



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



Vybrané systémy hodnocení vitality podniků

Disertační práce

Studijní program: P6208 – Ekonomika a management
Studijní obor: 6208V119 – Organizace a řízení podniků

Autor práce: **Ing. Markéta Mačí**
Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Olga Hasprová





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Economics



Selected Systems Evaluating Vitality of Businesses

Dissertation

Study programme: P6208 – Economics and Management
Study branch: 6208V119 – Organisation and Business Management
Author: **Ing. Markéta Mačí**
Supervisor: doc. Dr. Ing. Olga Hasprová



Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou disertační práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé disertační práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li disertační práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Disertační práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé disertační práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Abstrakt

Určení vitality podniku pomocí zjištění jeho finančního zdraví je nejčastější snahou různých analytiků a ekonomů. Určitou informaci o schopnosti trvání podniku v budoucnosti formou předpovědi finančního zdraví umí podat tzv. bankrotní modely. Bankrotní modely jsou úzce spojeny, nebo jsou dokonce odrazem systému hodnocení vitality podniku.

Bankrotních modelů byla sestavena celá řada, a jejich vypovídací schopnost se mění podle času a místa odvození. Hlavním cílem této disertační práce proto bylo *určit, který z vybraných bankrotních modelů má nejvyšší vypovídací schopnost pro podniky v prostředí České republiky*. Analyzovanými modely byly Altmanovo Z-Score, Z' a Z'', Index IN99, IN01 a IN05 a Tafflerův model.

Na základě provedeného výzkumu lze konstatovat, že pro velké a střední podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s. v prostředí České republiky pro sektory dle kategorizace CZ-NACE C, F, G, L a M, je nejvhodnějším modelem Tafflerův model. Dílčím poznatkem plynoucím z této práce je to, že v letech 2004–2014 průměrné a mediánové hodnoty jednotlivých analyzovaných bankrotních modelů reagují různě na změny vývoje HDP a počtu podniků v úpadku.

Teoretický přínos této práce poskytuje poznatky o složení bankrotních modelů v uceleném přehledu, dále pak jejich vývoj v souvislosti s analyzovanými parametry jako je HDP nebo počet podniků v úpadku. Praktickým přínosem práce je poskytnutí informace podnikům o vhodnosti výběru bankrotního modelu pro jejich obor podnikání. Tyto informace lze dále využít ostatními uživateli, jako jsou například potenciální investoři a ostatní zájmové skupiny.

Klíčová slova

Bankrotní modely, Altmanovo Z-Score, Tafflerův model, Index IN, finanční zdraví, finanční analýza, CZ-NACE, hrubý domácí produkt, úpadek.

Abstract

Determining vitality of a business by establishing its financial health is the most frequent effort of various analysts and economists. Certain information, in the form of a prediction of financial health, regarding the ability of a business to endure in the future can be obtained from so called bankruptcy models. Bankruptcy models are closely related to, or even reflecting, the system of evaluation of vitality of a business.

There is a wide range of bankruptcy models; however, their explanatory power changes based on the time and place of their inference. The main goal of this dissertation was thus *to establish which one of the selected bankruptcy models has got the greatest explanatory power in regard to businesses in the environment of the Czech Republic*. The analyzed models were the Altman's Z-Score, Z' and Z'', the IN99, IN01 and IN05 indexes, and the Taffler's model.

Based on the conducted research, it may be stated that the Taffler's model is the most accurate model for large and medium-sized businesses in the environment of the Czech Republic which have the Ltd. or Inc. legal structure and which fall in the C, F, G, L and M categories of CZ-NACE (Classification of Economic Activities). A subsequent finding derived from this work is that in between years 2004 and 2014, the average and median values of individual analyzed bankruptcy models reacted differently to changes in the development of GDP and the number of businesses in bankruptcy.

The theoretical contribution of this work is in providing findings concerning the composition of bankruptcy models, in a comprehensive overview, and their development in regard to analyzed parameters like GDP or the number of businesses in bankruptcy. The practical contribution of this work is in providing businesses with information regarding the suitability of selecting a bankruptcy model for their line of business. This information may further be used by other users, like for example potential investors and other stakeholders.

Keywords

Bankruptcy models, Altman's Z-Score, Taffler's model, IN index, financial health, financial analysis, CZ-NACE, gross domestic product, bankruptcy.

Abstrakt

Die häufigste Bemühung von den verschiedenen Analytikern und Ökonomen ist Feststellung der Vitalität des Betriebs mithilfe der Erforschung seiner finanziellen Gesundheit. Bestimmte Information von der Existenzfähigkeit des Betriebs in die Zukunft können sog. bankrotte Modelle mithilfe einer Prognose der finanziellen Gesundheit vermitteln. Diese bankrotten Modelle sind eng verbunden oder stellen sogar Widerspiegelung des Bewertungssystems in der Vitalität des Betriebs dar.

Es gibt viele verschiedene bankrotte Modelle und ihre Aussagefähigkeit ändert sich nach der Zeit und Ortsableitung. Das Hauptziel dieser Dissertationsarbeit *ist eine Feststellung, welches von den ausgewählten bankrotten Modellen die höchste Aussagefähigkeit für Betriebe in der Tschechischen Republik hat.* Analytierte Modelle waren Altman Z-Score, Z'a Z'', Index IN99, IN01 und IN05 und Tafflermodell.

Auf Grund der durchgeführten Forschung kann man konstatieren, dass für große und Mittelbetriebe mit Rechtsformen von Unternehmen GmbH und AG in der Tschechischen Republik das geeignete Modell das Tafflermodell für die Sektoren laut der Kategorisierung CZ-NACE C, F, G, L, und M ist. Eine Teilansicht dieser Arbeit ist das, dass in Jahren 2004–2014 durchschnittliche und Medianwerte einzelner analysierten bankrotten Modelle unterschiedlich reagieren und zwar auf Veränderungen der Entwicklung BIP und Anzahl des Betriebs im Zusammenbruch.

Theoretischer Beitrag dieser Arbeit gibt Erkenntnisse über Zusammensetzung der bankrotten Modelle in der kompletten Übersicht, dann ihre Entwicklung im Zusammenhang mit analysierten Parametern wie BIP oder Anzahl der Betriebe im Zusammenbruch. Ein praktischer Beitrag dieser Arbeit gibt Auskünfte den Betrieben über geeignete bankrotte Modelle für ihr Fachunternehmen. Diese Informationen können weiter viele Benutzer verwenden, wie z. B. potenzielle Investoren.

Schlüsselwörter

Bankrotte Modelle, Altman Z-Score, Tafflermodell, Index IN, finanzielle Gesundheit, Finanzanalyse, CZ-NACE, Bruttoinlandsprodukt (BIP), Zusammenbruch.

Obsah

Seznam používaných symbolů a zkratk.....	10
Seznam tabulek.....	11
Seznam obrázků.....	14
Úvod	16
1 Cíle a výzkumné otázky	19
2 Hodnocení finančního zdraví – finanční analýza	21
2.1 Etapy finanční analýzy.....	23
2.2 Vypovídací schopnost finanční analýzy	26
2.3 Zdroje dat pro hodnocení finanční situace podniku.....	27
2.4 Klasifikace dat finanční analýzy.....	29
2.5 Faktory ovlivňující vypovídací schopnost účetních dat	31
3 Predikce budoucnosti podniku	36
3.1 Predikční modely využité v práci	37
3.1.1 Modifikace Altmanova modelu.....	37
3.1.2 Tafflerův model	43
3.1.3 Index důvěryhodnosti – Modely IN.....	45
3.2 Další predikční bankrotní modely v práci nevyužité	49
4 Metodická východiska výzkumu	51
4.1 Charakteristika výzkumu a použité metody vědecké práce.....	52
4.2 Vymezení a určení výběrového souboru	55
4.3 Náhodný výběr.....	57
4.4 Přesnosti předpovědí a určení nejpřesnějšího modelu.....	58
4.5 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů	58
4.5.1 Odlehlá pozorování a Dixonův test	59
4.6 Analýza závislosti	60

4.6.1	Analýza časové řady – korelace časových řad	62
4.7	Hrubý domácí produkt České republiky a podniky v úpadku	65
5	Výsledky výzkumu	67
5.1	Zpracovatelský průmysl.....	67
5.1.1	Vývoj hodnot bankrotních modelů ve zpracovatelském průmyslu v čase	71
5.1.2	Aritmetický průměr a medián vybraných modelů ve zpracovatelském průmyslu	72
5.2	Činnosti v oblasti nemovitostí	80
5.2.1	Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru činností v oblasti nemovitostí v čase	84
5.2.1	Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí	85
5.3	Velkoobchod a maloobchod	94
5.3.1	Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru velkoobchodu a maloobchodu v čase	97
5.3.2	Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod	98
5.4	Stavebnictví	108
5.4.1	Vývoj hodnot bankrotních modelů ve stavebnictví v čase.....	111
5.4.2	Aritmetický průměr a medián vybraných modelů ve stavebnictví.....	113
5.5	Profesní, vědecké a technické činnosti	121
5.5.1	Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností v čase	124
5.5.2	Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností	126
6	Shrnutí a diskuze poznatků z provedené analýzy vypovídací schopnosti vybraných bankrotních modelů	135
6.1	Vypovídací schopnost modelů v souvislosti s klasifikací CZ-NACE	135

6.2 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a podniky v úpadku.....	137
6.3 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.....	138
6.4 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.....	140
6.5 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů.....	141
6.6 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů.....	143
Závěr.....	145
Seznam použité literatury a pramenů.....	150
Bibliografie.....	158
Dosavadní publikační činnost.....	160
Přílohy.....	161
Příloha A: Váhy indexu IN 95 dle OKEČ.....	161

Seznam používaných symbolů a zkratek

A	Aktiva
AGAAP	Australian Generally Accepted Accounting Principles
ČR	Česká republika
IFRS	International Financial Reporting Standards
EBIT	Earnings before Interest and Taxes (zisk před zdaněním a úroky)
EBT	Earnings before Taxes (zisk před zdaněním)
EBIT	Earnings before Interests and Taxes
EMS model	Emerging Markets
EVA	Economic value added (ekonomická přidaná hodnota)
EU	Evropská unie
HDI	Human Development Index (index lidského rozvoje)
HDP	Hrubý domácí produkt
MDA	Multivariační diskriminační analýza
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
OKEČ	Odvětvové klasifikace ekonomických činností
p.b.	Procentní bod
ROA	Return on Assets (rentabilita aktiv)
USA	Spojené státy americké
US GAAP	United States Generally Accepted Accounting Principles
Ú	Nákladové úroky

Seznam tabulek

Tab. 1: Hlavní etapy finanční analýzy.....	26
Tab. 2: Hlediska třídění informačních zdrojů.....	30
Tab. 3: Vyhodnocení EMS modelu.....	41
Tab. 4: Vývoj HDP ČR v letech 2004–2014.....	66
Tab. 5: Vypovídací schopnost vybraných modelů ve zpracovatelském průmyslu	67
Tab. 6: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou	72
Tab. 7: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP	74
Tab. 8: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku	76
Tab. 9: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP.....	78
Tab. 10: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku.....	80
Tab. 11: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru činností v oblasti nemovitostí	81
Tab. 12: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou	85
Tab. 13: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP	87
Tab. 14: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku	89
Tab. 15: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP.....	91
Tab. 16: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku.....	93
Tab. 17: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod.....	94
Tab. 18: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou	98

Tab. 19: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP	100
Tab. 20: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku	103
Tab. 21: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP	105
Tab. 22: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku.....	107
Tab. 23. Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru stavebnictví	108
Tab. 24: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou	113
Tab. 25: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP	115
Tab. 26: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku	117
Tab. 27: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP	119
Tab. 28: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku.....	120
Tab. 29: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností	121
Tab. 30: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou	125
Tab. 31: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP	128
Tab. 32: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku	130
Tab. 33: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP.....	132
Tab. 34: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku.....	134

Tab. 35: Shrnutí nejpřesnějšího bankrotního modelu dle CZ-NACE	136
Tab. 36: Souhrn korelace časových řad mezi změnami HDP a podniky v úpadku.....	138
Tab. 37: Shrnutí korelace časových řad mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem.	139
Tab. 38: Shrnutí korelace časových řad mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem	140
Tab. 39: Shrnutí korelace časových řad mezi změnami HDP a mediánem.....	142
Tab. 40: Shrnutí korelace časových řad mezi podniky v úpadku a mediánem	143

Seznam obrázků

Obr. 1: Schéma postupu výzkumu.....	54
Obr. 2: Kategorie podniků.....	56
Obr. 3: Vývoj HDP ČR v letech 2004–2014.....	65
Obr. 4: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky.....	68
Obr. 5: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky.....	69
Obr. 6: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna.....	70
Obr. 7: Počet podniků v úpadku ve zpracovatelském průmyslu a vývoj HDP.....	71
Obr. 8: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP.....	73
Obr. 9: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku.....	75
Obr. 10: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP.....	77
Obr. 11: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku.....	79
Obr. 12: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky.....	82
Obr. 13: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky.....	82
Obr. 14: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna.....	83
Obr. 15: Počet podniků v úpadku v sektoru činností v oblasti nemovitostí a vývoj HDP ..	84
Obr. 16: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP.....	86
Obr. 17: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku.....	88
Obr. 18: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP.....	91
Obr. 19: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku.....	92
Obr. 20: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky.....	95
Obr. 21: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky.....	95
Obr. 22: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna.....	96
Obr. 23: Počet podniků v úpadku sektoru velkoobchod a maloobchod a vývoj HDP.....	97
Obr. 24: Aritmetický průměr vybraných modelů a HDP.....	99
Obr. 25: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku.....	102

Obr. 26: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP	104
Obr. 27: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku	106
Obr. 28: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky	109
Obr. 29: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky.....	110
Obr. 30: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna.....	111
Obr. 31: Počet podniků v úpadku ve stavebnictví a vývoj HDP	112
Obr. 32: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP.....	114
Obr. 33: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku	116
Obr. 34: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP	118
Obr. 35: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku	120
Obr. 36: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky	122
Obr. 37 Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky	123
Obr. 38: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna.....	124
Obr. 39: Počet podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností a vývoj HDP	125
Obr. 40: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP.....	127
Obr. 41: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku	129
Obr. 42: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP	131
Obr. 43: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku	133

Úvod

Podnik prochází v průběhu svého životního cyklu různými fázemi vývoje a různými situacemi. Tyto fáze a situace podnikového vývoje mají buď pozitivní, nebo v případě prodělávání nějaké formy krize negativní dopad na zájmové skupiny zainteresované na chodu podniku. Dle svého postavení a pozice kladou uživatelé podnikových informací různý důraz na dílčí kritéria hodnocení podniku. Lze prakticky jistě konstatovat, že pro velkou skupinu uživatelů, od majitelů přes potenciální investory, management i zaměstnance, je doposud stále nejčastěji udávaným požadavkem zjištění schopnosti trvání podniku v budoucnosti, tj. jeho vitality¹, respektive stav finančního zdraví. Takový stav lze určovat mnohými způsoby, nejčastěji pomocí nejrůznějších ukazatelů finanční analýzy. Nicméně provádění finanční analýzy, jakožto základního systému hodnocení vitality podniku, může představovat poměrně zdlouhavý a náročný proces a v konečné fázi nemusí její výsledky uživatelům přinést dostatečné informace. Výsledky finanční analýzy mohou přinést tolik informací, že samotné závěry finanční analýzy budou shledány alespoň pro určitou část uživatelů těchto závěrů obtížně srozumitelné. Ideálu se blížícím, tj. poměrně dobře interpretovatelným a srozumitelným výsledkem, na němž je založen systém hodnocení vitality podniku, se jeví jednočíselná charakteristika. Takovou charakteristiku podávají bankrotní modely. Ty jsou schopny s jistou mírou pravděpodobnosti predikovat určitou budoucnost daného podniku. Konkrétně to, zda se podnik v dohledné době dostane do finančních problémů, nebo zda je podnik schopen ve své činnosti pokračovat i v budoucnu a bez větších finančních obtíží. Vzhledem k zatím poslední velké prodělané celosvětové finanční krizi a následné hospodářské recesi, která trvala v letech 2008–2013 a přinesla s sebou úpadek mnoha společností (Mandel, 2014), a zároveň s ohledem na to, že nějakou formu ekonomické krize negativně dopadající na podniky lze na základě současného poznání prakticky jistě očekávat, se téma zabývající se predikcí vývoje podniků jeví stále jako aktuální. Z výše uvedených důvodů je vhodné zkoumat vybrané modely, zjišťovat zda, jakým způsobem a do jaké míry fungují a jsou aplikovatelné pro různá období hospodářského cyklu včetně finanční krize.

Aktuálnost tohoto tématu je zřejmá z podobných provedených výzkumů objevujících se v literární rešerši této práce, které například uvádějí (Grice a Ingram, 2001; Wu, Gaunt

¹ Jak uvádí Plamínek (2014, s. 40): „*Vitalita je schopnost systému dosahovat současného úspěchu bez ohrožení úspěchu budoucích.*“

a Gray, 2010), že vypovídací hodnoty bankrotních modelů se v čase mění. Pozornost nedávných výzkumů byla často zaměřena na různý okruh modelů a mnohdy (např. Karas a Režňáková, 2017) případně pouze na určitou část sektorů vybrané ekonomiky.

S ohledem na výše uvedené se disertační práce zaměřuje na vybrané bankrotní modely a jejich využitelnost pro vybraná odvětví ekonomiky České republiky.

Práce je členěna do šesti základních kapitol. Úvod rešeršní části práce se zaměřuje nahodnocení vitality podniku formou určení finančního zdraví² a charakteristikou zdraví dle pohledu různých literárních pramenů. Dále tato část práce obsahuje vymezení finanční analýzy a objasňuje, k čemu je finanční analýza nezbytná. Cílem finanční analýzy je zhodnocení finančního zdraví podniku, dále odhalení silných a slabých stránek podniku, anebo např. zjištění výkonnosti podniku. Se získanými informacemi se nadále pracuje tak, aby se stal z provedené finanční analýzy nástroj pro finanční řízení podniku.

Další část práce se zabývá zdroji, které jsou nezbytné pro zpracování finanční analýzy. Hlavním zdrojem informací pro sestavení finanční analýzy je finanční účetnictví, zejména účetní výkazy. Tyto informace je nezbytné kombinovat a doplňovat z dalších zdrojů tak, aby byl obraz o finančním zdraví podniku komplexní.

Poslední část literární rešerše se zaměřuje na predikci budoucnosti podniku. Samotná finanční analýza se zaměřuje pouze na určité části finančního zdraví podniku a bez propojené komplexní interpretace jednotlivých částí může dojít ke zkreslení celé situace podniku. Původním záměrem při vývoji predikčních modelů bylo nalézt jeden souhrnný ukazatel, který by komplexně informoval o finanční situaci podniku. Jedním z hlavních směrů predikčních modelů jsou tzv. bankrotní modely³. Právě bankrotní modely mohou poskytnout informaci o tom, zda je sledovaný podnik schopen ve své činnosti pokračovat i v budoucnu. Záměrem v této práci vypracovaného přehledu je zachytit nejčastěji používané bankrotní modely a vymežit jejich konstrukci a jejich další případné modifikace.

² Proto se dále v práci bude hovořit již jen o finančním zdraví podniku, nikoli o vitalitě.

³ Kromě bankrotních modelů se lze ještě setkat s modely bonitními. Více o bonitních modelech viz např. Kislingerová a Hnilica, 2008.

Dále jsou vysvětlena metodologická východiska výzkumu a popsány dílčí fáze výzkumného projektu. Detailně je zde uvedena charakteristika šetření, včetně problematiky náhodného výběru a použitých metod statistického zpracování dat. Konkrétně se jedná o odlehlá pozorování a Dixonův test, analýzu závislosti, analýzu časových řad.

Na metodologická východiska navazuje výzkum využitelnosti jednotlivých vybraných bankrotních modelů, které jsou aplikovány a posuzovány pro vybrané sektory ekonomiky v České republice. Každý sektor je vzhledem ke svým specifickým zkoumán zvlášť. Zkoumané sektory obsahují shodně grafické zpracování vypovídací schopnosti vybraných bankrotních modelů doplněné komentářem. Dále jsou analyzovány vztahy a závislosti mezi hodnotami bankrotních modelů a vývojem HDP nebo počtem podniků v úpadku pomocí korelace časových řad. Výzkum v této části usiluje o případné nalezení statisticky významného vztahu mezi aritmetickými průměry a mediány bankrotních modelů a vývojem HDP nebo počtem podniků v úpadku.

Další část se zabývá shrnutím v podobě syntézy získaných výsledků a poznatků napříč sektory. V rámci syntézy je provedeno hodnocení využitelnosti v práci zkoumaných bankrotních modelů z hlediska vybraných sektorů ekonomiky v podmínkách České republiky. Bankrotní modely jsou zde posuzovány souhrnně napříč všemi vybranými sektory se snahou nalézt jeden model s nejvyšší vypovídací schopností, který by nejlépe odhadoval situaci podniků ve všech posuzovaných ekonomických sektorech ČR.

Cílem poslední části práce je předložit možný přínos výzkumu obsaženého v disertační práci pro teorii i praktické využití. Závěrečná část práce obsahuje shrnutí a diskuzi výsledků, závěr včetně limitujících faktorů výzkumu a východiska pro budoucí možný výzkum v oblasti výběru vhodného nástroje pro zjištění finančního zdraví podniků na území České republiky.

1 Cíle a výzkumné otázky

Hlavním cílem disertační práce je **určit, který z vybraných bankrotních modelů má nejvyšší vypovídací schopnost pro podniky v prostředí České republiky**. Bankrotní modely jsou v disertační práci zkoumány z pohledu jednotlivých sektorů, ve kterých jsou zastoupeny podniky s charakteristikou střední a velké, s právní formou podnikání společnost s ručením omezeným a akciová společnost. Dílčím cílem práce je určit vliv ekonomického cyklu, resp. hospodářského vývoje na vývoj hodnot průměrů a mediánů v práci analyzovaných bankrotních modelů a zároveň určit vliv vývoje počtu podniků v úpadku na hodnoty průměrů a mediánů zkoumaných bankrotních modelů. Z výše uvedených cílů byla stanovena hlavní výzkumná otázka, která zní následovně: *Jaká je procentuální přesnost předpovědí vybraných bankrotních modelů pro dílčí sektory dle klasifikace CZ-NACE na výzkumném vzorku prosperujících podniků? Z hlavního cíle a z hlavní výzkumné otázky vychází níže uvedené dílčí hypotézy a upřesňující výzkumné otázky.*

Dílčí hypotézy pro jednotlivé sektory jsou následující:

- *Počet podniků v úpadku nezávisí na tempu růstu HDP v ČR.*
- *Hodnoty aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.*
- *Hodnoty aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na počtu podniků v úpadku.*
- *Hodnoty mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.*
- *Hodnoty mediánů bankrotních modelů nezávisí na počtu podniků v úpadku.*

Dále byly vymezeny výzkumné otázky, jejichž východiskem byla provedená literární rešerše a které byly vyhodnoceny pomocí elementárních metod popisné statistiky:

- *Liší se vypovídací schopnost vybraných bankrotních modelů v souvislosti s oborem podnikání?*
- *Existuje jeden univerzální bankrotní model pro všechny sledované sektory dle CZ-NACE?*
- *Reaguje aritmetický průměr a medián vybraných bankrotních modelů na změny HDP?*

- *Promítá se počet podniků v úpadku do hodnot aritmetického průměru a mediánu vybraných bankrotních modelů?*

Teoretickým záměrem práce je prohloubit znalosti o bankrotních modelech, o jejich využitelnosti podle hospodářských odvětví české ekonomiky, o jejich vývoji v souvislosti s analyzovanými parametry (např. HDP).

Praktickým záměrem práce je poskytnut informace podnikům o tom, který z bankrotních modelů má nejvyšší vypovídací schopnost pro jejich obor podnikání, a proto je vhodné jej používat pro účely finančního řízení podniku. Dále pak tyto informace mohou využít i potenciální investoři a ostatní zájmové skupiny.

2 Hodnocení finančního zdraví – finanční analýza

Finančním zdravím se rozumí stav podniku, kdy je jeho finanční situace na dobré úrovni, kdy je jinými slovy podnik úspěšný. V podstatě lze konstatovat, že charakter hodnocení finančního zdraví podniku je možné přirovnat k hodnocení zdraví živého jedince. Otázkou ovšem zůstává, co je měřítkem úspěšnosti podniku. Znamená to, že podnik dosahuje zisku, nebo to, že roste hodnota akcií podniku na kapitálovém trhu, nebo jen to, že dokáže kontinuálně pokračovat ve své činnosti i v budoucnu? Může to být i situace kdy, jednotlivé ukazatele vykazují uspokojivý stav i přes možnost existence kreativního účetnictví? Kriterium úspěšnosti podniku si musí zvolit podnik sám. Obecně je považováno za jedno ze základních a nejčastějších kritérií dosažení zisku, případně zvyšování tržní hodnoty podniku v delším časovém období.

Stav finančního zdraví je určen odolností financí podniku vůči provozním rizikům v určité finanční situaci. V podstatě se jedná o provozní rizika, která může podnik podstoupit, a vyjadřuje maximální újmu, kterou může podnik akceptovat, aniž by došlo k ohrožení platební schopnosti podniku. (Mrkvička, Kolář 2006, s. 14,15) a (Kovanicová, 1995a, s. 14)

Podle Grünwalda (2009, s. 23) finanční zdraví „...vyjadřuje míru odolnosti financí podniku vůči externím a interním provozním rizikům za dané finanční situace., a dále uvádí, že „...čím vyšší je úroveň finančního zdraví firmy, tím vyšší provozní rizika by finance podniku v příštím období přestály“.

Kalouda (2006, s. 140) definuje finanční zdraví velice vágně jako „...jedno ze syntetických kritérií zvláštního významu, a to jako průnik podnikem dosažené rentability a likvidity.“

Valach (2001, s. 91) konstatuje, že „...za finančně zdravý podnik je možné považovat takový podnik, který je v danou chvíli i perspektivně schopen naplňovat smysl své existence.“ Což dále znamená, že „...je schopen dosahovat trvale takové míry zhodnocení vloženého kapitálu (míry zisku), která je požadována investory (akcionáři) vzhledem k výši rizika, s jakým je příslušný druh podnikání spojen.“ (Valach 2001, s. 92)

Většina odborné literatury zmiňuje finanční zdraví jako pojem bez další definice a vysvětlení. S ohledem na výše uvedené definice lze vymezit daný pojem v různé obsahové šíři. Nejpřesněji se vyjadřuje Valach, který vysvětluje samotný pojem finančního zdraví, a dále také naznačuje, jak je možné takového zdraví dosáhnout. Finanční zdraví je komplexní charakteristika zahrnující kvantitativní i kvalitativní veličiny. Určuje stav podniku v určitém okamžiku, který se v průběhu času mění. Kromě jednotlivých faktorů ovlivňujících finanční zdraví podniku je proto nutné analyzovat více po sobě jdoucích období.

Opakem finančního zdraví je finanční tíseň. Kovanicová (1995a, s. 462) vysvětluje finanční tíseň jako „...stav, kdy nelze vyřešit vážné platební potíže podniku bez radikálních opatření.“

Brealey (2011, s. 485) uvádí, že finanční tíseň nastává, když se závazky vůči věřitelům neplní nebo pouze s velkými obtížemi. Tato situace může následně vést k bankrotu podniku.

Valach (2001, s. 288) popisuje finanční tíseň nejkonkrétněji: „*Finanční tíseň může mít dvě podoby: relativní a absolutní nesolventnosti. Relativní nesolventnost nastává v okamžiku, kdy podnik není schopen dostát k danému termínu, v dané podobě a na daném místě všem svým splatným závazkům. Absolutní nesolventnost lze charakterizovat stavem, kdy hodnota závazků podniku převyšuje hodnotu jeho aktiv.*“

Finanční zdraví a finanční tíseň jsou charakteristiky udávající příznivou a nepříznivou finanční situaci podniku. Lze říci, že jsou to dva protipóly. Mezi nimi je neurčitá zóna, která vyjadřuje nejistou finanční situaci podniku (viz šedá zóna bankrotních modelů dále). Úroveň a hodnocení finanční situace závisí na skutečném stavu podniku a také na metodách hodnocení. Jedním z nástrojů hodnocení nebo měření finanční situace podniku je finanční analýza. Pomocí metod finanční analýzy lze určit současnou finanční pozici podniku a jeho výkonnost. Získané informace lze rovněž využít jako možný základ pro současné a budoucí rozhodnutí tak, aby dosavadní úroveň finančního zdraví podniku byla zachována i v budoucnu. Finanční analýza rovněž představuje jeden z nástrojů finančního řízení podniku.

V odborné literatuře lze najít mnoho definic finanční analýzy, které charakterizují tento pojem z různých úhlů pohledu.

Sedláček (1999, s. 15) konstatuje, že finanční analýza „...slouží ke komplexnímu zhodnocení finanční situace podniku. Pomáhá odhalit, zda je podnik dostatečně ziskový, zda má vhodnou kapitálovou strukturu, zda využívá efektivně svých aktiv, zda je schopen včas splácet své závazky a celou řadu dalších významných skutečností.“

Sůvová (2002, s. 16) definuje finanční analýzu jako „...proces čerpající nejen z údajů účetnictví, ale i z dalších informačních zdrojů (a to finančních i nefinančních) uvnitř i vně podniku. Tento proces obsahuje analýzu a hodnocení finanční situace podniku a jeho výstupy pak slouží k finančnímu a dalším typům rozhodování cílových skupin uživatelů.“

Růčková (2010, s. 9) nahlíží na finanční analýzu jako na pojem, který „...představuje systematický rozbor získaných dat, které jsou obsaženy především v účetních výkazech.“

Nobes a Parker (2006, s. 498) vysvětlují finanční analýzu jako interpretaci účetních výkazů, která je obecně založena na poměrových ukazatelích nebo na složitějších statistických metodách využívajících tyto poměrové ukazatele.

Z výše uvedeného je zřejmé, že definice finanční analýzy vycházejí především z analýzy dat obsažených v účetních výkazech. Hlavním úkolem finanční analýzy je hodnocení finanční situace podniku. Jeho posouzení by mělo poskytnout jak komplexní pohled na hospodaření podniku, tak i analýzu finanční situace podniku z různých dílčích úhlů pohledu.

2.1 Etapy finanční analýzy

Finanční analýza může být koncipována různě. Jak upozorňuje Sůvová (2002, s. 15), odlišnosti v pojetí spočívají především podle hlediska **obsahu, času, uživatelů**, ale také dle **objektu** takové analýzy.

Užší **obsahový** přístup charakterizuje finanční analýzu jako rozbor údajů obsažených v účetních výkazech. V širším obsahovém přístupu je tento rozbor rozšířen jak o další interní podniková data, tak i data z okolí podniku. Jedná se nejen o samotnou analýzu, ale i zhodnocení situace podniku s doporučením pro jeho další vývoj.

Časové hledisko zkoumá současnou finanční situaci podniku, která vychází z minulých událostí, tzn., že se jedná o analýzu ex post. Z časového hlediska lze také učinit odhad budoucnosti, neboli provést analýzu ex ante.

Různé skupiny **uživatelů** vyžadují různé informace. Z tohoto hlediska může být finanční analýza zpracována podle specifických požadavků například manažerů, vlastníků, věřitelů a další⁴.

Objektem finanční analýzy je zpravidla podnikatelský subjekt. Finanční analýza může být provedena i u subjektů nepodnikatelského charakteru.

Kovanicová (2005a, s. 417) charakterizuje základní úkoly finanční analýzy následovně:

- Zhodnotit, zda a jak bylo dosaženo hlavního cíle (cílů) podniku.
- Posoudit výkony podniků v porovnání s (ekonomicky) podobnými podniky.
- Vysvětlit příčiny bránící dosažení lepších výsledků a vysvětlit faktory napomáhající úspěchům.
- Navrhnout zásahy finančního řízení, které jsou nutné pro optimalizaci současného využívání finančních zdrojů.
- Stanovit meze udržitelného rozvoje podniku.
- Připravit výchozí údaje pro finanční plány budoucích období.

Finanční analýza je proces rozpadající se na dílčí etapy, jejichž členění závisí v každém konkrétním případě na celé řadě faktorů vyplývajících z konkrétního stavu daného podniku i jiných subjektů. Za základní etapy finanční analýzy lze v užším smyslu považovat následující kroky:

⁴ Více o uživateli finanční analýzy pojednává Kislingerová, 2004, s. 23

- a) „zobrazení uplynulého vývoje finanční situace a finančního hospodaření podniku (výpočet ukazatelů, trendové analýzy),
- b) určení příčin jejich zlepšení nebo zhoršení (hodnocení odchylek, pyramidové soustavy,...),
- c) volba nejvhodnějších směrů dalšího vývoje činnosti a usměrňování finančního hospodaření a finanční situace podniku (návrhy a realizace opatření).“ (Mrkvička 2006, s. 15)

Tyto základní body jsou podrobněji rozpracovány v tab. 1. Z hlediska finanční analýzy lze charakterizovat dvě různá pojetí hlavních etap finanční analýzy a to dosavadní „školní“ **pojetí** a **širší pojetí**, které by mělo být uplatňováno zvláště v rámci profesionálních a kvalitních finančních analýz. Dosavadní „školní“ pojetí je jednodušší, není tak náročné na vypracování, a to jak z hlediska znalostí, tak z hlediska nároků na výpočetní techniku. I toto „školní“ pojetí může být ještě více zjednodušeno na dvě etapy. Nejprve se vybere a vypočte několik finančních ukazatelů a jejich hodnoty se následně porovnají s doporučenou hodnotou v odborné literatuře (s normou). Výhodou tohoto postupu je rychlost, jednoduchost, stálost při výpočtu a v neposlední řadě také eliminování rizika subjektivního pohledu. Avšak je zde i řada nedostatků, jako např. nevhodná volba ukazatele, porovnávání hodnot s normou, která ale nemusí být pro podnik vhodná a další. Takto sestavená analýza může vést ke zkreslení skutečné finanční situace podniku.

Tab. 1: Hlavní etapy finanční analýzy

HLAVNÍ ETAPY FINANČNÍ ANALÝZY – DVĚ POJETÍ			
Dosavadní „školní“ pojetí			Širší pojetí
1	Výpočet ukazatelů zkoumaného podniku		1. a Výběr srovnatelných podniků 1. b Příprava dat a ukazatelů 1. c Ověření předpokladů o ukazatelích
2	Srovnání hodnot ukazatelů s odvětvovými průměry		2. a Výběr vhodné metody pro analýzu a pro hodnocení ukazatelů 2. b Zpracování vybraných ukazatelů 2. c Hodnocení relevantní pozice podniku
3	Analýza časových trendů	3	Identifikace modelu dynamiky
4	Hodnocení vzájemných vztahů ukazatelů pomocí pyramidové soustavy	4	Analýza vztahů mezi ukazateli 4. a Pyramidové funkční vazby 4. b Vzájemné korelace ukazatelů 4. c Identifikace modelu vztahů
5	Návrh na opatření ve finančním plánování	5. a 5. b	Variantní návrhy na opatření Odhady rizik možných variant

Zdroj: Kovanicová (1995b, s. 226).

Existuje poměrně velké množství doporučených postupů, jak správně provést finanční analýzu. Cílem každého podniku, který chce správně a objektivně sestavit finanční analýzu, by mělo být určení optimální varianty s přihlédnutím k několika faktorům, jako je například velikost podniku, obor podnikání, důvod pro sestavení finanční analýzy apod.

2.2 Vypovídací schopnost finanční analýzy

Finanční analýza by měla respektovat následující zásady (Brabec 2011, s. 30):

- Účel, za kterým je finanční analýza sestavena, souvisí s požadavky uživatelů finanční analýzy.
- Vhodný výběr metody.
- Sběr dat z odpovídajících zdrojů.
- Požadavek srovnatelnosti získaných dat.
- Odpovídající interpretace výsledku finanční analýzy.

O účelu je pojednáno v předchozích částech práce. Sběr dat je podrobně charakterizován v dalších kapitolách. Další část práce se zaměřuje na požadavky srovnatelnosti a interpretaci výsledků.

Výsledky finanční analýzy by měly být srovnatelné z hlediska **času a prostoru**. **Časová srovnatelnost** umožňuje porovnat vývoj ukazatelů finanční analýzy v čase. Pro správnou časovou srovnatelnost je nutné dodržet několik pravidel. Z účetních výkazů pochází většina dat, proto se během roku nesmí měnit účetní postupy, zejména způsob oceňování, odpisování a další⁵. **Prostorovou srovnatelností** se rozumí porovnání mezi podniky. Jedná se o srovnání, s konkurencí, nebo srovnání v daném odvětví či s příslušným odvětvovým průměrem například pomocí tzv. spider analýzy⁶. Jak upozorňuje Kovanicová (1995b, s. 228) pro porovnání v prostoru je nutné brát v úvahu další hlediska mající vliv na správné vyhodnocení. Jsou jimi především, geografické, politické, historické, ekologické, legislativní hledisko a v neposlední řadě i obor podnikání.

Existuje celá řada faktorů, které působí na finanční analýzu. Negativně mohou být ovlivněny zdroje dat, ale také jednotlivé etapy finanční analýzy. Pokud se budou pouze dosazovat vstupní údaje do vybraných matematických vzorců, může dojít k znehodnocení vypovídací schopnosti finanční analýzy.

2.3 Zdroje dat pro hodnocení finanční situace podniku

Finanční analýza vychází z dat, ať už finančních či nefinančních. Kovanicová (1995a, s. 3) rozlišuje data a informace. Informace lze získat interpretací dat a pro správné rozhodnutí je nutné znát zdroj dat a faktory, které jej ovlivňují. S tímto tvrzením se ztotožňuje i Sůvová (2000, s. 26).

⁵ V účetnictví bývá tento postup nazýván jako zásada stálosti metod. Tuto zásadu vysvětluje Müllerová (2009) tak, že se pro zachycení stejných hospodářských operací mají používat stejné účetní metody takovým způsobem, aby nedošlo k jejich změně během účetního období ani mezi jednotlivými obdobími z důvodu zajištění srovnatelnosti (kontinuity) vykazovaných údajů v časové řadě.

⁶ Podle Synka (2003 s. 370) je spider analýza nástroj, který umožňuje rychlé a přehledné vyhodnocení postavení určitého podniku v řadě ukazatelů vzhledem k odvětvovému průměru ...“ Jinak také jako tzv. spider graf, který dle anglického spider = pavouk, má podobu pavučiny. Často se používá 16 poměrových ukazatelů, které se vyjádří v procentech vůči odvětvovému průměru.

Pro úspěšné provedení finanční analýzy, je kromě požadavků zmíněných v předešlých kapitolách, nutné dodržet postupné kroky, které shodně popisuje Kovanicová (1995b, s. 230) a Grünwald (2009, s. 33) následovně:

1. Analýza dat.
2. Metody analýzy.
3. Provedení analýzy.
4. Interpretace výsledků.
5. Syntéza a formulace závěrů a úsudků. Tento krok doplňuje Grünwald (2009, s. 33).

Pro finanční analýzu je nezbytné získat dostatečné množství odpovídajících vstupních údajů. Pro jednotlivé analýzy jsou zapotřebí různé, více či méně podrobné údaje. Proto je nutné zohlednit, následující tři atributy (Kovanicová, 1995b, s. 231):

- údaj o přesnosti a spolehlivosti hodnoty dat,
- pořizovací cena dat,
- relevantnost dat.

Data mohou být kvantitativního či kvalitativního charakteru. U obou typů dat by měly být jejich zdroje správné a **spolehlivé**, aby finanční analýza měla žádoucí vypovídací schopnost. U kvantitativních dat je vždy nutné věnovat pozornost úrovni, ve které jsou data uváděna, a z toho vyplývajícím souvislostem.

V dnešním globálním světě si podnik nevystačí pouze s interními daty. Je pro něj nezbytné, aby získal data i z tzv. externích zdrojů, tedy z okolí podniku. Některá data jsou veřejně přístupná a jiná nikoli. Existuje mnoho firem, které se zabývají sběrem dat z různých oblastí hospodářské činnosti. Tyto podniky data prodávají za určitý finanční obnos. V praxi se často stává, že ta opravdu cenná data stojí nemalé finanční částky. Proto je pro podnik žádoucí stanovit si hranici **pořizovací ceny dat**, resp. ochotu k pořízení určitých dat.

Stejná data mohou odlišným subjektům v závislosti na jejich informačních potřebách přinášet různý užitek. Je tedy nutné sledovat **relevantnost dat**. Pozornost by měla být věnována i tomu, zda se jedná o primární nebo sekundární data, která představují určitou úroveň zpracování primárních dat. Při jejich zpracování byla použita určitá metoda za určitým účelem, což mohlo způsobit ztrátu jejich klíčových atributů. Proto může v konečném důsledku dojít ke zkrácení vypovídací schopnosti finanční analýzy.

Kovanicová (1995b, s. 475) charakterizuje následující rizika týkající se původu dat:

- a) **Relativita dat** vychází přímo z konstrukce účetních výkazů, z odlišné aplikace účetních zásad a metodických postupů různých podniků. Nejčastějším příkladem je oblast oceňování jednotlivých položek rozvahy na základě odlišných oceňovacích bází.
- b) **Data nezohledňují inflaci**, což má za následek, že údaje obsažené v účetních výkazech neodpovídají skutečnosti. Některé položky rozvahy jsou podhodnoceny z důvodu aplikace historických cen.
- c) **Nedostupnost některých dat** souvisejících s potřebami finanční analýzy. Výkazy, ze kterých pochází data, se zveřejňují i půlroku zpětně.
- d) **Nekvantifikovatelnost významných dat** souvisejících s účetními výkazy, resp. s tím co není v účetních výkazech zobrazeno. Z účetních výkazů nelze zjistit faktory jako např. kvalita zaměstnanců, postavení na trhu, ale i sociální atmosféra. Přesto mají tyto atributy vliv na finanční zdraví podniku a jeho konkurenční potenciál.
- e) **Časová nesrovnatelnost** vzniká v důsledku změn v podniku, jako například reorganizace, změna ocenění zásob a další. Z důvodu srovnatelnosti dat v časových řadách, musí být dodržena účetní zásada konzistence.
- f) **Průřezová nesrovnatelnost** vyplývá z odlišné aplikace účetních zásad různými podniky, přijetí odlišných účetních činností aj.
- g) **Triviální chyby** způsobené lidským faktorem. Při procesu zpracování dat člověkem může kdykoli dojít například k nesprávnému záznamu dat, jejich záměně a nesprávné interpretaci.

