

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Analýza kapitálové struktury podniku
Bc. Michaela Vostřelová

Diplomová práce
2010

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela VOSTŘELOVÁ**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**

Název tématu: **Analýza kapitálové struktury podniku**

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

Charakteristika kapitálové struktury podniku a jejích faktorů
Metody regresní analýzy
Charakteristika vybraných podniků
Analýza kapitálové struktury podniku pomocí regresní analýzy

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 60 stran

Forma zpracování diplomové práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

SYNEK, M. Podniková ekonomika. 4. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006. 475 s. ISBN 80-7179-892-4.

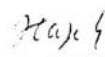
SYNEK, M. Manažerská ekonomika. 4. vyd. Praha: Grada, 2007. 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

MEGGINSON, WILLIAM L., SMART, SCOTT B. Introduction to corporate finance. Mason: Thomson/South-Western, c2006. 921 s. ISBN 0-324-37985-4.

HINDLS, R. Statistika pro ekonomy. 7. vyd. Praha Professional Publishing, 2006. 415 s. ISBN 80-86946-16-9.

KUBANOVÁ, J. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. 2. vyd. Bratislava: Statis, 2004. 249 s. ISBN 80-85659-37-9.


Vedoucí diplomové práce:


Ing. Petr Hájek, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky


Datum zadání diplomové práce: **5. října 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2010**


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.


doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. října 2009

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne

Michaela Vostřelová

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Petru Hájkovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování této diplomové práce.

ANOTACE

Tato diplomová práce se věnuje analýze kapitálové struktury podniku. Detailně popisuje jednotlivé složky podnikového kapitálu a další souvislosti s tím spojené a následně vymezuje tzv. determinanty kapitálové struktury podniku, které mají vliv na zadluženost podniku. Pomocí mnohonásobné regresní analýzy je pak určen význam a úroveň vlivu těchto determinantů na zadluženost podniku.

KLÍČOVÁ SLOVA

kapitálová struktura podniku; determinanty kapitálové struktury podniku, zadluženost podniku; mnohonásobná regresní analýza

TITLE

Analysis of company`s capital structure

ANNOTATION

This thesis is devoted to the analysis of the company's capital structure. It describes various components of corporate funds and other related connections in detail, and then the so-called determinants of capital structure are defined, which affect the company's debt. Using multiple regression analysis the scope and level of influence of these determinants on firm indebtedness is determined.

KEYWORDS

company`s capital structure; determinants of capital structure; company`s debt; multiple regression analysis

OBSAH

Seznam tabulek.....	8
Seznam schémat	10
Seznam grafů	11
Úvod	12
1 KAPITÁLOVÁ STRUKTURA PODNIKU	13
1.1 VLASTNÍ KAPITÁL.....	13
1.1.1 Základní kapitál.....	14
1.1.2 Kapitálové fondy.....	15
1.1.3 Fondy ze zisku.....	15
1.1.4 Nerozdělený výsledek hospodaření.....	16
1.2 CIZÍ KAPITÁL	16
1.2.1 Krátkodobý cizí kapitál.....	17
1.2.2 Dlouhodobý cizí kapitál.....	18
1.2.3 Rezervy	18
1.2.4 Otázka struktury cizího kapitálu.....	18
1.3 HODNOCENÍ KAPITÁLOVÉ STRUKTURY PODNIKU	20
1.4 POMĚR MEZI VLASTNÍM A CIZÍM KAPITÁLEM	20
1.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ KAPITÁLOVOU STRUKTURU PODNIKU.....	21
1.6 CELKOVÁ VELIKOST PODNIKOVÉHO KAPITÁLU.....	22
1.7 ROZVAHA – BILANCE AKTIV A PASIV	23
1.7.1 Rozvaha podle IAS/IFRS	24
1.7.2 Rozvaha podle US GAAP	26
1.7.3 Rozvaha podle 4. direktivy EU	27
1.8 POMĚROVÉ UKAZATELE VZTAHUJÍCÍ SE KE KAPITÁLU SPOLEČNOSTI	27
1.8.1 Ukazatele rentability	27
1.8.2 Ukazatele zadluženosti	29
1.8.3 Ukazatele kapitálového trhu.....	29
2 REGRESNÍ ANALÝZA	31
2.1 ZÁKLADNÍ STATISTICKÉ POJMY	31
2.2 PODSTATA A CÍLE REGRESNÍ ANALÝZY	34
2.3 REGRESNÍ ANALÝZA DVOU PROMĚNNÝCH	37

2.3.1	<i>Volba regresní funkce</i>	37
2.3.2	<i>Určování parametrů regresní funkce</i>	38
2.3.3	<i>Nejčastější typy regresních funkcí</i>	40
2.4	VÍCENÁSOBNÁ REGRESE	41
2.4.1	<i>Vícenásobná lineární regrese</i>	41
2.4.2	<i>Vícenásobná nelineární regrese</i>	42
3	ANALÝZA KAPITÁLOVÉ STRUKTURY PODNIKU METODOU MNOHONÁSOBNÉ LINEÁRNÍ REGRESE	44
3.1	HLAVNÍ DETERMINANTY KAPITÁLOVÉ STRUKTURY	44
3.2	POPIS DAT URČENÝCH PRO REGRESNÍ ANALÝZU	45
3.2.1	<i>Základní charakteristiky statistických znaků</i>	47
3.2.2	<i>Problém multikolinearity</i>	64
3.2.3	<i>Vztahy mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku</i>	65
3.3	REGRESNÍ MODEL TRŽNÍ HODNOTY DLUHŮ.....	66
3.4	REGRESNÍ MODEL ÚČETNÍ HODNOTY DLUHŮ	72
3.5	SROVNÁNÍ REGRESNÍHO MODELU TRŽNÍ HODNOTY DLUHŮ A REGRESNÍHO MODELU ÚČETNÍ HODNOTY DLUHŮ	78
4	ZÁVĚR	80
	Použitá literatura.....	81
	Seznam příloh	

Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozvaha podle IAS/IFRS	25
Tabulka 2: Rozvaha podle US GAAP	26
Tabulka 3: Rozvaha podle 4. direktivy EU	27
Tabulka 4: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - FV	48
Tabulka 5: Kolmogorovův – Smirnovův test – hodnota podniku	49
Tabulka 6: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus hodnota podniku	49
Tabulka 7: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – GR.....	50
Tabulka 8: Kolmogorovův – Smirnovův test – GR.....	50
Tabulka 9: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – ETR.....	51
Tabulka 10: Kolmogorovův – Smirnovův test – ETR.....	52
Tabulka 11: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus ETR.....	52
Tabulka 12: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – FA/TA.....	53
Tabulka 13: Kolmogorovův – Smirnovův test – FA/TA.....	54
Tabulka 14: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus FA/TA	54
Tabulka 15: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – IH	55
Tabulka 16: Kolmogorovův – Smirnovův test – IH.....	55
Tabulka 17: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus IH.....	56
Tabulka 18: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – ROA	57
Tabulka 19: Kolmogorovův – Smirnovův test – ROA.....	58
Tabulka 20: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - MI of MDC.....	58
Tabulka 21: Kolmogorovův – Smirnovův test – MI of MDC.....	59
Tabulka 22: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus MI of MDC.....	59
Tabulka 23: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – MI of BDC	60
Tabulka 24: Kolmogorovův – Smirnovův test – MI of BDC.....	61
Tabulka 25: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus MI of BDC.....	61
Tabulka 26: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - MDC	62
Tabulka 27: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - BDC.....	63
Tabulka 28: Korelační matice regresního modelu tržní hodnoty dluhů	64
Tabulka 29: Korelační matice regresního modelu účetní hodnoty dluhů.....	65
Tabulka 30: Teoretické předpovědi a empirické výsledky vztahu mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku	66
Tabulka 31: Výsledky regresního modelu tržní hodnoty dluhů	67

Tabulka 32: Regresní koeficienty vysvětlujících proměnných regresního modelu tržní hodnoty dluhů	68
Tabulka 33: Výsledky vztahu zadluženosti a jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku regresního modelu tržní hodnoty dluhů	68
Tabulka 34: Výsledky regresního modelu účetní hodnoty dluhů.....	73
Tabulka 35: Regresní koeficienty vysvětlujících proměnných regresního modelu účetní hodnoty dluhů	73
Tabulka 36: Výsledky vztahu zadluženosti a jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku regresního modelu účetní hodnoty dluhů.....	74
Tabulka 37: Výsledky regresního modelu tržní hodnoty dluhů a modelu účetní hodnoty dluhů	78
Tabulka 38: Beta-koeficienty obou modelů a pořadí intenzity vlivu na zadluženost podniku	79

Seznam schémat

Schéma 1: Struktura podnikového kapitálu.....	19
Schéma 2: Faktory ovlivňující kapitálovou strukturu	21
Schéma 3: Klasifikace statistických znaků.....	33

Seznam grafů

Graf 1: Vyrovnání empirických hodnot hodnotami teoretickými	39
Graf 2: Histogram četností statistického znaku – FV	48
Graf 3: Histogram četností statistického znaku – Ln FV	49
Graf 4: Histogram četností statistického znaku – GR	51
Graf 5: Histogram četností statistického znaku – ETR	52
Graf 6: Histogram četností statistického znaku – FA/TA	53
Graf 7: Histogram četností statistického znaku – Ln FA/TA.....	54
Graf 8: Histogram četností statistického znaku – IH.....	56
Graf 9: Histogram četností statistického znaku – ROA	57
Graf 10: Histogram četností statistického znaku – MI of MDC.....	59
Graf 11: Histogram četností statistického znaku – MI of BDC	60
Graf 12: Histogram četností statistického znaku – Ln MI of BDC	61
Graf 13: Histogram četností statistického znaku – MDC.....	62
Graf 14: Histogram četností statistického znaku – BDC.....	63

Úvod

Každý podnik, ať už nově vznikající, či dlouhodobě fungující, vždy dobře zvažuje otázku týkající se podnikového kapitálu. Kapitál je zdroj podniku, díky kterému si podnik může pořídit potřebná aktiva, jako je hmotný a nehmotný majetek, materiál a další. Proto každý podnik řeší otázky typu - velikost celkového kapitálu, při využití cizího kapitálu, druh cizího kapitálu, apod. A právě co se týče použití cizího kapitálu, musí každý podnik zvážit jak kladné, tak záporné stránky tohoto financování, protože nadměrné zadlužení podniku může vést k následnému bankrotu podniku.

Tématem této diplomové práce je analýza kapitálové struktury podniku a důvodem pro zvolení tohoto tématu je touha poznat určité zákonitosti, které mají vliv na velikost podnikového kapitálu, v tomto případě především na velikost cizího kapitálu. Práce se tedy zabývá jak strukturou podnikového kapitálu, tak determinanty kapitálové struktury podniku, které mají vliv na velikost cizího kapitálu, resp. na zadluženost podniku.

Hlavním cílem diplomové práce je vymezení hlavních determinantů kapitálové struktury podniku a vyhodnocení jejich vlivu na zadluženost podniku pomocí mnohonásobné regresní analýzy.

Aby bylo dosaženo hlavního cíle této práce, je v první části práce nejprve podrobně popsána struktura podnikového kapitálu, tedy strana pasiv účetního výkazu – rozvaha. Jde o popis všech složek vlastního i cizího kapitálu, dále je zde zmíněn např. problém poměru mezi vlastním a cizím kapitálem. Druhou část této práce tvoří teoretické poznatky týkající se regresní analýzy. V úvodu této části jsou však ještě popsány základní statistické pojmy a souvislosti. Třetí část je už tvořena samotnou mnohonásobnou regresní analýzou, použitou na datový soubor získaný z databáze Value Line [17], který tvoří údaje o amerických podnicích za rok 2008 a v závěru jsou shrnuty zjištěné poznatky. Výsledky porovnám s již existujícími empirickými studiemi.

K řešení hlavního cíle této práce je použita jako hlavní metoda mnohonásobná regresní analýza. Dále jsou použity i další statistické metody jako je např. testování hypotéz, základní charakteristiky polohy a variability a další.

1 Kapitálová struktura podniku

Aby mohl podnik zahájit svou činnost, potřebuje k tomu mít určité finanční zdroje – v účetnictví označované jako pasiva. Zdrojem může být buď vlastní kapitál, nebo cizí (vypůjčený) kapitál. Finanční zdroje jsou následně přeměněny v majetek podniku – v účetnictví označovaný jako aktiva. Ucelený přehled o majetkové a kapitálové struktuře podniku podává rozvaha.

Kapitálovou strukturou podniku se podle *Synka [15]* rozumí strukturu zdrojů (původ, pramen), z nichž majetek podniku vznikl. Vložil-li kapitál do podniku sám podnikatel (zakladatel) nebo skupina podnikatelů, hovoří se o vlastním kapitálu. Vložil-li kapitál do podniku věřitel (např. banka), pak se hovoří o cizím (úvěrovém, dluhovém) kapitálu, krátce o dluhu. Toto členění kapitálových zdrojů platí jak při založení podniku, tak při zvětšování majetku podniku i pro financování jeho běžných potřeb.

1.1 Vlastní kapitál

Vlastní kapitál je podle *Synka [16]* kapitál, který patří majiteli (majitelům) podniku (účetní jednotky). Tvoří jej kapitál, který podnik získal od svých majitelů (základní kapitál, kapitálové fondy) a který vydělal svou podnikatelskou činností (fondy ze zisku, nerozdělený hospodářský výsledek minulých let a hospodářský výsledek běžného účetního období).

Vlastní kapitál je podle *Synka [15]* hlavním nositelem podnikatelského rizika (u obchodních společností výhradním nositelem, u podniku jednotlivce spolu s jeho osobním majetkem). Jeho podíl na celkovém kapitálu je proto ukazatelem finanční jistoty (finanční nezávislosti) podniku. Vlastní kapitál není stálou veličinou, ale mění se podle výsledku hospodaření v příslušném období.

Vlastní kapitál v podniku jednotlivce tvoří jeho peněžité i nepeněžité vklady. Výše jeho vlastního kapitálu se mění podle výsledků hospodaření. Dosahuje-li podnik zisk (a vlastníky jej celý nespotřebuje), vlastní kapitál roste, je-li podnik ztrátový, vlastní kapitál klesá.

Vlastní kapitál obchodních společností je podle *Synka [16]* rozdělen do několika položek:

- základní kapitál,
- kapitálové fondy,
- fondy ze zisku,
- nerozdělený výsledek hospodaření minulých let,
- výsledek hospodaření běžného účetního období.

Je nutné si podle *Synka [16]* uvědomit, že skutečnou výší vlastního kapitálu není pouhý součet položek rozvahy jej tvořící, ale teprve rozdíl mezi skutečnou (tržní) hodnotou aktiv podniku a skutečnou (tržní) hodnotou jeho dluhů.

1.1.1 Základní kapitál

Základní (kmenový) kapitál je podle *Synka [15]* tvořen peněžitými i nepeněžitými vklady společníků (podílníků) do společnosti. Ve společnosti s ručením omezeným a v akciové společnosti se vytváří povinně a jeho výše se zapisuje do obchodního rejstříku. V akciové společnosti vzniká základní kapitál vydáním (emisí) akcií o určité jmenovité (nominální) hodnotě.

Základní kapitál tedy vyjadřuje, co společnost musí mít při svém založení, aby mohla vzniknout. Oproti tomu čistý obchodní kapitál (obchodní majetek – závazky společnosti) podle *Kožené [9]* ukazuje, co společnost skutečně má. Je-li podnikání dané společnosti úspěšné, čistý obchodní kapitál oproti základnímu kapitálu vzroste.

Podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví základní kapitál obsahuje zapsaný základní kapitál obchodních společností, zapsané i nezapsané kmenové jmění státních podniků, zapsaný i nezapsaný základní kapitál družstev, základní kapitál obchodních společností povinně nezapisovaný. Tato položka obsahuje též u fyzické osoby rozdíl mezi majetkem určeným k podnikání a závazky plynoucími z podnikání při zohlednění účtování o reálných hodnotách v příslušné položce vlastního kapitálu.

V průběhu života dobře fungující společnosti dochází k růstu vlastního kapitálu, a to především základního kapitálu. Podle *Synka [16]* se rozlišují dva způsoby zvýšení základního kapitálu:

- efektivní, kterým je jeho zvýšení dalšími vklady stávajících nebo nových společníků a
- deklaratorní, kterým je přesun z již existujících složek vlastního kapitálu (obvykle z nerozděleného zisku).

Základní kapitál obchodní společnosti se podle *Synka [15]* zvyšuje novými peněžitými nebo nepeněžitými vklady společníků, v akciové společnosti obvykle vydáním nových akcií nebo zvýšením nominální hodnoty dříve vydaných akcií, nebo přiděly z nerozděleného zisku.

Snížení vlastního kapitálu lze provést jen do výše základního kapitálu (do výše stanovené zákonem). V akciové společnosti se snížení provádí snížením nominální hodnoty akcií výměnou za nové akcie nebo vyznačením jejich nižší nominální hodnoty nebo vyjmutím určitého počtu akcií z oběhu. Základní kapitál se snižuje v případě, že se snižují aktiva společnosti, nebo došlo-li k takové ztrátě, kterou nelze uhradit z rezervního fondu, nebo ji nelze převést do dalšího roku.

1.1.2 Kapitálové fondy

Vlastním kapitálem akciové společnosti jsou podle *Synka [16]* i tzv. kapitálové fondy, z nichž hlavní část tvoří tzv. emisní ážio (příplatek), tj. kladný rozdíl mezi skutečně dosaženou prodejní cenou akcií a jejich cenou nominální při upisování nebo navyšování základního kapitálu. Kapitálové fondy tvoří i bezplatné převzetí majetku, dotace, oceňovací rozdíly z přecenění majetku a kapitálových účastí.

1.1.3 Fondy ze zisku

Fondy ze zisku se vytvářejí přímo ze zákona (ve spol. s r.o. a a.s. zákonný rezervní fond, v družstvech nedělitelný fond), nebo je jejich tvorba předepsána stanovami společnosti (statutární a ostatní fondy). Podle *Synka [15]* jsou pojistkou proti nepředvídaným rizikům v podnikání; slouží ke krytí ztrát a k překonání nepříznivého průběhu hospodaření společnosti (jsou proto označovány jako rezervní fondy).

1.1.4 Nerozdělený výsledek hospodaření

Nerozdělený výsledek hospodaření (zisk) je podle *Synka [15]* část zisku po odvodu daní, která se nerozděluje mezi majitele (akcionáře), ale slouží dalšímu podnikání; nerozdělený zisk se přiděluje různým rezervním fondům. V rozvaze ve stejnojmenné položce se pak uvádí jen nerozdělený zisk z minulých let (v USA kumulovaný nerozdělený zisk od doby založení společnosti). Vlastní kapitál podniku na druhé straně snižuje ztráta běžného účetního období i neuhrazená ztráta z minulých let.

1.2 Cizí kapitál

Cizí kapitál je podle *Synka [16]* dalším důležitým zdrojem financování většiny podniků. Bez cizího kapitálu (cizích zdrojů) se obejde jen málokterý podnik. Cizí kapitál je závazkem (dluhem) podniku, který musí být po určité době splacen. Podle této doby jej rozdělujeme na krátkodobý cizí kapitál (je poskytován na dobu do jednoho roku) a dlouhodobý cizí kapitál (je poskytován na dobu delší než jeden rok).

Cizí kapitál podle *Synka [15]* není samozřejmě poskytován zadarmo. Cenou (náklady) za používání cizího kapitálu je úrok a ostatní výdaje spojené s jeho získáním (bankovní aj. poplatky, provize); přesto je cizí kapitál obvykle levnější než kapitál vlastní. Přitom všeobecně platí, že krátkodobý kapitál je levnější než dlouhodobý kapitál. Platí totiž, že s prodlužováním časového horizontu roste pro věřitele riziko a s růstem rizika zase roste požadovaná výnosnost investovaného kapitálu. Nejdražší je ovšem kapitál získaný emisí akcií (ten však není splatný nikdy, a z tohoto pohledu je pro společnost nejméně rizikový).

