

Hodnocení finanční situace podniků automobilového průmyslu s využitím pokročilých metod regresní analýzy

Diplomová práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Luboš Střelec, Ph.D.

Bc. Barbora Halmová

Brno 2017

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Luboši Střelcovi, Ph.D. za vedení diplomové práce, vstřícný přístup a cenné připomínky. Dále děkuji rodičům za podporu a trpělivost po celou dobu studia.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Hodnocení finanční situace podniků automobilového průmyslu s využitím pokročilých metod regresní analýzy**

vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 18. května 2017

Abstract

Halmová, B. A financial health evaluation of czech automotive companies using advanced regression analysis. Diploma thesis. Brno: Mendel University in Brno, 2017

The main goal of this diploma thesis is to analyze the financial health of a number of Czech companies in the automotive sector. For the analysis, the logistic regression method will be applied to financial data available on the Amadeus database. Results of the regression will then be compared to those obtained using the Altman Z-score model. A second aim of the thesis is to analyze a sales time series for the Czech automotive industry using the Box-Jenkins method and to derive the impact of the recent financial crisis on the sales numbers.

Keywords

automotive industry, financial analysis, logistic model, Altman Z-score model, time series analysis, Box-Jenkins methodology

Abstrakt

Halmová, B. Hodnocení finanční situace podniků automobilového průmyslu s využitím pokročilých metod regresní analýzy. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2017.

Diplomová práce se zabývá využitím logitové regrese pro hodnocení finanční situace vybraných podniků automobilového průmyslu v České republice. Tato metoda byla aplikována na data finančního charakteru, která byla získána z databáze Amadeus. Výsledky logitové regrese byly srovnány s výsledky Altmanova bankrotního modelu a dalšími odbornými studiemi. Dílčím cílem diplomové práce je analýza časové řady meziročního indexu tržeb podniků automobilového průmyslu s využitím Box-Jenkinsovy metodologie a posouzení vlivu světové ekonomické krize na vývoj těchto tržeb mezi lety 2008–2009.

Klíčová slova

automobilový průmysl, finanční analýza, logitový model, Altmanův bankrotní model, analýza časové řady, Box-Jenkinsova metodologie

Obsah

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Úvod a cíl práce | 7 |
| 1.1 | Úvod..... | 7 |
| 1.2 | Cíl práce..... | 8 |
| 2 | Literární rešerše | 9 |
| 2.1 | Finanční situace podniku | 9 |
| 2.2 | Hodnocení výkonnosti podniku..... | 9 |
| 2.3 | Specifické faktory ovlivňující výkonnost automobilového průmyslu | 10 |
| 2.3.1 | Makroekonomické faktory..... | 11 |
| 2.3.2 | Mikroekonomické faktory..... | 14 |
| 2.3.3 | Sociopsychologické faktory..... | 15 |
| 2.4 | Finanční analýza jako nástroj měření finanční výkonnosti podniku | 16 |
| 2.4.1 | Analýza absolutních ukazatelů..... | 17 |
| 2.4.2 | Analýza poměrových ukazatelů..... | 18 |
| 2.5 | Modely hodnotící finanční zdraví podniku | 23 |
| 2.5.1 | Bankrotní modely..... | 24 |
| 2.5.2 | Bonitní modely | 26 |
| 2.6 | Logitová regrese | 30 |
| 2.6.1 | Základní principy logitové regrese..... | 30 |
| 3 | Materiál a metodika | 34 |
| 3.1 | Metodika sestavení logitového modelu..... | 34 |
| 3.2 | Metodika analýzy časových řad..... | 34 |
| 3.3 | Sběr dat | 37 |
| 3.4 | Příprava dat na modelování..... | 37 |
| 4 | Výsledky | 41 |
| 4.1 | Kvantifikace logitového modelu..... | 41 |
| 4.2 | Srovnání logitového modelu s Altmanovým bankrotním modelem..... | 45 |
| 4.3 | Korelační analýza | 48 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.4 | Základní statistické charakteristiky..... | 50 |
| 4.5 | Analýza časové řady..... | 53 |
| 5 | Diskuze | 58 |
| 6 | Závěr | 64 |
| 7 | Literatura | 66 |
| 8 | Seznam obrázků | 70 |
| 9 | Seznam tabulek | 71 |

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Predikční modely jsou využívány v mnoha oblastech společenského života – v sociologii, biologii, lékařství či politice a své nezastupitelné místo mají také v ekonomické sféře. Ve finanční oblasti zastávají důležitou roli zejména při hodnocení bonity a finančního zdraví společnosti. Právě na podniky s potenciálním finančním rizikem by měly správně nastavené predikční modely včas upozornit, aby u věřitelů nedošlo k přílišným finančním ztrátám.

Modely hodnocení finanční situace podniku ovšem nejsou určeny pouze pro investory či věřitele, cílem každého vlastníka společnosti je, aby jeho podnik prosperoval a fungoval bez jakýchkoliv finančních problémů jak v současné době, tak i v budoucnosti. Pro úspěšný podnik je nezbytné, aby dokázal udržet krok s konkurencí, včas reagoval na měnící se podmínky na trhu a dokázal efektivně hospodařit se svými prostředky. Otázka finanční situace podniku je tedy v dnešní době velmi aktuální téma. K tomu, aby mohl podnik požadovaného stavu, který je v mnoha literaturách nazýván finančním zdravím a stabilitou, dosáhnout, je pro vedení společnosti nezbytné finanční situaci pravidelně analyzovat a hodnotit. Jeden z nejvyužívanějších nástrojů hodnocení představuje finanční analýza, která vychází z dat finančních výkazů. Tato analýza by měla být součástí finančního řízení každého podniku a její výsledky mohou pomoci manažerům společnosti formulovat doporučení k zajištění budoucí prosperity a ke zkvalitnění rozhodovacích procesů. Na základě údajů získaných z finanční analýzy jsou manažeři schopni porovnat podnik s konkurenčními společnostmi, což je v dnešní době cenná výhoda. Pro komplexnější pohled na budoucí stav podniku lze finanční analýzu kombinovat s bonitními a bankrotními modely, které se snaží přinést co nepřesnější a nejstabilnější informace pro predikci finančního zdraví.

Metody hodnocení finanční situace podniku jsou stále v pozornosti akademiků i analytiků a nabízí tak široké spektrum modelů, které se liší vstupními daty, náročností provedení a užitými technologiemi. Jednu z těchto metod představuje také logitová regrese, která je řazena mezi matematicko-statistické metody.

Logitová regrese bude použita pro analýzu finanční situace vybraných podniků automobilového průmyslu, který představuje jedno z nejvýznamnějších průmyslových odvětví v České republice. Automobilový průmysl bývá často označován jako „motor Evropy“ a analýza finanční situace společností působících v tomto odvětví společně s predikcí jejího budoucího vývoje, představují pro českou ekonomiku důležitý informační zdroj. Odvětví automobilového průmyslu poskytuje desetitisíce pracovních míst, přináší investiční příležitosti, udržuje pozitivní bilanci českého exportu a výrazně se podílí na výkonu české ekonomiky.

1.2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je sestavení bonitního modelu pro podniky automobilového průmyslu v České republice s využitím logitové regrese. Finanční data byla získána z databáze Amadeus.

Dílčí cíl diplomové práce představuje identifikace faktorů ovlivňující výši zisku podniků automobilového průmyslu, na kterou navazuje analýza jednorozměrné časové řady meziročního indexu tržeb spolu s identifikací vlivu světové hospodářské krize na vývoj těchto tržeb. Stanovená hypotéza zní: „*Vývoj celkových tržeb mezi lety 2008 až 2009 byl ovlivněn světovou ekonomickou krizí.*“ Rozhodnutí o této hypotéze proběhne na základě testování existence strukturálního zlomu.

2 Literární rešerše

2.1 Finanční situace podniku

Podniková praxe bývá často konfrontována s finančními problémy, které mohou představovat překážku dlouhodobého fungování společnosti. Finanční situaci podniku lze vymezit dvěma protichůdnými stavy, ve kterých se může společnost nacházet – stav finančního zdraví a finanční tísně. Pojem finanční zdraví byl převzat z anglosaské literatury a vyjadřuje uspokojivou finanční situaci podniku. Finanční zdraví podniku je úzce spjato s pojmem bonita, tedy schopností podniku dostát svým budoucím závazkům. (Kubíčková a Jindřichovská, 2015; Kalouda, 2015). Za finančně zdravý můžeme obvykle považovat podnik, který:

- *zajišťuje zhodnocení vložených prostředků* – rentabilita (výnosnost) je silně spjata s finančním zdravím podniku, neboť vytvořený zisk společnosti slouží nejen ke splácení závazků, ale především představuje zdroj financí pro další rozvoj společnosti (Kislingerová a Hnilica, 2008),
- *je solventní* – schopný hradit své závazky (Kocmanová, 2013),
- *je finančně stabilní* – vykazuje objektivní předpoklady pro budoucí podnikání a je nezávislý ve svém rozhodování (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

Protiklad finančního zdraví je v literatuře označován jako finanční tíseň. Tento stav se naopak projevuje závažnými problémy ve finančních tocích a lze jej řešit pouze zásadními změnami v činnosti a struktuře společnosti. Je nutné si však uvědomit, že finanční situace podniku není stálým stavem. Podnik, který se v současné době jeví jako finančně zdravý, se může dostat do finanční tísně – je tedy nezbytně nutné pravidelně analyzovat finanční situaci podniku s ohledem na jeho ekonomickou a finanční výkonnost (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

2.2 Hodnocení výkonnosti podniku

Tržní prostředí, ve kterém působí podnikatelské subjekty, je proměnlivé a silně konkurenční. Aby byl podnik schopen uspět, měření a hodnocení výkonnosti je v dnešní době nevyhnutelnou součástí řízení podniku, stejně jako srovnání se svými konkurenty v odvětví.

Vlivem světové finanční krize a vývoje ekonomiky se přehodnocují přístupy k řízení výkonnosti podniku. Řízení výkonnosti se stává komplexnějším, zasahuje do všech úseků podnikové činnosti a poskytuje informace pro manažerské rozhodování (Vochozka, 2011).

Podle Synka (2011) je pro úspěšné řízení společnosti nezbytná analýza ekonomických procesů a jevů, které v podniku probíhají a na kterých je založena *finanční výkonnost podniku*. Pravidelné hodnocení výkonnosti umožňuje rozpoznat hrozící poruchy finančního zdraví v době, kdy lze zavést příslušná opatření a následky

těchto poruch minimalizovat. Oblíbeným nástrojem, který hodnotí finanční výkonnost podniku, je finanční analýza (Wagner, 2009). Kocmanová a Hřebíček (2013) dodávají, že podnik nelze považovat za izolovaný subjekt. Každý podnik je součástí širšího ekonomického a společenského prostředí, které vytváří podmínky pro jeho fungování. Sám podnik se však na tvorbě tohoto prostředí podílí a pomáhá utvářet jeho vlastnosti.

Tito autoři dále doplňují finanční výkonnost podniku také *sociální výkonností*, která je definována sociálními dopady podniku na zájmové skupiny. Jako sociální dopad je vnímána například image a dobré jméno podniku. Ze studie Hyršlové (2012) vychází také rostoucí vliv *environmentální výkonnosti* se zvyšujícím se zájmem o životní prostředí. Přístup podniků k řešení environmentálních problémů má úzkou vazbu na ekonomickou výkonnost podniku, zejména v souvislosti s automobilovým průmyslem.

Informace o výkonnosti podniku jsou důležitým zdrojem, který odráží úroveň podniku a jeho konkurenceschopnost. Uživatele těchto informací lze rozdělit na interní a externí (Dluhošová, 2010):

- interní – vlastníci, manažeři, zaměstnanci,
- externí – akcionáři, dodavatelé, odběratelé, věřitelé, konkurence, veřejnost.

Zájmem vlastníků je maximalizace zisku, naopak akcionáři svou pozornost směřují ke zhodnocení vloženého kapitálu. Věřitele zajímá bonita, veřejnost vnímá podnik jako tvůrce pracovních míst, zákazníky naopak zajímá kvalita zboží (Wagner, 2009). I když struktura uživatelů těchto informací zahrnuje různé subjekty posuzující výkonnost podniku z rozdílných pozic, naplňování jejich zájmu závisí na *finanční situaci podniku* (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

2.3 Specifické faktory ovlivňující výkonnost automobilového průmyslu

Automobilový průmysl patří v České republice ke klíčovému zpracovatelskému odvětví s dlouholetou tradicí, jehož význam se v čase neustále zvyšuje. Z dlouhodobého hlediska patří toto odvětví k těm nejdynamičtějším – mezi lety 1995 až 2015 se výroba aut zdvojnásobila na počet 1,3 milionu vyrobených automobilů a v roce 2015 dosáhly celkové tržby 912 miliard korun s meziročním nárůstem o 7 % (ČSÚ, 2015). Na trhu s automobily jasně dominuje Škoda Auto a.s., vlastněná automobilkou Volkswagen, následovaná automobilkou Hyundai a společností Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech – TPCA (Sdružení automobilového průmyslu¹, 2016).

Automobilový průmysl však netvoří pouze finální výrobci automobilů, ale řadí se do něj také výrobci a subdodavatelé jednotlivých komponentů, součástek a dalšího nezbytného příslušenství, kteří tak formují rozsáhlou a stabilní dodavatelskou síť generující 40 % zisků českého automobilového průmyslu (Autoprůmysl, 2016; Česká spořitelna, 2015).

¹ AutoSAP – Sdružení automobilového průmyslu ČR sdružující společnosti generující 90 % produkce

Automobilový průmysl je silně provázán s celou řadou dalších odvětví – strojírenským, elektrotechnickým a gumárenským průmyslem, vliv má také hutnictví a těžební sektor. Sám automobilový průmysl je ovlivňován celou řadou faktorů, které ať pozitivně či negativně působí na finanční situaci jednotlivých společností v odvětví a které by měl každý úspěšný podnik zahrnout do svého strategického plánování.

2.3.1 Makroekonomické faktory

Mezi makroekonomické faktory jsou řazeny zejména hospodářské, politické a legislativní změny státu (Růčková, 2015):

Hospodářské faktory

Automobilový průmysl se významným způsobem podílí na výkonu ekonomiky státu. Na celkové průmyslové produkci České republiky má toto odvětví čtvrtinový podíl, resp. 24,7 %, a s podílem výroby automobilového průmyslu na HDP patří Česká republika s hodnotou 7,3 % k evropské špičce. (Sdružení automobilového průmyslu, 2016). Podmínky pro to, aby mohl být automobilový průmysl leaderem českého průmyslu, stojí podle Zdeňka Petzla, ředitele sekretariátu Sdružení automobilového průmyslu ČR, na třech základních pilířích – příznivé podnikatelské prostředí, vývoj světové ekonomiky a schopnost přizpůsobení se novým trendům (Autoprůmysl, 2016).

Automobilový průmysl dlouhodobě udržuje saldo zahraniční obchodní bilance České republiky v kladných číslech. **Export** tvoří 85 % veškeré produkce, což představuje poměrně silnou závislost na vývoji zahraničních trhů (Sdružení automobilového průmyslu, 2016). Největším odběratelem je tradičně Německo, na jehož trh směřuje zhruba 25–30 % produkce, což kupříkladu za rok 2015 činilo 255 mld. Kč (ČSÚ, 2016). S exportem souvisí také *vývoj kurzu*, na evropském trhu zejména kurz eura. Silná koruna pro výrobce znamená výhodný nákup materiálů ze zahraničí, ovšem také nižší tržby plynoucí ze zahraničního prodeje. Naopak oslabení koruny navýší ceny výrobků zahraničních dodavatelů, ale zvýší tržby plynoucí z prodeje exportovaného zboží. Silná koruna je naopak výhodou pro zahraniční prodejce v České republice.

Závislost na vývoji ekonomiky vyjádřil Suchánek (2009) prostřednictvím koeficientu β , který kvantifikuje citlivost vývoje hodnoty společnosti v daném období na celkový vývoj na trhu. Podle historických výpočtů se hodnota koeficientu β pro podniky automobilovém průmyslu pohybuje kolem hodnoty 1,24. Tato hodnota značí poměrně významnou citlivost a náchylnost odvětví na stav a vývoj ekonomiky, což se potvrdilo během světové hospodářské krize v letech 2008–2009.

Světová finanční krize a postupující recese celosvětově zapříčinila zpomalení hospodářského růstu a s tím spojené finanční obtíže podniků. Jak Štrach s Kincllem (2009) dodávají, během recese bývají nejvíce zasažena ta odvětví, která produkuje zboží dlouhodobé spotřeby a vyžadují poměrně značnou finanční investici. Zdrženlivý přístup a finanční nejistota zákazníků v roce 2009, kdy naplno vrcholila krize, vyvolaly propad tržeb v řádech desítek procent. Nevyhnutelným opatřením

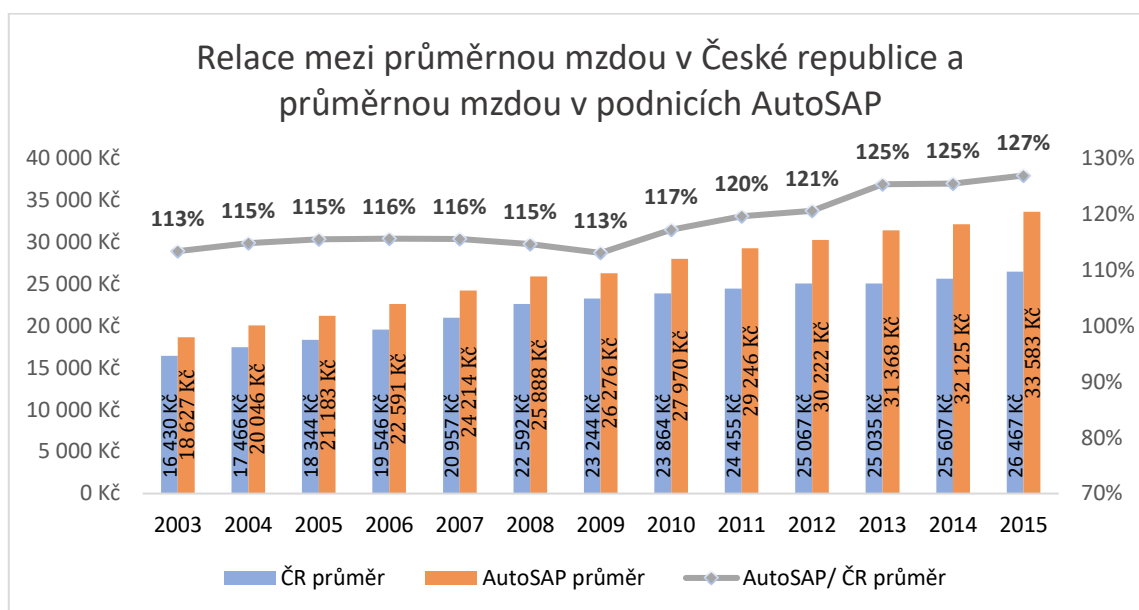
automobilových společností v reakci na sníženou poptávku bylo výrazné zlevňování, např. automobil Škoda Octavia zlevnil o 17,7 % (v absolutním vyjádření 75 tisíc Kč), což činilo nejvýraznější slevu automobilky Škoda. Nejkritičtější období bylo období od ledna 2008 do března 2009, kdy se k poklesu tržeb přidal i roční cyklický výkyv. Poté se však situace stabilizovala a tržby se vrátily na „předkrizovou“ úroveň, čemuž napomohlo také zavedení zákona o odpisu DPH za nákup automobilu pro podnikatele (Štrach, 2009).

Na poptávkovou krizi automobilového průmyslu zareagovaly v roce 2009 ekonomiky zavedením tzv. **šrotovného** – státního dotačního programu, který nabízí finanční prémii při nákupu nového automobilu a současném odevzdání starého automobilu k ekologické likvidaci (Litzman a Kouba, 2011). Šrotovné, které mělo být prostředkem ke zvýšení poptávky po automobilech a pozvednutí ekonomiky země, se však také setkala s ostrou kritikou. V České republice nebylo po prvotních plánech zavedeno, ale českou ekonomiku pozitivně ovlivnilo zavedení šrotovného v evropských státech a zejména v Německu. Díky úzké ekonomické provázanosti a vysoké míře exportu směřujícího na německý trh vzrostl zájem i o malé české automobily – kupříkladu Škoda Fabia se stala druhým nejúspěšnějším modelem na trhu. Šrotovné snížilo důsledky krize, avšak tento efekt nebyl dlouhodobý, jelikož se státem vymezené finanční prostředky rychle vyčerpaly (Štrach a Kincl, 2009).

Šrotovné bylo zavedeno v letech 2010 a 2014 pro posílení podpory prodeje aut také v Rusku. Vlivem nízkých cen ropy a uvalených sankcí došlo k oslabení ekonomiky a poklesu automobilového průmyslu o 32 % (KPMG, 2016).

Trh práce

Automobilový průmysl představuje jednoho z hlavních průmyslových zaměstnavatelů – v roce 2015 vzrostl počet zaměstnanců o 4,2 % a podniky tohoto odvětví tak zaměstnávají již přes 115 tisíc zaměstnanců. Průměrná mzda se v roce 2015 navýšila o 4,4 % a dosahuje přibližně 33 500 Kč, což je dlouhodobě vysoce nad průměrnou mzdou v České republice, jak je znázorněno na následujícím obrázku (ČSÚ, 2016; Sdružení automobilového průmyslu, 2016). Výše mezd je ovlivněna nejen kvalitou vzdělaných pracovníků, ale také odbory, které mají v automobilovém průmyslu silnou pozici. I přes zvýšené mzdy ve srovnání s průměrnou mzdou České republiky jsou tyto mzdové náklady pro zahraniční investory poměrně nízké s ohledem na kvalifikaci českých odborníků a představují tak pro české společnosti velkou konkurenční výhodu (Czech Invest, 2013).