Jak je zřejmé, není snadné pro podnik zajistit si kvalitní data, ze kterých by mohla být finanční analýza provedena požadovaným způsobem. Existuje několik atributů, které musí podnik při hledání vhodných dat respektovat. Proto by objem, struktura a stupeň podrobnosti vstupních dat použitelných v rámci finanční analýzy měl odpovídat účelu sestavení finanční analýzy. V neposlední řadě si musí být podnik vědom jaká rizika, při získávání a interpretaci dat, mohou nastat.

2.4 Klasifikace dat finanční analýzy

V odborné literatuře je několik možností jak klasifikovat vstupní data pro finanční analýzu. Data se v širším pojetí člení podle charakteru informací na finanční a nefinanční. Finanční

data jsou vyjádřena v peněžních jednotkách a pro potřeby finanční analýzy se využívají nejčastěji. Nefinanční data potom mohou být různého charakteru (objemy výroby v kusech případně v jiných fyzických jednotkách, počet pracovníků, dny nemocnosti zaměstnanců, ujeté kilometry, poměry, procenta, i bezrozměrná čísla, atd.). Data lze dále členit z pohledu možnosti jejich kvantifikace, na kvantifikovatelná nebo nekvantifikovatelná. Sůvová (2000, s. 27) uvádí nejčastější možné způsoby členění informačních zdrojů, což znázorňuje tab. 2.

Tab. 2: Hlediska třídění informačních zdrojů

Hledisko	Třídění
Charakter	• finanční
	• nefinanční
Možnost kvantifikace	• kvantifikovatelné
	• nekvantifikovatelné
Způsob zveřejnění	• oficiální
	• neoficiální
Ekonomická rozlišovací úroveň	• makroekonomické
	• odvětvové
	• podnikové
Finanční instituce (banka, leasingová společnost, fond apod.)	• údaje od klienta
	• ostatní
Podnik	• vnitropodnikové
	• vnější

Zdroj: Sůvová, H. et al. (2000, s. 27).

Kombinací prvních dvou pohledů dělí Kovanicová (1995a, s. 5) zdroje dat na čtyři následující skupiny:

1. *Finanční informace*, které zahrnují zejména

- účetní výkazy finančního účetnictví a výroční zprávy,
- vnitropodnikové účetní výkazy,
- předpovědi finančních analytiků a vrcholového vedení podniku, burzovní zpravodajství,

- zprávy o vývoji měnových relací a úrokových měr,
 - hospodářské zprávy informačních médií.
2. *Kvantifikovatelné nefinanční informace*
- firemní statistika produkce, poptávky, zaměstnanosti, odbytu aj.,
 - prospekty, interní směrnice aj.,
 - oficiální ekonomická statistika.
3. *Nekvantifikovatelné informace*
- zprávy vedoucích pracovníků jednotlivých útvarů podniku,
 - komentáře manažerů,
 - komentáře odborného tisku,
 - osobní kontakty,
 - nezávislá hodnocení a prognózy apod.
4. *Odhady* analytiků různých institucí.

2.5 Faktory ovlivňující vypovídací schopnost účetních dat

Vypovídací schopnost účetních výkazů odlišných podniků je ovlivněna několika faktory. Obecně je uznávána jako hlavní zásada účetnictví zásada věrného a poctivého zobrazení skutečnosti. Avšak lze najít takové okolnosti, které znesnadňují srovnání účetních výkazů. Je proto nezbytné, aby při vedení účetnictví byly používány stejné metody a postupy, což by mělo zajistit, že výstupy z účetnictví, tj. účetní výkazy, budou srovnatelné, a to jak v národním tak i mezinárodním měřítku. Mezi ovlivňující faktory náleží zejména předpisy regulující účetnictví, zásady vykazování jednotlivých položek, systém oceňování, inflace a další.

Odlišnost účetních předpisů

Účetní předpisy vysvětlují, jakým způsobem mají být v účetnictví zaznamenány jednotlivé účetní případy. Vzhledem k tomu, že existují určité variantní možnosti záznamu jednotlivých účetních operací, nemusí být identické účetní případy zaznamenány v účetnictví vždy stejným způsobem. Aby mohly být výkazy srovnatelné, měly by být zajištěny tak, že v rámci účetnictví budou respektovány obecně uznávané účetní zásady a principy. Ve světě existují různé účetní systémy, které jsou postaveny na odlišných historických, kulturních, ekonomických a právních předpokladech, a proto jsou zpravidla tyto obecné účetní zásady aplikovány v různých účetních systémech odlišným způsobem.

V současném globálním světě už po řadu několika desetiletí dochází k odbourávání hranic mezi státy, což zpravidla vede ke zlepšení ekonomické spolupráce mezi jednotlivými oblastmi a následně se hlubší provázanost odráží i v účetnictví. Je proto nutné sjednotit výstupy, které účetnictví poskytuje, urychlit komunikaci a zvýšit srovnatelnost, srozumitelnost a spolehlivost těchto informací, a to jak v národním, tak i mezinárodním měřítku. Zlepšení srovnatelnosti informací obsažených v účetních výkazech lze dosáhnout například prostřednictvím procesu harmonizace účetnictví, který představuje snižování rozdílů mezi jednotlivými systémy (Dvořáková, 2009, s. 3 a 4). Snahy o harmonizaci probíhají v několika rovinách současně. Jednu z nich představuje rovina celosvětová, již reprezentují dva soubory mezinárodně uznávaných systémů účetního výkaznictví, které jsou vydávány nezávislými organizacemi. Jedná se o Mezinárodní standardy účetního výkaznictví – IFRS (International Financial Reporting Standards) a Americké všeobecně uznávané účetní zásady (United States Generally Accepted Accounting Principles, dále jen US GAAP). Druhá rovina harmonizace probíhá v rámci určitého společenství zemí, která je z hlediska České republiky představována Evropskou unií (dále jen EU). V dnešní době se nejedná už jen o harmonizaci, ale o konvergenci, tedy dosáhnout shody dvou světově uznávaných souborů účetního výkaznictví a postupně možné spojení IFRS a US GAAP v jeden celosvětově uznávaný účetní systém.

O důležitosti vstupních dat v souvislosti s jedním z modelů, se kterými je pracováno v praktické části práce, Altmanovým Z-Score z roku 1968, pojednávají Bodle, Cybinski a Monem (2016). Ti na datech z australského prostředí z let 1991–2004 na vzorku 46 bankrotujících a 46 nebankrotujících (zdravých) podniků demonstrují rozdílnou vypovídací schopnost modelu do 5 let před bankrotem podniku podle toho, zda jsou vstupní hodnoty získány na základě tamějších AGAAP nebo IFRS. Autoři docházejí k závěru, že Altmanův model dokáže lépe předpovědět bankrot na základě dat získaných dle IFRS.

Zásady vykazování jednotlivých položek v účetních výkazech

V rámci účetnictví by měly být respektovány obecně uznávané účetní zásady a principy, aby byla zachována srovnatelnost poskytovaných informací. Obecně uznávané účetní zásady nepředstavují žádný konkrétní účetní systém, které jsou používány jako základ pro sestavování účetních výkazů. V odborné literatuře lze najít velké množství různých účetních zásad, a proto je uveden následující stručný výčet.

Princip trvání podniku

Účetní závěrka je sestavována za předpokladu trvání podniku i v budoucnosti, tj. podnik neuvažuje či není nucen ukončit svou činnost, zúžit rozsah svého podnikání či provést jiné podstatné změny (Kovanicová, 2005, s. 14).

Akruální báze se řadí mezi základní účetní principy a spočívá v tom, že důsledky transakcí a událostí jsou uznány v době, kdy nastaly, bez ohledu na peněžní toky, které jsou s nimi spojené (Müllerová, 2009, s. 9).

Zásada ocenění peněžní jednotkou

Každá vykazovaná položka musí být určitým způsobem oceněna, tj. její hodnota je vyjádřena pomocí určitých měnových jednotek. Lze tak vzájemně sčítat a následně porovnávat jednotlivé položky majetku a zdrojů krytí podniku a zjišťovat tak jeho finanční pozici (Kovanicová, 2005, s. 15).

Zásada opatrnosti je vysvětlována jako obezřetný přístup k vykazování položek ve vztahu k budoucímu ekonomickému prospěchu společnosti. Při oceňování majetku podniku a jeho závazků je nutné zohlednit všechny reálně předvídatelné závazky a ztráty. Zisky se uvažují pouze takové, které byly skutečně realizovány (Kovanicová, 2012, s. 128).

Zásada stálosti metod. Pro zachycení stejných hospodářských operací se mají používat stejné účetní metody takovým způsobem, aby nedošlo k jejich změně během účetního období ani mezi jednotlivými obdobími z důvodu zajištění srovnatelnosti (kontinuity) vykazovaných údajů v časové řadě (Müllerová, 2009, s. 23,24).

Zásada poctivého a věrného zobrazení. Tato zásada je nadřazena všem ostatním zásadám, protože cílem účetnictví je poskytnout uživatelům účetních informací poctivý a věrný obraz hospodaření společnosti. Znamená to, že účetní výkazy jsou vyhotovovány výhradně na základě účetních principů a nejsou tedy zkresleny daňovými hledisky. Uživatelé si mají být schopni na základě účetních informací vytvořit objektivní názor na finanční pozici podniku, jeho výkonnost a změny jeho finanční pozice.

Mezi další účetní zásady lze zařadit Zásadu účetní jednotky, Zásadu periodicity, Zásadu historické ceny, Zásadu objektivitu, Zásadu rozpoznání tržeb, Zásadu přiřazení nákladů výnosům a další.

Systém oceňování

Otázka oceňování se týká převážně položek rozvahy, tj. aktiv a pasiv. Od způsobu oceňování aktiv a pasiv je odvozena výše výnosů a nákladů. Vypovídací schopnost účetních výkazů závisí na volbě konkrétního způsobu (principu, metody a technik) ocenění v daném účetnictví. V českém účetnictví jsou většinou oceňovací základnou tzv. historické ceny, což ale není jediný způsob oceňování. Oceňování aktiv a pasiv je vymezeno zákonem o účetnictví (Zákon č. 563/1991 Sb., §25 odst. 5.), který uvádí při prvním ocenění čtyři druhy cen (cenu pořízení, pořizovací cenu, reprodukční pořizovací cenu a vlastní náklady).

Inflace

Výkazy jsou vyhotoveny dle národních účetních pravidel či podle světově uznávaných účetních standardů. Pokud v zemi existuje inflace, ale účetní výkazy se chovají, jako by neexistovala (předpokládá stálou kupní sílu peněžní jednotky), nejsou takové výkazy spolehlivé a nemohou být použity jako spolehlivý zdroj dat pro finanční analýzu. Inflace je definována jako růst všeobecné cenové hladiny v čase, neboli jako snížení kupní síly peněz. V původním a ekonomy často uvažovaném významu však inflace neznamená růst cen, ale zvyšování (nafukování) peněžní zásoby. Změnu cenové hladiny za určité období udává míra inflace (Mach, 2001, s. 280 a 281), Pokud je tedy rozvaha sestavená na bázi stálé kupní síly peněžní jednotky, pak nepodává obraz o současné ekonomické realitě. Je-li inflace opomíjena v ocenění aktiv a závazků, pak i hospodářský výsledek nepředstavuje smysluplnou veličinu. Vhodným řešením je přepočtení údajů obsažených v účetních výkazech na jejich reálnou hodnotu.

Jak uvádí Kovanicová (1995a, s. 260), existují další faktory, které ovlivňují rozvahu a velikost skutečně dosaženého reálného hospodářského výsledku. Při vykazování položek se často pracuje pouze s odhady, jako například odpisy dlouhodobých hmotných aktiv, stanovení výše rezerv či dohadných položek, zjišťování stavu zásob při inventuře apod. Dále může v aktivech rozvahy existovat majetek, jenž nepřinese žádný budoucí prospěch. Případně mohou některé položky v rozvaze chybět úplně. To se děje v případě leasingu,

kde majetek uvádí jeho vlastník nikoli ten, kdo ho skutečně užívá (platí v ČR). Dále se může jednat o položky, které jsou obtížně ocenitelné jako např. intelektuální kapitál.

3 Predikce budoucnosti podniku

Za jedno ze základních a nejčastějších měřítek úspěšnosti podniku je obecně považováno dosahování zisku, případně zvyšování tržní hodnoty podniku v delším časovém období. Jinými slovy lze říci, že pokud podnik dosahuje neklesajícího zisku v průběhu dlouhého časového období, je pravděpodobně i finančně zdravý. Stav finančního zdraví je určen odolností financí podniku vůči provozním rizikům v určité finanční situaci. V podstatě se jedná o vymezení provozních rizik, která může podnik podstoupit, a kvantifikaci újmy, kterou daný podnik může utrpět, aniž by došlo k ohrožení jeho platební schopnosti. Finanční analýza sleduje pomocí jednotlivých poměrových ukazatelů, případně jejich skupin, primárně jednotlivé aspekty finančního zdraví podniku. Následná práce s poměrovými ukazateli je poměrně časově náročná a zároveň je poměrně náročná na znalosti, díky kterým jsou údaje z finanční analýzy interpretovány. Vzhledem k uvedené náročnosti vznikla potřeba nalézt jeden syntetický ukazatel, jenž by shrnoval veškeré dostupné informace o silných a slabých stránkách finančního zdraví podniku a který by jednoznačně upozorňoval na případný úpadek podniku, a to na základě jednočíselné charakteristiky. Pro určitou předpověď budoucnosti podniku a možný nástin odpovědi na otázku, zda podnik dokáže v budoucnu pokračovat ve své činnosti, mohou sloužit tzv. bankrotní modely. Bankrotní modely informují uživatele o tom, zda je v dohledné době podnik ohrožen bankrotem. Pokud je podnik ohrožen bankrotem, vykazují zpravidla určité příznaky finančních problémů již nějakou dobu před samotným bankrotem, případně likvidací (Delina, 2013; Pitrová, 2011).

Téma predikce podnikového selhání se stalo jednou z hlavních oblastí výzkumu podnikových financí. Podle Balcaena a Oogheho (2006) nebo Achim a Borlea (2012) bylo za posledních více než 50 let věnováno mnoho akademických studií pro hledání nejlepšího modelu předpovědi selhání podniku⁷. Akademičtí pracovníci, respektive výzkumní pracovníci z celého světa využili různé modelovací techniky, z nichž každá má odlišné předpoklady a specifické výpočetní složitosti. Nejznámějšími metodami jsou průřezové statistické metody, které mají vyústit v řadu statistických modelů predikce selhání. Mezi průkopníky predikčních modelů se řadí Beaver (1966), Altman (1968). Za další významné výzkumníky v této oblasti jsou považováni Ohlson (1980), Zmijewski (1984) nebo

⁷ V databázi ProQuest v období od roku 2000 do roku 2016 bylo jen v odborných časopisech publikováno přes 5600 recenzovaných, anglicky psaných příspěvků.

Shumway (2001). Altman pro odvození svého modelu používá multivariační diskriminační analýzu (MDA). Ohlson používá logistickou regresi, Zmijewski pak používá přístup probit a zároveň je, oproti předchozím konceptům, jeho model založený na jiné sadě nezávisle proměnných. Shumway kombinuje ve svém modelu proměnné založené na účetních a tržních datech (Wu, Gaunt a Gray, 2010). Výše zmíněná skupina predikčních modelů patří mezi statisticky odvozené. Aziz a Dar (2006) ve své přehledové stati ještě zmiňují expertní systémové modely založené na umělé inteligenci nebo tzv. teoretické modely.⁸ Zároveň tito autoři uvádějí, že expertní systémové modely založené na umělé inteligenci dosahují v porovnání se zbylými dvěma skupinami nejvyšší predikční přesnosti, avšak převažuje používání postupů založených na statistických technikách. Jako studii, která nověji pracuje s uvedenými možnostmi a přímo porovnává výsledky lineární regrese s expertním systémovým modelem založeným na umělé inteligenci, konkrétně na umělých neuronových sítích je možné uvést například Iyera a Murtiho (2015). I tito autoři docházejí k závěru, tentokrát na datech z indického prostředí, že logistická regrese je oproti expertním systémovým modelům založeným na umělé inteligenci o trochu méně přesná.

3.1 Predikční modely využité v práci

Pro výzkum byly zvoleny následující modely. Původní predikční Altmanův model a jeho modifikace, tedy Z-Score, Z'Score a Z''Score. Dále české modely vytvořené manželky Neuameirovými IN99, IN01 a IN05 a posledním zkoumaným modelem je Tafflerův model.

3.1.1 Modifikace Altmanova modelu

Typickým představitelem bankrotních predikčních modelů a souhrnného indexu hodnocení je Altmanův model, také znám jako Altmanův index finančního zdraví. Tento model vychází z diskriminační analýzy představující jednu z vyšších metod finanční analýzy. Stanovuje se jako součet hodnot pěti běžných poměrových ukazatelů, jimž je přiřazena různá váha (koeficienty) stanovená pomocí diskriminační analýzy. Při analýze Altman vycházel se vzorku údajů těch podniků, které ve sledovaném období prosperovaly či zbankrotovaly. Cílem této analýzy bylo odlišit podniky mající velkou pravděpodobnost

⁸ Blíže k rozdílům mezi jednotlivými skupinami predikčních modelů viz Aziz a Dar (2006).

dostat se do úpadku od těch, kterým bankrot nehrozí, nebo je tato pravděpodobnost minimální.

Z-Score (1968)

Tak, jak se mění ekonomická situace a prostředí pro podniky, bylo nutné Altmanův model přizpůsobovat novým podmínkám. Původní model byl vytvořen v roce 1968 a byl určen pro podniky s akciemi veřejně obchodovatelnými na burze. Jeho podoba je následující (Altman a Hotchkiss, 2006):

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

kde:

X_1 = čistý pracovní kapitál / aktiva celkem

X_2 = zadržené výděly⁹ / aktiva celkem

X_3 = zisk před zdaněním a úroky (EBIT) / aktiva celkem

X_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu / účetní hodnota celkových závazků

X_5 = tržby / aktiva celkem.

Kvůli nejednoznačnému českému překladu, autor dodává, že u koeficientu X_4 jsou celkovými závazky rozuměna pasiva dle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví.

Hranice pro předvídaní finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$Z > 2,99$ pásma prosperity

$1,81 < Z < 2,99$ pásma tzv. šedé zóny

$Z < 1,81$ pásma bankrotu

Obecně lze tedy říci, že čím je Z vyšší, tím je podnik finančně zdravější a naopak. Pásma šedé zóny znamená, že situace podniku není průkazná. Protože je tento model určen pro společnosti veřejně obchodovatelné na kapitálových trzích, je jeho použití pro hodnocení podniků působících v České republice velmi omezeno. Důvodem je ne příliš rozvinutý kapitálový trh ČR.

⁹ Zadrženými výděly se rozumí zisk po zdanění spolu s nerozděleným ziskem a rezervním fondem.

ZETA-Z'Score (1977)

Samotný Altman (Altman a Hotchkiss, 2006) si po sestavení původního Z-Score modelu začal uvědomovat, že predikční model pouze pro podniky, které jsou veřejně obchodovatelné na kapitálových trzích, nebude stačit. Proto v roce 1977 transformoval model i pro podniky, které nejsou veřejně obchodovatelné na burze, a byl stanoven ve tvaru:

$$Z' = 0,717 X_1 + 0,847 X_2 + 3,107 X_3 + 0,42 X_4 + 0,998 X_5 \quad (2)$$

kde:

X_1 = čistý pracovní kapitál / aktiva celkem

X_2 = zadržené výděly / aktiva celkem

X_3 = zisk před zdaněním a úroky (EBIT) / aktiva celkem

X_4 = účetní hodnota základního kapitálu / celkový vlastní kapitál

X_5 = tržby / aktiva celkem.

Uvedený tvar je podobný předchozímu modelu. Odlišnosti jsou v přiřazených vahách jednotlivých poměrových ukazatelů, které jsou nižší a následné interpretaci výsledků, kde došlo také ke snížení hranic. Nejvýznamnější odlišnost lze pak nalézt u proměnné X_4 , kde pro Z' X_4 = účetní hodnota kapitálu / celkový kapitál.

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$Z > 2,9$ pásma prosperity

$1,23 < Z < 2,9$ pásma tzv. šedé zóny

$Z < 1,23$ pásma bankrotu

Je tedy zřejmé, že pásma šedé zóny je pro Zeta model širší, než původní model. Model ZETA (Z'Score) dle autora poměrně dobře předpovídá bankrot společností přibližně na dva roky do budoucnosti a s pravděpodobností dosahující 70 % na pět let dopředu. Tento model je pro tuzemské firmy vhodnější než původní model, a to z toho důvodu, že je upraven na hodnoty, které jsou dostupné z veřejných účetních závěrek podniků působících na českém trhu.

Z"Score (1999)

Altman (Altman a Hotchkiss, 2006) v roce 1999 revidoval původní Z-Score ještě jednou, a to pro nevýrobní podniky, které se nepohybují na americkém trhu, ve tvaru:

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

Tento model vynechává proměnnou X_5 , oproti původnímu Z-Score, z důvodu minimalizace potenciálu průmyslového efektu. Model Z"Score, stejně jako model ZETA, využívá ukazatel účetní hodnoty kapitálu. Další odlišností vůči původnímu modelu jsou opět jiné váhy a interpretace výsledků.

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$Z'' > 2,6$	pásma prosperity
$1,1 < Z'' < 2,6$	pásma tzv. šedé zóny
$Z'' < 1,1$	pásma bankrotu

Z"score pro rozvíjející se trhy – EMS model (1995)

Model byl vyvinut pro tzv. Emerging Markets (EMS model), neboli rozvíjející se trhy, které vydávají dluhopisy ne v národní měně, ale v amerických dolarech. Základem pro tento model je Z"score, který je posílen o konstantu 3,25. Má tedy tvar:

$$Z'' = 6,56 X_1 + 3,26 X_2 + 6,72 X_3 + 1,05 X_4 + 3,25 \quad (4)$$

Jeho hodnoty ve vztahu k ratingové stupnici pro cenné papíry jsou uvedeny v následující tab. 3.

Tab. 3: Vyhodnocení EMS modelu

Hodnota Z"-score (EMS)	Příslušný rating v USA	Hodnocení bankrotního modelu	Obvyklé investiční hodnocení
$c > 8,15$	AAA	Pásma prosperity	Investiční stupně
8,15 – 7,60	AA+		
7,60 – 7,30	AA		
7,30 – 7,00	AA		
7,00 – 6,85	A+		
6,85 – 6,65	A		
6,65 – 6,40	A-		
6,40 – 6,25	BBB+		
6,25 – 5,85	BBB		
5,85 – 5,65	BBB-	Pásma šedé zóny	Spekulativní stupně
5,65 – 5,25	BB+		
5,25 – 4,95	BB		
4,95 – 4,75	BB-		
4,75 – 4,50	B+		
4,50 – 4,15	B	Pásma bankrotu	
4,15 – 3,75	B-		
3,75 – 3,20	CCC+		
3,20 – 2,50	CCC		
2,50 – 1,75	CCC-		
$< 1,75$	D		

Zdroj: vlastní zpracování dle Altman (2006, s. 248), Česká národní banka a Standard and Poor's.

Správný proces jeho interpretace je poměrně komplikovaný, obsahuje několik kroků, které musí být dodrženy. Více viz Altman (2006, s. 266).

Z tabulky je patrná určitá zajímavost. Zatímco pásma z hlediska bankrotních modelů jsou tři, z pohledu investičního respektive ratingového hodnocení se rozlišují pouze dvě. Investiční stupeň ratingového hodnocení pak neobsahuje pouze „pásma prosperity“, ale

i malou část šedé zóny. Dá se tedy říci, že Altmanův model ratingovou stupnicí do jisté míry zpřesňuje, nebo spíše že potvrzuje jen to, že ratingové hodnocení není investičním doporučením, ale pouze hodnocení pravděpodobnosti s jakou bude emitent cenného papíru plnit své závazky.

Model Z-Score je primárně určen pro společnosti veřejně obchodovatelné na kapitálových trzích. Tento trh stále není v ČR tolik rozvinutý, resp. je málo společností, které poptávají peněžní fondy veřejně na kapitálovém trhu. Z tohoto důvodu nejsou některé vstupní údaje zjistitelné, nebo spíše neexistují a musí být dopočítány v nějakém přibližném ekvivalentu. Takový postup však nutně vede k určitému zkreslení výsledků modelu. Model ZETA – Z' je již upraven na hodnoty, které jsou dostupné z účetních závěrek podniků působících na českém trhu. Nicméně pochází z roku 1977, kdy dochází k soustředění se hlavně na výrobní, průmyslové podniky, kterých v té době byla většina. To nekoresponduje se současnou měnící se skladbou podnikového hospodářství ve prospěch služeb, a proto je jeho použití také omezené. Z výše uvedeného vyplývá, že teoreticky nejvhodnějším Altmanovým modelem pro podniky nacházející se v českém prostředí je model Z'' z roku 1999. Ten slouží i pro nevýrobní podniky, které nejsou na americkém trhu (Kuběnka, 2013).

Další práce s Altmanovými modely a jejich obměnami s cílem zpřesnění předpovědí je poměrně častá. Někteří autoři (viz např. Elshahat, Elshahat a Rao, 2015) se při použití starého modelu snaží o implementaci i jiné proměnné, u které předpokládají určitý vliv na pravděpodobnost případného bankrotu / úpadku podniku. Konkrétně v tomto případě se jedná o správu společnosti – corporate governance. Elshahat, Elshahat a Rao (2015) ale konstatují, že přidání tohoto faktoru na stejném, jen novějším vzorku společností, jen mírně zpřesnilo předpovědi pro bankrotující společnosti, přičemž celková vypovídací schopnost modelu se prakticky nezměnila. Vhodné je ještě zmínit, že přesnost předpovědi na novém vzorku klesla oproti Altmanovým 95 procentům na 69 %, tj. přesnost ukazatele byla o 26 procentních bodů menší.

Výjimkou v rámci prací s Altmanovými modely není ani ten přístup, kdy je na novějších datech pouze analyzována a porovnávána stávající vypovídací schopnost bez snahy o zpřesnění modelu. Takový přístup použil například Salimi (2015). Ten na datech o bankrotujících podnicích z let 2000–2005, ze stejného prostředí jako použil Altman,

shledává, že přesnost modelu tři roky před bankrotem společností byla v tomto případě na úrovni 79,4 %. Salimi dodává, že ačkoli se číslo neblíží 100 %, je vypovídací schopnost ohledně predikce bankrotu i na novějších datech stále poměrně vysoká.¹⁰ Podobně postupovali i Sherbo a Smith (2013). Ti na jejich vzorku náhodně vybraných 33 bankrotujících a 33 nebankrotujících průmyslových podniků z let 2007–2009 zjistili, že 45 let od odvození Altmanova modelu je přesnost předpovědí v případě bankrotujících podniků 2 roky před bankrotem 64 %, v případě nebankrotujících 55 %.

3.1.2 Tafflerův model

Dalším modelem sledujícím pravděpodobnost bankrotu podniků je Tafflerův model. Poprvé byl publikován v roce 1977 a je určitou reakcí na Altmanův model (Taffler, 1982). Tento model vznikl na základě analýzy britských společností a vychází ze zkoumání více než 80 poměrových ukazatelů vypočítaných z finančních výkazů ze vzorku 47 (Altman 2002, s. 89, Taffler 1983) prosperujících a bankrotujících společností. Tak jako Altmanův model, tak i Tafflerův model (Mrkvička a Kolář, 2006, s. 151) vychází z diskriminační analýzy a dále pracuje s přiřazením příslušných vah pro rozlišení mezi oběma vzorky podniků. Tafflerův model se zaměřuje hlavně na likviditu (Marinič, 2009, s. 93), na rozdíl od Altmanova modelu. Tak jako se v průběhu let vyvíjel Altmanův model, existuje Tafflerův model ve dvou variantách, a to v původní a modifikované. Rozdíl mezi danými variantami je v interpretaci vypočtené hodnoty ukazatelů a celkovém hodnocení. Původní varianta, též základní rozděluje podniky na bankrotní a bonitní. Modifikovaná varianta pracuje i s šedou zónou. Jak vysvětlují Mrkvička a Kolář (2006, s. 150) jsou podle názoru Tafflera pro různá odvětví zapotřebí odlišné kombinace poměrových ukazatelů a koeficientů i přesto, že jsou základní principy shodné.

Původní varianta Tafflerova modelu

První Tafflerův model byl sestaven v následujícím tvaru (Taffler, 1982):

$$Tp = 0,53 X_1 + 0,13 X_2 + 0,18 X_3 + 0,16 X_4 \quad (5)$$

kde:

¹⁰ Salimi (2015) zkoumá chybu prvního typu, tj. stav, kdy byl bankrotující podnik modelem klasifikován jako prosperující. V analytické části této práce je naopak analyzována chyba typu 2, kdy je prosperující podnik zařazen mezi bankrotující.

$X_1 = \text{EBT/krátkodobé závazky}$

$X_2 = \text{oběžná aktiva/cizí zdroje}$

$X_3 = \text{krátkodobé závazky/aktiva}$

$X_4 = (\text{finanční majetek} - \text{krátkodobé závazky})/\text{provozní náklady} - \text{odpisy}$

První tři poměrové ukazatele se získají z rozvahy a měří ziskovost a likviditu (Altmann 1997). Čtvrtý ukazatel hodnotí, zda je podnik schopen hradit přetrvávající operace z finančního majetku i v případě, kdy ostatní krátkodobé prostředky jsou nedostupné.

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$T_p > 0$ bonitní podnik

$T_p < 0$ bankrotní podnik

Kritickou hodnotou je nula. O bonitním podniku lze hovořit, pokud výsledky dosahují kladných hodnot. Bankrotní podnik má výsledky záporné.

Modifikovaná varianta Tafflerova modelu

Modifikovaná varianta Tafflerova modelu má tvar (Růčková 2010):

$$T_m = 0,53 X_1 + 0,13 X_2 + 0,18 X_3 + 0,16 X_4 \quad (6)$$

kde:

$X_1 = \text{EBT/krátkodobé závazky}$

$X_2 = \text{oběžná aktiva/cizí zdroje}$

$X_3 = \text{krátkodobé závazky/aktiva}$

$X_4 = \text{tržby/aktiva}$

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$T_m > 0,3$ bonitní podnik

$T_m < 0,2; 0,3 >$ šedá zóna

$T_m < 0$ bankrotní podnik

Modifikovaný model pracuje již s šedou zónou a oproti původnímu modelu se liší v jeho poměrovém ukazateli X_4 .

3.1.3 Index důvěryhodnosti – Modely IN

Jeden z nejznámějších a nejvyužívanějších modelů vytvořených v podmínkách České republiky je Index důvěryhodnosti. Tento model byl vyvinut manžely Neumaierovými s cílem vyhodnotit finanční zdraví českých firem v českém prostředí (Růčková, 2010, s. 74). Oproti předchozím modelům je tento model jedinečný v počtu zkoumaných firem. Inka a Ivan Neumaierovi zkoumali více než tisíc firem. Tak jako u předchozích modelů, je i tento model sestaven z poměrových ukazatelů zadluženosti, rentability, likvidity a aktivity a každému z nich je přiřazena váha. Podobně, jako se vyvíjel Altmanův model, určitým vývojem prošel i index IN a existuje ve 4 modifikacích. V roce 1995 vznikl první index IN95 a dle užití se jedná o věřitelskou variantu. (Váchal, Vochozka, Podnikové řízení, s. 233). V roce 1999 byl tento index doplněn o vlastnickou variantu s označením IN99. Další index lze nalézt pod označením IN01, a to z toho důvodu, že byl vyvinut na základě dat získaných v roce 2001. Posledním z řady IN indexů je IN05 z roku 2005.

Index IN95

Věřitelský model vznikl z analýzy 24 významných matematicko-statistických modelů podnikového hodnocení více než tisíce českých firem. (Neumaierová, Neumaier, 2002, Sůvová, 2000, s. 120)

Základní rovnice IN 95 zní:

$$IN95 = V1 * X_1 + V2 * X_2 + V3 * X_3 + V4 * X_4 + V5 * X_5 + V6 * X_6 \quad (7)$$

kde:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/nákladové úroky

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = tržby/aktiva

X_5 = oběžná aktiva/krátkodobé závazky-krátkodobé bankovní úvěry

X_6 = závazky po lhůtě splatnosti/tržby

V1-V6 = váhy pro různá odvětví odlišná dle OKEČ

Tento index využívá různé váhy pro různá odvětví (viz příloha č. 1) s výjimkou koeficientů V2 a V5. Pro tyto váhy jsou koeficienty pro různá odvětví shodná. Pro všechna odvětví jsou váhy $V2 = 0,11$ a $V5 = 0,10$. Nicméně jednotlivá odvětví jsou definována dle Odvětvové klasifikace ekonomických činností OKEČ, která zanikla k 31. 12. 2007. V současnosti je používáno rozdělení dle Klasifikace ekonomických činností CZ-NACE. Z tohoto důvodu nelze jednoznačně přiřadit správné váhy pro daná odvětví. Proto je vhodné přiřadit váhy souhrnné pro ekonomiku ČR. Index IN95 je pak tedy ve znění:

$$IN95 = 0,22 * X_1 + 0,11 * X_2 + 8,33 * X_3 + 0,52 * X_4 + 0,10 * X_5 + 16,80 * X_6 \quad (8)$$

kde:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/nákladové úroky

X_3 = EBIT/aktiva

X_4 = tržby/aktiva

X_5 = oběžná aktiva/krátkodobé závazky-krátkodobé bankovní úvěry

X_6 = závazky po lhůtě splatnosti/tržby

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$2 < IN95$ bonitní podnik

$1 < IN95 < 2$ pásmo tzv. šedé zóny

$IN95 < 1$ bankrotní podnik

Index IN99

Index IN99 (Neumaierová, Neumaier, 2002, s. 98) je konstruován z pohledu vlastníka, tj. zda podnik vytváří pro vlastníka novou hodnotu. Pro jeho tvorbu byla použita diskriminační analýza, podobně jako u Altmanova modelu. Byly zrevidovány váhy ukazatelů předchozího indexu IN95 platné pro ekonomiku ČR s ohledem na jejich význam pro dosažení kladné hodnoty ekonomického zisku – EVA.

$$IN99 = -0,17 * X_1 + 4,573 * X_2 + 0,481 * X_3 + 0,015 * X_4 \quad (9)$$

kde:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/aktiva

X_3 = výnosy/aktiva

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

Hodnocení IN99 je odlišné oproti předchozímu modelu IN95, ale i oproti Altmanovým modelům. Index IN99 rozděluje podniky nikoli na bankrotní a bonitní, ale podle toho, zda tvoří nebo netvoří hodnotu pro vlastníka.

Hranice pro předvídání finanční situace a následné interpretace výsledků jsou:

$2,07 < IN99$	podnik tvoří hodnotu pro vlastníka
$1,42 < IN99 < 2,07$	podnik spíše tvoří hodnotu pro vlastníka
$1,089 < IN99 < 1,42$	pásmo tzv. šedé zóny
$0,684 < IN99 < 1,089$	podnik spíše netvoří hodnotu pro vlastníka
$IN99 < 0,684$	podnik netvoří hodnotu pro vlastníka

Pro porovnání s ostatními modely je možné použít zkrácené hodnocení a to:

$2,07 < IN99$	podnik dosahuje kladné hodnoty ekonomického zisku (kladná EVA)
$0,684 < IN99 < 2,07$	pásmo tzv. šedé zóny
$IN99 < 0,684$	podnik dosahuje záporné hodnoty ekonomického zisku (záporné EVA)

Index IN99 oproti indexu IN95 nepřirazuje váhy dle OKEČ, což z něj dělá univerzálnější model s vhodnějším použitím v dalších letech i rozmanitých odvětví. Dále IN99 zcela vynechává dva poměrové ukazatele. Jeden obsahující nákladové úroky, které ani některé podniky nemají a je nutné pak IN95 takové situaci přizpůsobit, což ovšem může znamenat určité zkreslení výsledků. A druhý je vynechaný poměrový ukazatel obsahující závazky po lhůtě splatnosti, pravděpodobně z důvodu, že je IN99 zaměřen na pohled vlastníka.

Index IN01

Index IN01 (Neumaierová, Neumaier, 2002, s. 99) spojuje oba předchozí modely, tj. IN95 a IN99. Index IN01 byl opět konstruován pomocí diskriminační analýzy. Největší důraz je kladen na ukazatele rentability aktiv a má následující podobu:

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

kde:

X_1 = aktiva/cizí zdroje

X_2 = EBIT/ nákladové úroky

$X_3 = \text{EBIT/aktiva}$

$X_4 = \text{výnosy/aktiva}$

$X_5 = \text{oběžná aktiva}/(\text{krátkodobé závazky} + \text{krátkodobé bankovní úvěry})$

Hodnocení se opět vrací k původnímu rozdělení, tj. na bonitní a bankrotní podniky.

Hranice pro předvídání finanční situace a následná interpretace výsledků následující:

$1,77 < IN$ bonitní podnik

$0,75 < IN < 1,77$ pásma tzv. šedé zóny

$IN < 0,75$ bankrotní podnik

Dílní poměrové ukazatele jsou shodné s těmi dle indexu IN95, vynechaný je pouze jeden poměrový ukazatel, a to ukazatel se závazky po lhůtě splatnosti.

Index IN05

Index IN05 (Neumaierová, Neumaier, 2005) je posledním známým indexem manželů Neumaierových. Jedná se o aktualizaci indexu IN01. Jeho modifikace spočívá v navýšení váhy ukazatele rentability aktiv (ROA), stanovené poměrem EBIT/A.

Znění IN05 je následující:

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

kde:

$X_1 = \text{aktiva/cizí zdroje}$

$X_2 = \text{EBIT/ nákladové úroky}$

$X_3 = \text{EBIT/aktiva}$

$X_4 = \text{výnosy/aktiva}$

$X_5 = \text{oběžná aktiva}/(\text{krátkodobé závazky} + \text{krátkodobé bankovní úvěry})$

Dále byly upraveny hranice pro předvídání finanční situace a následná interpretace výsledků je:

$1,6 < IN$ bonitní podnik

$0,9 < IN < 1,6$ pásma tzv. šedé zóny

$IN < 0,9$ bankrotní podnik

Úpravou hranic došlo k zúžení šedé zóny. Při výpočtu indexu IN05 a IN01 je hlavním nedostatkem případ, kdy se nákladové úroky (\dot{U}) blíží limitně k nule. Manželé Neumaierovi uvádějí, že je v těchto případech vhodné omezit hodnotu ukazatele EBIT/ \dot{U} hodnotou koeficientu ve výši 9. Eliminuje se tím případ, kdy vliv ukazatele EBIT/ \dot{U} převáží ostatní vlivy a hodnota indexu se blíží nekonečnu. (Neumaierová a Neumaier, 2005).

3.2 Další predikční bankrotní modely v práci nevyužité

Beaver

Beaver byl jedním z prvních ekonomů, který se zabýval finanční situací podniků. V roce 1966 představil model predikce úpadku založený na finančních poměrových ukazatelích (Beaver, 1968). Vyvinul jednoduchý model „univariovaný model“ tj. model s jednorozměrnou diskriminační analýzou. Cílem modelu bylo možnost predikovat úpadek na základě výsledků poměrových ukazatelů finanční analýzy a jejich porovnání s výsledky u prosperujících a upadajících podniků (Beaver, 1966). Použití takového modelu nevyžaduje hlubší matematické či statistické znalosti a jeho aplikace je poměrně jednoduchá. Zaměřuje se na použití široké škály poměrových ukazatelů. Na druhou stranu je jednorozměrná analýza založena na předpokladu lineární závislosti mezi poměrovým ukazatelem a fází úpadku.

Beerman

Model predikce finanční tísně je vytvořený německým ekonomem Beermanem v roce 1976. Používá se pro hodnocení finanční situace a prognózu vývoje pro řemeslné a výrobní podniky. Model byl vytvořen na základě analýzy vybraných 21 podniků, které v letech 1966–1971 ukončily svoji činnost. Bylo následně analyzováno deset ukazatelů, které zahrnují rentabilitu, růst dlouhodobých aktiv, cash flow, obrat a pákový efekt. Rozlišovací schopnost těchto ukazatelů Beerman nejdříve ověřil pomocí jednorozměrné analýzy a až poté uplatnil MDA a všech deset ukazatelů spojil do lineární funkce. (Choi, 2003)

Tamari

V reakci na Beavera použil risk index model pro předpověď selhání podniku, což je jednoduchý intuitivní model (Tamari, 1966). Tamari na základě praktického ověření

na vzorku 130 průmyslových firem zpracoval tabulku pro hodnocení rizikového indexu. Finanční situaci podniku hodnotí bodovým součtem výsledků ze soustavy šesti rovnic. Výhodou modelu je takřka univerzálnost jeho použití pro jakýkoli obor podniků. Avšak nevýhodou je jeho vysoká náročnost na vstupní data.