Důvody podle *Synka [15]* pro použití cizího kapitálu jsou následující:

- podnikatel nemá dostatečný vlastní kapitál nezbytný k založení podniku (může si ovšem přibrat společníka, založit družstvo, akciovou společnost, což však omezuje jeho pravomoci a je to dražší než bankovní úvěr),
- podnikatel přechodně nedisponuje potřebným kapitálem v době, kdy jej potřebuje (např. při nákupu strojů, surovin); cizí kapitál také umožní akce, které jinak uskutečnit nelze,

- použitím cizího kapitálu nevznikají jeho poskytovateli žádná práva v přímém řízení podniku, zatímco přibírání nových společníků rozředuje vlastní kapitál a tím i řídicí pravomoci,
- cizí kapitál je většinou levnější než kapitál vlastní, jeho použití tudíž zvyšuje rentabilitu podniku.

Proti většímu použití cizího kapitálu podle *Synka [16]* však stojí tyto skutečnosti:

- cizí kapitál zvyšuje zadluženost podniku a tím snižuje jeho finanční stabilitu; při velkém rozsahu dluhů roste nebezpečí bankrotu; to se zvláště projevuje v období poklesu výroby (recese),
- každý další dluh je dražší a je obtížnější jej získat, neboť potenciální věřitelé se obávají o svůj kapitál v případě likvidace vysoce zadluženého podniku,
- vysoký podíl cizího kapitálu omezuje jednání managementu, které musí být přizpůsobeno věřitelům; další emise akcií však snižuje pravomoci původních vlastníků, kteří proto (na rozdíl od věřitelů) preferují větší zadluženost; používá se tedy i nových forem financování, jako je leasing, faktoring aj.

1.2.1 Krátkodobý cizí kapitál

Krátkodobý cizí kapitál (krátkodobé dluhy) zahrnují závazky podniku, které jsou splatné během jednoho roku. *Synek [16]* mezi ně řadí:

- půjčky, krátkodobé bankovní úvěry,
- dodavatelské úvěry (dodavatel dodá zboží na úvěr – tím vznikají závazky z obchodního styku),
- zálohy přijaté od odběratelů (jsou k dispozici podniku do doby dodávky – označují se též jako odběratelský úvěr),
- částky dosud nevyplacených mezd a platů (závazky k zaměstnancům),
- nezaplacené daně,
- výdaje příštích období (náklady, které budou zaplacený v budoucnu),
- dlužné dividendy aj.

1.2.2 Dlouhodobý cizí kapitál

Dlouhodobý cizí kapitál podle *Synka [15]* tvoří:

- dlouhodobé bankovní úvěry (např. hypotekární úvěry),
- termínované půjčky (obvykle k financování určitého dlouhodobého majetku),
- vydané (emitované) podnikové obligace a dlužní úpisy,
- leasingové dluhy
- a jiné dlouhodobé závazky.

Někdy dochází k tomu, že věřitel (např. banka) svou pohledávku vůči společnosti (obvykle akciové) vloží jako vklad do této společnosti a získá za ni akcie. O jmenovitou hodnotu pohledávky se zvyšuje základní kapitál a pohledávka věřitele a dluhy společnosti zanikají. Tuto operaci popisuje *Synek [15]* jako kapitalizaci pohledávky.

1.2.3 Rezervy

Zdrojem financování (pasivem) jsou i tzv. rezervy. Jsou určeny podle *Synka [16]* k financování nepředvídaných výdajů v budoucnosti (např. kurzových ztrát, oprav budov a zařízení, nedobytných pohledávek) a kryje se jimi riziko podnikání; jsou vytvářeny na vrub nákladů, čímž se liší od rezervních fondů, které jsou vytvářeny ze zisku.

Kromě těchto rezerv, které jsou vykazovány v rozvaze, vytvářejí některé podniky i tzv. tiché (skryté, latentní) rezervy. Ty vznikají nižším oceněním aktiv a vyšším oceněním dluhů, než je jejich skutečná cena (ovšem v rámci stanovených předpisů pro oceňování). Tichou rezervu vytváří i zrychlené odepisování.

1.2.4 Otázka struktury cizího kapitálu

Důležitou otázkou pro podnik je podle *Synka [16]* jeho **struktura dluhů**, tj. podíl krátkodobého a dlouhodobého kapitálu. Jak již bylo uvedeno výše, krátkodobý cizí kapitál je levnější než dlouhodobý cizí kapitál, což hovoří pro jeho větší použití. To však zvyšuje riziko platební neschopnosti, protože tento kapitál (krátkodobý dluh) musí být splacen v poměrně krátké době.

Měl by proto být použit pouze k financování těch složek majetku, kterými lze rychle a beze ztrát dluhy splatit. A to jsou likvidní aktiva, především peníze, splatné pohledávky, příp. hotové výrobky.

Naproti tomu dlouhodobý kapitál (tím je i vlastní kapitál) by měl finančně krýt dlouhodobý majetek a trvale vázaný oběžný majetek. Je však třeba mít na paměti, že použití dlouhodobého cizího kapitálu k financování krátkodobých aktiv je neekonomické. Použití krátkodobého cizího kapitálu k financování dlouhodobých aktiv je zase vysoce riskantní. *Synek [15]* říká, že stejně jako je nutné udržovat optimální poměr vlastních a cizích zdrojů, je žádoucí udržovat i optimální poměr dlouhodobých a krátkodobých zdrojů. Schéma č. 1 graficky znázorňuje strukturu podnikového kapitálu popsanou v první kapitole této práce.

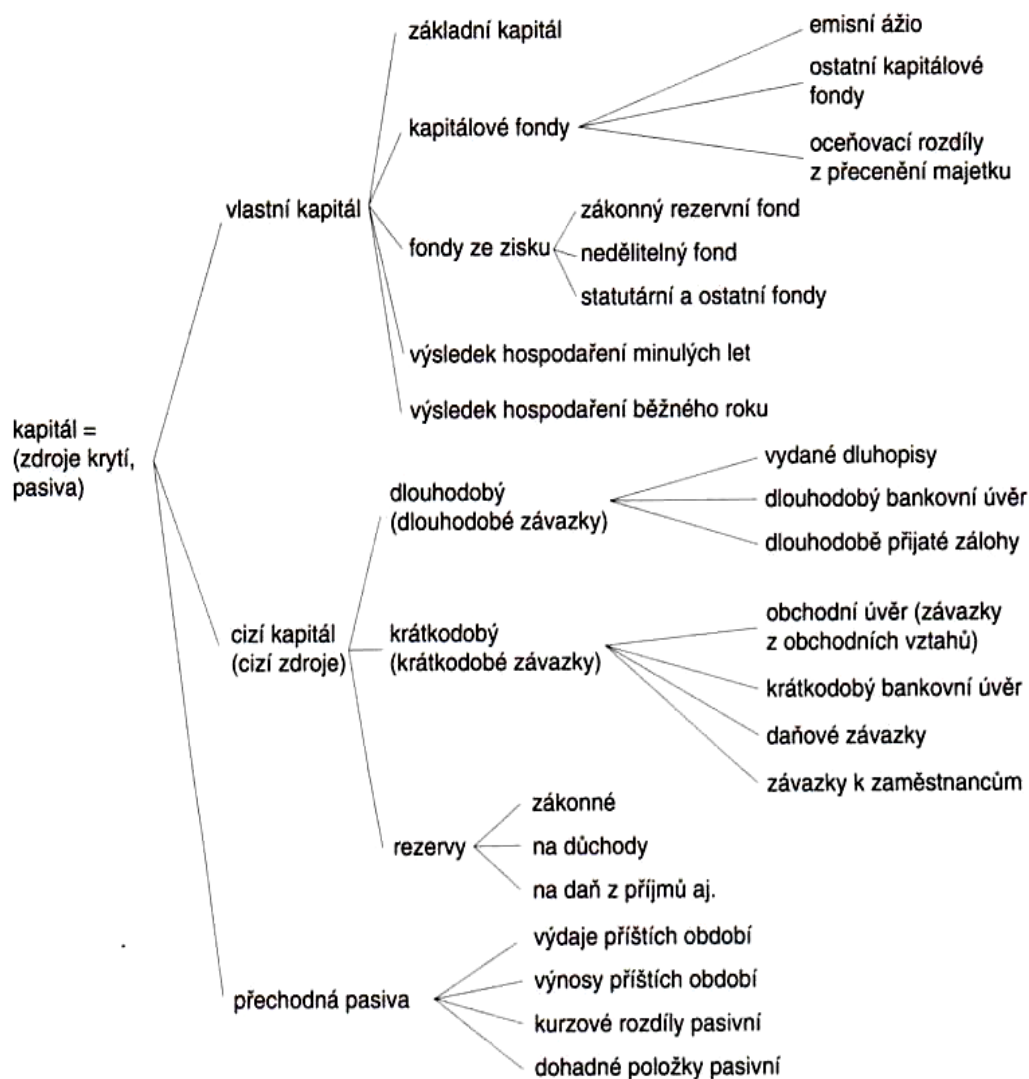


Schéma 1: Struktura podnikového kapitálu

Zdroj: *Synek [15]*

1.3 Hodnocení kapitálové struktury podniku

Kapitálovou strukturu podniku lze hodnotit jak horizontálně, tak vertikálně, jak uvádí *Růčková [14]*. **Horizontální hodnocení kapitálové struktury** bývá podle této autorky v literatuře označováno jako „zlaté bilanční pravidlo“, které říká, že investiční majetek by měl být pokryt vlastním kapitálem firmy, respektive dlouhodobě vázaný kapitál by měl být financován z dlouhodobých zdrojů. Pravidlo tedy hovoří o časovém souladu jednotlivých složek aktiv a pasiv.

Naproti tomu **vertikální analýza kapitálové struktury** podniku se podle této autorky týká klasické skladby kapitálu. Tato analýza by měla být v souladu s hodnocením věřitelského rizika. Kapitálová struktura tedy představuje výběr mezi rizikem a výnosem využití vyššího dluhu, který s sebou přináší zvýšené riziko spojené s dosažením budoucích firemních zisků, a zároveň vede obecně k vyšší očekávané výnosové míře.

Růčková [14] uvádí, že z tohoto hlediska pak za optimální kapitálovou strukturu lze považovat takovou strukturu pasiv, která představuje rovnováhu mezi rizikem a výnosem s cílem maximalizovat cenu akcií.

1.4 Poměr mezi vlastním a cizím kapitálem

Poměr mezi vlastním a cizím kapitálem se u různých podniků liší. Podle *Synka [16]* závisí především na:

- **odvětví, ve kterém podnik pracuje**; v průmyslových podnicích většinou převládá vlastní kapitál, u obchodních je poměr cca 50 : 50 a u peněžních podniků výrazně převládá kapitál cizí,
- **strukturu majetku**; čím vyšší je podíl dlouhodobého finančního majetku, tím vyšší je podíl vlastního, resp. dlouhodobého cizího kapitálu,
- **subjektivním postoji podnikatele nebo manažerů**,
- **úrokové míře bank**; ta je závislá na vládní politice a politice centrální banky,
- **výnosnosti podniku**; čím vyšší je výnosnost podniku, tím větší cizí kapitál a vyšší úrokovou míru si může podnik dovolit,

- **stabilitě tržeb a zisku**; podnik s rostoucími tržbami a ziskem si může dovolit větší zadlužení, naopak podnik s odbytovými potížemi musí další úvěr pečlivě zvážit.

1.5 Faktory ovlivňující kapitálovou strukturu podniku

Zdá se, jak uvádí *Růčková [14]*, že kapitálová struktura je předem dána podnikatelským zaměřením společnosti, nicméně na rozhodování o kapitálové struktuře konkrétní firmy mají vliv i jiné faktory, z nichž ty nejzásadnější jsou uvedeny ve schématu č. 2.

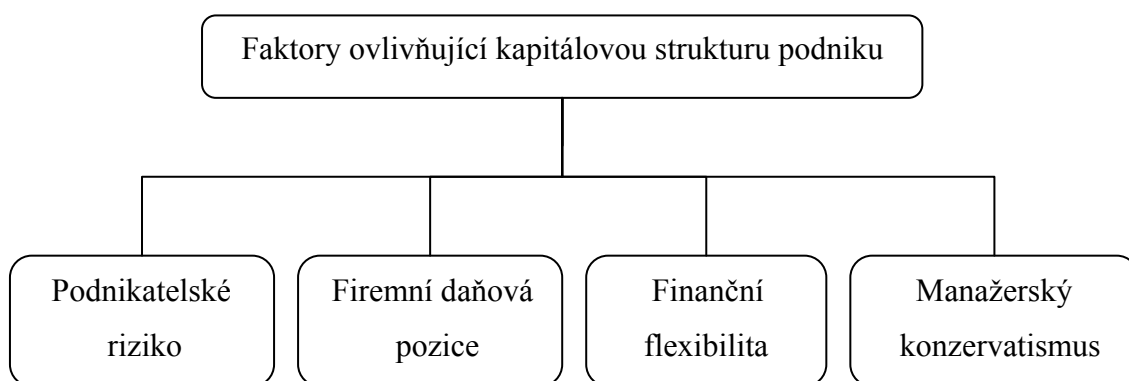


Schéma 2: Faktory ovlivňující kapitálovou strukturu

Zdroj: *Růčková [14]*

- Podnikatelské riziko je podle *Růčkové [14]* spojeno s vlastní existencí firmy v případě, že nevyužívá dluhového financování (vyšší podnikatelské riziko znamená nižšího ukazatele věřitelského rizika). Dluhové financování, jak již bylo řečeno, může za určitých okolností velmi příznivě působit na rentabilitu vlastního kapitálu.
- Firemní daňová pozice podle této autorky souvisí s tím, že hlavním důvodem pro využití dluhu je odpočitatelnost úrokového zatížení od daňového základu daně z příjmu, což v konečném důsledku snižuje efektivní náklady cizího kapitálu a opět zvyšuje rentabilitu.
- Finanční flexibilita vypovídá o schopnosti navýšit kapitál v „rozumném“ čase za nepříznivých firemních finančních podmínek. Stálá nabídka kapitálu je totiž nezbytně nutná pro stabilní provoz.

- Manažerský konzervatismus a agresivita zase podle této autorky souvisí se schopností manažerů využít cizího kapitálu ve snaze zvýšit zisky.

Na první pohled je podle *Růčkové [14]* tedy patrné, že ať už se jedná o kterýkoliv faktor, který ovlivňuje kapitálovou strukturu firmy, všechny směřují k tomu, že čím „optimálnější“ bude nastavena kapitálová struktura, tím efektivnější (rentabilnější) bude analyzovaná firma. Optimálnost však není jednou provždy daná. Je nutno ji vždy přizpůsobovat okamžité situaci. Pro řízení kapitálové struktury platí určité zásady, které lze zobecnit.

První zásadou je podle této autorky diverzifikace zdrojů, která je pro firmu nutná z hlediska optimalizace kapitálové struktury. Finanční systém nabízí širokou škálu různě náročných způsobů financování, přičemž při výběru způsobu financování bývá rozhodující nejen cena, ale také doba splatnosti a riziko daného zdroje financování. Tady samozřejmě platí, že nevhodně zvolený způsob financování a nevhodně zvolené načasování financování může vést k zániku firmy. Při volbě způsobu financování je také důležité respektovat zaměření ekonomické činnosti firmy.

Další zásadou podle *Růčkové [14]* je zohlednění daňových hledisek, neboť daňové zatížení firmy negativně působí na její ekonomickou aktivitu, a proto je vhodná snaha o eliminaci tohoto problému. Pro řízení kapitálové struktury je rovněž důležité, aby kapitálová struktura odpovídala vnitřním a vnějším ekonomickým podmínkám, což znamená, že z hlediska vnitřních podmínek jde o efektivní fungování firmy jako celku a z hlediska vnějších podmínek jde o posouzení vztahu k vnějšímu prostředí (vztah směrem ke státu, ostatním firmám, zákazníkům apod.)

1.6 Celková velikost podnikového kapitálu

Celková velikost podnikového kapitálu závisí podle *Synka [15]* na mnoha okolnostech, především na:

- velikosti podniku, přičemž samotná velikost podniku by měla být optimální; obecně platí: čím větší podnik, tím větší kapitál vyžaduje,
- stupni mechanizace, automatizace, robotizace; čím větší použití techniky, tím větší kapitál,

- rychlosti obratu kapitálu; čím rychlejší obrat, tím menší kapitál,
- organizaci odbytu; podnik s vlastní prodejní sítí vyžaduje vyšší kapitál než prodej přes obchodní podniky, aj.

Podnik by měl mít právě tolik kapitálu, kolik potřebuje. Má-li kapitálu více, je jeho využití neehospodárné; podle *Synka [16]* je pak podnik **překapitalizován**. To u akciové společnosti znamená, že bylo emitováno více akciového kapitálu, než může být efektivně použito. Výsledkem potom je to, že akciová společnost není s to vydělat tolik zisku, aby akcionáři dostali požadovanou míru dividend. Obvyklým ukazatelem překapitalizování podniku je poměr vlastního kapitálu a dlouhodobého majetku (stálých aktiv). Je-li tento poměr (podíl) větší než 1, hovoříme podle *Synka [15]* o překapitalizování.

Má-li podnik naopak kapitálu méně, způsobuje to poruchy v chodu podniku; podle *Synka [16]* je pak podnik **podkapitalizován**. K tomu často dochází v období expanze podniku, kdy podnik prudce rozšiřuje výrobu a prodej, čímž spontánně rostou jeho aktiva (zásoby, pohledávky i dlouhodobý finanční majetek), která nejsou kryta potřebnými finančními zdroji. Podnik se zadluhuje u svých dodavatelů a tímto krátkodobým cizím kapitálem je kryt i dlouhodobý majetek. Podnik se pak dostává do platební neschopnosti, což bývá počátkem jeho konce. Ukazatelem podkapitalizování může být podle *Synka [15]* poměr dlouhodobého majetku (stálých aktiv) k dlouhodobým zdrojům (dlouhodobým pasivům). Je-li jeho hodnota větší než 1, jsou stálá aktiva kryta i krátkodobými závazky a podnik je podkapitalizován.

1.7 Rozvaha – bilance aktiv a pasiv

Jak již bylo uvedeno výše, ucelený přehled o majetkové a kapitálové struktuře podniku podává rozvaha. Rozvaha podle *Kraftové [10]* jako bilance aktiv a pasiv představuje peněžní vyjádření absolutních stavových veličin, a to k určitému datu (datu účetní závěrky). Je hlavním účetním výkazem, který umožňuje posoudit situaci podniku ze dvou hledisek:

- v čem je kapitál věcně vázán (do jakého majetku je vložen),
- **které zdroje financování dané použití kapitálu umožnily.**

Jak uvádí *Růčková [14]*, v rozvaze jde tedy o získání věrného obrazu ve třech základních oblastech – majetkové situaci podniku, zdrojích financování a finanční situaci podniku.

- První oblastí je **majetková situace podniku**, v rámci níž se zjišťuje, v jakých konkrétních druzích je majetek vázán a jak je oceněn, nakolik je opotřeben, jak rychle se obrací, optimálnost složení majetku atd.
- Druhou oblastí jsou **zdroje financování**, z nichž byl majetek pořízen, přičemž se podnik primárně zajímá o výši vlastních a cizích zdrojů financování a jejich strukturu.
- Poslední (i když ne co do významu, jak uvádí autorka) jsou informace o **finanční situaci podniku**, kde figurují informace, jakého zisku podnik dosáhl, jak jej rozdělil, či zprostředkovaná informace, zda je podnik schopen dostát svým závazkům.

V současnosti je jedním z charakteristických znaků světa jeho globalizace, která podle *Kraftové [10]* znamená relativní snižování autonomie jednotlivých států. Národní ekonomiky se stále více propojují, vztahy mezi ekonomickými subjekty jsou intenzivnější. To vše vyvolává potřebu společného „jazyka“, společného označování a způsobu zachycování ekonomických jevů a výsledků hospodaření.

Proto je podle této autorky akcentován proces, který se označuje jako **harmonizace účetnictví**. Cílem harmonizace účetnictví je podle ní zajistit mezinárodní srovnání informací o finanční situaci a výsledcích hospodaření ekonomických subjektů. Jde o proces celosvětový, jehož prvním impulsem byl stav americké ekonomiky po krachu newyorské burzy v roce 1929.

V následujících třech podkapitolách budou zobrazeny rozvahy podle třech základních nástrojů harmonizace účetnictví, kterými jsou Mezinárodní účetní standardy, Všeobecně uznávané účetní zásady USA a účetní direktivy Rady EU.