Obr.1 Vývoj průměrných mezd
Zdroj: Sdružení automobilového průmyslu, 2016

Automobilový průmysl se však dlouhodobě potýká s nedostatkem odborných pracovníků a vytvořená pracovní místa tak zůstávají neobsazena. Proto čeští výrobci cílí na podporu technického vzdělávání, jelikož budoucnost českého automobilového průmyslu jsou především vzdělaní zaměstnanci a absolventi univerzit s technickým zaměřením. Se zvyšujícím se tempem inovací patří mezi požadované kompetence znalost komplexních výrobních systémů a provádění kompletních síťových analýz. Čeští nekvalifikovaní pracovníci najdou uplatnění zejména v montážních závodech (Ženka a Pavlínek, 2013).

V automobilovém průmyslu je kladen velký důraz na postupně se rozvíjející automatizaci, digitalizaci a robotizaci výroby, které nepochybně pozitivně ovlivní produktivitu odvětví, ale role zaměstnanců bude tak v budoucnu spočívat především v kontrole a spolupráci s robotickými zařízeními (EDotace, 2016).

Investice a inovace

Česká republika nabízí investorům stabilní podnikatelské a politické prostředí, což podle studie KPMG (2016) představuje nejdůležitější aspekt při investičním plánování. Zahraniční kapitál má na českém automobilovém trhu zásadní roli – více než 75 % členských podniků Sdružení českého automobilového průmyslu je v držení zahraničních investorů, což umožňuje přenos nových technologií a know-how ze zahraničí a podporuje tak konkurenceschopnost českých podniků (Sdružení automobilového průmyslu, 2016). Pavlínek se Žížalovou (2014) ovšem upozorňují na negativní vliv závislosti na zahraničních investicích, který představuje odliv rostoucího nereinvestovaného zisku do zahraničí, což dostává český automobilový průmysl do podřadného postavení v produkční síti. Česká republika se řadí s dalšími státy

střední a východní Evropy ke strategickým místům výroby s nízkými náklady, avšak stále v blízkosti západoevropského trhu.

Automobilový průmysl je celosvětovým centrem inovací a investic do výzkumu. Moderní technologie ovlivňují všechny oblasti lidské činnosti a nevyhnuly se ani tomuto odvětví. Zatímco v minulosti představoval automobil prakticky výhradně produkt strojínského inženýrství, v současnosti je čím dál více produktem elektrotechniků a informatiků. Velmi zajímavé inovace přináší propojování aut s mobilními telefony a samotné datové propojování automobilů mezi sebou, či systémy autonomního řízení. Všechny tyto trendy staví automobilový průmysl na práh zásadních a radikálních změn. (KPMG, 2016; European automotive manufacturers association, 2016).

Ve společnosti je potřeba mobility vyšší než kdy jindy v historii a v automobilového průmyslu se nadále očekává růstový trend. **Budoucí vývoj** automobilového průmyslu bude spjat s otázkami inovací a schopností udržet krok s konkurencí. Podle průzkumu KPMG (2016), založeném na dotazování vedoucích pracovníků světového automobilového průmyslu, na prvním místě v trendech do roku 2025 již není expanze na zahraniční trhy, ale konektivita neboli schopnost spojení a propojení aut mezi sebou, následována automatizací, digitalizací a alternativními pohony jako jsou hybridní vozidla a elektromobily. Podle European Automobile Manufacturers Association (2016) budou v budoucnu nejvýznamnější partnerství představovat aliance s IT a telekomunikačními společnostmi.

2.3.2 Mikroekonomické faktory

V analýze mikroprostředí se klade důraz na trh, na kterém podnik působí, spolu s konkurencí a cenovými podmínkami vstupů a energií (Růčková, 2015):

Globální trhy

Automobilový průmysl je otevřeným a provázaným globálním trhem. Obrovský vzestup tohoto odvětví zažívají růstové ekonomiky Čína a Indie, čímž se zostřují konkurenční boje na evropských trzích. Čína je řadu let nejrychleji rostoucím trhem automobilového průmyslu na světě – výroba osobních aut za posledních 10 let čtyřnásobně vzrostla a Čína vystřídala USA na pozici leadera globální produkce (Pavlínek a Žížalová, 2014; KPMG, 2016). Jak dodává studie Národního ústavu odborného vzdělávání (2011), vstup na tyto trhy nabízí společností automobilového průmyslu velký potenciál a představuje jeden z jejich strategických cílů. Této šance využila například automobilka ŠKODA AUTO a.s., která na indickém trhu založila dceřinou společnost.

Globalizovaný automobilový průmysl je organizován přes složité produkční a logistické sítě řízené nadnárodními korporacemi. Na jednoho výrobce automobilů připadají stovky dodavatelských firem a vysoká kupní síla automobilek stejně jako nahraditelnost dodavatelů jednoduchých součástí posiluje vyjednávací pozici řídicích společností. Těžiště českého automobilového průmyslu spočívá ve výrobě se střední kvalifikační náročností, odpovídající většině dodavatelských firem nižšího řádu, a částečně i v high-tech výrobě složitějších a také technologicky náročnějších modulů (Ženka a Pavlínek, 2013).

Ceny vstupů a konkurenceschopnost

Finální cena automobilů je ovlivněna celou řadou faktorů, mezi které patří cena práce a ceny komodit, vývoj světové ekonomiky a ekonomik subdodavatelů a také inflační vlny a vývoj poptávky. Kvůli velké nasycenosti trhu není rozdíl v cenách komponent zásadní, v automobilovém průmyslu není výjimkou, když jeden koncern vlastní celý výrobní řetězec od dodavatelů materiálu, producentů součástek až po montovny a prodejny. (Ženka a Pavlínek, 2013). Otázkou pro české společnosti zůstává, jaký bude mít na finální cenu automobilů vliv zrušení měnové intervence ČNB v roce 2017.

Konkurenceschopnost v automobilovém průmyslu se pojí s pojmem efektivnost – schopností produkovat kvalitní výrobky v co nejkratším čase s co nejmenšími náklady v souladu s přísnými výrobními a ekologickými předpisy. Jednotlivé výrobní závody procházejí v průběhu celé výroby četnými kontrolami, které kladou důraz zejména na emisní limity, recyklaci a znečišťování prostředí, půdy a vodních toků. Dodržování těchto standardů je náročné jak z hlediska inovací, tak finančních prostředků.

Tlak automobilek na subdodavatele je pozitivní, nutí je zvyšovat produktivitu práce, na druhou stranu snižuje ziskové marže a některé producenty může zcela vytlačit z trhu. Výše ziskové marže je ovlivněna především mírou konkurence a možností substitutů na daném trhu, v cenově orientovaném automobilovém průmyslu tak marže klesají (Růčková, 2015). Základním nástrojem, jak se odlišit od konkurence, je modernizace, inovativnost a rozšiřování produktového portfolia.

2.3.3 Sociopsychologické faktory

Automobil patří mezi produkt dlouhodobé spotřeby s vysokou cenou a vysokým rizikem užívání, nákupní proces je proto komplexní záležitostí. Volba nákupu automobilu se neřídí inovativními koncepty, pro zákazníka jsou nejdůležitější tradiční ukazatele jako spotřeba, bezpečnost, pohodlí a cena (KPMG, 2016).

Znalost zákazníka a jeho potřeb představuje základní předpoklad pro vytvoření úspěšné marketingové strategie. Zákaznická spokojenost má proto nesporný vliv na objem nákupů a zvyšuje pravděpodobnost, že se zákazník při příštím nákupu automobilu ke značce vrátí. S opakovanými nákupy souvisí loajalita zákazníka a jeho věrnost ke značce. I když se automobilové společnosti snaží u zákazníků posílit vztah k značce využíváním marketingové komunikace a speciálních věrnostních programů, loajalita zákazníků v automobilovém průmyslu však není příliš vysoká (Štrach, 2013). Tento fakt potvrzuje také Hesková (2008), jejíž studie prokázala, že 80 % zákazníků, kteří jsou momentálně spokojeni se značkou automobilu, se při novém nákupu vozu již ke stejné značce nevrátí. Důvodem těchto změn je především silná konkurence a nasycenost tohoto odvětví. Český trh je extrémně citlivý na cenu a cenová válka je velmi ostrá, konkurenční prodejci mohou nabízet v danou chvíli výhodnější cenovou nabídku či lepší doplňkový sortiment.

V boji o zákazníka však nehraje roli pouze cena. Je nezbytné, aby se prodejci zaměřili i na jiné složky nákupního procesu a nabídli zákazníkovi kvalitní a kom-

plexní zákaznické služby s přidanou hodnotou, která podnik odliší od ostatních konkurentů (Štrach, 2009). Český automobilový průmysl se navíc může opírat i o oblibu domácí značky v zahraničí. Aut ŠKODA se po celém světě prodalo už podruhé za sebou více než milion vozů, konkrétně 1 055 500 automobilů (ČSÚ, 2016).

2.4 Finanční analýza jako nástroj měření finanční výkonnosti podniku

Jak již bylo naznačeno v kapitole zabývající se výkonností podniku, finanční výkonnost je nutné pravidelně analyzovat a hodnotit. Pro tento účel bylo vytvořeno množství nejrůznějších metod. Kocmanová (2013) tyto metody rozděluje na dvě základní skupiny ukazatelů:

- *tradiční ukazatele výkonnosti* – vycházející z maximalizace zisku a skutečností uvedených ve finančních výkazech,
- *moderní ukazatele výkonnosti* – snažící se o propojení všech činností v podniku a lidí, kteří se účastní podnikových procesů.

Knápková s Pavelkovou (2013) a Kocmanová (2013) považují za základní moderní ukazatele ekonomickou a tržní přidanou hodnotu, přehled o finančních tocích cashflow a přidanou hodnotu pro akcionáře.

Podle Kocmanové a Hřebíčka (2013) v České republice stále převládá tradiční přístup k hodnocení výkonosti podniků opírající se o standardní ukazatele, které umožňují cílené řízení podniku a z hlediska výpočtu jsou jednodušší. Tento přístup však podle Synka (2011) přináší prokazatelné nedostatky. Mezi ně řadí například možnost ovlivňovat výši zisku pomocí účetních postupů, opomíjení nehmotných aktiv jako jsou znalosti či spokojenost zákazníků a v neposlední řadě kritizuje historičnost charakteru těchto tradičních ukazatelů. V rámci literární rešerše bude věnována pozornost pouze tradičním ukazatelům finanční analýzy, které budou dále aplikovány v praktické části diplomové práce.²

Finanční analýza nabízí kvalitní nástroje pro posouzení finanční situace podniku, rozpoznání případných symptomů naznačujících budoucí problémy a na základě jejích výsledků lze navrhnout finanční strategii budoucího rozvoje společnosti (Petersonová a Fabozzi, 2012).

Metod, přístupů a pojetí finanční analýzy existuje celá řada. Finanční analýza není nijak kodifikována, její náročnost se odvíjí od účelu, se kterým je sestavována – detailní klasifikaci metod uvádí např. Kubíčková s Jindřichovskou (2015). Relativně nové členění metod používaných ve finanční analýze uvádí Dluhošová (2010):

- *deterministické metody*³ – analýza absolutních a poměrových ukazatelů, analýza soustav ukazatelů, analýza citlivosti,

² Moderním ukazatelům hodnocení výkonosti podniku se detailně věnuje např. Kocmanová (2013)

³ V jiných literaturách označovány jako elementární metody, např. Růčková (2015)

- *matematicko-statistické metody*⁴ – regresní analýza, diskriminační analýza, analýza rozptylu, testování statistických hypotéz.

Základem každé finanční analýzy jsou kvalitní a komplexní *vstupní informace*. Informace o reálném ekonomickém dění poskytují výstupy finančního účetnictví v podobě účetních výkazů sestavených do účetní závěrky. Účetní závěrku typicky tvoří rozvaha, výkaz zisku a ztráty, případně přehled o finančních tocích, a v neposlední řadě příloha v účetní závěrce, která podrobněji popisuje významné položky účetních výkazů a jejich další souvislosti (Helfert, 2001). Petersonová a Fabozzi (2012) doporučují přihlížet i k jiným interním a externím zdrojům podniku. Mezi interní zdroje řadí informace od manažerů podniku, finanční analytiků a z výroční zprávy, externí informace lze nalézt v odborném tisku, obchodním rejstříku či v údajích z kapitálového trhu.

2.4.1 Analýza absolutních ukazatelů

Analýza absolutních ukazatelů hraje podle Blahy a Jindřichovské (2006) pouze doplňkovou úlohu, která nemusí vést k objektivní výpovědi o finanční situaci, avšak jak dodává většina autorů, v praxi je značně rozšířená kvůli své jednoduchosti. Analýza absolutních ukazatelů se dělí na analýzu horizontální a vertikální a zpravidla představuje první krok finanční analýzy. Při sestavování jednotlivých analýz je vycházeno z finančních údajů rozvahy a výkazu zisku a ztráty. Výsledky těchto analýz jsou užitečné pro srovnání meziročních změn jednotlivých položek a posouzení jejich vlivu na strukturu aktiv a pasiv v podniku (Kocmanová 2013; Růčková, 2015).

Horizontální analýza neboli analýza trendů je finančně-analytická technika, která je podniky běžně označována také jako analýza časových řad (Kalouda, 2015). Tato analýza se zabývá změnami položek rozvahy a výsledku zisku a ztráty v časové posloupnosti a identifikuje vývojové tendence v majetkové a finanční situaci podniku. Pro přesnost výsledků je doporučeno vytvořit dostatečně dlouhé časové řady, podle Blahy a Jindřichovské (2006) minimálně za období pěti let. Rovnice pro výpočet meziroční difference by vypadala následovně:

$$D_{t/t-1} = B_i(t) - B_i(t-1), \quad (1)$$

přičemž $D_{t/t-1}$ vyjadřuje meziroční diferenci a B_i představuje hodnotu konkrétní položky výkazů za dané období.

Procentuální meziroční rozdíl by byl vyjádřen jako:

$$I_{t/t-1} = \frac{B_i(t) - B_i(t-1)}{B_i(t-1)}. \quad (2)$$

⁴ V jiných literaturách označovány jako vyšší metody, např. Kalouda (2015)

Vertikální analýza je procentní rozbor základních položek výkazů ke zvolené celkové sumě a jejich následné meziroční srovnání. Tato analýza doplňuje analýzu horizontální a společně udávají vývoj zkoumaných veličin v čase v širší souvislostech (Dluhošová, 2010):

$$P_i = \frac{B_i}{\sum B_i}. \quad (3)$$

Nejčastěji celkovou sumu představuje bilanční suma, ke které je vypočítán procentní podíl každé položky finančního výkazu, avšak vždy záleží na cíli celé analýzy a posouzení souvislosti jednotlivých položek. Jak Sedláček (2011) doplňuje, souhrn tak mohou představovat např. oběžná aktiva, tržby či náklady.

2.4.2 Analýza poměrových ukazatelů

Analýza poměrových ukazatelů představuje nejčastěji používanou metodu hodnocení finanční stability a výkonnosti podniku a jak uvádí Kubičková s Jindřichovskou (2015), často je s finanční analýzou ztotožňována.

Tato analýza je založena na vzájemném poměru dvou či více položek účetních výkazů. Jednotlivé skupiny poměrových ukazatelů jsou konstruovány tak, aby podrobně analyzovaly každou ze stránek finanční situace podniku. Ukazatele se základně dělí do čtyř skupin na ukazatele likvidity, rentability, zadluženosti a aktivity. Růčková (2015) k nim dále přidává ukazatele cashflow a tržní hodnoty.

Ukazatele likvidity

Likvidita vyjadřuje schopnost podniku přeměnit složky majetku na peněžní prostředky a uhradit tak včas svoje obchodní závazky, což představuje základní předpoklad finanční stability a solventnosti. Solventnost je chápána jako bezprostřední schopnost podniku hradit závazky v daný čas na daném místě a je třeba ji od pojmu likvidita odlišovat. Likviditu můžeme rozdělit do tři základních úrovní podle rychlosti přeměny majetku na finanční prostředky (Kalouda, 2015). Jak uvádí Knápková s Pavelkovou (2013), základním nedostatkem těchto ukazatelů je jejich závislost na stavových veličinách. Likvidita je hodnocena pouze k určitému datu, pro komplexní analýzu a budoucí plánování je tedy doporučeno využít analýzy cashflow.

Ukazatel běžné likvidity udává, kolikrát jsou krátkodobé závazky pokryty oběžnými aktivy, respektive udává schopnost uhradit do jednoho roku splatné závazky. Tento ukazatel je důležitý především pro krátkodobé věřitele (Blaha a Jindřichovská, 2006):

$$\text{Běžná likvidita (3. stupně)} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}}. \quad (4)$$

Ačkoliv by se mohlo zdát, že čím vyšší hodnoty ukazatel dosahuje, tím vyšší je schopnost likvidity, není tomu tak. Příliš vysoké hodnoty svědčí o neproduktivě společnosti. Standardní hodnota by se měla pohybovat v rozmezí 1,5–2,5, což znamená, že

pro úhradu všech závazků se musí 40 % oběžných aktiv přeměnit na finanční prostředky (Kocmanová, 2013). Ovšem jak dodává Kubíčková s Jindřichovskou (2015), nelze brát tyto hodnoty dogmaticky. Objektivní posouzení úrovně likvidy záleží na analýze trhu, konkrétním oboru činnosti daného podniku a finanční strategii managementu. Obecně je však za rizikovou podnikovou likviditu považován stav, kdy je výše krátkodobých finančních zdrojů vyšší než hodnota oběžných aktiv (Knápková Pavelková, 2013).

Pohotová likvidita vylučuje z oběžných aktiv zásoby, jelikož jsou nejméně likvidní a jejich přeměna ve finanční prostředky obvykle vyvolá ztrátu (Kocmanová, 2013):

$$\text{Pohotov\!a likvidita (2. stupn\!e)} = \frac{\text{ob\!e\!z\!n\!a aktiva-z\!asoby}}{\text{kr\!a\!t\!k\!o\!d\!o\!b\!e z\!avazky}}. \quad (5)$$

Doporučená hodnota pohotové likvidity je stanovena intervalem 1–1,5. Stejně jako u běžné likvidy je vhodné, aby se doporučené hodnoty odvíjely od oboru činnosti a postavení na trhu. Hodnota 1 představuje mezní hodnotu, při které jsou krátkodobé závazky kryty alespoň krátkodobým finančním majetkem a krátkodobými pohledávkami (Žůrková, 2011).

Okamžitá likvidita vyjadřuje schopnost úhrady právě splatných závazků z dostupných zdrojů. Ukazatel poměřuje nejlídnější složky oběžných aktiv s krátkodobými závazky (Růčková, 2015):

$$\text{Okam\!z\!it\!a likvidita (1. stupn\!e)} = \frac{\text{pen\!e\!z\!n\!i pr\!o\!st\!r\!e\!d\!k\!y}}{\text{kr\!a\!t\!k\!o\!d\!o\!b\!e z\!avazky}}. \quad (6)$$

Jak uvádí Růčková (2015), doporučená hodnota okamžité likvidity se nachází podle metodiky ministerstva průmyslu a obchodu v intervalu 0,2–0,5. Vyšší hodnoty svědčí o neefektivnosti využívání finančních prostředků.

S analýzou likvidity je spjat také **čistý pracovní kapitál**, který je nejznámějším rozdílovým ukazatelem. Z konstrukce tohoto ukazatele vyplývá jeho vztah k běžné likviditě (Dluhošová, 2010):

$$\text{Čistý pracovní kapitál} = \text{krátkodobý majetek} - \text{krátkodobé závazky}. \quad (7)$$

Čistý pracovní kapitál Sedláček (2011) definuje jako objem oběžných aktiv, který je snížen o krátkodobé závazky. Zbývající část oběžných aktiv není vázána k pokrytí krátkodobých dluhů a může být využita ke krytí mimořádných výkyvů a pro účely financování provozní činnosti podniku. Pokud má být firma likvidní, musí disponovat nezbytnou výší čistého pracovního kapitálu, často označovaného jako „finanční polštář“ (Helfert, 2001).

Ukazatele rentability

Rentabilita, taktéž označována jako výnosnost vloženého kapitálu, je významný ukazatel finančního zdraví podniku, který slouží k posouzení úspěšnosti podnikatelské

činnosti a efektivnosti. Ve většině ukazatelích rentability je poměřován zisk s objemem vynaložených prostředků. Jak Kubíčková s Jindřichovskou (2015) dodávají, zisk i kapitál je možné uvažovat v různém pojetí a rozsahu, obě veličiny by však spolu měly být věcně propojeny. Pro potřebu finanční analýzy jsou podle Růčkové (2015) nejvíce využívány následující tři kategorie zisku, které lze přímo získat z výkazu zisku a ztráty:

- *EBIT* – zisk před odečtením úroků a daní, využíván pro mezipodnikové srovnání,
- *EAT* – zisk po zdanění, odpovídá výsledku hospodaření za běžné účetní období, využíván při hodnocení výkonnosti společnosti,
- *EBT* – zisk před zdaněním, využíván pro srovnání výkonnosti společností s rozdílným daňovým zatížením.

