností podniku je výroba základních organických chemických látek (akrylová chemie, polymery, akryly a jejich estery). Do roku 2010 patřil podnik pod obchodní firmu Hexion Specialty Chemicals, a.s. Dnes je součástí celosvětového holdingu Momentive.
- **PLASTSERVIS, a.s.** – podnik sídlí ve Zlíně a byl založen roku 1990. Základní kapitál je 2 019 000 Kč, vlastní jmění v roce 2011 bylo necelých 15 miliónů korun. Akcie má podnik pouze čtyři. Hlavní činností společnosti je výroba lepidel pro obuvnický, galanterní, papírenský a polygrafický průmysl, pro spojování plastů, dopravních PVC a pryžových pásů. Další významnou činností jsou dodávky vulkanizačních roztoků a laků pro gumárenský průmysl a protektorování pneumatik.
- **PLP, a.s.** – sídlo firmy je v Trmicích v okrese Ústí nad Labem. Byla založena v roce 2005. Základní kapitál je 856 450 000 Kč. Počet akcií je 17129. Ve výroční zprávě

z roku 2009 se o PLP píše jako o jednom největších průmyslových lihovarů v České republice. Hlavní činností by měla být výroba bioethanolu. Od prosince roku 2010 je podnik v insolvenční. V únoru roku 2011 byl na PLP, a.s., vyhlášen konkurz.

- **Precheza, a.s.** – společnost sídlí v Přerově. Je největším výrobcem a dodavatelem anorganických pigmentů v ČR. Základní kapitál je jedna miliarda korun, vlastní jmění v roce 2011 bylo více než 2 miliardy. Akcií má podnik deset, každá v hodnotě 100 milionů korun. Ačkoliv má Precheza více než stoletou tradici, firma v současné podobě vznikla až v roce 2005 rozdělením původního podniku Precheza, a.s., mezi nástupnické společnosti Precheza, a.s., a Cechem – Správa kapitálových účastí, a.s. Hlavní činností firmy je výroba titanové běloby, poté výroba železitých pigmentů, kyseliny sírové a dalších chemikálií [29].
- **Synpo, a.s.** – podnik sídlí v Pardubicích. Její základní kapitál je 51 071 000 Kč, vlastní jmění bylo v roce 2011 více než 71 milionů korun. Celkový počet akcií podniku je 51071. Společnost má tradici od roku 1946. V současné podobě je od roku 1992, kdy byla převedena na akciovou společnost. Hlavním předmětem podnikání je výzkum a vývoj technologií a výrobků v oboru syntetických pryskyřic, polymerů a výrobků na jejich bázi. Další činností je aplikační, analytické hodnocení nátěrových hmot, lepidel a dalších materiálů.
- **Synthesia, a.s.** – sídlo společnosti je v Pardubicích. Podnik má více než devadesátiletou historii. Základní kapitál je 1 657 270 707 Kč, vlastní jmění v roce 2011 byly necelé 3 miliardy. Počet akcií společnosti je 55 893 742. V roce 1994 byl transformován na akciovou společnost. Podnikatelská činnost je zaměřena především na obory organické a anorganické chemie, výrobu nitrocelulózy, pigmentů a barviv [30].

5.3 Metodika vyhodnocení testování

Pro každou firmu z testovacího vzorku byla vytvořena aplikace v programu Microsoft Excel v samostatném souboru, do kterého byla přepočítána potřebná data z účetních závěrek z let 2005 až 2011 (u D Plast-Eftec z let 2005 až 2010, u PLP z let 2005 až 2009). Výroční zprávy, popřípadě účetní závěrky všech firem jsou k dispozici v elektronické příloze na CD-ROM. Soubory jsou pojmenovány podle názvů firem a obsahují všechny výpočty potřebné pro testování a jeho vyhodnocení.

5.3.1 Metodika porovnání výsledků jednotlivých verzí Ohlsonova modelu

V první části vyhodnocení budou porovnány vlastnosti jednotlivých modelů rozebraných v kapitole 3.

Porovnávány budou vždy výsledky jednoho podniku. Cílem bude pokusit se analyzovat, proč v některých případech nastaly ve vyhodnocení jednotlivých verzí odlišnosti.

Rozdíly ve výsledcích různých modifikací Ohlsonova modelu mohou být způsobeny několika faktory. Cílem této analýzy bude zjistit, jak pravděpodobnosti spočtené odlišnými variantami ovlivňují následující vlivy:

- Časové období, ze kterého pochází vzorek firem, který sloužil jako zdroj dat pro odvození dané verze modelu.
- Počet firem ve vzorku, který byl zdrojem dat pro odvození dané verze modelu.
- Národní ekonomika, pro kterou byl daný model odvozován.
- Významnost poměrových ukazatelů (jejich velikost v absolutní hodnotě). Jednotlivé verze modelu se právě ve významnosti ukazatelů liší.
- Znaménka váhových koeficientů u poměrových ukazatelů. Rovněž jsou u jednotlivých modifikací rozdílné.

Analýza porovnávání modifikací Ohlsonova modelu a jejich odlišností bude probíhat následujícím způsobem:

- Pro každý podnik bude sestavena přehledná tabulka s vypočítanými pravděpodobnostmi pro všechny roky pomocí všech verzí Ohlsonova modelu.
- Pravděpodobnosti jednotlivých let budou analyzovány podle faktorů uvedených výše. Budou diskutovány důvody, proč se některé verze shodují a některé liší.

Výstupem této analýzy by mělo být určení verzí modelu, které se jeví jako vhodné pro aplikaci na českých podnicích. Tyto modely pak budou v další části vyhodnocování porovnávány s dalšími nástroji finanční analýzy, viz další podkapitola.

5.3.2 Metodika porovnání vybraných verzí Ohlsonova modelu s dalšími nástroji FA

Druhá část analýzy vlastností Ohlsonova modelu na českých firmách bude založena na porovnání jeho verzí, které budou v předchozí části vyhodnoceny pro českou ekonomiku jako nejvhodnější, s již zavedenými nástroji finanční analýzy. Půjde o následující prostředky:

- Altmanovo Z1 a Z3 Score – bonitní model
- Tafflerův test – bankrotní model
- Index bonity – bonitní model
- Index IN05 manžel Neumaierových – bonitní model
- Benchmarking Ministerstva průmyslu a obchodu

První čtyři modely (Z1 a Z3 Score, Taffler a IB) budou pro porovnání použity vzhledem k tomu, že jejich vlastnosti pro českou ekonomiku již byly testovány (viz materiály [23], [24],

[25] a [26]). Bude se tedy předpokládat, že ve většině situací budou finanční situaci podniku hodnotit správně. Samozřejmě může nastat případ, kdy bude hodnocení některého z modelů odlišné od ostatních. Právě proto zde není použit jen jeden model, ale čtyři. Navíc poslední dva nástroje, index IN05 a benchmarking, by měly být při diagnostice finanční situace firmy ještě přesnější. Byly totiž sestaveny právě pro společnosti z českého trhu.

V následujících částí budou jednotlivé nástroje použité pro porovnávání představeny:

Altmanovo Z1 a Z3 Score

Autorem modelu je Edward I. Altman, který první verzi sestavil pomocí MDA v roce 1968 pro vzorek amerických firem. Nejedná o model, jehož výstupem by byla predikce bankrotu, ale jde o bonitní model. Skóre by tedy mělo vyhodnotit, zdali je firma finančně silná, či má finanční potíže.

Proměnné modelu:

- $X_1 = \frac{\text{pracovní kapitál}}{\text{celková aktiva}}$;
- $X_2 = \frac{\text{zisk po zdanění} + \text{nerozdělený zisk minulých let}}{\text{celková aktiva}}$;
- $X_3 = \frac{\text{EBIT}}{\text{celková aktiva}}$;
- $X_4 = \frac{\text{vlastní jmění}}{\text{celkové cizí zdroje}}$;
- $X_5 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}}$;

V této bakalářské práci budou pro potřeby porovnávání výsledků Ohlsonova modelu použity Z_1 a Z_3 score. Jejich rovnice jsou následující:

$$Z1 \text{ skóre} = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + X_5. \quad (5.1)$$

$$Z3 \text{ skóre} = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4. \quad (5.2)$$

pásma klasifikace	bezpečná zóna	šedá zóna	krizová zóna
Z1	>2,99	<1,81 ; 2.98>	<1,8
Z3	>2,6	<1,1 ; 2,6>	<1,1

Tabulka 5.2: Klasifikace Altmanova Z Score

Zdrojem těchto informací je materiál [26] a [35].

Tafflerův model

Tento model byl sestaven metodou MDA anglickým profesorem Richardem J. Tafflerem. Jedná se bankrotní model. Výstupem by tedy měl být závěr, zdali je firma ohrožena bankrotem nebo ne. Pro potřeby tohoto testování byla použita verze z roku 1977.

Proměnné modelu:

- $X_1 = \frac{\text{EBT}}{\text{krátkodobé závazky}};$
- $X_2 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{celkové cizí zdroje}};$
- $X_3 = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}};$

$$\text{Taffler skóre} = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4. \quad (5.3)$$

Pokud je skóre větší než 0,3, je pravděpodobnost bankrotu malá. Pokud je nižší než 0,2, existuje vysoké riziko bankrotu.

Použité informace byly čerpány z [21], [24] a [33].

Index bonity

Index bonity je test sestavený pomocí MDA a používá se především v německy mluvících zemích. Jedná se o bonitní model, jeho výstupem tedy není informace, zdali je firma bankrotní nebo ne, ale zdali je podnik finančně zdravý (bonitní) nebo není.

Proměnné modelu:

- $X_1 = \frac{\text{cash flow}}{\text{celkové cizí zdroje}};$
- $X_2 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{celkové cizí zdroje}};$
- $X_3 = \frac{\text{EBT}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{EBT}}{\text{tržby}};$
- $X_5 = \frac{\text{zásoby}}{\text{tržby}};$
- $X_6 = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}};$

$$IB = 1,5X_1 + 0,08X_2 + 10X_3 + 5X_4 + 0,1X_5 + 0,1X_6. \quad (5.4)$$

finanční tíseň				finanční zdraví				
extrémně špatné	velmi špatné	špatné	středně špatné	dělicí hodnota	středně dobré	dobré	velmi dobré	extrémně dobré
<-1	(-1; 0>	(0; 0,3>	(0,3; 1)	1	(1; 1,5>	(1,5; 2,2>	(2,2; 3>	>3

Tabulka 5.3: Klasifikace IB

Informace byly čerpány z materiálu [21], [23] a [34].

Index IN05 manželů Neumaierových

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi jsou autory indexů INxx. Zatím sestavili čtyři (IN95, IN99, IN01 a IN05). V této práci bude použit index IN05, který by měl zahrnovat oba pohledy, bankrotní i bonitní.

Proměnné modelu:

- $X_1 = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{celkové cizí zdroje}};$
- $X_2 = \frac{\text{EBIT}}{\text{nákladové úroky}};$
- $X_3 = \frac{\text{EBIT}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{celkové výnosy}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_5 = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky+krátkodobé bankovní úvěry a výpomoci}};$

$$IN05 = 0,13X_1 + 0,04X_2 + 3,97X_3 + 0,21X_4 + 0,09X_5. \quad (5.5)$$

U podniků, které mají index menší než 0,9, je velké riziko bankrotu a finanční tísně. Firmy, které mají index větší než 1,6, jsou označeny za bonitní a bez rizika bankrotu. V „šedé zóně“ jsou podniky, jejichž index je v rozmezí 0,9 až 1,6.

Tyto informace byly čerpány ze zdroje [31].

Benchmarking MPO ČR

Benchmarking je systém hodnocení finančního zdraví podniku vytvořený Ministerstvem průmyslu a obchodu ve spolupráci s manžely Neumaierovými [13]. Systém je založený na porovnávání podnikových hodnot ukazatelů ze soustavy INFA, kterou vytvořili manželé Neumaierovi, a oborových hodnot těchto ukazatelů. Podniky jsou v benchmarkingu od roku

2007 řazeny do oborů podle Klasifikace ekonomických činností CZ-NACE. Do roku 2009 fungoval benchmarking pro klasifikaci OKEČ. Pro tuto práci budou použity výstupy benchmarkingu jen podle CZ-NACE. Hodnocení benchmarkingem se bude tedy týkat pouze období od roku 2007 do 2011.