1.7.1 Rozvaha podle IAS/IFRS

Jedním z prvků, který napomáhá naplňovat cíl procesu harmonizace účetnictví, je podle *Kraftové [10]* vydávání tzv. IAS (International Accounting Standards –

Mezinárodní účetní standardy), které jsou vydávány Výborem pro Mezinárodní účetní standardy (IASC – International Accounting Standards Committee) založeným v roce 1973. Od roku 2000 převzala zodpovědnost za tvorbu standardů Rada pro mezinárodní účetní standardy (IASB – International Accounting Standards Board). IAS – jsou nyní často označovány jako IFRS (International Financial Reporting Standards); nejčastěji se užívá zkratka IAS/IFRS. Rozvahu podle IAS/IFRS zobrazuje tabulka č. 1.

Tabulka 1: Rozvaha podle IAS/IFRS

<i>Aktiva</i>	<i>Vlastní kapitál a závazky (Pasiva)</i>
Dlouhodobá aktiva	Vlastní kapitál
Nehmotná aktiva	Základní kapitál
Pozemky, budovy a zařízení	Emisní ážio
Dlouhodobé investice	Fond (přírůstek) z přecenění
Dlouhodobé pohledávky	Rezervní a jiné fondy
Krátkodobá aktiva	Nerozdělené výděvky (zisky)
Zásoby	Menšinový podíl
Pohledávky	Dlouhodobé závazky
Krátkodobé investice	Penzijní závazky
Peníze a bankovní účty	Odložené daňové závazky
	Zajištěné půjčky
	Nezajištěné půjčky
	Výnosy příštích období, přijaté zálohy
	Krátkodobé závazky
	Bankovní úvěry
	Krátkodobá část dlouhodobých závazků
	Obchodní a podobné závazky
	Dlužné daně
	Výdaje příštích období a rezervy
<i>Celkem A</i>	<i>Celkem VK + ZÁVAZKY</i>

Zdroj: Krupová [11]

1.7.2 Rozvaha podle US GAAP

Dalším prvkem, který napomáhá naplňovat cíl procesu harmonizace účetnictví, je podle *Kraftové [10]* vydávání tzv. US GAAP (General Accepted Accounting Principles – všeobecně uznávané účetní zásady). Po krachu newyorské burzy v roce 1929 se dohodli American Institute of Certified Accountants (AICA – svaz účetních USA) a newyorská burza na potřebě zavedení jednotného systému účetnictví, a tak vznikly první US GAAP. Rozvahu podle US GAAP zobrazuje tabulka č. 2.

Tabulka 2: Rozvaha podle US GAAP

<i>Aktiva</i>
Krátkodobá aktiva
Dlouhodobé investice
Pozemky, budovy a zařízení
Nehmotná aktiva
Ostatní aktiva
<i>Aktiva celkem</i>
<i>Závazky</i>
Krátkodobé závazky
Dlouhodobé závazky
Ostatní závazky
<i>Závazky celkem</i>
<i>Vlastní kapitál</i>
Základní kapitál
Dodatečný kapitál
Kumulované výděvky (HV)
Přínosy nebo újmy nezahrnuté ve výsledovce
<i>Vlastní kapitál celkem</i>
<i>Celkem závazky a vlastní kapitál</i>

Zdroj: *Krupová [11]*

1.7.3 Rozvaha podle 4. direktivy EU

Kromě výše uvedeného existuje podle *Kraftové [10]* ještě třetí nástroj procesu harmonizace účetnictví, který představují účetní direktivy Rady EU, viz tabulka 3, které pocházejí z konce 60. let minulého století. Tyto direktivy jsou pro členské státy závazné.

Tabulka 3: Rozvaha podle 4. direktivy EU

Aktiva	Pasiva
A. Pohledávky za upsaným, dosud nesplaceným kapitálem	A. Vlastní kapitál
B. Zahajovací výdaje	B. Rezervy
C. Dlouhodobá aktiva	C. Závazky
D. Oběžná aktiva	D. Přechodná pasiva
E. Přechodná aktiva	E. Zisk
F. Ztráta	
Aktiva celkem	= Pasiva celkem

Zdroj: *Kraftová [10]*

1.8 Poměrové ukazatele vztahující se ke kapitálu společnosti

Poměrové ukazatele jsou definovány, jak uvádí *Buchta [1]*, jako poměr dvou absolutních ukazatelů, mezi nimiž existují, co do obsahu, určité souvislosti. Konstrukce a výběr ukazatelů je podřízen hlavně tomu, co chceme měřit. Poměrové ukazatele patří podle tohoto autora k nejpoužívanějším metodickým nástrojům finanční analýzy. Za dlouhou dobu používání poměrových ukazatelů jich bylo navrženo velké množství, z nichž některé se liší pouze drobnými modifikacemi. Praktickým používáním se však, jak uvádí *Buchta [1]*, vyčlenila určitá skupina všeobecně akceptovaných ukazatelů.

1.8.1 Ukazatele rentability

Rentabilita je podle *Buchty [1]* měřítkem schopnosti podniku dosahovat zisku použitím kapitálu a tak vytvářet nové zdroje. **Ukazatele rentability** (výnosnosti) poměřují zisk s jinými veličinami tak, aby se zhodnotila úspěšnost při dosahování podnikových cílů,

jak uvádí *Růčková [14]*. Podle této autorky lze říci, že ukazatele rentability slouží k hodnocení celkové efektivnosti dané činnosti.

Obecně se jedná o ukazatele **rentability vloženého kapitálu** (Return on Investmens -ROI) a počítá se jako poměr zisku k vloženému kapitálu:

$$\text{ROI} = \text{zisk} / \text{vložený kapitál}. \quad (1.1)$$

Jmenovatele zlomku však lze definovat různými způsoby, jak uvádí *Buchta [1]*, takže se zpravidla rozlišuje:

- **rentabilita celkového kapitálu** (Return on Assets – ROA)

$$\text{ROA} = \text{zisk} / \text{celková aktiva (pasiva)}, \quad (1.2)$$

- **rentabilita vlastního kapitálu** (Return on Equity – ROE)

$$\text{ROE} = \text{zisk} / \text{vlastní kapitál}, \quad (1.3)$$

- **rentabilita dlouhodobých zdrojů** (Return on Capital Employed = ROCE)

$$\text{ROCE} = (\text{zisk} + \text{úroky}) / \text{dlouhodobý kapitál}, \quad (1.4)$$

- **rentabilita tržeb** (Return on Sales – ROS)

$$\text{ROS} = \text{zisk} / \text{tržby}. \quad (1.5)$$

V čitateli těchto ukazatelů se lze setkat s těmito druhy zisků, jak uvádí *Buchta [1]*:

EBT (Earnings Before Taxes) – zisk před úhradou daně z příjmu (před zdaněním)
= hrubý zisk,

EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) – zisk před úhradou nákladových úroků
a daně z příjmu = bilanční zisk,

EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) –
provozní zisk bez odpisů,

EAT (Earnings After Taxes) – zisk po zdanění = čistý zisk.

1.8.2 Ukazatele zadluženosti

Pojem zadluženost vyjadřuje podle *Buchty [1]* skutečnost, že podnik používá k financování svých činností cizí zdroje. V reálné ekonomice u velkých podniků nepřichází v úvahu, jak uvádí *Růčková [14]*, že by podnik financoval veškerá svá aktiva z vlastního anebo naopak jen z cizího kapitálu. Používání cizích zdrojů ovlivňuje jak výnosnost kapitálu vlastníků, tak riziko, jak uvádí *Buchta [1]*. Protože hlavní zájem akcionářů, kteří poskytují kapitál podniku, se soustřeďuje na míru rizika a míru výnosnosti jimi vloženého kapitálu, jak uvádí tento autor, je pro ně důležitá i informace o zadluženosti podniku.

Ukazatele zadluženosti jsou odvozeny především z údajů v rozvaze. Analýza zadluženosti porovnává rozvahové položky a na jejich základě zjistí, jak uvádí *Růčková [14]*, v jakém rozsahu jsou aktiva podniku financována cizími zdroji.

Mezi nejpoužívanější ukazatele zadluženosti patří podle *Buchty [1]* tyto ukazatele:

- poměr – **dlouhodobé dluhy / vlastní kapitál**, (1.6)

- poměr – **dlouhodobé dluhy / celkový kapitál**, (1.7)

- poměr – **celkové dluhy / celkový kapitál** – tzv. věřitelské riziko. (1.8)

Poslední uvedený ukazatel je považován autorem za hlavní ukazatel zadluženosti. Vlastníci mohou mít zájem na vyšší zadluženosti, neboť ta zvyšuje výnosnost vlastního kapitálu. Věřitelé oproti tomu vidí rádi nízkou zadluženost, protože ta jim zaručuje, jak uvádí autor, v případě likvidace podniku, uspokojení jejich pohledávek. Obecně platí, že čím vyšší je hodnota ukazatele, tím vyšší je zadluženost podniku a tím vyšší je riziko věřitelů a vlastníků. Ukazatele zadluženosti jsou podle autora obecně kritizovány proto, že opomíjí úroky placené z dlouhodobých úvěrů. Toto odstraňuje ukazatel úrokového krytí, který má tvar:

- úrokové krytí = **provozní hospodářský výsledek / nákladové úroky**. (1.9)

1.8.3 Ukazatele kapitálového trhu

Skupina ukazatelů kapitálového trhu se podle *Buchty [1]* od předchozích skupin ukazatelů liší. Doposud popisované ukazatele využívali výhradně údaje zjištěné ze základních účetních výkazů podniku. Informovaly tak o minulém vývoji finanční situace.

Ukazatele kapitálového trhu podávají informaci o tom, jak vidí budoucnost podniku investoři. Odlišnost ukazatelů kapitálového trhu je podle *Růčkové [14]* také v tom, že pracují s tržními hodnotami. Tyto ukazatele tady vyjadřují hodnocení firmy pomocí burzovních ukazatelů.

Jedná se o následující ukazatele, jak uvádí *Buchta [1]*:

- **účetní hodnota akcie** (Book Value per Share) **BV**

$$BV = \text{vlastní kapitál} / \text{počet akcií}, \quad (1.10)$$

- **zisk na akcii** (Earnings per Share) **EPS**

$$EPS = \text{roční zisk} / \text{počet akcií}, \quad (1.11)$$

- **ziskový výnos** = zisk na akcii / tržní cena akcie, (1.12)

- **dividenda na akcii** = roční dividendy / počet akcií, (1.13)

- **dividendové krytí** = zisk na akcii / dividenda na akcii, (1.14)

- **dividendový výnos** (Dividend Yield) **DY**

$$DY = \text{dividenda na akcii} / \text{tržní cena akcie}, \quad (1.15)$$

- **poměr tržní ceny akcie k zisku na akcii** (Price / Earnings Ratio) **P/E**

$$P/E = \text{tržní cena akcie} / \text{zisk na akcii}, \quad (1.16)$$

- **poměr tržní ceny a účetní hodnoty akcie** (Market / Book Ratio) **M/B**

$$M/B = \text{tržní cena akcie} / \text{účetní cena akcie}. \quad (1.17)$$

2 Regresní analýza

Pojem **regrese** pochází z prací antropologa a meteorologa Francise Galtona, které předložil veřejnosti v letech 1877 až 1885. Galton se zabýval obecnými otázkami dědičnosti, jak uvádí *Hebák [4]*, a konkrétně se zajímal o vztah mezi výškou otců a jejich prvorozených synů. Pozorováním a analýzou údajů došel k rovnici, ze které vyplývá, že vysocí otcové sice mají i vysoké syny, ale v průměru jsou větší než jejich synové, a podobně i malí otcové mají i malé syny, ale v průměru jsou menší než jejich synové.

Tuto tendenci návratu následující generace směrem k průměru nazval Galton regresí (původně tomuto jevu říkal reversion, což později změnil na regression = krok zpět). Současné pojetí regresní analýzy má podle *Hebáka [4]* sice jen málo společného s původním záměrem Galtona, nicméně myšlenka přístupu k empirickým údajům zůstala zachována a pojem regrese se natolik vžil, že se používá dodnes.

2.1 Základní statistické pojmy

Základní soubor je podle *Kubanové [12]* určitá, věcně, prostorově a časově vymezená množina všech zkoumaných prvků, u kterých zjišťujeme hodnoty jisté sledované veličiny. Sledovaná veličina se nazývá **statistický znak**. Prvky základního souboru nazýváme **statistické jednotky**.

Základním souborem je podle *Kubanové [12]* určitá množina prvků (osob, zvířat, automobilů, území, institucí, podniků, organizací, úřadů, událostí, materiálů, chemických prvků, atd.), které jsou předmětem našeho zkoumání, čili statistického šetření. **Věcným vymezením** se rozumí stanovení určitých společných vlastností, jimiž se každý prvek souboru (statistická jednotka) musí projevovat, a které musí být u každého prvku stejné. Při **časovém vymezení** je nutné určit období, do kterého musí zkoumané statistické jednotky patřit. Pod **prostorovým vymezením** se rozumí určení regionu nebo místa, kde bude statistický průzkum (statistické šetření) probíhat.

Množinu všech statických jednotek, u nichž jsou zkoumány příslušné statistické znaky, se nazývají podle *Hindlse [5]* **statistickým souborem**. Zjišťuje-li se u každé statistické jednotky pouze jeden statistický znak, nazývá se tento soubor **souborem jednorozměrným**.

Zjišťují-li se u každé statistické jednotky dva nebo více znaků a zkoumají-li se současně jejich vzájemné vztahy, hovoří se o **statistických souborech dvourozměrných, resp. vícerozměrných**. Statistický soubor všech jednotek, který je vlastním předmětem sledování, o němž uživatel chce provádět závěry, se nazývá **základním souborem**.

Statistické znaky *Kubanová [12]* dělí podle toho, jakou vlastnost vyjadřují, na **kvantitativní** a **kvalitativní**. Statistický znak, představující měřitelné vlastnosti statistických jednotek, se nazývají kvantitativní. Je vyjádřen číselnou hodnotou (výška, hmotnost, měsíční příjem, atd.). Statistický znak vyjadřující ty vlastnosti statistických jednotek, které nelze kvantifikovat, se nazývá kvalitativní nebo též kategoriální (roztřídění statistických jednotek podle takovéto proměnné vznikají skupiny nebo-li kategorie). Kvalitativními znaky mohou být např. pohlaví, rodinný stav, barva očí, typ vozidla, apod.

Pokud může **statistický znak** nabývat pouze dvou variant, hovoří se podle *Hindlse [5]* o **znaku alternativním**. Znak, jenž připouští více než dvě varianty, je nazýván **znakem množným**. S tímto členěním se lze obvykle setkat pouze u znaků kvalitativních.

U **kvalitativních znaků** lze dále rozlišit **znaky nominální** a **znaky pořadové (ordinální)**. Zatím co u nominálních znaků můžeme říci pouze tolik, že se jejich obměny vzájemně vylučují, pořadové znaky odrážejí pořadí jednotlivých jednotek.

Dále, z praktických důvodů, se rozlišují **kvantitativní znaky** podle *Hindlse [5]* na **nespojitě** a **spojitě**. Nespojitě statistické znaky nabývají pouze některých číselných hodnot, nejčastěji přirozených čísel nebo celých nezáporných čísel (počet členů domácnosti, počet zmetků v sérii, apod.). Spojitě statistické znaky mohou nabývat v rámci určitého intervalu libovolných hodnot (spotřeba elektřiny, doba čekání na příchod zákazníka k obslužné jednotce, apod.). Schéma č. 3 graficky přehledně znázorňuje členění statistických znaků.

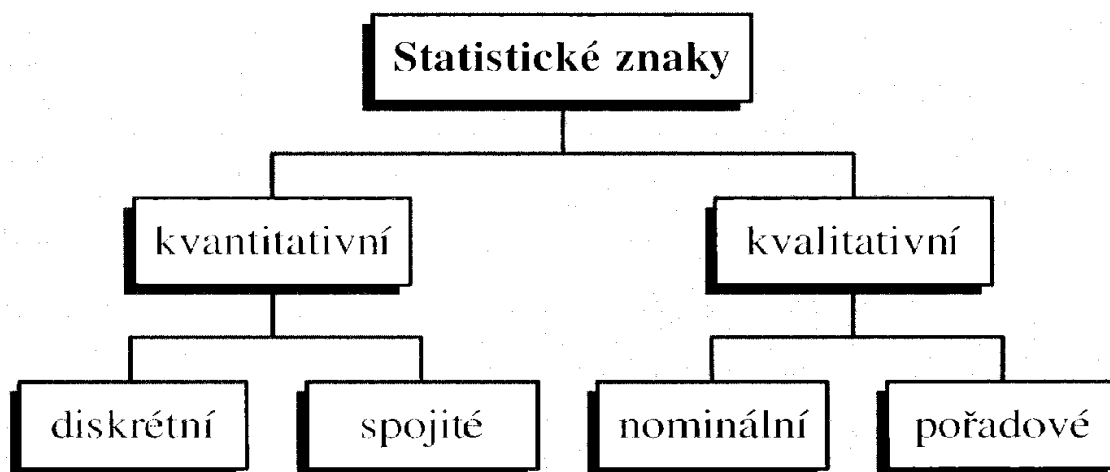


Schéma 3: Klasifikace statistických znaků

Zdroj: Hindls [5]

Statistickou práci lze zpravidla rozdělit do několika etap, jak uvádí Hindls [5]. Jde o etapu statistického zjišťování (šetření), statistického zpracování zjištěných údajů (dat) a konečně o etapu statistického vyhodnocování (analýzy). I když nejdůležitější je podle tohoto autora nepochybně fáze třetí – analytická, v níž probíhá rozbor statistických údajů pomocí vhodných metod, je nezbytným předpokladem její úspěšnosti, aby byly správně provedeny etapy předchozí.

Cílem statistického zkoumání je podle Kubanové [12] poznání vlastností základního souboru. Obvykle je zaměřeno jen na ty vlastnosti, které uživatele zajímají. Vzhledem k tomu, že základní soubor má zpravidla velmi značný rozsah, bylo by zkoumání všech jeho prvků prakticky vůbec neuskutečnitelné, nebo by bylo příliš pracné či nákladné. Proto se dané zjišťování realizuje jen u vybraných jednotek základního souboru, tj. pouze na jeho vzorku. Tyto vybrané prvky ze základního souboru tvoří výběrový soubor nebo-li výběr, který by měl být co nejlepším představitelem základního souboru, ze kterého byl utvořen. Na základě poznání vlastností výběrového souboru se usuzuje na vlastnosti celého základního souboru. Tento postup uvažování se nazývá **statistická indukce**.

Aby výsledky, získané na základě měření prvků výběrového souboru, byly platné pro celý základní soubor, je nutné, aby výběr byl **reprezentativní**, to znamená, aby odrážel vlastnosti základního souboru. Reprezentativní výběr by měl splňovat následující předpoklady:

- jednotlivé prvky základního souboru (statistické jednotky) jsou vybírány nezávisle na sobě,
- všechny prvky pocházejí ze stejného základního souboru,
- každý prvek základního souboru má stejnou možnost dostat se do výběru.

Výběr, provedený podle těchto zásad, se nazývá **náhodný výběr**.

2.2 Podstata a cíle regresní analýzy

Závislost hodnot jedné proměnné na hodnotách druhé proměnné se v matematice vyjadřuje funkčním vztahem $y = f(x)$, jak uvádí *Kubanová [12]*. V tomto případě lze ze znalosti konkrétní hodnoty x přesně určit, jaké hodnoty nabude proměnná y . Tato závislost je definována jako funkční. V praktických úlohách ale není podle této autorky situace zdaleka tak jednoduchá. Na sledovanou veličinu nepůsobí obvykle jenom jedna náhodná veličina X , ale většinou je jich více. Mnohdy je ani nelze všechny určit a postihnout jejich přesný vztah ke sledované veličině. V takovémto případě není podle *Kubanové [12]* mezi veličinami X a Y funkční závislost, ale přesto se jedná o veličiny závislé.

Nemluví se pak podle této autorky o závislosti funkční, ale o **závislosti stochastické**. Pro stochastickou závislost je charakteristické, že:

- změny závisle proměnné jsou vysvětlovány ne všemi, ale jen některými činiteli těchto změn,
- bere se v úvahu působení náhodných vlivů,
- při zjišťování údajů se připouští možnost chyb.