Rentabilita celkových aktiv (ROA) vyjadřuje výnosnost vloženého kapitálu bez ohledu na to, z jakých zdrojů jsou aktiva financována. Vyjadřují tedy celkovou efektivnost podniku a produkční sílu (Růčková, 2015):

$$\text{Rentabilita celkových aktiv (ROA)} = \frac{EBIT}{\text{celková aktiva}}. \quad (8)$$

Ukazatel ROA také představuje mezní úrokovou míru z bankovních úvěrů v daném ekonomickém prostředí. Pokud je hodnota rentability celkových aktiv dlouhodobě pod touto úrokovou mírou, nemá fungování podniku ekonomické opodstatnění (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

Rentabilita vlastního kapitálu (ROE) udává schopnost vlastního kapitálu vytvářet zisk. Tento ukazatel reprezentuje zájem vlastníků či akcionářů, je využíván při rozhodování o kapitálové účasti a udává míru zhodnocení jejich kapitálu (Dluhošová, 2010). Obvykle se ukazatel ROE srovnává s výnosností státních dluhopisů. Pokud by výnosnost vlastního kapitálu dlouhodobě dosahovala nižší úrovně, využili by akcionáři či společníci alternativních možností zhodnocení svých finančních prostředků (Blaha, Jindřichovská, 2006):

$$\text{Rentabilita vlastního kapitálu (ROE)} = \frac{EAT}{\text{vlastní kapitál}}. \quad (9)$$

Dekompozicí ukazatele můžeme zjistit, zda se na výnosnosti vlastního kapitálu podílí spíše zisková marže či naopak obrátkovost aktiv a působení finanční páky (Karlouha, 2015):

$$\text{ROE} = \frac{EAT}{\text{tržby}} \cdot \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}} \cdot \frac{\text{celková aktiva}}{\text{vlastní kapitál}}. \quad (10)$$

Rentabilita investovaného kapitálu (ROCE), udává schopnost kapitálu, který je v podniku dlouhodobě udržován (dlouhodobé cizí zdroje), generovat zisk. V některých publikacích je tento ukazatel uváděn jako rentabilita úplatného kapitálu (Knápková a Pavelková, 2013). Představuje důležitý ukazatel pro investory:

$$\text{Rentabilita inv. kapitálu (ROCE)} = \frac{EAT(EBIT)}{\text{dlouhodobé závazky} + \text{vlastní kapitál}}. \quad (11)$$

Rentabilita tržeb (ROS) je ukazatel ziskovosti tržeb při dané úrovni výnosů, respektive kolik zisku přinese jedna koruna tržeb. Tento ukazatel je vhodný sledovat v čase na úrovni oborového srovnání a jeho výpočet je následující (Kalouda, 2015):

$$\text{Rentabilita tržeb (ROS)} = \frac{EBIT}{\text{tržby (výnosy)}}. \quad (12)$$

Ukazatele zadluženosti

Ukazatele zadluženosti měří finanční stabilitu podniku, která se odvíjí od poměrů vlastních a cizích zdrojů financování. Využívání cizích zdrojů je běžnou formou financování podniku (v praxi se financování podniku pouze s využitím vlastního kapitálu téměř neobjevuje). Optimální struktura vlastního a cizího kapitálu je základem finanční stability a rozvoje podniku (Růčková, 2015). Určení optimální kapitálové struktury představuje jeden ze základních úkolů finančního řízení a vždy by se měl opírat o zlaté pravidlo financování⁵ (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

Celková zadluženost kapitálu představuje základní ukazatel zadluženosti, který bývá označován také jako ukazatel věřitelského rizika:

$$\text{Celková zadluženost kapitálu} = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{celková aktiva}}. \quad (13)$$

Jak Kubíčková s Jindřichovskou (2015) poznamenávají, vysoký podíl cizích zdrojů nelze jednoznačně označit za finanční nestabilitu, pokud je podnik schopen zhodnocovat kapitál ve vyšší míře, než je úroková míra z použití cizích zdrojů. U finančně stabilního podniku může dočasné zvýšení zadluženosti přinést zvýšení rentability.

Koeficient samofinancování představuje doplňkový ukazatel k ukazateli celkové zadluženosti kapitálu, jejichž součet by se měl rovnat hodnotě blížící se 1 (Sedláček, 2011):

$$\text{Koeficient samofinancování} = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celková aktiva}}. \quad (14)$$

Ukazatel finanční páky udává, kolikrát cizí zdroje převyšují vlastní. Využívání cizích zdrojů je odůvodněno efektem finanční páky, který zvyšuje rentabilitu vlastního kapitálu (ROE), jelikož cizí kapitál je levnější než kapitál vlastní. Optimální výše tohoto ukazatele je hodnota 4 (Kislingerová a Hnilica, 2008):

$$\text{Ukazatel finanční páky} = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{vlastní kapitál}}. \quad (15)$$

Ukazatel úrokového krytí řadí Kubíčková s Jindřichovskou (2015) mezi ukazatele dluhové schopnosti, který udává poměr zisku a úroků, respektive kolikrát je podnik

⁵ Dlouhodobý majetek by měl být financován dlouhodobými zdroji (Knápková a Pavelková, 2013)

schopen kryt náklady spojené s využitím cizích zdrojů. Pokud dosahuje ukazatel hodnoty jedna, vytvořil podnik zisk, který pokryje pouze splátky úroků (Knápková a Pavelková, 2013):

$$\text{Úrokové krytí} = \frac{EBIT}{\text{nákladové úroky}} \quad (16)$$

Doba splácení dluhů vyjadřuje období, za které je podnik schopen splatit všechny své dluhy prostřednictvím generovaného zisku. Přijatelná výše tohoto ukazatele je 3,5 roku, minimálně však jeden rok, jinak by čerpání dlouhodobých finančních zdrojů nemělo opodstatnění (Vochozka, 2011):

$$\text{Doba splácení dluhů} = \frac{\text{cizí kapitál} + \text{nákladové úroky}}{EBITDA} \quad (17)$$

Ukazatele aktivity

Ukazatele aktivity (obratovosti) měří schopnost podniku využívat svůj majetek a jeho jednotlivé složky. Vázanost aktiv v určité formě je vyjádřena jako doba obratu či rychlost obratu. Doba obratu vyjadřuje počet dní, za který se obrat aktiv uskuteční. Rychlost obratu udává počet obrátek, resp. kolikrát se daná položka aktiv přeměnila do peněžní podoby. Aktiva podniku mají zásadní význam pro zhodnocování vloženého kapitálu a pro dosahování podnikových výkonů. Optimální skladba aktiv a jejich využívání tak představuje jeden ze hlavních strategických úkolů a investičních rozhodnutí managementu (Helfert, 2001).

Obrat celkových aktiv je základním ukazatelem aktivity a měřítkem celkového využití aktiv s cílem dosáhnout tržeb. Hodnota tohoto ukazatele by měla být minimálně jedna (Žůrková, 2011):

$$\text{Obrat celkových aktiv} = \frac{\text{celkové tržby}}{\text{celková aktiva}} \quad (18)$$

Obrat zásob vyjadřuje rychlost obratu zásob neboli kolikrát je každá položka zásob během daného období prodána a znovu naskladněna. Hodnota tohoto ukazatele by měla být technicky a ekonomicky zdůvodněná. Pokud je hodnota tohoto ukazatele vyšší, než je žádoucí, disponuje podnik přebytečnými zásobami, které nepřinášejí podniku žádný výnos (Sedláček, 2011; Růčková, 2015):

$$\text{Obrat zásob} = \frac{\text{tržby}}{\text{zásoby}} \quad (19)$$

Odvozeným ukazatelem je *doba obratu zásob*, který vyjadřuje počet dnů, po kterou jsou oběžná aktiva vázána ve formě zásob. Obecně platí, čím vyšší je obratovost zásob a nižší doba obratu zásob, tím lépe, záleží však také na zvolené politice zásob. Pokud je zásobou myšlen hotový výrobek, doba obratu zásob může být indikátorem likvidity (Kocmanová, 2013):

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{\text{zásoby}}{\text{tržby}} \times 360. \quad (20)$$

Obrat pohledávek vypovídá o počtu obrátek, které uskutečnily pohledávky v objemu tržeb a přinesly tak peněžní prostředky. U tohoto ukazatele je žádoucí co nejvyšší hodnota:

$$\text{Obrat pohledávek} = \frac{\text{tržby}}{\text{pohledávky}}. \quad (21)$$

Odvozeným ukazatelem je *doba obratu (splatnosti) pohledávek*, který udává počet dnů, během kterých jsou pohledávky přeměněny na peněžní prostředky. Pokud ukazatel překračuje podnikem sjednané doby splatnosti v platebních podmínkách, je nutné se zaměřit na řízení pohledávek podniku a na platební kázeň odběratelů (Dluhošová, 2010):

$$\text{Doba obratu pohledávek} = \frac{\text{pohledávky}}{\text{tržby}} \times 360. \quad (22)$$

Obrat závazků vyjadřuje, kolikrát je možné z dosažených tržeb splatit krátkodobé závazky a informuje tak o platební morálce vůči věřitelům (Vochozka, 2011):

$$\text{Obrat závazků} = \frac{\text{tržby}}{\text{krátkodobé závazky}}. \quad (23)$$

Doba obratu závazků vyjadřuje dobu, za kterou jsou obchodní závazky uhrazeny. Na rozdíl od doby obratu pohledávek je optimální zvyšování doby obratu závazků, finanční prostředky tak mohou být využity na financování dalších podnikových aktivit (Vochozka, 2011):

$$\text{Doba obratu závazků} = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{tržby}} \times 360. \quad (24)$$

2.5 Modely hodnotící finanční zdraví podniku

Modely hodnotící finanční zdraví podniku patří mezi soustavy účelově vybraných ukazatelů dělící se na bankrotní a bonitní modely. Podle Kaloudy (2015) se jedná o nejsofistikovanější metody finanční analýzy, soustavy totiž umožňují postihnout více stránek finanční situace najednou. Obě dvě skupiny modelů se snaží o posouzení finančního zdraví podniku na základě vypočtené číselné charakteristiky, která indikuje finanční situaci. Bankrotní model se snaží predikovat možnost úpadku společnosti, naopak bonitní model posuzuje úroveň bonity dlužníka, tedy míru schopnosti uspokojovat v budoucnosti nároky věřitelů, avšak bez explicitního vyjadřování hrozby jeho bankrotu (Růčková, 2015; Kalouda, 2015).

2.5.1 Bankrotní modely

Bankrotní modely informují uživatele o možnosti úpadku společnosti. Tyto modely vychází z předpokladu, že již určitou dobu před samotným bankrotem vykazují podniky symptomy, které informují o možném negativním vývoji. Typickými symptomy jsou problémy s likviditou, rentabilitou či výší čistého pracovního kapitálu (Dluhošová, 2010). Modely jsou tvořeny soustavami několika poměrových ukazatelů (typicky vybrané ukazatele likvidity, zadluženosti, aktivity a rentability), kterým jsou dle důležitosti přiřazeny váhy, a podle výsledku váženého součtu lze posoudit, zdali je podnik náchylný k finančnímu úpadku.

Modely jsou sestavovány na základě diskriminační analýzy. Metod pro výstavbu těchto modelů je nesčetné množství, jejich základem jsou však téměř vždy finanční ukazatele. Bankrotní modely jsou široce využívány v bankovních institucích a auditorských či investičních společnostech (Kislingerová a Hnilica, 2008).

Altmanovo Z-skore patří mezi jeden z nejnámějších bankrotních modelů. Ačkoliv je Altmanův model považován za univerzální, je primárně navržen pro americké prostředí a nutno také podotknout, že základy tohoto modelu byly založeny již v roce 1968. Nespolehlivost tohoto modelu pro české podnikatelské prostředí se připisuje jak výběru ukazatelů, tak i odlišným tržním podmínkám (Růčková, 2015). S tímto tvrzením však Kalouda (2015) nesouhlasí, podle jeho názoru je Altmanův model univerzální pro jakoukoliv ekonomiku.

Altman určil na základě statistické analýzy souboru firem několik poměrových ukazatelů, které byly schopny statisticky předpovědět bankrot společnosti. Rovnice pro výpočet Z-score je následující (Kalouda, 2015):

- pro akciové společnosti (r. 1968):

$$Z_i = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1X_5, \quad (25)$$

- modifikace pro společnosti neobchodované na kapitálovém trhu (r. 1983):

$$Z_i = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,42X_4 + 0,998X_5. \quad (26)$$

S ohledem na české prostředí jsou za jednotlivé proměnné dosazeny následující ukazatele (Sedláček, 2011):

X_1 = čistý pracovní kapitál/aktiva celkem,

X_2 = nerozdělený zisk (VH+ VH min. let+ fondy ze zisku)/aktiva celkem,

X_3 = EBIT/aktiva celkem,

X_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu, resp. základní kapitál/závazky celkem,

X_5 = tržby celkem/aktiva celkem.

Oba modely se liší výpočtem ukazatele X_4 a váhami, které jsou jednotlivým ukazatelům přiřazeny, což v důsledku mění i hraniční hodnoty výsledných intervalů. Finanční situace podniku se poté určí dle následujícího rozdělení:

Tab. 1 Interpretace výsledků Altmanova modelu

| Hodnota indexu pro a.s. | Hodnota indexu pro s.r.o. | Stav podniku |
|-------------------------|---------------------------|---|
| $Z_i > 2,99$ | $Z_i' > 2,9$ | min. pravděpodobnost bankrotu – uspokojivá finanční situace |
| $1,81 < Z_i < 2,99$ | $1,2 < Z_i' < 2,9$ | podnik se nachází v šedé zóně – nevyhraněný výsledek |
| $Z_i < 1,81$ | $Z_i' < 1,2$ | vysoká pravděpodobnost bankrotu – finanční problémy |

Zdroj: Vochozka, 2011

Finanční situaci podniků patřících do šedé zóny nelze spolehlivě určit, může se jednat jak o bonitní, tak i bankrotní podniky, jejichž situaci je třeba důkladněji analyzovat (Vochozka, 2011). Altman (1968) určuje hranici odlišující bankrotující a bonitní podniky na úrovni hodnoty $Z_i = 2,675$.

Na Altmanův model navázali manželé Neumaierovi, kteří původní model upravili pro podmínky českých podniků doplněním poměrového ukazatele X_6 . Vypovídací schopnost tohoto modelu je však stále diskutována (Kalouda, 2015):

$$Z_i = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1X_5 + 1X_6, \quad (27)$$

kde je ukazatel X_6 vyjádřen jako:

$$X_6 = \text{závazky po lhůtě splatnosti} / \text{výnosy}.$$

Manželé Neumaierovi jsou také autory čtyř **indexů důvěryhodnosti IN**, které vycházejí ze specifik českého podnikatelského prostředí. Obdobně jako Altmanovo Z-score obsahují indexy IN poměrové ukazatele z oblasti aktivity, výnosnosti, zadluženosti a likvidity. Prvním z nich je index IN95, bankrotní model vytvořený pro 25 odvětví české ekonomiky z roku 1995, jehož výpověď je v současné době značně omezena. O čtyři roky později zkonstruovali nový index IN99, který byl schopen indikovat vytvořenou hodnotu pro vlastníky (měřený ukazatelem EVA) s 84% úspěšností. Oba dva indexy spojil model IN01 a jeho modifikací v roce 2005 došlo k úpravě hodnotících intervalů a zúžení oblasti šedé zóny. Tento bonitně-bankrotní model IN05 je považován za nejvhodnější a nejkomplexnější, avšak svým výpočtem stále jednoduše aplikovatelný (Neumaierová a Neumaier, 2002; Růčková, 2015):

$$IN05 = 0,13X_1 + 0,04X_2 + 3,97X_3 + 0,21X_4 + 0,09X_5, \quad (28)$$

$$X_1 = \text{aktiva} / \text{cizí kapitál},$$

$$X_2 = \text{EBIT} / \text{nákladové úroky},$$

$$X_3 = \text{EBIT} / \text{aktiva},$$

$$X_4 = \text{výnosy (tržby)} / \text{aktiva},$$

$$X_5 = \text{oběžná aktiva} / \text{krátkodobé závazky}.$$

Tab. 2 Interpretace výsledků indexu IN05

| Hodnota indexu | Stav podniku |
|--------------------|---|
| $IN05 > 1,6$ | minimální pravděpodobnost bankrotu |
| $0,9 < IN05 < 1,6$ | podnik se nachází v šedé zóně, 50% pravděpodobnost bankrotu |
| $IN05 < 0,9$ | vysoká pravděpodobnost bankrotu |

Zdroj: Kubíčková a Jindřichovská, 2015

Mezi další bankrotní modely patří Tafflerův index a Beermanova diskriminační funkce. **Tafflerův index** vznikl jako reakce na Altmanův model a byl vytvořen pro analýzu britských společností. Základem Tafflerova indexu jsou čtyři poměrové ukazatele, zajímavé však je, že mezi ně nepatří žádný ukazatel rentability, který v ostatních modelech představuje klíčovou úlohu. Rozdíl je také v chybějící oblasti šedé zóny. Podniky jsou rozděleny na bonitní a bankrotní, přičemž hraniční hodnotu představuje hodnota nula. **Beermanova diskriminační funkce** obsahuje deset poměrových ukazatelů a využívá se zejména pro hodnocení finanční situace výrobních a řemeslných podniků (Kislingerová a Hnilica, 2008; Vochozka, 2011).

2.5.2 Bonitní modely

Cílem bonitních modelů je zhodnocení finančního zdraví společnosti a jeho začlenění mezi „dobré“ (myšleno bonitní) nebo „špatné“ podniky. Úroveň bonity dlužníka je očekávaná míra schopnosti uspokojovat v budoucnu nároky věřitelů, proto jsou tyto modely využívány zejména bankovními institucemi. Bonitní modely jsou silně závislé na kvalitě zpracování poměrových ukazatelů a jsou vhodné k mezipodnikovému srovnání (Kalouda, 2015).

Kralicekův Quicktest z roku 1990 se řadí mezi nejznámější bonitní modely, Vochozka (2011) i Kalouda (2015) jej dokonce označují za bankrotně-bonitní model, jelikož model kombinuje oba přístupy.

Svou konstrukcí se tento model řadí k vícerozměrným modelům a skládá se ze soustavy čtyř rovnic. Jednotlivé ukazatele posuzují stabilitu (R1, R2), rentabilitu (R3) a hospodářský výsledek (R4) podniku.

Tab. 3 Soustava rovnic Kralickova quicktestu a jejich hodnocení

| | Konstrukce ukazatele | Vyhodnocení | Body |
|----|--|--------------------|-------------|
| R1 | $\frac{\textit{vlastní kapitál}}{\textit{celková aktiva}}$ | 0,3 a více | 4 |
| | | 0,2–0,3 | 3 |
| | | 0,1–0,3 | 2 |
| | | 0,0–0,1 | 1 |
| | | 0,0 a méně | 0 |
| R2 | $\frac{\textit{cizí zdroje – pěněžní prostředky}}{\textit{provozní cashflow}}$ | 3 a méně | 4 |
| | | 3–5 | 3 |
| | | 5–12 | 2 |
| | | 12–30 | 1 |
| | | 30 a více | 0 |
| R3 | $\frac{\textit{EBIT}}{\textit{celková aktiva}}$ | 0,15 a více | 4 |
| | | 0,13–0,15 | 3 |
| | | 0,08–0,13 | 2 |
| | | 0,00–0,08 | 1 |
| | | 0,00 a méně | 0 |
| R4 | $\frac{\textit{provozní cashflow}}{\textit{výkony}}$ | 0,1 a více | 4 |
| | | 0,08–0,1 | 3 |
| | | 0,05–0,08 | 2 |
| | | 0,00–0,05 | 1 |
| | | 0,00 a méně | 0 |

Zdroj: Kubíčková a Jindřichovská, 2015

Pro vyhodnocení finanční situace je nutné vypočítat aritmetický průměr ukazatelů a výslednou hodnotu porovnat s bodovým hodnocením:

$$\text{Hodnocení finanční situace podniku} = \frac{R1 + R2 + R3 + R4}{4} . \quad (29)$$

Tab. 4 Interpretace výsledků Kralickova quicktestu

| Počet bodů | Stav podniku |
|-------------------|--|
| méně než 1 bod | podnik je bonitní |
| 1–3 body | šedá zóna, nelze podat jednoznačnou výpověď |
| více než 3 body | podnik má značné problémy ve finančním hospodaření |

Zdroj: Vochozka, 2011

Existuje také odlišná interpretace výsledků tohoto modelu, která nevyužívá zprůměrovaných hodnot (Didenko, Mezeils a Voronova, 2012). Minimální absolutní hodnota pro hranici podniků s dobrou finanční situací je hodnota 8.

Stejně jako ostatním modelům tak i Kralickově quick testu se dostalo upravené modifikované verze. Výsledky modifikované varianty Kralickova testu však nejsou

poměrovány s předem určenými hodnotami, nýbrž jsou konfrontovány s percentily oborových hodnot pro konkrétní odvětví, čímž významně narůstá náročnost tohoto modelu (Kubíčková a Jindřichovská, 2015).

Mezi další bonitní modely patří například Tamariho model a Argentiho model. **Tamariho model** je vícerozměrným modelem, který obsahuje šest poměrových ukazatelů. Predikční schopnost tohoto modelu je relativně vysoká, avšak jeho konstrukce je poměrně složitá kvůli vysokým nárokům na vstupní informace (např. průměrný stav nedokončené výroby) (Růčková, 2015). Výhodou tohoto modelu je jeho univerzální použití, ovšem využíván je zejména pro interní analýzu.

Podle Kaloudy (2015) je nevýhodou predikčních modelů přehlížení nefinančních situací a procesů v podniku, které indikují nedostatky dříve než čísla z účetních výkazů. Jedním z nefinančních predikčních modelů je **Argentiho model**, sestavený na empirickém výzkumu symptomů ovlivňující bonitu podniku ve spolupráci s bankami a podnikateli. Do této analýzy například vstupují nedostatky v managementu, účetnictví a negativní změny ve výrobě. Při vyhodnocování tohoto modelu však může dojít ke zkreslení, nejsou totiž přesně stanoveny hranice hodnocení (Kubíčková a Jindřichovská, 2015). Jak Kalouda (2015) dodává, nejlepších výsledků analýz lze dosáhnout při současné aplikaci jak finančních, tak i nefinančních modelů.