4 Metodická východiska výzkumu

Výzkum prezentovaný v této disertační práci se zaměřuje na využitelnost bankrotních modelů ve vybraných odvětvích¹¹ hospodářství České republiky dle klasifikace CZ-NACE na vzorku středních a velkých podniků s právní formou podnikání společnost s ručením omezeným a akciová společnost. Východisky výzkumu jsou v literární rešerši představené studie domácích i zahraničních autorů (viz např. Neumaierová a Neumaier, 2002, Altman a Hotchkiss, 2006). Mnoho autorů usiluje o nalezení nového, nebo alespoň zpřesnění staršího bankrotního modelu. Odvození modelů se zpravidla liší podle vstupních dat, tj. podle prostředí a času, v němž v odvození zahrnuté podniky působily. Achim a Borlea (2012) v závěrech své přehledové statě rovněž zdůrazňují, že původní predikční modely je nutné přizpůsobit současnému časovému období a místu, a to nejen z pohledu národní ekonomiky, ale i z pohledu sektorového zaměření. Určitým předpokladem této disertační práce je, že se v rámci globalizace a internacionalizace podniků, ale i celosvětového sdílení poznatků o řízení podniků podmínky, v nichž podniky působí, sblíží, a proto se může měnit i deklarovaná použitelnost dříve odvozených bankrotních modelů. Obdobně uvažovali např. autoři Grice a Ingram (2001), kteří dávají do kontrastu vypočítací schopnost původního modelu odvozeného Altmanem (Z-Score) na vzorku podniků z let 1958–1961 se svým vzorkem z let 1988–1991. Přesnost téhož modelu na jejich vzorku poklesla zhruba o 25 p.b. V tomto případě se určitý předpoklad „harmonizace“ nepotvrdil. Bankrotní modely představené a následně pro účely výzkumu využité v této práci jsou původní Z-Score, dále upravené Z-Score v podobě Z'Score, Z''Score, následují IN01, IN05, IN99 odvozené manželkami Neumaierovými specificky pro české prostředí a Tafflerův model.

Analytická část práce je rozdělena na 6 podkapitol dle vybraných odvětví ekonomiky podle klasifikace CZ-NACE. V každé podkapitole jsou pro výběrový soubor nejprve vypočítány hodnoty příslušných modelů, následně jsou vyhodnoceny **přesnosti předpovědí a určen nejpřesnější model**, tj. model, jehož výsledky nejlépe odpovídají skutečnosti pro daný sektor ekonomiky. Dále jsou z hodnot modelů pro každý sektor dopočítány **aritmetické průměry a mediány**, s nimiž je pracováno s cílem odhalit případný vztah v souvislosti se změnou HDP, nebo situací v příslušném sektoru pomocí počtu podniků v úpadku.

¹¹ Odvětví jsou zkoumána izolovaně, protože například Platt a Platt (1991) shledali, že pravděpodobnost úpadku podniku závisí na sektoru ekonomiky, v němž analyzovaný podnik působí.

Podrobná charakteristika výzkumu včetně využitých metod vědecké práce je popsána v následujících podkapitolách kapitoly 4.

4.1 Charakteristika výzkumu a použité metody vědecké práce

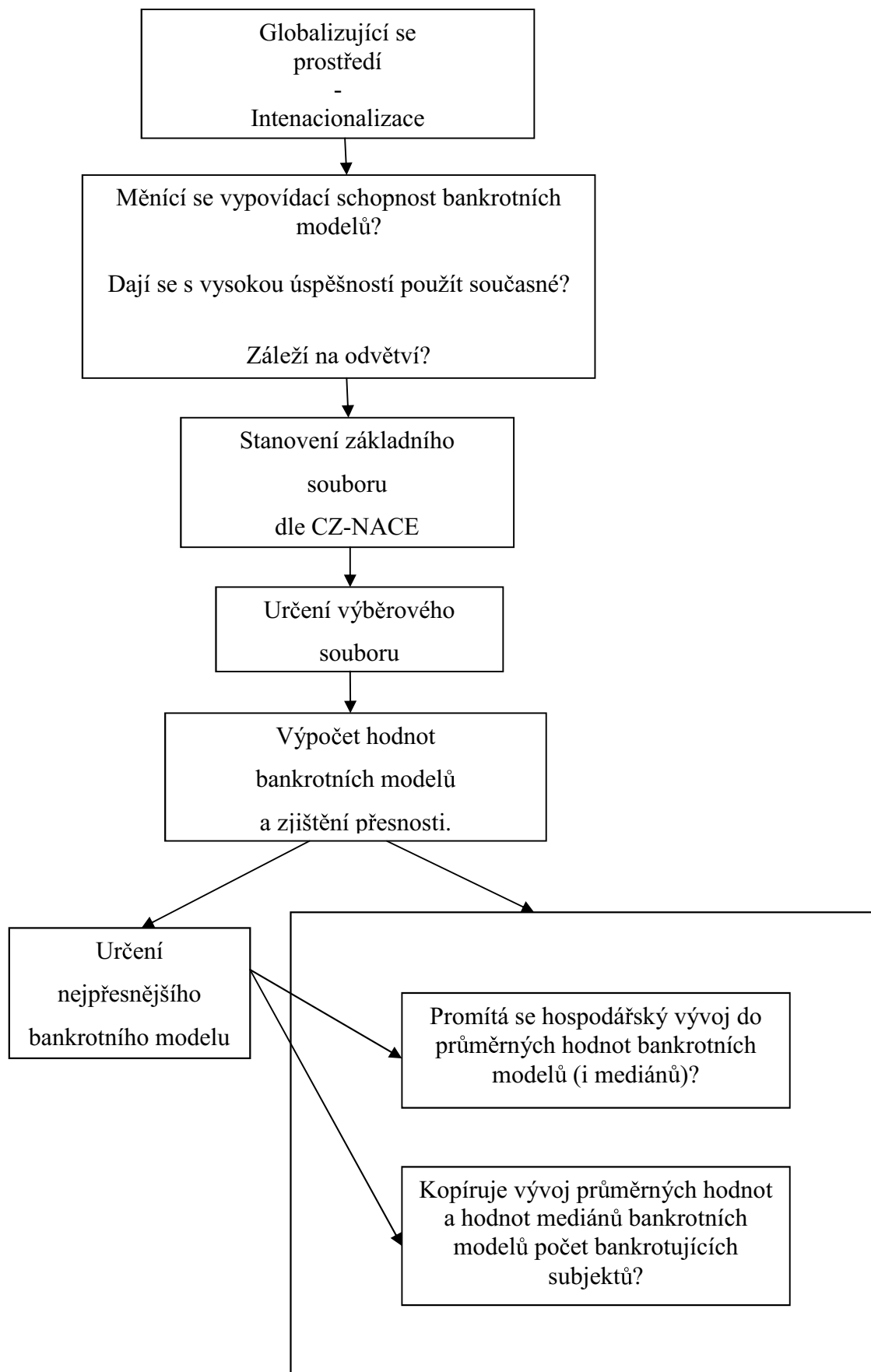
S ohledem na obsah jednotlivých kapitol této disertační práce byly využity různé vědecké metody. V části věnující se rešerši literárních zdrojů byla využita především *metoda historická* a *metoda logicko-systematická*. Za použití *metody historické* byly zejména sledovány přístupy k odvození a využití bankrotních modelů v čase, jakož i další vývojové tendence těchto modelů. Využití *metody logicko-systematické* mělo v této fázi výzkumu za úkol především vyjasnit výchozí situaci v poznání o úpadku podniku a způsobech jeho identifikace pomocí bankrotních modelů.

V úvodu analytické části práce byl zvolen *pozitivní přístup*, kdy byly na základě empirických metod – *metody měření* a *metody pozorování* – dříve odvozené bankrotní modely konfrontovány s uskutečněnými jevy. Charakter textu této části odpovídá komparaci, neboť vypočtené výsledky hodnot bankrotních modelů byly zařazeny do příslušného intervalu stanovujícího finanční zdraví podniku a následně porovnávány s realitou, tj. s tím, jakému výsledku odpovídala pozorovaná skutečnost týkající se finančního zdraví podniku. Úkolem této části bylo naplnit hlavní cíl výzkumu, tedy určit, který z vybraných bankrotních modelů má nejvyšší vypovídací schopnost pro podniky v prostředí České republiky a zároveň odpovědět na hlavní výzkumnou otázku: *Jaká je procentuální přesnost předpovědí vybraných bankrotních modelů pro dílčí sektory dle klasifikace CZ-NACE na výzkumném vzorku prosperujících podniků?*

V následující fázi analytické části bylo dále pracováno s vypočtenými hodnotami bankrotních modelů, respektive s vybranými mírami polohy, tj. průměrem a mediánem. Přístup zkoumání v této části odpovídá *normativnímu přístupu*, neboť za použití logických metod, zejména *metody analýzy a syntézy*, *metody logicko-systematické* a *metody dedukce* bylo smyslem využít analýzu a syntézu minulosti a z toho usuzovat na možný budoucí vývoj v daném odvětví. Úkolem tohoto postupu bylo naplnit dílčí cíle této práce, tedy určit vliv ekonomického cyklu, resp. hospodářského vývoje na vývoj hodnot průměrů a mediánů v práci analyzovaných bankrotních modelů a zároveň určit vliv vývoje počtu podniků

v úpadku na hodnoty průměrů a mediánů zkoumaných bankrotních modelů. Při syntéze poznatků byla zároveň využita *metoda analogie*, kdy byly hledány shodné znaky nebo podobnosti a stejně tak odchylky ve vývoji průměrných hodnot a mediánů jednotlivých bankrotních modelů v závislosti na změně HDP, nebo počtu podniků v úpadku.

Na níže uvedeném obrázku (obr. 1) je znázorněno schéma postupu výzkumu, který je obsahem této disertační práce.



Obr. 1: Schéma postupu výzkumu

Zdroj: vlastní zpracování

Na výše uvedené zasazení využitých metod vědecké práce navazuje vymezení základního a výběrového souboru a následné představení v práci využitých statistických a matematicko-statistických metod.

4.2 Vymezení a určení výběrového souboru

Obecná definice statistiky obsahuje pojem hromadné jevy. Jedná se o skutečnosti, které se vyskytují mnohokrát a mohou se znovu opakovat. Jeden druh hromadných jevů je výsledkem velkého počtu opakovaných pozorování určité vlastnosti jednoho objektu a druhý druh hromadných jevů je zkoumání vlastnosti určité množiny. Hromadné jevy předpokládají určení množiny prvků, kde každý z nich má takové vlastnosti, kde některé jsou u každého prvku dané množiny naprosto stejné a jiné se u jednotlivých prvků mohou objevovat v odlišné míře. Pokud se přesně stanoví vlastnosti prvků určité množiny, jedná se o tzv. statistický soubor. Statistický soubor může být buď základní, nebo výběrový. (Cyhelský, 1999) Základním souborem se rozumí všechny prvky, které přicházejí v úvahu v rámci daného šetření. Výběrový soubor je pak takový soubor, který tvoří konečnou množinu podsouborů základního souboru. (Kožíšek, 2002). Výběrové šetření, tj. neoslovení celého základního souboru, obsahuje řadu výhod a nevýhod. Mezi výhody například patří menší časová náročnost šetření. Mezi nevýhody lze zařadit zejména zobecnění poznatků na celý základní soubor i přesto, že se zkoumané vlastnosti mohou drobně odchylovat. Tzn., že jsou zatíženy výběrovou chybou vznikající tak, že hodnoty proměnné jsou zjišťovány pouze u výběrového souboru, a nekorespondují zcela se základním souborem, pro který jsou vysloveny závěry.

Základní soubor daného výzkumu zahrnuje veškeré ekonomické subjekty odpovídající charakteristice středních a velkých podniků podle klasifikace EU (viz obr. 2).

Kategorie podniku	Počet zaměstnanců: Roční pracovní jednotka (RPJ)	Roční obrat	nebo	Roční bilanční suma
střední	< 250	≤ 50 milionů € (v roce 1996 40 milionů €)	nebo	≤ 43 milionů € (v roce 1996 27 milionů €)
malý	< 50	≤ 10 milionů € (v roce 1996 7 milionů €)	nebo	≤ 10 milionů € (v roce 1996 5 milionů €)
mikropodnik	< 10	< 2 miliony € (dříve nedefinováno)	nebo	< 2 miliony € (dříve nedefinováno)

Obr. 2: Kategorie podniků

Zdroj: Úřad pro publikace Evropské unie

Základní soubor představuje podniky s počtem zaměstnanců nad 50 a ročním obratem nebo bilanční sumou větší nebo rovno 10 milionů euro za rok. Dále základní soubor představuje podniky, které odpovídají právní formě podnikání akciová společnost a společnost s ručením omezeným. Jedná se o podniky sestavující účetní závěrky na základě české legislativy (nikoli IFRS) a vycházejí z individuálních (ne konsolidovaných) závěrek. Tento soubor byl rozdělen dle hlavních činností klasifikace CZ-NACE do dílčích souborů¹². Vybráno bylo pět sektorů s největším počtem všech podniků v ČR. Hlediskem výběru byla klasifikace CZ-NACE, podle které byly vyfiltrovány dílčí soubory z databáze ekonomických subjektů Bisnode MagnusWeb a zahrnovaly střední a velké podniky s právní formou podnikání a.s. nebo s.r.o. Výsledkem byl výběr následujících pěti sektorů, které byly předmětem výzkumu:

- zpracovatelský průmysl,
- činnosti v oblasti nemovitostí,
- velkoobchod a maloobchod,
- stavebnictví,
- profesní, vědecké a technické činnosti.

¹² Sám Altman si byl u vývoje svého prvního bankrotního modelu vědom, že vliv na výsledky bude mít odvětví a velikost podniku (viz Altman, 1968).

Všechny podniky jsou ekonomicky aktivní bez formy úpadku, tzn., nejsou ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem. Z uvedeného vyplývá, že z pohledu sledování přesnosti předpovědí bankrotních modelů je v analytické části práce sledována tzv. chyba typu dva, kdy je prosperující podnik označen jako bankrotující (Aziz a Dar, 2006).¹³ Dalším krokem výzkumu bylo zvolení reprezentativního vzorku jednotlivých sektorů. Tak aby byl vzorek reprezentativní a statisticky významný a jednalo se o výběr velkého rozsahu, nikoli malého, mělo by být zvoleno alespoň 30 podniků v každém sektoru. (Dorba, 2010)

4.3 Náhodný výběr

Jak již bylo naznačeno, cílem statistického zkoumání je zjištění vlastností základního souboru. Přičemž samotný základní soubor má velký rozsah, takže by zkoumání všech jeho prvků mohlo být až nerealizovatelné, eventuálně pracné a nákladné. Z tohoto důvodu je zjišťování realizováno pouze na výběrovém souboru. Stále však musí platit, že pokud chce výzkumník učinit závěry na celý základní soubor, musí být výběrový soubor reprezentativní. Hlavní předpoklady pro reprezentativní výběr jsou, že jednotlivé prvky základního souboru jsou vybírány nezávisle na sobě, dále že jsou všechny prvky ze stejného základního souboru a hlavně, že každý prvek základního souboru má stejnou možnost dostat se do výběru (Kubanová, 2008). Takovému výběru se říká náhodný výběr, též pravděpodobnostní. O vybrání nebo nevybrání každého prvku rozhoduje pouze náhoda a daný výběr pak není subjektivně negativně ovlivněn. Významnost pravděpodobnosti u náhodného výběru je natolik nesporná, že se již používá novější termín a to pravděpodobnostní výběr (Čermák, 1999). Pro výzkum bankrotních modelů bylo zvoleno 35 podniků v průřezu let 2004 až 2014, respektive 2017¹⁴ za každý sektor, které se během sledovaného období nedostaly do konkursu ani jiné oficiální formy úpadku. Analyzovaný vzorek těchto podniků byl určen na základně náhodného výběru ze základního souboru.

¹³ Naproti tomu chybou typu jedna se rozumí, kdy bankrotující podnik byl vyhodnocen jako prosperující, ale skutečně zbankrotoval.

¹⁴ Za roky 2004–2014 byly vypočteny hodnoty bankrotních modelů. V roce 2017 byl ověřen stav podniku dle výchozího předpokladu, tj. že se sledované podniky nedostaly do konkursu ani jiné oficiální formy úpadku.

4.4 Přesnosti předpovědí a určení nejpřesnějšího modelu

Přesnost předpovědí vybraných bankrotních modelů pro jednotlivé sektory je znázorněna v dílčích tabulkách. Shoda znamená, že bankrotní modely predikovaly finančně zdravý podnik a zároveň byl tento podnik skutečně finančně zdravý. Neshoda znamená, že bankrotní modely umístily analyzovaný finančně zdravý podnik mezi bankrotující. Šedá zóna znamená, že o daném podniku nelze stanovit jednoznačný závěr. Což ve své podstatě také znamená mylně zařazený podnik, respektive model často zařazující podniky do šedé zóny vybízí ke svému zdokonalení (viz diskuse a návrh dalšího výzkumu). Počet bodů je dán součtem součinu absolutní četnosti podniků v jednotlivých intervalech a vahami úspěšností zařazení modelu do příslušných škál, tj.: $\text{Body} = \text{shoda} * 3 + \text{šedá} * 0 + \text{neshoda} * (-3)$.¹⁵ Důvodem k přiřazení vah je zvýraznění přesnosti jednotlivých modelů. Zároveň je nutné odlišit šedou zónu a bankrotní pásmo. Šedá zóna a bankrotní pásmo zřejmě nemohou mít stejné váhy, protože nelze považovat za takovou chybu zařazení podniku do šedé zóny (kdy o daném podniku nelze učinit jednoznačný závěr), jako při zařazení do bankrotního pásma, tj. neshoda. Proto je šedé zóně přiřazena váha 0 a pro bankrotní pásmo je to hodnota -3.

4.5 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů

Vypočtené hodnoty aritmetických průměrů a mediánů bankrotních modelů jsou využity pro určitý makro-pohled na jednotlivé sektory, kdy je zkoumána případná vazba mezi vývojem ekonomiky (měřeno relativní změnou HDP nebo počtem podniků v úpadku v daném sektoru odpovídající charakteristice základního souboru). V disertační práci je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese. Aritmetický průměr je běžnou statistickou charakteristikou, kterou lze použít v případě, že všechny naměřené hodnoty mají stejnou váhu. Průměr je přímo ovlivněn velikostí všech hodnot statistického znaku. Aby nedocházelo ke zkreslení aritmetického průměru extrémními hodnotami, je v dalších výpočtech průměru uplatněn Dixonův test odlehlých pozorování (více viz kap.

¹⁵ Hodnoty vah -3, 0 a 3 jsou pouze pro zvýraznění výsledku, lze je zvolit v podstatě libovolně. S takto upravenými hodnotami se dále nepracuje.

4.5.1). K tomuto kroku bylo přistoupeno proto, že hodnoty modelů pro některé podniky vycházely v porovnání s ostatními výrazně odlišně.

Medián je hodnota, která dělí seřazené hodnoty souboru na dvě poloviny. Soubor má 50 % hodnot menších a 50 % hodnot větších než je medián. Ve sledovaném souboru je počet prvků lichý, takže se medián určí jednoduše jako prostřední hodnota ze seřazené řady hodnot. Mediánu se dává přednost před aritmetickým průměrem právě v případě, že se v náhodném výběru vyskytují extrémní hodnoty. Pro porovnání je v disertační práci uveden jak aritmetický průměr, tak i medián.

4.5.1 Odlehlá pozorování a Dixonův test

Do náhodného výběru se může dostat hodnota, která je extrémně vysoká nebo nízká a do výběru ve skutečnosti nepatří. Taková hodnota či hodnoty se nazývají jako odlehlé. Tyto vybočující hodnoty je nutné identifikovat a vyloučit ze souboru, protože by mohly negativně ovlivnit výsledky statistického zpracování. Vyloučení takové hodnoty z náhodného souboru je možné, pokud je ověřena statistickým testem. Jedním z možných statistických testů pro zjištění odlehlých hodnot s neznámým rozdělením pro daný výzkum je tzv. Dixonův test odlehlých hodnot. Dixonův test testuje hypotézu, že hodnota X_1 , resp. hodnota X_n , není odlehlá. Náhodný výběr, resp. hodnoty musí být uspořádaný vzestupně dle velikosti. Na základě těchto hodnot se určí variační rozpětí, což je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší stanovenou hodnotou řady. Testuje se buď první hodnota X_1 náhodného výběru, že není odlehlá nebo poslední hodnota náhodného výběru X_n , že není odlehlá. Hodnoty náhodného výběru se dosadí do testovacího kritéria, kde:

$$Q_1 = \frac{X_2 - X_1}{R} \text{ resp. } Q_2 = \frac{X_n - X_{n-1}}{R}, \quad (12)$$

kde

Q_1, Q_2 = hodnota testového kritéria

x_1 – první hodnota náhodného výběru, resp. nejnižší hodnota

x_2 – druhá hodnota náhodného výběru

x_n – poslední hodnota náhodného výběru, resp. nejvyšší hodnota

$R = X_n - X_1$

n – počet pozorování

Vypočtené testovací kritérium je porovnáno s tabulkovou kritickou hodnotou, pro příslušné n výběrového souboru a zvolenou hladinou významnosti α pro Dixonův test. Pro tento výzkum je zvolena hladina významnosti $\alpha = 5 \%$, počet pozorování je 35, kritická hodnota je dle tabulek pro Dixonův test rovna 0,2467. (Verma, 2006) Vyhodnocení testu je následující:

Pokud $Q_{1(n)} > Q_{krit}$, pak je první (poslední) hodnota z variační řady vyloučena, pokud $Q_{1(n)} < Q_{krit}$, pak nelze první (poslední) hodnotu variační řady vyloučit, tzn. hodnota patří do souboru. (Popelka, 2009)

Dixonův test byl proveden u všech pěti sledovaných souborů, tj. pro každý sledovaný sektor CZ-NACE, k určení aritmetického průměru hodnot bankrotních modelů za každé ze sledovaných let, tj. let 2004–2014, tak aby nedocházelo k nežádoucímu ovlivnění hodnoty průměru kvůli extrémním hodnotám.¹⁶

4.6 Analýza závislosti

Analýzou závislosti se zabývá regresní a korelační analýza. Vlastním cílem regresní a korelační analýzy je přispět k poznání příčinných vztahů mezi statistickými znaky. Regresní analýza se zabývá jednostrannými závislostmi, tj. stojí proti sobě vysvětlující (nezávisle) proměnná a vysvětlovaná (závisle) proměnná. Obecně se zkoumají změny vysvětlovaných proměnných vzhledem ke změnám vysvětlujících proměnných. (Hendl, 2012) Korelační analýza se zabývá vzájemnými závislostmi, kdy je zkoumána těsnost (síla, intenzita) závislosti, tj. míra vzájemného vztahu mezi proměnnými. Výsledkem měření je korelační koeficient, který udává sílu závislosti zkoumaných veličin. Koeficient nabývá hodnot od -1 do 1 a znaménko vyjadřuje přímou nebo nepřímou závislost a také určuje směr. Koeficient s hodnotou 1 vyjadřuje absolutní závislost s totožným směrem. U koeficientu nabývajícího hodnoty -1 je směr opačný. Čím více se tento koeficient blíží k nule, tím závislost mezi zkoumanými veličinami slábne. (Hindls, 2007; Stehlíková, 2009; Široký, 2011).

¹⁶ Například pro sektor činností v oblasti nemovitostí v roce 2012 byla extrémní hodnota pro jeden podnik bankrotního modelu IN05 ve výši -143,74. Vzhledem k druhé nejnížší hodnotě pro IN05 v roce 2012 ve výši 0,28 se využití Dixonova testu nabízí.

Výpočty byly prováděny ve statistickém programu STATGRAPHICS Centurion XVII se zvolenou hladinou významnosti 0,05, což je chyba prvního druhu, která znamená pravděpodobnost chybného zamítnutí pravdivé nulové hypotézy.

K posouzení, zda je významnost hodnoty korelačního koeficientu natolik vysoká, aby se jednalo o lineární závislosti zkoumaných veličin, se provádí statistický test (či test významnosti nebo nezávislosti). Mohou nastat dvě varianty podle těchto hypotéz:

- Nulová (testovaná) hypotéza H_0 říká, že závislost mezi dvěma vybranými proměnnými neexistuje. Její platnost předpokládáme.
- K alternativní hypotéze H_1 je přistupováno tehdy, zamítne-li se hypotéza nulová. To znamená, že existuje statisticky významný vztah mezi sledovanými veličinami.

Regresní model, pro jednorozměrnou lineární regresi, lze zapsat ve tvaru (13), kde proměnná Y představuje závisle proměnnou, X značí nezávisle proměnnou, β_1 vyjadřuje směrnici změny hodnoty Y při změně X , β_0 značí absolutní člen neboli konstantu a poslední člen ε je náhodná veličina.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (13)$$

Obor přijetí se v případě hypotéz o statistické významnosti jednotlivých parametrů testuje kritériem F (14).

$$F = \frac{\frac{S_t}{(p-1)}}{\frac{S_r}{(p-n)}} \quad (14)$$

kde:

S_t ... teoretický součet čtverců

S_r ... residuální součet čtverců

p ...počet parametrů

n ...rozsah výběru

V případě, že testové kritérium bude součástí oboru přijetí, zamítá se nulová hypotéza a potvrdí se předpoklad, že $\beta_1 = 1$, tudíž závislost počtu podniků v úpadku na vývoji HDP existuje.

Jedna z důležitých charakteristik vhodnosti regresní funkce je **index determinace**. Jeho konstrukce vychází z residuálního součtu čtverců. Index determinace říká, z kolika procent

variabilita nezávisle proměnné vysvětluje variabilitu závisle proměnné. Index determinace tedy udává kvalitu regresního modelu, přesněji řečeno udává, kolik procent rozptylu vysvětlované proměnné je vysvětleno modelem a kolik zůstalo nevysvětleno. Nabývá hodnot od nuly do jedné, kde hodnoty blízké nule značí špatnou kvalitu regresního modelu a naopak, hodnoty blízké jedné značí dobrou kvalitu regresního modelu. Index determinace je udáván většinou v procentech. Ve tvaru

$$I^2 = \frac{S_T}{S_Y} \quad (15)$$

kde:

I^2 ...index determinace

S_T ... teoretický součet čtverců

S_Y ... celkový součet čtverců

4.6.1 Analýza časové řady – korelace časových řad

Spočívá v přístupu, kdy je sledován vztah jedné časové řady k časové řadě jiné. Tento přístup se snaží analyzovat, zda změny v jedné časové řadě nejsou vysvětleny změnami v časové řadě jiné. Vychází z předpokladu, že každou časovou řadu je možné popsat aditivním modelem, tj. každá časová řada je dána součtem pravidelné a nepravidelné složky. Jelikož dlouhodobý trend i sezónní složky mohou mít podobný průběh, je potřeba zkoumat vztah mezi náhodnými složkami. Nalezení určitých závislostí mezi náhodnými složkami indikuje možnou příčinnou závislost mezi časovými řadami. Některé časové řady se mohou na první pohled vyvíjet poměrně stejně a mohl by mezi nimi být tušen silný vztah. Při testu reziduí kvalitativně ověřených Durbin-Watsonovým testem ale může být prokázána jen slabá, nebo prakticky žádná závislost. Pak by se jednalo o tzv. **zdánlivou korelaci**. Stejný vývoj těchto dvou řad by tak bylo spíše možné vysvětlit jinou společnou vysvětlující proměnnou. Při nesprávně zvolené trendové funkci, tj. je-li nesprávně zvolen vyrovnávací trend, hrozí nesprávné vystižení náhodné složky. Následkem je nenáhodné uspořádání odchylek v čase a bude mezi náhodnými složkami existovat **autokorelace**. Náhodnost uspořádání ověřuje např. Durbin-Watsonův test autokorelace.

V případě analýzy časové řady se lze ještě setkat s **opožděnou korelací**. Tj. jeden jev má vliv na jiný jev v nestejných obdobích. Vliv se může projevit až po uplynutí jednoho i více

období. Testování probíhá stejným způsobem jako u posuzování korelace dvou časových řad. Jen jedna časová řada je posunována o jedno či více období.

Metoda korelace časových řad je použita v případě analýzy časové řady změn HDP v souvislosti s vývojem časové řady aritmetických průměrů a mediánů zvolených bankrotních modelů. Rovněž je použita v případě analýzy časových řad vývoje aritmetického průměrů a mediánů bankrotních modelů a počtu podniků v úpadku pro jednotlivé sektory.

a) Korelace časové řady mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem korelace časové řady je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Takový výsledek by znamenal, že v období prosperity zachycené růstem HDP se daří i podnikům, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují. Situace by byla platná vice versa pro pokles. Naopak alternativní výsledek bude hovořit pro jiné vlivy (například flexibilitu nebo určitou stabilitu podniků¹⁷, aj.). Zvoleným testovacím modelem byla určena přímka – ta je jednoduchým, snadno interpretovatelným modelem (Hindls, 2007, s. 186).

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

b) Korelace časové řady mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi počtem podniků v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Výsledek v podobě závislosti aritmetických průměrů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku by znamenal, že v období prosperity zachycené poklesem počtu podniků v úpadku se globálně daří takřka všem podnikům, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují.

¹⁷ Flexibilitou je možné rozumět přizpůsobení se podniku dané situaci, tj. například se snižujícími se výnosy budou klesat i náklady. Podobně se budou chovat další proměnné vstupující do poměrových ukazatelů, které jsou součástí bankrotních modelů. Výsledkem jsou neměnicí se výsledné hodnoty bankrotních modelů. Stabilitou je pak možné rozumět například stabilitu poptávky po výstupech velkých podniků (v sektoru automotive podpořenou třeba i jedinečnými vládními opatřeními jako je tzv. šrotovné).

Situace by byla platná vice versa pro pokles. Zvoleným testovacím modelem byla určena přímka.

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

c) Korelace časové řady mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Takový výsledek by znamenal, že v období prosperity zachycené růstem HDP se daří i podnikům, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují. Situace by byla platná vice versa pro pokles. Naopak alternativní výsledek bude hovořit pro jiné vlivy (například flexibilitu nebo určitou stabilitu podniků, aj.). Zvoleným testovacím modelem byla určena přímka.

H₀: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H₁: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

d) Korelace časové řady mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

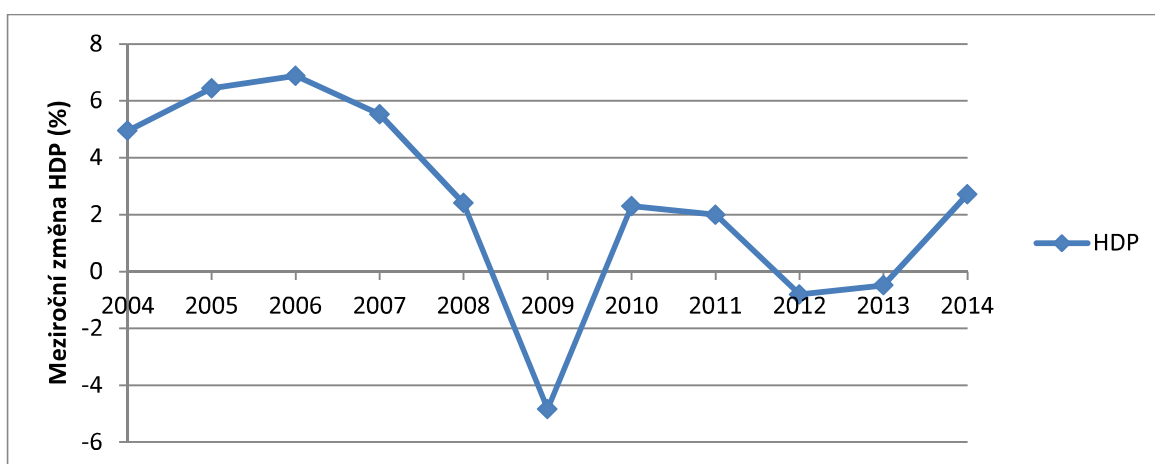
Cílem je ověřit závislost mezi počtem podniků v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Výsledek v podobě závislosti mediánů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku by znamenal, že v období prosperity zachycené poklesem počtu podniků v úpadku se globálně daří takřka všem podnikům, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují. Situace by byla platná vice versa pro pokles. Zvoleným testovacím modelem byla určena přímka.

H₀: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

4.7 Hrubý domácí produkt České republiky a podniky v úpadku

Jedním z nejdůležitějších a nejsledovanějších ukazatelů výkonnosti ekonomiky je její **hrubý domácí produkt** (dále jen HDP)¹⁸. Následující graf (obr. 3) zachycuje meziroční změny HDP mezi sledovanými lety 2004–2014. Z grafu je patrné, že se do roku 2008 HDP v ČR nacházelo v růstové fázi hospodářského cyklu. Vývoj HDP v roce 2009 byl ovlivněn celosvětovou finanční krizí, kdy HDP pokleslo o 4,5 %. Důvodem zařazení HDP do disertační práce je porovnání vývoje bankrotních modelů s návazností na vývoj HDP. S analýzou vývoje HDP v souvislosti s bankrotními modely a jejich hodnotami pracuje i Altman (Altman, 2000), resp. s vývojem bankrotních modelů v čase v závislosti na vývoji ekonomiky. Je možné se vyslovit hypotézu, že mezi vývojem HDP a počtem bankrotujících podniků existuje určitá závislost, protože „dobré ekonomické časy“ uživí i podniky slabé. Avšak v obdobích recese se dá očekávat narůstající počet podniků v úpadku. Zajímavými ve vztahu k bankrotním modelům mohou být hodnoty před krizí a po krizi. Zde se dá vyslovit teze, že průměrné hodnoty bankrotních modelů před krizí budou nižší než průměrné hodnoty bankrotních modelů několika málo let po krizi. Důvodem teoreticky může být snížené vnímání rizika v dobrých časech a naopak přehnané vnímání rizika podniků, které krizí prošly a zjistily svoje slabé stránky. Tyto podniky se budou snažit zjištěné slabé stránky co nejvíce eliminovat pro případ krizí příštích. Slabinou tohoto výzkumu, a tím pádem silného potvrzení/vyvrácení této teze se jeví poměrně krátká analyzovaná časová řada. Komplexnější analýza proto může být předmětem dalšího rozšiřujícího a upřesňujícího výzkumu.



Obr. 3: Vývoj HDP ČR v letech 2004–2014

Zdroj: vlastní zpracování dle OECD

¹⁸ Moderní makroekonomické proudy uvažují i jiné ukazatele rozvoje daného státu jako např. HDI (z angl. Human Development Index), tj. index lidského rozvoje (Kocourek, 2013).

Podniky v úpadku se pro účely výzkumu rozumí takové podniky, které odpovídají výchozí charakteristice středního a velkého podniku s právní formou podnikání a.s. a s.r.o., a dále které prošly nějakou formou krize, tedy likvidací, úpadkem či konkurzem. Jedná se vždy o počet podniků v úpadku pro sledovaný sektor, nikoli souhrnně pro celou ekonomiku. Sledovaným obdobím jsou roky 2007–2014 (viz tab. 4). Hodnoty počtu podniků v úpadku pro roky 2004 až 2006 nebyly při použití zdroje Bisnode Magnusweb k dispozici.

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Zpracovatelský průmysl	30	43	44	69	49	39	44	39
Nemovitosti	2	2	7	5	6	6	5	7
Velkoobchod a maloobchod	22	28	33	37	33	38	48	45
Stavebnictví	11	10	10	13	5	13	14	7
Profes., vědec., technic. čin.	1	7	9	8	5	8	8	8

Tab. 4: Vývoj HDP ČR v letech 2004–2014

Zdroj: vlastní zpracování

5 Výsledky výzkumu

V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu disertační práce. V souladu s metodikou a záměrem práce (kap. 4) jsou jednotlivé následující podkapitoly rozděleny podle vybraných sektorů CZ-NACE. Struktura každé z kapitol je analogická, když jsou nejprve hodnoceny přesnosti jednotlivých bankrotních modelů¹⁹. Následně je na aritmetickém průměru a mediánu dříve vypočtených hodnot modelů za pomoci matematicko-statistické metody analýzy korelace časových řad zkoumáno, zda a jak se vývoj HDP, respektive podniků o stejné charakteristice jako základní soubor promítá do těchto dvou statistických měř polohy.

5.1 Zpracovatelský průmysl

Ve sledovaném období, tj. v letech 2004–2014, má zpracovatelský průmysl největší podíl na tvorbě HDP (průměrně za sledované roky 37 %) České republiky. Dokonce lze říci, že se zpracovatelský průmysl na rozdíl od ostatních sektorů podílí na tvorbě HDP i několikanásobně více (cca 3x) než druhý (o druhé místo se pomyslně dělí sektor velkoobchodu a maloobchodu spolu se sektorem stavebnictví) nejvýkonnější sektor (Český statistický úřad, 2016b). Jak již bylo vysvětleno v kapitole 4.2, pro výzkum bylo náhodně vybráno 35 ekonomicky aktivních podniků působících v letech 2004–2014. Z toho vyplývá, že je celkem k dispozici 385²⁰ hodnot bankrotních modelů využitelných k další analýze prováděné za účelem dosažení dílčích cílů práce. Následující odstavce se zaměřují na vypovídací schopnost jednotlivých bankrotních modelů v analyzovaném období.

Tab. 5: Vypovídací schopnost vybraných modelů ve zpracovatelském průmyslu

	Prosperující podniky (shoda)	Šedá zóna	Bankrot (neshoda)	Body	Pořadí
Z-Score	239 (62 %)	75 (19 %)	71 (18 %)	429	6
Z'Score	178 (46 %)	169 (44 %)	38 (10 %)	251	4
Z''Score	220 (57 %)	72 (19 %)	93 (24 %)	309	5
IN01	190 (49 %)	121 (31 %)	74 (19 %)	227	2
IN05	204 (53 %)	87 (23 %)	94 (24 %)	243	3
IN99	57 (15 %)	196 (51 %)	132 (34 %)	-421	7
Taffler	352 (91 %)	20 (5 %)	13 (3 %)	997	1

Zdroj: vlastní zpracování

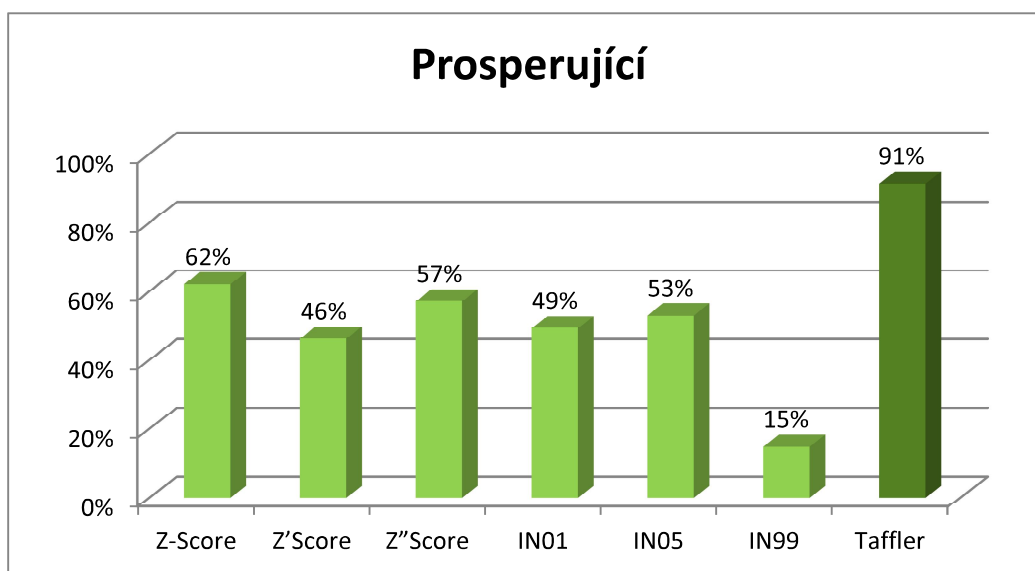
¹⁹ viz kapitola 4.4

²⁰ 385 = 35 hodnot bankrotních modelů vybraných podniků v jednom roce x 11 let

Tab. 5 znázorňuje vypovídací schopnost daných modelů ve zpracovatelském průmyslu podle úspěšnosti zařazení. Pořadí úspěšnosti je sestaveno na základě získaných bodů pro každý model. Výsledné hodnoty bankrotního modelu, které jsou zařazeny správně jako prosperující podnik, mají váhu plus tři. Hodnoty, které jsou zařazeny mylně a označují podnik jako bankrotující, mají váhu mínus tři. O šedé zóně nelze učinit jednoznačný závěr, proto má váhu přiřazenou nulovou. Z tab. 5 je patrné, že model vytvořený Tafflerem se dopustil nejmenší chybovosti a získal s přehledem nejvíce bodů (997). Dosažitelné maximum je 1155²¹ bodů. Největší chybovosti se dopustil model IN99 (-421 bodů).

Obr. 4 a 5 uvádí procentuální úspěšnost bankrotních modelů, tedy úspěšného nebo neúspěšného zařazení podniků, které jsou skutečně finančně prosperující, respektive nebankrotující.

Na obr. 4 je v procentuálním vyjádření zobrazena úspěšnost zkoumaných modelů. Jedná se o situaci shoda, která je popsána výše u tabulky 5. Tj. podnik byl modelem vyhodnocený jako prosperující a po sledované období, jak vyplývá ze základního souboru, byly všechny podniky fungující, tzn., nebyly ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem.