Nejdůležitější zvláštnosti stochastické závislosti se projevují ve změnách střední hodnoty jedné náhodné veličiny souvisejících se změnami hodnot druhé náhodné veličiny, to znamená, že se projevují prostřednictvím podmíněných středních hodnot, jak uvádí *Kubanová [12]*.

Regresní funkce je podle *Hebáka [4]* definována jako podmíněná střední hodnota určité náhodné veličiny vzhledem k různým hodnotám jiné náhodné veličiny nebo vzhledem k různým kombinacím hodnot jiných náhodných veličin.

Regresní funkce tedy vyjadřuje, podle *Kubanové [12]*, změny podmíněné střední hodnoty jedné náhodné veličiny při změně hodnot druhé náhodné veličiny. Graf regresní funkce se nazývá **regresní křivka**.

Hlavním úkolem regresní analýzy, jak uvádí *Hindls[5]*, je přispět k poznání příčinných vztahů mezi statistickými znaky. Východiskem k popisu statistických závislostí jsou statistické údaje. Úkolem regresní analýzy je matematický popis systematických okolností, které provázejí statistické závislosti. Konkrétně se může jednat např. o zobrazení průběhu podmíněných průměrů vysvětlované proměnné v důsledku systematických změn hodnot jedné či většího počtu vysvětlujících proměnných.

Ještě častěji je snahou nalézt „idealizující“ matematickou funkci tak, aby co nejlépe vyjadřovala charakter závislosti a co nejvěrněji zobrazovala průběh změn podmíněných průměrů závisle proměnné. Tato (svoji podstatou hypotetická) matematická funkce se podle *Hindlse [5]* nazývá regresní funkce. Cílem regresní analýzy je co nejlepší přiblížení empirické (vypočítané) regresní funkce hypotetické regresní funkci.

S uvedeným hlavním úkolem regresní analýzy souvisí podle *Hindlse [5]* řada dílčích úkolů. Některé z nich jsou následující:

- shromáždit a matematicky formulovat apriorní představy o charakteru regresní funkce,
- formulovat naše představy (předpoklady) o souhrnném působení neuvažovaných statistických znaků,
- odhadnout empirickou regresní funkci na základě statistických pozorování,
- posoudit kvalitu empirické regresní funkce z hlediska důvodů a cílů statistického zjišťování.

Lze říci, že hlavní úkoly při zkoumání statistických závislostí se týkají průběhu závislosti a její intenzity. Popis průběhu závislosti se podle *Hindlse* [5] provádí zpravidla tak, že se vystihuje danou závislost určitou „vyrovnávací“ analytickou funkcí. Za tyto regresní funkce jsou voleny některé známé funkce z matematiky. Na základě regresní funkce tedy můžeme odhadovat průměrné hodnoty závisle proměnné při zvolených hodnotách nezávisle proměnných. Regresní funkce plně odpovídá údajům, ze kterých byla konstruována.

Cíle regresní analýzy se podle *Hebáka* [4] dají shrnout do několika bodů. Podle tohoto autora cílem regresní analýzy je:

- posoudit existenci závislosti dvou nebo více veličin v případech, kdy o závislosti apriorně pochybujeme. Při dostatečně velkém rozsahu náhodného výběru je silná statistická závislost postačující k pravděpodobnostnímu výroku zamítajícím hypotézu o nezávislosti těchto veličin,
- aproximace jednostranných závislostí pomocí vhodných stochastických modelů. Rozhodující součástí regresního modelu je regresní funkce. Odhalení skrytého příčinného mechanismu s cílem provádět úsudky o hodnotách vysvětlované proměnné při zvolených kombinacích hodnot vysvětlujících proměnných. Oblíbená je úloha, při které se odhady hodnoty vysvětlované proměnné týkají výchozích kombinací hodnot vysvětlujících proměnných. Cílem je, pokud možno, největší shoda mezi pozorovanými a vyrovnanými (odhadnutými, teoretickými, očekávanými) hodnotami vysvětlované proměnné. Úloha tohoto typu má interpolační charakter, zatímco při použití jiných (např. budoucích) kombinací hodnot vysvětlujících proměnných (daných, zvolených nebo předpokládaných) je nejčastějším cílem předpověď nebo obecněji extrapolace,
- hodnocení individuálního vlivu činitelů. Statistické možnosti řešení tohoto úkolu závisí nejen na způsobu pořízení údajů a na uspořádání výchozích dat, ale i na stupni vzájemné závislosti vysvětlujících proměnných. V situacích, kdy vysvětlující proměnné jsou náhodné a data byla pořízena pozorováním, je situace mnohem komplikovanější než v případě plánovaných experimentů. Čím vyšší je stupeň vzájemné závislosti, tím více je sporná a méně nadějná snaha posoudit dílčí efekt určitého činitele. Není-li možnost uspořádat způsob zjišťování tak,

aby bylo možno (dostatečně) opakovat náhodný pokus a zjistit hodnoty vysvětlované proměnné pro všechny zajímavé kombinace hodnot vysvětlujících proměnných, musí se počítat s tím, že při silné vzájemné závislosti činitelů jsou statistické možnosti hodnocení dílčího efektu značně omezené,

- posouzení kvality odhadnutého regresního modelu podle doporučovaných kritérií a z různých hledisek. Rozhodující je, zda model je použitelný, a zda byly splněny úkoly zadavatele a zodpovězeny všechny jeho otázky.

2.3 Regresní analýza dvou proměnných

Jak je již uvedeno výše, hlavním úkolem regresní analýzy je podle *Hindlse [5]* vystihnout pomocí regresní funkce na základě znalosti dvojic empirických hodnot x_i a y_i průběh závislosti mezi oběma proměnnými, což nám umožní provádět odhad hodnot závisle proměnné y na základě zvolených hodnot nezávisle proměnné x . Při určování regresních funkcí je nutné nejprve vyřešit problém, jak zvolit typ regresní funkce, který nejlépe vystihuje danou závislost. Tento problém patří mezi nejdůležitější úkoly celé regresní analýzy, neboť na správnosti volby regresní funkce závisí úspěšnost prováděných regresních odhadů.

2.3.1 Volba regresní funkce

Základem při rozhodování o vhodném typu regresní funkce, jak uvádí *Hindls [5]*, by měla být věcně ekonomická kritéria, tj. regresní funkce by měla být zvolena na základě věcného rozboru analýzy vztahů mezi veličinami, při čemž by základem rozhodnutí měla být existující ekonomická teorie. Teorie by měla umožnit rozhodnutí, které nezávisle proměnné přicházejí v úvahu pro analýzu dané závisle proměnné, a zároveň naznačit, jaké možné typy regresních funkcí pro modelování dané závislosti přicházejí v úvahu. Při věcné analýze založené na platné ekonomické teorii lze v některých případech dobře posoudit, jak dalece jde o funkci rostoucí či klesající, jaký je smysl zakřivení apod. Lze získat i potřebné informace o znaméncích parametrů modelu atd.

Jindy lze podle tohoto autora použít při volbě regresní funkce zkušenosti, získaných s použitím určitého typu regresní funkce již v minulosti. Jde-li o závislost, která byla již jednou popsána, stačí ověřit, zda nedošlo k takové změně podmínek nebo zkoumaného jevu, který by měl vliv na výběr regresní funkce.

Není-li možné jednoznačně stanovit vhodný typ regresní funkce na základě věcně ekonomických kritérií, volí se podle *Hindlse [5]* empirický (induktivní) způsob volby, tj. na základě rozboru empirického průběhu závislosti.

Základní metodou je přitom grafická metoda, kdy se průběh závislosti znázorňuje ve formě bodového diagramu, kde každá dvojice pozorování x a y tvoří jeden bod tohoto grafu. Podle charakteristického průběhu bodového grafu se uživatel rozhoduje, jaký typ regresní funkce (přímka, parabola, logaritmická funkce, apod.) by byl pro popis sledované závislosti nejvhodnější.

2.3.2 Určování parametrů regresní funkce

Rozlišuje se mezi teoretickou (hypotetickou) regresní funkcí, která je nepozorovatelná (nezměřitelná), a mezi empirickou (výběrovou) regresní funkcí, jak uvádí *Hindls [5]*, která je vypočítaná na základě empirických údajů. Empirickou regresní funkci lze považovat za odhad teoretické regresní funkce. Považuje-li se teoretická regresní funkce za model (idealizaci) průběhu proměnné y při systematických změnách vysvětlující proměnné x , pak je empirická regresní funkce pokládána za odhad modelu na základě získaných (výběrových) pozorování. Označí-li se teoretická regresní funkce jako n_i , pak pro každé konkrétní pozorování bude platit rovnice:

$$\bullet \quad y_i = n_i + e_i, \quad (2.1)$$

ve které y_i je i -tá hodnota vysvětlované proměnné y , n_i je i -tá hodnota regresní funkce a e_i je odchylka y_i od n_i .

K odchylce e_i dochází jednak z toho důvodu, že na proměnnou y působí i jiné proměnné než jenom uvažovaná vysvětlující proměnná x , a že forma hypotetické regresní funkce není přesným obrazem nezměřitelné závislosti, jednak proto, že na empirické pozorování působí náhodné chyby. Svoji podstatou je e_i náhodnou veličinou.

Jestliže jsou dále označeny parametry (neznámé konstanty) regresní funkce jako $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$, takže:

$$\bullet \quad n_i = f(x_i; \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p). \quad (2.2)$$

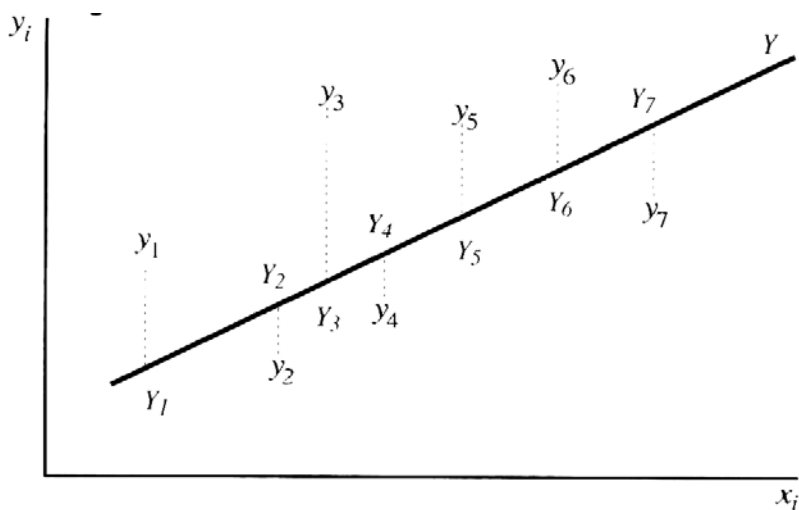
Hlavním úkolem, jak uvádí *Hindls* [5], je určit konkrétní formu funkce n_i a odhadnout její parametry. Označí-li se odhady uvedených parametrů jako b_0, b_1, \dots, b_p , pak empirickou regresní funkci lze psát ve formě:

- $Y_i = f(x_i; b_0, b_1, \dots, b_p).$ (2.3)

Veličina Y_i vyjadřuje, že i -tá hodnota empirické regresní funkce je zároveň odhadem teoretické hodnoty n_i odpovídající hodnotě vysvětlující proměnné x_i .

Nyní necht' je zvolený určitý typ regresní funkce n . Dále se musí podle *Hindlse* [5] odhadnout její konkrétní tvar Y , tj. odhadnout její parametry. Nejznámější a nejpoužívanější metoda odhadu parametrů regresní funkce je podle *Kubanové* [12] **metoda nejmenších čtverců**. Tato metoda je založena na požadavku, aby součet čtverců odchylek empirických hodnot y_i závisle proměnné od hodnot teoretických n_i byl minimální:

- $\sum e^2_i = \sum (y_i - n_i)^2 = \min., \quad \text{pro všechna } i = 1, \dots, n.$ (2.4)



Graf 1: Vyrovnání empirických hodnot hodnotami teoretickými

Zdroj: *Hindls* [5]

2.3.3 Nejčastější typy regresních funkcí

Mezi nejčastější typy používaných regresních funkcí, tj. funkcí, které jsou lineární z hlediska parametrů (lineárních regresních funkcí), jak uvádí *Hindls [5]*, patří:

- přímková regrese – pro $f_1(x) = x$:

$$n = \beta_0 + \beta_1 x, \quad (2.5)$$

- parabolická regrese – pro $f_1(x) = x$, $f_2(x) = x^2$:

$$n = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2, \quad (2.6)$$

- polynomická regrese p-tého stupně – $f_1(x) = x$, $f_2(x) = x^2$, ..., $f_p(x) = x^p$:

$$n = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \dots + \beta_p x^p, \quad (2.7)$$

- hyperbolická regrese – pro $f_1(x) = x^{-1}$:

$$n = \beta_0 + \beta_1/x, \quad (2.8)$$

- hyperbolická regrese p-tého stupně – pro $f_1(x) = x^{-1}$, $f_2(x) = x^{-2}$, ..., $f_p(x) = x^{-p}$,

$$n = \beta_0 + \beta_1/x + \beta_2/x^2 + \dots + \beta_p/x^p, \quad (2.9)$$

- logaritmická regrese – pro $f_1(x) = \log x$:

$$n = \beta_0 + \beta_1 \log x. \quad (2.10)$$

Vedle funkcí tzv. lineárních z hlediska parametrů, se lze setkat i s funkcemi, které v parametrech lineární nejsou. Mezi nejčastěji používané funkce tohoto typu, jak uvádí *Hindls [5]*, patří:

- exponenciální regrese prvního stupně – pro $f_1(x) = x$:

$$n = \beta_0 \beta_1^x, \quad (2.11)$$

- exponenciální regrese obecně:

$$n = \beta_0 \beta_1^{f_1(x)} \beta_2^{f_2(x)} \dots \beta_p^{f_p(x)}. \quad (2.12)$$

Kubanová [12] dále ještě k funkcím, které jsou často používané, a které nejsou lineární z hlediska parametrů, řadí:

➤ mocninnou regresi – pro $f_I(x) = x$:

$$n = \beta_0 x^{\beta_1} . \quad (2.13)$$

Parametry exponenciální regresní funkce i jiných funkcí, které nejsou lineární z hlediska parametrů, nelze odhadovat přímo metodou nejmenších čtverců, jak uvádí *Hindls [5]*, ale lze je vhodnou transformací převést do tvaru lineární regresní funkce.

2.4 Vícenásobná regrese

Doposud jsem se zabývala metodami, jak vystihovat průběh závislosti a měřit její těsnost v případě, že je zkoumán vztah dvou kvantitativních znaků, tj. zkoumá se závislost závisle proměnné y na jediné vysvětlující proměnné x . V řadě případů se však nepodaří „vysvětlit“ změny závisle proměnné pouze jedinou vysvětlující proměnou. Pak se musí podle *Hindlse [5]* rozšířit počet vysvětlujících proměnných, jimiž je možné vysvětlit chování závisle proměnné. V tomto případě se tedy zkoumá, jak závisí proměnná y nejen na vysvětlující proměnné x_1 , ale též na dalších vysvětlujících proměnných x_2, x_3, \dots, x_p . Metody zkoumání závislostí tohoto typu se nazývají vícenásobnou (mnohonásobnou) regresi.

2.4.1 Vícenásobná lineární regrese

Nejprve se stručně zmíním o metodách vystižení průběhu vícenásobné (mnohonásobné) závislosti. Jak uvádí *Hindls [5]*, je nutné říci, že volba vhodného typu vícenásobné regresní funkce je obtížná. Odpadá zde možnost zachycení grafického průběhu závislosti i logického posouzení vhodnosti určitého typu regresní funkce. Při hledání vhodného typu vícenásobné regresní funkce se proto uživatel opírá hlavně o matematicko-statistická kritéria (míry těsnosti, směrodatné chyby regresních koeficientů, různé testy, apod.), které zpravidla (a pomocí počítače) z velkého okruhu různých typů regresních funkcí umožní vybrat tu nejvhodnější.

Velmi často se podle tohoto autora při hledání vhodného typu mnohonásobné regresní funkce postupuje tak, že se analyzuje zvlášť závislost mezi závisle proměnnou y a jednotlivými vysvětlujícími proměnnými x_1, x_2, \dots, x_p a výsledná regresní funkce se pak konstruuje jako součet jednoduchých regresních funkcí.

Jestliže je závisle proměnná y lineárně závislá na každém z vysvětlujících proměnných x_1, x_2, \dots, x_p a jsou-li zároveň tyto vysvětlující proměnné vzájemně nezávislé (nebo alespoň ovlivňují změny závisle proměnné všechny jedním směrem), používá se podle tohoto autora pro vystižení vývoje závisle proměnné **mnohonásobná lineární funkce** proměnných x_1, x_2, \dots, x_p .

Předpokládá se tedy v souladu s úvahami o jednoduché regresi, že závislost lze charakterizovat rovnicí:

$$\bullet \quad y = n + e, \quad (2.14)$$

kde e jsou opět nahodilé odchylky, jak uvádí *Hindls [5]*, které lze interpretovat jako důsledek působení nahodilých vlivů včetně eventuální nedokonalosti zvolené regresní funkce.

Regresní funkci n lze pak vyjádřit ve tvaru:

$$\bullet \quad n = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p, \quad (2.15)$$

kde $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ jsou neznámé parametry a x_1, x_2, \dots, x_p jsou vysvětlující proměnné.

Odhadnutou regresní funkci n lze zapsat ve tvaru:

$$\bullet \quad Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p, \quad (2.16)$$

kde parametry b_0, b_1, \dots, b_p se nazývají **dílčí regresní koeficienty**.

2.4.2 Vícenásobná nelineární regrese

Pokud nelze závislost mezi závisle proměnnou y a x_1, x_2, \dots, x_p vysvětlujícími proměnnými ani přibližně zobrazit lineární regresní funkcí, je nutné použít nelineárních funkcí, jak uvádí *Hindls [5]*. Po formální stránce lze těchto funkcí zkonstruovat celou řadu, velmi obtížně se však hledají věcně-ekonomická kritéria, zdůvodňující volbu takovýchto typů funkcí. Největšího praktického použití doznaly vícenásobné nelineární regresní funkce při charakterizování reprodukčního procesu – tzv. produkční funkce.

Produkční funkce charakterizují a zároveň kvantifikují vztah mezi výrobou (produkcí) a příslušnými produkčními faktory. Analýza produkčních funkcí umožňuje podle tohoto

autora získat řadu důležitých údajů, např. údaje o maximu a minimu procesu, ekonomickém optimu výrobního procesu, přírůstcích produkce na základě jednotkové změny některého z faktorů apod.

Produkční funkce se podle tohoto autora dělí na jednofaktorové, tj. takové, kde se jedná o vztah mezi produkcí y a jedním produkčním faktorem x_1 , a vícefaktorové, tj. takové, kde jde o vztah mezi produkcí y a x_1, x_2, \dots, x_p produkčními faktory, které byly vzaty v úvahu při analýze produkčního procesu. Při volbě příslušného tvaru produkční funkce je třeba znát vztahy uvnitř modelového procesu, nebo mít o těchto vztazích alespoň učiněnou určitou ekonomickou hypotézu.

3 Analýza kapitálové struktury podniku metodou mnohonásobné lineární regrese

Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole této práce, hlavním úkolem regresní analýzy je přispět k poznání příčinných vztahů mezi statistickými znaky. V této konkrétní práci jde o poznání příčinných vztahů mezi zadlužeností podniků (vysvětlovanou proměnnou) a hlavními determinanty kapitálové struktury podniků (vysvětlujícími proměnnými) jako je např. rentabilita podniku, velikost podniku, apod.

3.1 Hlavní determinanty kapitálové struktury

Jak je uvedeno v článku *Franka [3]*, existující literatura uvádí dlouhý výčet determinantů týkajících se kapitálové struktury podniků od rentability až po makroekonomické faktory (podmínky). V následujícím odstavci budou uvedeny především ty determinanty, které budou využívány v regresní analýze, která bude hlavním nástrojem analýzy kapitálové struktury podniků.