Výčet zmíněných modelů zajisté není úplný, pozornost byla věnována pouze těm nejznámějším z nich, avšak v praxi si každý analytik může vytvořit model vlastní. Výše uvedené modely jsou využívány jak pro hodnocení finanční situace jednotlivých podniků, tak celých odvětví. Sušický (2011) se ve své práci věnoval úspěšnosti predikce vybraných bankrotních modelů na odvětví zpracovatelského průmyslu a zabýval se také společnostmi automobilového průmyslu. Vybrané modely byly aplikovány na 626 společností, jejichž historická data byla získána z databáze Magnus (272 společností bylo již zbankrotovaných).

Tab. 5 Úspěšnost predikce jednotlivých modelů pro automobilový průmysl

| | Z-Score | Tafflerův model | IN05 |
|-----------------------|----------------|------------------------|-------------|
| zbankrotované podniky | 58 % | 39 % | 50 % |
| bonitní podniky | 78 % | 97 % | 87 % |

Zdroj: Sušický, 2011

Z výsledků vyplývá, že při analyzování zbankrotovaných podniků byl nejuspěšnější model Z-Score, který mezi podniky s vysokým rizikem bankrotu zařadil 58 % skutečně bankrotujících společností, 27 % společností bylo chybně zařazeno mezi prosperující podniky a zbývajících 13 % mezi podniky šedé zóny. Při aplikování bankrotních modelů na aktivní podniky byla predikce všech modelů úspěšnější. Tafflerův model správně zařadil dokonce až 97 % všech podniků, Altmanovo Z-score správně vyhodnotilo 78 % bonitních podniků, 10 % podniků bylo zařazeno do šedé zóny a pro 12 % společností model nesprávně určil vysokou míru rizika bankrotu. Úspěšnost predikce těchto modelů závisí na poměrových ukazatelích a vahách, které

jsou jednotlivým ukazatelům přiděleny. Sušický (2011) identifikoval negativní vliv poměrových ukazatelů na chybovost modelu Z-score. Pokud by došlo k úpravě vah ukazatelů X_1 , X_4 a X_5 , mohla by se celková úspěšnost modelu zvýšit. Pokud by byl z modelu úplně vynechán ukazatel X_5 , došlo by podle autora v 89 % případů k přesnější predikci.

S daty získanými z databáze Amadeus pracuje Karas s Režňákovou (2013), kteří aplikovali Altmanův model na 1916 českých podniků zpracovatelského průmyslu, z nichž 87 z nich bylo zbankrotovaných. Výsledky analýzy jsou následující:

Tab. 6 Výsledky Altmanova modelu pro český zpracovatelský průmysl

| | Bankrotující podniky | Aktivní podniky |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| riziko bankrotu | 54 % | 11 % |
| šedá zóna | 29,9 % | 39,4 % |
| stabilní finanční situace | 16 % | 49,6 % |

Zdroj: Karas, Režňáková, 2013

Úspěšnost modelu nepřesahuje 55 % ani u jedné skupiny analyzovaných společností, ačkoliv Altman uvádí úspěšnost predikce modelu až na úrovni 90 %. Aby dosáhl model pro české společnosti větší přesnosti, navrhují autoři změnit váhy jednotlivých koeficientů a také zúžit interval šedé zóny.

2.6 Logitová regrese

Logitová regrese je v rámci hodnocení finanční analýzy řazena mezi tzv. vyšší metody, ve kterých se využívá náročnějších statistických a matematických postupů (Růčková, 2015).

Logitová regrese (označována také jako logistická) patří mezi modely s diskrétně vysvětlovanými proměnnými s binomickým či multinomickým rozdělením závisle proměnné, což ji zásadně dělí od klasické regresní analýzy. Cíl těchto modelů je však shodný s modely klasické regrese – snaží se pomocí daného modelu o co nejlepší vysvětlení skutečnosti a popsání závislostí mezi jednotlivými proměnnými (Hušek, 2007).

Využití logitového modelu v praxi je velmi široké a zahrnuje řadu rozdílných oborů. Typickými aplikacemi jsou predikce bonity klienta a kreditního rizika. Model lze využít také v marketingu, ekologii, biologii či ve zdravotnictví při určení výskytu určitého druhu onemocnění nebo modelování účinnosti léků (Kleinbaum a Klein, 2010).

2.6.1 Základní principy logitové regrese

Logitová regrese modeluje jak data pořádková, tak multinominální, avšak primárně je využívána k modelování binárních dat, kdy závislá proměnná nabývá pouze hodnot 1 nebo 0 (pravda či lež, ano nebo ne). Jedná se o alternativu probitového modelu⁶ s rozdílem v distribuční funkci, použitou při specifikaci pravděpodobnosti volby. Analýza a prognóza výsledků logitové regrese respektují pravděpodobnostní model (Hošek, 2007).

Logitová regrese v obecném základním tvaru (Hosmer and Lemeshow, 2013):

$$\ln\left[\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right] = \beta_0 + \beta_1 x, \quad (30)$$

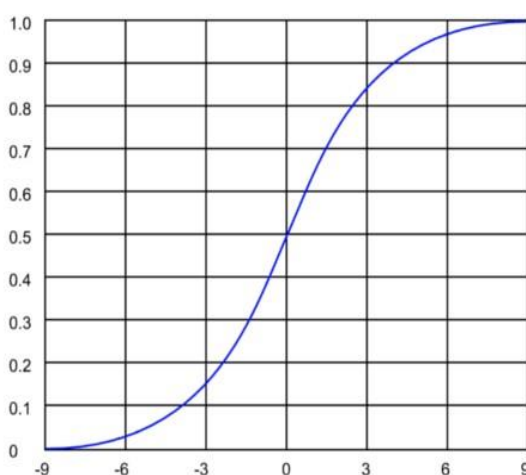
kde se levá strana rovnice nazývá *logit* a představuje logaritmus podílu možných pravděpodobností obou alternativ. Parametr π odpovídá pravděpodobnosti výskytu hodnoty 1. Hodnoty β_0 a β_1 jsou regresní koeficienty a k jejich odhadu se používá metoda zobecněných nejmenších čtverců neboli metoda maximální věrohodnosti. Metoda nejmenších čtverců se bohužel nedá využít, jelikož u toho modelu nejsou splněny všechny Gauss-Markovovy požadavky – např. homoskedasticita náhodných složek (Rodriguez, 2007).

⁶ Využitím probitového modelu se zabývá např. ZMIJEWSKI, Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. Journal of Accounting Research. 1984, roč. 22.

Logitová regrese vychází z tvaru funkce $f(z)$:

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}, \quad \text{kde } z = \beta_0 + \beta_1 x. \quad (31)$$

Pro z platí, že nabývá hodnot v intervalu od $-\infty$ do $+\infty$. Křivka je konvexní pro $z < 0$, konkávní pro $z > 0$ a v bodě $z = 0$ má inflexní bod. Naopak logitová funkce se pohybuje v intervalu $(0,1)$. Na rozdíl od lineárního modelu se při stejných změnách vysvětlujících proměnných vykazují menší přírůstky pravděpodobnosti π , čemuž odpovídá tvar křivky a rozsah intervalu (Hušek, 2007). Logitový model lze vyjádřit sigmoidní křivkou s esovitým tvarem:



Obr.2 Tvar logistické funkce pro jednu proměnnou x

Rovnice modelu pro výpočet pravděpodobnosti je určena jako:

$$\pi = \frac{e^{z_i}}{e^{z_i} + 1}, \quad \text{pro } i = 1, \dots, n, \quad (32)$$

kde $z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \dots + \beta_n X_n$, pro n počet jednotek v souboru (Hušek, 2007).

Světově využívaným modelem finanční analýzy, který využívá logitovou regresi, je **Ohlsonův bankrotní model**. Tento model byl vytvořen v roce 1980 a vychází z dat amerických podniků. V pozdějších letech bylo vytvořeno množství variant a modifikací tohoto modelu pro rozdílné ekonomiky (např. Turecko, Čína, Írán). Ohlsonův model udává míru pravděpodobnosti, s níž se podnik dostane do finančních problémů. Model se skládá z devíti poměrových ukazatelů, kterým jsou metodou logitové regrese přiřazeny váhy. Tyto hodnoty se slučují do veličiny Q , která slouží pro výpočet pravděpodobnosti (Ohlson, 1980).

Pravděpodobnost se potom vypočítá podle vzorce:

$$P = \frac{1}{1+e^{-Q}}, \quad (33)$$

kde hodnota P vyjadřuje pravděpodobnost bankrotu nabývající hodnot 0–1, což považoval Ohlson za velkou výhodu proti modelům s umělými stupnicemi. Stanovení šedé zóny 45–55 % mělo eliminovat necitlivost v rozhodování.

Tab. 7 Interpretace výsledků Ohlsonova modelu

| Q | Pravděpodobnost |
|----------|-------------------------------------|
| Q = 0 | P = 0,5, pravděpodobnost 50 % |
| Q < 0 | P = (0–0,5) až 0% riziko bankrotu |
| Q > 0 | P = (0,5–1) až 100% riziko bankrotu |

Zdroj: Kubíčková a Jindřichovská, 2015

Modifikací tohoto modelu bylo několik, poslední přepočítání váhových koeficientů proběhlo v roce 2010⁷.

Ohlsonův model pro podmínky České republiky nebyl nikdy sestaven, několik autorů se však zabývalo úspěšnosti predikce původního amerického modelu na české společnosti. Kubíčková (2015) využila Ohlsonův model z roku 2003 pro srovnání s dalšími bankrotními modely při identifikování finanční situace podniků zpracovatelského průmyslu. Do průzkumu bylo zařazeno 1996 aktivních podniků, jejichž data pro roky 2012 a 2013 byla získána z databáze Albertina, a výsledky Ohlsonova modelu byly porovnány s Tafflerovým modelem, Altmanovým Z-score a indexem IN05.

Tab. 8 Výsledky pro jednotlivé modely

| | Ohlsonův model | Altmanův model | Tafflerův model | Model IN05 |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| riziko bankrotu | 7,7 % | 15,9 % | 6,0 % | 29,9 % |
| šedá zóna | 1,2 % | 41,1 % | 5,1 % | 27,5 % |
| stabilní finanční situace | 91,1 % | 43,0 % | 88,9 % | 42,6 % |

Zdroj: Kubíčková, 2015

Z výsledků vyplynulo, že hodnocení finanční situace společností na základě Ohlsonova modelu se ve značné míře shoduje s výsledky Tafflerova modelu. Rozdíly byly zjištěny mezi hodnocením Ohlsonova a Tafflerova modelu na jedné straně a modelů

⁷ WU, Y., GAUNT, C., GRAY, S. *A comparison of alternative bankruptcy prediction models*. Journal of Contemporary Accounting and Economics. 2010. Vol. 6, s 34-45.

Z-score a IN05 na straně druhé. Ohlsonův i Tafflerův model identifikoval velmi dobrou finanční situaci u téměř 90 % společností, Altmanův model a model IN05 hodnotily společnosti přísněji a mezi podniky s dobrou finanční situací zařadily pouze 43 % sledovaných firem. Ohlsonův model byl prohlášen za nejúspěšnější model, je ovšem nutné brát v úvahu rozdílnou metodiku všech modelů a sestavení jednotlivých ukazatelů.

Logitové a probitové modely jsou českými autory využívány pro aplikaci zejména na české podniky nebo na české banky. Využitím logitové regrese při sestavování bonitních modelů se v České republice zabývají Jakubík a Teplý (2011), do jejichž modelu vstupují následující proměnné: ukazatel finanční páky, obrat zásob, běžná likvidita, ROS, ROE, celková zadluženost a ukazatel úrokového krytí.

Valecký a Slivková (2013) ve své studii vytvořili logitový model, který hodnotí finanční situaci podniků na základě ukazatelů celkové zadluženosti, okamžité likvidity, ukazatele ROA a podílu úvěrů na celkových pasivech.

3 Materiál a metodika

V následující kapitole bude věnována pozornost datovým setům a metodologii výstavby jednotlivých modelů. Modely byly konstruovány s využitím softwaru Gretl a data byla zpracována programem Microsoft Excel.

3.1 Metodika sestavení logitového modelu

Cílem diplomové práce je sestavit pomocí logitové regrese model, který by byl schopen správně vyhodnotit finanční zdraví podniku. Jeho teoretická podoba byla popsána v předchozí kapitole, nyní bude uvažováno o praktickém užití modelu pro podniky automobilového průmyslu. Postup výstavby logitového modelu lze shrnout do několika fází:

1. Sběr dat – získání finančních údajů jednotlivých společností z databáze Amadeus na základě zvolených kritérií.
2. Příprava a očištění dat pro výstavbu modelu – vyloučení těch podniků z datového souboru, u kterých nejsou poskytnuty kompletní či reálné informace.
3. Popis ukazatelů, jež nebyly v databázi Amadeus sestaveny přímo a následný výpočet jejich hodnot.
4. Sestavení logitového modelu a jeho interpretace, srovnání několika modelů.

Konstrukce logitového modelu bude doplněna o:

5. Porovnání výsledků logitového modelu s výsledky Altmanova Z-score, návrh specifické úpravy bankrotního modelu pro český automobilový průmysl.
6. Sestavení korelační matice, určení základních statistických charakteristik pro aktivní a neaktivní společnosti a jejich vzájemné srovnání.

Jednotlivé fáze budou podrobně popsány v následujícím textu.

3.2 Metodika analýzy časových řad

Dílčí cíl diplomové práce představuje analýza časové řady, která posoudí vliv ekonomické krize na tržby podniků automobilového průmyslu spolu s predikcí budoucího vývoje těchto tržeb. Časová řada je definována jako posloupnost hodnot sledované ekonomické veličiny chronologicky seřazené v čase. Cílem analýzy časové řady je porozumět mechanismu, na jehož základě vznikají hodnoty časové řady a také porozumět podmínkám, které ovlivňují vznik těchto hodnot (Wooldridge, 2009).

Analýza časových řad nabízí poměrně širokou nabídku metod a technik, volba vhodného přístupu pak záleží na účelu analýzy, typu sledované časové řady, jakož i na dostupnosti softwaru a zkušenostech analytika. Jeden z přístupů k modelování jednorozměrné časové řady nabízí Hindls (2007), který rozlišuje tři základní metodologie. První z nich je klasická dekompozice časové řady na čtyři složky (trend, sezónní složka, cyklická složka a náhodná složka). Sofistikovanější přístup nabízí Box-

Jenkinsova metodologie zdůrazňující vliv náhodné složky a za třetí přístup označuje tento autor spektrální analýzu.

Vliv finanční krize na sektor automobilového průmyslu bude posouzen na základě výskytu strukturálního zlomu. Strukturální zlom je projevem nelinearity v časové řadě. Jak Greene (2003) dále uvádí, pro testování existence strukturálního zlomu se využívá Chow test, který Brooks (2008) doplňuje o QLR test. Základní rozdíl mezi těmito testy je ve specifikaci období. Chow test testuje výskyt strukturálního zlomu v námi předem určeném období, kdy se časová řada rozdělí na dvě části a jsou zkoumány významné odlišnosti v odhadnutých parametrech. Problém nastává v případě, pokud analytik přesně neví, kde se strukturální zlom nachází. Pro takové případy se využívá QLR test představující modifikovanou verzi Chow testu, kdy se strukturální zlom časové řady nachází v neznámém bodě a určení období jeho výskytu probíhá na základě nejvyšší hodnoty F-statistiky. Hypotézy pro oba dva modely jsou následující (Brooks, 2008):

H_0 : nevyskytuje se strukturální zlom,

H_1 : vyskytuje se strukturální zlom.

Pro modelování jednorozměrné časové řady a následnou predikci budoucího vývoje bude použita *Box-Jenkinsova metodologie*, která v porovnání s klasickou dekompozicí lépe reaguje na změny v časové řadě. Jak Hindls (2007) vysvětluje, základní prvek konstrukce modelu nepředstavuje systematická složka jako u klasické dekompozice, nýbrž reziduální složka, která může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Základním matematickým nástrojem pro analýzu časové řady je tedy korelační analýza, která zkoumá závislosti mezi jednotlivými pozorováními v čase. Varianty modelů Greene (2003) i Hindls (2007) shodně dělí na několik procesů. Identifikace vhodného charakteru procesu probíhá na základě průběhu grafů ACF (autokorelační funkce) a PACF (parciální autokorelační funkce):

- AR(p) autoregresní modely řádu p – současná hodnota časové řady je vysvětlena jako lineární kombinace minulých hodnot této časové řady,
- MA(q) model klouzavých průměrů řádů q – současná hodnota časové řady je vysvětlována jako lineární kombinace současné a minulé hodnoty náhodné veličiny,
- ARMA (p,q) –smíšený proces představuje kombinaci AR a MA modelů.

Předpokladem použití Box Jenkinsovy metodologie je minimálně 40 pozorování a *slabá stacionarita*, která předpokládá, že střední hodnota a rozptyl jsou v čase konstantní. Pokud je časová řada nestacionární, transformuje se zpravidla pomocí prvních či vyšších diferencí d , výsledný model je poté nazýván ARIMA (p,d,q). Pokud je v modelu identifikována sezónnost, model sezónní časové řady je označován jako SARIMA (p,d,q) \times (P,D,G) (Hindls, 2007).

Stacionarita⁸ je důležitá pro kvalitu ekonometrické analýzy i predikce a je nezbytné její existenci ověřovat, resp. testovat. Rozhodnutí o stacionaritě či nestacionaritě lze provést na základě tvaru grafu časové řady či autokorelační funkce ACF, spolehlivější jsou však testy jednotkového kořene. Jak Hušek (2007) dále uvádí, jedním z nejpoužívanějších testů jednotkového kořene je Dickey-Fullerův test s následujícími hypotézami:

H_0 : časová řada je nestacionární,

H_1 : časová řada je stacionární bez jednotkového kořene.

Dalším testem jednotkového kořene je KPSS test, který má na rozdíl od předchozího testu obrácené hypotézy.

Po identifikaci vhodného charakteru procesu a jeho kvantifikaci v programu Gretl bude výsledný model časové řady verifikován třemi testy reziduí, zdali splňují předpoklady bílého šumu, tzn. mají nulovou střední hodnotu, konstantní rozptyl a jsou sériově nezávislé (Greene, 2003):

- Chí-kvadrát test – test normality chybového členu;
 H_0 : normální rozdělení chybového členu,
- Ljung-Boxův test – test sériové korelace chybového členu;
 H_0 : není přítomna sériová korelace chybového členu,
- Whiteův test – test heteroskedasticity chybového členu;
 H_0 : homoskedasticita chybového členu.

Na závěr bude v softwaru Gretl sestavena bodová i intervalová předpověď budoucího vývoje časové řady pro následující dva roky, tzn. 24 měsíců.

Data použitá pro analýzu časových řad byla získána z Českého statistického úřadu. Ačkoliv je v zadání diplomové práce uveden jako vysvětlovaná proměnná zisk, při detailní analýze dat se jako vhodnější a průkaznější ekonomická veličina projeví celkové tržby. Zisky podniků automobilového průmyslu byly pouze ročního charakteru s 12 pozorováními, naopak celkové tržby bylo možné analyzovat po měsících. Za vysvětlovanou proměnnou byly tedy zvoleny celkové tržby (tuzemský prodej a export) českého automobilového průmyslu v letech 2000–2015, respektive meziroční index srovnání těchto tržeb, kdy jsou měsíční tržby procentně srovnávány s tržbami stejného měsíce předchozího roku. Meziroční index celkových tržeb byl také porovnán s Indexem průmyslové produkce (IPP), mezi těmito modely se objevila 95 % pozitivní korelace, jelikož tržby ve své podstatě z produkce vychází. Získaná data jsou již očištěna o trendovou složku, což vychází z metodiky používané Českým statistickým úřadem⁹.

⁸ Chápána jako slabá stacionarita

⁹ ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Průmysl, energetika - časové řady* [online]. 2015. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pru_cr

3.3 Sběr dat

Data pro výstavbu logitového modelu byla získána z databáze Amadeus. Tato databáze byla vytvořena společností Bureau van Dijk a detailně mapuje podnikatelské subjekty v Evropě. Databáze obsahuje finanční i nefinanční informace o bezmála 23 milionech společností. Auditovaná data o jednotlivých společnostech jsou získávána v národních centrech této databáze a poté jsou převedena do standardizované podoby (Bureau van Dijk, 2015).

Pro konstrukci logitového modelu byl zvolen automobilový průmysl České republiky, jelikož představuje jedno z klíčových odvětví českého průmyslu. Jeho význam pro ekonomiku České republiky je značný, ať už z pohledu samotného výkonu ekonomiky, investičních příležitostí či trhu práce, proto představuje analýza společností tohoto průmyslu a identifikace významných finančních ukazatelů cenný informační zdroj.

Samotný výběr dat v databázi Amadeus proběhl nejprve podle klasifikace ekonomických činností NACE, ve které byla zvolena sekce C zpracovatelský průmysl a pro automobilový průmysl kód 29. Podniků spadajících do tohoto zařazení je v celoevropské databázi celkem 22 557. Dalším výběrem bylo zvolení místního určení, protože cílem je konstrukce modelu pro podniky sídlící v České republice. Pro tyto podniky byla získána data z finančních výkazů, některé skupiny ukazatelů byly v databázi již přímo vyčísleny. Pro sestavení logitového modelu je velmi důležitý údaj o finanční situaci podniku, který představuje vysvětlovanou proměnnou. Tato informace je v databázi vyjádřena jako status společnosti a dělí se na tři skupiny:

- aktivní – finančně zdravé podniky,
- neaktivní – společnosti v likvidaci, zbankrotované podniky,
- neznámé – finanční situace společností není známa.

Poslední jmenovaná skupina podniků nebyla do datového setu zařazena, jelikož o finanční situaci těchto společností nebyly podány dostatečné informace. Z neaktivních společností bylo zbankrotovaných společností pouze pět, do modelu byly proto zařazeny všechny neaktivní podniky. Další důležitou informací pro vhodný datový set byl výběr období, pro který budou finanční data analyzována. Z údajů plynoucích z obchodního rejstříku a závěrečných zpráv neaktivních společností bylo zjištěno, že většina společností byla zařazena do kategorie „neaktivní“ v roce 2015, proto byl za výchozí zkoumané období zvolen předcházející rok 2014, který poskytuje kompletní finanční informace. Pro dvě neaktivní společnosti pocházela data z roku 2013.