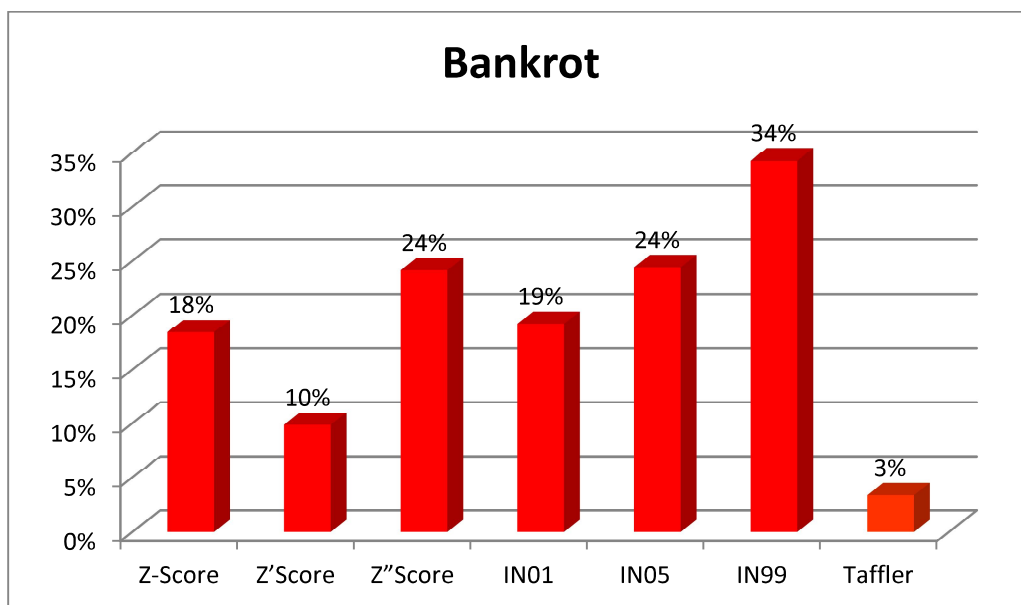


Obr. 4: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

²¹ 1155 = 385 hodnot bankrotních modelů x 3 body

Obr. 5 znázorňuje, kolik prosperujících podniků bylo vybranými modely chybně zařazeno mezi bankrotující podniky. Jedná se o skutečně prosperující podniky, které byly sledované v analyzovaných letech 2004–2014. V roce 2017 byla provedena kontrola a podniky jsou stále aktivní a nebyla u nich zaznamenána žádná negativní událost. To znamená, že sledované podniky nejsou v žádné formě úpadku, likvidaci apod.



Obr. 5: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky

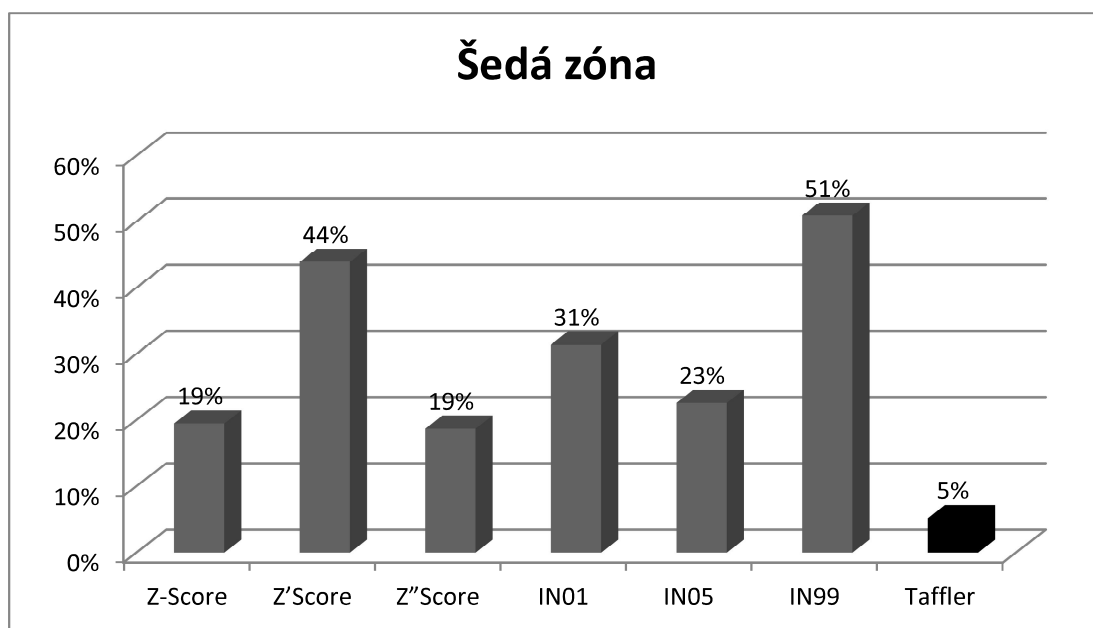
Zdroj: vlastní zpracování

Nejlepší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený Tafflerem. Ten nejvíce podniků správně zařadil mezi prosperující a rovněž pouze 3 % podniků mylně označil jako bankrotující.

Nejslabší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený manželými Neumaierovými. Konkrétně jeho varianta IN99, která chybně identifikovala až 34 % podniků jako bankrotujících. Obdobný závěr lze provést i u modelu vytvořeného Altmanem. V tomto případě jeho modifikace Z''Score chybně identifikovala 24 % podniků jako bankrotujících a taktéž i další z modelů manželů Neumaierovými IN05.

Obr. 6 doplňuje, jaké procento podniků bylo dle jednotlivých modelů zařazeno do tzv. šedé zóny. Na tomto obrázku je opět vidět, že nejlepší vypovídací schopnost má Tafflerův model, který zařadil pouze 5 % podniků do šedé zóny. Z obr. 6 vyplývá, že index IN99 a model vytvořený Altmanem Z'Score zařadily příliš mnoho hodnot do šedé zóny a jsou

tak potenciálním cílem dalšího zkoumání ve směru hlubší analýzy šedé zóny a případného zpřesnění modelu.



Obr. 6: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna

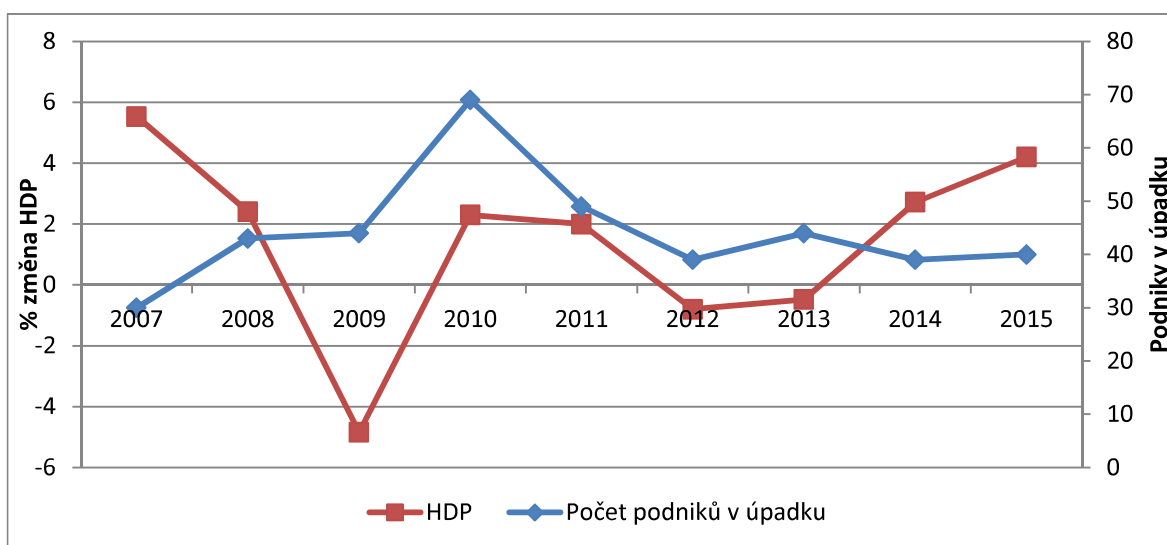
Zdroj: vlastní zpracování

Dalo by se očekávat, že nejlepší vypovídací schopnost budou mít modely vytvořené na území ČR. Takovými modely jsou všechny modifikace modelů vytvořených manželkou Neumaierovými, tj. indexy IN. Nicméně z výše uvedené analýzy vyplývá, že pro zpracovatelský průmysl ČR tento předpoklad neplatí. Nejvhodnějším modelem s nejlepší vypovídací schopností pro zpracovatelský průmysl se jednoznačně jeví Tafflerův model. Tento model se dopustil nejnižší chyby v zařazení prosperujících podniků do bankrotující zóny (3 %), zároveň nejméně podniků zařadil do tzv. šedé zóny (5 %). Nejsprávněji zařadil většinu zkoumaných podniků do pásma prosperity, kdy dané podniky alespoň podle účetních dat prosperující skutečně byly. **Z výše uvedeného lze učinit závěr, že Tafflerův model má pro určení finanční situace podniku ve zpracovatelském sektoru v podmínkách ČR z vybraných bankrotních modelů nejvyšší vypovídací schopnost.**

5.1.1 Vývoj hodnot bankrotních modelů ve zpracovatelském průmyslu

v čase

Zpracovatelský průmysl má ze секcí CZ-NACE největší podíl na tvorbě HDP v ČR. Stav podniků ve zpracovatelském průmyslu proto z logiky věci významnou měrou ovlivňuje vývoj HDP, ale zároveň je i stav podniků významně ovlivněn vývojem HDP, což potvrzuje obr. 7. Ten zachycuje jednak počet podniků ve zpracovatelském průmyslu, které se mezi lety 2007–2015²² do nějaké formy úpadku, a zároveň vývoj HDP v ČR v tomtéž období. V roce 2007 bylo 30 podniků v úpadku a v roce 2008 je to již 43 podniků. Hospodářská recese a finanční krize zasáhla zpracovatelský průmysl velmi citelně. Už v roce 2010 se do úpadku dostalo 69 podniků, což je určitý nárůst oproti předchozímu roku (44 podniků). Je zde vidět nepatrné časové zpoždění propadu HDP a počtu podniků v úpadku. V dalších letech i přes kolísání hodnoty HDP, dochází k určitému ustálení počtu podniků v úpadku a to kolem 40 podniků za rok.



Obr. 7: Počet podniků v úpadku ve zpracovatelském průmyslu a vývoj HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP

Pro ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP byla využita korelace časové řady, v rámci níž byly testovány následující hypotézy:

H_0 : Vývoj počtu podniků v úpadku nezávisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

H_1 : Vývoj počtu podniků v úpadku závisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

²² Hodnoty počtu podniků v úpadku pro roky 2004 až 2006, odpovídající charakteristice velkého a středního podniku, s právní formou podnikání a.s. a s.r.o. nebyly při použití zdroje Bisnode Magnusweb k dispozici.

Tab. 6: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou

Parametr	Odhad	Testové kritérium T	P-Value
Odhad parametru β_1 : b1	-0,528	-0,408	0,695
Odhad parametru β_0 : b0	44,876	10,677	0,000
	Testové kritérium F	P-Value	
Analýza rozptylu	0,17	0,695	

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza rozptylu říká, že pro daný testovaný model přímky na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem počtu podniků v úpadku a tempem růstu HDP v ČR. Hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Vhodné je připomenout, že se jedná o střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

Závěrem je možné konstatovat, že vývoj počtu podniků v úpadku dle provedeného testu statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP.

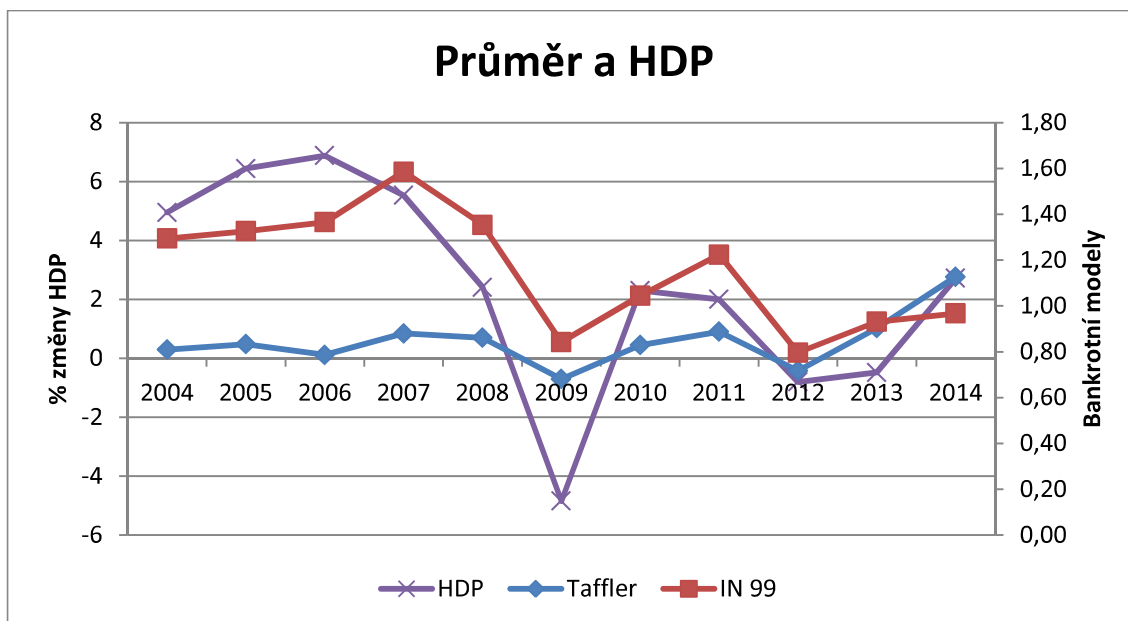
5.1.2 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů

ve zpracovatelském průmyslu

V této podkapitole je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese.

a) Vývoj změny HDP a aritmetický průměr vybraných modelů ve zpracovatelském průmyslu

Tafflerův model (jakožto nejvhodnější model ve zpracovatelském průmyslu) a index IN99 (jakožto nejméně vhodný model ve zpracovatelském průmyslu) jsou zahrnuty v následujícím grafu (obr. 8) ve srovnání s vývojem změny HDP. Graf znázorňuje aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů očištěné od odlehlých pozorování za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem změny HDP ČR.



Obr. 8: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty aritmetického průměru Tafflerova modelu jsou ve sledovaném období takřka konstantní. Dosahují průměrné hodnoty 0,8 (výjimku tvoří roky 2014 a 2013 přesahující 0,8. Konkrétně v roce 2014 je hodnota aritmetického průměru 1,13 a v roce 2013 je to 0,9). Lze tak konstatovat, že průměry u Tafflerova modelu reagují velmi slabě na změny HDP, a to i v případě výrazného poklesu HDP v roce 2009. Všechny průměrné hodnoty Tafflerova modelu se nacházejí v pásmu prosperity, což je samozřejmě jeden z důsledků správně zařazených podniků a dříve vyhodnocené vhodnosti modelu pro zpracovatelský průmysl. Vývoj aritmetického průměru v případě indexu IN99 je mnohem výraznější než v případě Tafflerova modelu. Lze sledovat propad hodnot IN99 v roce 2009, tak jako došlo k propadu tempa růstu HDP do záporných hodnot. Výjimku tvoří rok 2007, kde meziročně došlo k poklesu HDP, ale průměrné hodnoty indexu IN99 rostou. Průměrný index IN99 se po celé sledované období nachází v pásmu šedé zóny.

Z výše zmíněného nelze učinit jednoznačný závěr o vlivu změn HDP na aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů ve zpracovatelském průmyslu. Grafickou analýzu proto doplňuje korelace časových řad, která by daný předpoklad mohla potvrdit nebo vyvrátit, resp. zpřesnit.

Korelace časové řady ve zpracovatelském průmyslu mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 7).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 7: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,097	0,940	0,777	*	*
Z'Score	0,472	22,276	0,143	*	*
Z''Score	-0,273	7,449	0,417	*	*
IN01	0,161	2,601	0,636	*	*
IN05	0,180	3,246	0,596	*	*
IN99	0,821	67,430	0,002	1,373	0,094
Taffler	0,299	8,926	0,372	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

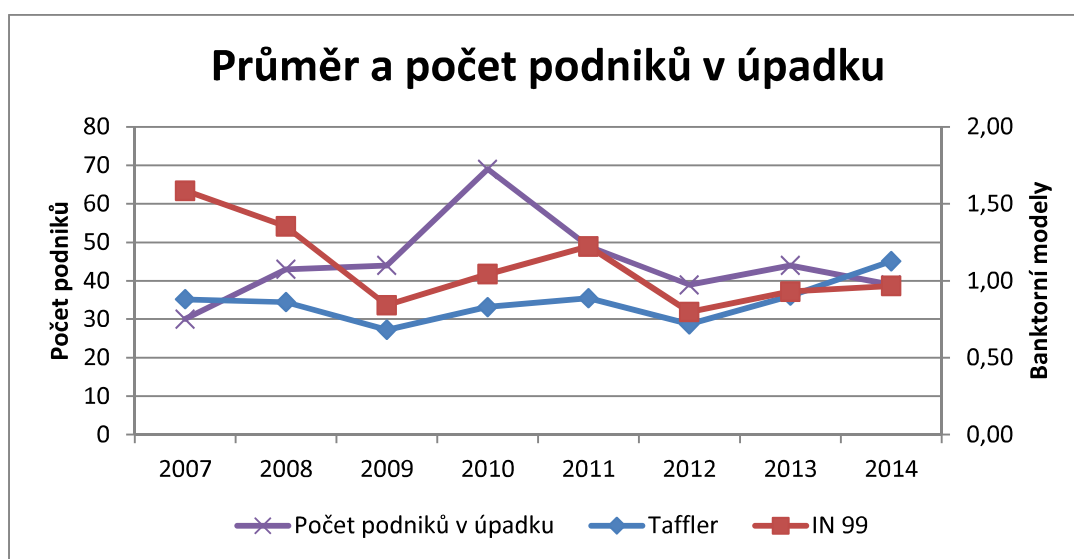
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnota P-Value (z tab. 7) říká, že pro daný bankrotní model na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru bankrotního modelu vytvořeným manželi Neumairovými, konkrétně jeho varianta IN99 v závislosti na vývoji HDP ($p\text{-value} = 0,002 < \alpha = 0,05$). Nulová hypotéza se zamítá a přijímá se H_1 . Model vysvětluje 67,43 % variability závisle proměnné. Korelační koeficient indikuje poměrně silný vztah mezi proměnnými. Durbin-Watsonův test neindikuje na 5% hladině významnosti možnou autokorelaci. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5\%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů (až na IN99), resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na změny hodnot HDP. Na druhou stranu je ale zajímavé, že i přesto, že je model IN99 nejméně vhodný pro zpracovatelský průmysl (viz tab. 5), tak hodnoty jeho aritmetického průměru kopírují vývoj HDP (viz obr. 8), což potvrzuje i statistická závislost.

b) Vývoj počtu podniků v úpadku ve zpracovatelském průmyslu a aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů

Na obr. 9 je zachycen aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů prosperujících podniků v porovnání se všemi podniky odpovídající charakteristice výzkumu, které jsou ve sledovaných letech 2007–2014 v nějaké formě úpadku. Předpokladem je, že čím více podniků se dostává do nějaké formy úpadku, tím více se zhoršuje aritmetický průměr sledovaného bankrotního modelu. Protože je Tafflerův model pro zpracovatelský průmysl nejpřesnější, měl by být tento předpoklad zřetelný. Nicméně protože je aritmetický průměr Tafflerova modelu téměř konstantní (pohybují se v rozmezí 0,79 až 0,89), nelze tak usuzovat, že jeho vývoj a vývoj počtu podniků v úpadku mají větší souvislost. V roce 2009 lze sledovat nepatrný propad aritmetického průměru, který by mohl předurčit zvýšený nárůst podniků v bankrotu v roce 2010. V roce 2010 došlo ke zvýšení podniků v úpadku ze 44 na 69. Podobnou informaci poskytuje i index IN99. V roce 2009 dochází k propadu průměrných hodnot IN99 a v dalším roce dochází k nárůstům podniků v úpadku. Přesnější závěry může poskytnout korelace časových řad ve zpracovatelském průmyslu mezi vývojem počtu podniků v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.



Obr. 9: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady ve zpracovatelském průmyslu mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi počtem podniků v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 8).

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 8: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,048	0,227	0,911	*	*
Z'Score	-0,219	4,817	0,602	*	*
Z''Score	0,053	0,277	0,902	*	*
IN01	-0,125	1,554	0,769	*	*
IN05	0,389	15,122	0,341	*	*
IN99	-0,269	7,244	0,519	*	*
Taffler	-0,143	2,052	0,735	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

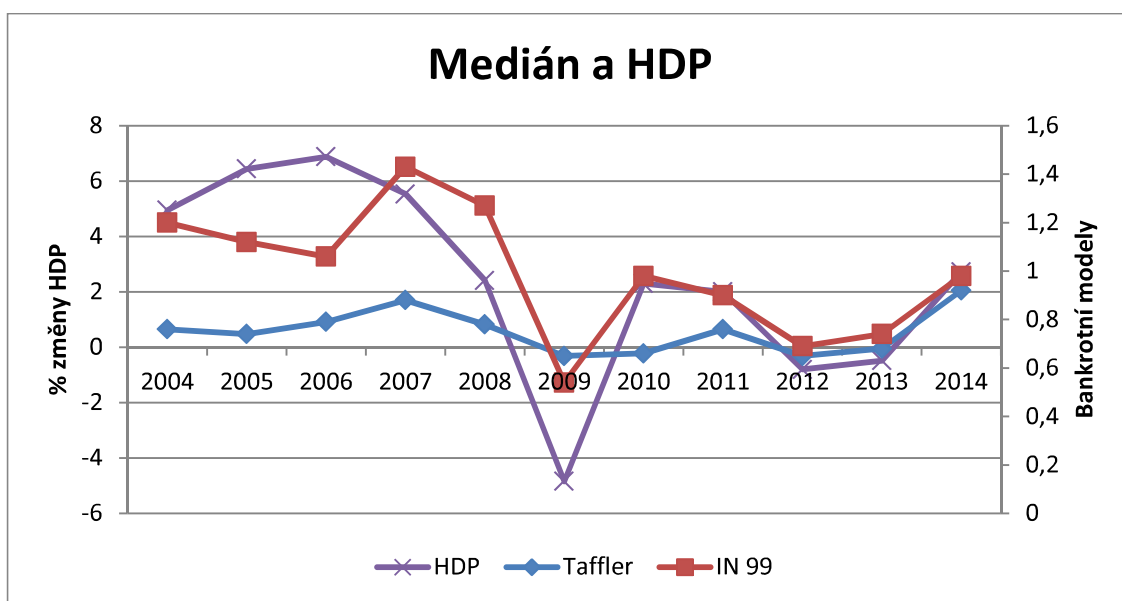
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value (z tab. 8) pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetických průměrů vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

c) Vývoj změny HDP a hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů ve zpracovatelském průmyslu

Následující obr. 10 zachycuje medián vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR. V případě Tafflerova modelu se jedná o podobnou charakteristiku jako v případě jeho aritmetického průměru. Hodnoty mediánu jsou téměř konstantní, dosahují hodnot ve sledovaných letech okolo 0,7, pouze roky 2007 a 2014 dosahují hodnoty okolo 0,9. Jak lze pozorovat hodnoty mediánů jsou ve všech letech zhruba o 0,1 nižší, než tomu bylo v případě průměru. Nicméně stále se jedná o pásmo prosperity. V případě indexu IN99 je vývoj hodnot mediánů podobný, nikoli však shodný s vývojem HDP. Podle hodnot mediánů jsou téměř všechny sledované hodnoty v pásmu tzv. šedé zóny (tak tomu bylo i v případě průměru), pouze v roce 2009 se propadají do zóny bankrotu. Zde je vidět, proč je vhodné porovnávat jak medián, tak průměr.



Obr. 10: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady ve zpracovatelském průmyslu mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 9).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 9: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,243	5,903	0,472	*	*
Z'Score	0,613	37,605	0,045	*	*
Z''Score	-0,201	4,030	0,554	*	*
IN01	0,293	8,571	0,382	*	*
IN05	0,291	8,479	0,385	*	*
IN99	0,829	68,705	0,002	1,159	0,048
Taffler	0,590	34,805	0,056	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

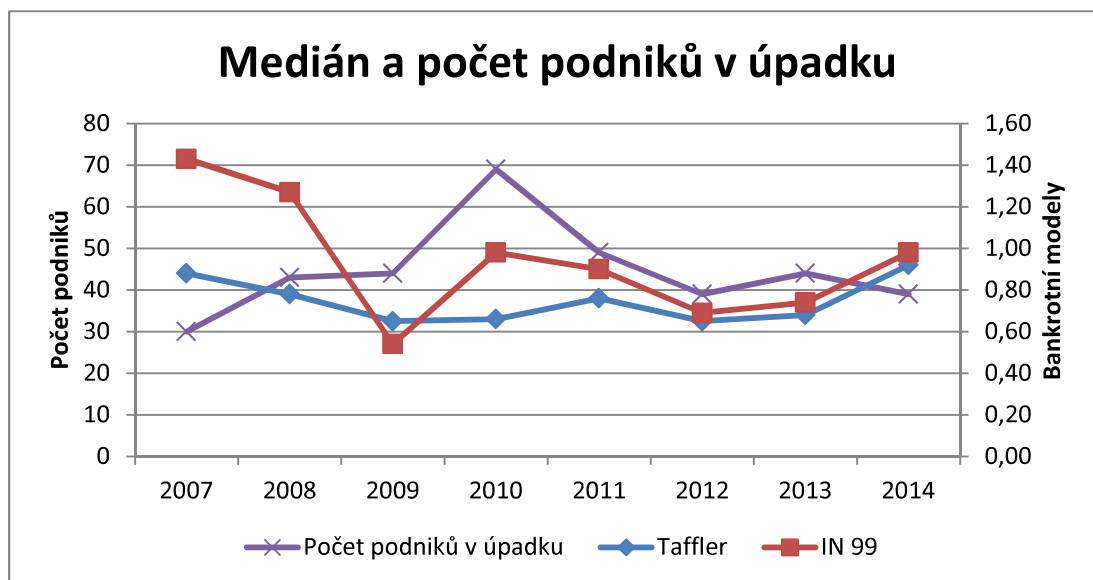
Hodnota P-Value (z tab. 9) indikuje pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot mediánu bankrotního modelu vytvořeným manžely Neumairovými, konkrétně jeho modifikace IN99 v závislosti na vývoji změn HDP ($p\text{-value} = 0,002 < \alpha = 0,05$). Nulová hypotéza se zamítá a přijímá se H_1 . Model vysvětluje 68,705 % variability závisle proměnné. Korelační koeficient indikuje poměrně silný vztah mezi proměnnými. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5 \%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů (až na IN99), resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na změny hodnot HDP.

d) Vývoj podniků v úpadku ve zpracovatelském průmyslu a mediány vybraných bankrotních modelů.

Následující obr. 11 zobrazuje vývoj hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v letech 2007–2014 v závislosti na vývoji podniků v úpadku. Jak už bylo zmíněno výše, mediány Tafflerova modelu je takřka konstantní. Nelze tak jednoznačně učinit závěr, zda Tafflerův model nějakým způsobem kopíruje vývoj upadajících podniků. Lze spíše

přepokládat, že nikoli. Mediány indexu IN99, až na roky 2008, 2009 s 2014, kopírují vývoj podniků v úpadku, což ale odporuje předpokladu, že čím více se podniků dostává do úpadku, tím více klesají mediány IN99 a naopak.



Obr. 11: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady ve zpracovatelském průmyslu mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi počtem podniků v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 10).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 10: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,605	36,551	0,112	*	*
Z'Score	-0,179	3,216	0,671	*	*
Z''Score	-0,201	4,044	0,633	*	*
IN01	-0,504	25,418	0,203	*	*
IN05	-0,499	24,934	0,208	*	*
IN99	-0,228	5,188	0,588	*	*
Taffler	-0,520	27,004	0,187	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value (viz tab. 10) pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetických průměrů vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

5.2 Činnosti v oblasti nemovitostí

Na tuzemském trhu má svou dílčí úlohu sektor činností v oblasti nemovitostí. Tento sektor se podílí na tvorbě HDP dlouhodobě okolo 6 % (Český statistický úřad, 2016). V této kapitole bude zkoumáno 35 podniků v letech 2004–2014. Celkem bude podrobena analýze 385 hodnot.

Tab. 11: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru činností v oblasti nemovitostí

	Prosperující podniky (shoda)	Šedá zóna	Bankrot (neshoda)	Body*	Pořadí
Z-Score	171 (44 %)	46 (12 %)	168 (44 %)	-37	5
Z'Score	96 (25 %)	114 (30 %)	175 (45 %)	-351	6
Z"Score	152 (39 %)	119 (31 %)	114 (30 %)	-5	3
IN01	170 (44 %)	120 (31 %)	95 (25 %)	105	3
IN05	192 (50 %)	93 (24 %)	100 (26 %)	183	2
IN99	19 (5 %)	142 (37 %)	224 (58 %)	-757	7
Taffler	271 (70 %)	48 (12 %)	66 (17 %)	567	1

Zdroj: vlastní zpracování

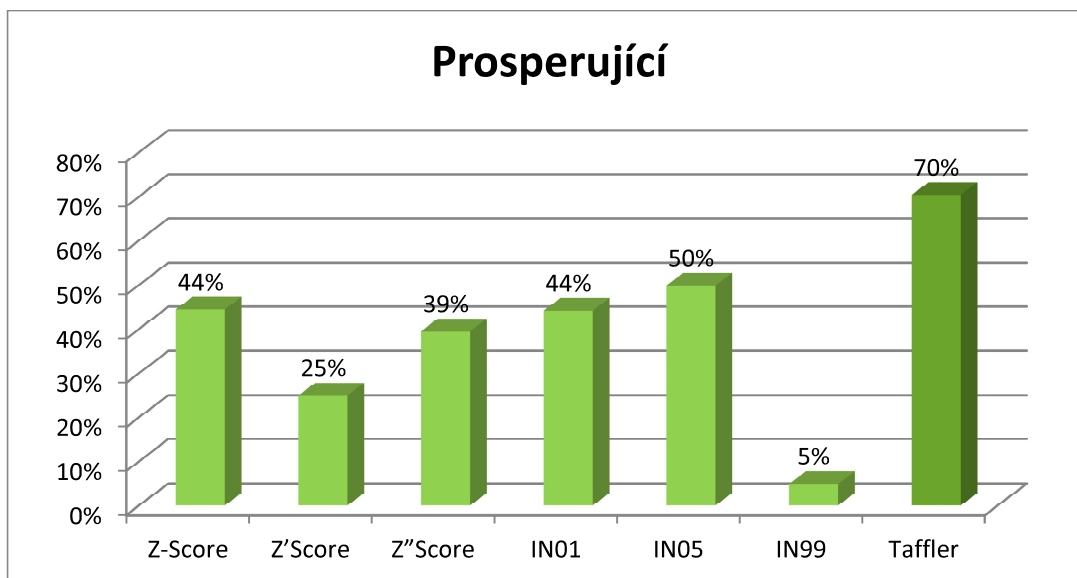
Pozn.: *Počet bodů je dán součtem součinu absolutní četnosti podniků v jednotlivých intervalech a vahami úspěšnosti zařazení modelu do příslušných škál, tj.: Body = shoda*3 + šedá*0 + + neshoda*(-3)

Tab. 11 znázorňuje vypovídací schopnost daných modelů v sektoru činností v oblasti nemovitostí podle úspěšnosti zařazení. Pořadí úspěšnosti je sestaveno na základě získaných bodů pro každý model. Výsledné hodnoty bankrotního modelu, které jsou zařazeny správně jako prosperující podnik, mají váhu plus tři. Hodnoty, které jsou zařazeny mylně a označují podnik jako bankrotující, mají váhu mínus tři. O šedé zóně nelze učinit jednoznačný závěr, proto má váhu přiřazenou nulovou. Z tab. 11 je patrné, že model vytvořený Tafflerem se dopustil nejmenší chybovosti a získal s přehledem nejvíce bodů (567). Maximum pro dosažení je 1155²³ bodů. Největší chybovosti se dopustil model IN99 (-757 bodů).

Obr. 12 a 13 uvádí procentuální úspěšnost bankrotních modelů, tedy úspěšného nebo neúspěšného zařazení podniku, které skutečně jsou finančně prosperující, respektive nebankrotující.

Na obr. 12 je procentuálním vyjádřením zobrazena úspěšnost zkoumaných modelů. Jedná se o situaci shoda, která je popsána výše u tabulky 10. Tj. podnik byl modelem vyhodnocený jako prosperující a po sledované období, jak vyplývá ze základního souboru, byly všechny podniky fungující, tzn., nebyly ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem.

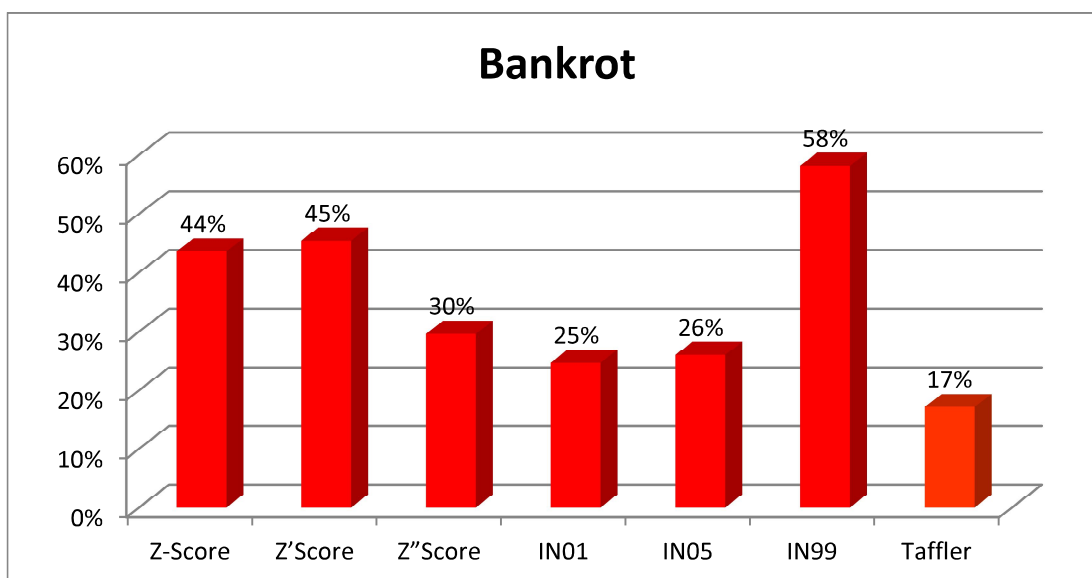
²³ 1155 = 385 hodnot bankrotních modelů x 3 body



Obr. 12: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 13 znázorňuje, kolik prosperujících podniků bylo dle vybraných modelů chybně zařazeno mezi bankrotující podniky. Jedná se o skutečně prosperující podniky, které byly sledované v analyzovaných letech 2004–2014, a dokonce v roce 2017 byla provedena kontrola a podniky jsou stále aktivní a nebyla u nich zaznamenána žádná negativní událost. To znamená, že sledované podniky nejsou v žádné formě úpadku, likvidaci apod.



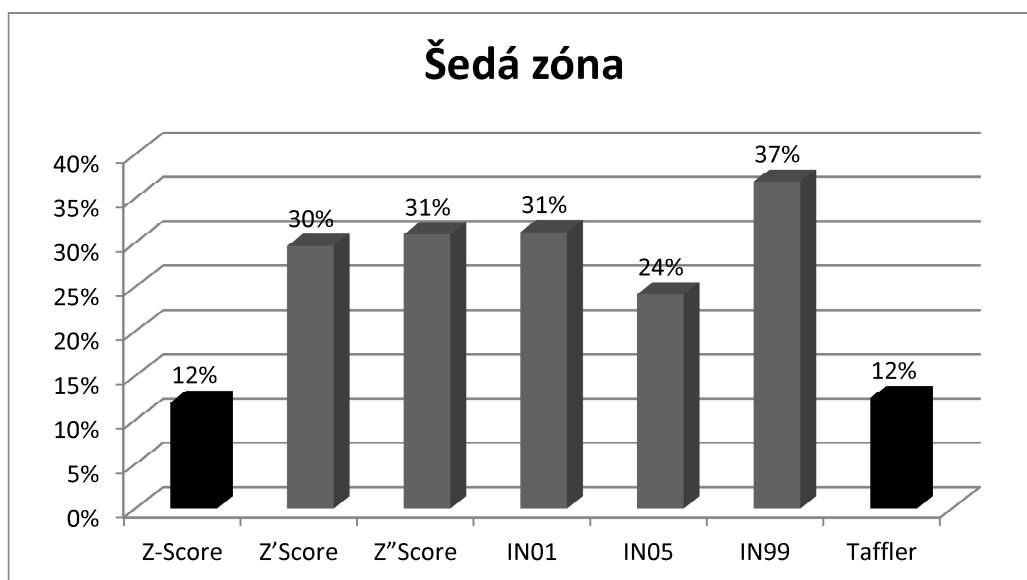
Obr. 13: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Dle analyzovaných hodnot má nejlepší vypovídací schopnost Tafflerův model. Ten zařadil 70 % podniků jako prosperujících, které prosperující byly. Zároveň určil 17 % podniků jako bankrotující, avšak bankrotující nebyly.

Nejmenší vypovídací schopnost prokázal model IN99, který zařadil do prosperujících podniků pouze 5 % a mylně určil až 58 % podniků jako bankrotujících, přitom byly prosperující.

Obr. 14 doplňuje předchozí dva o pásmo tzv. šedé zóny. Na tomto obrázku již nelze tvrdit, že jednoznačně nejlepší vyhodnocení patří Tafflerovu modelu. Spolu s Altmanovým Z-Score dosahují 12 % hodnoty zařazených podniků do šedé zóny.



Obr. 14: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna

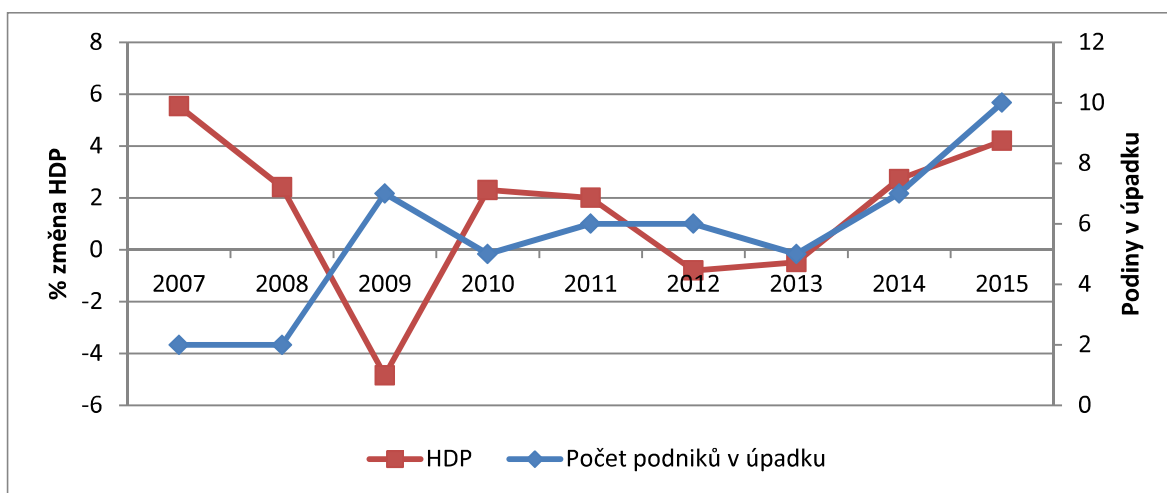
Zdroj: vlastní zpracování

Nejvhodnějším modelem pro sektor činností v oblasti nemovitostí se jeví Tafflerův model, který prokázal nejlepší vypovídací schopnost, když zařadil 70 % podniků do prosperujících, které dle dostupných informací skutečně prosperující byly. Zároveň označil pouze 5 % podniků jako bankrotujících, přičemž skutečně bankrotující nebyly.

Lze tedy učinit závěr, že Tafflerův model má pro určení finanční situace podniku v sektoru činností v oblasti nemovitostí v podmínkách ČR z vybraných bankrotních modelů nejvyšší vypovídací schopnost.

5.2.1 Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru činností v oblasti nemovitostí v čase

Výkonnost dané ekonomiky v čase určuje HDP a jednotlivé sektory určují velikost HDP. Z toho důvodu se podkapitola zaměří na srovnání HDP a počtu podniků v úpadku v sektoru činností v oblasti nemovitostí. Obr. 15 zachycuje počet podniků, které se dostaly mezi lety 2007–2015 do úpadku či jiné formy krize a za další vývoj HDP v ČR. Sledovanými podniky odpovídají charakteristice velkého a středního podniku s právní formou podnikání a.s. nebo s.r.o. Lze učinit předpoklad, že pokud HDP neboli výkonnost ekonomiky dané země roste, měl by se snižovat i počet podniků v úpadku. Následující obr. 15 daný předpoklad splňuje. V roce 2009 následkem globální finanční a hospodářské krize došlo k výraznému poklesu HDP a zároveň došlo k více než stoprocentnímu nárůstu podniku v úpadku ve sledovaném sektoru.



Obr. 15: Počet podniků v úpadku v sektoru činností v oblasti nemovitostí a vývoj HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP

Pro ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP byla využita korelace časové řady, v rámci níž byly testovány následující hypotézy:

H_0 : Vývoj počtu podniků v úpadku nezávisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

H_1 : Vývoj počtu podniků v úpadku závisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

Tab. 12: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou

Parametr	Odhad	Testové kritérium T	P-Value
Odhad parametru β_1 : b_1	-0,172	-0,574	0,584
Odhad parametru β_0 : b_0	5,805	5,955	0,001
	Testové kritérium F	P-Value	
Analýza rozptylu	0,33	0,5841	

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza rozptylu říká, že pro daný testovaný model přímky na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem počtu podniků v úpadku v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí a tempem růstu HDP v ČR. Hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Vhodné je připomenout, že se jedná o střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

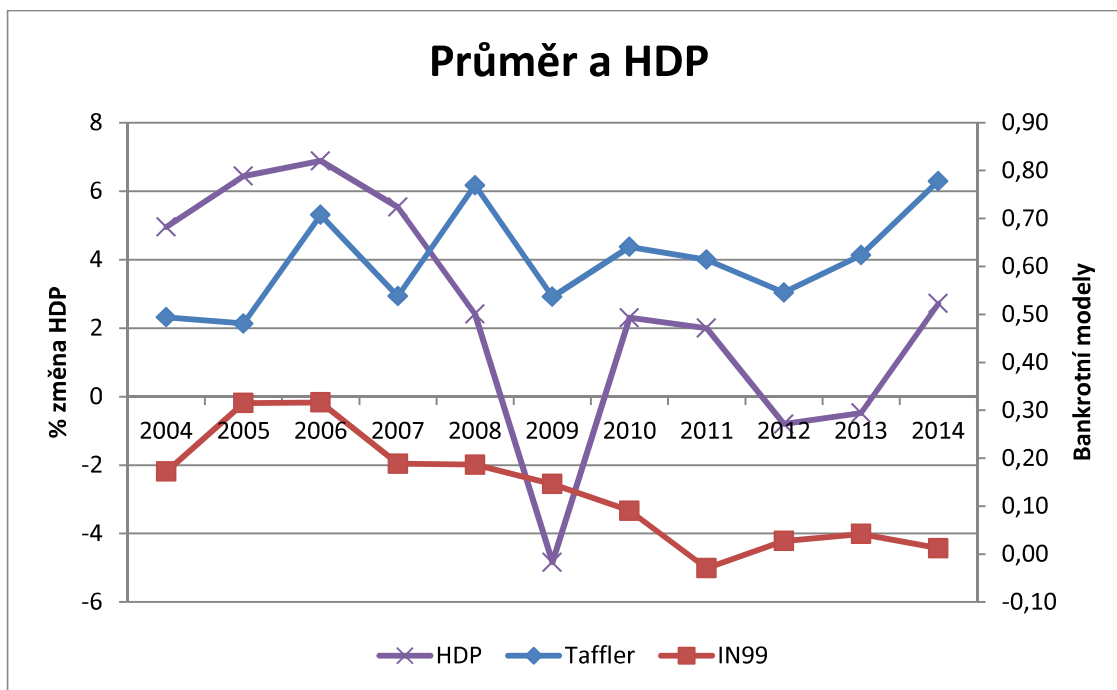
Závěrem je možné konstatovat, že vývoj počtu podniků v úpadku dle provedeného testu statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP.