Ukazatele z benchmarkingu, které budou v této práci použity pro porovnávání s výsledky Ohlsonova modelu, vychází z jednotlivých typů proměnných Ohlsonova modelu, viz kapitola 4:

- **likvidita L3** – tento ukazatel se vyskytuje mezi proměnnými Ohlsonova modelu. V modelu není použit přímo v tomto tvaru, ale počítá se s jeho převrácenou hodnotou.
- **produkční síla** $\frac{EBIT}{aktiva}$ – jde o ukazatel ROA. V Ohlsonově modelu je použita jeho varianta s čistým ziskem ve jmenovateli. V benchmarkingu je EBIT ztotožňován s provozním hospodářským výsledkem [32]. Vzhledem k tomu, že u většiny testovaných firem je stěžejní částí čistého zisku právě provozní hospodářský výsledek, byl tento ukazatel vybrán pro porovnávání s výsledky testování Ohlsonových modelů v části 6.2.
- **ukazatel** $\frac{vlastní\ kapitál}{aktiva}$ - tento ukazatel byl vybrán, protože je nepřímo úměrný k proměnné X_2 ($\frac{cizí\ zdroje}{aktiva}$) v Ohlsonově modelu. Platí, že čím větší je podíl vlastního kapitálu na celková aktiva, tím menší je podíl cizích zdrojů na celková aktiva (ukazatel X_2).

Výstup benchmarkingu:

- hodnocení +: hodnota ukazatele je vyšší než oborový průměr.
- hodnocení -: hodnota ukazatele je nižší než oborový průměr.

6 Výsledky testování

V této kapitole budou analyzovány výsledky testování podle metodiky popsané v předchozí části. Výstupem tohoto hodnocení by měl být závěr, zdali jednotlivé verze Ohlsonova modelu dokážou správně zachytit finanční situaci podniků z českého trhu. V první části této kapitoly budou jednotlivé varianty Ohlsonova modelu porovnávány mezi sebou podle metodiky v 5.3.1. Ve druhé části budou verze vyhodnocené v první části jako nejvhodnější porovnávány s již zavedenými nástroji finanční analýzy, viz metodika 5.3.2.

6.1 Porovnání jednotlivých verzí Ohlsonova modelu

Tato část bude rozdělena do sedmi podkapitol, kde se každá bude zabývat výsledky různých modifikací Ohlsonova modelu aplikovaných vždy na jeden podnik. Po analýze všech sedmi podniků by měla být vybrána podmnožina verzí Ohlsonova modelu, která bude porovnávána ve druhé části 6.2 s dalšími prostředky finanční analýzy.

Grafy, které budou použity v této části, byly vygenerovány pomocí programovacího jazyka Matlab. Tato metoda generování grafů byla zvolena pro snazší přenositelnost mezi jednotlivými podniky. Pro větší přehlednost budou verze modelu rozděleny do dvou skupin a pro každou skupinu bude vykreslen jeden graf s vývojem pravděpodobností.

V této kapitole budou často zmiňovány podíly jednotlivých poměrových ukazatelů na výsledcích modelů. Jelikož budou používány označení proměnných ve tvaru X_i , jsou ukazatele Ohlsonova modelu v následujícím seznamu připomenuty:

- $X_1 = \log \frac{\text{celková aktiva}}{\text{HDP index cenové hladiny}};$
- $X_2 = \frac{\text{celkové cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_3 = \frac{\text{pracovní kapitál}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{krátkodobé cizí zdroje}}{\text{oběžná aktiva}};$
- $X_5 = 1 \Leftrightarrow CZ > CA; \text{ jinak } X_5 = 0;$
- $X_6 = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_7 = \frac{\text{čistý zisk+odpisy}}{\text{celková cizí zdroje}};$
- $X_8 = 1 \Leftrightarrow NI_t + NI_{t-1} < 0; \text{ jinak } X_8 = 0;$

- $X_9 = \frac{NI_t - NI_{t-1}}{|NI_t| + |NI_{t-1}|}$, kde NI_t je čistý zisk pro aktuální období a NI_{t-1} je čistý zisk za období předchozí.

Těmto ukazatelům jsou v jednotlivých verzích modelu přiřazeny váhové koeficienty β_1, \dots, β_9 a je stanoven konstantní člen β_0 . Výsledný vztah 2.7 pro výpočet skóre, viz kapitola 2.

$$Q = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 \quad (2.7)$$

V následujících podkapitolách jsou analyzovány výsledky všech dohledaných modifikací Ohlsonova modelu pro jednotlivé firmy ze vzorku.

6.1.1 D PLAST-EFTEC, a.s.

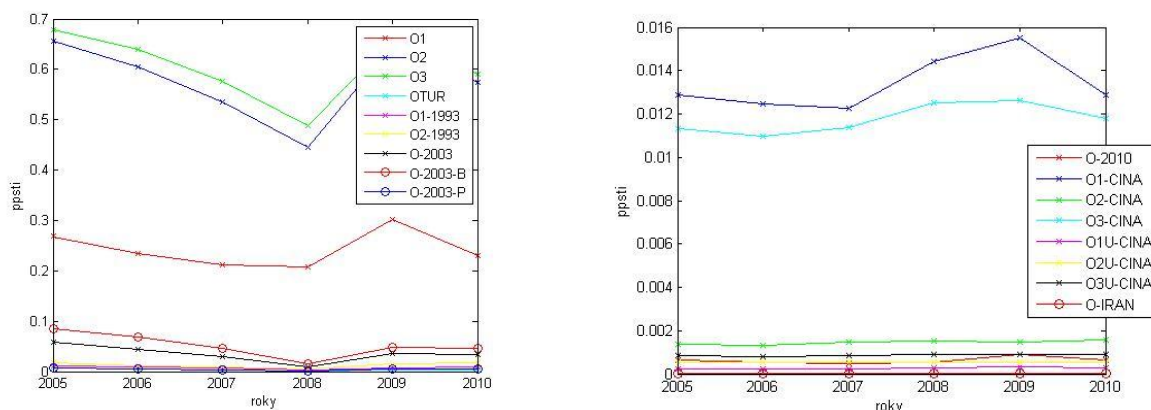
V tabulce 6.1 jsou shrnuty hodnocení jednotlivých verzí Ohlsonova modelu pro tento podnik.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
O1	26.83%	23.45%	21.19%	20.79%	30.24%	23.05%
O2	65.57%	60.56%	53.56%	44.61%	64.79%	57.49%
O3	67.91%	63.89%	57.60%	48.73%	66.03%	59.03%
O_TUR	0.68%	0.51%	0.27%	0.05%	0.39%	0.26%
O1_1993	1.05%	0.82%	0.63%	0.26%	0.81%	0.86%
O2_1993	1.66%	1.21%	1.00%	0.57%	1.60%	1.79%
O_2003	5.85%	4.47%	2.90%	0.93%	3.67%	3.34%
O_2003_B	8.55%	6.83%	4.67%	1.49%	4.90%	4.53%
O_2003_P	0.80%	0.53%	0.29%	0.05%	0.46%	0.45%
O_2010	0.06%	0.05%	0.05%	0.05%	0.09%	0.07%
O1_ČÍNA	1.29%	1.25%	1.22%	1.44%	1.55%	1.29%
O2_ČÍNA	0.14%	0.13%	0.15%	0.15%	0.15%	0.16%
O3_ČÍNA	1.13%	1.10%	1.14%	1.25%	1.26%	1.18%
O1U_ČÍNA	0.03%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
O2U_ČÍNA	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.08%	0.08%	0.08%	0.09%	0.09%	0.09%
O_ÍRÁN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.1: Výsledky Ohlsonova modelu D PLAST-EFTEC

Z tabulky je jednoznačně vidět, že kromě druhé a třetí verze (O2 a O3) Ohlsonova modelu z původního článku, hodnotí všechny verze podnik jako zdravý a bankrotem neohrožený.

Grafy vývoje pravděpodobností bankrotu pro jednotlivé verze modelu jsou znázorněny na obrázku 6.1.



Obrázek 6.1: Vývoj pravděpodobností bankrotu společnosti D PLAST-EFTEC

Z grafu 6.1 i z tabulky 6.1 vyplývá, že kromě třech modifikací se pravděpodobnosti pohybují na nízkých hodnotách (od 0 % do 8,55 %). Cílem této analýzy bude zjistit, proč se modely O1, O2 a O3 liší svými výsledky od ostatních verzí.

Model O1 sice zařazuje firmu pokaždé do bezpečné zóny, ovšem pravděpodobnosti bankrotu jím vypočtené jsou vyšší než u ostatních modelů. U verzí O2 a O3 je vysoká pravděpodobnost bankrotu, tedy i vysoká hodnota O-Score, zapříčiněna kladným konstantním členem β_0 (1,84 resp. 1,13). Jsou to jediné dva modely, u nichž je tento člen kladný. Dalším důvodem vysoké pravděpodobnosti je kladný koeficient β_2 u ukazatele X_2 (4,76 resp. 5,29). Žádné záporné koeficienty takovou významnost nemají, a proto je skóre získané z O2 a O3 vysoké. Nejvýznamnější záporné koeficienty jsou β_5 a β_6 u proměnných X_5 a X_6 (-2,74 a -2,18 resp. -4,62 a -2,25), nicméně proměnná X_5 se ve všech letech rovná nule a součin $\beta_6 * X_6$ hodnotu skóre nesníží v takové míře, aby pravděpodobnost výrazně zmenšila. Pouze v roce 2008 byla pravděpodobnost získaná modelem O2 těsně pod spodní hranicí „šedé zóny“, největší podíl na tom měly změny v ukazatelích X_2 (59 %) a X_7 (77 %) oproti předchozímu roku. Verze O1 se od O2 a O3 liší ve znaménku konstantního členu. Jeho záporné znaménko způsobuje, že je pravděpodobnost bankrotu vypočtená modelem O1 nižší než u O2 a O3. Naopak v porovnání s dalšími verzemi je však skóre O1 vyšší a to je důsledkem vysokého koeficientu β_2 u X_2 .

Ostatní modely se ve vypočtených pravděpodobnostech příliš neliší.

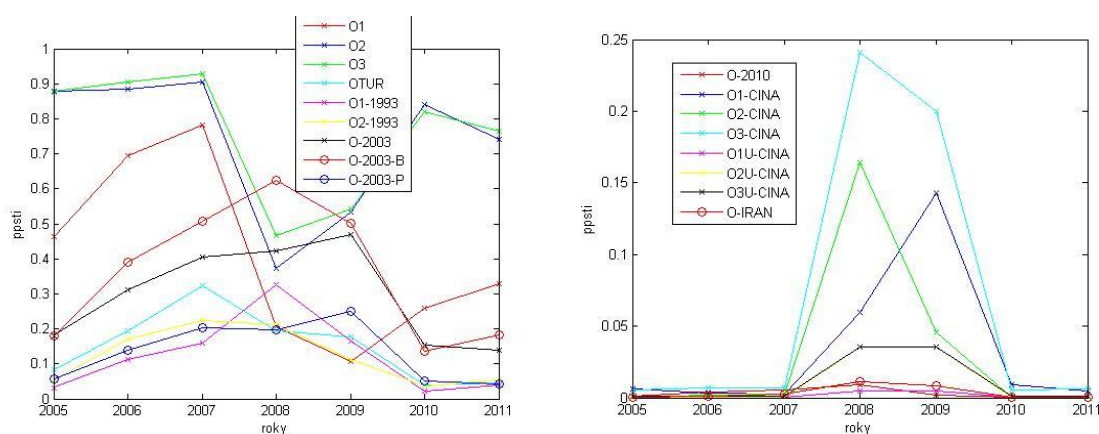
6.1.2 Momentive Speciality Chemicals, a.s.