Na základě stanovených kritérií byla vyfiltrována příslušná data. Pro oblast automobilového průmyslu v České republice bylo vygenerováno 654 podniků, z nichž 21 bylo klasifikováno jako neaktivních a 636 společností jako aktivních.

3.4 Příprava dat na modelování

Před samotnou výstavbou logitového modelu v programu Gretl bylo nezbytné získaná data očistit. Nejprve byly z datového souboru eliminovány společnosti, jejichž

data nebyla kompletní. U takových společností nebyla finanční data uvedena vůbec (označena jako n.a.), případně chyběly zásadní informace pro výpočet poměrových ukazatelů. Ve většině případů byly chybějícími informacemi hodnota zásob, pohledávek, krátkodobých závazků, případně krátkodobého finančního majetku. Tyto společnosti byly z datového setu vyřazeny, jelikož logitový model neumožňuje práci s neúplnými daty. U společností označených jako neaktivní jsme nahlédli do obchodního rejstříku, abychom si potvrdili, že společnosti byly zařazeny mezi neaktivní společnosti oprávněně.

V další fázi přípravy dat byly dopočítány hodnoty poměrových ukazatelů, které nebyly v databázi stanoveny přímo. Z databáze byly vygenerovány položky účetních výkazů, jejichž hodnoty byly poté dosazeny do jednotlivých vzorců. Pokud příslušná data nebyla k dispozici, společnost byla z datového souboru vyřazena, pokud se však příslušná data vyskytovala pouze u několika společností (například nákladové úroky), od výpočtu tohoto ukazatele bylo upuštěno. Celkem byly získány výsledné hodnoty pro 18 ukazatelů, z toho 11 ukazatelů bylo dopočteno a hodnoty 7 ukazatelů byly převzaty z databáze. V databázi lze dohledat seznam vzorců, podle kterých jsou hodnoty ukazatelů stanoveny, pokud tedy pro některý podnik údaj chyběl, byl dopočítán podle metodiky databáze Amadeus.¹⁰

Ukazatele, o kterých bylo již pojednáno v literární části, lze rozdělit do 4 skupin:

- ukazatele likvidity,
- ukazatele rentability,
- ukazatele zadluženosti,
- ukazatele aktivity.

Hodnoty běžné a pohotové likvidity byla převzaty z databáze (případně pro některé podniky dopočítány). Okamžitá likvidita byla vypočtena podle následujícího vzorce:

$$\text{Okamžitá likvidita (1. stupně)} = \frac{\text{peněžní prostředky}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

Ukazatele rentability byly pro konstrukci modelu použity celkem čtyři. Hodnoty rentability aktiv a vlastního kapitálu byly převzaty z databáze, ukazatele rentability tržeb a investovaného kapitálu byly získány dosazením položek účetních výkazů do následujících vzorců:

$$\text{Rentabilita tržeb (ROS)} = \frac{EBIT}{\text{tržby (výnosy)}}$$

¹⁰ BUREAU VAN DIJK. *Vzorce*. [online]. 2015 [cit. 2017-04]. Dostupné z: https://web-help.bvdep.com/Robo/BIN/Robo.dll?project=64_EN&newsess=1&refer=https%3A//web-help.bvdep.com/robo/projects/wh00000/UG.html

$$\text{Rentabilita inv. kapitálu (ROCE)} = \frac{EAT}{\text{dlouhodobé závazky} + \text{vlastní kapitál}}$$

Hodnoty EAT a EBIT byly získány přímo z databáze a do jejich hodnoty byly zahrnuty pouze tržby za prodej výrobků a služeb, případně za prodej zboží. Společnosti, které se potýkají s finančními problémy by si mohly hodnotu celkových tržeb uměle navýšit z důvodu prodeje majetku.

Ukazatele zadluženosti byly vypočítány celkem tři, od výpočtu úrokového krytí a doby splatnosti dluhů bylo upuštěno, jelikož u většiny podniků nebyla hodnota nákladových úroků uvedena, případně byla nulová. Ukazatele byly vypočítány podle níže uvedených vzorců, ukazatel samofinancování byl v databázi vyjádřen pod názvem *Solvency ratio*:

$$\text{Celková zadluženost kapitálu} = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{celková aktiva}}$$

$$\text{Koefficient samofinancování} = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celková aktiva}}$$

$$\text{Ukazatel finanční páky} = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{vlastní kapitál}}$$

Ukazatelů aktivity bylo použito celkem osm a tvoří tak nejpočetnější skupinu poměrových ukazatelů. Hodnota obratu aktiv a doba obratu pohledávek a závazků byly převzaty z databáze, ostatní ukazatele byly dopočítány podle následujících vzorců:

$$\text{Doba obratu aktiv} = \frac{\text{aktiva}}{\text{tržby}} \times 360,$$

$$\text{Obrat zásob} = \frac{\text{tržby}}{\text{zásoby}}$$

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{\text{zásoby}}{\text{tržby}} \times 360,$$

$$\text{Obrat pohledávek} = \frac{\text{tržby}}{\text{pohledávky}}$$

$$\text{Obrat závazků} = \frac{\text{tržby}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

Po výpočtu všech ukazatelů došlo k poslednímu očištění dat, kdy byly z datového souboru vyřazeny podniky poskytující nereálné informace. Pozornost byla věnována zejména maximálním a minimálním hodnotám jednotlivých ukazatelů. O extrémní hodnoty se jednalo většinou u ukazatelů aktivity, kdy byly doby obratu zásob

či závazků stanoveny na několik desítek či stovek let. Celkem se jednalo o 34 společností, které byly kvůli těmto vysokým hodnotám ze souboru vyřazeny.

Po několika očištěních byly získány finanční ukazatele pro 344 společností, z nichž pouze 12 je řazeno do skupiny neaktivních a 332 společností bylo označeno jako aktivních. Neúplné či nereálné informace se tedy v databázi vyskytly u celkem 310 společností, které musely být z datového souboru vyřazeny, což tvoří 47 % původního datového setu. Z aktivních společností bylo vyřazeno 304, resp. 47 %, u neaktivních společností se jednalo o vyřazení 9 podniků, resp. 43 %.

Posledním krokem před samotnou konstrukcí modelu bylo vyjádření statutu společnosti. Pro výstavbu modelu budou použita binární data, tzn. vysvětlovaná proměnná status společnosti bude nabývat dvou hodnot, jelikož je našim hlavním cílem odlišit od sebe podniky aktivní a neaktivní. U aktivních společností bude status společnosti představovat hodnota 1, naopak neaktivní společnosti budou označeny hodnotou 0.

4 Výsledky

4.1 Kvantifikace logitového modelu

Kvantifikace logitového modelu byla provedena s využitím softwaru Gretl, do něhož byly nahrány číselné hodnoty pro 344 společností. Za nezávisle proměnné byly zvoleny vybrané finanční ukazatele. Za závisle proměnnou byla do modelu dosazena proměnná status společnosti. Protože závislá hodnota nabývá pouze dvou hodnot, bude na výstavbu modelu použita logitová regrese pro binární data. O významnosti či nevýznamnosti jednotlivých nezávislých proměnných bylo rozhodnuto na základě p -hodnoty. Pokud je p -hodnota vyšší než hladina významnosti 0,05, není proměnná pro model významná a bude z modelu odstraněna. Při eliminaci nevýznamných proměnných z modelu bude využita sestupná eliminační metoda.

Při specifikaci prvního modelu bylo do modelu za nezávislou proměnnou zvoleno všech 18 poměrových ukazatelů. Postupně (podle nejvyšší p -hodnoty) bylo z modelu eliminováno 11 proměnných. Výsledný model je zobrazen v následující tabulce:

Tab. 9 Parametry modelu č.1

| | Koeficient | Směr. chyba | p-hodnota | |
|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----|
| Const | -451,3410 | 146,7620 | 0,0021 | *** |
| ROS | 0,1087 | 0,0490 | 0,0267 | ** |
| ROCE | 0,0638 | 0,0288 | 0,0269 | ** |
| Celková zadluženost | 4,5491 | 1,4751 | 0,0020 | *** |
| Koef. samofinancování | 4,5651 | 1,4795 | 0,0020 | *** |
| Obrat aktiv | 0,8032 | 0,3742 | 0,0319 | ** |
| Doba obratu aktiv | -0,0044 | 0,0010 | 0,0017 | *** |
| Obrat zásob | -0,0062 | 0,0002 | 0,0114 | ** |
| McFaddenův koef. determinace | 0,7404 | | | |
| Akaikovo kritérium | 45,0672 | | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | 55,3047 | | | |

Mezi statisticky významné proměnné patří dva ukazatele rentability (ROS, ROCE), dva ukazatele zadluženosti (celková zadluženost a koeficient samofinancování) a tři ukazatele aktivity. Ani jeden z ukazatelů likvidity nebyl určen jako významný stejně jako například ukazatel ROA, který je základem většiny bankrotních a bonitních modelů.

Tab. 10 Úspěšnost modelu č.1

| Úspěšnost= 98,5 % | predikce | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| skutečnost | | Neaktivní podniky | Aktivní podniky |
| | Neaktivní podniky | 8 | 4 |
| | Aktivní podniky | 1 | 331 |

Model správně určil status podniku u 98,5 % společností, což značí celkově velmi dobrou úspěšnost modelu. Ovšem pokud budeme brát v úvahu úspěšnost hodnocení pouze pro neaktivní společnosti, čtyři z nich byly označeny za aktivní, což při 12 neaktivních podnicích představuje již 33% chybovost. Z aktivních podniků byl pouze jeden chybně označen jako neaktivní.

V dalším kroku došlo ke specifitějšímu výběru ukazatelů, které vstupují do modelu. Například doba obratu aktiv a obrat aktiv vyjadřují tutéž skutečnost v rozdílné podobě a jejich výpočet je pouze jejich vlastní převrácenou hodnotou. Proto bylo do druhého modelu zahrnuto pouze 14 vysvětlujících proměnných z celkových 18 ukazatelů. Z ukazatelů rentability vyjadřujících jak obrat, tak i dobu obratu, byl při konstrukci modelu zvolen vždy pouze jeden ukazatel. Po postupném eliminování nevýznamných proměnných na základě nejvyšší *p*-hodnoty jsme získali následující model č.2:

Tab. 11 Parametry modelu č.2

| | Koeficient | Směr. chyba | <i>p</i> -hodnota | |
|------------------------------|------------|-------------|-------------------|-----|
| Const | -571,7554 | 134,0320 | <0,0001 | *** |
| ROS | 0,1699 | 0,0480 | 0,0004 | *** |
| Celková zadluženost | 5,7754 | 1,34742 | <0,0001 | *** |
| Koef. samofinancování | 5,7857 | 1,35074 | <0,0001 | *** |
| Doba obratu aktiv | -0,0062 | 0,0014 | <0,0001 | *** |
| Obrat zásob | -0,0007 | 0,0003 | 0,0190 | ** |
| Mcfaddenův koef. determinace | 0,6742 | | | |
| Akaikovo kritérium | 43,9183 | | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | 55,0964 | | | |

Ve srovnání s předchozím modelem se počet významných proměnných snížil, z modelu byl eliminován ukazatel ROCE a obrat aktiv, jinak zůstala skladba proměnných stejná.

Tab. 12 Úspěšnost modelu č.2

| Úspěšnost= 98,8 % | predikce | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | | Neaktivní podniky | Aktivní podniky |
| skutečnost | Neaktivní podniky | 9 | 3 |
| | Aktivní podniky | 1 | 331 |

Celková úspěšnost určení správného statutu podniku se ve druhém modelu zvýšila na 98,8 % díky zlepšení předpovědi pro neaktivní podniky. Úspěšnost modelu pro aktivní podniky se nezměnila.

Při vzájemném porovnávání několika modelů je vhodné sledovat McFaddenův koeficient determinace, který se v praxi využívá obdobně jako koeficient determinace u lineární regrese. Tento koeficient vyjadřuje, jakou část celkové variability závislé proměnné model vysvětluje. McFaddenův koeficient determinace pro první model dosahuje 74 %, pro druhý model nabývá hodnota tohoto koeficientu 67,4 %. Dalšími sledovanými hodnotami jsou informační kritéria (Akaiikovo, Hannan-Quinnovo kritérium), u kterých je preferována co nejnižší hodnota. Hodnoty informačních kritérií jsou pro oba modely téměř shodné.

Při další specifikaci modelu jsme se blíže zaměřili na dva ukazatele zadluženosti, které do modelu vstupují. Celková zadluženost a koeficient samofinancování jsou vzájemně se doplňujícími ukazateli, které společně tvoří hodnotu jedna. Jejich přítomnost v modelu by mohla být důsledkem vysoké vzájemné korelace. Proto jsme z modelu vyloučili koeficient samofinancování, poté se však také proměnná celková zadluženost stala nevýznamnou. Výsledný model je zobrazen v tabulce č. 13:

Tab. 13 Parametry modelu č.3

| | Koeficient | Směr. chyba | p-hodnota | |
|------------------------------|------------|-------------|-----------|-----|
| Const | 4,5381 | 0,5991 | <0,0001 | *** |
| ROS | 0,1567 | 0,0387 | <0,0001 | *** |
| Doba obratu aktiv | -0,0036 | 0,0010 | 0,0010 | *** |
| Obrat zásob | -0,0012 | 0,0003 | 0,0014 | *** |
| McFaddenův koef. determinace | 0,4470 | | | |
| Akaikovo kritérium | 65,5737 | | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | 71,6918 | | | |

Tab. 14 Úspěšnost modelu č.3

| Úspěšnost= 98 % | Predikce | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| skutečnost | | Neaktivní podniky | Aktivní podniky |
| | Neaktivní podniky | 6 | 6 |
| | Aktivní podniky | 1 | 331 |

Celková úspěšnost výpovědi o statutu podniku tohoto modelu je 98 %, avšak ze 12 neaktivních podniků byl status společnosti správně určen pouze s 50% úspěšností. McFaddenův koeficient determinace klesl na 44 % a hodnota informačních kritérií se ve srovnání s předchozími dvěma modely výrazně zvýšila. Tento model tedy nepovažujeme za úspěšný.

Při poslední specifikaci modelu bylo cílem vytvořit takový logitový model, který by obsahoval pouze jeden z každé skupiny poměrových ukazatelů (zadluženosti, rentability, aktivity a likvidity), abychom se tak přiblížili metodologii ostatních modelů hodnotící finanční situaci podniku. Takový model se nám ovšem nepodařilo sestavit, po vzájemném srovnání několika modelů se však jako nejúspěšnější jeví model, který obsahuje jeden ukazatel likvidity, dva ukazatele aktivity a jeden ukazatel rentability. Ukazatele zadluženosti byly pro tento model statisticky nevýznamné:

Tab. 15 Parametry modelu č.4

| | Koeficient | Směr. chyba | p-hodnota | |
|------------------------------|------------|-------------|-----------|-----|
| Const | 3,4393 | 1,3788 | 0,0126 | ** |
| ROS | 0,1707 | 0,0645 | 0,0082 | *** |
| Doba obratu aktiv | -0,0103 | 0,0038 | 0,0076 | *** |
| Obrat závazků | 4,5585 | 1,7197 | 0,0080 | *** |
| Běžná likvidita | -2,036 | 0,8338 | 0,0146 | ** |
| McFaddenův koef. determinace | 0,8025 | | | |
| Akaikovo kritérium | 30,5614 | | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | 38,2099 | | | |

Do tohoto modelu, stejně jako do předchozích modelů, vstupuje ukazatel rentability tržeb a doby obratu aktiv. Nové proměnné v modelu představují ukazatel běžné likvidity a obrat závazků, které se v předchozích modelech neobjevily.

Tab. 16 Úspěšnost modelu č.4

| Úspěšnost= 98,8 % | Predikce | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Skutečnost | | Neaktivní podniky | Aktivní podniky |
| | Neaktivní podniky | 11 | 1 |
| | Aktivní podniky | 3 | 329 |

Úspěšnost tohoto modelu byla srovnatelná s úspěšností druhého modelu – model správně předpověděl finanční situaci u 98,8 % podniků. Při posouzení statutu společnosti neaktivních podniků dosáhl tento model ve srovnání s ostatními modely nejlepšího výsledku – pouze jedna společnost byla nesprávně zařazena mezi aktivní. Naopak u aktivních společností model chybně určil status společnosti přímo u tří podniků. Model vysvětlil 80 % variability závislé proměnné a McFaddenův koeficient tak dosáhl v porovnání s ostatními modely své nejvyšší hodnoty. Stejně tak informační kritéria dosáhla nejnižších hodnot právě v tomto modelu, proto tento logitový model považujeme za nejvhodnější. Z výsledků ekonomické verifikace vyplývá, že obrat závazků a rentabilita tržeb mají pozitivní vliv na finanční situaci podniku a s jejich rostoucí hodnotou se zvyšuje i pravděpodobnost finančního zdraví společnosti. Naopak rostoucí doba obratu aktiv a běžné likvidity má negativní vliv na finanční situaci společnosti. Tyto závěry hodnotíme jako opodstatněné, ovšem u obratu závazků bychom předpokládali opačnou závislost. Čím nižšího obratu závazků podnik dosahuje, tím více času má společnost na úhradu svých dluhů.

4.2 Srovnání logitového modelu s Altmanovým bankrotním modelem

Finanční data získaná z databáze Amadeus, která byla dále upravena pro účely logitové regrese, byla následně využita pro sestavení Altmanova bankrotního modelu, aby mohly být výsledky obou modelů vzájemně srovnány. Altmanovo Z-score představuje jeden z neznámějších a v praxi nejpoužívanějších modelů predikce bankrotu. Pro konstrukci tohoto modelu byl použit původní Altmanův model pro akciové společnosti pouze s tím rozdílem, že do ukazatele X_4 byla namísto tržní hodnoty vlastního kapitálu dosazena účetní hodnota vlastního kapitálu, jelikož se v datovém souboru objevují jak akciové společnosti, tak společnosti s ručením omezeným. Ukazatele byly vypočítány podle následujících vzorců, jejichž složení respektuje české účetní výkazy:

X_1 = čistý pracovní kapitál/aktiva celkem,

X_2 = nerozdělený zisk/aktiva celkem,

X_3 = EBIT/aktiva celkem,

X_4 = základní kapitál/aktiva,

X_5 = tržby celkem/aktiva celkem.

Tento model byl českými analytiky upraven pro podmínky českého ekonomického prostředí přidáním ukazatele X_6 , pro který je nutné znát sumu závazků po splatnosti. Tato informace se však v účetních výkazech neobjevuje, jelikož bývá ve většině případů součástí přílohy účetní závěrky, proto nemohl být ukazatel X_6 do modelu použit.

Vypočítané hodnoty pěti ukazatelů byly následně dosazeny do rovnice pro výpočet Z-score:

$$Z_i = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1X_5.$$

Hodnota Z-score byla vyjádřena pro všech 344 společností. Podniky byly rozděleny do následující tabulky na základě statutu společnosti a jejich příslušnosti k jednotlivým intervalům:

Tab. 17 Výsledky Altmanova modelu pro datový soubor

| | Z-score | Neaktivní podniky | Neaktivní podniky | Aktivní podniky | Aktivní podniky |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| riziko bankrotu | $Z < 1,81$ | 5 | 41,7 % | 42 | 12 % |
| šedá zóna | $1,81 < Z < 2,99$ | 3 | 25 % | 65 | 28 % |
| stabilní fin. situace | $Z > 2,99$ | 4 | 33,3 % | 225 | 60 % |

V predikci neaktivních podniků byl model úspěšný pouze ve 41,7 %, kdy správně určil budoucí finanční problémy u pěti společností. Do šedé zóny podnik zařadil 3 neaktivní podniky, tzn. o finanční situaci těchto podniků nelze podat jednoznačné tvrzení. Naopak za bonitní podniky určil 33,3 % všech neaktivních podniků. Tato poměrně vysoká chybovost mohla být způsobena faktem, že mezi neaktivními společnostmi nebyly zařazeny pouze společnosti zbankrotované, ale také společnosti v likvidaci, o jejichž důvodech k ukončení činnosti nebyly dostupné bližší informace.

Při predikci finanční situace aktivních podniků byl Altmanův model úspěšnější. Správně vyhodnotil 225, resp. 60 % aktivních společností, do šedé zóny bylo zařazeno 28 % podniků a není tedy možné určit, jakým směrem se bude jejich finanční situace v budoucnosti ubírat. Budoucí finanční potíže model předpověděl 42 společnostem.