5.2.1 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí

V této podkapitole je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese.

a) Vývoj změny HDP a aritmetický průměr vybraných modelů v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí

Tafflerův model (jakožto nejvhodnější model pro sektor činnosti v oblasti nemovitostí) a index IN99 (jakožto nejméně vhodný model pro sektor činnosti v oblasti nemovitostí) jsou zahrnuty v následujícím grafu (obr. 16) ve srovnání s HDP v letech 2004–2014. Graf znázorňuje aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů očištěné od odlehlých pozorování za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem změny HDP ČR.



Obr. 16: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty aritmetického průměru Tafflerova modelu jsou v rozpětí od 0,5 do 0,6, kde výjimku tvoří rok 2005, který vykazuje nejnižší průměrnou hodnotu a to 0,48 a rok 2014 vykazuje nejvyšší hodnotu a to 0,78. Tudiž nelze sledovat ztelnější reakce v souvislosti s vývojem HDP, které na rozdíl od Tafflerova modelu dosahuje poměrně kolísavých hodnot. Celé sledované období v případě Tafflerova modelu spadá do pásma prosperity. Obdobnou situaci lze pozorovat i v případě indexu IN99. Jeho nejnižší hodnota -0,03 je v roce 2011 a nejvyšší pak v roce 2006 dosahující hodnoty 0,32. Ostatní sledované roky se pohybují v rozmezí od 0,01 do 0,19. Opět tedy velmi malá oscilace na rozdíl od kolísání hodnot v případě HDP. Celé sledované období indexu IN99 vykazuje zónu bankrotu. Nelze tak učít jednoznačný závěr, zda modely na změnu HDP reagují. Grafickou analýzu proto doplňuje korelace časových řad, která by daný předpoklad mohla potvrdit nebo vyvrátit, resp. zpřesnit.

Korelace časové řady v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 13).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 13: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,079	0,631	0,816	*	*
Z'Score	-0,168	2,839	0,621	*	*
Z''Score	-0,416	17,287	0,203	*	*
IN01	-0,390	15,247	0,235	*	*
IN05	-0,743	55,145	0,009	1,867	0,283
IN99	0,567	32,188	0,069	*	*
Taffler	0,032	0,104	0,925	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

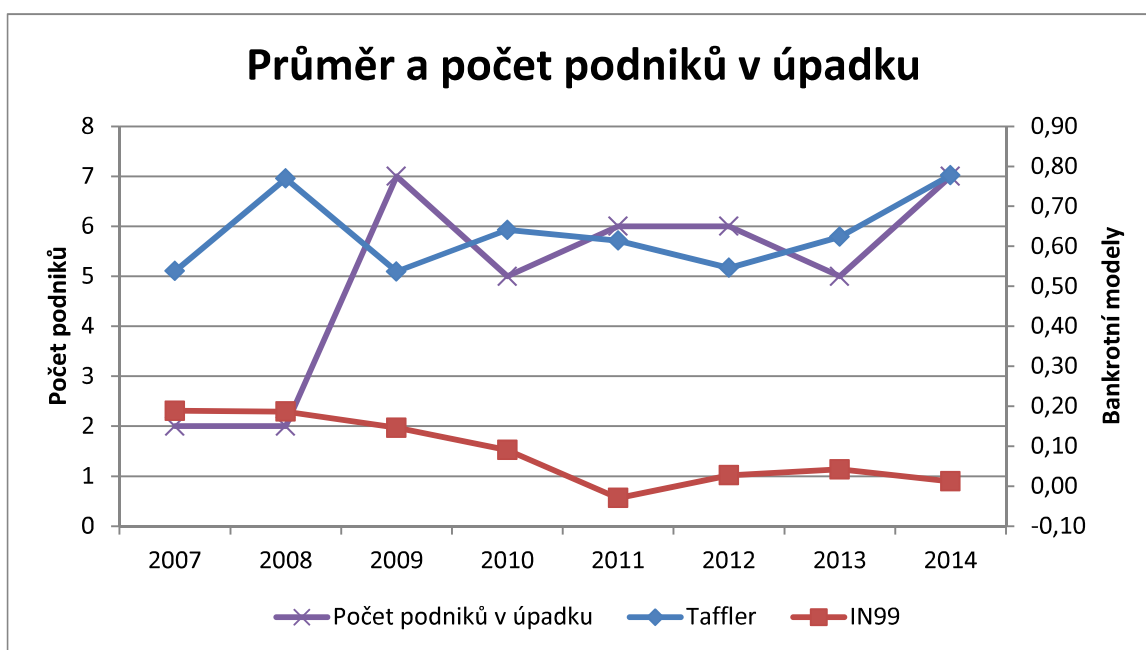
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Z tabulky 13 je patrné, že hodnota P-Value pro index IN05 indikuje na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existující statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru uvedeného bankrotního modelu v závislosti na vývoji HDP ($p\text{-value} = 0,009 < \alpha = 0,05$). Tj. výše stanovená nulová hypotéza H_0 se zamítá a přijímá se H_1 . Model IN05 vysvětluje 55,15 % variability závisle proměnné. Korelační koeficient indikuje poměrně silný vztah mezi proměnnými. Durbin-Watsonův test neindikuje na 5% hladině významnosti možnou autokorelaci. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5\%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů (až na IN05), resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na změny hodnot HDP.

b) Vývoj počtu podniků v úpadku v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí a aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů.

Na obr. 17 je zachycen aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů prosperujících podniků v porovnání se všemi podniky odpovídající charakteristice výzkumu, které se ve sledovaných letech 2007–2014 v nějaké formě úpadku.



Obr. 17: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Pro roky před rokem 2007 dle vybraných kritérií nejsou k dispozici. Předpokladem je, že čím více je podniků v nějaké formě úpadku, tím více se zhoršuje aritmetický průměr sledovaného bankrotního modelu i přesto, že byly zvoleny prosperující podniky. Důvod takového předpokladu je, že i když je podnik úspěšný, reaguje přesto na tržní změny, jako je například hospodářská a finanční krize. Průměrné hodnoty Tafflerova modelu se pohybují v rozmezí 0,5 a 0,6, více viz předchozí graf, obr. 16. I přes nepatrné kolísání je možné zmíněný předpoklad sledovat. Nejlépe v roce 2009, kdy počet podniků v úpadku vzrostl ze dvou na sedm a průměrná hodnota Tafflerova modelu klesla o 0,2 procentního bodu. Následující rok počet podniků v úpadku klesá na pět a průměrná hodnota Tafflerova modelu roste o 0,1 procentního bodu. Je tedy možné daný předpoklad sledovat. Pro porovnání je vybrán model, který pro sektor činností v oblastech nemovitostí odpovídá

nejhůře a tím je index IN99. Dle obr. 17 nelze o IN99 uřit jednoznačný závěr. Důvodem je jeho velmi malé kolísání, kde se téměř všechny jeho hodnoty pohybují v rozmezí od 0,01 do 0,19. Přesnější závěry může poskytnout korelace časových řad v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí mezi vývojem počtu podniků v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.

Korelace časové řady v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 14).

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 14: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,414	17,161	0,308	*	*
Z'Score	0,368	13,514	0,370	*	*
Z''Score	0,601	36,149	0,115	*	*
IN01	0,627	39,298	0,096	*	*
IN05	0,909	82,642	0,002	2,127	0,497
IN99	-0,692	47,849	0,057	*	*
Taffler	-0,096	0,924	0,821	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

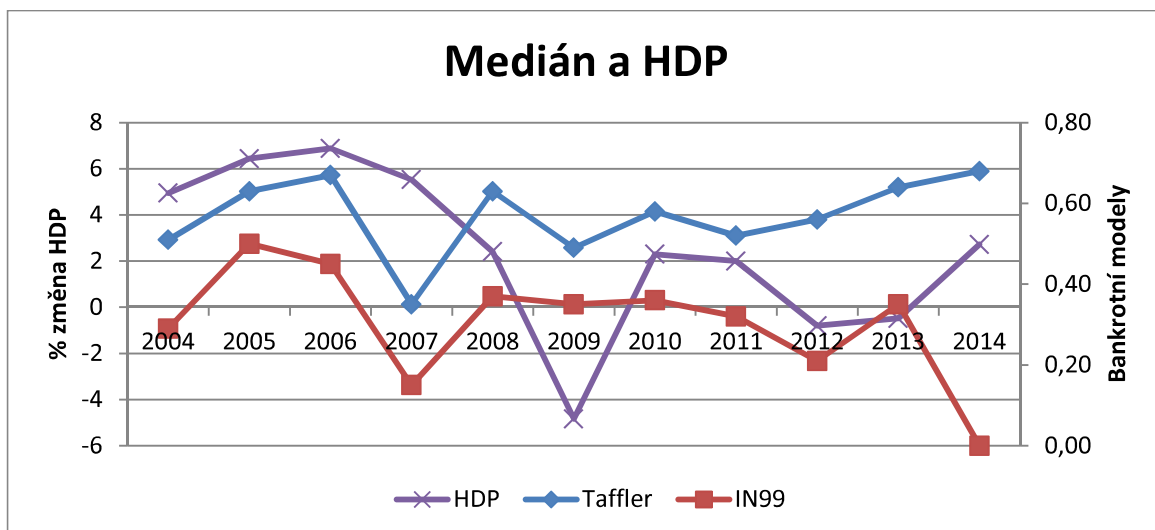
Hodnota p-value (z tab. 14) říká, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru bankrotního modelu vytvořeným manželi Neumairovými, konkrétně jeho varianta IN05 v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku ($p\text{-value} = 0,002 < \alpha = 0,05$). Nulová

hypotéza se zamítá a přijímá se H_1 . Model vysvětluje 86,64 % variability závisle proměnné. Korelační koeficient indikuje poměrně silný vztah mezi proměnnými. Možná autokorelace mezi časovými řadami byla prověřena Durbin-Watsonovým testem (viz tab. 14). Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5 \%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Hodnota korelačního koeficientu pro IN05 nepotvrdila logický předpoklad nepřímé závislosti mezi aritmetickým průměrem a podniky v úpadku, tj. pokud počet podniků v úpadku klesá, roste aritmetický průměr bankrotních modelů a naopak. Korelační koeficient v tomto případě značí přímou závislost, tedy s růstem počtu podniků v úpadku roste i aritmetický průměr hodnot IN05. Důvodem může být například časové zpoždění mezi analyzovanými řadami (Po prověření této možnosti ale dokonce nebyla zamítnuta hypotéza o nezávislosti, tedy zpoždění nebylo potvrzené. Výsledek analýzy časové řady s uvažovaným zpožděním ale může být ovlivněn například krátkou časovou řadou.) nebo úpadek/zánik podniků může posílit pozici podniků ostatních, což se do průměrných hodnot může promítnout oproti očekávání pozitivně.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů (až na IN05), resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku. Průměrné hodnoty indexu IN05 vykazují oproti vstupnímu očekávání pozitivní směr závislosti.

c) Vývoj změny HDP a hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí

Obr. 18 zachycuje medián vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR. V případě Tafflerova modelu se jedná o podobnou charakteristiku jako v případě jeho aritmetického průměru. Hodnoty mediánu jsou téměř konstantní, dosahují hodnot ve sledovaných letech mezi 0,5 a 0,6, pouze v roce 2007 je hodnota nejnižší a to 0,35. Ve většině případů mediány Tafflerova modelu kopírují vývoj HDP. Výjimku tvoří roky 2008 a 2012. V případě indexu IN99 je vývoj hodnot mediánů podobný, jako u Tafflerova modelu. Hodnoty IN99 se pohybují kolem hodnot 0,2 a 0,3, takže nelze sledovat markantnější změny a reakce na vývoj HDP. Nejnižší hodnotu lze sledovat v roce 2014 s výší 0 a nejvyšší pak v roce 2003, kde dosahuje výše 0,5. Celé sledované období je medián v pásmu bankrotu.



Obr. 18: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem medianů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 15).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 15: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,000	0,000	0,999	*	*
Z'Score	-0,313	9,779	0,349	*	*
Z''Score	-0,218	4,755	0,520	*	*
IN01	0,222	4,918	0,512	*	*
IN05	0,216	4,663	0,524	*	*
IN99	0,133	1,756	0,698	*	*
Taffler	0,091	0,834	0,789	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

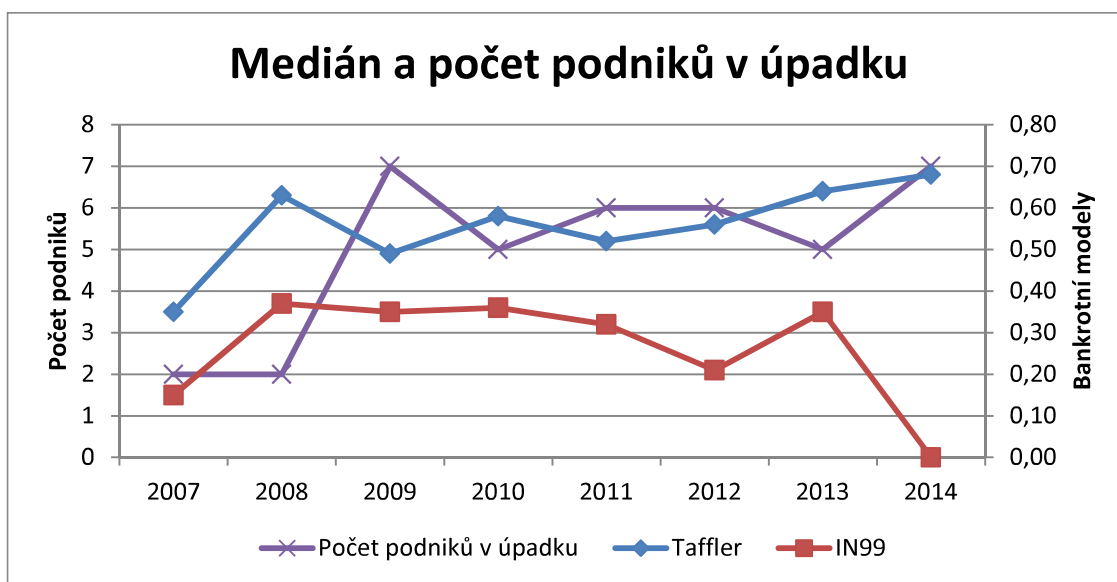
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty p-value pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů z vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji růstu HDP, resp. hladina významnosti větší než $\alpha = 5 \%$, a proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na změny hodnot HDP.

d) Vývoj podniků v úpadku v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí a mediány vybraných bankrotních modelů

Následující obr. 19 zobrazuje vývoj hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v letech 2007–2014 v závislosti na vývoji podniků v úpadku. Předpokladem je, že pokud roste počet podniků v úpadku, klesají hodnoty bankrotních modelů a naopak. Z grafu (obr. 19) je daný předpoklad zřetelný pro oba sledované modely. Dalo by se říci, že jak Tafflerův model, tak IN99 mají takřka shodný vývoj, jen pro jiné hodnotové rozpětí. Příkladem je rok 2009, kde počet podniků v úpadku vzrostlo ze dvou na sedm a hodnota Tafflerova modelu klesla z 0,63 na 0,49.



Obr. 19: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru činnosti v oblasti nemovitostí mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 16).

H₀: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 16: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,630	39,629	0,094	*	*
Z'Score	0,281	7,876	0,501	*	*
Z''Score	0,473	22,329	0,237	*	*
IN01	0,053	0,279	0,901	*	*
IN05	0,059	0,347	0,890	*	*
IN99	-0,177	3,137	0,675	*	*
Taffler	0,328	10,744	0,428	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty p-value pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů z vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5 \%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Stejná situace nastává i v případě testování s ročním zpožděním hodnot mediánů bankrotních modelů oproti vývoji změn HDP.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

5.3 Velkoobchod a maloobchod

Dle českého statistického úřadu (2016b) se sektor velkoobchodu a maloobchodu spolu se sektorem stavebnictví pomyslně dělí o druhé místo na tvorbě HDP v ČR. Každý ze sektorů se podílí na tvorbě HDP zhruba 8 %. Pro sektor velkoobchod a maloobchod bylo zvoleno 35 prosperujících podniků v letech 2004–2014. Z toho vyplývá, že je celkem k dispozici 385²⁴ hodnot využitelných k další analýze prováděné za účelem dosažení dílčích cílů práce. Následující odstavce se zaměřují na vypovídací schopnost jednotlivých bankrotních modelů v analyzovaném období.

Tab. 17: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod

	Prosperující podniky (shoda)	Šedá zóna	Bankrot (neshoda)	Body	Pořadí
Z-Score	268 (70 %)	87 (23 %)	30 (8 %)	627	2
Z'Score	188 (49 %)	180 (47 %)	17 (4 %)	333	4
Z"Score	223 (58 %)	106 (28 %)	56 (15 %)	395	3
IN01	170 (44 %)	167 (43 %)	48 (12 %)	199	6
IN05	194 (50 %)	124 (32 %)	67 (17 %)	257	5
IN99	54 (14 %)	207 (54 %)	124 (32 %)	-417	7
Taffler	360 (94 %)	8 (2 %)	17 (4 %)	1021	1

Zdroj: vlastní zpracování

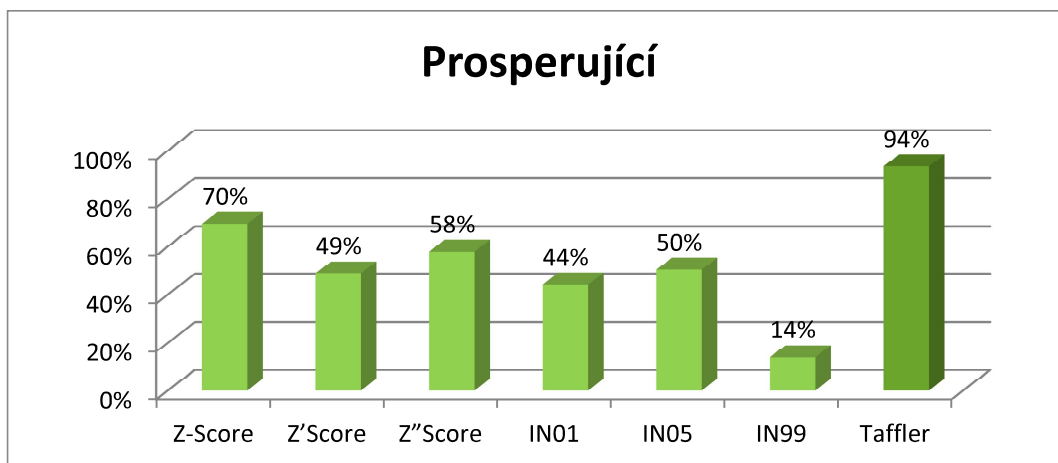
Tab. 17 znázorňuje vypovídací schopnost daných modelů v sektoru maloobchod a velkoobchod podle úspěšnosti zařazení. Pořadí úspěšnosti je sestaveno na základě získaných bodů pro každý model. Výsledné hodnoty bankrotního modelu, které jsou zařazeny správně jako prosperující podnik, mají váhu plus tři. Hodnoty, které jsou zařazeny mylně a označují podnik jako bankrotující, mají váhu minus tři. O šedé zóně nelze učinit závěr, proto váhu přiřazenou nemá. Z tab. 17 je patrné, že model vytvořený Tafflerem se dopustil nejmenší chybovosti a získal s přehledem nejvíce bodů (1021). Maximum pro dosažení je 1155²⁵. Největší chybovosti se dopustil model IN99 (-417).

Obr. 20 a 21 uvádí procentuální úspěšnost bankrotních modelů, tedy úspěšného nebo neúspěšného zařazení podniků, které jsou skutečně finančně prosperující, respektive nebankrotující.

²⁴ 385 = 35 hodnot bankrotních modelů vybraných podniků v jednom roce x 11 let

²⁵ 1155 = 385 hodnot bankrotních modelů x 3 body

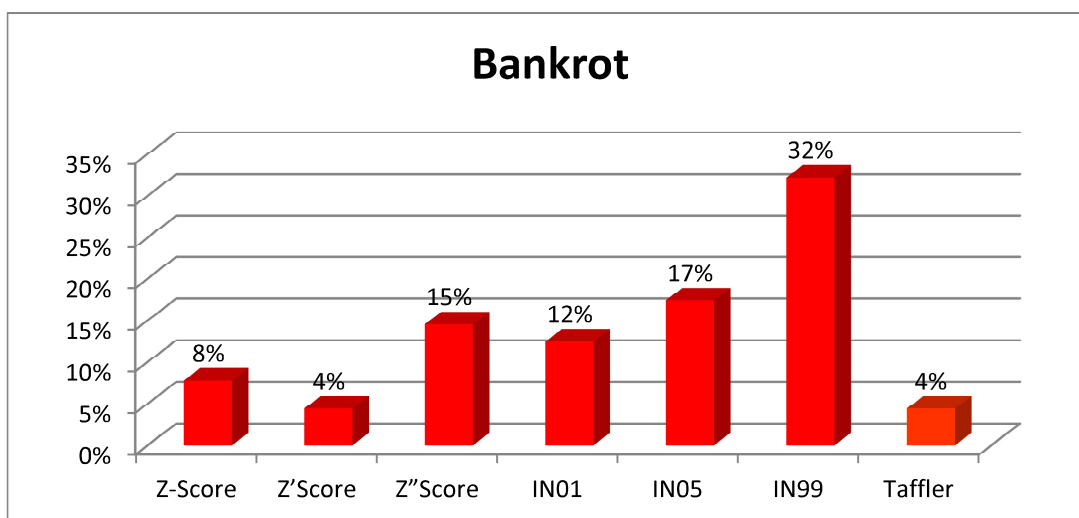
Na obr. 20 je v procentuálním vyjádření zobrazena úspěšnost zkoumaných modelů. Jedná se o situaci shoda, která je popsána výše u tabulky 17. Tj. podnik byl modelem vyhodnocený jako prosperující a po sledované období, jak vyplývá ze základního souboru, byly všechny podniky fungující, tzn., nebyly ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem.



Obr. 20: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 21 znázorňuje, kolik prosperujících podniků bylo vybranými modely chybně zařazeno mezi bankrotující podniky. Jedná se skutečně o prosperující podniky, které byly sledované v letech 2004–2014, a dokonce v roce 2017 byla provedena kontrola a podniky jsou stále aktivní a nebyla u nich zaznamenána žádná negativní událost, tedy sledované podniky nejsou v žádné formě úpadku, likvidaci apod.



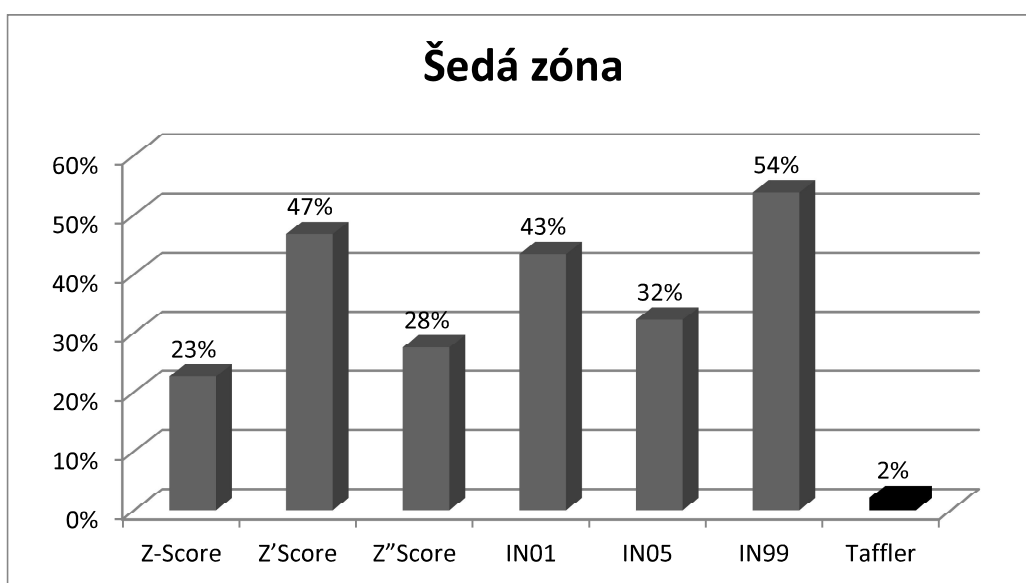
Obr. 21: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Nejlepší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený Tafflerem. Ten nejvíce podniků správně zařadil mezi prosperující a rovněž pouze 4 % podniků mylně označil jako bankrotující. Zároveň však Altmanovo Z'Score také mylně zařadilo pouze 4 % podniků do bankrotující zóny.

Nejslabší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený manžely Neumaierovými. Konkrétně jeho varianta IN99, která chybně identifikovala až 32 % podniků jako bankrotujících.

Obr. 22 doplňuje, jaké procento podniků bylo dle jednotlivých modelů zařazeno do tzv. šedé zóny. Na tomto obrázku je opět vidět, že nejlepší vypovídací schopnost má Tafflerův model, který zařadil pouze 2 % podniků do šedé zóny. Z obr. 22 vyplývá, že index IN99 a model vytvořený Altmanem Z'Score zařadily příliš mnoho hodnot do šedé zóny a jsou tak adepty na zpřesnění.



Obr. 22: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna

Zdroj: vlastní zpracování

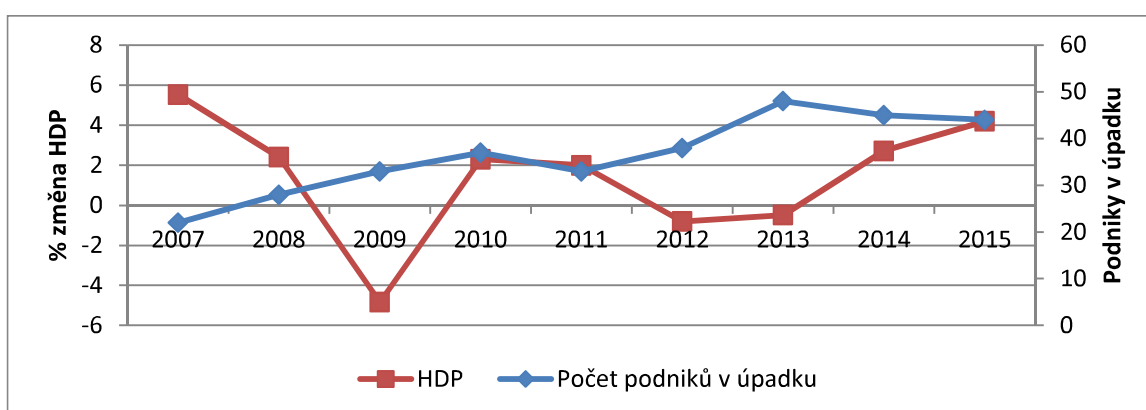
Nejvhodnějším modelem s nejlepší vypovídací schopností pro sektor velkoobchod a maloobchod se jednoznačně jeví Tafflerův model. Tento model se dopustil nejmenší chyby v zařazení prosperujících podniků do bankrotující zóny (4 %), zároveň nejméně podniků zařadil do tzv. šedé zóny (2 %). Nejsprávněji zařadil většinu zkoumaných podniků do pásma prosperity, kdy dané podniky alespoň podle účetních dat prosperující skutečně

byly (94 %). Nejslabší je model navržený manžely Neumaierovými a jeho modifikace IN99. Do prosperujících zařadil pouze 14 % podniků, do bankrotujících 32 % a do šedé zóny 54 %.

Z výše uvedeného lze učinit závěr, že Tafflerův model má pro určení finanční situace podniku v sektoru velkoobchodu a maloobchodu v podmínkách ČR z vybraných bankrotních modelů nejvyšší vypovídací schopnost.

5.3.1 Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru velkoobchodu a maloobchodu v čase

Ze sekci CZ-NACE je velkoobchod a maloobchod druhým (až třetí spolu se sektorem stavebnictví) nejvíce se podílejícím sektorem na výši HDP v ČR. Určitým předpokladem by tak mohlo být, že vývoj HDP v ČR ovlivňuje vývoj sektoru velkoobchod a maloobchod. Daný předpoklad potvrzuje obr. 23. Je v něm zachycen vývoj HDP v ČR a počet podniků v sektoru velkoobchod a maloobchod, které mezi lety 2007–2015²⁶ byly v nějaké formě úpadku. V roce 2009 dochází k nejznatelnějšímu poklesu HDP a to z 2,41 % na -4,84 %. V roce 2009 je počet podniků ve sledovaném sektoru v nějaké formě úpadku 34, v následujícím roce hodnota klesá na 37. Je zde tedy patrné časové zpoždění. To lze sledovat i v dalších letech. Například hned v následujícím roce (2010), kdy HDP roste na 2,3 % a počet podniků v roce 2011 klesá na 33.



Obr. 23: Počet podniků v úpadku sektoru velkoobchod a maloobchod a vývoj HDP

Zdroj: vlastní zpracování

²⁶ Hodnoty počtu podniků v úpadku pro roky 2004 až 2006, odpovídající charakteristice velkého a středního podniku, s právní formou podnikání a.s. a s.r.o. nebyly k dispozici.

Ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP

Pro ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP byla využita korelace časové řady, v rámci níž byly testovány následující hypotézy:

H_0 : Vývoj počtu podniků v úpadku nezávisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

H_1 : Vývoj počtu podniků v úpadku závisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

Tab. 18: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou

Parametr	Odhad	Testové kritérium T	P-Value
Odhad parametru β_1 : b1	-0,538	-0,530	0,612
Odhad parametru β_0 : b0	37,224	0,805	0,447
	Testové kritérium F	P-Value	
Analýza rozptylu	0,28	0,6122	

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza rozptylu říká, že pro daný testovaný model přímky na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem počtu podniků v úpadku v sektoru velkoobchodu a maloobchodu a tempem růstu HDP v ČR. Hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Vhodné je připomenout, že se jedná o střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

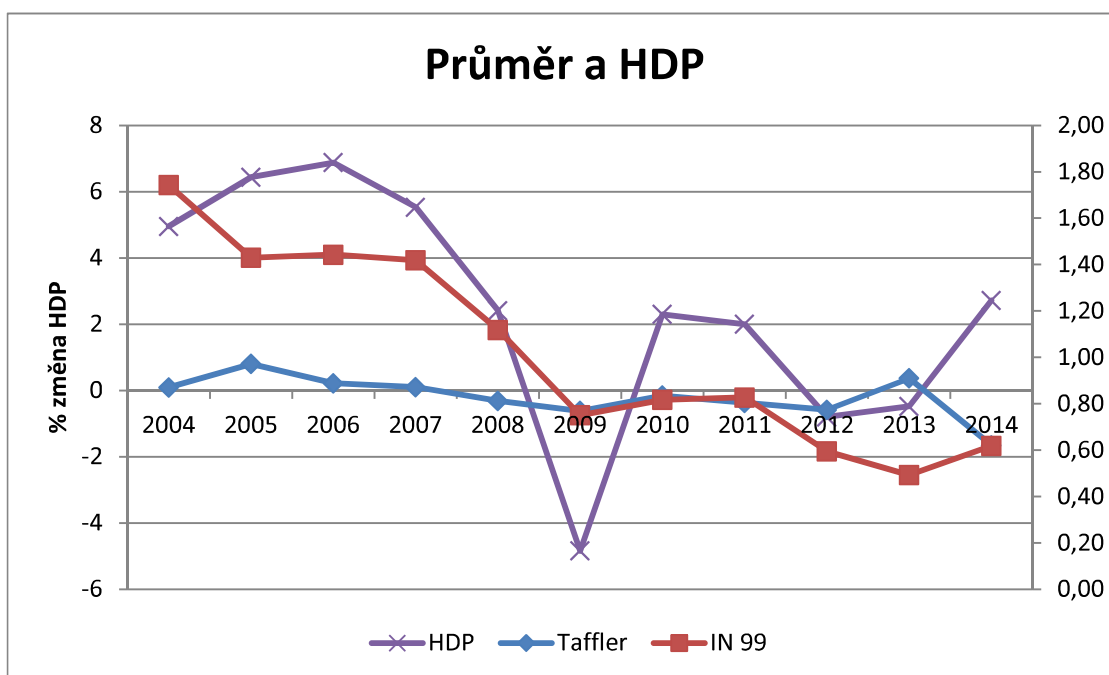
Závěrem je možné konstatovat, že vývoj počtu podniků v úpadku dle provedeného testu statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP.

5.3.2 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod

V této podkapitole je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese.

a) Vývoj změny HDP a aritmetický průměr vybraných modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod

Tafflerův model (jakožto nejvhodnější model pro sektor velkoobchodu a maloobchodu) a index IN99 (jakožto nejméně vhodný model pro sektor velkoobchodu a maloobchodu) jsou zahrnuty v následujícím grafu (obr. 24) ve srovnání s vývojem HDP. Graf znázorňuje aritmetický průměr (očištěn od odlehlých pozorování) vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR.



Obr. 24: Aritmetický průměr vybraných modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Tafflerův model daný předpoklad z velké části naplňuje. Jeho průměrné hodnoty takřka kopírují vývoj HDP v ČR (výjimku tvoří roky 2006 a 2014). Neboli, jak rostou hodnoty HDP, rostou i průměrné hodnoty Tafflerova modelu a naopak. Je možné konstatovat, že hodnoty respektive vývoj indexu IN99 je podobný jako vývoj průměrných hodnot v případě Tafflerova modelu (výjimku tvoří roky 2005, 2011 a 2013). Grafickou analýzu proto doplňuje korelace časových řad, která by daný předpoklad mohla potvrdit nebo vyvrátit, resp. zpřesnit.

Korelace časové řady v sektoru velkoobchod a maloobchod mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 19).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 19: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,593	35,111	0,055	*	*
Z'Score	0,766	58,603	0,006	2,174	0,475
Z'Score	-0,107	1,139	0,755	*	*
IN01	0,711	50,561	0,014	2,484	0,733
IN05	0,710	50,392	0,014	2,460	0,717
IN99	0,765	58,554	0,006	1,798	0,233
Taffler	0,432	18,629	0,185	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Z tab. 19 je patrné, že hodnota P-Value pro Z'Score, IN01, IN05, IN99 indikuje na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existující statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot aritmetických průměrů uvedených bankrotních modelů v závislosti na vývoji HDP. Tj. výše stanovená nulová hypotéza H_0 se zamítá a přijímá se H_1 – závislosti existují pro modely vytvořeny manželými Neumairovými ve všech jejich variantách, tedy IN01 (p-value = 0,014 < $\alpha = 0,05$), IN05 (p-value = 0,014 < $\alpha = 0,05$) a IN99 (p-value = 0,006 < $\alpha = 0,05$). Dále pak daná závislost existuje i pro Altmanovo Z'Score. (p-value = 0,006 < $\alpha = 0,05$). Ve všech případech byla ověřena možná autokorelace Durbin-Watsonovým testem s negativním výsledkem. V případě IN 01 model vysvětluje 50,56 % variability závisle proměnné. V případě IN 05 model vysvětluje

50,39 % variability závisle proměnné. V případě IN 99 model vysvětluje 58,55 % variability závisle proměnné. V případě Z'Score model vysvětluje 58,60 % variability závisle proměnné. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5 \%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Tímto testem není potvrzena staticky významná závislost.

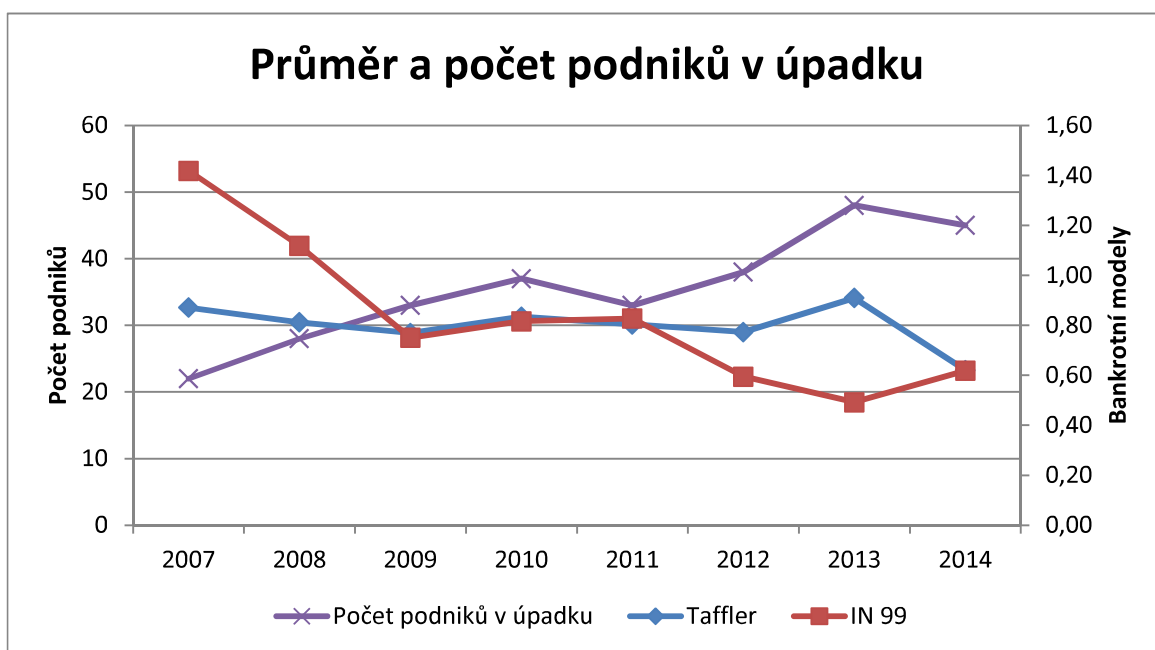
Závěrem je možné konstatovat, že některé hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na změny hodnot HDP. Jedná se o Z'Score, IN01, IN05, IN99.

Obr. 24 indikoval určité propojení mezi aritmetickými průměry a vývojem hodnot HDP. Analýza korelace časových řad tento předpoklad nepotvrdila. V případě indexu IN99 odpovídá jak grafický předpoklad, tak i statisticky zjištěná závislost.

b) Vývoj počtu podniků v úpadku v sektoru velkoobchodu a maloobchodu a aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů

Na obr. 27 je zachycen aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů prosperujících podniků v porovnání se všemi podniky odpovídající charakteristice výzkumu, které se ve sledovaných letech 2007–2014 dostaly do nějaké formy úpadku. Předpokladem je, že čím více se zhoršuje aritmetický průměr sledovaného bankrotního modelu, tím více podniků se dostává do nějaké formy úpadku. Důvod takového předpokladu je, že i když je podnik úspěšný, reaguje přesto na tržní změny, jako je například hospodářská recese a finanční krize. Protože je Tafflerův model pro sektor velkoobchodu a maloobchodu nejpřesnější, měl by být tento předpoklad zřetelný. Průměrné hodnoty Tafflerova modelu oscilují převážně mezi hodnoty 0,8 a 0,9. I přesto je zde možné daný předpoklad sledovat jako mylný. Příkladem mohou být roky 2009, kdy počet podniků v úpadku je 33, v následujícím roce roste jejich počet na 37. V případě Tafflera je roce 2009 jeho průměrná hodnota 0,77, v následujícím roce roste na 0,83 (měla by však klesat). Obdobná situace je i v dalších letech například v roce 2013 je průměrná hodnota Tafflerova modelu 0,91 a v roce 2014 klesá na 0,62 (měla by však růst). Avšak počet podniků v úpadku v roce 2013 48 a pro rok 2014 klesá počet podniků na 45. Lze tedy konstatovat, že výše zmíněný předpoklad Tafflerův model nesplňuje. V případě indexu IN99 je situace zcela opačná i přesto, že daný model je nejméně vhodný pro zvolený sektor. V grafu (obr. 25) je vidět takřka ukázkový vývoj jeho průměrných hodnot v souladu s vývojem počtu podniků

v úpadku. Příkladem může být rok 2007, kde počet podniků v úpadku je 22, v následujícím roce roste na 28 a v roce 2009 ještě roste na 33 podniků. Na druhé straně pak v roce 2007 je průměrná hodnota IN99 0,83, která v roce 2008 klesá na 0,79 a v následujícím roce ještě klesá na 0,68. Výjimku tvoří rok 2010, kde počet podniků v úpadku ještě roste (na 37), ale průměrná hodnota IN99 roste na 0,75 (měla by klesat). Nelze tak vyslovit jednoznačný závěr. Přesnější závěry může poskytnout korelace časových řad v sektoru velkoobchodu a maloobchodu mezi vývojem počtu podniků v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.