Tabulka 6.2 obsahuje vyhodnocení výsledků jednotlivých verzí modelu pro tento podnik.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
O1	46.20%	69.32%	78.11%	20.68%	10.77%	26.00%	32.77%
O2	87.77%	88.33%	90.42%	37.31%	53.30%	84.18%	74.06%
O3	87.71%	90.37%	92.83%	46.61%	54.25%	82.14%	76.47%
O_TUR	8.21%	19.56%	32.41%	19.54%	17.58%	4.09%	4.64%
O1_1993	3.20%	11.24%	16.02%	32.54%	16.56%	2.17%	3.84%
O2_1993	5.24%	17.12%	22.39%	21.20%	11.40%	3.75%	5.36%
O_2003	18.09%	31.02%	40.52%	42.25%	47.01%	15.46%	13.78%
O_2003_B	17.88%	39.15%	50.86%	62.29%	50.03%	13.60%	18.27%
O_2003_P	5.69%	14.02%	20.38%	19.72%	24.96%	5.18%	4.26%
O_2010	0.09%	0.38%	0.56%	0.94%	0.21%	0.04%	0.08%
O1_ČÍNA	0.59%	0.32%	0.26%	5.95%	14.27%	0.89%	0.45%
O2_ČÍNA	0.07%	0.20%	0.24%	16.38%	4.59%	0.05%	0.12%
O3_ČÍNA	0.53%	0.67%	0.67%	24.08%	20.00%	0.55%	0.64%
O1U_ČÍNA	0.02%	0.02%	0.02%	0.47%	0.48%	0.02%	0.02%
O2U_ČÍNA	0.05%	0.05%	0.05%	3.56%	3.57%	0.05%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.08%	0.08%	0.08%	3.54%	3.57%	0.08%	0.08%
O_ÍRÁN	0.02%	0.09%	0.23%	1.12%	0.88%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.2: Výsledky Ohlsonova modelu Momentive Speciality Chemicals

Z tabulky 6.2 se dá vyčíst, že modely opět vyhodnocují ve většině případů podnik jako bankrotem neohrožený. Odlišné výsledky opět poskytují modely z původního Ohlsonova článku, tentokrát se od ostatních modelů liší všechny verze, O1, O2 i O3. Grafy vývoje pravděpodobností mají takový tvar:



Obrázek 6.2: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy Momentive Speciality Chemicals

Všechny tři verze Ohlsonova původního modelu vykazují největší pravděpodobnosti bankrotu v prvních třech letech. U O2 i O3 na tom má opět významný podíl kladný konstantní člen. Dále podnik vykazuje poměrně vysokou míru zadlužení, kterou vyjadřuje

ukazatel X_2 , a ten má v těchto třech verzích vysoké váhy β_2 . Naopak ukazatele, u kterých jsou významné záporné koeficienty, mají v těchto letech nízké, někdy i nulové hodnoty (X_5 a X_6). U těchto verzí je velice zvláštní, že ukazatel X_8 má zápornou váhu β_8 . Pokud je tedy čistý zisk za poslední dva roky záporný, ukazatel má v tomto případě hodnotu jedna a pravděpodobnost je tímto ukazatelem snižována. Tento fakt je hlavním důvodem snížení pravděpodobností získaných z O1, O2 a O3 v letech 2008 a 2009, kdy naopak pravděpodobnosti z ostatních verzí vzrostly, jak je patrné z grafu.

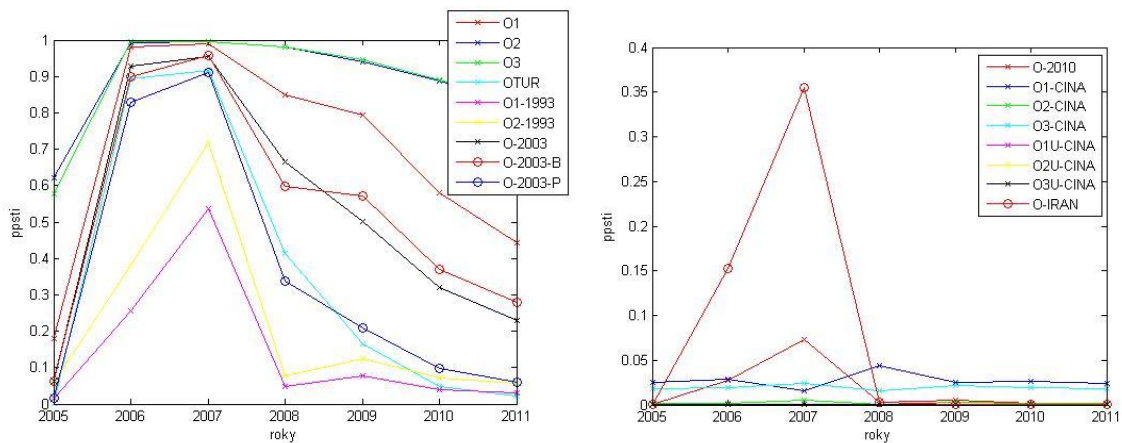
6.1.3 Plastservis, a.s.

Vyhodnocení výsledků jednotlivých verzí Ohlsonova modelu je shrnuto do tabulky 6.3:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
O1	17.87%	98.06%	99.10%	85.08%	79.34%	58.07%	44.41%
O2	62.03%	99.41%	99.46%	98.23%	93.90%	88.71%	82.60%
O3	57.62%	99.53%	99.62%	98.05%	94.46%	88.99%	83.24%
O_TUR	0.11%	89.32%	91.78%	41.31%	16.40%	4.73%	2.25%
O1_1993	1.49%	25.58%	53.68%	4.95%	7.62%	4.03%	3.09%
O2_1993	5.78%	38.09%	71.93%	7.86%	12.39%	7.26%	5.69%
O_2003	6.19%	92.81%	95.52%	66.56%	50.17%	32.07%	23.05%
O_2003_B	6.22%	90.02%	95.73%	59.85%	57.11%	37.12%	28.04%
O_2003_P	1.51%	83.00%	91.14%	33.87%	20.79%	9.86%	6.04%
O_2010	0.05%	2.76%	7.31%	0.32%	0.48%	0.18%	0.12%
O1_ČÍNA	2.47%	2.86%	1.56%	4.42%	2.50%	2.68%	2.39%
O2_ČÍNA	0.19%	0.19%	0.51%	0.08%	0.26%	0.20%	0.20%
O3_ČÍNA	1.77%	1.94%	2.37%	1.54%	2.15%	1.95%	1.84%
O1U_ČÍNA	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
O2U_ČÍNA	0.06%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.10%	0.10%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%
O_ÍRÁN	0.00%	15.21%	35.52%	0.34%	0.04%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.3: Výsledky Ohlsonova modelu Plastservis

Z tabulky 6.3 lze vyčíst, že v letech 2006 a 2007 se několik verzí shodlo v zařazení podniku mezi společnosti ohrožené bankrotem. V ostatních letech se opět od ostatních verzí liší především modely spočtené Ohlsonem v původní studii z roku 1980. Grafy zachycující vývoje jednotlivých pravděpodobností jsou na obrázku 6.3.



Obrázek 6.3: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy Plastservis

V grafu 6.3 je vidět, že většina modelů se shoduje v trendu vývoje. Tedy, že roky 2006 a 2007 znamenaly oproti roku 2005 značné zhoršení. Po těchto dvou letech už pravděpodobnosti u většiny verzí opět klesají. Pouze modely pro Čínu tento trend vývoje nezachytily. U této firmy bude rozebráno, proč se u modelů O1, O2 a O3 v roce 2008 pravděpodobnost na rozdíl od ostatních modifikací nesnížila, respektive snížila, ale ne významně.

V roce 2008 z těchto tří verzí nejvíce pokleslo skóre u modelu O1 (snížení o 2,96). Nicméně hodnota skóre pro daný rok stále byla 1,74, což odpovídá přibližně 85% pravděpodobnosti bankrotu. Největší podíl na změně měly ukazatele X_2 a X_9 (40 % a 35 %). K tomu, aby se pravděpodobnost získaná z modelu O1 pohnula více dolů, by v tomto roce bylo zapotřebí ještě větší snížení ukazatele zadluženosti X_2 , který má největší kladný koeficient β_2 . U modelů O2 a O3 je menší snížení pravděpodobnosti, než jakému došlo u ostatních modelů, zapříčiněno kladným koeficientem β_9 u proměnné X_9 . Tento fakt je velice zvláštní. Ukazatel X_9 se zvýšil, jelikož čistý zisk v roce 2008 je větší než čistý zisk v roce 2007. Dalo by se předpokládat, že tato změna sníží pravděpodobnost bankrotu v roce 2008, ovšem je tomu naopak. Kladné váhy β_9 u proměnné X_9 způsobují, že ačkoliv čistý zisk v roce 2008 je mnohem vyšší než v roce 2007, ukazatel skóre zvyšuje. To je hlavní důvod, proč se pravděpodobnosti u modelů O2 a O3 nesnížily tak, jako u dalších modifikací.

U modelu O_2003 ke snížení pravděpodobnosti mezi roky 2007 a 2008 došlo, ovšem podnik je stále řazen mezi kandidáty bankrotu. To že mezi nimi zůstal, ačkoliv jiné verze (O_TUR, O2_1993 a O_2003_P) ho pro rok 2008 z této skupiny vyřadily, opět způsobil kladný koeficient β_9 . Díky němu nebyla změna skóre výrazná natolik, aby byl podnik v roce 2008 označen za neohrožený bankrotem. Pravděpodobnost získaná z modelu O_2003_B zařazuje podnik i v letech 2008 a 2009 mezi kandidáty bankrotu, pravděpodobnosti však jsou těsně nad „šedou zónou“ (60 % a 57 %). Aby podnik v těchto letech patřil podle modelu do „šedé zóny“, muselo by u něj dojít k výraznějšímu snížení ukazatele X_2 nebo k výraznějšímu zvýšení X_7 .

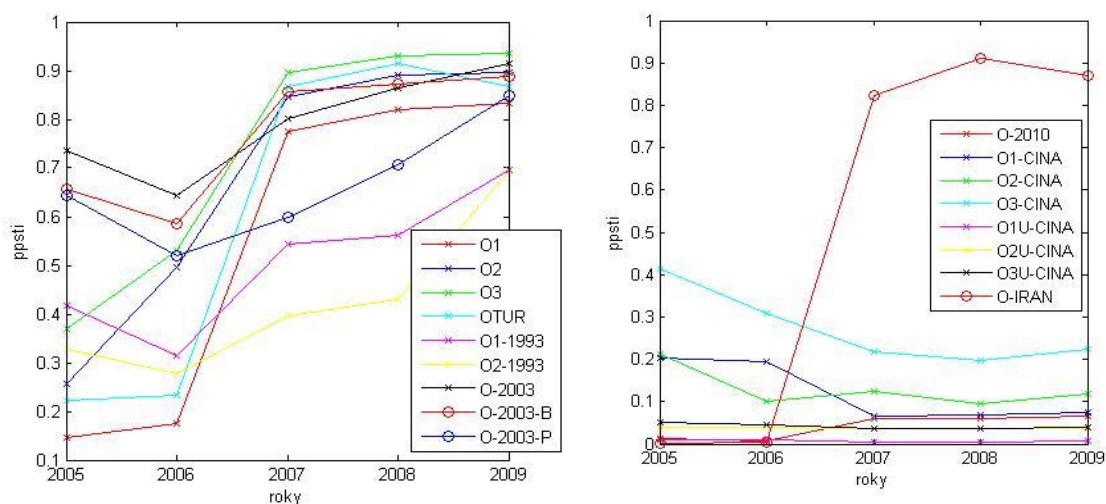
6.1.4 PLP, a.s.

PLP je jediný podnik ze vzorku, který skutečně do bankrotu dospěl. V tabulce 6.4 je souhrn vyhodnocení pomocí jednotlivých verzí modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009
O1	14.55%	17.53%	77.39%	82.08%	83.19%
O2	25.59%	49.65%	84.68%	89.14%	89.63%
O3	36.84%	53.03%	89.65%	93.09%	93.53%
O_TUR	22.21%	23.16%	86.60%	91.41%	86.65%
O1_1993	41.75%	31.49%	54.45%	56.28%	69.69%
O2_1993	32.92%	27.88%	39.64%	42.90%	69.23%
O_2003	73.68%	64.24%	80.09%	86.32%	91.32%
O_2003_B	65.70%	58.68%	85.68%	87.22%	88.84%
O_2003_P	64.43%	51.91%	59.81%	70.56%	84.83%
O_2010	1.21%	0.80%	6.02%	6.00%	6.50%
O1_ČÍNA	20.35%	19.49%	6.44%	6.78%	7.50%
O2_ČÍNA	21.30%	10.13%	12.43%	9.47%	11.79%
O3_ČÍNA	41.49%	30.74%	21.69%	19.62%	22.45%
O1U_ČÍNA	1.12%	0.90%	0.55%	0.55%	0.62%
O2U_ČÍNA	3.87%	3.84%	3.61%	3.58%	3.63%
O3U_ČÍNA	5.04%	4.61%	3.78%	3.77%	3.96%
O_ÍRÁN	0.05%	0.51%	82.26%	91.02%	87.02%

Tabulka 6.4: Výsledky Ohlsonova modelu PLP

V tabulce 6.4 je vidět, že kromě modelů určených pro Čínu a modelu O_2010 všechny verze nastání bankrotu předpověděly správně. Grafy s vývoji pravděpodobností jsou znázorněny na obrázku 6.4.