Jelikož se Altmanův model zaměřuje především na predikci bankrotu, byly výsledky logitového a Altmanova modelu detailněji analyzovány pouze pro neaktivní podniky. Pro vzájemné porovnání modelů bylo nezbytné určit, které podniky byly logitovými modely chybně označeny jako bonitní. Nejprve bylo nutné vypočítat hodnoty logitové funkce Z_i pro sestavené logitové modely. Rovnice jednotlivých modelů pro výpočet Z_i jsou následující:

$$Z_1 = -451,341 + 0,109 \cdot \text{ROS} + 0,064 \cdot \text{ROCE} + 4,549 \cdot \text{celková_zadluženost} + 4,565 \cdot \text{koef_samo-financování} + 0,803 \cdot \text{OA} - 0,005 \cdot \text{doba_OA} - 0,0006 \cdot \text{obrat_zásob},$$

$$Z_2 = -571,755 + 0,17 \cdot \text{ROS} + 5,775 \cdot \text{celková_zadluženost} + 5,786 \cdot \text{koef_samofinancování} - 0,006 \cdot \text{doba_OA} - 0,0007 \cdot \text{O_zásob}$$

$$Z_3 = 4,538 + 0,156 \cdot \text{ROS} - 0,0036 \cdot \text{doba_OA} - 0,0012 \cdot \text{obrat_zásob},$$

$$Z_4 = 3,44 + 0,171 \cdot \text{ROS} + 4,559 \cdot \text{obrat_závazků} - 0,0104 \cdot \text{doba_OA} - 2,036 \cdot \text{běžná_likvidita}.$$

Pro každý neaktivní podnik byla taktéž vypočítána pravděpodobnost (π , neboli hodnota Y) na základě které bude odhadnuto, jestli je podnik řazen ke skupině aktivních či neaktivních podniků. Pokud pravděpodobnost nabyde hodnoty vyšší než 0,5, model podnik zařadí mezi aktivní společnosti. Bylo by také možno uvažovat o stanovení šedé zóny v intervalu (0,45–0,55), která by eliminovala necitlivost hodnot v blízkosti hodnoty 0,5. Výpočet pravděpodobnosti je následující:

$$\pi = \frac{e^{z_i}}{e^{z_i} + 1}.$$

Výsledné pravděpodobnosti byly zaneseny do následující tabulky č.18, hodnoty pravděpodobnosti vyšší než 0,5 byly barevně odlišeny stejně jako podniky patřící do šedé zóny. Hodnoty, které by při kvantifikaci logitového modelu patřily do intervalu šedé zóny jsou dvě a objevují se ve čtvrtém modelu.

V tabulce jsou společnosti rozděleny taktéž podle informací z obchodního rejstříku podle způsobu zrušení podniku. Sedm společností je, či v minulosti bylo, zrušeno s likvidací a zbývajících pět z nich jsou v konkurzu či insolvenčním řízení z důvodu bankrotu. Výsledky čtyř logitových modelů budou porovnány s výsledky Altmanova Z-score.

Tab. 18 Výsledky logitového modelu a Altmanova modelu pro neaktivní společnosti

| | zrušení spol. | 1. model | 2. model | 3. model | 4. model | Altmanovo Z-score |
|-----|----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| 1. | likvidace | 0,741 ¹¹ | 0,2627 | 0,8993 | 0,4726 ¹² | 2,3542 |
| 2. | bankrot | 0,989 | 0,8460 | 0,9666 | 0,3756 | 1,5140 |
| 3. | likvidace | 0,004 | 0,0039 | 0,9686 | 0,3068 | 1,9962 |
| 4. | likvidace | 0,765 | 0,8147 | 0,7670 | 0,2423 | 3,0535 |
| 5. | bankrot | 0,584 | 0,8804 | 0,8300 | 0,3748 | 3,1417 |
| 6. | likvidace | 0,229 | 0,2652 | 0,7378 | 0,0001 | 3,6780 |
| 7. | likvidace | 0,021 | 0,0000 | 0,4257 | 0,8455 | 3,6783 |
| 8. | bankrot | 0,085 | 0,3977 | 0,0842 | 0,4700 | -2,8337 |
| 9. | likvidace | 0,050 | 0,0035 | 0,0111 | 0,0504 | -3,9186 |
| 10. | likvidace | 0,264 | 0,1050 | 0,0002 | 0,1463 | 2,2700 |
| 11. | bankrot | 0,048 | 0,0328 | 0,0018 | 0,0788 | -1,6621 |
| 12. | bankrot | 0,120 | 0,0030 | 0,0005 | 0,0000 | -0,4151 |

První model určil ze dvanácti neaktivních podniků jako aktivní čtyři z nich – dva zbankrotované podniky a dva podniky v likvidaci. Druhý model označil za aktivní tři společnosti, které se 100 % shodovaly s předchozím modelem. Třetí model pokládal za aktivní podniky plnou polovinu neaktivních podniků. Naopak čtvrtý model označil jako bonitní pouze jeden podnik, který se v předchozích třech modelech neobjevil. Tento podnik byl však určen jako finančně zdravý také Altmanovým modelem. Zajímavé výsledky by jistě přinesly dodatečné informace o neaktivních podnicích, z jakého důvodu zbankrotovaly či jaké faktory stály za jejich rozhodnutím o dobrovolném ukončení podnikatelské činnosti.

Jak logitové modely, tak i Altmanův model vychází z odlišných metodologií, proto není možné jejich výsledky přesně srovnat a považovat jeden za lepší či horší. Altmanův model využívá ukazatel rentability aktiv, logitové modely naopak rentabilitu tržeb. Do bankrotního modelu vstupuje obrát aktiv, pro logitové modely je statisticky významná doba obrátu aktiv. Altmanův model využívá ukazatele zadluženosti, ty jsou však významné pouze pro první dva modely logitové regrese. Při srovnání výsledků logitových modelů a Altmanova Z-score si však můžeme povšimnout jisté shody. S první, druhou i třetí verzí logitového modelu je shoda nesprávně určených podniků vždy alespoň 50 %.

4.3 Korelační analýza

Korelační analýza zkoumá těsnost závislosti mezi sledovanými proměnnými a jejím cílem je tuto závislost kvantifikovat. Sestavená korelační matice zahrnuje pouze ty

¹¹ Barevné označení podniků, které byly označeny jako aktivní se stabilní finanční situací.

¹² Barevné označení podniků, které byly zařazeny do šedé zóny.

ukazatele, které byly v logitových modelech určeny jako statisticky významné, celkem se tak jedná o devět z osmnácti ukazatelů, které vstupují do čtyř kvantifikovaných logitových modelů.

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé dvojice ukazatelů a hodnoty korelačních koeficientů, tři nejtěsnější závislosti jsou následně okomentovány. Ve spodní části tabulky jsou označeny ty koeficienty korelace, které vychází na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ jako statisticky významné na základě výsledku testu významnosti korelačního koeficientu. V tomto testu nulová hypotéza H_0 vypovídá o nevýznamnosti korelačního koeficientu. Vypočítané testové statistiky byly porovnány s kvantilem Studentova rozdělení $t_{1-\alpha/2}(n-2) = 2,03$. Pokud je absolutní hodnota této statistiky větší než uvedený kvantil, nulová hypotéza se zamítá a korelační koeficient je prohlášen na 5% hladině významnosti za významný:

Tab. 19 Korelační matice pro devět významných finančních ukazatelů

| | BL | ROS | ROCE | CZ | KS | OA | DOA | OZásob | OZáv |
|------------------------------|-----------|--------------------|-------------|-----------|---------------------|-----------|------------|---------------|-------------|
| Běžná likvidita (x^{13}) | 1 | 0,14 | -0,04 | -0,35 | 0,35 | -0,1 | 0,01 | -0,03 | 0,45 |
| ROS (%) | 0,14 | 1 | 0,36 | -0,39 | 0,39 | -0,18 | -0,02 | 0,06 | 0,05 |
| ROCE (%) | -0,04 | 0,36 ¹⁴ | 1 | -0,02 | 0,02 | -0,12 | -0,03 | -0,03 | -0,01 |
| Cel. zadluženost (%) | -0,35 | -0,39 | -0,02 | 1 | -0,96 ¹⁵ | 0,26 | -0,08 | -0,01 | -0,31 |
| Koef. samofinan. (%) | 0,35 | 0,39 | 0,02 | -0,96 | 1 | -0,25 | 0,17 | 0,00 | 0,36 |
| Obrat A (x) | -0,11 | -0, | -0,12 | 0,26 | -0,26 | 1 | -0,04 | -0,01 | -0,09 |
| Doba obratu A (dny) | 0,01 | -0,02 | -0,03 | -0,08 | 0,17 | -0,04 | 1 | 0,00 | 0,56 |
| Obrat zásob (x) | -0,03 | 0,06 | -0,03 | -0,00 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 1 | -0,05 |
| Obrat závazků (x) | 0,45 | 0,05 | -0,02 | -0,31 | 0,36 | -0,09 | 0,56 | -0,05 | 1 |

Nejvyšší absolutní hodnotu korelačního koeficientu dosahuje dvojice ukazatelů celková zadluženost a koeficient samofinancování. Tato hodnota (-0,96) představuje téměř úplnou negativní závislost mezi těmito ukazateli, tzn. s růstem hodnoty celkové zadluženosti klesá hodnota koeficientu samofinancování a naopak, což vychází i z výpočtu těchto ukazatelů, jejichž součet by se měl přibližovat číslu 1. Hodnota

¹³ Hodnota x uvedená v závorce značí bezrozměrnou veličinu.

¹⁴ Barevné označení statisticky významných korelačních koeficientů.

¹⁵ Barevné označení tří nejtěsnějších závislostí.

korelačního koeficientu vyšší než 0,8 naznačuje, že by model mohl mít problémy s multikolinearitou.

Druhou nejvyšší hodnotu korelačního koeficientu lze najít u dvojice ukazatelů doba obratu aktiv a obratu krátkodobých závazků, která dosahuje pozitivní korelace ve výši 0,56.

Třetí nejvyšší hodnoty (0,45) nabývá koeficient korelace pro dvojici ukazatelů běžná likvidita a obrat krátkodobých závazků. S rostoucí hodnotou běžné likvidity tak roste i obrat krátkodobých závazků. Tato pozitivní závislost vychází z konstrukce vzorců těchto ukazatelů, do kterých hodnota krátkodobých závazků vstupuje.

4.4 Základní statistické charakteristiky

Následující kapitola se zabývá výpočtem a popisem základních statistických charakteristik pro statisticky významné ukazatele vstupující do logitových modelů. Tyto charakteristiky jsou vypočteny zvlášť pro aktivní a pro neaktivní společnosti, což umožňuje lepší porovnání obou skupin podniků. V rámci charakteristik polohy byl vypočítán průměr, minimum, maximum a medián pro každý ukazatel, které vstoupil do některého z výše uvedených logitových modelů. Z charakteristik variability byl vypočítán rozptyl a z něj dále odvozená směrodatná odchylka a variační koeficient:

Tab. 20 Statistické charakteristiky pro 12 neaktivních společností

| | bez_lik (x) | ROS (%) | ROCE (%) | cel_zadl (%) | k_samof (%) | O_aktiv (x) | DOA (dny) | O_zás (x) | O_záv (x) |
|---------------|----------------|------------|-------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| \bar{x}_1 | 6,02 | -1,67 | -12,37 | 82,81 | 15,52 | 2,26 | 1047,3 | 1338,1 | 1,28 |
| \tilde{x}_1 | 1,25 | -1,65 | -2,51 | 78,51 | 19,89 | 1,46 | 247,64 | 9,57 | 0,20 |
| min | 0,39 | -30 | -181,7 | 9,37 | -140,13 | 0,05 | 53,82 | 0,83 | 3,37 |
| max | 55,24 | 21,43 | 105,01 | 227,42 | 90,86 | 6,69 | 7547,4 | 9126,8 | 11,37 |
| σ | 15,64 | 14,98 | 76,67 | 59,00 | 62,17 | 2,22 | 2229,1 | 2923,1 | 36,78 |
| V | 2,79 | 8,15 | 6,11 | 0,71 | 3,99 | 0,97 | 2,13 | 2,18 | 2,63 |

Tab. 21 Statistické charakteristiky pro 332 aktivních společností

| | bez_lik (x) | ROS (%) | ROCE (%) | cel_zadl (%) | k_samof (%) | O_aktiv (x) | DOA (dny) | O_zás (x) | O_záv (x) |
|---------------|----------------|------------|-------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| \bar{x}_1 | 2,79 | 6,62 | 17,25 | 54,57 | 45,43 | 5,32 | 254,53 | 47,15 | 6,58 |
| \tilde{x}_1 | 1,55 | 5,11 | 11,66 | 52,54 | 47,47 | 2,87 | 224,52 | 11,15 | 4,65 |
| min | 0,16 | -21,91 | -45,66 | 1,31 | -150,43 | 0,03 | 54,61 | 1,07 | 0,77 |
| max | 53,22 | 56,43 | 195,74 | 312,43 | 98,69 | 166,34 | 1678 | 5431,5 | 87,36 |
| σ | 5,27 | 7,59 | 38,58 | 35,76 | 35,76 | 10,90 | 155,72 | 307,27 | 6,85 |
| V | 1,89 | 1,14 | 2,24 | 0,66 | 0,79 | 2,05 | 0,61 | 6,52 | 1,14 |

Vypočítané finanční ukazatele pro neaktivní podniky vykazují vysokou variabilitu dat, což je možné pozorovat na hodnotě variačního koeficientu a taktéž z vypočítaných hodnot minima a maxima. Jelikož se v datovém souboru neaktivních podniků nachází pouze 12 společností a extrémní hodnoty výrazně ovlivňují průměrnou hodnotu těchto ukazatelů, bude proto vhodnější sledovat a porovnávat hodnotu mediánu. Hodnota finančních ukazatelů neaktivních podniků je negativně ovlivněna především zápornou hodnotou vlastního kapitálu. Většina společností byla již dlouhodobě ve ztrátě, což se projevilo jak na hodnotách ukazatelů rentability, tak zadluženosti.

Prvním z analyzovaných poměrových ukazatelů je běžná likvidita, která vstupuje do modelu č.4. Běžná likvidita udává schopnost podniku dostát svým závazkům a podává obraz o solventnosti podniku. Doporučená hodnota tohoto ukazatele je v literatuře uváděna v rozmezí 1,5 až 2,5. Průměrná hodnota 6,02 u neaktivních podniků je ovlivněna maximální hodnotou 55, podobné maximální hodnoty dosahuje i skupina aktivních podniků. Tato vysoká hodnota ukazatele běžné likvidity byla způsobena velmi nízkou hodnotou krátkodobých závazků, podniky z 90 % využívaly financování vlastním kapitálem. Při srovnání mediánu obou skupin nedošlo k výraznějším rozdílům.

Z ukazatelů rentability do modelů vstupují rentabilita tržeb (objevuje se ve všech čtyřech modelech) a rentabilita dlouhodobého investovaného kapitálu. Rentabilita neboli ziskovost tržeb nabývá pro neaktivní společnosti v několika případech záporných hodnot kvůli dosažení záporného výsledku hospodaření, medián je v tomto případě téměř totožný k průměrnou hodnotou dosahující hodnoty -1,67 %. Naopak u aktivních podniků je průměrná hodnota 6,62 %, což značí, že z koruny tržeb představuje téměř 7 % zisk. Ukazatel ROCE je pro neaktivní podniky opět záporný jak v mediánu, tak ve své průměrné hodnotě. Průměrná hodnota a medián tohoto ukazatele se pro aktivní podniky mírně liší, medián nabývá uspokojivé hodnoty 11,66, průměrná hodnota je ještě o téměř 7 procentních bodů vyšší. Je však pozoruhodné, že oba ukazatele rentability dosahují u aktivních podniků záporné minimální hodnoty. Je tedy možné, že některý z podniků mohl být v databázi nesprávně zařazen mezi aktivní podniky, případně vykazuje známky budoucích finančních problémů.

Mezi statisticky významné ukazatele zadluženosti patří celková zadluženost a koeficient samofinancování. U neaktivních podniků nabývá hodnota celkové zadluženosti neboli využití cizího financování mnohem vyšších hodnot než u aktivních společností. Průměrný podíl cizích zdrojů financování je v případě neaktivních společností 79 %, pro aktivní společnosti tato hodnota nabývá pouze 53 %. Naopak podíl vlastního financování je vyšší u aktivních podniků. Maximální a minimální hodnoty přesahující hranici 100 % naznačují existenci záporného vlastního kapitálu a objevují se jak u aktivních, tak i neaktivních společností. Variační koeficient dosahuje u ukazatelů zadluženosti nejnižších hodnot.

Ukazatele aktivity jsou v modelech zastoupeny v nejvyšším počtu, do modelů vstupují obrat a doba obratu aktiv spolu s obratem zásob a obratem závazků.

U těchto ukazatelů se především u neaktivních společností vyskytuje vysoká variabilita výsledků. Tato variabilita je způsobena velmi nízkými tržbami několika společností, u kterých jsou již zřejmé značné finanční problémy. Základním ukazatelem aktivity je obrat aktiv, který udává, kolikrát se celková aktiva podniku obrátí za rok a minimální hodnota, kterou by měl tento ukazatel dosáhnout, je hodnota jedna. Podíl tržeb na aktivech je u aktivních společností několikrát vyšší než v případě neaktivních podniků. Minimální hodnoty se téměř blíží nule (ovlivněno velmi nízkými tržbami), což se odráží naopak na extrémně vysoké maximální hodnotě ukazatele doby obratu aktiv. Hodnota mediánu doby obratu aktiv je o 23 dní nižší u skupiny aktivních podniků, což vychází z vyšší hodnoty obratu aktiv.

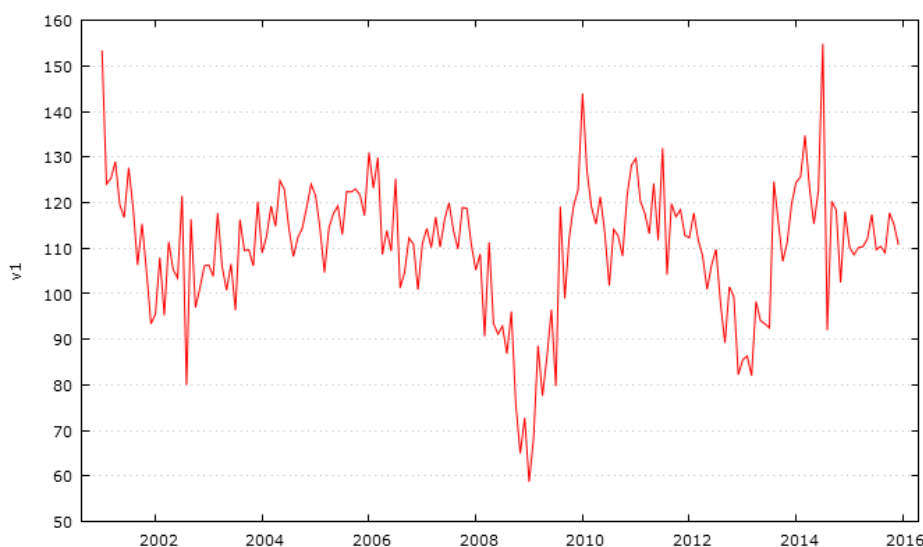
Další významný ukazatel aktivity představuje obrat zásob. Průměrná hodnota obratu zásob u neaktivních podniků je opět ovlivněna extrémními hodnotami, jelikož hodnota zásob v účetních výkazech se u některých podniků blížila nule. Důvodem takto nízké hodnoty zásob mohlo být postupné rozprodávání zásob a příprava na ukončení činnosti. Medián pro aktivní společnosti (11,15) převyšuje hodnotu mediánu neaktivních společností (9,57).

Posledním sledovaným ukazatelem byl obrat závazků. Průměrná hodnota tohoto ukazatele u aktivních společností je pětkrát vyšší (6,58) než v případě neaktivních společností (1,28). Tento ukazatel by měl dosahovat nižší hodnoty než obrat pohledávek, jehož průměrná hodnota dosahuje pro neaktivní podniky hodnoty 5,7 a pro aktivní společnosti 16,1. Tyto hodnoty se projeví ve výpočtu doby obratu, která tak bude nižší pro dobu obratu pohledávek. Podnik by tedy měl průměrně dosáhnout inkasa pohledávek před splacením svých závazků.

4.5 Analýza časové řady

V této části diplomové práce bude provedena analýza jednorozměrné časové řady spolu s posouzením vlivu ekonomické krize na tržby podniků automobilového průmyslu. Ke konstrukci modelu bude použit software Gretl.

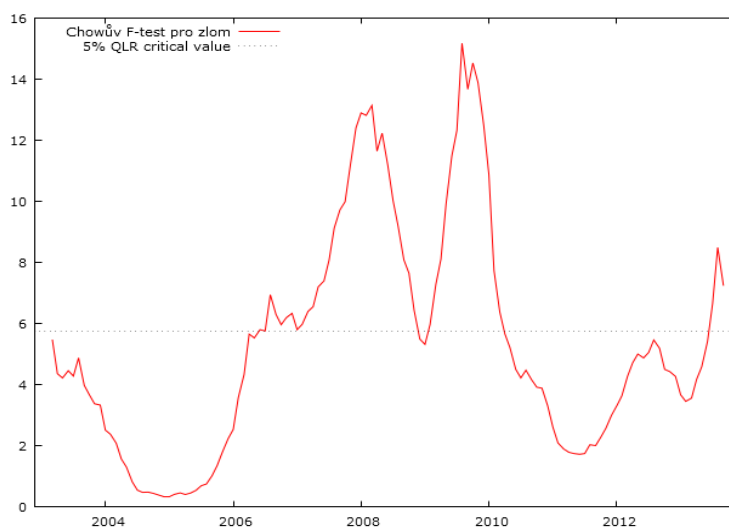
Hypotéza týkající se vývoje tržeb uvedená v kapitole cíl diplomové práce je následující: „Vývoj celkových tržeb mezi lety 2008 až 2009 byl ovlivněn světovou ekonomickou krizí.“ Potvrzení stanovené hypotézy bude záviset na existenci strukturálního zlomu. Pro ekonomická data získaná z Českého statistického úřadu pro roky 2000–2015 byl vykreslen graf měsíční časové řady indexu celkových tržeb, který je uveden na obrázku č.8:



Obr.3 Graf meziročního indexu vývoje celkových tržeb

Vývoj tržeb od začátku nového tisíciletí naznačuje, že oblast automobilového průmyslu patří k poměrně dynamickému odvětví. K pozitivnímu vývoji v automobilovém průmyslu napomohl také vstup České republiky do Evropské unie v roce 2004. Růst průmyslové výroby a tržeb však na čas zastavila ekonomická krize. Již z průběhu časové řady je patrné, že mezi lety 2008 a 2009 se bude zřejmě vyskytovat strukturální zlom. Po roce 2010 se situace na automobilovém trhu stabilizovala, čemuž výrazně dopomohlo zavedení šrotovného v Německu a také rapidní snížení cen automobilů v reakci na klesající poptávku. Pozitivní vývoj byl narušen v roce 2013, kdy došlo k dalšímu snížení tržeb, které bylo v tomto případě zapříčiněno slabší tuzemskou poptávkou a cyklickým zpomalováním ekonomik tradičních exportních destinací, poté však došlo opět k oživení.