Mezi základní determinanty (vysvětlující proměnné) kapitálové struktury patří podle *Franka [3]*, *Huanga [7]* a dalších následující:

- **rentabilita** podniků (Profitability) – ukazatele ziskovosti jsou založeny na poměru zisku a kapitálu (a to ať celkového kapitálu nebo některé jeho části); jde o ukazatele jako je rentability celkového vloženého kapitálu (ROA), rentability vlastního kapitálu (ROE), rentability celkového investovaného kapitálu (ROCE) atd.,
- **velikost** podniků (Firm size) – velikost podniků se měří např. celkovou hodnotou majetku (Log of Assets), tržbami (Revenues), hodnotou podniku oceněného jako celku (Firm Value) apod.,
- **růst** podniků (Growth) – mezi ukazatele růstu podniku patří např. růst výnosů (Growth in Revenues), růst hodnoty majetku (Change in Log Assets), růst hodnoty podniku (Growth in Firm Value),
- **podmínky daného odvětví** (Industry conditions) – odvětvové rozdíly se vyjadřují především mediánem ukazatele zadluženosti v daném odvětví (Median Industry of Market to Debt Capital),

- **charakter majetku** podniků (Nature of Assets) – měřitelnými ukazateli je např. velikost fixního a oběžného majetku, jejich vzájemný poměr, poměr fixního a celkového majetku společnosti (Fixed Assets to Total Assets), velikost hmotného majetku (Tangibility) apod.,
- **výše daní** podniků (Tax) – hlavním ukazatelem této oblasti je daňový štít podniků (Effective Tax Rate),
- **obchodní riziko** podniků (Risk) – podniky se jeden od druhého liší vztahem k riziku, jde buď o pozitivní vztah k riziku, neutrální vztah či averzi k riziku,
- a v neposlední řadě také **charakteristika vlastnické struktury** podniků.

Tyto uvedené determinanty, jak již bylo uvedeno výše, jsou vysvětlujícími proměnnými pro jedinou vysvětlovanou proměnnou, kterou je:

- **zadluženost** podniků – a ta se dá měřit pomocí různých ukazatelů, jako je celkový cizí kapitál, což je absolutní ukazatel, nebo pomocí tzv. poměrových ukazatelů jako je např. poměr celkového dluhu a celkovému kapitálu, ať už jsou dluhy vyjádřeny v účetní či tržní hodnotě těchto dluhů (Market Debt to Capital, Book Debt to Capital).

3.2 Popis dat určených pro regresní analýzu

V kapitole 2 této práce jsem konstatovala, že **základní soubor** je určitá věcně, prostorově a časově vymezená množina všech zkoumaných prvků, u kterých se zjišťují hodnoty jisté sledované veličiny. Podle této definice jsou pro tuto analýzu tedy základním souborem dat pro následnou mnohonásobnou regresní analýzu **ekonomické údaje o amerických podnicích za rok 2008**.

Veškerá data použitá v této práci pro regresní analýzu se vztahují k americkým podnikům, které jsou sledované a hodnocené významnou americkou ratingovou agenturou Standard&Poor`s. Finanční a další ukazatele k těmto společnostem byly čerpány z databáze Value Line, více viz [17]. Ukázka dat použitých pro regresní analýzu tvoří přílohu A a B. Chybějící hodnoty v datech byly nahrazovány mediánem toho konkrétního statistického znaku, ve kterém hodnoty chyběly.

Vzhledem k tomu, že základní soubor (všechny americké podniky) má velmi značný rozsah, bylo by zkoumání všech jeho prvků neuskutečnitelné. Proto danou analýzu bude realizovat jen u vybraných jednotek základního souboru, tj. pouze na jeho vzorku.

Sledovaná veličina se nazývá **statistický znak**, a protože v našem případě při zkoumání kapitálové struktury podniků bude využita mnohonásobná regresní analýza, nebude sledována pouze jedna veličina, resp. jen jeden statistický znak, ale bude jich více a to konkrétně deset statistických znaků, kterými jsou:

- **hodnota podniku** (Firm Value),
- **růst výnosů** (Growth in Revenues),
- **efektivní daňový štít** (Effective Tax Rate),
- **poměr fixního a celkového majetku podniku** (Fixed Assets/Total Assets),
- **podíl institucionálních vlastníků na společnosti** (Institutional Holdings),
- **rentabilita celkového vloženého kapitálu** (ROA),
- **medián zadluženosti v odvětví – tržní hodnota dluhů** (Median Industry of Market Debt to Capital),
- **medián zadluženosti v odvětví – účetní hodnota dluhů** (Median Industry of Book Debt to Capital),
- **zadluženost podniku - tržní hodnota dluhů** (Market Debt to Capital),
- **zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů** (Book Debt to Capital).

Prvky základního souboru se nazývají **statistické jednotky**, jak bylo uvedeno v předchozí kapitole. Výběr obsahuje **1021 statistických jednotek** (podniků) z různých odvětví ekonomiky.

Podle SIC (Statistical Industrial Classification) kódu se odvětví dělí do 10 skupin a to následovně:

- **zemědělství, lesnictví a rybolov** (kód 01 - 09) – z této skupiny není v datech **žádný podnik**,

- **hornictví** (kód 10 – 14) – tato skupina je v datech zastoupena **48 podniky**,
- **stavebnictví** (kód 15 – 17) – z této skupiny je v datech pouze **14 podniků**,
- **výroba** (kód 20 – 39) – tato skupina je v datech zastoupena nejpočetněji a to **432 podniky**,
- **doprava a veřejná služba** (kód 40 – 49) – tato skupina je v datech zastoupena **179 podniky**,
- **velkoobchod** (kód 50 – 51) – z této skupiny jsou v datech pouze **3 podniky**,
- **maloobchod** (kód 52 – 59) – tato skupina je v datech zastoupena **65 podniky**,
- **finance, pojištění, reality** (kód 60 – 67) – z této skupiny je v datech **79 podniků**,
- **služby** (kód 70 – 89) – tato skupina je v datech zastoupena **169 podniky**,
- **veřejná správa** (kód 91 – 99) – z této skupiny je v datech **32 podniků**.

3.2.1 Základní charakteristiky statistických znaků

V následujících odstavcích budou podrobně rozebrány a popsány všechny zkoumané statistické znaky (jak vysvětlující, tak vysvětlované proměnné), a to především pomocí základních charakteristik polohy a variability. Dále bude u každého statistického znaku uveden histogram četností tohoto statistického znaku a pomocí Kolmogorovova – Smirnovova testu bude ověřena normalita rozdělení pravděpodobnosti každého statistického znaku.

Hodnota podniku (Firm Value)

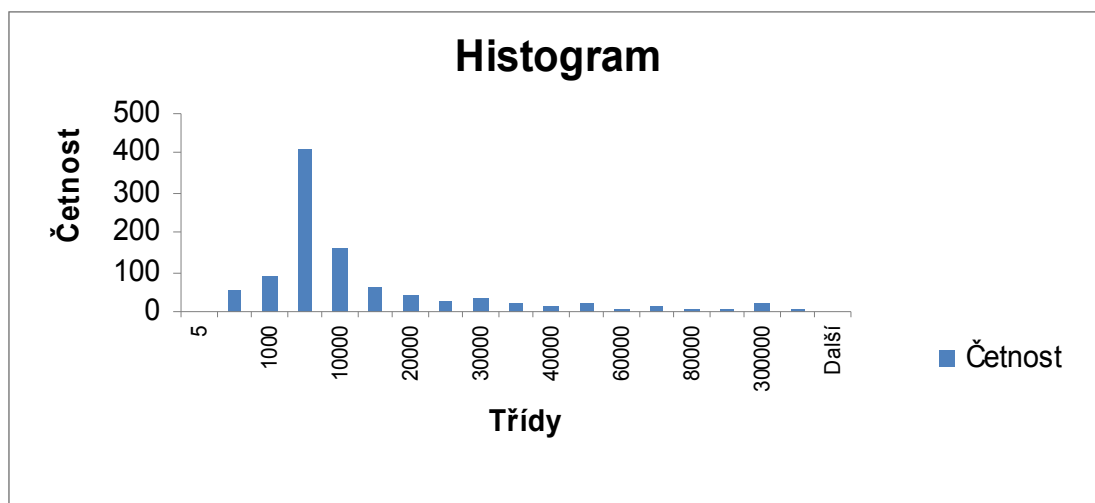
Hodnota podniku (FV), jako první vysvětlující proměnná, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury - **velikost podniku**. Tabulka č. 4 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 4: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - FV

Aritmetický průměr	16 808,8
Modus	3 004,9
Medián	3 937,8
Maximum	808 806,9
Minimum	5,9
Disperze	2 287 963 116
Směrodatná odchylka	47 832,7
Variační rozpětí	808 801

Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden histogram četností (graf č. 2), který naznačuje, že tento statistický znak nemá normální rozdělení pravděpodobností, proto pro další použití v rámci mnohonásobné regresní analýzy bude upřednostněn logaritmus tohoto statistického znaku.



Graf 2: Histogram četností statistického znaku – FV

Zdroj: *Vlastní*

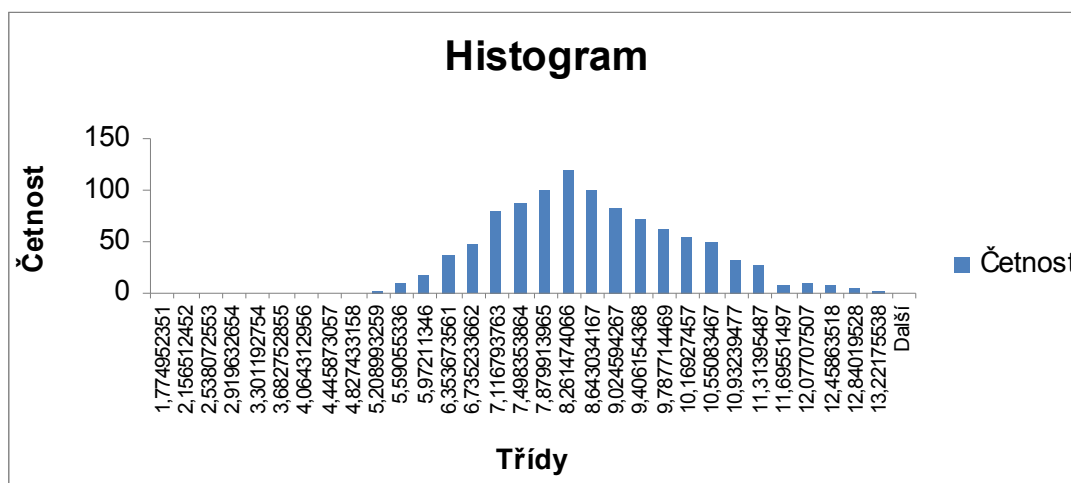
Pro ověření normality tohoto statistického znaku byl použit tzv. Kolmogorovův – Smirnovův test (neparametrický test shody empirického - výběrového a teoretického rozdělení pravděpodobností). Výsledky tohoto testu ukazuje tabulka č. 5.

Tabulka 5: Kolmogorovův – Smirnovův test – hodnota podniku

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
FV	1021	0,363	Dmax. \geq 0,051	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Tento test potvrdil, že statistický znak – **hodnota podniku** – nemá normální rozdělení pravděpodobností. Histogram statistického znaku – **logaritmus hodnota podniku** (graf č. 3) a výsledky testu pro ověření normality tohoto statistického znaku (tabulka č. 6) jsou uvedeny níže.



Graf 3: Histogram četností statistického znaku – Ln FV

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 6: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus hodnota podniku

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln FV	1021	0,047	Dmax. \geq 0,043	$\alpha = 0,05$

Zdroj: *Vlastní*

Hodnota testovacího kritéria opět padla do kritické oblasti, tzn. že dochází opět k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a hranicí kritické oblasti je nepatrná

oproti předchozím výsledkům testu, proto pro další použití v rámci mnohonásobné regresní analýzy **bude využíván logaritmus tohoto statistického znaku.**

Růst výnosů (Growth in Revenues)

Růst výnosů (GR), jako druhá vysvětlující proměnná, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury - **růst podniku**. Tabulka č. 7 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 7: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – GR

Aritmetický průměr	0,117
Modus	0,098
Medián	0,098
Maximum	3,464
Minimum	-0,611
Disperze	0,068
Směrodatná odchylka	0,260
Variační rozpětí	4,075

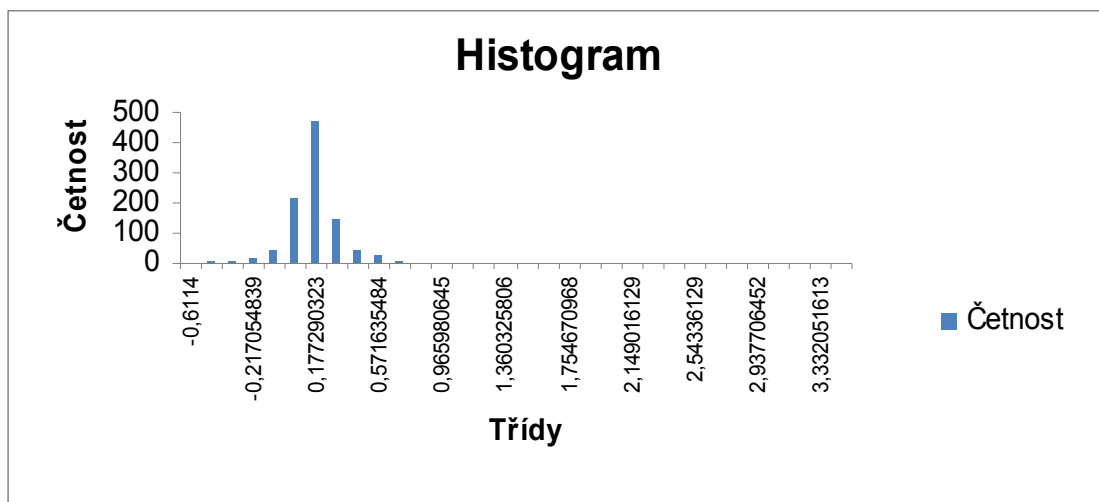
Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden test normality (tabulka č. 8) a histogram četností tohoto statistického znaku (graf č. 4). Hodnota testovacího kritéria sice padla do kritické oblasti, tzn. že dochází k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a hranicí kritické oblasti není tak značná, proto **bude tento znak dále používán bez úprav.**

Tabulka 8: Kolmogorovův – Smirnovův test – GR

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
GR	1021	0,179	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*



Graf 4: Histogram četností statistického znaku – GR

Zdroj: *Vlastní*

Efektivní daňový štít (Effective Tax Rate)

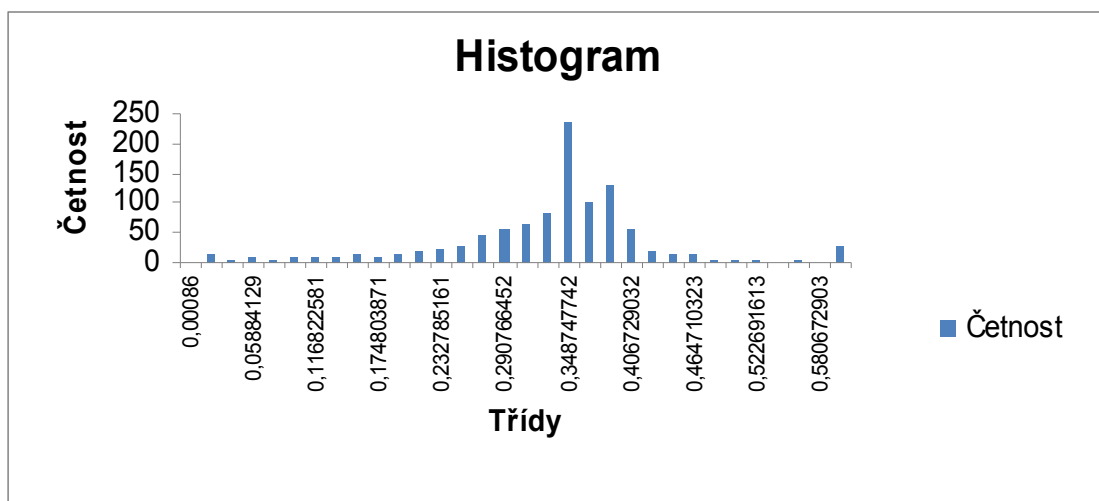
Efektivní daňový štít (ETR), jako třetí vysvětlující proměnná je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury - **daně podniku**. Tabulka č. 9 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 9: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – ETR

Aritmetický průměr	0,325
Modus	0,337
Medián	0,337
Maximum	0,600
Minimum	0,001
Disperze	0,009
Směrodatná odchylka	0,097
Variační rozpětí	0,599

Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden histogram četností (graf č. 5) a test normality tohoto statistického znaku (tabulka č. 10). Hodnota testovacího kritéria sice padla do kritické oblasti, tzn. že dochází k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a hranicí kritické oblasti není značná.



Graf 5: Histogram četností statistického znaku – ETR

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 10: Kolmogorovův – Smirnovův test – ETR

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
ETR	1021	0,137	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Logaritmus tohoto statistického znaku hodnotu testovacího kritéria ještě prohlubuje oproti původní hodnotě testovacího kritéria, jak je patrné z tabulky č. 11, takže **bude dále používán tento statistický znak bez úprav.**

Tabulka 11: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus ETR

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln ETR	1021	0,249	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Poměr fixního a celkového majetku (Fixed Assets/Total Assets)

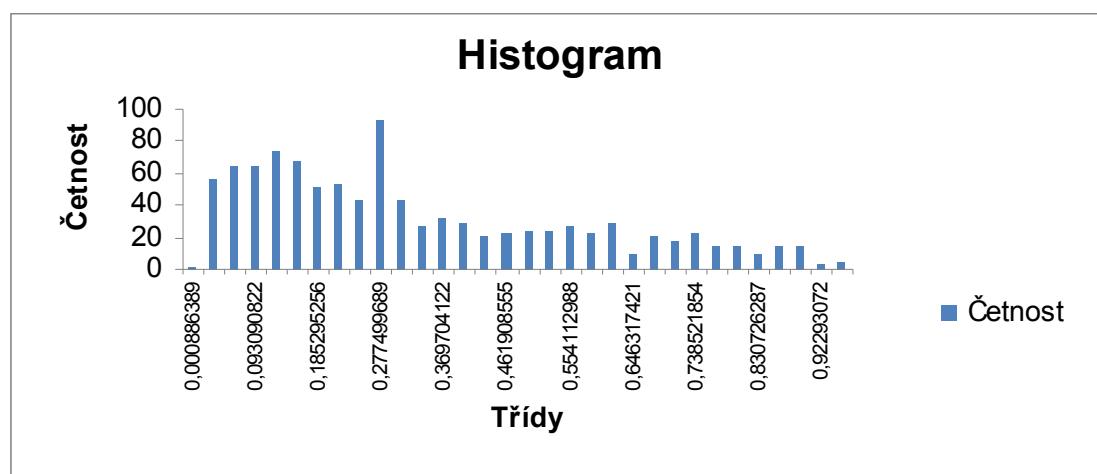
Poměr fixního a celkového majetku (FA/TA), jako čtvrtá vysvětlující proměnná, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury - **charakter majetku podniku**. Tabulka č. 12 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 12: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – FA/TA

Aritmetický průměr	0,317
Modus	0,251
Medián	0,251
Maximum	0,954
Minimum	0,001
Disperze	0,058
Směrodatná odchylka	0,239
Variační rozpětí	0,953

Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden histogram četností (graf č. 6) a test normality (tabulka č. 13), který naznačuje, že tento statistický znak nemá normální rozdělení pravděpodobností, proto pro další použití v rámci mnohonásobné regresní analýzy bude upřednostněn logaritmus tohoto statistického znaku.