Obr. 25: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru velkoobchod a maloobchod mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 20).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 20: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,906	82,135	0,002	2,587	0,696
Z'Score	-0,799	63,916	0,017	1,738	0,195
Z''Score	0,487	23,710	0,221	*	*
IN01	-0,035	0,120	0,935	*	*
IN05	-0,032	0,103	0,940	*	*
IN99	-0,922	85,028	0,001	1,713	0,184
Taffler	-0,255	6,503	0,542	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

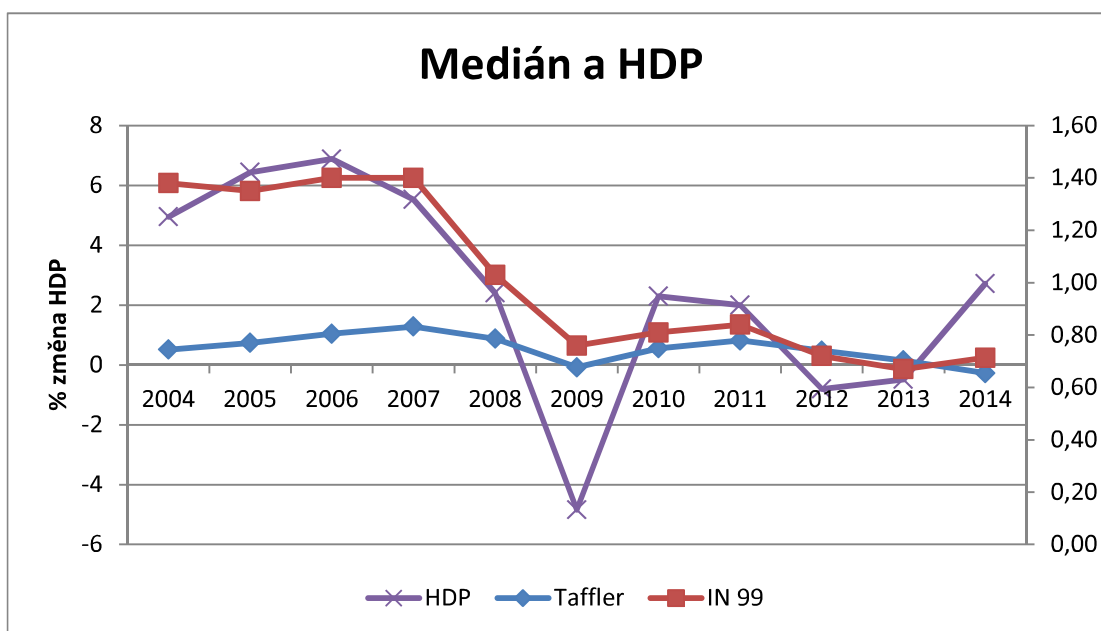
Z tab. 20 je patrné, že hodnota p-value pro Z-Score, Z'Score a IN99 indikuje na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existující statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru uvedených bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku. Tj. výše stanovená nulová hypotéza H_0 se zamítá a přijímá se H_1 – závislosti existují pro modely vytvořeny manželými Neumairovými, konkrétně IN99 (p-value = 0,001 < $\alpha = 0,05$). Dále pak daná závislost existuje i pro Altmanovo Z-Score (p-value = 0,002 < $\alpha = 0,05$) a také pro Z'Score. (p-value = 0,017 < $\alpha = 0,05$). Ve všech případech byla ověřena možná autokorelace Durbin-Watsonovým testem s negativním výsledkem. V případě IN 99 model vysvětluje 85,03 % variability závisle proměnné. V případě Z-Score model vysvětluje 82,14 % variability závisle proměnné. V případě Z'Score model vysvětluje 63,92 % variability závisle proměnné. Nejsilnější vztah mezi proměnnými indikuje IN99, což udává korelační koeficient. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5\%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že některé hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na vývoj počtu podniků v úpadku. Jedná se o Z-Score, Z'Score a IN99.

Obr. 25 indikoval určité propojení mezi aritmetickými průměry a vývojem počtu podniků v úpadku pro IN99. Analýza korelace časových řad tento předpoklad potvrdila. Pro Tafflerův model propojení z grafu zřejmé nebylo, čemuž odpovídají i výsledky statistické analýzy.

c) Vývoj změny HDP a hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod

Následující obr. 26 zachycuje medián vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR. V případě Tafflerova modelu se jedná o podobnou charakteristiku jako v případě jeho aritmetického průměru. Hodnoty mediánu jsou téměř konstantní, ve sledovaných letech oscilují kolem hodnot 0,7 a 0,8. Jak lze pozorovat hodnoty mediánů jsou ve všech letech zhruba o 0,1 nižší, než tomu bylo v případě průměru. Lze jen obtížně učinit závěr o shodě vývoje hodnot mediánů a HDP. V případě indexu IN99 je vývoj hodnot mediánů znatelný a zároveň takřka shodný s vývojem HDP v ČR. Výjimku tvoří rok 2007, kde jsou hodnoty mediánu IN 99 konstantní a rok 2011, kde hodnota nepatrně roste, ale hodnota HDP klesá, taktéž v roce 2013, avšak HDP roste a IN99 klesá.



Obr. 26: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 21).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 21: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,673	45,334	0,023	0,985	0,030
Z'Score	0,744	55,293	0,009	2,104	0,499
Z''Score	-0,344	11,842	0,300	*	*
IN01	0,770	59,352	0,006	1,430	0,112
IN05	0,769	59,168	0,006	1,225	0,054
IN99	0,817	66,814	0,002	1,192	0,047
Taffler	0,647	41,800	0,032	0,746	0,004

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

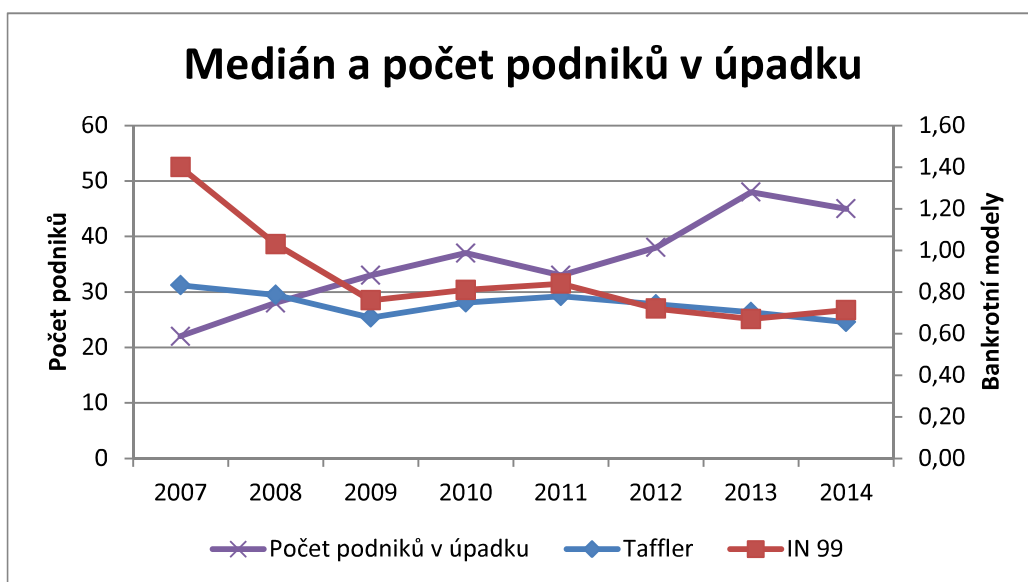
Z tab. 21 je patrné, že hodnota P-Value pro Z-Score, Z'Score, Z''Score, IN01, IN05, IN99 a Taffler indikuje na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existující statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot mediánů uvedených bankrotních modelů v závislosti na vývoji změn HDP. Tj. výše stanovená nulová hypotéza H_0 se zamítá a přijímá se H_1 – závislosti existují pro všechny sledované modely (kromě Z''Score). U všech sledovaných modelů (až na Z''Score) je hladina významnosti menší než $\alpha = 5\%$. Modely jsou vysvětleny různým procentem variability závisle proměnné, bližší informace podává tabulka 21 (sloupec Index determinace).

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na vývoj změny hodnot HDP (mimo Z²Score).

I přesto, že z obr. 26 nebyl zřetelný výše zmíněný předpoklad pro Tafflerův model, tak statistická analýza daný předpoklad potvrdila a její znění je, že aritmetický průměr Tafflerova modelu staticky významně reaguje na změny hodnot HDP, stejně tak i IN99, což grafická analýza předpovídala.

d) Vývoj podniků v úpadku modelů v sektoru velkoobchod a maloobchod a mediány vybraných bankrotních modelů.

Následující obr. 27 zobrazuje vývoj hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v letech 2007–2014 v závislosti na vývoji podniků v úpadku. Jak už bylo zmíněno výše, mediány Tafflerova modelu je takřka konstantní. I přesto je možné sledovat předpoklad, kdy s rostoucím počtem podniků v úpadku klesají mediány Tafflerova modelu a naopak. Výjimku tvoří roky 2014. Mediány indexu IN99, až na rok 2010, taktéž splňují výše zmíněný předpoklad.



Obr. 27: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru velkoobchod a maloobchod–mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 22).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 22: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,628	39,458	0,095	*	*
Z'Score	-0,392	15,338	0,337	*	*
Z''Score	0,018	0,031	0,967	*	*
IN01	-0,704	49,528	0,051	*	*
IN05	-0,707	49,998	0,050	2,103	0,391
IN99	-0,866	74,985	0,005	1,337	0,063
Taffler	-0,801	64,170	0,017	2,215	0,461

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnota p-value (z tab. 22) říká, že pro IN05, IN99 a Tafflerův model na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů uvedených bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku. Závislosti existují pro modely IN05 (p-value = 0,05 < $\alpha = 0,05$), IN 99 (p-value = 0,005 < $\alpha = 0,05$) a Tafflerův model (p-value = 0,017 < $\alpha = 0,05$). Nulová hypotéza se zamítá a přijímá se H_1 . V případě IN 05 model vysvětluje 50 % variability závisle proměnné. V případě IN99 model vysvětluje 74,99 % variability závisle proměnné. V případě Tafflera model vysvětluje 64,17 % variability závisle proměnné. Nejsilnější vztah mezi proměnnými indikuje IN99, což udává korelační koeficient. Durbin-Watsonův test neindikuje na 5% hladině významnosti možnou autokorelaci. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5\%$, proto zde

tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že některé hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně reagují na vývoj počtu podniků v úpadku. Jedná se o IN05, IN99, Taffler. Grafický předpoklad odpovídá závěrům ze statistické analýzy.

5.4 Stavebnictví

Stavebnictví se spolu se sektorem velkoobchod a maloobchod řadí na druhé (až třetí) místo při tvorbě HDP v ČR (ČSÚ, 2016b). Každý ze sektorů se podílí na tvorbě HDP zhruba 8 %. Jak již bylo vysvětleno v kapitole 4.2, pro výzkum bylo zvoleno 35 podniků ekonomicky aktivních v letech 2004–2014. Z toho vyplývá, že je celkem k dispozici 385²⁷ hodnot využitelných k další analýze prováděné za účelem dosažení dílčích cílů práce. Následující odstavce se zaměřují na vypovídací schopnost jednotlivých bankrotních modelů v analyzovaném období.

Tab. 23. Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru stavebnictví

	Prosperující podniky (shoda)	Šedá zóna	Bankrot (neshoda)	Body*	Pořadí
Z-Score	268 (66 %)	87 (23 %)	30 (10 %)	151	2
Z'Score	188 (39 %)	180 (58 %)	17 (3 %)	-9	5
Z"Score	223 (63 %)	106 (22 %)	56 (15 %)	61	3
IN01	170 (43 %)	167 (48 %)	48 (9 %)	-45	6
IN05	194 (51 %)	124 (37 %)	67 (12 %)	3	4
IN99	54 (10 %)	207 (56 %)	124 (35 %)	-277	7
Taffler	360 (95 %)	8 (2 %)	17 (3 %)	335	1

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: *Počet bodů je dán součtem součinu absolutní četnosti podniků v jednotlivých intervalech a vahami úspěšnosti zařazení modelu do příslušných škál, tj.: $Body = shoda*3 + šedá*0 + neshoda*(-3)$

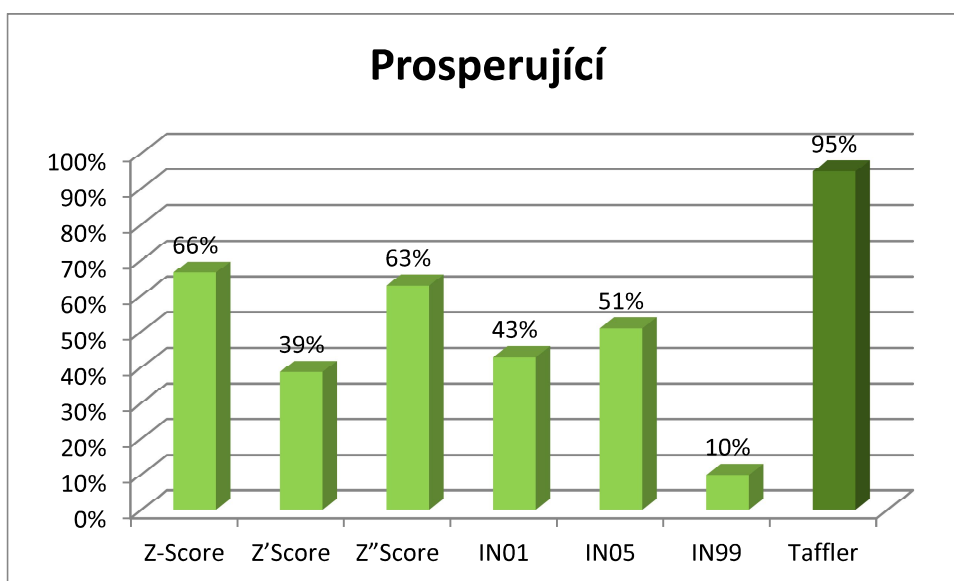
Tab. 23 znázorňuje vypovídací schopnost daných modelů v sektoru stavebnictví podle úspěšnosti zařazení. Pořadí úspěšnosti je sestaveno na základě získaných bodů pro každý model. Výsledné hodnoty bankrotního modelu, které jsou zařazeny správně jako

²⁷ 385 = 35 hodnot bankrotních modelů vybraných podniků v jednom roce x 11 let

prosperující podnik, mají váhu plus tři. Hodnoty, které jsou zařazeny mylně a označují podnik jako bankrotující, mají váhu minus tři. O šedé zóně nelze učinit jednoznačný závěr, proto má váhu přiřazenou nulovou. Z tab. 23 je patrné, že model vytvořený Tafflerem se dopustil nejmenší chybovosti a získal nejvíce bodů (1049). Maximum pro dosažení je 1155 bodů. Největší chybovosti se dopustil model IN99 (-499 bodů).

Obr. 28 a 29 uvádí procentuální úspěšnost bankrotních modelů, tedy úspěšného nebo neúspěšného zařazení podniků, které jsou skutečně finančně prosperující, respektive nebankrotující.

Na obr. 28 je v procentuálním vyjádření zobrazena úspěšnost zkoumaných modelů. Jedná se o situaci shoda, která je popsána výše u tabulky 23. Tj. podnik byl modelem vyhodnocený jako prosperující a po sledované období, jak vyplývá ze základního souboru, byly všechny podniky fungující, tzn., nebyly ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem.

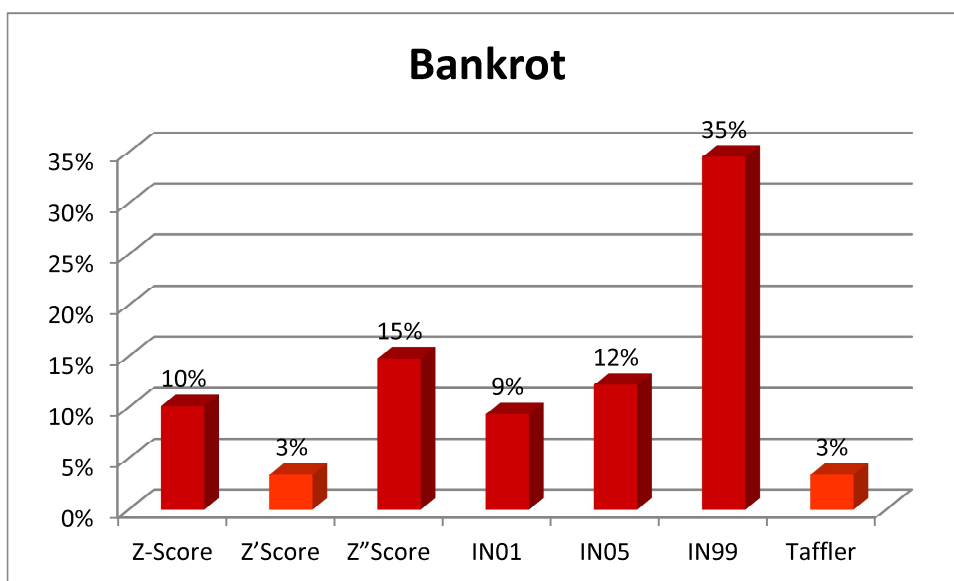


Obr. 28: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 29 znázorňuje, kolik prosperujících podniků bylo vybranými modely chybně zařazeno mezi bankrotující podniky. Jedná se o skutečně prosperující podniky, které byly sledované v analyzovaných letech 2004–2014, a dokonce v roce 2017 byla provedena kontrola

a podniky jsou stále aktivní a nebyla u nich zaznamenána žádná negativní událost. To znamená, že sledované podniky nejsou v žádné formě úpadku, likvidaci apod.



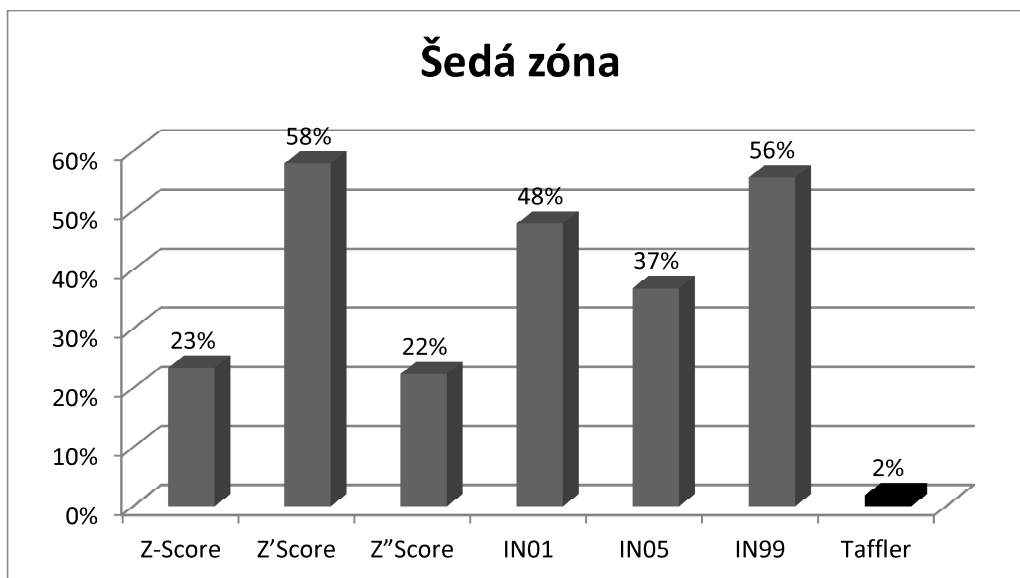
Obr. 29: Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Nejlepší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený Tafflerem. Ten nejvíce podniků správně zařadil mezi prosperující a rovněž pouze 3 % podniků mylně označil jako bankrotující. Stejné procento (3 %) lze sledovat i u Altmanova Z'Score, ale ten zařadil mezi prosperující podniky pouze 39 %.

Nejslabší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený manželou Neumaierovými. Konkrétně jeho varianta IN99, která chybně identifikovala až 35 % podniků jako bankrotujících.

Obr. 30 doplňuje, jaké procento podniků bylo dle jednotlivých modelů zařazeno do tzv. šedé zóny. Na tomto obrázku je opět vidět, že nejlepší vypovídací schopnost má Tafflerův model, který zařadil pouze 2 % podniků do šedé zóny. Z obr. 30 vyplývá, že index IN99 a model vytvořený Altmanem Z'Score zařadily příliš mnoho hodnot do šedé zóny a jsou tak potenciálním cílem dalšího zkoumání ve směru hlubší analýzy šedé zóny a případného zpřesnění.



Obr. 30: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna

Zdroj: vlastní zpracování

Pro sektor stavebnictví se jeví jako nejvhodnější model vytvoření Tafflerem. Tento model se dopustil nejnižší chybovosti v zařazení prosperujících podniků do bankrotující zóny (3 %), zároveň nejméně podniků zařadil do tzv. šedé zóny (2 %). Nejsprávněji zařadil většinu zkoumaných podniků do pásma prosperity, kdy dané podniky alespoň podle účetních dat prosperující skutečně byly.

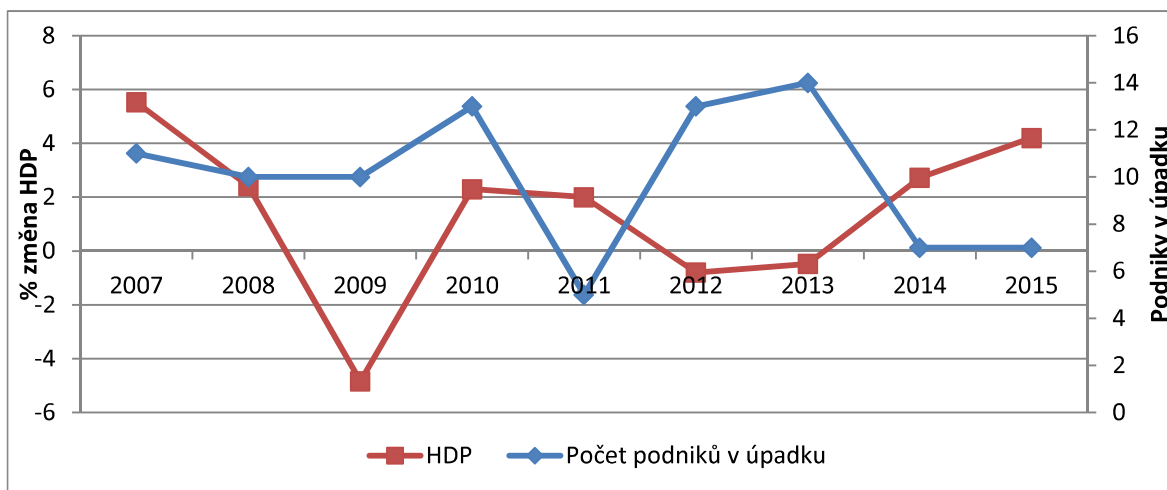
Z výše uvedeného lze učinit závěr, že Tafflerův model má pro určení finanční situace podniku v sektoru stavebnictví v podmínkách ČR z vybraných bankrotních modelů nejvyšší vypovídací schopnost.

5.4.1 Vývoj hodnot bankrotních modelů ve stavebnictví v čase

Výkonnost dané ekonomiky v čase určuje HDP a jednotlivé sektory určují velikost HDP. Z toho důvodu se podkapitola zaměří na srovnání HDP a počtu podniků v úpadku v sektoru stavebnictví. Obr. 31 zachycuje počet podniků, které se dostaly mezi lety 2007–2015²⁸ do úpadku či jiné formy krize a za další vývoj HDP v ČR. Sledovanými podniky odpovídají charakteristice velkého a středního podniku s právní formou podnikání a.s. nebo s.r.o. Lze učinit předpoklad, že pokud HDP neboli výkonnost ekonomiky dané

²⁸ Hodnoty počtu podniků v úpadku pro roky 2004 až 2006, odpovídající charakteristice velkého a středního podniku, s právní formou podnikání a.s. a s.r.o. nebyly při použití zdroje Bisnode Magnusweb k dispozici.

země roste, měl by se snižovat i počet podniků v úpadku. Následující obr. 31 daný předpoklad splňuje, ale s ročním zpožděním. V roce 2009 následkem globální finanční a hospodářské krize došlo k výraznému poklesu HDP, následující rok pak HDP roste do podobných hodnot, jako v roce 2008. Reakce počtu podniků v úpadku je zde zřetelná z výše zmíněným zpožděním. V roce 2010 roste počet podniků v úpadku z 10 na 13 a v roce 2011 jejich počet klesá na 5 podniků v úpadku.



Obr. 31: Počet podniků v úpadku ve stavebnictví a vývoj HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP ve stavebnictví

Pro ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP byla využita korelace časové řady, v rámci níž byly testovány následující hypotézy:

H_0 : Vývoj počtu podniků v úpadku nezávisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

H_1 : Vývoj počtu podniků v úpadku závisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

Tab. 24: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou

Parametr	Odhad	Testové kritérium T	P-Value
Odhad parametru β_1 : b1	-0,298	-0,814	0,443
Odhad parametru β_0 : b0	10,431	8,779	0,001
	Testové kritérium F	P-Value	
Analýza rozptylu	0,66	0,443	

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza rozptylu říká, že pro daný testovaný model přímky na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem počtu podniků v úpadku pro sektor stavebnictví a tempem růstu HDP v ČR. Hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Vhodné je připomenout, že se jedná o střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

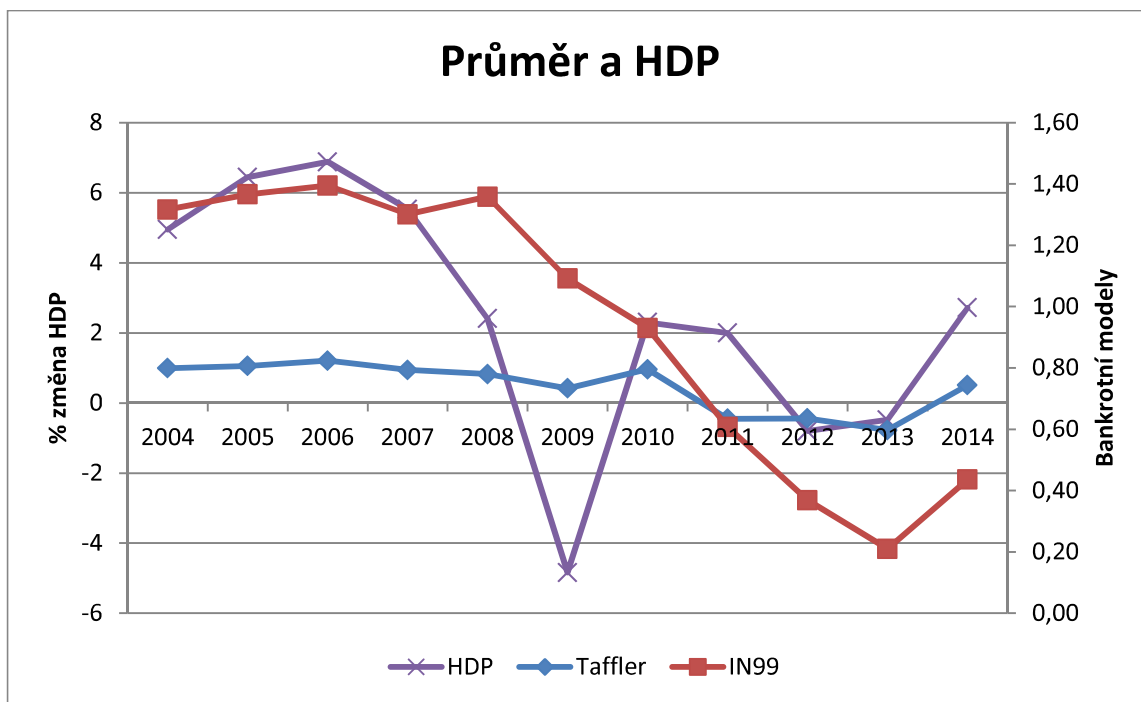
Závěrem je možné konstatovat, že vývoj počtu podniků v úpadku dle provedeného testu statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP.

5.4.2 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů ve stavebnictví

V této podkapitole je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese.

a) Vývoj změny HDP a aritmetický průměr vybraných modelů ve stavebnictví

Tafflerův model (jakožto nejvhodnější model pro stavebnictví), index IN99 (jakožto nejméně vhodný model pro stavebnictví) byly zahrnuty do následujícího grafu (obr. 32) ve srovnání s vývojem změny HDP. Graf znázorňuje aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů očištěné od odlehlých pozorování za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem změny HDP ČR.



Obr. 32: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty aritmetického průměru Tafflerova modelu se ve sledovaném období pohybují v rozmezí od 0,60 do 0,82. Mezi lety 2011 až 2014 se jeho hodnoty mění jen nepatrně. Oscilují kolem 0,8. Průměrné hodnoty vybraných podniků pro Tafflerův model nepatrně reagují na změny HDP. Předpokladem je, že pokud hodnoty změn HDP porostou, porostou i aritmetické průměry bankrotních modelů. Shodný vývoj je vidět ve všech sledovaných letech mimo roky 2012 a 2013. O vývoji aritmetického průměru modelu IN99 v porovnání s vývojem změn HDP nelze učinit jednoznačný závěr. Vývoj HDP kopíruje ve sledovaných letech mimo roky 2008, 2010 a 2013. Zajímavé je sledovat samotný vývoj IN99, kde zpočátku dosahuje hodnot kolem 1,32 a od roku 2009 se jeho hodnoty snižují a končí až na hodnotách 0,40 (dokonce v roce 2005 pouze 0,21). Je tedy možné konstatovat, že hodnoty aritmetického průměru ve sledovaném období spíše klesají, což HDP v ČR nikoli.

Z výše zmíněného lze učinit závěr o existenci vlivu změn HDP na aritmetické průměry Tafflerova modelu ve stavebnictví avšak v případě indexu IN99 nikoli. Grafickou analýzu doplňuje korelace časových řad, která by daný závěr mohla potvrdit nebo vyvrátit.

Korelace časové řady ve stavebnictví mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 25).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 25: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,422	17,785	0,196	*	*
Z'Score	0,629	39,524	0,038	0,459	0,0002
Z''Score	-0,060	0,355	0,862	*	*
IN01	-0,121	1,462	0,723	*	*
IN05	0,384	14,730	0,244	*	*
IN99	0,540	29,174	0,086	*	*
Taffler	0,632	39,928	0,037	1,197	0,048

Zdroj: vlastní zpracování

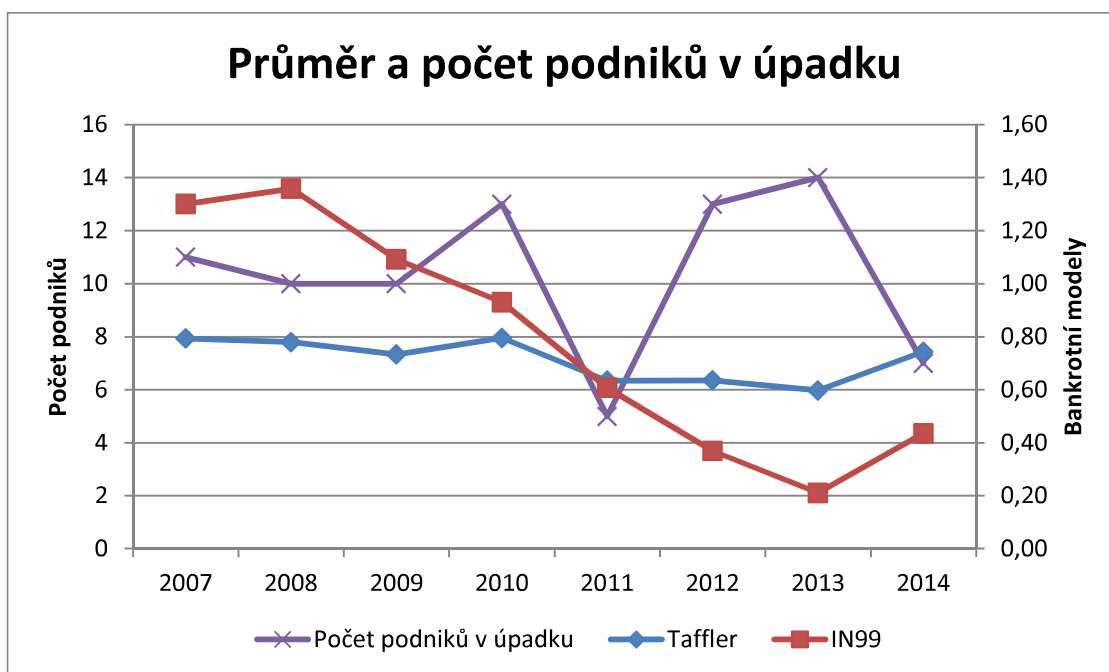
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnota p-value (z tab. 25) říká, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru bankrotního modelu odvozeného Altmanem, konkrétně jeho Z'Score, a modelu vytvořeného Tafflerem v závislosti na vývoji HDP. Nulová hypotéza se zamítá a přijímá se H_1 . Korelační koeficienty indikují poměrně silný vztah mezi proměnnými. To znamená, že s růstem změn hodnot HDP v ČR, klesají aritmetické průměry bankrotních modelů. Durbin-Watsonovým testem však byla identifikována možná autokorelace, a proto lze považovat závislost pouze jako zdánlivou. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5\%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů Tafflera a Z”Score resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na změny hodnot HDP. Jedná se však o korelaci zdánlivou.

b) Vývoj počtu podniků v úpadku ve stavebnictví a aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů

Na obr. 33 je zachycen aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů prosperujících podniků v porovnání se všemi podniky odpovídající charakteristice výzkumu, které jsou ve sledovaných letech 2007–2014 v nějaké formě úpadku. Předpokladem je, že čím více podniků se dostává do nějaké formy úpadku, tím více se zhoršuje aritmetický průměr sledovaného bankrotního modelu. Protože je Tafflerův model pro stavebnictví nej přesnější, měl by být tento předpoklad zřetelný. Nicméně tomu taky není, jelikož hodnoty aritmetických průměrů jsou víceméně neměnné a pohybují se v úzkém rozmezí 0,6, až 0,8 a na změny podniků v úpadku takřka nereagují. Index IN99 na rozdíl od Tafflerova modelu nabývá poměrně variabilních hodnot, ale nelze učinit jednoznačný závěr o jeho reakci na vývoj podniků v úpadku, jelikož je jeho trend spíše klesající. Přesnější závěry může poskytnout korelace časových řad ve stavebnictví mezi vývojem počtu podniků v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.



Obr. 33: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady ve stavebnictví mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 26).

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 26: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,044	0,195	0,917	*	*
Z'Score	-0,084	0,698	0,844	*	*
Z''Score	0,015	0,022	0,973	*	*
IN01	-0,051	0,262	0,904	*	*
IN05	-0,026	0,067	0,952	*	*
IN99	-0,072	0,524	0,865	*	*
Taffler	-0,001	0,000	0,999	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

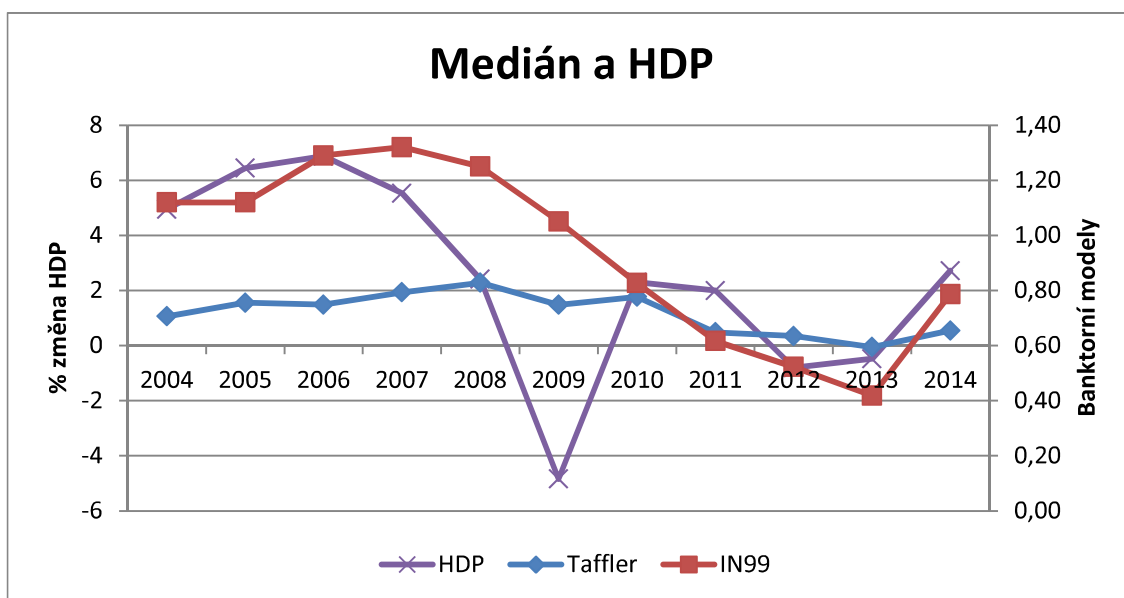
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetických průměrů z vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5 \%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

c) Vývoj změny HDP a hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů ve stavebnictví

Následující obr. 34 zachycuje mediány vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR. V případě Tafflerova modelu jsou jeho hodnoty velmi podobné hodnotám aritmetických průměrů. Také se ohybují v úzkém rozmezí 0,6, až 0,8 ale na rozdíl od aritmetických průměrů nereagují nijak výrazně na změny hodnot HDP. Pouze v letech 2009-2011 je možné pozorovat shodný vývoj s hodnotami HDP. V případě hodnot mediánů IN99 dochází k podobnému vysvětlení jako u aritmetických průměrů. Hodnoty mediánů IN99 z jsou z počátku konstantní, pak rostoucí, ale ve většině let (2008-2013) klesají, což neodpovídá vývoji změn HDP.



Obr. 34: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru stavebnictví mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 27).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 27: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,177	3,130	0,603	*	*
Z'Score	0,442	19,560	0,173	*	*
Z''Score	-0,429	18,364	0,189	*	*
IN01	0,350	12,278	0,291	*	*
IN05	0,353	12,473	0,287	*	*
IN99	0,540	29,186	0,086	*	*
Taffler	0,347	12,062	0,295	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

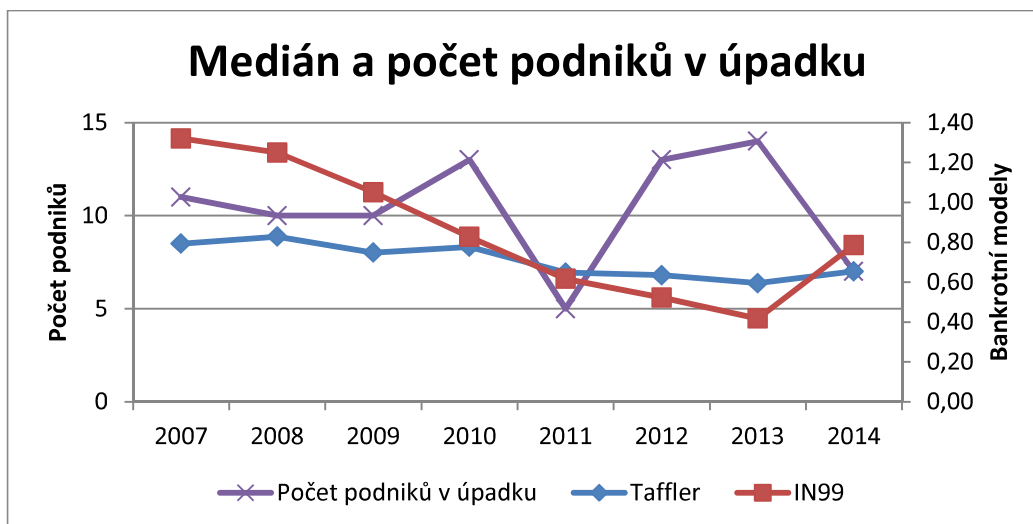
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value z tab. 27 pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji změn HDP, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na vývoj na změny hodnot HDP.

d) Vývoj podniků v úpadku ve stavebnictví a mediány vybraných bankrotních modelů

Následující obr. 35 zobrazuje vývoj hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v letech 2007–2014 v závislosti na vývoji podniků v úpadku. Jak už bylo zmíněno výše, mediány Tafflerova modelu jsou podobné hodnotám aritmetických průměrů a pohybují se v rozmezí 0,6–0,8. Z grafu (obr. 35) nelze jednoznačně učinit závěr, zda Tafflerův model nějakým způsobem kopíruje vývoj upadajících podniků, resp. kopíruje víceméně shodným směrem, což je však v rozporu s předpokladem, že s klesajícím počtem podniků v úpadku, rostou hodnoty vybraných bankrotních modelů. Obdobný závěr lze učinit i v případě indexu IN99. Hodnoty mediánu jsou převážně klesající, ale vývoj podniků v úpadku v čase je takřka v sinusoidě.



Obr. 35: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru stavebnictví mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 28).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 28: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,014	0,020	0,973	*	*
Z'Score	-0,146	2,130	0,730	*	*
Z''Score	-0,605	36,569	0,112	*	*
IN01	0,089	0,786	0,835	*	*
IN05	0,078	0,606	0,855	*	*
IN99	-0,134	1,797	0,752	*	*
Taffler	0,028	0,077	0,948	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty p-value v tab. 28 pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů z vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Stejná situace nastává i v případě testování s ročním zpožděním hodnot mediánů bankrotních modelů oproti vývoji změn HDP.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

5.5 Profesní, vědecké a technické činnosti

Sektor profesních, vědeckých a technických činností se na tvorbě HDP ve sledovaných letech 2004–2014 podílí cca 4,7 %. Jak již bylo vysvětleno v kapitole 4.2, pro výzkum bylo zvoleno 35 podniků ekonomicky aktivních v letech 2004–2014. Z toho vyplývá, že je celkem k dispozici 385²⁹ hodnot využitelných k další analýze prováděné za účelem dosažení dílčích cílů práce. Následující odstavce se zaměřují na vypovídací schopnost jednotlivých bankrotních modelů v analyzovaném období.