Pro testování strukturálního zlomu a určení období jeho případného výskytu byl zvolen QLR test, jehož výsledek byl potvrzen Chow testem. Výsledek QLR testu je zaznamenán na obrázku č.9:



Quantův test podílu věrohodnosti pro strukturální zlom v neznámém bodě s usekáním 15%:

Maxima $F(2, 176) = 15,1758$ se dosahuje pro pozorování 2009:08
 Asymptotic p-value = $8,48695e-006$ for chi-square(2) = 30,3516

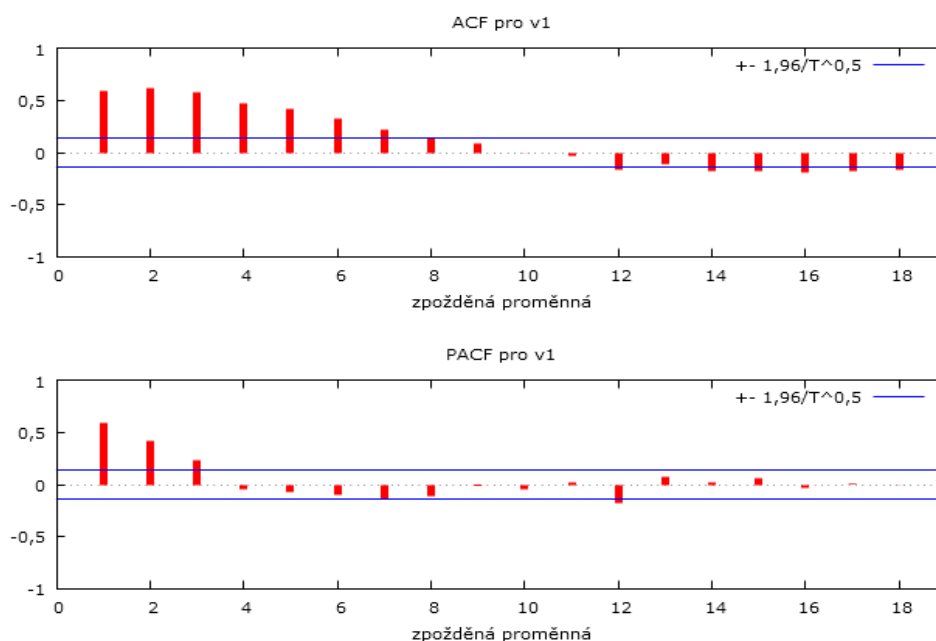
Obr.4 Výsledek QLR testu

Z výsledku QLR testu vyplývá, že v osmém měsíci roku 2009 dosahuje F-statistika svého maxima s hodnotou $F(2,176) = 15,1758$. P -hodnota dosahuje nižší hodnoty než hladina významnosti 0,05, což potvrzuje výskyt strukturálního zlomu. Taktéž Chow test potvrdil existenci strukturálního zlomu v 8. měsíci roku 2009 (p -hodnota $< 0,05$), můžeme tak zamítnout nulovou hypotézu o neexistenci strukturálního zlomu. Bylo tedy prokázáno, že světová ekonomická krize negativně poznamenala tržby podniků automobilového průmyslu, což zapříčinilo vznik strukturálního zlomu v 8. měsíci roku 2009.

Časová řada indexu meziročních celkových tržeb bude modelována s využitím přesnější a sofistikovanější Box-Jenkinsovy metodologie, která je pro predikci budoucího vývoje vhodnější než klasická dekompozice. Box-Jenkinsova metodologie vyžaduje slabou stacionaritu, proto je nutné nejprve testovat časovou řadu na výskyt jednotkového kořene pomocí ADF a KPSS testů. Pokud by testy identifikovaly jednotkový kořen, bylo by nutné řadu stacionarizovat. Na základě tvaru korelogramu lze uvažovat o stacionární řadě, tento úsudek bude však ještě potvrzen výsledky výše zmíněných testů:

ADF test: p -hodnota = 0,03441, zamítáme H_0 o nestacionaritě,
 KPSS test: p -hodnota = 0,456, nezamítáme H_0 o stacionaritě.

Na základě výsledku obou testů lze model prohlásit za stacionární, resp. $d=0$ a může být přistoupeno k sestavení modelu. Základním úkolem je výběr vhodného typu procesu a určení jeho řádu na základě korelogramu:



Obr.5 Korelogram

Průběh ACF grafu naznačuje exponenciální pokles a PACF graf vykazuje hodnoty se třemi významnými zpožděními. Za výchozí proces byl mohl být na základě korelogramu zvolen autoregresní proces třetího řádu AR(3), ovšem po srovnání s dalšími modely a odhalení statisticky významného zpoždění 12. řádu, byl jako nejvhodnější zvolen model SARIMA, který modeluje sezónní časovou řadu. Výsledné parametry modelu SARIMA (2,0,2)X(1,0,0)₁₂ jsou zachyceny v následující tabulce:

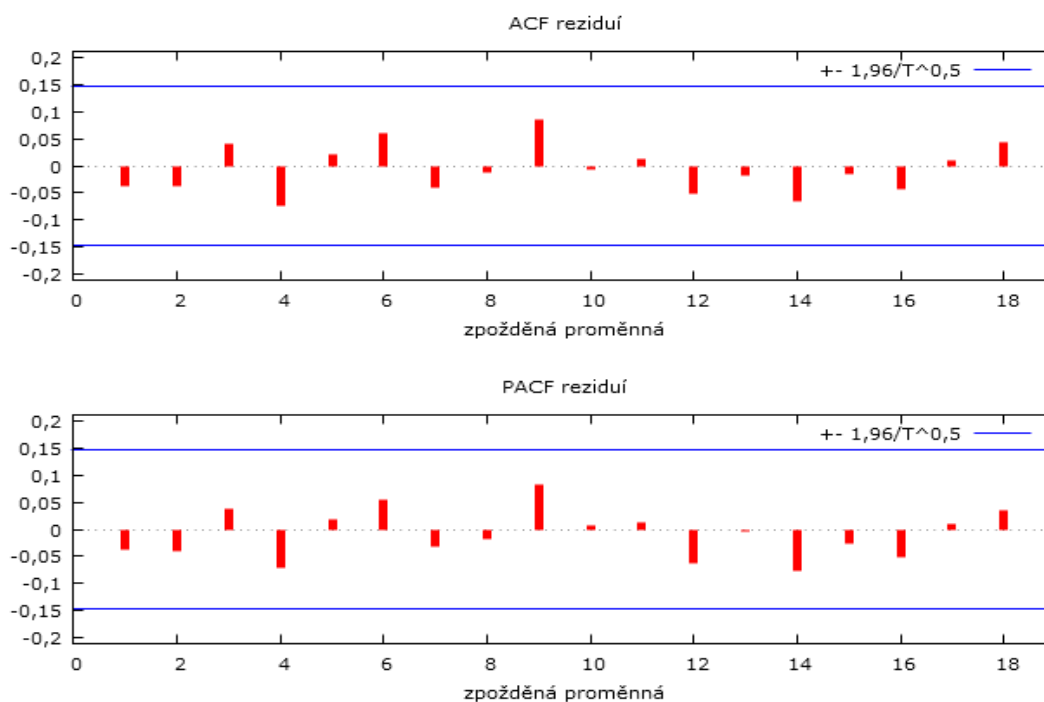
Tab. 22 Parametry modelu SARIMA

| | Koeficient | p-hodnota | |
|--------------------|-------------------|------------------|-----|
| cons | 111,022 | <0,0001 | *** |
| phi_1 | 1,3222 | <0,0001 | *** |
| phi_2 | -0,3977 | 0,039 | ** |
| Phi_1 | -0,2399 | 0,0012 | *** |
| theta_1 | -1,0852 | <0,0001 | *** |
| theta_2 | 0,5043 | <0,0001 | *** |
| Akaikovo kritérium | 1340,279 | | |

Všechny proměnné v modelu jsou statisticky významné. Koeficienty phi_1 a phi_2 naznačují, že současná hodnota indexu tržeb je modelována kombinací současné

hodnoty a hodnot indexu meziročních tržeb v předchozích dvou obdobích. Koeficient Φ_1 ukazuje, že hodnota meziročního indexu celkových tržeb je závislá na hodnotě časové řady ve stejném období minulého roku, tedy před dvanácti měsíci. Koeficienty θ naznačují závislost současné hodnoty náhodné složky na minulých hodnotách náhodných složek ve dvou předchozích obdobích.

Po určení vhodného procesu a následné kvantifikaci výsledného modelu bylo přistoupeno k ekonometrické verifikaci, která slouží k potvrzení předpokladů nezbytných pro úspěšnou aplikaci ekonometrických metod. Nejprve bude vykreslen korelogram reziduí indikující absenci sériových závislostí:



Obr.6 Korelogram reziduí

Rezidua časové řady byla dále testována třemi verifikačními testy, jejichž výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

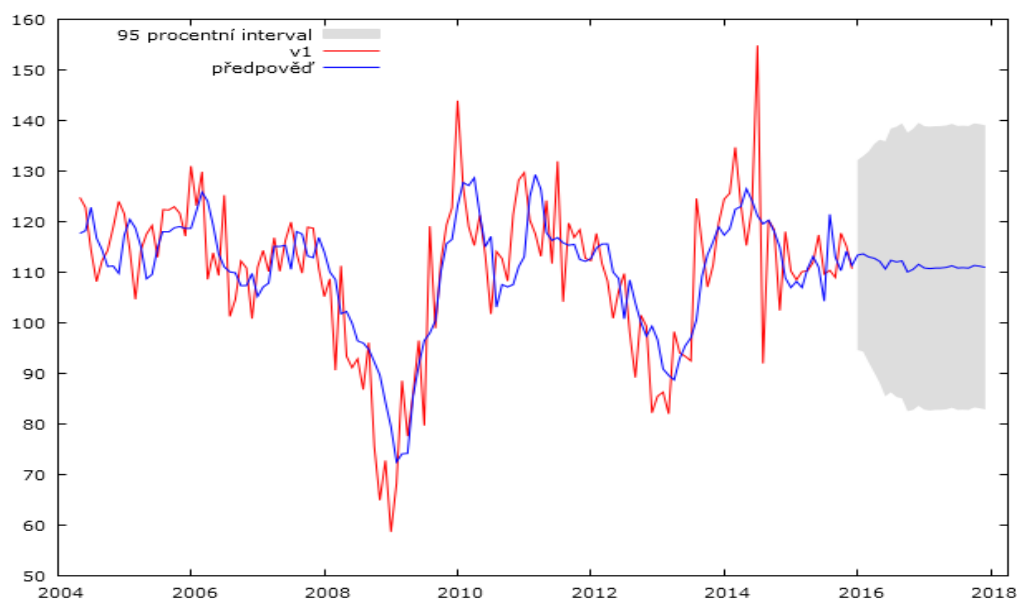
Tab. 23 Verifikační testy a jejich výsledky

| | p-hodnota | Výsledek testu |
|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Chí-kvadrát test | 0,0566 | Normalita chybového členu. |
| Ljung-Box test | 0,6735 | Není autokorelace vyššího řádu. |
| Whiteův test | 0,3990 | Homoskedasticita chybového členu. |

Chí-kvadrát test potvrdil normalitu reziduí a můžeme tedy uvažovat o normálním rozdělení chybového členu. Ljung-Boxův test vyloučil sériovou korelaci vyššího řádu chybového členu a Whiteův test vyloučil jeho nekonstantní rozptyl.

Rezidua výsledného modelu časové řady byla uložena a znovu otestována na přítomnost strukturálního zlomu QLR testem. V tomto případě však nebyla p -hodnota statisticky významná ($>0,05$), výskyt strukturálního zlomu tedy nebyl prokázán a H_0 zůstává nezamítnuta, což potvrdilo správnou specifikaci modelu.

Závěrečným krokem v analýze jednorozměrné časové řady byla predikce budoucího vývoje. Na následujícím grafu je vyobrazen graf vyrovnaných a skutečných hodnot v závislosti na čase. Pro časovou řadu byla sestavena predikce na následujících 24 měsících, tzn. od 1. měsíce roku 2016 do 12. měsíce roku 2017:



Obr.7 Předpověď budoucího vývoje časové řady

Časová řada je očištěna o trendovou složku a její hodnoty se vypočítají jako poměr současné hodnoty tržeb a hodnoty tržeb v loňském roce ve stejném měsíci, který představuje 100% základ. Pokud je tedy hodnota měsíčního indexu nad hranicí 100, znamená to, že se měsíční tržby ve srovnání s obdobím před 12 měsíci zvýšily.

Z bodového grafu je pro predikční období patrný poměrně konstantní růstový vývoj bez výraznějších výkyvů. Šedé oblasti grafu vyjadřují 95% intervaly spolehlivosti. Pro naprostou většinu pozorování dosahuje bodová predikce meziročního indexu celkových tržeb hodnoty 110, což znamená, že se celkové tržby ve srovnání se stejným měsícem loňského roku zvýšily průměrně o 10 %.

5 Diskuze

První pokusy o tvorbu modelů, které by posoudily finanční situaci podniků a predikovaly budoucí finanční vývoj, probíhaly již v 60. letech 20. století. William Beaver v roce 1966 jako první publikoval myšlenku, že finanční ukazatele dokážou odhalit budoucí vývoj finanční situace podniku, což Edward Altman potvrdil v roce 1968 sestavením bankrotního modelu Z-Score. Tento model se stal velmi populárním díky jednoduchosti interpretace jeho hodnoty a také díky úspěšným predikcím. Na Altmanův bankrotní model navázaly v průběhu doby desítky dalších autorů a modely predikce finanční situace jsou hojně využívány i v 21. století. Samotné modely prošly mnoha modifikacemi jak kvůli rozdílným ekonomickým podmínkám v různých státech, tak kvůli jejich platnosti pro rozdílná období. Nejedná se však pouze o obměnu původních modelů, ale vznikají modely nové, které často využívají pokročilých moderních technologií a speciálních softwarů. Mezi tyto modely patří např. tvorba rozhodovacích stromů či neuronových sítí, shluková analýza nebo metoda podpurných vektorů. Mezi zmiňované vyšší metody patří taktéž logitová regrese, která si klade za cíl nalézt vhodný a věcně smysluplný model, které by dokázal nejlépe vysvětlit vztah mezi závislou proměnnou a několika nezávislými proměnnými. V této diplomové práci se pracuje s binomickým rozdělením logitového modelu, kdy závisle proměnná nabývá pouze dvou hodnot, a to jedničky nebo nuly. Hodnota jedna determinuje stabilní finanční situaci podniku, naopak nula napovídá, že společnost se potýká s finančními problémy, které by mohly skončit bankrotem.

Cílem diplomové práce bylo sestavení logitového modelu, který by po identifikaci významných finančních ukazatelů dokázal vyhodnotit finanční situaci podniku. Ke konstrukci modelu byla využita finanční data z databáze Amadeus, která byla specifikována pro odvětví automobilového průmyslu České republiky a vymezena na základě klasifikace ekonomických činností NACE. Logitové modely byly sestaveny celkem čtyři, ovšem při konstrukci modelů se vyskytlo několik problémů.

První komplikace vyvstala ihned v první fázi konstrukce logitového modelu, kterou představoval sběr dat. Databáze Amadeus obsahuje finanční i nefinanční informace o tisících společnostech, bohužel u velkého počtu z nich nabízí pouze neúplná finanční data. Logitový model neumožňuje pracovat s nekompletním datovým setem, proto musely být tyto společnosti z datového souboru vyřazeny a takových společností bylo celkem 47 %, což je téměř polovina původního souboru. U některých společnostech nebyly jednotlivé položky finančních výkazů uvedeny vůbec, u jiných společností většinou chybělo detailní rozdělení oběžných aktiv či cizích zdrojů.

Další komplikací související se sběrem dat byla nevyváženost datového setu. Aktivní společnosti tvořily 92 % celkového souboru společností a pouze 8 % bylo tvořeno společnostmi neaktivními. Bohužel se nepodařilo zjistit, z jakého důvodu je zastoupení neaktivních společností tak nízké, obdobný podíl je však v databázi napříč všemi průmyslovými odvětvími, v celém zpracovatelském průmyslu představuje tento podíl neaktivních společností na aktivních pouhých 2 procenta. Je logické, že neaktivních společností bude v databázi uvedeno méně než aktivních, ovšem po srovnání s prací Sušického (2011), ve které byly neaktivní podniky zastoupeny

v podílu téměř 45 % ze 626 společností s využitím databáze Magnus, by bylo vhodné zvážit výběr zdrojové databáze.

Tento nízký počet neaktivních společností měl také vliv na výpočet základních statistických charakteristik, jelikož průměrné výsledky byly ovlivněny extrémními hodnotami a jednotlivé hodnoty projevovaly vysokou volatilitu.

Při hodnocení kvality logitových modelů a jejich vzájemných srovnáních se opět projevil negativní dopad nízkého počtu neaktivních proměnných. Každá jedna společnost má na celkový výsledek velký vliv a pokud model špatně určil status podniku např. pouze u jednoho podniku, klesla úspěšnost u celé skupiny o 10 procent. Pro vzájemné srovnání by byl mnohem vhodnější soubor dat, ve kterém by bylo zahrnuto alespoň několik desítek neaktivních společností.

Logitové modely byly kvantifikovány v programu Gretl. Za vysvětlovanou proměnnou byl zvolen status společnosti s binomickým rozdělením a za vysvětlující veličiny finanční ukazatele používané při finanční analýze, které byly rozděleny na ukazatele likvidity, rentability, zadluženosti a aktivity. Z databáze, případně z vlastních výpočtů, bylo získáno 18 ukazatelů, které v několika vzájemných kombinacích vstupovaly do modelu, a o jejich významnosti bylo rozhodnuto na základě p -hodnoty ($<0,05$). Jako nejúspěšnější byl vyhodnocen model č.4, jehož úspěšnost předpovědi finanční situace byla 98,8 % a McFaddenův koeficient determinace dosáhl 80 %. Tento model byl nejúspěšnější také v posouzení finanční situace neaktivních podniků. Na hodnocení finanční situace podniků na základě čtvrtého modelu má vliv rentabilita tržeb, doba obratu aktiv, běžná likvidita a obrat závazků. Druhým nejúspěšnějším modelem ve smyslu úspěšnosti predikce byl model č.2. Statisticky významné proměnné vstupující do modelu jsou rentabilita tržeb a doba obratu aktiv stejně jako u prvního uvedeného modelu, spolu s obratem zásob, koeficientem financování a celkovou zadlužeností. Poslední dvojice zmíněných ukazatelů však dosahuje v absolutní hodnotě vysokého koeficientu korelace (-0,96) a model se také podle hodnot VIF potýká s multikolinearitou.

Finanční ukazatele, pro něž byl identifikován vliv na finanční situaci podniku u nejúspěšnějšího modelu, byly srovnány s dalšími studii, které se zabývaly využitím logitového modelu pro české podniky, dále s Ohlsonovým logitovým modelem, indexem IN05, Altmanovým modelem a Kralickovým quicktestem:

Tab. 24 Porovnání významných proměnných logitové regrese s jinými studii

| | Logitový model č.4 | Valecký, Slivková (2012) | Jakubík, Teplý (2011) | Ohlsonův model | IN05 | Z-score | Quick test |
|---------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|----------------|-------------------|
| ROS | X | | X | | | | |
| DOA | X | | | | | | |
| Běžná likvidita | X | | X | | X | | |
| Obrat závazků | X | | | X | | | |
| Celková zadluženost | | X | X | X | | | X |
| Obrat aktiv | | | | | X | X | |
| ROA | | X | | X | X | X | X |

Ve srovnání se studií Valeckého a Slivkové (2012) nemají modely žádný společný ukazatel. Obecně však lze říci, že v modelu Valeckého a Slivkové (2012) jsou zastoupeny jak ukazatele likvidity (okamžitá likvidita), tak rentability (ukazatel ROA) stejně jako v logitovém modelu.

Logitový scoringový model Jakubíka a Teplého (2011) obsahuje 7 ukazatelů, které mají vliv na hodnocení finanční situace podniku a modely se shodují ve dvou statisticky významných proměnných. Ohlsonův model i model diskriminační analýzy IN05 mají s logitovým modelem společný jeden finanční ukazatel. Naopak Altmanův model ani Kralickův quicktest se s logitovým modelem neshodly ani v jednom ukazateli. Pět ze šesti srovnávaných modelů však obsahuje ukazatel rentability aktiv a čtyři z těchto modelů dále ukazatel celkové zadluženosti, které byly pro model logitové regrese statisticky nevýznamné.

Není možné prohlásit, který model je volbou svých proměnných lepší či vhodnější. Každý z těchto modelů vychází z jiné metodiky a byl sestaven na specifických datech s určitým cílem. Pro hodnocení kvality modelu je základním kritériem použitelnost výsledků analýzy. Po srovnání finančních ukazatelů by mohlo být uvažováno o jiné skladbě nezávisle proměnných, než je využívání klasických poměrových ukazatelů používaných při finanční analýze. Do několika výše uvedených modelů vstupuje např. ukazatel pracovní kapitál/celková aktiva či ukazatele cashflow.

Již zkonstruovaný logitový model by bylo možné dále aplikovat na finanční data stejných společností pro období roku 2013 a 2012, sledovat tak vývoj čase a odpovědět na otázku, zdali jsou sestavené logitové modely platné v delším časovém úseku. Hodnocení kvality logitového modelu by bylo možné rozšířit o konstrukci ROC křivky a rozhodovacích stromů.