Obrázek 6.4: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy PLP

Z tabulky 6.4 i grafu 6.4 vyplývá, že většina modelů předpoví bankrot podniku správně. Dokonce i model pro Írán (O_ÍRÁN) vyhodnotil situaci u PLP správně, ačkoliv ostatní podniky

vždy ve všech letech zařadil mezi bankrotem neohrožené. Dá se říci, že všechny ukazatele přispěly k vysokým hodnotám pravděpodobnosti, které modely vykazují v letech 2007 až 2009. Pouze verze sestavené pro Čínu a modifikace O_2010 bankrotní vývoj firmy nezachytily. U modelu O_2010 je to způsobeno konstantním členem β_0 , který má hodnotu $-7,2$ a výrazně tak tlačí skóre (a s ním i pravděpodobnost) dolů. Špatné vyhodnocení, které podávají modely určené pro Čínu, je způsobené záporností vah β_2 u ukazatele zadluženosti X_2 , který má záporný koeficient jen v „čínských“ modelech. Je otázkou, jak při sestavování modelů pro Čínu došlo k získání záporného koeficientu β_2 . Každopádně to z těchto verzí činí prostředek, který je pro české podniky nepoužitelný.

Rozdílné vyhodnocení prvních dvou let u modelů O_2003, O_2003_B a O_2003_P je způsobeno chybějícím konstantním členem β_0 , který je u většiny ostatních verzí záporný a skóre tak snižuje. K této korekci u těchto tří verzí nedochází, a proto zařazují podnik mezi bankrotní již v prvních dvou letech.

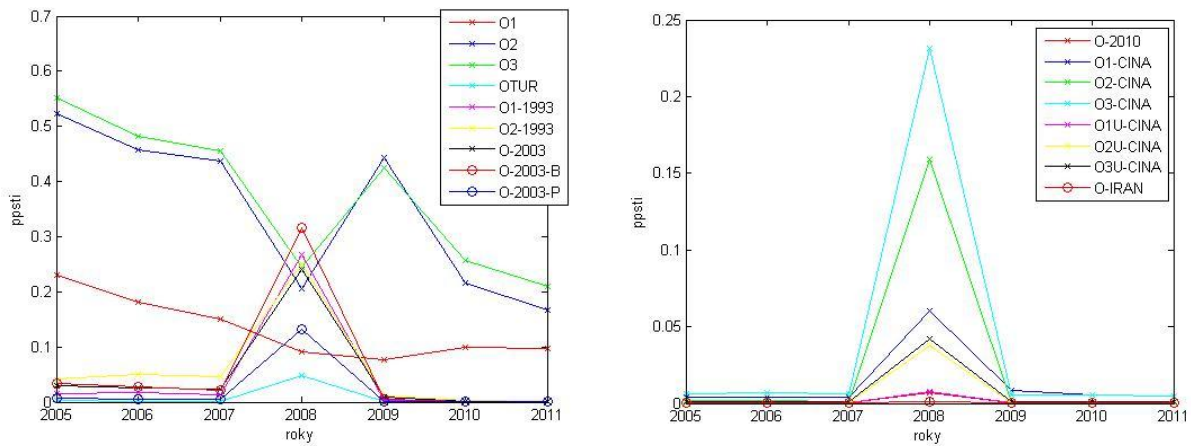
6.1.5 Precheza, a.s.

Tabulka 6.5 shrnuje výsledky jednotlivých verzí Ohlsonova modelu pro tento podnik.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
O1	23.07%	18.08%	15.05%	9.13%	7.70%	9.90%	9.76%
O2	52.38%	45.70%	43.62%	20.53%	44.34%	21.63%	16.63%
O3	55.25%	48.28%	45.44%	24.55%	42.44%	25.63%	21.06%
O_TUR	0.36%	0.20%	0.14%	4.72%	0.03%	0.00%	0.00%
O1_1993	1.61%	1.67%	1.43%	26.73%	0.28%	0.06%	0.03%
O2_1993	4.09%	4.92%	4.69%	24.99%	1.13%	0.25%	0.10%
O_2003	2.98%	2.65%	2.35%	24.01%	0.95%	0.09%	0.04%
O_2003_B	3.34%	2.83%	2.24%	31.63%	0.57%	0.09%	0.05%
O_2003_P	0.62%	0.60%	0.53%	13.15%	0.12%	0.00%	0.00%
O_2010	0.09%	0.07%	0.05%	0.67%	0.01%	0.02%	0.03%
O1_ČÍNA	0.40%	0.40%	0.43%	6.06%	0.88%	0.57%	0.48%
O2_ČÍNA	0.15%	0.16%	0.14%	15.89%	0.05%	0.08%	0.08%
O3_ČÍNA	0.64%	0.67%	0.65%	23.16%	0.52%	0.55%	0.50%
O1U_ČÍNA	0.03%	0.03%	0.03%	0.73%	0.03%	0.03%	0.03%
O2U_ČÍNA	0.05%	0.05%	0.05%	3.78%	0.05%	0.05%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.09%	0.09%	0.09%	4.24%	0.09%	0.09%	0.09%
O_ÍRÁN	0.00%	0.00%	0.00%	0.09%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.5: Výsledky Ohlsonova modelu Precheza

Z tabulky 6.5 vyplývá, že všechny modely hodnotí podnik jako bankrotem neohrožený. Jediné modely, které se ve dvou, respektive třech letech liší, jsou opět modely z původní Ohlsonovy studie, O2 a O3. Vývoje pravděpodobností jsou znázorněny na obrázku 6.5:



Obrázek 6.5: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy Precheza

Z grafu 6.5 se dá vyčíst, že trend vývoje je téměř u všech modelů stejný, tedy že v roce 2008 je situace podniku nejhorší. Pouze výsledky verzí z původní Ohlsonovy studie mají odlišný průběh. V dalším odstavci bude rozebráno, proč se trend modelů O1, O2 a O3 liší od ostatních verzí.

Fakt, že modely O2 a O3 zařazují podnik do „šedé zóny“ nebo dokonce mezi bankrotní v letech 2005 až 2007, je způsoben především kladným konstantním členem β_0 , jehož příspěvek ke zvýšení skóre není v těchto případech dostatečně vykompenzován ukazateli se zápornou vahou. Analyzovány zde budou však hlavně příčiny odlišností v trendu vývoje u modelů O1, O2 a O3 v porovnání s ostatními modely. Největší podíl na odlišném trendu u těchto verzí má záporný koeficient β_8 u proměnné X_8 . Modely z Ohlsonovy původní studie a model O2_1993 jsou jediné, které mají tuto váhu zápornou. Na rozdíl od verze O2_1993, kde je β_0 pouze -0,1286, je u modelů O1, O2, O3 tento koeficient velmi významný (-1,72, -1,98, respektive -1,91). A jelikož je v roce 2008 ukazatel X_8 roven jedné, zmenší se skóre získané z těchto modelů a s nimi i pravděpodobnost. Dojde tedy k opačnému jevu než u ostatních verzí, kde právě proměnná X_8 patří mezi ty, které zapříčiňují vyšší pravděpodobnost v roce 2008 než v jiných letech.

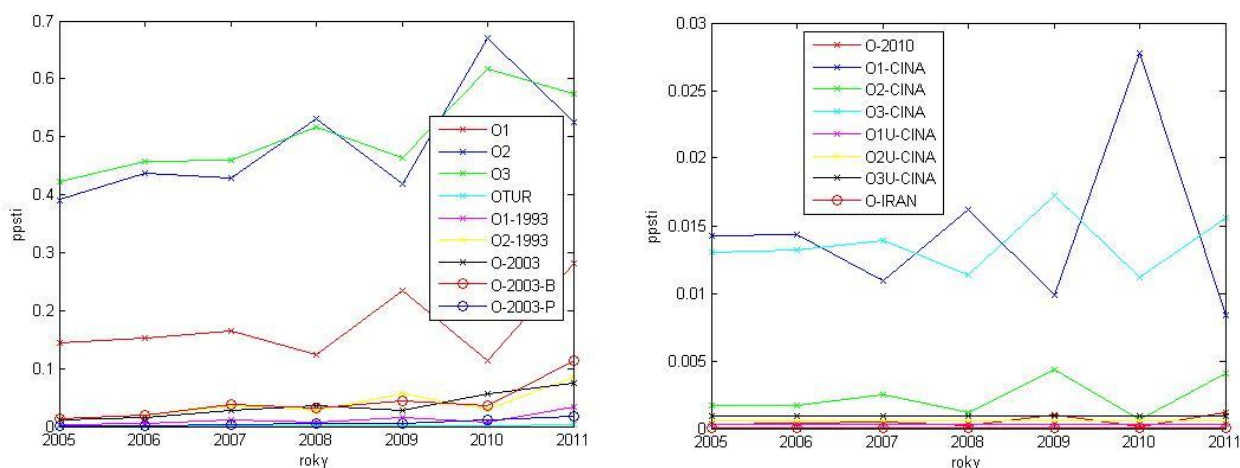
6.1.6 Synpo, a.s.

Tabulka 6.6 shrnuje vyhodnocení jednotlivými verzemi Ohlsonova modelu pro tento podnik.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
O1	14.37%	15.33%	16.47%	12.32%	23.42%	11.40%	28.05%
O2	39.07%	43.62%	42.80%	53.03%	41.82%	67.12%	52.59%
O3	42.17%	45.71%	45.88%	51.69%	46.46%	61.69%	57.50%
O_TUR	0.01%	0.03%	0.06%	0.07%	0.06%	0.09%	0.31%
O1_1993	0.35%	0.52%	1.11%	0.80%	1.62%	0.74%	3.35%
O2_1993	1.35%	1.95%	3.66%	2.85%	5.70%	3.07%	8.59%
O_2003	1.08%	1.60%	2.78%	3.52%	2.80%	5.70%	7.39%
O_2003_B	1.30%	1.86%	3.70%	3.15%	4.48%	3.56%	11.46%
O_2003_P	0.08%	0.16%	0.41%	0.60%	0.42%	1.21%	1.71%
O_2010	0.03%	0.04%	0.05%	0.03%	0.10%	0.02%	0.12%
O1_ČÍNA	1.42%	1.44%	1.09%	1.61%	0.98%	2.78%	0.84%
O2_ČÍNA	0.17%	0.17%	0.25%	0.12%	0.43%	0.07%	0.41%
O3_ČÍNA	1.30%	1.32%	1.39%	1.14%	1.73%	1.12%	1.55%
O1U_ČÍNA	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
O2U_ČÍNA	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%
O_ÍRÁN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.6: Výsledky Ohlsonova modelu Synpo

V tabulce 6.6 je vidět, že se téměř všechny verze shodují na tom, že firma není bankrotem ohrožena. Jediné dva modely O2 a O3 v některých letech vykazují jiný závěr. Graf vývoje pravděpodobností je zachycen na obrázku 6.6.



Obrázek 6.6: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy Synpo

Zanalyzováno bude, z jakého důvodu se v letech 2010 a 2011 dvě verze z Ohlsonovy původní studie svými výsledky liší od ostatních modelů (i od O1 z původní studie). Model O2 vyhodnocuje podnik v roce 2009 jako zdravý, ovšem v roce 2010 ho již zařazuje mezi

kandidáty na bankrot, jelikož dojde ke zvětšení skóre o 1,03. Model O3 zařazuje podnik v roce 2009 do „šedé zóny“, v roce 2010 ho vyhodnocuje jako bankrotní kvůli zvýšení skóre o 0,62. Na těchto změnách má největší podíl zvětšení ukazatele X_9 , který má u obou verzí kladný váhový koeficient β_9 . Podíl tohoto ukazatele na zvětšení skóre je 83 %, resp. 69 %. Tento ukazatel se oproti předchozímu roku výrazně zvýšil díky tomu, že čistý zisk v roce 2010 oproti roku 2009 výrazně vzrostl. Je tedy zvláštní, že růst čistého zisku zvýší pravděpodobnost bankrotu získanou z těchto dvou verzí. U ostatních modifikací k této situaci nedojde, protože buď mají váhu β_9 zápornou, nebo kladnou, ale ne příliš významnou. Druhý ukazatel, který se celkem významně podílí na zvýšení skóre, je ukazatel zadluženosti X_2 . Vyšší zadlužení má na zvětšení skóre podíl 18 %, resp. 33 %. V dalším roce se ukazatel X_9 opět snížil, proto došlo i ke snížení skóre. Snížení ovšem nebylo tak výrazné, aby byl podnik zařazen mezi zdravé. Zapříčinil to nárůst zadluženosti (X_2), který působil opačně než snížení ukazatele X_9 .