Graf 6: Histogram četností statistického znaku – FA/TA

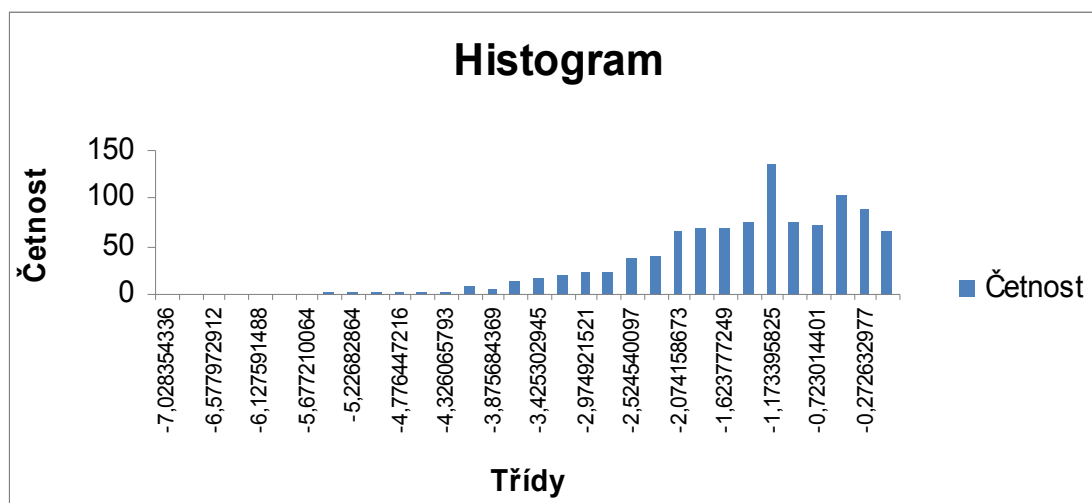
Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 13: Kolmogorovův – Smirnovův test – FA/TA

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
FA/TA	1021	0,136	Dmax. \geq 0,051	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Kolmogorovův-Smirnovův test potvrdil, jak je již zřejmé z výše uvedeného histogramu, že tento statistický znak nemá normální rozdělení pravděpodobností. Histogram statistického znaku – **logaritmus FA/TA** (graf č. 7) a výsledky testu pro ověření normality (tabulka č. 14) jsou uvedeny níže.



Graf 7: Histogram četností statistického znaku – Ln FA/TA

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 14: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus FA/TA

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln FA/TA	1021	0,089	Dmax. \geq 0,051	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Hodnota testovacího kritéria opět padla do kritické oblasti, tzn. že dochází opět k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku,

ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a kritickou oblastí je nepatrná oproti předchozím výsledkům testu, proto pro další použití v rámci mnohonásobné regresní analýzy **bude využíván logaritmus tohoto statistického znaku.**

Podíl institucionálních vlastníků na společnosti (Institutional Holdings)

Podíl institucionálních vlastníků na společnosti (IH), jako pátá vysvětlující proměnná, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury – **charakteristika vlastnické struktury podniku.** Tabulka č. 15 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 15: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – IH

Aritmetický průměr	0,725
Modus	0,776
Medián	0,776
Maximum	1,000
Minimum	0,009
Disperze	0,041
Směrodatná odchylka	0,202
Variační rozpětí	0,991

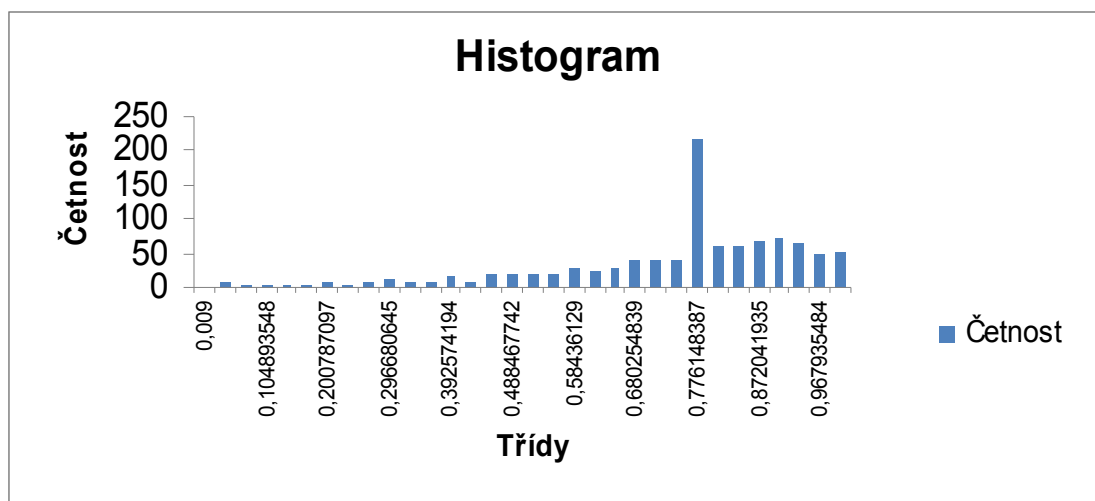
Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden test normality (tabulka č. 16) a histogram četností tohoto statistického znaku (graf č. 8). Hodnota testovacího kritéria sice padla do kritické oblasti, tzn. že dochází k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a hranicí kritické oblasti není tak značná.

Tabulka 16: Kolmogorovův – Smirnovův test – IH

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
IH	1021	0,184	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*



Graf 8: Histogram četností statistického znaku – IH

Zdroj: *Vlastní*

Logaritmus tohoto statistického znaku hodnotu testovacího kritéria ještě prohlubuje oproti původní hodnotě testovacího kritéria, jak je patrné z tabulky č. 17, takže **bude dále používán tento statistický znak bez logaritmických úprav.**

Tabulka 17: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus IH

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln IH	1021	0,226	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Rentabilita celkového vloženého kapitálu (ROA)

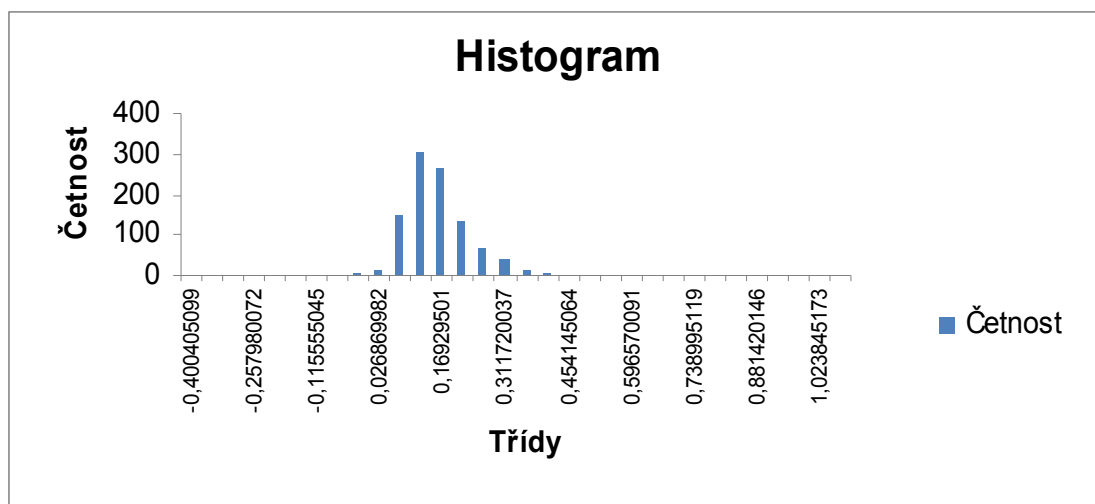
Rentabilita celkového vloženého kapitálu (ROA), jako šestá vysvětlující proměnná, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury – **rentabilita podniku.** Tabulka č. 18 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 18: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – ROA

Aritmetický průměr	0,142
Modus	0,126
Medián	0,126
Maximum	1,071
Minimum	-0,400
Disperze	0,008
Směrodatná odchylka	0,091
Variační rozpětí	1,472

Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden histogram četností (graf č. 9) a test normality tohoto statistického znaku (tabulka č. 19). Hodnota testovacího kritéria sice padla do kritické oblasti, tzn. že dochází k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a hranicí kritické oblasti není tak značná, proto **bude tento znak dále používán bez logaritmických úprav** (logaritmus v tomto případě není v podstatě ani možný, protože některé hodnoty tohoto znaku nabývají záporných hodnot).



Graf 9: Histogram četností statistického znaku – ROA

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 19: Kolmogorovův – Smirnovův test – ROA

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
ROA	1021	0,115	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Medián zadluženosti v odvětví – tržní hodnota dluhů (Median Industry of Market Debt to Capital)

Medián zadluženosti v odvětví – tržní hodnota dluhů (MI of MDC), jako sedmá vysvětlující proměnná vztažená k vysvětlované proměnné zadluženost podniku – tržní hodnota dluhů, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury – **podmínky daného odvětví**. Tabulka č. 20 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 20: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - MI of MDC

Aritmetický průměr	0,254
Modus	0,207
Medián	0,207
Maximum	0,597
Minimum	0,157
Disperze	0,005
Směrodatná odchylka	0,073
Variační rozpětí	0,440

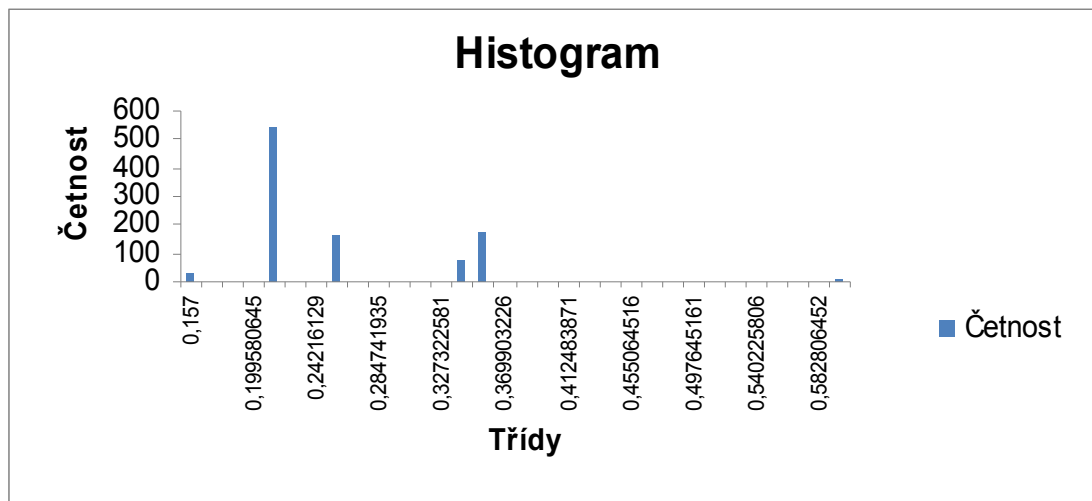
Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden test normality (tabulka č. 21) a histogram četností tohoto statistického znaku (graf č. 10). Hodnota testovacího kritéria padla do kritické oblasti, tzn. že dochází k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku.

Tabulka 21: Kolmogorovův – Smirnovův test – MI of MDC

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
MI of MDC	1021	0,306	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*



Graf 10: Histogram četností statistického znaku – MI of MDC

Zdroj: *Vlastní*

Logaritmus tohoto statistického znaku hodnotu testovacího kritéria ještě prohlubuje oproti původní hodnotě testovacího kritéria, jak je patrné z tabulky č. 22, takže **bude dále používán tento statistický znak bez logaritmických úprav.**

Tabulka 22: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus MI of MDC

Statistický znak	Rozsah	Hodnota test. kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln MI of MDC	1021	0,316	$D_{max.} \geq 0,051$	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Medián zadluženosti v odvětví – účetní hodnota dluhů (Median Industry of Book Debt to Capital)

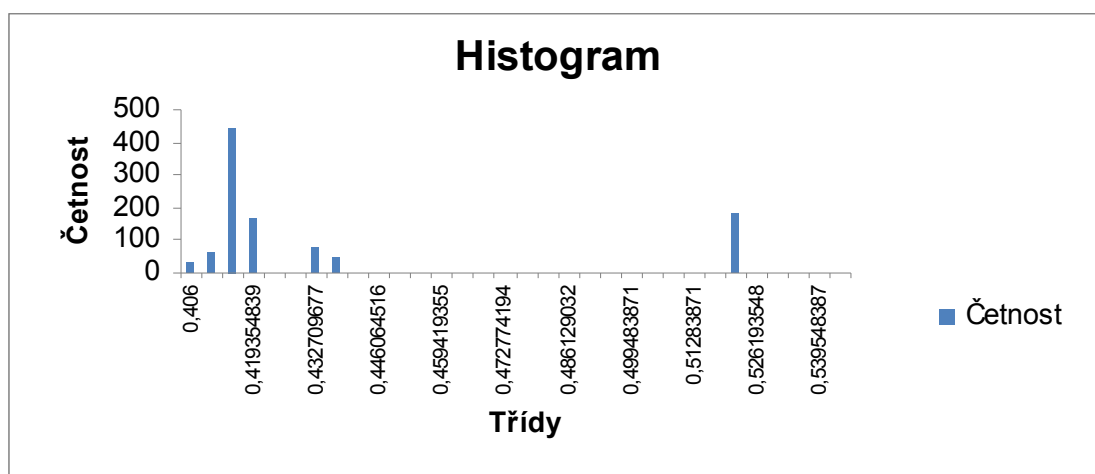
Medián zadluženosti v odvětví – účetní hodnota dluhů (MI of BDC), jako sedmá vysvětlující proměnná vztažená k vysvětlované proměnné zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů, je ukazatelem, který zastupuje determinant kapitálové struktury – **podmínky daného odvětví**. Tabulka č. 23 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku.

Tabulka 23: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku – MI of BDC

Aritmetický průměr	0,435
Modus	0,412
Medián	0,412
Maximum	0,544
Minimum	0,406
Disperze	0,002
Směrodatná odchylka	0,041
Variační rozpětí	0,138

Zdroj: *Vlastní*

Dále je uveden histogram četností (graf č. 11) a test normality (tabulka č. 24), který naznačuje, že tento statistický znak nemá normální rozdělení pravděpodobností, proto pro další použití bude upřednostněn logaritmus tohoto statistického znaku.



Graf 11: Histogram četností statistického znaku – MI of BDC

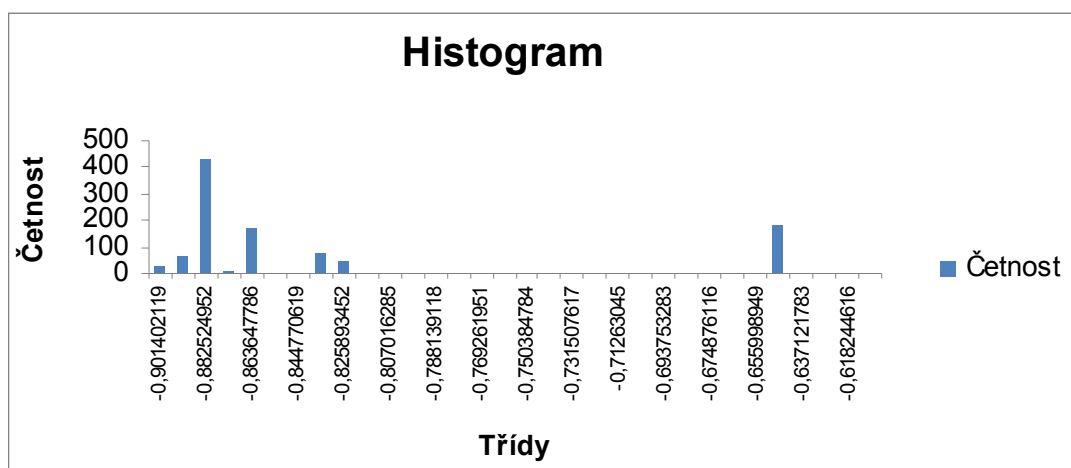
Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 24: Kolmogorovův – Smirnovův test – MI of BDC

Statistický znak	Rozsah	Hodnota testovacího kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
MI of BDC	1021	0,355	Dmax. \geq 0,051	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Kolmogorovův-Smirnovův test potvrdil, jak je již zřejmé z výše uvedeného histogramu, že tento statistický znak nemá normální rozdělení pravděpodobností. Histogram statistického znaku – **logaritmus MI of BDC** (graf č. 12) a výsledky testu pro ověření normality (tabulka č. 25) jsou uvedeny níže.



Graf 12: Histogram četností statistického znaku – Ln MI of BDC

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka 25: Kolmogorovův – Smirnovův test – logaritmus MI of BDC

Statistický znak	Rozsah	Hodnota test. kritéria (Dmax.)	Kritická oblast	Hladina významnosti (α)
Ln MI of BDC	1021	0,352	Dmax. \geq 0,051	$\alpha = 0,01$

Zdroj: *Vlastní*

Hodnota testovacího kritéria opět padla do kritické oblasti, tzn. že dochází opět k zamítnutí hypotézy o normálním rozdělení pravděpodobností tohoto statistického znaku, ale vzdálenost mezi hodnotou testovacího kritéria a kritickou oblastí je o trochu menší

oproti předchozím výsledkům testu, proto pro další použití v rámci mnohonásobné regresní analýzy bude využíván logaritmus tohoto statistického znaku.

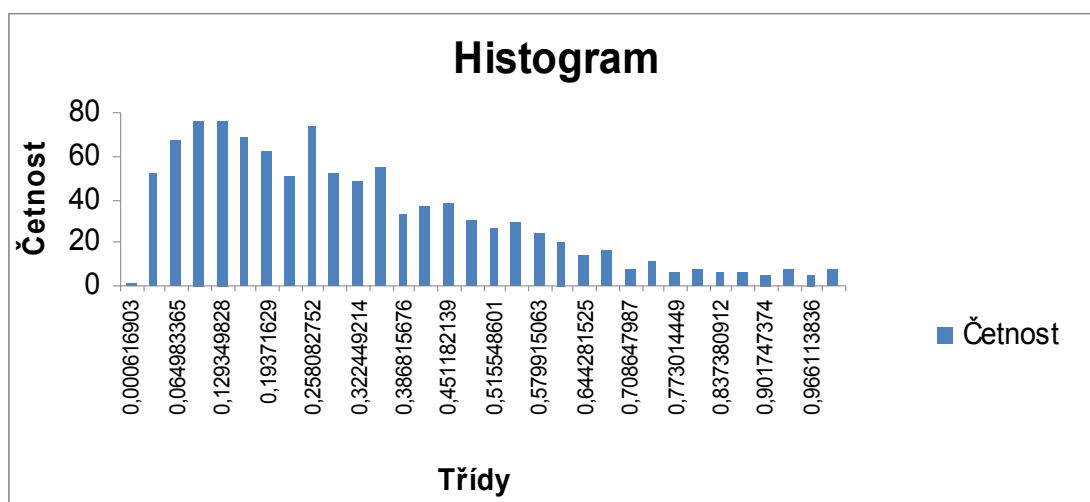
Zadluženost podniku – tržní hodnota dluhů (Market Debt to Capital)

Zadluženost podniku – tržní hodnota dluhů (MDC) je první z vysvětlovaných proměnných, která bude vysvětlována pomocí sedmi výše uvedených vysvětlujících proměnných (Ln FV, GR, ETR, Ln FA/TA, IH, ROA a MI of MDC). Tabulka č. 26 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku a graf č. 13 zobrazuje histogram četností tohoto statistického znaku.

Tabulka 26: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - MDC

Aritmetický průměr	0,300
Modus	0,256
Medián	0,256
Maximum	0,998
Minimum	0,001
Disperze	0,049
Směrodatná odchylka	0,221
Variační rozpětí	0,998

Zdroj: Vlastní



Graf 13: Histogram četností statistického znaku – MDC

Zdroj: Vlastní

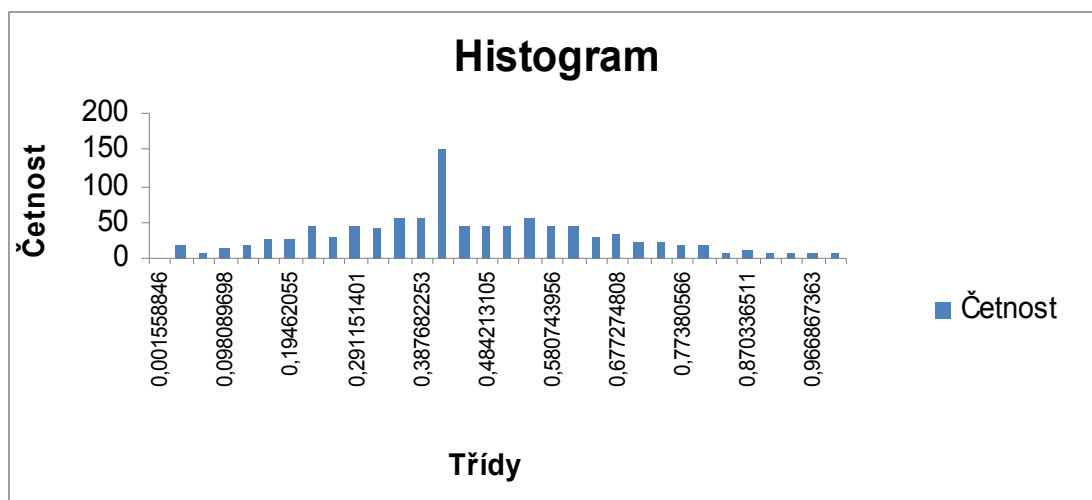
Zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů (Book Debt to Capital)

Zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů (BDC) je druhou z vysvětlovaných proměnných, která bude vysvětlována pomocí sedmi výše uvedených vysvětlujících proměnných (Ln FV, GR, ETR, Ln FA/TA, IH, ROA a Ln MI of BDC). Tabulka č. 27 zobrazuje základní charakteristiky polohy a variability tohoto statistického znaku a graf č. 14 zobrazuje histogram četností tohoto statistického znaku.