Získaná finanční data pro podniky automobilového průmyslu byla použita pro sestavení Altmanova bankrotního modelu. Tato data pocházela z období jednoho roku

před ukončením činnosti. Bohužel v databázi Amadeus nebyl dostatečný počet zbankrotovaných podniků, proto byly mezi neaktivní společnosti zařazeny také společnosti, které jsou nebo byly v likvidaci. Tyto okolnosti vedly k tomu, že bankrotní model označil za podniky s hrozícím rizikem bankrotu pouze 41,7 % z neaktivních podniků a nebyl tak ve své predikci příliš úspěšný. V následující tabulce jsou uvedeny výsledky Altmanova modelu pro výše uvedená data, které jsou srovnány s výsledky Altmanova modelu z jiných studií. Sušický (2011) aplikoval původní Altmanův model taktéž na podniky automobilového průmyslu, ovšem s využitím dat z databáze Magnus. Karas a Režňáková (2013) pracují s daty získanými z databáze Amadeus, ovšem Altmanův model byl aplikovaný na celý zpracovatelský průmysl:

Tab. 25 Srovnání výsledků diplomové práce s jinými studiemi – neaktivní podniky

| | Automobilový průmysl | | Zpracovatelský průmysl |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Výsledky Altmanova modelu | Sušický (2011) | Karas, Režňáková (2013) |
| riziko bankrotu | 41,7 % | 58 % | 54 % |
| šedá zóna | 25 % | 13 % | 29,9 % |
| stabilní fin. situace | 33,3 % | 27 % | 16 % |

Ve srovnání s výsledky vybraných studií je úspěšnost predikce rizika bankrotu pro náš datový soubor nejnižší, což může být způsobeno výše zmíněným výběrem neaktivních podniků a také velmi nízkým zastoupením neaktivních podniků na celkovém počtu společností. Za bonitní společnosti model mylně označil 4 společnosti, resp. 33,3 %. Dvě z těchto společností vyhlásily bankrot, zbývající dvě společnosti jsou v likvidaci, ovšem důvody pro ukončení činnosti nejsou známy.

Úspěšnost Altmanova modelu byla posouzena také pro aktivní společnosti a porovnána s výsledky bankrotního modelu z jiných českých studií. K výše uvedeným studiím byla přidána práce Kubíčkové (2015), které se zabývala úspěšností Z-score pro aktivní podniky českého zpracovatelského průmyslu:

Tab. 26 Srovnání výsledků diplomové práce s jinými studii – aktivní podniky

| | Automobilový průmysl | | Zpracovatelský průmysl | |
|-----------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| | Výsledky Altmanova modelu | Sušický (2011) | Karas, Režňáková (2013) | Kubíčková (2015) |
| riziko bankrotu | 12 % | 12 % | 11 % | 15,9 % |
| šedá zóna | 28 % | 10 % | 39,4 % | 41,1 % |
| stabilní fin. situace | 60 % | 78 % | 49,6 % | 43 % |

Úspěšnost predikce u aktivních podniků byla u všech posuzovaných modelů vyšší než u podniků neaktivních. U všech společností byl téměř totožný procentní podíl podniků, kterým byly předpovězeny budoucí finanční komplikace. Modely, které predikovaly finanční situaci pouze u podniků automobilového průmyslu, dosahují vyššího počtu úspěšně predikovaných bonitních společností než modely, které se zabývaly analýzou celého zpracovatelského průmyslu. Tyto modely do šedé zóny zařadily až 40 % podniků, o jejichž budoucím vývoji finančního zdraví lze pouze spekulovat.

Je zřejmé, že Altmanův model pro podniky českého prostředí nedosahuje vysoké úspěšnosti predikce ani v jedné studii. Podle Karase a Režňákové (2013) by řešení mohlo nabízet přepočítání vah jednotlivých ukazatelů či zúžení intervalu šedé zóny. Těmito kroky bychom získali model, který respektuje české ekonomické prostředí. Pro získání specifického bankrotního modelu pro podniky automobilového průmyslu by bylo nutné změnit složení proměnných, které do modelu vstupují. Např. Sušický (2011) uvádí, že největší vliv na chybovost Altmanova modelu má ukazatel X_5 , neboli obrat aktiv, ten by z modelu mohl být vynechán a nahrazen například obratem závazků nebo dobou obratu aktiv, které do logitového modelu č.4 pro automobilový průmysl vstupují. Ukazatel X_3 bankrotního modelu – rentabilita aktiv, který nebyl pro logitový model statisticky významný, by mohl být nahrazen rentabilitou tržeb.

Dílčí cíl diplomové práce představuje analýza automobilového průmyslu, jejíž součástí byla identifikace faktorů, které ovlivňují finanční situaci podniků tohoto odvětví. Mezi významné makroekonomické faktory byl zařazen vývoj světové ekonomiky a inovací, export, trh práce a investice. Vliv na vývoj společností tohoto odvětví má také konkurence, situace na globálních trzích, ceny vstupů a konkurenceschopnost, které se řadí mezi mikroekonomické faktory. Na tuto analýzu a její zjištění navázala analýza časové řady.

Jednorozměrná časová řada sledovala měsíční vývoj meziročního indexu celkových tržeb automobilového průmyslu v letech 2000–2015. Cílem bylo potvrdit studii Suchánka (2009), podle kterého je vývoj automobilového průmyslu závislý na vývoji ekonomiky. Tuto teorii staví na výpočtu koeficientu β , který kvantifikuje

citlivost vývoje hodnoty společnosti na celkový vývoj na trhu. Tuto hypotézu jsme potvrdili existencí strukturálního zlomu, který byl QLR testem identifikován v 9. měsíci roku 2009 a potvrzen Chow testem.

Měsíční časová řada byla modelována v programu Gretl s využitím Box-Jenkinsovy metodologie. Po ověření stacionarity časové řady byl za výsledný model zvolen model SARIMA (2,0,2) \times (1,0,0)₁₂, který byl úspěšně ekonometricky verifikován a splňuje tak předpoklady bílého šumu. Pro tento model byla dále vytvořena bodová i intervalová predikce vývoje časové řady pro následujících 24 měsíců. Podle předpovědi budoucího vývoje čeká automobilový průmysl konstantní meziroční růst bez větších výkyvů, což v prozatímním vývoji odpovídá realitě.

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvoření logitového modelu, který by dokázal správně posoudit finanční situaci podniku. Za sledovanou oblast analýzy byly zvoleny podniky automobilového průmyslu České republiky na základě klasifikace ekonomických činností NACE a finanční data pro jednotlivé společnosti byla získána z databáze Amadeus. Z datové sady však muselo být vyřazeno 47 % z původního počtu 657 společností, jelikož databáze Amadeus o těchto ekonomických subjektech neobsahovala dostatečné množství požadovaných finančních údajů.

Ke konstrukci logitového modelu bylo zvoleno 18 poměrových ukazatelů, které se běžně používají pro účely finanční analýzy hodnotící finanční zdraví podniku. Šest z těchto ukazatelů bylo získáno přímo z databáze Amadeus, hodnoty ostatních ukazatelů bylo nutné dopočítat. Tyto poměrové ukazatele tvořily při výstavbě logitového modelu nezávisle proměnné, za závisle proměnnou byl zvolen status společnosti vyjádřený binárně – hodnotou jedna či nula. Ke kvantifikaci modelu byl použit software Gretl, do kterého byla nahrána data pro 344 společností, ze kterých 322 bylo v databázi klasifikováno jako aktivní a pouze 12 z nich, resp. pouze 9 % bylo označeno jako neaktivní. Bohužel mezi neaktivními podniky byl nízký počet společností zbankrotovaných, proto byly do modelu přidány podniky v likvidaci, což mohlo negativně ovlivnit predikci modelu. Zajímavé výsledky by jistě přinesla detailnější analýza neaktivních společností a zejména těch, které byly modely označeny jako bonitní. Modely by tak mohly být vyhodnoceny a posuzovány v širších souvislostech.

Celkem byly sestaveny čtyři logitové modely, z nichž nejvhodnějším se stal model, jehož statisticky významné proměnné představoval ukazatel rentabilita tržeb, běžná likvidita, doba obratu aktiv a obrat závazků. Tento model vysvětlil 80 % variability závislé proměnné a úspěšnost jeho hodnocení finanční situace podniku je 98,8 %. Získaná finanční data byla dále použita k sestavení původního Altmanova bankrotního modelu, který byl následně srovnán s výsledky logitové regrese. Úspěšnost Altmanova modelu byla také porovnána se studii zabývajícími se podobnou problematikou. Bylo uvažováno nad úpravou bankrotního modelu pro podniky automobilového průmyslu České republiky. Ukazatele by mohly být obměněny podle významných proměnných logitové regrese spolu s přepočítáním jejich vah a úpravou intervalu šedé zóny. Ukazatele logitové regrese, které byly identifikovány jako statisticky významné, byly srovnány s jinými logitovými, bankrotními i bonitními modely.

Logitovou regresi by bylo dále možné rozšířit o další finanční ukazatele či o data z předchozích období a sledovat tak vývoj a platnost modelu v čase. Finanční data by mohla být dále využita pro metody vícerozměrné statistiky.

Dílčí cíl diplomové práce představovala analýza měsíční časové řady indexu meziročních tržeb podniků automobilového průmyslu. Smyslem této analýzy byla především predikce budoucího vývoje tržeb a také potvrzení stanovené hypotézy, která předpokládá, že finanční vývoj podniků automobilového průmyslu je závislý na vývoji světové ekonomiky. Tato hypotéza byla potvrzena existencí strukturálního

zlomu v 9. měsíci roku 2008. Predikce budoucího vývoje indexu meziročních tržeb předpokládá konstantní růst tržeb bez výraznějších měsíčních výkyvů. Tato predikce je reálná, česká ekonomika se nachází v období expanze a automobilový průmysl dosahuje rekordní produkce.

7 Literatura

- ALTMAN, E. *Financial Ratios, Discriminand Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*. The Journal of Finance: 1968. vol. 23, No. 4, str. 589-609
- BLAHA, Z., JINDŘICHOVSKÁ, J. *Jak posoudit finanční zdraví firmy*. 3. rozš. vyd. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-726-1145-3.
- BROOKS, Ch. *Introductory econometrics for finance*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, c2008. ISBN 978-0-521-87306-2.
- DLUHOŠOVÁ, D. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. roz. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 97-880-8692-968-2.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 7th ed. Boston: Prentice Hall, 2012. ISBN 978-0131395381.
- HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.
- HESKOVÁ, M. *Opakovaná koupě značky automobilu*. Marketing Inspirations. 2008. str. 8-12, ISSN 1336-796X
- HELFFERT, E. A. *Financial analysis: tools and techniques: a guide for managers*. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0071378340.
- HOSMER, D., LEMESHOW, S. *Applied Logistic Regression*, 3rd ed. New York; Chichester, Wiley, 2013. 978-0-470-58247-3
- HUŠEK, R. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3.
- KALOUDA, F. *Finanční analýza a řízení podniku*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2015. ISBN 978-80-7380-526-5.
- KISLINGEROVÁ, E., HNILICA, J. *Finanční analýza: krok za krokem*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2008. 135 s. ISBN 978-80-7179-713-5.
- KLEINBAUM D. G., KLEIN, M. *Logistic Regression: A Self-Learning Text*. Third Edition. Atlanta: Springer, 2010. ISBN 978-1-4419-1741-6.
- KNÁPKOVÁ, A., PAVELKOVÁ a kol. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-4456-8.
- KARAS, M., REŽŇÁKOVÁ, M. *Possibilities for the Application of the Altman Model within the Czech Republic*. In Recent Researches in Law Science and Finances: Proceedings of the 4th International conference on Finance, Accounting and Law (ICFA 13). Chania, Crete Island, Greece: 2013. s. 203-208. ISBN: 978-960-474-327-8
- KOCMANOVÁ, A., *Ekonomické řízení podniku*. Praha: Linde Praha, 2013. Monografie (Linde). ISBN 978-80-7201-932-8.
- KOCMANOVÁ, A., HŘEBÍČEK, J. a kol. *Měření podnikové výkonnosti*. Brno: Littera, 2013. ISBN 978-80-85763-77-5.

- KUBÍČKOVÁ, D. *Ohlson's Model and its Prediction Ability in Comparison with Selected Bankruptcy Models in Conditions of Czech SMEs*. *Economic Studies*. 2015, roč. 9, č.2, str. 155-173. ISSN 1802792X.
- KUBÍČKOVÁ, D., JINDŘICHOVSKÁ I. *Finanční analýza a hodnocení výkonnosti firmy*. Praha: C.H. Beck, 2015. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-538-1.
- NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER I. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada, 2002. Finance (Grada). ISBN 80-247-0125-1.
- OHLSON, J. *Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy*. *Journal of Accounting Research*, vol. 18, no. 1, pp. 109–131, 1980.
- PETERSON, P., FABOZZI, J. *Analysis of financial statements*. Wiley Finance. 2012. Third edition. ISBN 978-11-183-3191-0.
- RŮČKOVÁ, P. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 5. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 97 8-80-247-5534-2.
- SEDLÁČEK, J. *Finanční analýza podniku*. 2., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011, v, 152 s. ISBN 978-80-251-3386-6.
- SUŠICKÝ, J. *Využitelnost bankrotních modelů a jejich aplikace v podmínkách České republiky*. Doktorská disertační práce. Praha, 2011. Česká zemědělská univerzita v Praze
- SYNEK, M. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- ŠTRACH P. *Marketing v automobilovém průmyslu: sborník příspěvků*. Mladá Boleslav: ŠkodaAuto Vysoká škola, 2009. Working papers. ISBN 978-80-87042-34-2.
- VOCHOZKA, M. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 246 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3647-1.
- WAGNER, J. *Měření výkonnosti: jak měřit, vyhodnocovat a využívat informace o podnikové výkonnosti*. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2924-4.
- WOOLDRIDGE, J. M. *Introductory econometrics: a modern approach*. 4th ed. Mason, OH: South Western, Cengage Learning, 2009, ISBN 03-246-6054-5.
- ŽENKA, J., PAVLÍNEK, P. *Český automobilový průmysl v globálních produkčních sítích: regionální souvislosti rozvoje v období 1998-2008*. *Geografie*. 2013. Vydání 118, článek 2. Str: 116-137.
- ŽŮRKOVÁ, H. *Plánování a kontrola: klíč k úspěchu*. Praha: Grada, 2011. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-1844-6

Internetové zdroje:

- AUTOPRŮMYSL. *Ekonomický růst musí být využit zajištění dlouhodobé výkonnosti automobilového průmyslu*. [online]. 2016 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <http://www.autoprmysl.cz/ekonomika/349-ekonomicky-rust-musi-byt-vyuzit-k-zajisteni-dlouhodobě-vykonnosti-automobiloveho-prumyslu>
- BUREAU VAN DIJK. *Amadeus user guide* [online]. 2015 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: https://webhelp.bvdep.com/Robo/BIN/Robo.dll?project=64_EN&newsess=1&refer=https%3A//webhelp.bvdep.com/robo/projects/wh00000/UG.htm
- CZECH INVEST. *Automotive industry*. [online]. 2013 [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: <http://www.czechinvest.org/data/files/automotive-listopad-2012-nahled-2806-cz.pdf>
- ČESKÁ SPOŘITELNA. *Automobilový průmysl: trendy budoucnosti*. [online]. 2015 [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: http://www.csas.cz/static_internet/cs/Evropska_unie/Specialni_analyzy/Specialni_analyzy/Prilohy/sr_2015_09_automobilovy_prumysl_trendy_budoucnosti.pdf
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Českému průmyslu se daří*. [online]. 2015 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ceskemu-prumyslu-se-dari>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Komentář k vývoji na trhu práce ve 4. čtvrtletí 2015*. [online]. 2016. [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/20568705/cpmz031116_analyza.pdf/17d0b480-6652-44e4-adb6-bad782ab0eb4?version=1.0
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Průmysl za prosinec 2015*. [online]. 2015 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/prumysl-prosinec-2015>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraniční obchod české republiky v roce 2015*. [online]. 2016 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/32619246/241015-16.pdf>
- DIDENKO, K., MEZELEIS, J., VORONOVA, I. *Assessment of enterprises insolvency: challenges and opportunities*. Economics and management [online]. 2012-8-28 [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.ecoman.ktu.lt/index.php/Ekv/article/view/2253>
- EDOTACE. *Automobilový průmysl: trendy budoucnosti*. [online]. 2017 [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.edotace.cz/clanky/automobilovy-1prumysl-trendy-budoucnosti>
- EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION. *Automatization and connectivity- Shaping EU industry*. [online]. 2016 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.regionaldigitalsummit.com/1.pdf>
- HYRŠLOVÁ, J. *Sustainability accounting at the corporate level*. 1. vydání. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2009. [online]. [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: http://www.enviweb.cz/download/ea/ucetnictvi_udrzitelneho_rozvoje.pdf

- JAKUBÍK, P., TEPLÝ, P. *The prediction of corporate bankruptcy and Czech economy financial stability through logit analysis*. Institute of Economic Studies Working Paper, No. 19. Prague: IES FSV, Charles University. 2008 [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/83366/1/578585421.pdf>
- KPMG. *Global automotive executive survey 2015* [online]. 2016 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/04/global-automotive-executive-survey-2015.pdf>
- LITZMAN, M, KOUBA, L, DUŠKOVÁ, J. *Šrotovné v kontextu modelování poptávky po automobilech* [online]. Brno, Výzkumný záměr VZ MSM 6215648904. Mendelova univerzita v Brně. 2011 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.opf.slu.cz/aak/2012/03/Litzman.pdf>.
- NÁRODNÍ ÚSTAV ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ. *Automobilový průmysl* [online]. 2011 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/ECVET_a_EQF_4_6/New_skills_CJ/Automobilovy_prumysl.pdf
- PAVLÍNEK, P., ŽIŽALOVÁ P. *Linkages and spillovers in global production networks: firm-level analysis of the Czech automotive industry* [online]. 2014 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/joeg/article-lookup/doi/10.1093/jeg/lbu041>
- RODRIGUEZ, G. *Logit models for binary data*. [online]. 2007 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://data.princeton.edu/wws509/notes/>
- SDRUŽENÍ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU. *Český automobilový průmysl si i v roce 2015 vedl velmi dobře*. [online]. 2016 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/sfiles/TI08-2016.pdf>
- SDRUŽENÍ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU. *Výroba a odbyt tuzemských výrobců vozidel*. [online]. 2016 [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/zakladni-prehledy-a-udaje/vyroba-a-odbyt-tuzemskych-vyrobcu-vozidel/#akt2005>
- SUCHÁNEK, D. *Krize automobilového průmyslu, či jen probíhající a nutná restrukturalizace?* *Ekonomika a management*, 2009/1 [online]. 2009 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/eam/62>
- ŠTRACH, P., KINCL, M. *Cash for Clunkers: Does it Stimulate Car Markets?* [online]. 2009. [cit.2017-04-05]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.2013&rep=rep1&type=pdf>
- VALECKÝ, J., SLIVKOVÁ E. *Mikroekonomický scoringový model úpadku českých podniků*. *Ekonomická Revue: Central European Review of Economic Issues* [online]. 2012, 15(1), str. 15-26. ISSN 12123951. [cit. 2017-04-01] Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoh&an=1304842&scope=site>

8 Seznam obrázků

| | | |
|-------|---|----|
| Obr.1 | Vývoj průměrných mezd..... | 13 |
| Obr.2 | Tvar logistické funkce pro jednu proměnnou x..... | 31 |
| Obr.3 | Graf meziročního indexu vývoje celkových tržeb..... | 53 |
| Obr.4 | Výsledek QLR testu | 54 |
| Obr.5 | Korelogram | 55 |
| Obr.6 | Korelogram reziduí..... | 56 |
| Obr.7 | Předpověď budoucího vývoje časové řady | 57 |

9 Seznam tabulek

| | | |
|---------|--|----|
| Tab. 1 | Interpretace výsledků Altmanova modelu | 25 |
| Tab. 2 | Interpretace výsledků indexu IN05..... | 26 |
| Tab. 3 | Soustava rovnic Kralickova quicktestu a jejich hodnocení | 27 |
| Tab. 4 | Interpretace výsledků Kralickova quicktestu..... | 27 |
| Tab. 5 | Úspěšnost predikce jednotlivých modelů pro automobilový průmysl..... | 28 |
| Tab. 6 | Výsledky Altmanova modelu pro český zpracovatelský průmysl | 29 |
| Tab. 7 | Interpretace výsledků Ohlsonova modelu..... | 32 |
| Tab. 8 | Výsledky pro jednotlivé modely | 32 |
| Tab. 9 | Parametry modelu č.1..... | 41 |
| Tab. 10 | Úspěšnost modelu č.1 | 42 |
| Tab. 11 | Parametry modelu č.2..... | 42 |
| Tab. 12 | Úspěšnost modelu č.2 | 43 |
| Tab. 13 | Parametry modelu č.3..... | 43 |
| Tab. 14 | Úspěšnost modelu č.3 | 44 |
| Tab. 15 | Parametry modelu č.4..... | 44 |
| Tab. 16 | Úspěšnost modelu č.4 | 44 |
| Tab. 17 | Výsledky Altmanova modelu pro datový soubor | 46 |
| Tab. 18 | Výsledky logitového Altmanova modelu pro neaktivní společnosti | 48 |
| Tab. 19 | Korelační matice pro devět významných finančních ukazatelů..... | 49 |
| Tab. 20 | Statistické charakteristiky pro 12 neaktivních společností..... | 50 |
| Tab. 21 | Statistické charakteristiky pro 332 aktivních společností..... | 50 |
| Tab. 22 | Parametry modelu SARIMA..... | 55 |
| Tab. 23 | Verifikační testy a jejich výsledky..... | 56 |
| Tab. 24 | Porovnání proměnných logitové regrese s jinými studii..... | 60 |
| Tab. 25 | Srovnání výsledků diplomové práce s jinými studii – neaktivní | 61 |
| Tab. 26 | Srovnání výsledků diplomové práce s jinými studii – aktivní | 62 |