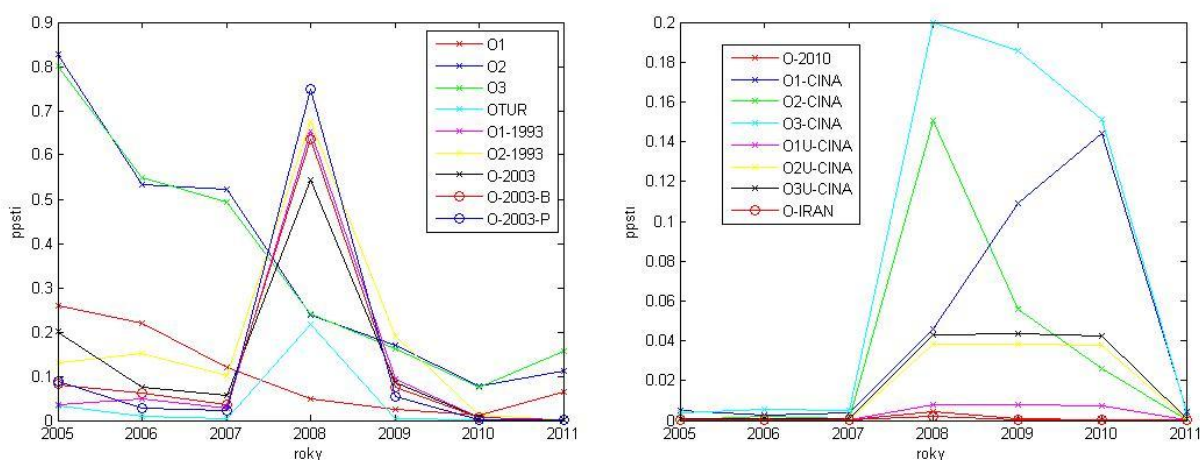
6.1.7 Synthesia, a.s.

V tabulce 6.7 jsou shrnuty výsledky jednotlivých verzí Ohlsonova modelu pro tento podnik.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
O1	25.86%	22.00%	12.08%	4.94%	2.49%	1.13%	6.45%
O2	82.68%	53.39%	52.12%	23.69%	17.00%	7.73%	11.15%
O3	80.05%	54.84%	49.33%	24.11%	16.18%	7.54%	15.67%
O_TUR	3.39%	0.94%	0.44%	21.59%	0.35%	0.03%	0.00%
O1_1993	3.58%	4.86%	2.73%	65.46%	9.26%	0.63%	0.01%
O2_1993	10.11%	12.74%	8.75%	63.60%	17.30%	0.99%	0.04%
O_2003	20.04%	7.44%	5.71%	54.41%	8.59%	0.64%	0.02%
O_2003_B	8.16%	6.13%	3.48%	63.68%	7.56%	0.66%	0.02%
O_2003_P	8.76%	2.86%	2.26%	74.98%	5.41%	0.09%	0.00%
O_2010	0.05%	0.11%	0.04%	0.46%	0.10%	0.04%	0.01%
O1_ČÍNA	0.51%	0.26%	0.39%	4.59%	10.92%	14.43%	0.43%
O2_ČÍNA	0.04%	0.18%	0.10%	15.07%	5.61%	2.59%	0.05%
O3_ČÍNA	0.38%	0.56%	0.50%	19.99%	18.57%	15.13%	0.40%
O1U_ČÍNA	0.03%	0.04%	0.04%	0.76%	0.78%	0.73%	0.03%
O2U_ČÍNA	0.05%	0.05%	0.06%	3.81%	3.83%	3.79%	0.05%
O3U_ČÍNA	0.09%	0.10%	0.10%	4.31%	4.35%	4.24%	0.08%
O_ÍRÁN	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.01%	0.00%	0.00%

Tabulka 6.7: Výsledky Ohlsonova modelu Synthesia

Tabulka 6.7 ukazuje, že původní Ohlsonovy modely O2 a O3 se od ostatních modifikací svými výsledky liší. Pět verzí se shodlo na zhoršení finanční situace podniku v roce 2008. Graf s vývoji pravděpodobností je znázorněn na obrázku 6.7.



Obrázek 6.7: Vývoj pravděpodobností bankrotu firmy Synthesia

Z grafu 6.7 a tabulky 6.7 je vidět, že větší část modelů se shoduje v trendu, kdy je pravděpodobnost v roce 2008 vyšší než v jiných letech. Kromě verzí O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_P a O_2003_B, které v roce 2008 firmu přímo zařadily mezi podniky ohrožené bankrotem, resp. do „šedé zóny“, se dá trend zvýšení pravděpodobnosti v tomto roce najít i u jiných modelů. Jde o modifikaci O_TUR a téměř všechny verze pro Čínu (vyjma O1_CINA). Rozebráno bude, co zvýšení pravděpodobnosti pro rok 2008 způsobilo, a proč tento fakt nezachytily i verze z původní Ohlsonovy studie.

Největší nárůst skóre oproti roku 2007 proběhl u modelů O1_1993 a O_2003_P (zvětšení o 4,21, resp. 4,87). U obou modelů má největší podíl (53 % a 88 %) na zvýšení skóre snížení ukazatele X_7 . Toto snížení bylo zapříčiněno výrazným poklesem čistého zisku a zvýšením cizích zdrojů. I u ostatních modelů má tento ukazatel společně s proměnnou X_6 , která také významně poklesla, značný podíl na zvýšení pravděpodobnosti bankrotu.

Naopak trend u verzí O1, O2 a O3 je odlišný, skóre v roce 2008 oproti předchozímu období kleslo (o 0,97, 1,25 a 1,12). Tento pokles je způsoben hlavně změnou ukazatele X_8 , který má v roce 2008 hodnotu 1. Záporné váhy β_8 u tohoto ukazatele zapříčiní snížení skóre, ačkoliv většina ostatních ukazatelů tlačí skóre nahoru. Jde o stejnou situaci jako u společností Precheza a Momentive Speciality Chemicals, kdy také došlo mezi dvěma obdobími ke změně proměnné X_8 na hodnotu 1, což znamená, že čistý zisk za poslední dva roky je záporný, a tento fakt pravděpodobnost bankrotu získanou z modelů O1, O2 a O3 snížil. Podle logické úvahy by tomu mělo být naopak, tedy že záporný čistý zisk za poslední dvě období by měl být faktor, který skóre zvýší. Tak jak tomu je u všech ostatních verzí.

6.2 Porovnání vybraných verzí Ohlsonova modelu s dalšími nástroji FA

Tato část bude zaměřena na porovnání vybrané podmnožiny modifikací Ohlsonova modelu s již zavedenými prostředky finanční analýzy pro české ekonomické prostředí, jak je popsáno v kapitole 5.3.2. Podmnožina verzí Ohlsonových modelů byla sestavena na základě předchozí podkapitoly 6.1, kde byly všechny dohledané verze modelu porovnávány mezi sebou. Modifikace, které byly vybrány pro tuto část hodnocení, jsou společně s odůvodněním jejich výběru shrnuty v následujícím seznamu:

- **O1, O2, O3** – do této množiny byly vybrány, ačkoliv v předchozí části často vykazovaly výsledky odlišné od ostatních modifikací. Hlavním důvodem jejich zařazení je fakt, že jde o původní verze modelu, které byly sestaveny profesorem Ohlsonem v roce 1980.
- **O_TUR** – jediný model ze všech verzí, který byl sestaven pro evropskou zemi. Navíc trend vývoje pravděpodobností se často shodoval s ostatními vybranými modely (O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_B, O_2003_P).
- **O1_1993, O2_1993** – v předchozí části většinou správně zachycoval finanční situaci firmy. Vývoj pravděpodobností se shodoval s výsledky modelů O1_1993, O_TUR i O_2003.
- **O_2003, O_2003_B, O_2003_B** – vývoj pravděpodobností získaných z této verze celkem věrně reflektuje finanční situaci firem. Jejich výsledky se většinou shodovaly s hodnoceními získanými z modelů O_TUR, O1_1993, O2_1993.

Cílem této části by mělo být zjištění, zdali vybrané verze Ohlsonova modelu správně hodnotí finanční situace českých firem nebo ne.

V této kapitole budou často zmiňovány podíly jednotlivých poměrových ukazatelů na výsledcích modelů. Jelikož budou používány označení proměnných ve tvaru X_i , jsou ukazatele Ohlsonova modelu v následujícím seznamu připomenuty:

- $X_1 = \log \frac{\text{celková aktiva}}{\text{HDP index cenové hladiny}};$
- $X_2 = \frac{\text{celkové cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_3 = \frac{\text{pracovní kapitál}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_4 = \frac{\text{krátkodobé cizí zdroje}}{\text{oběžná aktiva}};$
- $X_5 = 1 \Leftrightarrow CZ > CA; X_5 = 0 \text{ jinak};$
- $X_6 = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{celková aktiva}};$
- $X_7 = \frac{\text{čistý zisk+odpisy}}{\text{celková cizí zdroje}};$

- $X_8 = 1 \Leftrightarrow NI_t + NI_{t-1} < 0$; $X_8 = 0$ jinak;
- $X_9 = \frac{NI_t - NI_{t-1}}{|NI_t| + |NI_{t-1}|}$, kde NI_t je čistý zisk pro aktuální období a NI_{t-1} je čistý zisk za období předchozí.

Těmto ukazatelům jsou v jednotlivých verzích modelu přiřazeny váhové koeficienty β_1, \dots, β_9 a je stanoven konstantní člen β_0 . Výsledný vztah 2.7 pro výpočet skóre, viz kapitola 2.

$$Q = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 \quad (2.7)$$

V následujících podkapitolách jsou analyzovány výsledky srovnávacích modelů a vybraných verzí Ohlsonova modelu pro jednotlivé firmy ze vzorku.

Legenda k hodnocení:

- + Firma není ohrožená bankrotem (v případě bankrotního modelu), respektive firma je finančně zdravá (v případě bonitního modelu).
- x „Šedá zóna“. Firmu nelze označit ani za kandidáta bankrotu ani za neohroženou bankrotem (bankrotní modely). V případě bonitních modelů nelze společnost zařadit ani mezi zdravé, ani firmy ve finanční tísní.
- - Firma je ohrožena bankrotem (bankrotní model), respektive je ve finanční tísní (bonitní model).

6.2.1 D PLAST-EFTEC, a.s.

Porovnání výsledků zavedených nástrojů finanční analýzy a skupiny vybraných verzí Ohlsonova modelu je shrnuto do tabulky 6.8:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Z1 Score	+	+	+	+	+	+
Z3 Score	+	+	+	+	+	+
Taffler	+	+	+	+	+	+
IB	+	+	+	+	+	+
IN05	+	+	+	+	+	+
Bench L3			+	+	+	+
Bench ROA			+	+	+	+
Bench VK/A			+	+	+	+
O1	+	+	+	+	+	+
O2	-	-	X	+	-	-
O3	-	-	-	X	-	-
O_TUR	+	+	+	+	+	+
O1_1993	+	+	+	+	+	+
O2_1993	+	+	+	+	+	+
O_2003	+	+	+	+	+	+
O_2003_B	+	+	+	+	+	+
O_2003_P	+	+	+	+	+	+

Tabulka 6.8: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro D PLAST-EFTEC

U tohoto podniku k žádným zásadním rozdílům ve vyhodnocení nedochází. Srovnávací prostředky vykazují stejné výsledky jako většina verzí Ohlsonova modelu, tedy, že podnik je finančně zdravý a bankrotem neohrožený. Rozdílné vyhodnocení, které poskytují původní Ohlsonovy modely O2 a O3 je podrobně rozebráno v podkapitole 6.1.1, která se zabývá analýzou rozdílných výsledků z jednotlivých verzí Ohlsonova modelu. Hlavní příčinou špatného vyhodnocení modelů O2 a O3 je jejich vysoký kladný koeficient β_2 , který mají u proměnné X_2 , a kladný konstantní člen.