Tab. 29: Vypovídací schopnost vybraných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností

	Prosperující podniky (shoda)	Šedá zóna	Bankrot (neshoda)	Body*	Pořadí
Z-Score	246 (64 %)	84 (22 %)	55 (14 %)	489	3
Z'Score	138 (36 %)	214 (56 %)	33 (9 %)	101	6
Z''Score	283 (74 %)	46 (12 %)	56 (15 %)	635	2
IN01	193 (50 %)	176 (46 %)	16 (4 %)	355	5
IN05	228 (59 %)	129 (34 %)	28 (7 %)	471	4
IN99	43 (11 %)	174 (45 %)	168 (44 %)	-549	7
Taffler	358 (93 %)	10 (3 %)	17 (4 %)	1013	1

Zdroj: vlastní zpracování

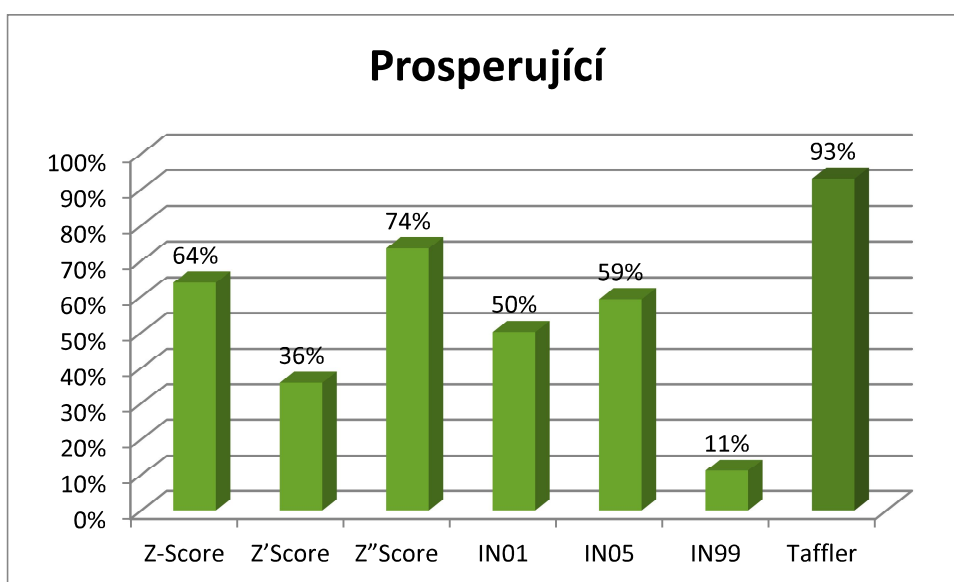
Pozn.: *Počet bodů je dán součtem součinu absolutní četnosti podniků v jednotlivých intervalech a vahami úspěšností zařazení modelu do příslušných škál, tj.: $\text{Body} = \text{shoda} \cdot 3 + \text{šedá} \cdot 0 + \text{neshoda} \cdot (-3)$

²⁹ 385 = 35 hodnot bankrotních modelů vybraných podniků v jednom roce x 11 let

Tab. 29 znázorňuje vypovídací schopnost daných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností podle úspěšnosti zařazení. Pořadí úspěšnosti je sestaveno na základě získaných bodů pro každý model. Výsledné hodnoty bankrotního modelu, které jsou zařazeny správně jako prosperující podnik, mají váhu plus tři. Hodnoty, které jsou zařazeny mylně a označují podnik jako bankrotující, mají váhu minus tři. O šedé zóně nelze učinit jednoznačný závěr, proto má váhu přiřazenou nulovou. Z tab. 29 je patrné, že model vytvořený Tafflerem se dopustil nejmenší chybovosti a získal s přehledem nejvíce bodů (1013). Maximum pro dosažení je 1155³⁰ bodů. Největší chybovosti se dopustil model IN99 (-549 bodů).

Obr. 36 a 37 uvádí procentuální úspěšnost bankrotních modelů, tedy úspěšného nebo neúspěšného zařazení podniků, které jsou skutečně finančně prosperující, respektive nebankrotující.

Na obr. 36 je v procentuálním vyjádření zobrazena úspěšnost zkoumaných modelů. Jedná se o situaci shoda, která je popsána výše u tabulky 28. Tj. podnik byl modelem vyhodnocený jako prosperující a po sledované období, jak vyplývá ze základního souboru, byly všechny podniky fungující, tzn., nebyly ani v konkursu či v likvidaci a ani neprošly bankrotem.

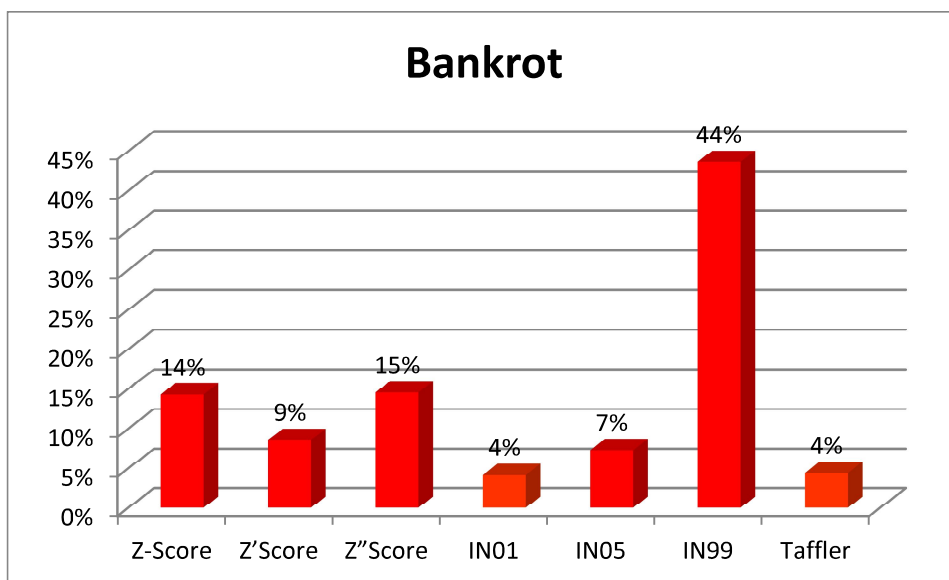


Obr. 36: Vypovídací schopnost vybraných modelů – prosperující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

³⁰ 1155 = 385 hodnot bankrotních modelů x 3 body

Obr. 36 znázorňuje, kolik prosperujících podniků bylo vybranými modely chybně zařazeno mezi bankrotující podniky. Jedná se o skutečně prosperující podniky, které byly sledované v analyzovaných letech 2004–2014, a dokonce v roce 2017 byla provedena kontrola a podniky jsou stále aktivní a nebyla u nich zaznamenána žádná negativní událost. To znamená, že sledované podniky nejsou v žádné formě úpadku, likvidaci apod.



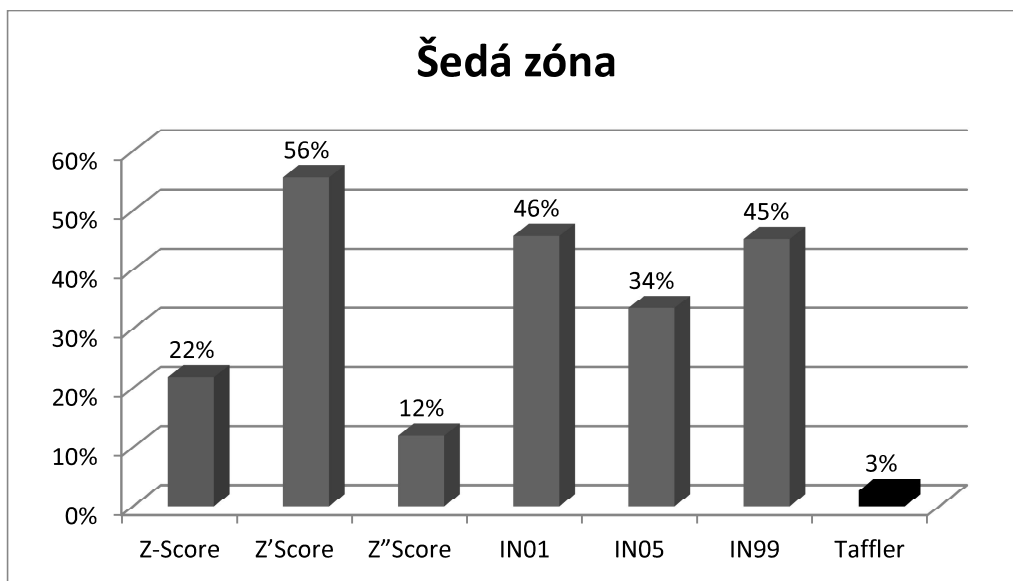
Obr. 37 Vypovídací schopnost vybraných modelů – bankrotující podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Nejlepší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený Tafflerem. Ten nejvíce podniků správně zařadil mezi prosperující a rovněž pouze 4 % podniků mylně označil jako bankrotující.

Nejslabší vypovídací schopnost prokázal model vytvořený manžely Neumaierovými. Konkrétně jeho varianta IN99, která chybně identifikovala až 44 % podniků jako bankrotujících.

Obr. 38 doplňuje, jaké procento podniků bylo dle jednotlivých modelů zařazeno do tzv. šedé zóny. Na tomto obrázku je opět vidět, že nejlepší vypovídací schopnost má Tafflerův model, který zařadil pouze 3 % podniků do šedé zóny. Z obr. 38 vyplývá, že index IN99 a model vytvořený Altmanem Z'Score zařadily příliš mnoho hodnot do šedé zóny a jsou tak potenciálním cílem dalšího zkoumání ve směru hlubší analýzy šedé zóny a případného zpřesnění modelu adepty na zpřesnění.



Obr. 38: Vypovídací schopnost vybraných modelů – šedá zóna

Zdroj: vlastní zpracování

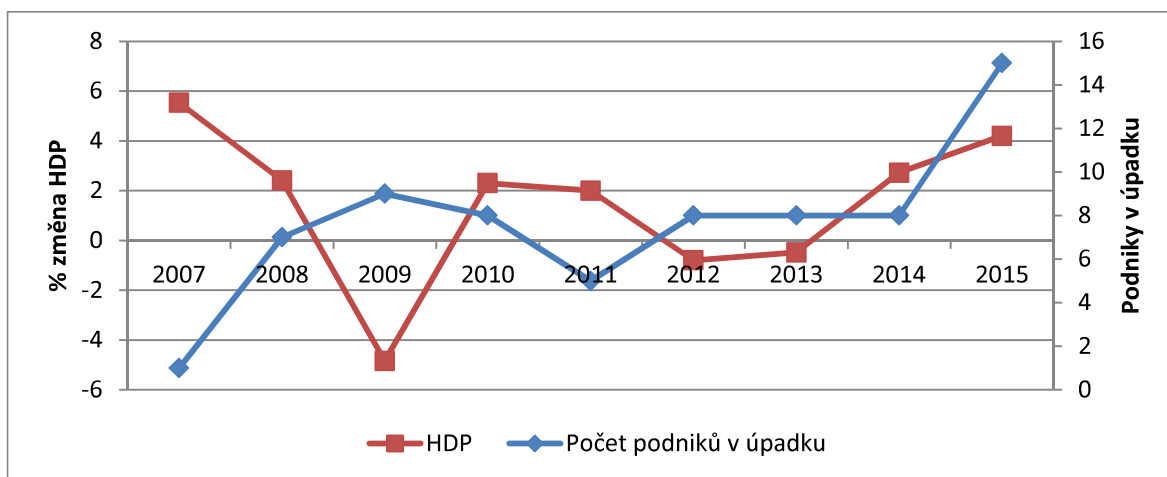
Nejvhodnějším modelem pro sektor profesních, vědeckých a technických činností se jeví Tafflerův model, který prokázal nejlepší vypovídací schopnost, když zařadil 93 % podniků do prosperujících, které dle dostupných informací skutečně prosperující byly. Zároveň označil pouze 4 % podniků jako bankrotujících, přičemž skutečně bankrotující nebyly.

Lze tedy učinit závěr, že Tafflerův model má pro určení finanční situace podniku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností v podmínkách ČR z vybraných bankrotních modelů nejvyšší vypovídací schopnost.

5.5.1 Vývoj hodnot bankrotních modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností v čase

Výkonnost dané ekonomiky v čase určuje HDP a jednotlivé sektory určují velikost HDP. Z toho důvodu se podkapitola zaměří na srovnání HDP a počtu podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností. Obr. 39 zachycuje počet podniků, které se dostaly mezi lety 2007–2015 do úpadku či jiné formy krize a za další vývoj HDP v ČR. Sledovanými podniky odpovídají charakteristice velkého a středního podniku s právní formou podnikání a.s. nebo s.r.o. Lze učinit předpoklad, že pokud HDP neboli výkonnost ekonomiky dané země roste, měl by se snižovat i počet podniků v úpadku. Z obr. 39 je daný předpoklad zřejmý. Pokud hodnoty HDP klesají, rostou i počty podniků

v úpadku a naopak. Příkladem může být rok 2008, kde počet podniků v úpadku je 7 a v následujícím roce 2009 roste jejich počet na 9 podniků v úpadku. Hodnota HDP v roce 2008 dosahuje hodnoty 2,41 a v roce 2009 se propadá až na -4,84. Opačný vývoje je možné pozorovat v následujícím roce 2010, kdy hodnota HDP roste na 2,3 a počet podniků klesá na 8 podniků v úpadku.



Obr. 39: Počet podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností a vývoj HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP

Pro ověření závislosti vývoje počtu podniků v úpadku s vývojem HDP byla využita korelace časové řady, v rámci níž byly testovány následující hypotézy:

H_0 : Vývoj počtu podniků v úpadku nezávisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

H_1 : Vývoj počtu podniků v úpadku závisí na vývoji tempa růstu HDP v ČR.

Tab. 30: Regresní analýza pro skupinu podniků v úpadku v modelu s konstantou

Parametr	Odhad	Testové kritérium T	P-Value
Odhad parametru β_1 : b1	-0,239	-0,543	0,604
Odhad parametru β_0 : b0	8,013	5,592	0,001
	Testové kritérium F	P-Value	
Analýza rozptylu	0,29	0,604	

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza rozptylu říká, že pro daný testovaný model přímky na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem počtu podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností v závislosti na vývoji tempa růstu HDP v ČR. Hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5\%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Vhodné je připomenout, že se jedná o střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

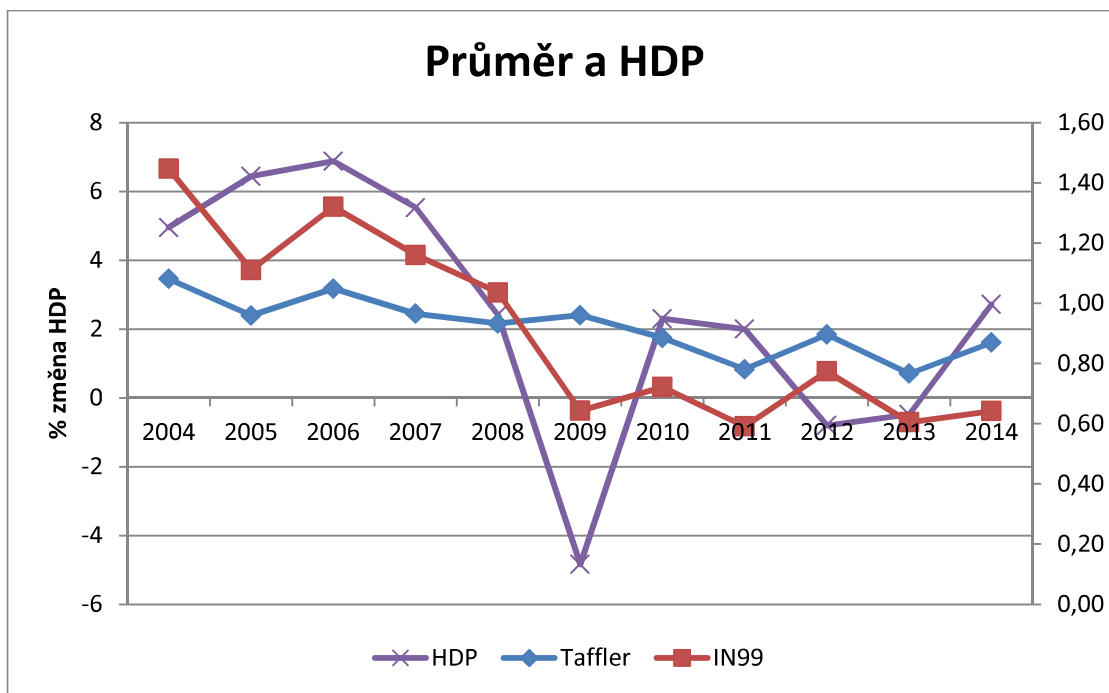
Závěrem je možné konstatovat, že vývoj počtu podniků v úpadku dle provedeného testu statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP.

5.5.2 Aritmetický průměr a medián vybraných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností

V této podkapitole je sledován průměr hodnot jednotlivých bankrotních modelů v roce 2004–2014 v souvislosti s vývojem HDP ČR. Lze předpokládat, že v dobrých časech budou podniky ekonomicky silné a vypočtené hodnoty modelů porostou, tj. měl by růst i průměr hodnot modelů. Opačný výsledek je teoreticky možné předpokládat u fáze recese.

a) Vývoj změny HDP a aritmetický průměr vybraných modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností

Tafflerův model (jakožto nejvhodnější model pro sektor profesních, vědeckých a technických činností), index IN99 (jakožto nejméně vhodný model pro sektor profesních, vědeckých a technických činností) jsou zahrnuty do následujícího grafu (obr. 40) ve srovnání s vývojem změny HDP. Graf znázorňuje aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů očištěných od odlehlých pozorování za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem změny HDP ČR.



Obr. 40: Aritmetický průměr vybraných modelů a vývoj změny HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty aritmetického průměru Tafflerova modelu oscilují ve sledovaných letech v rozmezí od 0,77 do 1,08. Nečastěji se však pohybují kolem hranice 0,9. Je možné konstatovat, že Tafflerův model kopíruje vývoj HDP pouze v letech 2006, 2007, 2008, 2011 a 2014. Nicméně hodnoty modelu jsou přibližně stejné, proto jejich výkyv není tak markantní jako v případě změn hodnot HDP. Nelze učinit jednoznačný závěr o Tafflerově modelu. I přesto, že index IN99 je nejméně vhodným bankrotním modelem pro sektor profesních, vědeckých a technických činností, je jeho vývoj takřka shodný s vývojem HDP, resp. při růstu hodnot změn HDP rostou i aritmetické průměry indexu IN99. Výjimku tvoří roky 2005, 2012 a 2013.

Z výše zmíněného nelze učinit jednoznačný závěr o vlivu změn HDP na aritmetické průměry vybraných bankrotních modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností. Grafickou analýzu proto doplňuje korelace časových řad, která by daný předpoklad mohla potvrdit nebo vyvrátit, resp. zpřesnit.

Korelace časové řady v sektoru profesních, vědeckých a technických činností mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 31).

H_0 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 31: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,760	57,715	0,007	2,246	0,596
Z'Score	0,707	49,927	0,015	1,649	0,210
Z'Score	0,349	12,194	0,293	*	*
IN01	0,533	28,372	0,092	*	*
IN05	0,511	26,140	0,108	*	*
IN99	0,741	54,905	0,009	1,373	0,094
Taffler	0,454	20,642	0,160	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

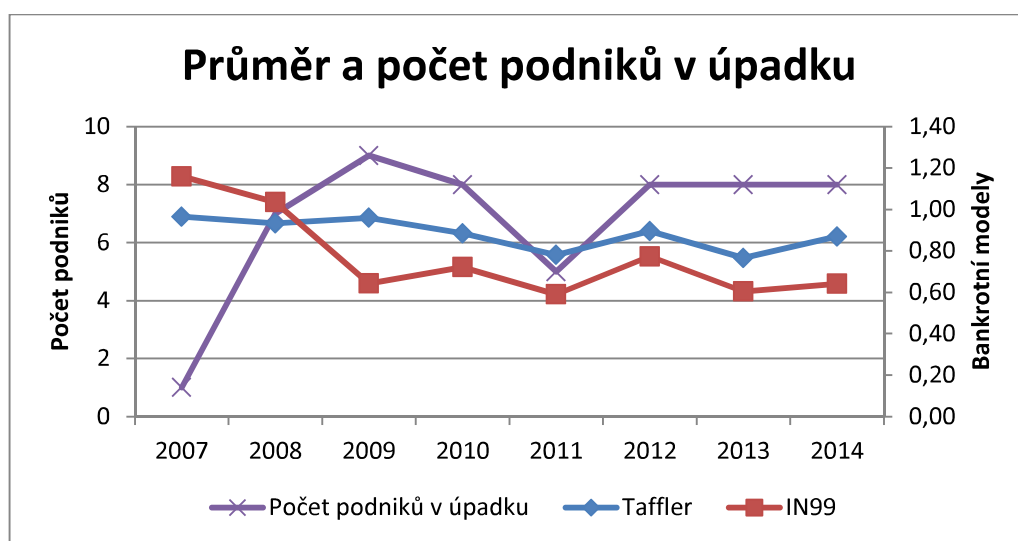
Z tab. 31 je patrné, že hodnota P-Value pro Z-Score, Z'Score a IN99 indikuje na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ existující statisticky významnou závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru uvedených bankrotních modelů v závislosti na vývoji HDP. Tj. výše stanovená nulová hypotéza H_0 se zamítá a přijímá se H_1 – závislosti existují pro modely vytvořeným Altmanem ($p\text{-value} = 0,007 < \alpha = 0,05$ pro Z-Score a $p\text{-value} = 0,015 < \alpha = 0,05$ pro Z'Score) a dále model vytvořeným manželi Neumairovými, konkrétně jeho IN99 ($p\text{-value} = 0,009 < \alpha = 0,05$). Ve všech případech byla ověřena možná autokorelace Durbin-Watsonovým testem s negativním výsledkem. Model Z-Score vysvětluje 57,715 % variability závisle proměnné, Z'Score 49,927 % a IN99 54,905 %. Korelační koeficienty indikují poměrně silný vztah mezi proměnnými. Pro ostatní bankrotní modely je hladina

významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5 \%$, proto zde tímto testem není potvrzena staticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že některé hodnoty bankrotních modelů resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na změny hodnot HDP. Jedná se o Z-Score, Z'Score a IN99.

b) Vývoj počtu podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností a aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů

Na obr. 41 je zachycen vývoj hodnot aritmetických průměrů vybraných bankrotních modelů prosperujících podniků v porovnání se všemi podniky odpovídající charakteristice výzkumu, které jsou ve sledovaných letech 2007–2014 v nějaké formě úpadku. Předpokladem je, že čím více podniků se dostává do nějaké formy úpadku, tím více se zhoršuje aritmetický průměr sledovaného bankrotního modelu. Protože je Tafflerův model pro sektor profesních, vědeckých a technických činností nejpřesnější, měl by být tento předpoklad zřetelný. Z níže uvedeného grafu (obr. 41) vyplývá spíše opak. S růstem podniků v úpadku rostou i aritmetické průměry Tafflerova modelu, což jde proti logice předpokladu. Zatímco index IN99 částečně splňuje daný předpoklad. Příkladem může být rok 2009, kdy IN99 se propadá z 1,04 (v roce 2008) na 0,64 a počet podniků roste ze 7 (v roce 2008) na 9. Analogicky i v letech 2008, 2010. Přesnější závěry může poskytnout korelace časových řad v sektoru profesních, vědeckých a technických činností mezi vývojem počtu podniků v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů.



Obr. 41: Aritmetický průměr vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (tab. 32).

H₀: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H₁: Vývoj hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 32: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi aritmetickým průměrem hodnot příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,401	16,117	0,324	*	*
Z'Score	-0,519	26,898	0,188	*	*
Z''Score	0,102	1,047	0,809	*	*
IN01	-0,016	0,026	0,970	*	*
IN05	-0,016	0,026	0,970	*	*
IN99	-0,662	43,777	0,074	*	*
Taffler	-0,201	4,026	0,634	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

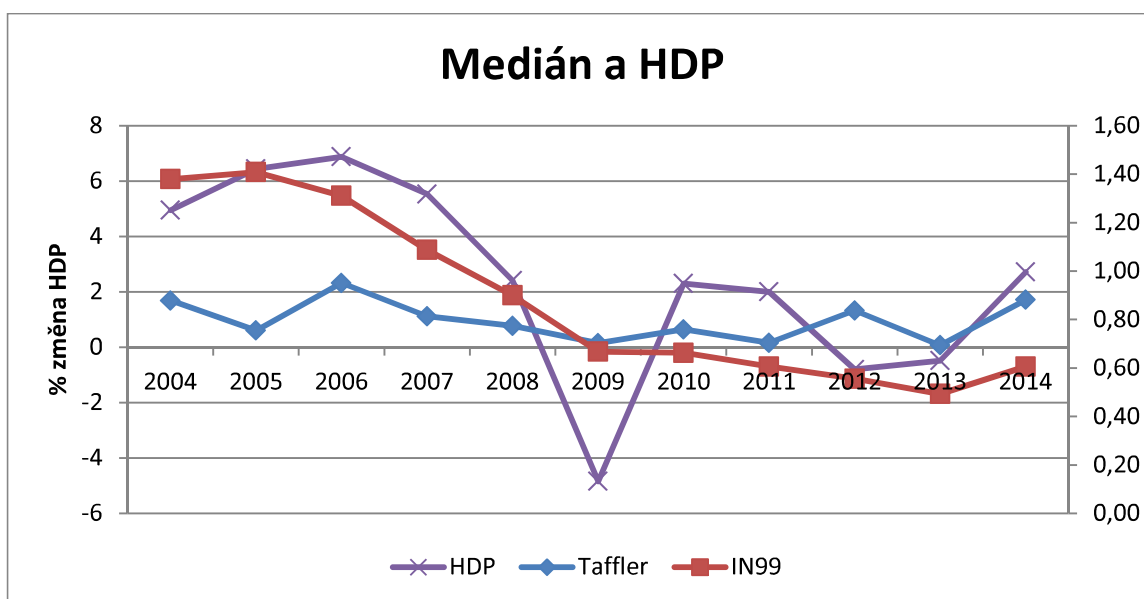
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetických průměrů vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5 \%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

c) Vývoj změny HDP a hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v sektoru profesních, vědeckých a technických činností

Následující obr. 42 zachycuje medián vybraných bankrotních modelů za jednotlivé roky a to v rozpětí let 2004–2014 v porovnání s vývojem HDP ČR. Tafflerův model až na výjimky (roky 2005, 2012 a 2013) reaguje na vývoj hodnot HDP dle výše zmíněného předpokladu a to tak, že v případě růstu hodnot změn HDP rostou i mediány (na rozdíl od aritmetických průměrů) Tafflerova modelu. V případě indexu IN99 lze učinit obdobný závěr. Z grafu 43 je patrný vliv HDP na vývoj hodnot mediánů IN99. Výjimku tvoří roky 2006 a 2013).



Obr. 42: Medián vybraných bankrotních modelů a HDP

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru profesních, vědeckých a technických činností mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi hodnotou HDP (nezávisle proměnná) a vývojem mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 33).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji změny HDP.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji změny HDP.

Tab. 33: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a vývojem změny HDP

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	0,456	20,770	0,159	*	*
Z'Score	0,721	52,026	0,012	1,668	0,219
Z''Score	0,438	19,207	0,178	*	*
IN01	0,558	31,141	0,074	*	*
IN05	0,562	31,555	0,072	*	*
IN99	0,779	60,750	0,005	1,090	0,030
Taffler	0,560	31,376	0,073	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

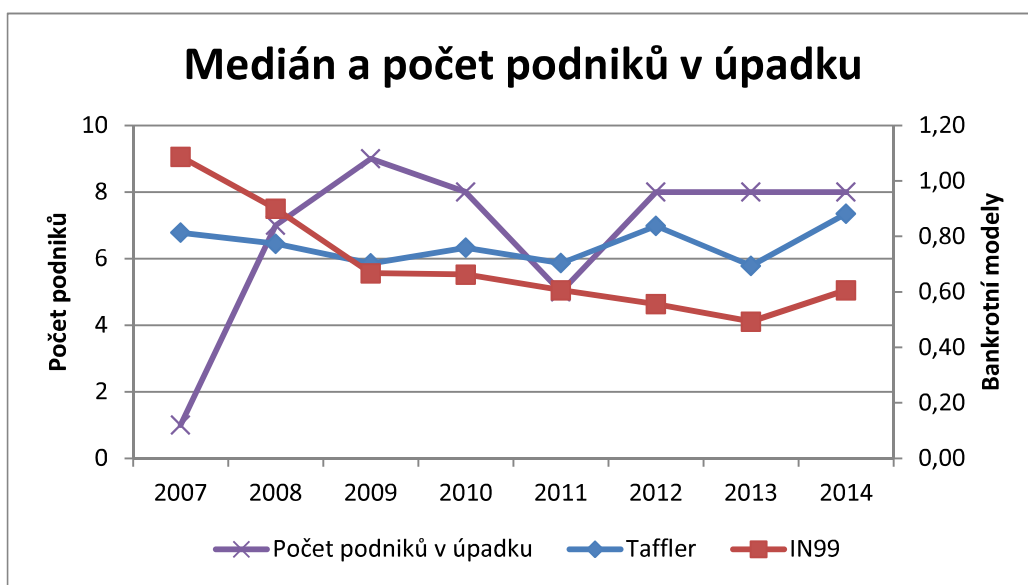
Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnota p-value (z tab. 33) říká, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ existuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot aritmetického průměru bankrotních modelů odvozeného Altmanem, konkrétně jeho modifikace Z'Score v závislosti na vývoji HDP (p-value = 0,012 < $\alpha = 0,05$ pro Z'Score) a dále model vytvořeným manželi Neumairovými, konkrétně jeho IN99 (p-value = 0,005 < $\alpha = 0,05$). Nulová hypotéza o nezávislosti H_0 se zamítá a přijímá se H_1 . V případě Z'Score nebyla Durbin-Watsonovým testem potvrzena autokorelace, v případě IN99 však ano, a proto lze považovat závislost pouze jako zdánlivou. Model Z'Score 52,026 % variability závisle proměnné a IN99 60,750 %. Korelační koeficienty indikují poměrně silný vztah mezi proměnnými. Pro ostatní bankrotní modely je hladina významnosti testovaného modelu přímky větší než $\alpha = 5 \%$, proto zde tímto testem není potvrzena statisticky významná závislost, a proto se nulová hypotéza nezamítá.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů Z'Score a IN99 resp. jejich aritmetické průměry statisticky významně reagují na změny hodnot HDP. V případě IN99 je ale na základě Durbin-Watsonova testu možné považovat korelaci za zdánlivou.

d) Vývoj podniků v úpadku v sektoru profesních, vědeckých a technických činností a mediány vybraných bankrotních modelů

Následující obr. 43 zobrazuje vývoj hodnot mediánů vybraných bankrotních modelů v letech 2007–2014 v závislosti na vývoji podniků v úpadku. Mediány Tafflerova modelu se pohybují kolem hodnoty 0,8. Nelze tak jednoznačně učinit závěr, zda Tafflerův model nějakým způsobem kopíruje vývoj upadajících podniků. Lze spíše přepokládat, že nikoli. Oproti tomu mediány indexu IN99, až na rok 2011, odpovídá vývoji podniků v úpadcích. Neboli čím více se podniků dostává do úpadku, tím více klesají mediány IN99 a naopak.



Obr. 43: Medián vybraných bankrotních modelů a podniky v úpadku

Zdroj: vlastní zpracování

Korelace časové řady v sektoru profesních, vědeckých a technických činností mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Cílem je ověřit závislost mezi podniky v úpadku (nezávisle proměnná), a vývojem hodnot mediánů bankrotních modelů (závisle proměnná). Hypotézy a výsledky statistické analýzy následují níže (Tab. 34).

H_0 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů nezávisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

H_1 : Vývoj hodnot mediánů bankrotních modelů závisí na vývoji počtu podniků v úpadku.

Tab. 34: Výsledky analýzy korelace časových řad mezi hodnotami mediánu příslušného modelu a počtu podniků v úpadku

	Korelační koeficient	Index determinace (%)	P-Value	Durbin-Watson	P-Value pro D-W
Z-Score	-0,168	2,813	0,691	*	*
Z'Score	-0,432	18,652	0,285	*	*
Z''Score	0,021	0,044	0,961	*	*
IN01	-0,282	7,954	0,499	*	*
IN05	-0,285	8,130	0,494	*	*
IN99	-0,748	56,016	0,033	*	*
Taffler	0,118	1,403	0,780	*	*

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: * Model není statisticky významný, a proto ani nemá význam sledovat hodnoty Durbin-Watsonova testu.

Hodnoty P-Value z tab. 34 pro korelaci svědčí o tom, že pro dané bankrotní modely na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ neexistuje statisticky významná závislost mezi vývojem hodnot mediánů z vybraných bankrotních modelů v závislosti na vývoji počtu podniků v úpadku, resp. hladina významnosti testovaného modelu přímky je větší než $\alpha = 5 \%$, a proto se nulová hypotéza nezamítá. Stejná situace nastává i v případě testování s ročním zpožděním hodnot mediánů bankrotních modelů oproti vývoji změn HDP.

Závěrem je možné konstatovat, že hodnoty bankrotních modelů, resp. jejich mediány statisticky významně nereagují na vývoj počtu podniků v úpadku.

6 Shrnutí a diskuze poznatků z provedené analýzy vypovídací schopnosti vybraných bankrotních modelů

Hlavním cílem disertační práce bylo zjistit, které z vybraných bankrotních modelů mají nejvyšší vypovídací schopnost pro podniky v prostředí České republiky. V rámci hlavní výzkumné otázky byla zkoumána procentuální úspěšnost přesností předpovědí vybraných bankrotních modelů pro dílčí sektory dle klasifikace CZ-NACE na podnicích s níže uvedenou charakteristikou. Sektory byly vybrány na základě největší četnosti zastoupení podniků v ČR s právní formou podnikání akciová společnost a společnost s ručením omezeným a zároveň s charakteristikou střední a velký podnik. Jedná se o podniky sestavující účetní závěrky na základě české legislativy (nikoli IFRS) a vycházejí z individuálních (ne konsolidovaných) závěrek. Pro výzkum bankrotních modelů bylo náhodným výběrem zvoleno 35 podniků působících v průřezu let 2004 až 2014, respektive 2017³¹ a to v každém sektoru. Důležitou charakteristikou podniků bylo zároveň to, že se jednalo o podniky nebankrotující, tj. byla zkoumána tzv. chyba typu 2. Vybranými sektory byly zpracovatelský průmysl (CZ-NACE C), sektor činností v oblasti nemovitostí (CZ-NACE L), sektor velkoobchod a maloobchod (CZ-NACE G), stavebnictví (CZ-NACE F) a sektor profesních, vědeckých a technických činností (CZ-NACE M). S ohledem na stanovené dílčí hypotézy byly zkoumány jednotlivé závislosti, více viz kapitola 1.

6.1 Vypovídací schopnost modelů v souvislosti s klasifikací CZ-NACE

Hlavní výzkumná otázka zněla: *Jaká je procentuální přesnost předpovědí vybraných bankrotních modelů pro dílčí sektory dle klasifikace CZ-NACE na výzkumném vzorku prosperujících podniků?* Odpověď na tuto výzkumnou otázku poskytuje tab. 35.

³¹ Za roky 2004–2014 byly vypočteny hodnoty bankrotních modelů. V roce 2017 byl ověřen stav podniku dle výchozího předpokladu, tj. že se sledované podniky nedostaly do konkurzu ani jiné oficiální formy úpadku.

Tab. 35: Shrnutí nejpřesnějšího bankrotního modelu dle CZ-NACE

CZ NACE	Nejpřesnější bankrotní model	Úspěšnost zařazení
Zpracovatelský průmysl	Tafflerův model	92%
Nemovitosti	Tafflerův model	70%
Velkoobchod a maloobchod	Tafflerův model	94%
Stavebnictví	Tafflerův model	95%
Profes., vědec., technic. čin.	Tafflerův model	93%

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky dílčích výsledků lze učinit souhrnný závěr naplňující hlavní cíl práce, že pro všech pět sledovaných sektorů je shodně nejvhodnějším modelem právě Tafflerův model. Ten zcela jednoznačně zařadil správně největší počet podniků do pásma prosperity, přičemž, jak vyplývá z charakteristiky základního souboru, sledované podniky skutečně prosperujícími po celé sledované období, tj. roky 2004–2017, byly. Analogicky z toho vyplývá, že se Tafflerův model dopustil nejnižší chybovosti, kdy je obecně možné konstatovat, že zařadil prosperující podniky do pásma bankrotu ve všech sektorech maximálně do 5 procent.

Zároveň je možné zodpovědět **první výzkumnou otázku**, která zněla následovně: *Liší se vypovídací schopnost vybraných bankrotních modelů v souvislosti s oborem podnikání?*

Závěr: Vypovídací schopnost vybraných bankrotních modelů se výrazněji neliší v souvislosti s oborem podnikání. Pro všech pět sledovaných sektorů CZ-NACE má nejvyšší vypovídací schopnost model vytvořený Tafflerem, nejhorší vypovídací schopnost má pak model vytvořený manželi Neumaierovými IN99.

Druhá výzkumná otázka byla ve znění: *Existuje jeden univerzální bankrotní model pro všechny sledované sektory dle CZ-NACE?*

Závěr: Ano, existuje jeden univerzální bankrotní model pro sledované sektory, tím je Tafflerův model. Resp. Tafflerův model má za zvolených vstupních předpokladů nejvyšší vypovídací schopnost. Zjištění tohoto výzkumu je poměrně v rozporu se závěry Machka (2014), který konstatuje, že Tafflerův model má v České republice jen omezené využití, a naopak vyzdvihuje úspěšnost indexů IN99³² a IN05. Machek ovšem provedl svůj výzkum na datech z let 2007–2012, takže se zkoumané časové období překrývá jen z části a především Machek zahrnuje do svého výzkumného vzorku i malé podniky (tj. podniky od 10 do 50 zaměstnanců) a nerozlišuje mezi sektory ekonomiky. Dalším limitujícím faktorem porovnání s Machkem je i to, že ve své metodice jasně neuvádí, zda sleduje chybu typu 1, typu 2, nebo obě zároveň. Zde prezentované závěry ohledně využitelnosti modelů jsou dále užitečné i proto, že např. Mičudová (2013) ve svém výzkumu uvádí, že podniky v České republice používají bankrotní modely pro své účely jen omezeně, a pokud už ano, tak nejčastěji Altmanovy modely.

6.2 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a podniky v úpadku

První dílčí hypotéza položená na začátku práce testovala nezávislost počtu podniků v úpadku na tempu růstu HDP v ČR. Určitým předpokladem je, že pokud výkonnost ekonomiky ČR roste, měl by se snižovat i počet podniků v úpadku a vice versa. Tj. měla by být teoreticky identifikována nepřímá závislost mezi uvažovanými časovými řadami. Testovaným modelem byla zvolena přímka. Hladina významnosti byla stanovena na úrovni $\alpha = 5\%$. Uvažovány byly podniky s v této práci zvolenou charakteristikou (velké a střední podniky s právní formou podnikání a.s. nebo s.r.o.). Časové řady byly testovány Durbin-Watsonovým testem. Shrnutí podává tab. 36

³² Ve výzkumu provedeném v této disertační práci naopak index IN99 selhává a je prakticky pro každý sektor nejméně přesným modelem, kdy nebankrotující podniky často řadí mezi potenciálně bankrotující.

Tab. 36: Souhrn korelace časových řad mezi změnami HDP a podniky v úpadku

CZ NACE	P - Value	Závěr o existenci statistické závislosti
Zpracovatelský průmysl	0,695	neprokázána
Nemovitosti	0,584	neprokázána
Velkoobchod a maloobchod	0,612	neprokázána
Stavebnictví	0,443	neprokázána
Profes., vědec., technic. čin.	0,604	neprokázána

Zdroj: vlastní zpracování

Pro všechny sledované sektory lze učinit shodný závěr, že vývoj počtu podniků v úpadku s danou charakteristikou, co se právní formy a velikosti týče, statisticky významně nereaguje na tempo růstu HDP. První dílčí hypotéza o nezávislosti tedy nebyla zamítnuta. Je možné, že úvodní předpoklad nebyl naplněn právě s ohledem na zvolenou charakteristiku uvažovaných podniků. Například Beaver, McNichols a Rhie (2005) říkají, že střední a velké podniky jen málo reagují na hospodářský cyklus, protože jejich portfolio výstupů bývá velmi diverzifikované.

6.3 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Druhá dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů na vývoji HDP. Cílem korelace časové řady bylo tedy stanovit, zda existuje závislost mezi vývojem změn HDP a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů. Předpoklad byl takový, že v období prosperity v podobě růstu HDP se podnikům ekonomicky daří, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují. Předpoklad platí i naopak. Jiný výsledek by naznačoval silnější vliv dalších proměnných. Shrnutí poskytuje tab. 37.

Tab. 37: Shrnutí korelace časových řad mezi změnami HDP a aritmetickým průměrem

CZ NACE	Statisticky významná závislost*
Zpracovatelský průmysl	IN99
Nemovitosti	IN05
Velkoobchod a maloobchod	IN01, IN05, IN99, Z'Score
Stavebnictví	Z'Score, Taffler
Profes., vědec., technic. čin.	IN99

Zdroj. Vlastní zpracování

Pozn.: *na 5% hladině významnosti

Dalo by se očekávat, že pokud má Tafflerův model nejlepší vypovídací schopnost pro všechny sledované sektory, bude taktéž zřejmá statisticky ověřitelná závislost jeho aritmetických průměrů na vývoji růstu HDP. Avšak provedené testy neprokázaly, že tomu tak je. Statisticky významná závislost pro Tafflerův model existuje pouze v případě sektoru stavebnictví. Na druhou stranu i přesto, že zde existuje statisticky prokázaná závislost, je tato závislost poměrně slabá. Korelační koeficient je roven 0,74 a zvolený model přímky vysvětluje pouze 40 % variability dané proměnné. **I přesto lze souhrnně poznamenat, že v každém ze sledovaných sektorů se vyskytuje statisticky významná závislost pro alespoň některý z bankrotních modelů, tj. druhá dílčí hypotéza o nezávislosti nebyla pro některé sektory zamítnuta, pro jiné ano.** Nejčastěji se napříč sektory jedná o potvrzenou závislost v případě Altmanova Z'Score a modelu IN99, který je však shodně pro všechny sektory nejméně vhodným bankrotním modelem.