Tabulka 27: Charakteristiky polohy a variability statistického znaku - BDC

Aritmetický průměr	0,442
Modus	0,418
Medián	0,418
Maximum	0,999
Minimum	0,002
Disperze	0,042
Směrodatná odchylka	0,205
Variační rozpětí	0,997

Zdroj: *Vlastní*



Graf 14: Histogram četností statistického znaku – BDC

Zdroj: *Vlastní*

3.2.2 Problém multikolinearity

Vysvětlující proměnné regresního modelu (někdy se jim také souhrnně říká regresory, jak uvádí *Hindls [5]*, mohou být vzájemně nezávislé nebo mezi nimi může existovat závislost. Závislost mezi vysvětlujícími proměnnými se potom nazývá **multikolinearita**. Informace o tomto problému se např. čerpají z matice korelačních koeficientů. Tabulka č. 28 a 29 ukazuje matici korelačních koeficientů vysvětlujících proměnných vstupujících do regresní analýzy v našem konkrétním případě. Důležitým indikátorem multikolinearity je hodnota determinantu korelační matice.

Jsou-li všechny dvojice vysvětlujících proměnných párově nekorelované, tj. všechny korelační koeficienty jsou rovny nule a multikolinearita neexistuje, pak je determinant korelační matice roven jedné. Jakmile jsou korelační koeficienty různé od nuly, hovoříme o multikolinearitě. Determinant korelační matice vysvětlujících proměnných je potom menší než jedna a s narůstající multikolinearitou se přibližuje nule. Rovná-li se nule, hovoří se pak podle *Hindlse [5]* o úplné multikolinearitě. Pokud by v našem případě k tomuto došlo, je řešení regresní úlohy metodou nejmenších čtverců neproveditelné.

Tabulka 28: Korelační matice regresního modelu tržní hodnoty dluhů

Regresor	FV	GR	ETR	FA/TA	IH	ROA	MI of MDC
FV	1,00	0,05	-0,11	0,01	0,07	0,08	0,04
GR	0,05	1,00	-0,01	-0,01	0,07	0,06	-0,02
ETR	-0,11	-0,01	1,00	-0,01	0,07	0,02	0,07
FA/TA	0,01	-0,01	-0,01	1,00	-0,10	0,12	-0,01
IH	0,07	0,07	0,07	-0,10	1,00	0,08	-0,14
ROA	0,08	0,06	0,02	0,12	0,08	1,00	-0,16
MI of MDC	0,04	-0,02	0,07	-0,01	-0,14	-0,16	1,00

Zdroj: *Vlastní*

Determinant této matice = 0,884, jde tedy pouze o slabou multikolinearitu, determinant se blíží jedné, nepřináší to tedy pro navržený model problém.

Tabulka 29: Korelační matice regresního modelu účetní hodnoty dluhů

Regresor	FV	GR	ETR	FA/TA	IH	ROA	MI of BDC
FV	1,00	0,05	-0,11	0,01	0,07	0,08	0,04
GR	0,05	1,00	-0,01	-0,01	0,07	0,06	-0,01
ETR	-0,11	-0,01	1,00	-0,01	0,07	0,02	0,01
FA/TA	0,01	-0,01	-0,01	1,00	-0,10	0,12	0,34
IH	0,07	0,07	0,07	-0,10	1,00	0,08	-0,16
ROA	0,08	0,06	0,02	0,12	0,08	1,00	-0,09
MI of BDC	0,04	-0,01	0,01	0,34	-0,16	-0,09	1,00

Zdroj: *Vlastní*

Determinant této matice = 0,792, jde tedy opět pouze o slabou multikolinearitu, determinant se blíží jedné, i když je o něco málo nižší než determinant první korelační matice, nepřináší tedy pro druhý z navržených modelů problém.

3.2.3 Vztahy mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku

Mezi zadlužeností (vysvětlovanou proměnnou) a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniků (vysvětlujícími proměnnými) existují určité vztahy, které na jedné straně vycházejí z určitých teoretických poznatků a na straně druhé byly již několikrát dokázány v mnoha empirických studiích, jak je uvedeno v článku *Huanga [7]*. Závěry jak teoretické, tak empirické ukazuje tabulka č. 30.

Pozn. (+) označuje přímý vztah mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku,

(-) označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku,

(?) označuje vztah, který nebyl dosud interpretován.

Tabulka 30: Teoretické předpovědi a empirické výsledky vztahu mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury podniku

Determinant	Ukazatel	Teoretická předpověď	Nejčastější výsledek empirických studií
Velikost podniku	Hodnota podniku	+/-	+
Růst podniku	Růst výnosů	-	-
Daně	Efektivní daňový štít	+	+
Majetek podniku	Poměr fixního a celkového majetku	+	+
Vlastnická struktura podniku	Podíl institucionálních vlastníků na společnosti	?	?
Rentabilita podniku	Rentabilita celkového vloženého kapitálu	+/-	-
Podmínky daného odvětví	Medián zadluženosti v odvětví	+	+

Zdroj: *Vlastní*, zpracování podle Franka [3], Huanga [7], Jonga [8] a Pascuala [13]

3.3 Regresní model tržní hodnoty dluhů

Regresní model tržní hodnoty dluhů zahrnuje jako vysvětlovanou proměnnou – **zadluženost podniku - tržní hodnotu dluhů (MDC)** a jako vysvětlující proměnné – **Ln FV (x_1), RG (x_2), ETR (x_3), Ln FA/TA (x_4), IH (x_5), ROA (x_6) a MI of MDC (x_7).**

Odhad regresní funkce je roven:

$$0,547 - 0,036x_1 - 0,073x_2 + 0,256x_3 + 0,018x_4 - 0,099x_5 - 0,486x_6 + 0,611x_7.$$

Jednotlivé koeficienty u proměnných x_1, x_2, \dots, x_7 se nazývají **dílčí regresní koeficienty** a podle Hindlse [5] udávají odhad toho, jak by se změnila v průměru vysvětlovaná (závisle) proměnná y při jednotkové změně určité vysvětlující proměnné, za předpokladu konstantní úrovně ostatních vysvětlujících proměnných.

Velikost dílčích regresních koeficientů je podle tohoto autora ovlivněna volbou měřící jednotky. Většinou jsou regresní koeficienty uváděny v jednotkách vysvětlované proměnné y připadající na jednotku vysvětlující proměnné x_p . To znamená, že každá změna v měrové jednotce, ve které jsou proměnné uváděny, působí i na velikost regresního koeficientu.

Proto vedle dalších charakteristik se pro účely srovnání a posouzení individuálního vlivu jednotlivých vysvětlujících proměnných na závisle proměnnou používají tzv. **Beta-koefficienty** (normalizované regresní koeficienty). Tyto koeficienty jsou bezrozměrné, a to v tom smyslu, že jsou nezávislé na měrových jednotkách, v nichž jsou jednotlivé proměnné uvažovány. Tím je možné jejich vzájemné srovnání, které u dílčích regresních koeficientů obecně provádět nelze. Srovnání slouží především k určení intenzity vlivů jednotlivých vysvětlujících proměnných na závisle proměnnou.

V následující tabulce č. 31 jsou souhrnně uvedeny výsledky regresní analýzy regresního modelu tržní hodnoty dluhů, které byly získány pomocí programového prostředí od společnosti StatSoft, konkrétně prostřednictvím zkušební verze programu STATISTICA 8.0.

Tabulka 31: Výsledky regresního modelu tržní hodnoty dluhů

Statistika	Koeficient determinace R²	Upravený R²	p – hladina významnosti	Směrodatná odchylka odhadu
Hodnota	0,216	0,211	0,000	0,196

Zdroj: *Vlastní*

Koeficient determinace určuje, jak uvádí *Kubanová [12]*, jakou část variability sledovaných hodnot je možné vysvětlit daným modelem. Jde o podíl vysvětlené části rozptylu (části celkové variability, která je vysvětlená regresním modelem) k celkovému rozptylu, který lze vyjádřit jako součet objasněné části rozptylu (regresního součtu čtverců) a neobjasněné části rozptylu (reziduálního součtu čtverců). Hodnota koeficientu determinace vyšla na první pohled velmi nízká, ale v empirických studiích obdobného typu, jako je tato práce, vyšel tento koeficient velice podobně.

V následujících odstavcích je podrobně popsán vliv jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku na sledovanou a analyzovanou proměnnou, kterou je zadluženost podniku – tržní hodnota dluhů. Tabulka č. 32 souhrnně zobrazuje regresní koeficienty a Beta-koeficienty vysvětlujících proměnných x_1, \dots, x_7 .

Tabulka 32: Regresní koeficienty vysvětlujících proměnných regresního modelu tržní hodnoty dluhů

Vysvětlující proměnná	Regresní koeficient (RK)	Směrodatná odchylka RK	Beta-koeficient (BK)	Směrodatná odchylka BK	p – hladina významnosti
Ln FV	-0,036	0,028	-0,251	0,004	0,000000
GR	-0,073	0,028	-0,085	0,024	0,002277
ETR	0,256	0,028	0,113	0,064	0,000063
Ln FA/TA	0,018	0,028	0,086	0,006	0,002291
IH	-0,099	0,029	-0,091	0,031	0,001452
ROA	-0,486	0,029	-0,201	0,069	0,000000
MI of MDC	0,611	0,029	0,201	0,087	0,000000

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka č. 33 souhrnně zobrazuje výsledky vztahů mezi vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku – tržní hodnota dluhů a jednotlivými vysvětlujícími proměnnými regresního modelu tržní hodnoty dluhů.

Tabulka 33: Výsledky vztahu zadluženosti a jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku regresního modelu tržní hodnoty dluhů

Determinant	Ukazatel	Teoretická předpověď	Nejčastější výsledek empirických studií	Výsledek modelu
Velikost podniku	Ln FV	+/-	+	-
Růst podniku	GR	-	-	-
Daně	ETR	+	+	+
Majetek podniku	Ln FA/TA	+	+	+
Vlastnická struktura	IH	?	?	-
Rentabilita podniku	ROA	+/-	-	-
Podmínky daného odvětví	MI of MDC	+	+	+

Zdroj: *Vlastní*, zpracování podle Franka [3], Huanga [7], Jonga [8] a Pascuala [13]

Vliv hodnoty podniku na zadluženost podniku

Jako první do modelu vstupuje vysvětlující proměnná - **hodnota podniku (FV)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je jedna z nejnižších v celém regresním modelu, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má naopak nejvyšší hodnotu v celém modelu, tzn. že hodnota podniku **má nejsilnější intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – hodnota podniku. Tento výsledek v empirických studiích obdobného typu není častý, ale teoretické poznatky ho nevylučují. Výsledek závisí na použitých datech, v našem konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota podniku snižuje zadluženost podniku.**

Vliv růstu výnosů na zadluženost podniku

Jako druhá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **růst výnosů (GR)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je opět jedna z nejnižších v celém regresním modelu, což v tomto případě není zcela zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má nejnižší hodnotu v celém modelu, tzn. že růst výnosů **má nejslabší intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což opět označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – růst výnosů. Tento výsledek je jak v teoretických poznatcích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota růstu výnosů snižuje zadluženost podniku.**

Vliv efektivního daňového štítu na zadluženost podniku

Jako třetí do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **efektivní daňový štít (ETR)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je jedna z nejvyšších v celém regresním modelu, jak dokazuje Beta – koeficient, který leží přibližně v polovině ze všech sedmi vysvětlujících proměnných, tzn. že efektivní daňový štít **má přibližně střední intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – efektivní daňový štít. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota efektivního daňového štítu zvyšuje zadluženost podniku.**

Vliv poměru fixního a celkového majetku na zadluženost podniku

Jako čtvrtá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **poměr fixního a celkového majetku (FA/TA)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je nejnižší v celém regresním modelu, což v tomto případě není úplně závadějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má jednu z nejnižších hodnot v celém modelu, tzn. že poměr fixního a celkového majetku **má druhou nejslabší intenzitu vlivu po růstu výnosů na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – poměr fixního a celkového majetku. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota poměru fixního a celkového majetku zvyšuje zadluženost podniku.**

Vliv podílu institucionálních vlastníků na zadluženost podniku

Jako pátá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **podíl institucionálních vlastníků na společnosti (IH)**. Hodnota jejího regresního koeficientu leží přibližně uprostřed sedmi vysvětlujících proměnných, což v tomto případě dokazuje i Beta – koeficient, který leží také zhruba v polovině ze všech sedmi vysvětlujících proměnných, tzn. že podíl institucionálních vlastníků na společnosti **má spolu s efektivním daňovým štítem střední intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – podíl institucionálních vlastníků na společnosti. Tento výsledek není jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného

typu dosud interpretován. V tomto konkrétním případě znamená, že **zvyšující se hodnota podílu institucionálních vlastníků na společnosti snižuje zadluženost podniku.**

Vliv rentability celkového vloženého kapitálu na zadluženost podniku

Jako šestá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **rentabilita celkového vloženého kapitálu (ROA)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je druhá nejvyšší v celém regresním modelu, což v tomto případě dokazuje i Beta – koeficient, který je také druhým nejvyšším koeficientem tohoto modelu, tzn. že rentabilita celkového vloženého kapitálu **má druhou nejsilnější intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – rentabilita celkového vloženého kapitálu. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý, teorie však připouští i kladné znaménko, tzn. přímý vztah mezi zadlužeností podniku a rentabilitou. V tomto případě to však znamená, že **zvyšující se hodnota rentability celkového vloženého kapitálu snižuje zadluženost podniku.**

Vliv mediánu zadluženosti v odvětví na zadluženost podniku

Jako sedmá a tedy i poslední do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **medián zadluženosti v odvětví – tržní hodnota dluhů (MI of MDC)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je nejvyšší v celém regresním modelu, což v tomto případě není zcela zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který je druhým nejvyšším koeficientem tohoto modelu spolu s rentabilitou celkového vloženého kapitálu, tzn. že medián zadluženosti v odvětví **má spolu s rentabilitou celkového vloženého kapitálu druhý největší vliv na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – medián zadluženosti v odvětví. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto případě to znamená, že **zvyšující se hodnota mediánu zadluženosti v odvětví zvyšuje zadluženost podniku.**

Závěry regresního modelu tržní hodnoty dluhů

Všechny vysvětlující proměnné regresního modelu tržní hodnoty dluhů vyšly jako statisticky významné a pořadí intenzity vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku je následující:

- největší vliv má **hodnota podniku** (determinant – velikost podniku),
- dále je pak **rentabilita celkového vloženého kapitálu** (rentabilita) spolu s **mediánem zadluženosti v odvětví** (podmínky daného odvětví),
- středně velký vliv na zadluženost podniku má **efektivní daňový štít** (daně) spolu s **podílem institucionálních vlastníků na společnosti** (charakter vlastnické struktury podniku),
- druhý nejslabší vliv na zadluženost podniku má **poměr fixního a celkového majetku** (charakter majetku),
- nejslabší vliv má **růst výnosů** (růst podniku).

Znaménka jednotlivých regresních koeficientů vyjadřujících vztah s vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku vyšla téměř ve všech případech shodná jak s teorií, tak s výsledky empirických studií, pouze u první vysvětlující proměnné - hodnota podniku vyšlo záporné znaménko, tzn. že jde o inverzní vztah, který teorie sice nevyklučuje, ale v empirických studiích není tak častý.

3.4 Regresní model účetní hodnoty dluhů

Regresní model účetní hodnoty dluhů zahrnuje jako vysvětlovanou proměnnou – **zadluženost podniku - účetní hodnotu dluhů (BDC)** a jako vysvětlující proměnné – **Ln FV (x_1)**, **RG (x_2)**, **ETR (x_3)**, **Ln FA/TA (x_4)**, **IH (x_5)**, **ROA (x_6)** a **Ln MI of BDC (x_7)**.

Odhad regresní funkce je roven:

$$0,894 - 0,019x_1 + 0,004x_2 + 0,153x_3 + 0,031x_4 - 0,059x_5 - 0,374x_6 + 0,232x_7.$$

V následující tabulce č. 34 jsou souhrnně uvedeny výsledky regresní analýzy regresního modelu účetní hodnoty dluhů.

Tabulka 34: Výsledky regresního modelu účetní hodnoty dluhů

Statistika	Koeficient determinace R^2	Upravený R^2	p – hladina významnosti	Směrodatná odchylka odhadu
Hodnota	0,109	0,103	0,00000	0,194

Zdroj: *Vlastní*

Koeficient determinace modelu účetní hodnoty dluhů je menší než koeficient determinace modelu tržní hodnoty dluhů, tzn. že se oproti modelu tržní hodnoty dluhů ještě zmenšila část rozptylu vysvětlená modelem tzv. objasněná část rozptylu.

V následujících odstavcích je opět podrobně popsán vliv jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku na sledovanou a analyzovanou proměnnou, kterou je v tomto případě zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů. Tabulka č. 35 souhrnně zobrazuje regresní koeficienty a Beta-koeficienty vysvětlujících proměnných x_1, \dots, x_7 .

Tabulka 35: Regresní koeficienty vysvětlujících proměnných regresního modelu účetní hodnoty dluhů

Vysvětlující proměnná	Regresní koeficient (RK)	Směrodatná odchylka RK	Beta-koeficient (BK)	Směrodatná odchylka BK	p – hladina významnosti
Ln FV	-0,019	0,004	-0,144	0,030	0,000002
GR	0,004	0,023	0,005	0,029	0,857924
ETR	0,153	0,063	0,073	0,029	0,015316
Ln FA/TA	0,031	0,006	0,159	0,032	0,000001
IH	-0,059	0,031	-0,058	0,030	0,054703
ROA	-0,374	0,068	-0,167	0,030	0,000000
Ln MI of BDC	0,232	0,075	0,100	0,032	0,001918

Zdroj: *Vlastní*

Tabulka č. 36 souhrnně zobrazuje výsledky vztahů mezi vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku – účetní hodnota dluhů a jednotlivými vysvětlujícími proměnnými regresního modelu účetní hodnoty dluhů.