6.2.2 Momentive Speciality Chemicals, a.s.

Porovnání výsledků zavedených nástrojů finanční analýzy a vybraných verzí Ohlsonova modelu je shrnuto do tabulky 6.9.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Z1 Score	x	-	-	-	-	x	x
Z3 Score	+	+	+	+	+	+	+
Taffler	+	+	x	-	x	+	+
IB	+	x	-	-	-	+	+
IN05	+	x	-	-	-	+	+
Bench L3			+	+	+	+	+
Bench ROA			-	-	-	+	+
Bench VK/A			-	+	+	+	+
O1	x	-	-	+	+	+	+
O2	-	-	-	+	x	-	-
O3	-	-	-	x	x	-	-
O_TUR	+	+	+	+	+	+	+
O1_1993	+	+	+	+	+	+	+
O2_1993	+	+	+	+	+	+	+
O_2003	+	+	+	+	x	+	+
O_2003_B	+	+	x	-	x	+	+
O_2003_P	+	+	+	+	+	+	+

Tabulka 6.9: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro Momentive

U této firmy se už hodnocení různých modelů značně liší. Verze Ohlsonova modelu O1, O2, O3 vyhodnocují situaci firmy opačně než většina dalších nástrojů. Tyto odlišnosti jsou zdůvodněny v podkapitole 6.2.1. V této části budou analyzovány rozdílné vyhodnocení ostatních verzí Ohlsonova modelu v porovnání se srovnávacími prostředky finanční analýzy.

Modely použité pro srovnávání se většinou ve svém vyhodnocení shodly na špatné finanční situaci firmy v letech 2007 až 2009. I pravděpodobnosti získané z Ohlsonových modelů měly od roku 2005 vzrůstající tendenci, což naznačuje, že se situace podniku zhoršovala. Nicméně pouze vyhodnocení modelem O_2003_B přiřadilo podnik do „šedé zóny“ v letech 2007 a 2009 a do bankrotní skupiny v roce 2008. Proč tomu tak nebylo i u ostatních modifikací? U indexu IN05 mělo největší podíl na snížení skóre a změně hodnocení z „+“ na „x“ z roku 2005 na rok 2006 zmenšení ukazatele ROA. Stejný ukazatel, či jeho varianty, byl hlavní příčinou změny hodnocení i u ostatních modelů (IB, Z1 Score). Tento ukazatel se vyskytuje i v Ohlsonově modelu, ovšem například u verze O_TUR má tento ukazatel kladnou váhu β_6 a efekt snížení ROA je tedy opačný než u IN05. Pravděpodobnost získaná z tureckého modelu se přesto v roce 2006 zvýšila a zapříčinil to především pokles ukazatele X_7 , tedy pokles cash flow a nárůst cizích zdrojů. V dalším roce (2007) už index IN05 označil finanční situaci podniku za špatnou. Tuto změnu způsobil opět především pokles ukazatele ROA. U modelu O_TUR ke zvýšení pravděpodobnosti bankrotu také došlo, ovšem nebyla tak výrazná, aby byl podnik zařazen mezi bankrotní, či alespoň do „šedé zóny“. Opět to způsobil ukazatel ROA, jehož zmenšení působí proti zvyšování pravděpodobnosti.

U modelů O1_1993 a O2_1993 má ROA zápornou váhu β_6 a jeho pokles tedy přispívá ke snížení pravděpodobnosti v roce 2006. Spolu s ním u těchto modelů tlačí pravděpodobnost dolů navíc i pokles ukazatelů X_7 a X_9 . Nicméně snížení skóre není ani v roce 2006, ani v žádném dalším dost výrazné pro změnu hodnocení.

U modelů O_2003 a O_2003_P je pravděpodobnost mezi roky 2005 a 2006 snížena především poklesem X_7 (76% podíl) a poklesem ukazatele ROA, tedy proměnné X_6 (32% podíl). Změna v hodnocení se ovšem projeví pouze u modelu O_2003, který podnik zařadí v roce 2009 do „šedé zóny“.

Závěrem tedy je, že u srovnávacích modelů je negativní hodnocení podniku v letech 2007 až 2009 způsobeno především snížením ukazatele rentability ROA. Pokles tohoto ukazatele se na hodnocení srovnávacími modely projevuje více než u Ohlsonových modelů, jelikož ROA má ve srovnávacích modelech ze všech ukazatelů nejvýznamnější váhy. Naopak u Ohlsonových modelů má významné koeficienty větší množství ukazatelů a ROA mezi ně ne vždy patří. Proto se hodnocení Ohlsonovými modely u tohoto podniku v letech 2007 až 2009 příliš neshoduje.

6.2.3 Plastservis, a.s.

Tabulka 6.10 porovnává výsledky zavedených nástrojů FA a vybraných verzí Ohlsonova modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Z1 Score	+	-	-	x	+	+	+
Z3 Score	+	-	-	x	+	+	+
Taffler	+	+	x	+	+	+	+
IB	+	+	-	+	+	+	+
IN05	+	x	-	+	+	+	+
Bench L3			-	-	-	+	+
Bench ROA			-	+	+	+	+
Bench VK/A			-	-	-	+	+
O1	+	-	-	-	-	-	+
O2	-	-	-	-	-	-	-
O3	-	-	-	-	-	-	-
O_TUR	+	-	-	+	+	+	+
O1_1993	+	+	x	+	+	+	+
O2_1993	+	+	-	+	+	+	+
O_2003	+	-	-	-	x	+	+
O_2003_B	+	-	-	-	-	+	+
O_2003_P	+	-	-	+	+	+	+

Tabulka 6.10: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro Plastservis

Z tabulky 6.10 vyplývá, že srovnávací prostředky hodnotí finanční situaci firmy jako špatnou v letech 2006 až 2008 s tím, že nejhorší byl pro firmu rok 2007. V těchto závěrech se s nimi shoduje i větší část modifikací Ohlsonova modelu. Odlišné vyhodnocení opět poskytují verze O1, O2 a O3. Příčiny těchto odlišností jsou rozebrány v kapitole 6.1.3.

Jedinou modifikací Ohlsonova modelu, která negativní hodnocení v roce 2007 neposkytla, je verze O1_1993. Nicméně pravděpodobnost bankrotu vypočtená tímto modelem se v letech 2006 a 2007 výrazně zvýšila oproti roku 2005 a poté opět poklesla pro rok 2008. Vývoj pravděpodobnosti je tedy stejný jako u ostatních verzí. Pouze výsledná hodnota pravděpodobnosti je nižší než u ostatních modelů. Podíl na tom má významný záporný konstantní člen β_0 u O1_1993 (-2,2473). Kvůli tomuto faktoru se vyhodnocení této verze v roce 2007 liší od ostatních modelů.

V roce 2008 se jak srovnávací modely, tak jednotlivé verze Ohlsonova modelu ve svém hodnocení liší. Při detailnějším rozboru je vidět, že všechny modely (srovnávací i Ohlsonovy) říkají, že situace podniku se v roce 2008 oproti předchozímu období výrazně zlepšila. Nicméně stále není tak dobrá, aby byla všemi prostředky označena za zdravou. Například Altmanova Z1 a Z3 Score zařazují firmu do „šedé zóny“, kvůli záporné hodnotě ukazatele pracovní kapitál / celková aktiva. Tento ukazatel se v ostatních srovnávacích modelech nevyskytuje. V Ohlsonově modelu tento ukazatel je, ale má zpravidla nízkou váhu. Z modifikací Ohlsonova modelu (bez O1, O2 a O3) vykazuje největší pravděpodobnost bankrotu v roce 2008 verze O_2003. Je to zapříčiněno chybějícím konstantním členem, který je u většiny modelů záporný a tlačí tak skóre dolů, nízkou hodnotou likvidity L3 a hlavně velkou hodnotou ukazatele zadluženosti X_2 , který má v této verzi významný koeficient β_2 . Nízká hodnota likvidity L3 byla zachycena i benchmarkingem, který říká, že likvidita podniku je pod oborovým průměrem v letech 2007, 2008 i 2009.

Na závěr se dá říci, že u firmy Plastservis se hodnocení získané z testovaných verzí Ohlsonova modelu shodovala s výsledky získanými ze srovnávacích nástrojů FA. Výjimkou opět byly modely O1, O2 a O3 z původní Ohlsonovy studie. Další mírné odlišnosti ve vyhodnocení byly v této kapitole zanalyzovány a okomentovány.

6.2.4 PLP, a.s.

PLP je jedinou společností ze vzorku, která skutečně dospěla do bankrotu. V tabulce 6.11 jsou shrnuta hodnocení získaná srovnávacími modely i vybranými verzemi Ohlsonova modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009
Z1 Score	x	-	-	-	-
Z3 Score	+	x	-	-	-
Taffler	-	-	-	-	-
IB		-	-	-	-
IN05	-	-	-	-	-
Bench L3			-	-	-
Bench ROA			-	-	-
Bench VK/A			-	-	-
O1	+	+	-	-	-
O2	+	x	-	-	-
O3	+	x	-	-	-
O_TUR	+	+	-	-	-
O1_1993	+	+	x	-	-
O2_1993	+	+	+	+	-
O_2003	-	-	-	-	-
O_2003_B	-	-	-	-	-
O_2003_P	-	x	-	-	-

Tabulka 6.11: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro PLP

Z tabulky 6.11 vyplývá, že všechny modely zhoršující se situaci podniku zachytily. Poslední dva roky už je firma bankrotními modely zařazena mezi kandidáty bankrotu a bonitními modely mezi podniky v mizerné finanční situaci. Výjimkou je jen model O2_1993. U tohoto podniku tedy téměř všechny vybrané verze Ohlsonova modelu pracují správně. Rozdíly jsou pouze u vyhodnocení prvních dvou let. Index bonity nebyl v prvním roce počítán, jelikož tržby byly v prvním roce nulové a v IB se tržby vyskytují ve jmenovateli dvou ukazatelů.

Modely, které mají významné váhy u ukazatelů, ve kterých se vyskytuje nějaká forma hospodářského výsledku (EBIT, čistý zisk), poskytují v prvním roce záporné hodnocení. Je to způsobeno záporností hospodářského výsledku za běžnou činnost. To je případ modelů Taffler a IN05. U Altmanových Z1 a Z3 score sice ukazatel ROA má vysokou váhu, ovšem v prvním roce jeho významnost přebije velká hodnota ukazatele $\frac{\text{vlastní jmění}}{\text{celková aktiva}}$. Tento ukazatel má pro rok 2005 hodnotu 4,06 a hlavně on způsobuje hodnocení „x“, respektive „+“. U Ohlsonových modelů má ukazatel ROA zpravidla nízkou váhu β_6 , proto šest jeho verzí hodnotí podnik v prvním roce jako zdravý. Modifikace O_2003, O_2003_P a O_2003_B zařazují podnik do skupiny bankrotujících kvůli chybějícímu konstantnímu členu β_0 , jak je popsáno v kapitole 6.1.4.

Model O2_1993 sice jako jediný poskytuje v letech 2007 a 2008 hodnocení „+“, nicméně pravděpodobnost bankrotu má stejný trend vývoje jako ostatní verze Ohlsonova modelu.

Model i přes odlišné hodnocení zachycuje zhoršující se situaci podniku tím, že se zvyšuje jeho výsledné skóre.

Na tomto jediném bankrotujícím podniku ze vzorku bylo ověřeno, zdali vybrané verze Ohlsonova modelu správně zachycují jeho špatnou situaci. Výsledkem je, že vybrané modifikace se vesměs shodovaly se srovnávacími modely a bankrot tak v tomto případě predikovaly správně. Rozdíly v hodnocení v prvních dvou letech byly v této kapitole analyzovány.

6.2.5 Precheza, a.s.

V tabulce 6.12 jsou porovnány výsledky zavedených nástrojů FA a vybraných verzí Ohlsonova modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Z1 Score	+	+	+	X	+	+	+
Z3 Score	+	+	+	+	+	+	+
Taffler	+	+	+	X	+	+	+
IB	+	+	+	-	+	+	+
IN05	+	X	+	-	+	+	+
Bench L3			+	+	+	+	+
Bench ROA			-	-	+	+	+
Bench VK/A			+	+	+	+	+
O1	+	+	+	+	+	+	+
O2	X	X	+	+	+	+	+
O3	-	X	X	+	+	+	+
O_TUR	+	+	+	+	+	+	+
O1_1993	+	+	+	+	+	+	+
O2_1993	+	+	+	+	+	+	+
O_2003	+	+	+	+	+	+	+
O_2003_B	+	+	+	+	+	+	+
O_2003_P	+	+	+	+	+	+	+

Tabulka 6.12: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro Precheza

Z tabulky 6.12 lze vyčíst, že firma je ve většině let hodnocena jako zdravá a bankrotem neohrožená. Pouze v roce 2008 je některými srovnávacími modely finanční situace společnosti označena za špatnou, respektive za bankrotní (Tafflerův bankrotní model).