Z pohledu **výzkumné otázky: Reaguje aritmetický průměr a medián vybraných bankrotních modelů na změny HDP?** Lze učinit pro aritmetický průměr závěr: Aritmetický průměr reaguje na změny HDP pouze v případě Altmanova Z'Score a IN99 a to přímou závislostí.

6.4 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem bankrotních modelů

Třetí dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku. Cílem analýzy korelace časové řady bylo v tomto případě ověřit předpokládanou závislost mezi podniky v úpadku a vývojem aritmetických průměrů bankrotních modelů. Předpokladem byl výsledek v podobě negativní korelace, který by bylo možné interpretovat tak, že v obdobích zachycené poklesem počtu podniků v úpadku se globálně daří takřka všem sledovaným podnikům, a proto by se i hodnoty bankrotních modelů měly zvyšovat a naopak. Shrnutí poskytuje tab. 38.

Tab. 38: Shrnutí korelace časových řad mezi podniky v úpadku a aritmetickým průměrem

CZ NACE	Statisticky významná závislost*
Zpracovatelský průmysl	neprokázaná
Nemovitosti	neprokázaná
Velkoobchod a maloobchod	IN99
Stavebnictví	neprokázaná
Profes., vědec., technic. čin.	neprokázaná

Zdroj. Vlastní zpracování

Pozn.: *na 5% hladině významnosti

Na závěr této podkapitoly lze shrnout, že ve čtyřech sledovaných sektorech (C, L, F a M) není na 5% hladině významnosti ani u jednoho z bankrotních modelů, respektive vývoje hodnot jejich průměrů potvrzena statisticky významná závislost. Třetí dílčí hypotéza o nezávislosti tak pro tyto sektory nebyla zamítnuta. Pouze v sektoru velkoobchodu a maloobchodu lze sledovat některé aritmetické průměry podle předpokladu statisticky významně reagující na vývoj počtu podniků v úpadku. Tj. s rostoucím počtem podniků v úpadku klesá hodnota průměrů a naopak. Oproti

předpokladu byla ale v jednom případě – v sektoru činností v oblasti nemovitostí – identifikována závislost přímá, tj. s růstem počtu podniků v úpadku roste průměrná hodnota bankrotního modelu IN05. Jako jedno z možných vysvětlení jiného výsledku oproti předpokládanému se nabízí časový posun, který ale nebyl testem identifikován. Je tedy možné, že v době, kdy rostou průměrné hodnoty IN05, vstupují do odvětví další subjekty, které ale svůj vstup nezvládnou a bankrotují. Naopak v době, kdy se odvětví nedaří (pokles hodnot průměru), do odvětví nové subjekty nevstupují, a proto je i počet podniků v bankrotu nižší. Tuto tezi by ale bylo vhodné ověřit dalším výzkumem. Výsledek také samozřejmě může být ovlivněn charakteristikou zkoumaných podniků.

Z pohledu **výzkumné otázky**: *Promítá se počet podniků v úpadku do hodnot aritmetického průměru a mediánu vybraných bankrotních modelů?*, lze z pohledu aritmetického průměru učinit závěr: Počet podniků v úpadku se nepromítá do hodnot aritmetického průměru pro čtyři sledované sektory. Pouze pro sektor velkoobchodu a maloobchodu lze shledat reakci aritmetického průměru na změny podniků v úpadku a to nepřímou závislostí.

6.5 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi změnami HDP a mediánem bankrotních modelů

Čtvrtá dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot mediánů bankrotních modelů na vývoji HDP. Cílem analýzy korelace těchto časových řad bylo ověřit předpoklad závislosti mezi hodnotou HDP a vývojem mediánů bankrotních modelů. Výsledek v podobě předpokládané pozitivní korelace by znamenal, že v období prosperity v podobě růstu HDP se podnikům daří, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují. Předpoklad platí i naopak. Opačný výsledek by znamenal silnější existence jiných vlivů. Shrnutí poskytuje tab. 39.

Tab. 39: Shrnutí korelace časových řad mezi změnami HDP a mediánem

CZ NACE	Statisticky významná závislost*
Zpracovatelský průmysl	IN99
Nemovitosti	neprokázaná
Velkoobchod a maloobchod	Z-Score, Z"Score, IN01, IN05, IN99, Taffler**
Stavebnictví	neprokázaná
Profes., vědec., technic. čin.	IN99, Z'Score

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: *na 5 % hladině významnosti; ** jedná se o všechny analyzované modely mimo Z'Score.

Určitým předpokladem pro existenci statisticky významné závislosti mezi mediány a vývojem HDP v ČR by měl mít Tafflerův model, jakožto model s nejlepší vypovídací schopností pro všechny sektory. Avšak provedené statistické testy na 5% hladině významnosti neprokázaly, že tomu tak je. Pouze v případě sektoru velkoobchodu a maloobchodu existuje statisticky významná závislost pro Tafflerův model. Avšak s poměrně slabou závislostí, kterou určuje korelační koeficient s hodnotou 0,65. Zároveň testovaný model přímky vysvětluje pouze 42 % variability závisle proměnné. Obecně lze dále konstatovat, že i přesto, že model IN99 má z hlediska určení finančního zdraví pro sledované podniky a sektory nejmenší vypovídací hodnotu, tak existují statisticky významné závislosti v sektoru zpracovatelském, velkoobchodu a maloobchodu a v sektoru profesních, vědeckých a technických činností. Pro sektor stavebnictví a sektor činností v oblasti nemovitostí nebyla potvrzena žádná závislost mezi mediány a vývojem HDP v ČR. Nejvíce potvrzených statisticky významných závislostí lze najít v sektoru velkoobchodu a maloobchodu, kde reagují takřka všechny zkoumané bankrotní modely, vyjma Z"Score. **Čtvrtá dílčí hypotéza o nezávislosti nebyla pro některé sektory zamítnuta, pro jiné ano.** Zde je možné sledovat, proč je vhodné porovnávat jak mediány, tak i aritmetické průměry. Zatímco pro mediány v sektoru stavebnictví a v sektoru činností v oblasti nemovitostí nebyly zaznamenány žádné závislosti, aritmetické průměry závislosti prokazují.

Z pohledu **výzkumné otázky**: *Reaguje aritmetický průměr a medián vybraných bankrotních modelů na změny HDP?* Lze z pohledu mediánu učinit závěr: Medián ve většině případů nereaguje na změny HDP. Pouze pro model IN99 reaguje. A podobně jako u průměru se jedná o přímou závislost.

6.6 Shrnutí analýzy korelace časových řad v jednotlivých sektorech mezi podniky v úpadku a mediánem bankrotních modelů

Pátá dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot mediánů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku. Cílem této analýzy korelace časových řad bylo ověřit možnou závislost mezi podniky v úpadku a vývojem mediánů bankrotních modelů. Výsledek v podobě předpokládané nepřímé závislosti by znamenal, že v období prosperity zachycené poklesem počtu podniků v úpadku se globálně daří takřka všem podnikům, a proto se i hodnoty bankrotních modelů zvyšují a naopak. Předpoklad byl tedy obdobný jako v případě analýzy vztahu mezi podniky v úpadku a průměrem, byla ale zvolena kvalitativně jiná míra polohy, tj. uvedený medián. Shrnutí poskytuje tab. 40.

Tab. 40: Shrnutí korelace časových řad mezi podniky v úpadku a mediánem

CZ NACE	Statisticky významná závislost*
Zpracovatelský průmysl	neprokázaná
Nemovitosti	neprokázaná
Velkoobchod a maloobchod	IN99
Stavebnictví	neprokázaná
Profes., vědec., technic. čin.	IN99, IN05, Taffler

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: *na 5 % hladině významnosti

Ve sledovaných sektorech není potvrzena statisticky významná závislost. Výjimku tvoří sektor velkoobchodu a maloobchodu. Pátá dílčí hypotéza tak nebyla zamítnuta,

tj. ve většině případů hodnoty mediánů spíše nezávisí na počtu podniků v úpadku. Shodné závěry, tedy neexistenci statisticky prokázané závislosti, nabízí i korelace časových řad v případě aritmetických průměrů. V sektoru velkoobchodu a maloobchodu je na rozdíl od aritmetického průměru možno sledovat existenci závislosti Tafflerova modelu, tedy že mediány statisticky významně reagují na vývoj počtu podniků v úpadku. Korelační koeficient dosahuje hodnoty -0,8, což značí poměrně silnou nepřímou závislost a model vysvětluje 64,2 % variability závisle proměnné.

Z pohledu **výzkumné otázky:** *Promítá se počet podniků v úpadku do hodnot aritmetického průměru a mediánu vybraných bankrotních modelů?* Lze z pohledu mediánu učinit závěr: Počet podniků v úpadku se nepromítá do hodnot mediánu.

Závěr

Podnik se během své existence dostává do různých ekonomických situací. Určité fáze vývoje jsou pro podnik nepříznivé s povahou úpadku až krize. Bez efektivního řešení nepříznivé situace v podobě propracovaného sanačního plánu, respektive bez náležité kontinuaální pozornosti věnované hodnocení finančního zdraví podniku může být budoucnost daného subjektu ohrožena. I proto je situace podniku na trhu průběžně sledována a vyhodnocována celou řadou zájmových skupin, jako jsou věřitelé, dodavatelé, odběratelé, zákazníci, vlastníci, zaměstnanci, potenciální investoři apod. Každá z těchto skupin může sledovat různé cíle a podle toho využívat odlišné způsoby, jak zjistit a vyhodnotit situaci podniku. Pravděpodobně shodným cílem pro vyhodnocování bude možnost zjištění budoucího vývoje podniku, potažmo jeho samotné existence. Taková budoucnost má většinou dva možné směry a to buď pozitivní, nebo negativní. Tím pozitivní směrem vývoje podniku je myšlen v první řadě bezproblémový chod s hlavním cílem dosažení zisku, respektive růstu hodnoty podniku a jeho trvání v čase. Negativní směr vývoje zahrnuje ztrátové hospodaření, nucené převzetí podniku, případně i ukončení činnosti. Možnost předvídat budoucí stav podniku je často založen na finanční analýze. V rámci ní lze přístupy k hodnocení budoucího vývoje podniku vycházející ze základních poměrových ukazatelů rozdělit do dvou skupin – na bonitní modely a bankrotní modely. Tyto predikční modely teoreticky odvozené pomocí tzv. diskriminační analýzy jsou postavené na tom, že dokážou na základě výpočtu ukazatele v podobě jednoho bezrozměrného čísla ohodnotit finanční zdraví podniku a zároveň s určitým předstihem varovat podnik sledující zájmové skupiny před hrozícím úpadkem. Náročnost výpočtu ukazatele, do nějž vstupuje řada proměnných sledovaných v rámci finančního účetnictví, je vykompenzována tím, že výsledek je vyjádřen jedním číslem. Toto číslo se dá dobře interpretovat a zájmovým skupinám prezentovat a sestavovat dle něj pořadí. Signalizující úpadek, nebo naopak prosperita sledovaná na větším vzorku podniků může být užitečnou informací nejen pro vytvoření si představy o perspektivách určitého odvětví, ale může být platná i z pohledu možného předvídání období finanční a hospodářské krize. Je možné se domnívat, že tato úvaha platí i vice versa, tj. že ekonomický vývoj daného státu ovlivňuje výkonost podniků na jeho území působícím a následně se tento vývoj promítá do hodnot ukazatelů bankrotních modelů. V souvislosti s dílčím cílem této práce byl zvolen právě takový přístup, kdy za nezávisle proměnnou byl považován ekonomický vývoj a za závisle proměnnou hodnoty ukazatelů bankrotních modelů. Sledované období je o to zajímavější,

že zahrnuje vliv americké finanční krize, která se přelila do ostatních sektorů ekonomiky a následně celosvětově způsobila ekonomickou recesi v mnoha státech.

Z provedené literární rešerše vzešel poznatek, že bankrotních modelů usilujících o co nejpřesnější určení finančního zdraví podniku existuje celá řada a každý má svá specifika s ohledem na místo a čas svého vzniku, respektive odvození. Mnoho autorů výzkumných prací a studií (například Wu, Gaunt a Gray, 2010) proto usiluje o aplikaci původní myšlenky Beavera (1966), či Altmana (1968) na lokálním prostředí a pro nová dostupná data o prosperujících a bankrotujících podnicích. Zároveň není výjimkou, že někteří autoři zároveň usilují o vyvinutí nového modelu pomocí aplikace jiných matematicko-statistických metod (viz Beaver (1966), Altman (1968), Ohlson (1980), Zmijewski (1984) nebo Shumway (2001)). V této práci byl s ohledem na trvale se měnící prostředí v české ekonomice směrem k uplatňování světově obecně platných podnikových postupů a s ohledem na vliv globalizujícího se hospodářství zvolen přístup odlišný. Práce neusilovala o nalezení nějakého nového, či zpřesnění starého modelu pro predikci případného bankrotu podniku, ale jako například v případě Salimiho (2015) zkoumala možnosti uplatnění modelů stávajících. Uvažována byla specifika určitých sektorů ekonomiky. Sám Altman si byl u vývoje svého prvního bankrotního modelu vědom, že vliv na výsledky bude mít odvětví a velikost podniku (viz Altman, 1968). Proto bylo hlavním cílem této disertační práce **určit, který z vybraných bankrotních modelů má nejvyšší vypovídací schopnost pro podniky určité velikosti a určitého odvětví v prostředí České republiky.**

Sledovanými modely byly: Altmanovo Z-Score a dvě jeho modifikace, tedy Z'Score a Z''Score, dále indexy IN99, IN01 a IN05, a posledním zkoumaným modelem byl model vytvořený Tafflerem. Pro dosažení hlavního cíle, bylo převzato rozdělení trhu ČR do jednotlivých sektorů dle klasifikace CZ-NACE. Následně byly jednotlivé sektory analyzovány z pohledu využitelnosti bankrotních modelů zvlášť. Pro účely výzkumu prezentovaného v této disertační práci byly zvoleny sektory dle CZ-NACE C, F, G, L a M. V rámci nich byly uvažovány pouze podniky s právní formou podnikání akciová společnost a společnost s ručením omezeným, dále s charakteristikou střední a velký podnik. Jedná se o podniky sestavující účetní závěrky na základě české legislativy (nikoli IFRS) a vycházejí z individuálních (ne konsolidovaných) závěrek. Pro výzkum bankrotních modelů bylo náhodným výběrem zvoleno 35 podniků působících v průřezu let

2004 až 2014, respektive 2017³³ a to v každém sektoru. Sledované podniky se během uvedeného období nedostaly do konkurzu ani jiné oficiální formy úpadku. Z provedených analýz vyplývá hlavní syntetizující závěr, že nejvhodnějším modelem, tj. s nejlepší vypovídací schopností pro určení finanční situace podniků s danou charakteristikou, je shodně pro všechny sledované sektory Tafflerův model. Historicky se dopustil nejmenší chybovosti a jednoznačně zařadil správně největší počet podniků do pásma prosperity, kdy v práci reálně sledované podniky skutečně prosperujícími byly.

Dílčím cílem disertační práce bylo určit vliv ekonomického cyklu, resp. hospodářského vývoje na vývoj hodnot průměrů a mediánů v práci analyzovaných bankrotních modelů a zároveň určit vliv vývoje počtu podniků v úpadku na hodnoty průměrů a mediánů zkoumaných bankrotních modelů. Dílčí cíl je zodpovězen v jednotlivých hypotézách.

První dílčí hypotéza testovala nezávislost počtu podniků v úpadku na tempu růstu HDP v ČR. Předpokladem bylo, že pokud výkonnost ekonomiky roste, měl by se snižovat i počet podniků v úpadku. Pro všechny sledované sektory lze učinit shodný závěr, že vývoj počtu podniků v úpadku statisticky významně **nereaguje** na tempo růstu HDP. Z čehož pro účely k naplnění dílčího cíle vyplývá závěr, že výsledky závislostí aritmetických průměrů a mediánů nemusí stejně reagovat na změny HDP jako na počet podniků v úpadku.

Druhá dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů na vývoji HDP. Pouze v sektoru stavebnictví by potvrzena slabá závislost pro nejvhodnější bankrotní model – Tafflerův model. V každém ze sledovaných sektorů se vyskytuje statisticky významná závislost, pro alespoň některý z bankrotních modelů, tj. druhá dílčí hypotéza o nezávislosti nebyla pro některé sektory zamítnuta, pro jiné ano. Nejčastěji opakovanou závislostí je Altmanovo Z'Score a model IN99. Avšak IN99 je shodně pro všechny sektory nejméně vhodným bankrotním modelem.

Třetí dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot aritmetických průměrů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku. Z pěti sledovaných sektorů se ve čtyřech z nich (C, L, F a M) nepotvrdila statisticky významná závislost. Pouze v sektoru velkoobchodu a maloobchodu lze sledovat některé aritmetické průměry podle předpokladu statisticky

³³ Za roky 2004–2014 byly vypočteny hodnoty bankrotních modelů. V roce 2017 byl ověřen stav podniku dle výchozího předpokladu, tj. že se sledované podniky nedostaly do konkurzu ani jiné oficiální formy úpadku.

významně reagující na vývoj počtu podniků v úpadku. Důvodem neexistence závislosti může být časové zpoždění.

Čtvrtá dílčí hypotéza testovala nezávislost hodnot mediánů bankrotních modelů na vývoji HDP. Pro mediány lze učinit podobné závěry jako v případě testování závislosti aritmetických průměrů. Čtvrtá dílčí hypotéza o nezávislosti nebyla pro některé sektory zamítnuta, pro jiné ano.

Poslední hypotéza testovala nezávislost hodnot mediánů bankrotních modelů na vývoji počtu podniků v úpadku. Ve sledovaných sektorech není potvrzena statisticky významná závislost. Výjimku tvoří sektor velkoobchodu a maloobchodu. Pátá dílčí hypotéza tak byla potvrzena, tj. spíše ve většině případů nezávisí hodnoty mediánů na počtu podniků v úpadku.

K výše uvedeným analýzám závislostí, respektive dílčímu cíli práce je z pohledu aplikace poznatků možné učinit závěr, že dle vývoje počtu podniků v úpadku nebo vývoje HDP je spíše nemožné usuzovat na vývoj kondice finančního zdraví v podobě průměrů a mediánů hodnot bankrotních modelů v analyzovaných sektorech ekonomiky. Zároveň je vhodné doplnit, že tento závěr platí pro podniky s danou charakteristikou, tj. střední a velké podniky s právní formou podnikání s.r.o. a a.s.

Výsledky výzkumu je možné interpretovat i v podobě teoretických a praktických přínosů. Přínos disertační práce v teoretické rovině lze spatřit například v poznacích o složení bankrotních modelů v uceleném přehledu, dále pak o vývoji hodnot v práci zkoumaných bankrotních modelů v souvislosti s analyzovanými parametry jako je HDP nebo počet podniků v úpadku. Praktickým přínosem práce je poskytnutí informace podnikům o vhodnosti výběru bankrotního modelu pro jejich obor podnikání. Tyto informace lze dále využít ostatními uživateli jako například potenciálními investory a ostatními zájmovými skupinami.

Provedený výzkum je také ovlivněn určitými limitujícími faktory. Jedním z nich může být volba velikosti sledovaných podniků, kdy se výzkum zaměřuje na střední a velké podniky, dále pak právní forma podnikání zaměřená na společnosti s ručením omezeným a akciové společnosti. Dalším upřesňujícím krokem podporujícím robustnost poznatků by bylo

využití delší časové řady, případně zařazení většího počtu podniků do výzkumného vzorku. Z uvedených důvodů se jeví jako vhodné ve výzkumu i nadále pokračovat. Jednou z možností se nabízí výzkum rozšířit, tedy aplikovat metodiku této práce na další sektory dle CZ-NACE. Další možností je sledovat vývoj přesnosti bankrotních modelů v jednotlivých letech. Za zvážení taktéž stojí usuzovat na delší než v práci prověřené časové zpoždění mezi nezávisle a závisle proměnnými, kde například pokles HDP a počet podniků v úpadku nemusí nutně vykazovat závislost v ten samý rok. Dle přístupu v práci citovaných děl se nabízí jako další krok upravit nebo rozvinout jednotlivé vzorce bankrotních modelů za pomoci matematicko-statistických metod; například navrhnout úpravu jednotlivých vah modelu, anebo přidat nebo vyměnit proměnné, tj. ukazatele z finanční analýzy v modelech.

Seznam použité literatury a pramenů

Citace

ACHIM, V. M. a S. N. BORLEA. 2012. Considerations on Business Risk of Bankruptcy. *Virgil Madgearu Review of Economic Studies & Research*, roč. 5, č. 2, s. 5-29. ISSN 2069-0606.

ALEXANDER, D. a C. NOBES. 2010. *Financial accounting. An international introduction*. 4th ed. Harlow: Prentice Hall, 478 s. ISBN 978-0-273-72164-2.

ALTMAN, E. I. 1968. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, roč. 23, č. 4, s. 589-609. ISSN 1540-6261.

ALTMAN, E. a E. HOTCHKISS. 2006. *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. 3rd ed. USA: John Wiley & Sons, Inc., 354 s. ISBN 978-0-471-69189-1.

ALTMAN, E. I. a P. NARAYANAN. 1997. An International Survey of Business Failure Classification Models. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, roč. 6, č. 2, s. 1-57. ISSN 1468-0416.

AZIZ, M. A. a H. A. DAR. 2006. Predicting corporate bankruptcy: where we stand. *Corporate Governance*, roč. 6, č. 1, s. 18-33. ISSN 1472-0701.

BALCAEN, S. a OOGHE, H. 2006. 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, roč. 38, č. 1, s. 63-93. ISSN 0890-8389.

BEAVER, W. 1966. Financial ratios predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, roč. 4 (dopl.), s. 71-111. ISSN 0021-8456.

BEAVER, W. 1968. Alternative accounting measures as predictors of failure. *The Accounting Review*, roč. 43, č. 1, s. 113-121. ISSN 0001-4826.

BEAVER, W., M. F. McNICHOLS a J.-W. RHIE. 2005. Have Financial Statements Become Less Informative? Evidence from the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, roč. 10, č. 1, s. 93-122. ISSN 1380-6653.

BODLE, K. A., P. J. CYBINSKI a R. MONEM. 2016. Effect of IFRS adoption on financial reporting quality. *Accounting Research Journal*, roč. 29, č. 3, s. 292-312. ISSN 1030-9616.

BRABEC, Z. 2011. *Účetní informace a vypovídací schopnost účetních výkazů a finanční analýzy*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 166 s. ISBN 978-80-7372-778-9.

BREALEY, R. A. et al. 2011. *Principles of Corporate Finance*. 10th ed. New York: McGraw-Hill, 1002 s. ISBN 978-1-25-900465-0.

CYHLESKÝ, L. et al. 1999. *Elementární statistická analýza*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 319 s. ISBN 80-7261-003-1.

ČERMÁK, V. a M. VRABEC. 1999. *Teorie výběrových šetření*. 1. vyd. Praha: VŠE v Praze, 146 s. ISBN 80-7079-191-8.

DELINA, R. a M. PACKOVÁ. 2013. Validácia predikčných bankrotových modelov v podmienkach SR. *E+M Ekonomie a Management*, roč. 16, č. 3, s. 101-111. ISSN 1212-3609.

DVOŘÁKOVÁ, D. 2009. *Finanční účetnictví a výkaznictví podle mezinárodních standardů IFRS*. 2. vyd. dotisk. Brno: Computer Press, 329 s. ISBN 978-80-251-1950-1.

ELSHAHAT, I., A. ELSHAHAT a A. RAO. 2015. Does Corporate Governance Improve Bankruptcy Prediction? *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, roč. 19, č. 1, s. 107-119. ISSN 1096-3685.

GRÜNWARD, R. a J. HOLEČKOVÁ, 2009. *Finanční analýza a plánování podniku*. 1. vyd. Praha: Ekopres, 318 s. ISBN 978-80-86929-26-2.

GRICE, J. S. a R. W. INGRAM. 2001. Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research*, roč. 54, č. 1, s. 53-61. ISSN 0148-2963.

HENDL, J. 2012. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. 4. rozš. vyd. Praha: Portál, 734 s. ISBN 978-80-262-0200-4.

HINDLS, R. et al. 2007. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 415 s. ISBN 978-80-86946-46-6.

CHOI, F. D. S. 2003. *International Finance and Accounting Handbook*. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 888 s. ISBN 978-0-471-22921-6.

IYER, E. a V. K. MURTI. 2015. Comparison of Logistic Regression and Artificial Neural Network based Bankruptcy Prediction Models. *International Journal of Business Analytics and Intelligence*, roč. 3, č. 1, s. 23-31. ISSN 2321-1857.

KALOUDA, F. 2006. *Základy firemních financí*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 171 s. ISBN 80-210-4106-4.

KARAS, M. a M. REŽŇÁKOVÁ. 2017. The Stability of Bankruptcy Predictors in the Construction and Manufacturing Industries at Various Times before Bankruptcy. *E+M Ekonomie a Management*, roč. 20, č. 2, s. 116-133. ISSN 1212-3609.

KIRKOS, E. 2015. Assessing Methodologies for Intelligent Bankruptcy Prediction. *Artificial Intelligence Review*, roč. 43, č. 1, s. 83-123. ISSN 0269-2821.

KISLINGEROVÁ, E. a J. HNILICA. 2008. *Finanční analýza – krok za krokem*. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 135 s. ISBN 978-80-7179-713-5.

KOCOUREK, A., P. BEDNÁŘOVÁ a Š. LABOUTKOVÁ. 2013. Vazby lidského rozvoje na ekonomickou, sociální a politickou dimenzi globalizace. *E+M Ekonomie a Management.*, roč. 16, č. 2, s. 10-21. ISSN 1212-3609.

KOVANICOVÁ, D. 1995a. *Poklady skryté v účetnictví díl. I.* 2. vyd. Praha: Polygon, 214 s. ISBN 80-901778-4-0.

KOVANICOVÁ, D. 1995b. *Poklady skryté v účetnictví díl II.* 2. vyd. Praha: Polygon, s. 218-498. ISBN 80-85967-07-3.

KOVANICOVÁ, D. 2005. *Finanční účetnictví. Světový koncept.* 5. aktualiz. vyd. Praha: Polygon, 544 s. ISBN 80-7273-129-7.

KOVANICOVÁ, D. 2012. *Abeceda účetních znalostí pro každého.* 20. aktualiz. vyd. Praha: Bova Polygon, 440 s. ISBN 978-80-7273-169-5.

KOŽÍŠEK, J. 2002. *Statistická analýza.* 4. přeprac. vyd. Praha: ČVÚT, 249 s. ISBN80-01-02496-2.

KUBANOVÁ, J. 2008. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi.* 3. dopl. vyd. Bratislava: Statis., 247 s. ISBN 978-80-85659-47-4.

KUBĚNKA, M. a V. KRÁLOVÁ. 2013. Využití Z” score při hodnocení finančního zdraví odvětví stavebnictví. *E+M Ekonomie a Management*, roč. 16, č. 1, s. 101-112. ISSN 1212-3609.

MACH, M. 2001. *Makroekonomie II pro magisterské (inženýrské) studium 1. a 2. část.* 3. vyd. dotisk. Slaný: Malendrium, 367 s. ISBN 80-86175-18-9.

MACHEK, O. 2014. Long-Term Predicative Ability of Bankruptcy Models in the Czech Republic: Evidence from 2007-2012. *CENTRAL EUROPEAN BUSINESS REVIEW*, roč. 3, č. 2, s. 14-17. ISSN 1805-4854.

MANDEL, M. a V. TOMŠÍK. 2014. Dynamika úvěru v hospodářském cyklu a role makroobezřetnostní politiky. *Bankovníctví*, roč. 21, č. 9, s. I–IV. ISSN 1212-4273.

MARINIČ, P. 2008. *Plánování a tvorba hodnoty firmy.* 1. vyd. Praha GRADA Publishing, 232 s. ISBN 978-80-247-2432-4.

MIČUDOVÁ, K. 2013. Úpadky podniků a využívání predikčních modelů pro jejich včasné odhalení. *Trendy v podnikání*, roč. 3, č. 3, s. 82–89. ISSN 1805-0603.

MOSES, D. a S. S. LIAO. 1987. On developing models for failure prediction. *Journal of Commercial Bank Lending*, roč. 69, č. 7, s. 27-38. ISSN 0021-986X.

MRKVIČKA, J. a P. KOLÁŘ. 2006. *Finanční analýza. 2.*, přepracované vyd. Praha: ASPI, 228 s. ISBN 80-7357219-2.

MÜLLEROVÁ, L., H. VOMÁČKOVÁ a D. DVOŘÁKOVÁ. 2009. *Účetní předpisy pro podnikatele (zákon o účetnictví, prováděcí vyhláška k zákonu, České účetní standardy): komentář. 3. vyd.* Praha: ASPI, 604 s. ISBN 978-80-7357-435-2.

NEUMAIEROVÁ, I. a I. NEUMAIER. 2002. *Výkonnost a tržní hodnota firmy. 1. vyd.* Praha: GRADA Publishing, 215 s. ISBN 80-247-0125-1.

NOBES, C. a R. B. PARKER. 2006. *Comparative international accounting. 9th ed.* Harlow: Prentice Hall, 576 s. ISBN 978-0-273-70357-9.

PITROVÁ, K. 2011. Possibilities of the Altman Zeta Model Application to Czech Firms. *E+M Ekonomie a Management*, roč. 14, č. 3, s. 66-75. ISSN 1212-3609.

PLAMÍNEK, J. 2014. *Diagnostika a vitalizace firem a organizací. Teorie vitality v podnikatelské a manažerské praxi. 1. vyd.* Praha: GRADA Publishing, 184 s. ISBN 978-80247-5323-2.

PLATT, H. D. a M. B. PLATT. 1991. A note on the use of industry-relative ratios in bankruptcy prediction. *Journal of Banking and Finance*, roč. 15, č. 6, s. 1183-1194. ISSN 0378-4266.

POPELKA, J. a V. SYNEK. 2009. *Úvod do statistické analýzy dat. 1. vyd.* Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 200 s. ISBN 978-80-7414-117-1.

RŮČKOVÁ, P. 2010. *Finanční analýza*. 3. rozš. vyd. Praha: GRADA Publishing, 139 s. ISBN 978-80-247-3308-1.

SALIMI, A. Y. 2015. Validity of Altmans Z-Score Model in Predicting Bankruptcy in Recent Years. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, roč. 19, č. 2, s. 233-238. ISSN 1096-3685.

SEDLÁČEK, J. 1999. *Účetní data v rukou manažera. Finanční analýza v řízení firmy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 195 s. ISBN 80-7226-140-1.

SHERBO, A. J. a A. J. SMITH. 2013. The Altman Z-Score Bankruptcy Model at Age 45: Standing the test of Time? *American Bankruptcy Institute Journal*, roč. 32, č. 11, s. 40-42. ISSN 1931-7522.

STEHLÍKOVÁ, B. et al. 2009. *Metodologie výzkumu a statistická inference*. 1.vyd. Brno: Ediční středisko MZLU, 270 s. ISBN 978-80-7375-362-7.

SŮVOVÁ, H. et al. 2000. *Finanční analýza v řízení podniku, v bance a na počítači*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut, 622 s. ISBN 80-7265-027-0.

ŠIROKÝ, J. et al. 2011. *Tvoříme a publikujeme odborné texty*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 208 s. ISBN 978-80-251-3510-5.

TAMARI, M. 1966. Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy. *Management International Review*, roč. 6, č. 4, s. 15-21. ISSN 0025-181X.

TAFFLER, R. J. 1982. Forecasting company failure in the UK using discriminant analysis and financial ratio data. *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, roč. 145, č. 3, s. 342-358. ISSN 0035-9238.

TAFFLER, R. J. 1983. The assessment of company solvency and performance using a statistical model. *Accounting and Business Research*, roč. 13, č. 52, s. 295-308. ISSN 0001-4788.

TAFFLER, R. J. 1984. Empirical models for the monitoring of UK corporations. *Journal of Banking and Finance*, roč. 8, č. 2, s. 199-227. ISSN 0378-4266.

VÁCHAL, J. a M. VOCHOZKA et al. 2013. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha GRADA Publishing, 685 s. ISBN 978-80-247-4642-5.

VALACH, J. et al. 2001. *Finanční řízení podniku*. 2. vyd. dotisk. Praha: Ekopress, 324 s. ISBN 80-86119-21-1.

VERMA, S. P. a A. QUIROZ-RUIZ. 2006. Critical values for six Dixon tests for outliers in normal samples up to sizes 100, and applications in science and engineering. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, roč. 23, č. 2, s. 133-161. ISSN 2007-2902.

WU, Y., C. GAUNT a S. GRAY. 2010. A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, roč. 6, č. 1 s. 34-45. ISSN 1815-5669.

Internetové zdroje

ALTMAN, E. I. 2000. *Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score and Zeta Models* [online]. [vid. 2014-01-16]. Dostupný z: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>.

ALTMAN, E. I. 2002. *Corporate Distress Prediction Models in Turbulent Economic and Basel II Environment*. NYU Working Paper No. S-CDM-02-11 [online]. New York: Salomon Center for the Study of Financial Institutions, 2002-09-01 [vid. 2015-07-20]. 31 s. (PDF). Dostupný z: <http://web-docs.stern.nyu.edu/salomon/docs/creditdebtmarkets/S-CDM-02-11.pdf>.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. 2014. *Ratingové hodnocení České republiky* [online] Praha: Česká národní banka, c2014 [vid. 2014-09-20]. Dostupný z: http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2011/2011_IV/box_a_prilohy/zoi_2011_IV_box_2.html.

Český statistický úřad. 2013. *Statistická ročenka České republiky 2013*. [online]. Praha: Český statistický úřad, c2013 [vid. 2014-05-06]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/kapitola/0001-13-r_2013-0500.

Český statistický úřad. 2016. *Statistická ročenka České republiky 2016*. [online]. Praha: Český statistický úřad, c2016 [vid. 2013-12-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/statisticka-rocenka-ceske-republiky-2016>.

Český statistický úřad. 2016b. *Historická ročenka národních účtů* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2016b [vid. 2016-04-08]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/5013-12-n_2012-04.

DORBA, M. 2010. *Zpracování náhodného výběru – popisná statistika* [online]. Ostrava: VŠB: Technická univerzita v Ostravě, 2010 [vid. 2014-05-06]. Dostupné z: homel.vsb.cz/~dor028/KMORII_1.pdf.

NEUMAIEROVÁ, I. a I. NEUMAIER. Index IN05. In *Evropské finanční systémy: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. s. 143-146. Dostupné také z: <http://is.muni.cz/do/1456/sborniky/2005/evropske-financni-systemy-2005.pdf>.

STANDARD AND POOR'S. 2014. *Ratings Definitions FAQs* [online]. Standard & Poor's Financial Services LLC, c2014 [vid. 2014-09-20]. Dostupný z: <https://www.spratings.com/about/about-credit-ratings/228950121.html>.

Úřad pro publikace Evropské unie. 2015. *Uživatelská příručka k definici malých a středních podniků*. [online]. Evropská unie, 2015 [vid. 2016-12-18]. 58 s. (PDF). ISBN 978-92-79-45316-8.

Zákon ze dne 12. prosince 1991 o účetnictví č. 563/1991 Sb. [online]. Praha: Ministerstvo financí České republiky [vid. 2013-01-07]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/zakony_4813.html.

Bibliografie

ALEXANDER, D. a C. NOBES. 2010. *Financial accounting. An international introduction*. 4th ed. Harlow: Prentice Hall, 478 s. ISBN 978-0-273-72164-2.

ARNOLD, G. 2005. *Corporate financial management*. 3rd ed. London: Prentice Hall, 1344 s. ISBN 0-273-68726-3.

BŘEZINOVÁ, H. 2009. *Ekonomické aspekty insolvenčního zákona. Účetnictví jako základní zdroj informací pro insolvenční řízení*. 1. vyd. Praha: Bova Polygon, 196 s. ISBN 978-80-7273-159-6.

KISLINGEROVÁ, E. et al. 2004. *Manažerské finance*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 714 s. ISBN 80-7179-802-9.

NEUMAIEROVÁ, I. 1998. *Řízení hodnoty*. 1. vyd. Praha: VŠE Praha, 137 s. ISBN 80-7079-921-8.

OHLSON, J. 1980. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, roč. 18, č. 1, s. 109-131. ISSN 0021-8456.

PELIKÁN, V. 2007. *Likvidace podniku*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: GRADA Publishing, 107 s. ISBN 978-80-247-2243-6.

POLLAK, H. 2003. *Jak obnovit životaschopnost upadajících podniků*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 122 s. ISBN 80-7179-803-7.

SHUMWAY, T. 2001. Forecasting bankruptcy more accurately: a simple hazard model. *The Journal of Business*, roč. 74, č. 1, s. 101-124. ISSN 0021-9398.

SYNEK, M. et al. 2003. *Manažerská ekonomika*. 3. přeprac. aktualiz. vyd. Praha: GRADA Publishing, 472 s. ISBN 80-247-0515-X.

VOCHOZKA, M. a P. MULAČ et al. 2012. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha GRADA Publishing, 570 s. ISBN 978-80-247-4372-1.

ZMIJEWSKI, M. E. 1984. Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, roč. 22, s. 59-82. ISSN 0021-8456.

ZUZÁK, R. a M. KÖNIGOVÁ. 2009. *Krizové řízení podniku. 2.*, aktualiz. a rozš. vyd. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-3156-8.

Dosavadní publikační činnost

BARTOŇOVÁ, M. Rozdíl mezi zákonnou a efektivní sazbou daně. In *Finance a management v teorii a praxi*. 1. vyd. Ústí nad Labem: UJEP, Fakulta sociálně ekonomická, 2010. s. 6-16. ISBN 978-80-7414-247-5.

MALÍKOVÁ, O. aj. *Účetnictví včera a dnes*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. ISBN 9788073726966.

MALÍKOVÁ, O. a M. BARTOŇOVÁ. Všeobecně uznávané účetní zásady dle IFRS a české legislativy. *Acta Universitatis Bohemiae Meridionales*. 2011, roč. 14, č. 1. s. 81-87. ISSN 1212-3285.

MAČÍ, J. a M. BARTOŇOVÁ. Situation on the Mortgage Market of the Czech Republic in Years 2004-2011. *ACC Journal*, 2011, roč. 17, č. 3. s. 7-16. ISSN 1803-9782.

BRABEC, Z. a M. BARTOŇOVÁ. Kritické komentáře k vybrané problematice teorie účetnictví a její aplikaci v podmínkách současné účetní regulace. In *IMEA 2011*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011. s. 402-405. ISBN 978-80-7372-720-8.

MAČÍ, J. a M. BARTOŇOVÁ. Newfound Investors Prudence on the Capital Market with EMU Members Government Bonds. *ACC Journal*, 2012, roč. 13, č. 2. s. 6-15. ISSN 1803-9782.

MAČÍ, J. a M. BARTOŇOVÁ. New Regulatory Measures and their Influence on the EU Capital Market – Sources of Business Financing. *International Journal of Business and Management Studies*, 2012, roč. 4, č. 2, s. 81-90. ISSN 1309-8047.

BARTOŇOVÁ, M. The influence of selected accounting factors on financing a business on the capital market. *Financial Sciences*, 2013, s. 11-22. ISSN 2080-5993.

MAČÍ, M. Vypovídací schopnost vybraných bankrotních modelů. In *Hradecké ekonomické dny 2015, díl II*. Hradec Králové, 2015. s. 182-187. ISBN 978-80-7435-547-9.

Přílohy

Příloha A: Váhy indexu IN 95 dle OKEČ

OKEČ	Název	V1	V3	V4	V6
A	Zemědělství	0,24	21,35	0,76	14,57
B	Rybolov	0,05	10,76	0,09	84,11
C	Dobývání nerostných surovin	0,14	17,74	0,72	16,89
CA	Dobývání energetických surovin	0,14	21,38	0,74	16,31
CB	Dobývání ostatních surovin	0,16	5,39	0,56	25,39
D	Zpracovatelský průmysl	0,24	7,61	0,48	11,92
DA	Potravinářský průmysl	0,26	4,99	0,33	17,38
DB	Textilní a oděvní průmysl	0,23	6,08	0,43	12,37
DC	Kožedělný průmysl	0,24	7,95	0,43	8,79
DD	Dřevařský průmysl	0,24	18,73	0,41	11,57
DE	Papírenský a polygrafický průmysl	0,23	6,07	0,44	16,99
DF	Koksování a rafinérie	0,19	4,09	0,32	2026,93
DG	Výroba chemických výrobků	0,21	4,81	0,57	17,06
DH	Gumárenský a plastikařský průmysl	0,22	5,87	0,38	43,01
DI	Stavební hmoty	0,2	5,28	0,55	28,05
DJ	Výroby kovů	0,24	10,55	0,46	9,74
DK	Výroba strojů a přístrojů	0,28	13,07	0,64	6,36
D	Elektrotechnika a elektronika	0,27	9,5	0,51	8,27
DM	Výroba dopravních prostředků	0,23	29,29	0,71	7,46
DN	Jinde nezařazený průmysl	0,26	3,91	0,38	17,62
E	Elektřina, voda plyn	0,15	4,61	0,72	55,89
F	Stavebnictví	0,34	5,74	0,35	16,54
G	Obchod, opravy motorových vozidel	0,33	9,7	9,7	28,32
H	Pohostinství a ubytování	0,35	12,57	0,88	15,97
I	Doprava, sklad., spoje	0,07	14,35	0,75	60,61
	Ekonomika ČR	0,22	8,33	0,52	16,8