Tabulka 36: Výsledky vztahu zadluženosti a jednotlivých determinantů kapitálové struktury podniku regresního modelu účetní hodnoty dluhů

Determinant	Ukazatel	Teoretická předpověď	Nejčastější výsledek empirických studií	Výsledek modelu
Velikost podniku	Ln FV	+/-	+	-
Růst podniku	GR	-	-	-
Daně	ETR	+	+	+
Majetek podniku	Ln FA/TA	+	+	+
Vlastnická struktura	IH	?	?	-
Rentabilita podniku	ROA	+/-	-	-
Podmínky daného odvětví	LnMIofBDC	+	+	+

Zdroj: *Vlastní*, zpracování podle Franka [3], Huanga [7], Jonga [8] a Pascuala [13]

Vliv hodnoty podniku na zadluženost podniku

Jako první do modelu vstupuje vysvětlující proměnná - **hodnota podniku (FV)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je jedna z nejnižších v celém regresním modelu, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má třetí nejvyšší hodnotu v celém modelu, tzn. že hodnota podniku **má třetí nejsilnější intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – hodnota podniku. Tento výsledek v empirických studiích obdobného typu není častý, ale teoretické poznatky ho nevylučují. Výsledek závisí na použitých datech, v tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota podniku snižuje zadluženost podniku.**

Vliv růstu výnosů na zadluženost podniku

Jako druhá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **růst výnosů (GR)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je nejnižší v celém regresním modelu, což v tomto případě dokazuje i Beta – koeficient, který má také nejnižší hodnotu v celém modelu, tzn. že růst výnosů **má nejslabší intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku a jak ukazují hodnoty v tabulce č. 35 je tato proměnná statisticky nevýznamná.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – růst výnosů. Tento výsledek se jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu vůbec nevyskytuje. Výsledek závisí na použitých datech, v tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota růstu výnosů zvyšuje zadluženost podniku, ale nutno podotknout, že tato proměnná je v tomto modelu statisticky nevýznamná.**

Vliv efektivního daňového štítu na zadluženost podniku

Jako třetí do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **efektivní daňový štít (ETR)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je jedna z nejvyšších v celém regresním modelu, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má třetí nejnižší hodnotu v celém modelu, tzn. že efektivní daňový štít **má třetí nejslabší intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – efektivní daňový štít. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota efektivního daňového štítu zvyšuje zadluženost podniku.**

Vliv poměru fixního a celkového majetku na zadluženost podniku

Jako čtvrtá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **poměr fixního a celkového majetku (FA/TA)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je jedna z nejnižších v celém regresním modelu, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má druhou nejvyšší hodnotu v celém modelu, tzn. že poměr fixního a celkového majetku **má druhou nejsilnější intenzitu vlivu po rentabilitě celkového vloženého kapitálu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – poměr fixního a celkového majetku. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý.

V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota poměru fixního a celkového majetku zvyšuje zadluženost podniku.**

Vliv podílu institucionálních vlastníků na zadluženost podniku

Jako pátá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **podíl institucionálních vlastníků na společnosti (IH)**. Hodnota jejího regresního koeficientu leží přibližně uprostřed sedmi vysvětlujících proměnných, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který má druhou nejnižší hodnotu v celém modelu, tzn. že podíl institucionálních vlastníků na společnosti **má druhou nejnižší intenzitu vlivu po růstu výnosů na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku, a jak ukazují hodnoty v tabulce č. 35, je tato proměnná statisticky nevýznamná stejně jako proměnná – růst výnosů.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – podíl institucionálních vlastníků na společnosti. Tento výsledek není jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu dosud interpretován. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota podílu institucionálních vlastníků na společnosti snižuje zadluženost podniku, ale nutno podotknou, že tato proměnná je v tomto modelu statisticky nevýznamná.**

Vliv rentability celkového vloženého kapitálu na zadluženost podniku

Jako šestá do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **rentabilita celkového vloženého kapitálu (ROA)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je nejvyšší v celém regresním modelu, což v tomto případě dokazuje i Beta – koeficient, který je také nejvyšším koeficientem tohoto modelu, tzn. že rentabilita celkového vloženého kapitálu **má nejsilnější intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je záporné, což označuje inverzní (nepřímý) vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – rentabilita celkového vloženého kapitálu. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý, teorie však připouští i kladné znaménko, tzn. přímý vztah mezi zadlužeností podniku a rentabilitou. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota rentability celkového vloženého kapitálu, snižuje zadluženost podniku.**

Vliv mediánu zadluženosti v odvětví na zadluženost podniku

Jako sedmá a tedy i poslední do modelu vstupuje vysvětlující proměnná – **medián zadluženosti v odvětví – účetní hodnota dluhů (MI of BDC)**. Hodnota jejího regresního koeficientu je druhá nejvyšší v celém regresním modelu, což je ale zavádějící, jak dokazuje Beta – koeficient, který leží zhruba v polovině ze všech sedmi vysvětlujících proměnných, tzn. že medián zadluženosti v odvětví **má střední intenzitu vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku.**

Znaménko regresního koeficientu je kladné, což označuje přímý vztah mezi zadlužeností a vysvětlující proměnnou – medián zadluženosti v odvětví. Tento výsledek je jak v teoretických poznacích, tak v empirických studiích obdobného typu velmi častý. V tomto konkrétním případě to znamená, že **zvyšující se hodnota mediánu zadluženosti v odvětví zvyšuje zadluženost podniku.**

Závěry regresního modelu účetní hodnoty dluhů

V regresním modelu účetní hodnoty dluhů vyšly dvě vysvětlující proměnné jako statisticky nevýznamné a to růst výnosů a podíl institucionálních vlastníků na společnosti. Pořadí intenzity vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku je následující:

- nejsilnější vliv má v tomto modelu **rentabilita celkového vloženého kapitálu** (rentabilita),
- na druhém místě je **poměr fixního a celkového majetku** (charakter majetku),
- na třetím místě je to pak **hodnota podniku** (velikost podniku),
- zhruba střední intenzitu vlivu na zadluženost podniku má v tomto modelu **medián zadluženosti v odvětví** (podmínky daného odvětví),
- třetí nejnižší vliv má pak **efektivní daňový štít** (daně),
- a na předposledním a posledním místě jsou statisticky nevýznamné proměnné v tomto modelu, a to **podíl institucionálních vlastníků na společnosti** (charakter vlastnické struktury) a **růst výnosů** (růst podniku).

Znaménka jednotlivých regresních koeficientů vyjadřujících vztah s vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku, vyšla ve dvou případech odlišná od výsledků

empirických studií. Jde opět o první vysvětlující proměnnou - hodnota podniku, kde vyšlo záporné znaménko, tzn. že jde o inverzní vztah, který však teorie nevyklučuje, ale v empirických studiích není tak častý. A dále jde o druhou vysvětlující proměnnou – růst výnosů, kde vyšlo kladné znaménko, které se neobjevuje ani v teoretických poznacích, ani v žádných empirických studiích. Jde o statisticky nevýznamnou proměnnou, proto tento problém nebude dále nijak analyzován.

3.5 Srovnání regresního modelu tržní hodnoty dluhů a regresního modelu účetní hodnoty dluhů

Regresní model tržní hodnoty dluhů se od regresního modelu účetní hodnoty dluhů liší pouze ve vyjádření hodnoty zadluženosti. V prvním případě jde o tržní hodnotu dluhů a ve druhém o účetní hodnotu dluhů, přesto je koeficient determinace modelu účetní hodnoty dluhů mnohem menší než koeficient determinace modelu tržní hodnoty dluhů, jak ukazuje tabulka č. 37, tzn. že se oproti modelu tržní hodnoty dluhů u modelu účetní hodnoty dluhů ještě zmenšila část rozptylu vysvětlená modelem tzv. objasněná část rozptylu.

Tabulka 37: Výsledky regresního modelu tržní hodnoty dluhů a modelu účetní hodnoty dluhů

Statistika	Koeficient determinace R^2	Upravený R^2	p – hladina významnosti	Standardní chyba odhadu
Model-tržní	0,216	0,211	0,000	0,196
Model-účetní	0,109	0,103	0,000	0,194

Zdroj: *Vlastní*

Regresní koeficienty se u jednotlivých modelů také liší a to jak ve velikosti hodnot jednotlivých vysvětlujících proměnných, tak v pořadí intenzity vlivu na vysvětlovanou proměnnou – zadluženost podniku, jak ukazuje tabulka č. 38. Nutno také podotknout, že regresní model účetní hodnoty dluhů má dvě statisticky nevýznamné vysvětlující proměnné – růst výnosů a podíl institucionálních vlastníků na společnosti.

Tabulka 38: Beta-koefficienty obou modelů a pořadí intenzity vlivu na zadluženost podniku

Vysvětlující proměnná	Model č. 1			Model č. 2		
	Beta-koef.	Pořadí	p-level	Beta-koef.	Pořadí	p-level
FV	-0,251	1	0,000000	-0,144	3	0,000002
GR	-0,085	6	0,002277	0,005	7	0,857924
ETR	0,113	3	0,000063	0,073	5	0,015316
FA/TA	0,086	5	0,002291	0,159	2	0,000001
IH	-0,091	4	0,001452	-0,058	6	0,054703
ROA	-0,201	2,5	0,000000	-0,167	1	0,000000
MI of M(B)DC	0,201	2,5	0,000000	0,100	4	0,001918

Zdroj: *Vlastní*

Z výše uvedených výsledků obou regresních modelů lze učinit závěr, že regresní model tržní hodnoty dluhů lépe popisuje vztahy mezi zadlužeností a jednotlivými determinanty kapitálové struktury společnosti.

Tento model má jednak vyšší hodnotu determinantu korelační matice, což znamená, že jednotlivé vysvětlující proměnné jsou navzájem téměř nezávislé a pokud mezi nimi existuje závislost, tak jen velice slabá, tzn. nehrozí problém multikolinearity. Dále má vyšší hodnotu koeficientu determinace než model účetní hodnoty dluhů a všechny vysvětlující proměnné jsou statisticky významné na rozdíl od modelu účetní hodnoty dluhů.

4 Závěr

Tématem diplomové práce je analýza kapitálové struktury podniku, ve které jde o vymezení hlavních determinantů kapitálové struktury podniku a definování jejich vlivu na zadluženost podniku. Práce se v první části zabývá detailním teoretickým popisem jednotlivých složek podnikového kapitálu a dalšími skutečností s tím spojenými, jako je např. problém velikosti či hodnocení podnikového kapitálu nebo definice poměrových ukazatelů vztahujících se ke kapitálu společnosti. Náplní druhé části práce je pak teoretické vymezení základních statistických pojmů a teorie týkající se regresní analýzy jako hlavního analytického nástroje této práce.

Třetí část je už tvořena samotnou mnohonásobnou regresní analýzou použitou na vymezený vzorek dat získaný z databáze Value Line [17]. Datový soubor tvoří vybrané údaje o amerických podnicích za rok 2008. Jako hlavní determinanty kapitálové struktury jsou vymezeny – velikost podniku, růst podniku, daně, charakter majetku, charakteristika vlastnické struktury podniku, rentabilita a podmínky daného odvětví, ve kterém podnik působí. Ke každému determinantu je pak přiřazen jeden ekonomický ukazatel.

Po statistickém popisu všech determinantů je mnohonásobná regresní analýza aplikována na dva modely, pro které se vysvětlující proměnné (jednotlivé determinanty) nemění. Rozdíl je pouze ve vysvětlované proměnné, kdy v prvním případě jde o tržní zadluženost a ve druhém o účetní zadluženost podniku. Výsledky regresní analýzy hovoří o prvním modelu jako výstižnějším pro vysvětlení vztahu mezi jednotlivými determinanty kapitálové struktury a zadlužeností podniku.

Největší vliv na zadluženost vykazuje v inverzním vztahu velikost podniku, následuje s přibližně stejnou intenzitou v inverzním vztahu rentabilita a v přímém vztahu podmínky daného odvětví. Střední vliv mají v přímém vztahu daně a v inverzním vztahu charakteristika vlastnické struktury. Mezi dva poslední determinanty s nejslabší intenzitou vlivu patří v přímém vztahu k zadluženosti podniku charakter majetku a v inverzním vztahu růst výnosů. Výsledky regresní analýzy odpovídají výsledkům obdobných empirických studií, přičemž mírné odlišnosti jsou pravděpodobně způsobeny použitým vzorkem dat, a proto si myslím, že mohu konstatovat, že hlavní cíl práce byl naplněn.

Použitá literatura

- [1] BUCHTA, Miroslav. *Manažerská ekonomika*. Vyd. 3. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. 191 s. ISBN 80-7194-726-1.
- [2] Česko. Zákon o účetnictví. In Sběrka zákonů, česká republika. 1991, částka 107, 563, s. 2802-2810. Dostupný také z WWW: <[http:// aplikace.mvcr.cz/archiv_2008/sbirka/1991/sb107-91.pdf](http://aplikace.mvcr.cz/archiv_2008/sbirka/1991/sb107-91.pdf)>. ISSN 1211-1244.
- [3] FRANK, Murray Z.; GOYAL, Vidhan K. Capital Structure Decisions: Which Factors are Reliably Important?. *Financial Management*. 2009, vol. 38, no. 1, s. 1-37. Dostupný také z WWW: <[http:// repository.ust.hk/dspace/bitstream/1783.1/6057/1/LevCor2008July14.pdf](http://repository.ust.hk/dspace/bitstream/1783.1/6057/1/LevCor2008July14.pdf)>.
- [4] HEBÁK, Petr; HUSTOPECKÝ, Jiří; MALÁ, Iva. *Vícerozměrné statistické metody [2]*. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2005. 239 s. ISBN 80-7333-036-9.
- [5] HINDLS, Richard., et al. *Statistika pro ekonomy*. Vyd. 7. Praha: Professional Publishing, 2006. 415 s. ISBN 80-86946-16-9.
- [6] HSIAO-TIEN, Pao. *A comparison of neural network and multiple regression analysis in modeling capital structure*. *Expert System with Applications*. 2008, vol. 35, no. 3, s. 720-727. Dostupný také z WWW: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1302274122&_sort=r&view=c&acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=a9601d5d6562c0b549ef394134e7d98e>.
- [7] HUANG, Guihai; SONG, Frank M. *The determinants of capital structure: Evidence from China*. *China Economic Review*. 2006, vol. 17, no. 1, s. 14-36. Dostupný také z WWW: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1302292327&_sort=r&view=c&acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=f928f0eabd904b63c6138a066448e8ad.

- [8] JONG, Abe de; KABIR, Rezaul; NGUYEN, Thuy Thu. *Capital structure around the world: The roles of firm- and country- specific determinants* . Journal of Banking & Finance. 2008, vol. 32, no. 9, s. 1954-1969. Dostupný také z WWW: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1302304023&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=31907c71ae9568d50635b899722e6148>.
- [9] KOŽENÁ, Marcela. *Manažerská ekonomika: Teorie pro praxi*. Vyd. 1. Praha: C.H.Beck, 2007. 216. s. ISBN 978-807179-673-2.
- [10] KRAFTOVÁ, Ivana. *Základy účetnictví*. Vyd. 2. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. 96 s. ISBN 80-7194-616-8.
- [11] KRUPOVÁ, Lenka. *Analýza struktury základního výkazu - rozvahy - podle US GAAP a IAS/IFRS*. [s.l.], 200?. 18 s. Oborová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, Katedra finančního účetnictví. Dostupné z WWW: <<http://www.vse.cz/aop/pdf/245.pdf>>.
- [12] KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Bratislava: Statis, 2003. 247 s. ISBN 80-85659-31-X.
- [13] PASCUAL, Joaquín López; PALMEIRO, Jose Carabias. *Correcting for Asymmetry of Information and Debt Capacity on Capital Structure Empirical Tests: Evidence from Europe*. Journal of Applied Sciences. 2009, vol. 9, no. 24, s. 4183-4194. ISSN 1812-5654. Dostupný také z WWW: <<http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/jas/2009/4183-4194.pdf>>.
- [14] RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: Metody, ukazatele, využití v praxi*. Vyd. 1. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2007. 120 s. ISBN 978-80-247-1386-1.
- [15] SYNEK, Miloslav a kol. *Manažerská ekonomika: 4., aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

[16] SYNEK, Miloslav a kol. *Podniková ekonomika: 4. přepracované a doplněné vydání*. Praha: C.H. Beck, 2006. 473 s. ISBN 80-7179-892-4.

[17] *The Data Page* [online]. 2010 [cit. 2010-03-23]. Dostupné z WWW: <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>.

Seznam příloh

Příloha A: Ukázka části datového souboru

Příloha B: Ukázka části upraveného datového souboru

Příloha A: Ukázka části datového souboru

Company Name	SIC Code	Firm Value	Growth in Revenues	Eff Tax Rate
3M Company	2813	64462,7	0,113	0,306
AAR Corp.	3720	1725,4	0,147	0,320
ABB Ltd	9913	66289,4	0,027	0,286
Abbott Labs.	8060	100460,6	0,008	0,235
Accenture Ltd.	3579	27823	0,265	0,342
ACCO Brands	3570	1669,9	0,289	0,026
Accuride Corporation	3710	934	0,115	0,305
Actuant Corp.	3500	2287,1	0,216	0,265
Acuity Brands	9913	2304,1	0,150	0,349
Axiom Corp.	3579	1703,4	0,176	0,401
Advance Auto Parts	5531	4372	0,112	0,375
Advanced Medical Optics	8060	2318	0,235	0,600
Advanced Micro Dev.	3674	7968,6	-0,231	0,062
Advanta Corp. 'A'	6100	1913,4	0,098	0,385
AEP Industries	2820	419,1	0,187	0,179
AES Corp.	4900	30865,2	0,111	0,310
Aetna Inc.	8000	31991	0,228	0,348
AFC Enterprises Inc	5812	447,2	0,086	0,351
Affiliated Computer	3579	6401,6	0,226	0,340
Affiliated Managers	6100	4969,9	0,450	0,290
Affinity Tech Group	3670	7,6	0,098	0,337
AGCO Corp.	3500	7109,8	-0,010	0,530
Agilent Technologies	3800	15873,2	-0,116	0,334
AGL Resources	4920	5035,5	-0,036	0,378
Air Products & Chem.	2813	24640,8	0,110	0,236
Airgas Inc.	2820	5607,9	0,113	0,388
AirTran Hldgs. Inc.	4510	1485	0,271	0,402
AK Steel Holding	3312	6181,8	0,070	0,334
Alaska Air Group	4510	2307,4	-0,070	0,337
Alaska Communic.	4810	1083,7	0,054	0,015
Albemarle Corp.	2813	4713,7	0,108	0,148
Alberto-Culver	2844	2527,1	-0,611	0,281

Příloha B: Ukázka části upraveného datového souboru

Company Name	SIC Code	Firm Value	Ln FV	FA/TA	Ln FA/TA
3M Company	2813	64462,7	11,07384	0,316	-1,15274
AAR Corp.	3720	1725,4	7,453214	0,083	-2,49356
ABB Ltd	9913	66289,4	11,10179	0,112	-2,191
Abbott Labs.	8060	100460,6	11,51752	0,192	-1,65023
Accenture Ltd.	3579	27823	10,23362	0,075	-2,58771
ACCO Brands	3570	1669,9	7,420519	0,117	-2,14191
Accuride Corporation	3710	934	6,839476	0,244	-1,41092
Actuant Corp.	3500	2287,1	7,73504	0,078	-2,55258
Acuity Brands	9913	2304,1	7,742445	0,146	-1,92196
Acxiom Corp.	3579	1703,4	7,440382	0,189	-1,66814
Advance Auto Parts	5531	4372	8,382976	0,371	-0,99184
Advanced Medical Optics	8060	2318	7,74846	0,066	-2,71898
Advanced Micro Dev.	3674	7968,6	8,983264	0,303	-1,19315
Advanta Corp. 'A'	6100	1913,4	7,556637	0,251	-1,3823
AEP Industries	2820	419,1	6,03811	0,414	-0,8815
AES Corp.	4900	30865,2	10,33738	0,612	-0,49091
Aetna Inc.	8000	31991	10,37321	0,251	-1,3823
AFC Enterprises Inc	5812	447,2	6,103006	0,244	-1,4105
Affiliated Computer	3579	6401,6	8,764303	0,150	-1,89719
Affiliated Managers	6100	4969,9	8,511155	0,024	-3,72941
Affinity Tech Group	3670	7,6	2,028148	0,251	-1,3823
AGCO Corp.	3500	7109,8	8,869229	0,156	-1,85473
Agilent Technologies	3800	15873,2	9,672387	0,105	-2,25217
AGL Resources	4920	5035,5	8,524268	0,559	-0,58166
Air Products & Chem.	2813	24640,8	10,11216	0,551	-0,59579
Airgas Inc.	2820	5607,9	8,631932	0,560	-0,58055
AirTran Hldgs. Inc.	4510	1485	7,30317	0,634	-0,45592
AK Steel Holding	3312	6181,8	8,729365	0,387	-0,95023
Alaska Air Group	4510	2307,4	7,743877	0,579	-0,54715
Alaska Communic.	4810	1083,7	6,988136	0,705	-0,34936
Albemarle Corp.	2813	4713,7	8,458228	0,388	-0,94797
Alberto-Culver	2844	2527,1	7,834828	0,151	-1,89104