Ohlsonovy modely se ve svém hodnocení i v trendu vývoje pravděpodobností bankrotu shodují. Výjimkami jsou opět verze O1, O2 a O3. Model O1 sice stejně jako ostatní modifikace poskytuje ve všech letech hodnocení „+“, ovšem trend jím vypočtené pravděpodobnosti se od zbylých verzí liší. Odlišnosti výsledků modelů O1, O2 a O3 jsou analyzovány v části 6.1.5. V této kapitole bude rozebráno, proč se liší vyhodnocení zbylých verzí Ohlsonova modelu od hodnocení srovnávacích modelů.

Je nutné zmínit, že všech šest verzí Ohlsonova modelu (O_TUR, O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_P a O_2003_B) zachytilo zhoršení finanční situace podniku v roce 2008 zvýšením vypočtené pravděpodobnosti bankrotu oproti předchozímu období. Nicméně ke změně hodnocení nedošlo. Čím byl způsoben fakt, že Z1 score, Tafflerův model, IB i IN05 v roce 2008 přiřadily podniku hodnocení „x“, respektive „-“, a Ohlsonovy modely nikoliv? Vzhledem k tomu, že rok 2008 byl jediným z testovaných let, kdy Precheza dosáhla záporného hospodářského výsledku, je jasné, že nejvýraznější změna v hodnocení mezi roky 2007 a 2008 se projeví u modelů, které mají významné koeficienty u ukazatelů rentability. To je právě případ modelů IB a IN05. U indexu IN05 se hospodářský výsledek EBIT vyskytuje hned ve dvou ukazatelích a oba mají velký podíl (63 % a 18 %) na poklesu hodnoty indexu v roce 2008. U indexu bonity má největší váhu ukazatel $\frac{EBT}{\text{celková aktiva}}$, a právě ten má nejvýznamnější podíl (39 %) na poklesu hodnoty indexu a tedy změně hodnocení na „-“. Naopak u Ohlsonových modelů není ukazatel s čistým ziskem v čitateli (X_6) příliš významný. To je asi hlavní důvod, proč se hodnocení Ohlsonovy modely nezměnilo, ačkoliv pravděpodobnost bankrotu v roce 2008 poklesla.

U společnosti Precheza se srovnávací modely a vybrané verze Ohlsonova modelu lišily ve svém hodnocení hlavně v roce 2008. Tento rozdíl byl způsoben významností ukazatelů rentability u srovnávacích modelů. U Ohlsonových modelů se na výsledném skóre podílí více ukazatelů, a proto pokles ukazatele rentability sám změnu hodnocení nezpůsobí.

6.2.6 Synpo, a.s.

V tabulce 6.13 jsou porovnány výsledky zavedených nástrojů FA a vybraných verzí Ohlsonova modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Z1 Score	+	+	+	+	+	+	+
Z3 Score	+	+	+	+	+	+	+
Taffler	+	+	+	+	+	+	+
IB	+	+	+	+	+	+	+
IN05	+	+	+	+	+	+	+
Bench L3			+	+	+	+	+
Bench ROA			-	+	-	-	-
Bench VK/A			+	+	+	+	+
O1	+	+	+	+	+	+	+
O2	+	+	+	X	+	-	X
O3	+	X	X	X	X	-	-
O_TUR	+	+	+	+	+	+	+
O1_1993	+	+	+	+	+	+	+
O2_1993	+	+	+	+	+	+	+
O_2003	+	+	+	+	+	+	+
O_2003_B	+	+	+	+	+	+	+
O_2003_P	+	+	+	+	+	+	+

Tabulka 6.13: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro Synpo

Z tabulky 6.13 je vidět, že podnik je hodnocen jako finančně zdravý všemi srovnávacími modely. Pouze ukazatel ROA se podle benchmarkingu nacházel v letech 2007, 2009, 2010 a 2011 pod oborovým průměrem. Z vybraného vzorku verzí Ohlsonova modelu se od srovnávaných prostředků liší pouze výsledky z modelů O2 a O3. Tyto rozdíly u O2 a O3 jsou zdůvodněny v kapitole 6.1.6.

Ohlsonovy modely vesměs označují podnik jako bankrotem neohrožený. Kromě modelů O1, O2 a O3 žádná z verzí nepřiradila podniku v žádném roce pravděpodobnost bankrotu vyšší než 12 %. Srovnávací modely poskytují podobné výsledky. Ačkoliv podle benchmarkingu byl ukazatel ROA ve čtyřech letech pod oborovým průměrem, neprojevovalo se to v hodnocení modelů, které mají u ukazatele ROA významný koeficient (Altmanova skóre, IB, IN05). Hodnoty ostatních ukazatelů stačily k tomu, aby byl podnik modelem označen jako zdravý.

6.2.7 Synthesia, a.s.

V tabulce 6.14 jsou porovnány výsledky zavedených nástrojů FA a vybraných verzí Ohlsonova modelu.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Z1 Score	x	+	+	x	+	+	+
Z3 Score	+	+	+	+	+	+	+
Taffler	+	+	+	-	-	+	+
IB	x	x	x	-	-	+	+
IN05	-	x	x	-	-	+	+
Bench L3			+	+	+	+	+
Bench ROA			-	-	-	-	+
Bench VK/A			+	+	+	+	+
O1	+	+	+	+	+	+	+
O2	-	x	x	+	+	+	+
O3	-	x	x	+	+	+	+
O_TUR	+	+	+	+	+	+	+
O1_1993	+	+	+	-	+	+	+
O2_1993	+	+	+	-	+	+	+
O_2003	+	+	+	x	+	+	+
O_2003_B	+	+	+	-	+	+	+
O_2003_P	+	+	+	-	+	+	+

Tabulka 6.14: Porovnání zavedených nástrojů FA a vybraných verzí OM pro Synthesia

Vyhodnocení jednotlivými modely se shodují pouze v posledních dvou letech (2010 a 2011). V ostatních obdobích poskytují jednotlivé nástroje odlišné výsledky. V této kapitole bude analyzováno, proč k těmto rozdílům došlo.

Rozdílné vyhodnocení i odlišný trend vývoje pravděpodobnosti bankrotu u modelů O1, O2 a O3 v porovnání s ostatními verzemi Ohlsonova modelu jsou rozebrány v kapitole 6.1.7.

Verze Ohlsonova modelu O_TUR, O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_B a O_2003_P poskytují podobné vývoje pravděpodobností bankrotu. Pravděpodobnosti jimi spočtené mají největší hodnotu v roce 2008, kdy u všech těchto modelů došlo k výraznému zvýšení pravděpodobnosti. V dalším období už byla pravděpodobnost opět nízká. Podobně reagovaly i srovnávací modely, u všech jsou hodnoty v roce 2008 nejnižší. Pouze u Tafflerova modelu bylo nejnižší skóre spočteno pro rok 2009. Většina modelů se tedy shodla, že v roce 2008 byla společnost v nejhorší situaci.

Ohlsonovy modely se neshodují ve vyhodnocení prvních třech let se Z1 score, IB a IN05. Tento rozdíl může být způsoben povahou modelů. Zatímco Tafflerův a Ohlsonův model jsou bankrotní, mají tedy za úkol předpovídat bankrot, IB a Z1 score jsou naopak modely bonitní, jejich úkolem je tedy zjistit, zdali je firma finančně zdravá nebo ne. IN05 by měl kombinovat oba pohledy, bankrotní i bonitní. Společnost v prvních třech letech nejspíše nebyla v nejlepší finanční situaci, jak vyhodnotily Z1 score, IB a IN05, ovšem nebyla kandidátem na bankrot, o čem vypovídají výsledky verzí Ohlsonových modelů a Tafflerova.

6.3 Shrnutí výsledků testování

V kapitole 6.1 byly jednotlivé verze Ohlsonova modelu porovnávány mezi sebou. Byly analyzovány rozdíly ve vyhodnocení, které modifikace poskytovaly. Finanční situaci testovaných firem většinou nejlépe zachycovaly modely, které byly sestaveny v nedávné době a pro ekonomiky podobné české. Naopak verze sestavené ve vzdálenějším časovém období (původní Ohlsonovy modely z období 1970 až 1976) nebo pro odlišné ekonomiky (Čína, Írán) většinou reagovaly na situaci českých firem špatně. Nesprávné vyhodnocení modely ze staršího období je pochopitelné, ekonomická situace se v průběhu let změnila, a proto se závěry „starších“ modelů nedají u současných podniků brát jako směrodatné. Překvapujícím faktem není ani odlišné hodnocení modelů pro Írán a Čínu od verzí pro Turecko, či USA, které jsou pro české společnosti přesnější. Írán a Čína jsou odlišné ekonomiky, například v Číně je na rozdíl od evropských zemí či USA mnohem levnější pracovní síla. Výkonová spotřeba je tak na stejný výkon jako v Evropě mnohem nižší.

V kapitole 6.2 byly vybrány verze Ohlsonova modelu, které nejlépe reflektovaly situaci firmy v kapitole 6.1, a ty byly porovnány s již zavedenými prostředky finanční analýzy. Mezi vybranými Ohlsonovými modely byly i původní verze O1, O2 a O3, které se sice v části 6.1 pro českou ekonomiku neosvědčily, ovšem byly do vzorku zařazeny právě kvůli tomu, že jde o původní verze. I ve druhé části se ukázalo, že tyto modely, které byly sestaveny pro starší období (1970-1976), jsou v hodnocení českých podniků nepřesné. Naopak zbylé verze vybrané do vzorku hodnotily situaci českých firem vesměs správně. Většinou se ve svém hodnocení shodovaly se srovnávacími modely. U některých podniků však došlo i k situaci, že srovnávací modely přiřadily podniku hodnocení „-“ nebo „x“, ale vybrané verze Ohlsonova

modelu přiřadily hodnocení „+“. Často to bylo způsobeno povahou modelů, Ohlsonův model je bankrotní, znamená to tedy, že hodnocení „-“ označuje firmu za kandidáta bankrotu. Naopak u bonitních modelů (IB, Z1 a Z3 Score) je hodnocení „-“ pouze informací o špatné finanční situaci firmy, nikoliv o cestě k bankrotu. Druhým častým důvodem odlišných vyhodnocení byl větší počet ukazatelů a jejich odlišná významnost v Ohlsonových modelech v porovnání se zavedenými prostředky finanční analýzy. U většiny srovnávacích modelů mají největší váhy ukazatele rentability. Z devíti proměnných Ohlsonova modelu je ukazatel rentability jen jeden. Navíc jeho významnost je většinou nižší než významnost ukazatele zadluženosti. U srovnávacích modelů tak může dojít při snížení hospodářského výsledku ke změně hodnocení. Ve stejné situaci u Ohlsonových modelů se sice zvýší pravděpodobnost bankrotu, ale ke změně hodnocení dojít nemusí, protože ukazatel rentability u nich nemá tak velkou váhu. Popřípadě ji má, ale mají ji i další ukazatele (např. zadluženosti), které působí opačně než ukazatel rentability.

Z dohledaných verzí Ohlsonova bankrotního modelu se jako nejvhodnější pro použití na českých průmyslových podnicích jeví modifikace O_TUR, O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_P i O_2003_B. Tento fakt byl ověřen na sedmi akciových společnostech z chemického průmyslu. Výsledky získané zmíněnými modifikacemi Ohlsonova modelu pro tyto firmy byly porovnány s výsledky zavedených nástrojů finanční analýzy pro českou ekonomiku a ve většině případů dospěly ke shodě. Na tomto testovaném vzorku sedmi firem z chemického průmyslu se tedy varianty Ohlsonova modelu O_TUR, O1_1993, O2_1993, O_2003, O_2003_P a O_2003_B osvědčily. Aby mohly být doporučeny k všeobecnému užití v českém ekonomickém prostředí, by bylo nutné dané verze otestovat i na jiných odvětvích než jen na chemickém průmyslu.

7 Závěr

Cílem této bakalářské práce byla podrobná analýza vlastností bankrotního modelu Ohlson a testování jeho vypovídací schopnosti v české ekonomice. Teoretická část práce zahrnuje kapitoly 2, 3 a 4. Testovací část zahrnuje kapitoly 5 a 6, které jsou zaměřeny na testování jednotlivých verzí Ohlsonova modelu na vybraném vzorku českých firem.

V kapitole 2 *Logitová regrese* je nejdříve představena ekonometrická metoda, která byla použita při sestavení Ohlsonova modelu i jeho dalších modifikací. Kapitola 3 *Přehledová studie* byla napsána na základě prostudování všech dohledaných článků týkajících se Ohlsonova modelu. Jsou v ní popsány všechny verze modelu, které byly v těchto článcích nalezeny. V poslední kapitole teoretické části 4 *Analýza poměrových ukazatelů* jsou rozebrány jednotlivé proměnné Ohlsonova modelu. Byly zde analyzovány jak poměrové ukazatele (zařazení do oblasti finanční analýzy apod.) i položky z rozvahy a výkazu zisku a ztráty, které jsou potřebné pro sestavení ukazatelů.

Kapitola 5 *Testování* je úvodní kapitolou praktické části. První a druhá část této kapitoly jsou zaměřeny na sestavování vzorku firem pro testování. Ve třetí části je popsána metodika, která byla použita pro vyhodnocování výsledků testování. Jsou v ní také představeny již zavedené nástroje finanční analýzy, které byly použity pro porovnání s výsledky jednotlivých verzí Ohlsonova modelu. Podkladem pro kapitolu 6 *Výsledky testování* jsou aplikace v programu Microsoft Excel, které pro každou společnost ze vzorku poskytují výsledky jednotlivých verzí bankrotního modelu Ohlson i výsledky srovnávacích modelů. V první a druhé části této kapitoly byly získané výsledky analyzovány a diskutovány. Ve třetí části jsou shrnuty výsledky celého testování. Ve shrnutí je zmíněno, které verze Ohlsonova modelu hodnotí situaci českých podniků správně, a také jsou zde popsány rozdíly mezi bankrotním modelem Ohlson a ostatními již zavedenými modely.

Veškeré soubory, které vznikly během tvorby této bakalářské práce, jsou k dispozici v elektronické příloze na CD-ROM. Na něm se nachází i většina zdrojů, které jsou sepsány v kapitole 9 *Zdroje*. Kompletní obsah elektronické přílohy na CD-ROM je popsán v kapitole 10 *Přílohy*.

8 Přehled zkratk

MDA	Multivariační diskriminační analýza
HDP	Hrubý domácí produkt
GNP	Gross national product
TRY	Turecká lira
CNY	Čínský jüan
IRR	Íránský riál
L3	Celková likvidita (likvidita 3. stupně)
CZ	Cizí zdroje
CA	Celková aktiva
EBIT	Hospodářský výsledek před odečtením daní a úroků
ROA	Rentabilita majetku
NI	Čistý zisk
NI_t, NI_{t-1}	Čistý zisk v aktuální, respektive předchozím období
ČÚS	České účetní standardy
OA	Oběžná aktiva
EBT	Hospodářský výsledek před zdaněním
EAT	Hospodářský výsledek po zdanění
VZZ	Výkaz zisku a ztráty
FA	Finanční analýza
IB	Index bonity
MPO ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
INFA	Finanční analýza podle manželů Neumaierových
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností

9 Zdroje

- [1] OHLSON, James A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. Blackwell Publishing. *Journal of Accounting Research*, Spring 1980, vol. 18, no. 2, s. 109-131.
- [2] MUZIR, Erol – ÇAĞLAR, Nazan. The Accuracy of Financial Distress Prediction Models in Turkey. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 2009, vol. 9, no. 2, s. 15-48.
- [3] JIN, Ming. *A Re-examination of Two Major Bankruptcy Prediction Models*. Vancouver: The University of British Columbia. Department of Commerce. Guidance of the study: Joy Begley.
- [4] GRICE, John Stephen – DUGAN, Michael T. The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Researcher. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 2001, vol. 17, s. 151-166.
- [5] GRICE, John Stephen – DUGAN, Michael T. Re-estimations of the Zmijewski and Ohlson Bankruptcy Prediction Models. *Advances in Accounting*, 2003, vol. 20, s. 77-93.
- [6] WU, Y. – GAUNT, Clive – GRAY, Stephen. A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 2010, vol. 6, s. 34-45.
- [7] WANG, Ying – CAMPBELL, Michael. Financial Ratios and the Prediction of Bankruptcy: The Ohlson Model Applied to Chinese Publicly Traded Companies. *The Journal of Organizational Leadership & Business*, 2010.
- [8] KORDLAR, Ali Ebrahimi – NIKBAKHT, Nader. Comparing Bankruptcy Prediction Models in Iran. *School of Doctoral Studies (European Union) Journal*, 2011, s. 24-31.
- [9] KISLINGEROVÁ, Eva – HNILICA, Jiří. *Finanční analýza: krok za krokem*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2005. 137 s. ISBN 80-7179-321-3.
- [10] KOTULIČ, Rastislav – KIRÁLY, Peter – RAJČÁNIOVÁ, Miroslava. *Finanční analýza podniku*. 1. vydání. Iura Edition, 2007. 206 s. ISBN 978-80-8078-117-0.
- [11] DLUHOŠOVÁ, Dana – *Finanční řízení a rozhodování podniku: Analýza, Investování, Oceňování, Riziko, Flexibilita*. 1. vydání. EKOPRESS, 2006. 191 s. ISBN 80-86119-58-0.
- [12] ARES - Ekonomické subjekty. *ARES - Administrativní registr ekonomických subjektů* [online]. 2012 [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <http://www.info.mfcr.cz/ares/ares_es.html.cz>.
- [13] Ministerstvo průmyslu a obchodu. *MPO | Benchmarkingový diagnostický systém finančních indikátorů INFA* [online]. 2005 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <<http://www.mpo.cz/cz/infa-cznace.html>>.
- [14] *Obchodní rejstřík a Sběrka listin* [online]. 2012 [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <<https://or.justice.cz>>.
- [15] *Statistiky vývoje koruny vůči euru či dolaru - Finance.cz* [online]. [cit. 2013-04-15]. <<http://www.finance.cz/makrodata-eu/menove-ukazatele/statistiky/kurzy-czk/>>.
- [16] *Turecko – graf, deset let vývoj kurzu lira* [online]. Poslední revize 15. 4. 2013 [cit. 2013-04-15]. <<http://www.kurzy-men.biz/graf-vyvoj-kurzu-10-let-turecko-lira-try>>
- [17] STOKES, Jonathan. *Improving on the Altman Z-Score, part 2: The Ohlson O-Score* [online]. Publikováno 11. 2. 2013 [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <<http://www.stockopedia.co.uk/content/improving-on-the-altman-z-score-part-2-the-ohlson-o-score-70800/>>
- [18] *Co to je hrubý domácí produkt (HDP, GDP)? – Finance.cz* [online]. [cit. 2013-04-12]. <<http://www.finance.cz/makrodata-eu/hdp/informace/>>.

- [19] Český statistický úřad. *HDP, národní účty*[online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp_narodni_ucty>.
- [20] *Kurzy měn, akcie, komodity, zákony, zaměstnání – Kurzy.cz*. 2000 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <<http://www.kurzy.cz/>>.
- [21] NOVÝ, Pavel. *Soubor textů k přednáškám z předmětu Finanční informatika a analýza*. Plzeň: Západočeská univerzita. Fakulta aplikovaných věd. Katedra výpočetní techniky a informatiky, 2012.
- [22] ŠEDIVÁ, Blanka. *Modely diskrétní volby a modely s cenzorovanou vysvětlovanou proměnnou*. Plzeň, 2012. Text 4. přednášky z předmětu Matematické modely v ekonometrii (MME) na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity, katedra matematiky.
- [23] ŽIŽKA, Jiří. *Analýza vlastností Kralickova Quick Testu*. Plzeň, 2009. 67 s. Bakalářská práce na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity na katedře informatiky a výpočetní techniky. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Nový, Ph.D.
- [24] SEQUENS, Luděk. *Analýza vlastností Tafflerova bankrotního modelu*. Plzeň, 2007. 77 s. Bakalářská práce na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity na katedře informatiky a výpočetní techniky. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Nový, Ph.D.
- [25] ŠVÉDOVÁ, Alena. *Nástroje vícerozměrné klasifikace ve finanční analýze*. Plzeň, 2006. 46 s. Bakalářská práce na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity na katedře informatiky a výpočetní techniky. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Nový, Ph.D.
- [26] WOHLMUTOVÁ, Helena. *Analýza vlastností Altmanova Z-Score*. Plzeň, 2007. 71 s. Bakalářská práce na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity na katedře informatiky a výpočetní techniky. Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavel Nový, Ph.D.
- [27] Creditreform Česká republika. *Vývoj insolvenčí v České republice*. Poslední revize 2. 4. 2013 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: <<http://web.creditreform.cz/cs/content/press/information/index.jsp>>.
- [28] D Plast, a.s.[online]. 2010 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <<http://www.dplast.cz/cs/o-nas/>>.
- [29] Precheza, a.s. [online]. 2013 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <<http://www.precheza.cz/profil/>>.
- [30] Synthesia, a.s. [online]. 2011 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <<http://www.synthesia.eu/cze/o-spolecnosti>>.
- [31] NEUMAIEROVÁ, Inka – NEUMAIER, Ivan. Index IN05. In *Evropské finanční systémy. Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Ekonomicko-správní fakulta. Katedra financí, 2005. S. 143-148.
- [32] Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Infra CZ-NACE metodika* [online]. 2005 [cit. 2013-04-01]. Dostupné z: <<http://www.mpo.cz/cz/infa.html>>.
- [33] TAFFLER, Richard. *Empirical models for the monitoring of UK corporations*. 1983.
- [34] *Unternehmensberatung Prof. Peter Kralicek* [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupný z: <<http://www.kralicek.at/index.php>>.
- [35] ALTMAN, Edward I.: Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. Blackwell Publishing. *The Journal of Finance*, September 1968, vol. 23, no. 4, s. 589-609.

10 Přílohy

Obsah CD s přílohami

- **annual_reports** - tato složka obsahuje sedm podadresářů (pro každou firmu jeden), které obsahují výroční zprávy ve formátu *pdf*, ze kterých byla získána data potřebná pro výpočty v programu Microsoft Excel. Jedná se o tyto podadresáře: *D_Plast_eftec*, *Momentive*, *Plastservis*, *PLP*, *Precheza*, *Synpo*, *Synthesia*.
- **articles** – tato složka obsahuje všechny články, ze kterých bylo při tvorbě této bakalářské práce čerpáno. Na začátku názvu každého článku je pro snazší orientaci číslo, které bylo článku přiřazeno v kapitole 9 *Zdroje*. Jedná se o soubory: *1_ohlson-1980.pdf*, *2_turecko.pdf*, *3_abc_1993_spring_jin_ming.pdf*, *4_grice-2001.pdf*, *5_2003_Grice_Dugan.pdf*, *6_2010_Wu_Gaunt_Gray.pdf*, *7_2010Wang-Campbell.pdf*, *8_BME_Article3.pdf*, *21text-fia-4.pdf*, *22MME-pr04.pdf*, *23bc-zizka.pdf*, *24bc-sequens.pdf*, *25bc-svedova.pdf*, *26bc-wohlmuthova.pdf*, *31evropske-financni-systemy-2005_neumaieroviIN05.pdf*, *32infa-cznace-metodika.pdf*.
- **excel_files** – soubory vytvořené v programu Microsoft Excel. Složka obsahuje pro každou firmu jeden soubor s aplikací, která poskytuje výsledky všech verzí Ohlsonových modelů i srovnávacích prostředků. Tyto soubory jsou stěžejním zdrojem praktické části bakalářské práce. Jedná se o následující soubory: *momentive.xlsx*, *plast_eftec.xlsx*, *plastservis.xlsx*, *plp.xlsx*, *precheza.xlsx*, *synpo.xlsx*, *synthesia.xlsx*.
- **graphs** – tato složka obsahuje grafy vývoje pravděpodobností bankrotu pro jednotlivé firmy, které byly vygenerovány pomocí programovacího prostředí Matlab. Jedná o tyto soubory: *d_plast1.jpg*, *d_plast2.jpg*, *momentive1.jpg*, *momentive2.jpg*, *plastservis1.jpg*, *plastservis2.jpg*, *plp1.jpg*, *plp2.jpg*, *precheza1.jpg*, *precheza2.jpg*, *synpo1.jpg*, *synpo2.jpg*, *synthesia1.jpg*, *synthesia2.jpg*.
- **matlab** – tato složka obsahuje zdrojové soubory v programovacím jazyce Matlab, které byly použity k vygenerování grafů ze složky *graphs*. Jedná se o tyto soubory: *graf_eftec.m*, *graf_momentive.m*, *graf_plastservis.m*, *graf_plp.m*, *graf_precheza.m*, *graf_synpo.m*, *graf_synthesia.m*.
- **thesis** - v této složce je soubor s celou bakalářskou prací. Jedná se o soubor *BP_Kupilik.pdf*.