

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Možnosti predikce finanční tísně podniku
Ing. Zdeňka Labuťová

Bakalářská práce
2019

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Zdeňka Labuřová**
Osobní číslo: **E16217**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**
Název tématu: **Možnosti predikce finanční tísně podniku**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

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

Cílem práce je analyzovat konstrukci vybraných predikčních modelů a vyhodnotit jejich aplikovatelnost na české podniky. Jejich aplikace na soubor podniků vybraného odvětví a porovnání výsledků by mělo vést k vyhodnocení jejich přesnosti a vytvoření doporučení pro jejich využití v ČR.

Osnova:

- Vymezení pojmu finanční tíseň.
 - Finanční analýza podniku jako zdroj informací o finančním zdraví podniku.
 - Popis vybraných bonitních a bankrotních modelů.
 - Propočty a zhodnocení přesnosti predikce.
-

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

KALOUDA, F. Finanční analýza a řízení podniku. 2. vyd. Plzeň: Aleš Čeněk, 2016. 321 s. ISBN 978-80-7380-591-3.

KNÁPKOVÁ, A., PAVELKOVÁ, D., ŠTEKER, K. Finanční analýza. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 240 s. ISBN 978-80-247-4456-8.

KUBĚNKA, M. Finanční stabilita podniku a její indikátory. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. 90 s. ISBN 978-80-7395-890-9.

KUBÍČKOVÁ, D., JINDŘICHOVSKÁ, I. Finanční analýza a hodnocení výkonnosti firmy. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. 342 s. ISBN 978-80-7400-538-1.

SYNEK, M., KOPKÁNĚ, H., KUBÁLKOVÁ, M. Manažerské výpočty a ekonomická analýza. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2009. 301 s. ISBN 978-80-7400-154-3.

VOCHOZKA, M. Metody komplexního hodnocení podniku. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. 248 s. ISBN 978-80-247-3647-1.



Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Michal Kuběnka, Ph.D.

Ústav podnikové ekonomiky a managementu

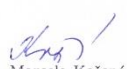
Datum zadání bakalářské práce: **3. září 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2019**



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

L.S.



doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. září 2018

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

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

V Pardubicích dne 30. 11. 2019

Zdeňka Labuťová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Michalovi Kuběnkovi, Ph.D. za odbornou pomoc, profesionální přístup a poskytnutí potřebných podnikových dat ke zpracování této závěrečné práce. Poděkování patří i celé mé rodině, především manželovi, za jejich trpělivost a vytvořené zázemí během celého mého studia.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá analýzou a možnostmi využití vybrané skupiny predikčních modelů na české podniky. Je rozdělena na dvě hlavní části. V první teoretické části jsou nejprve definovány základní pojmy týkající se podniku a jeho finančního stavu a také je tu popsána finanční analýza sloužící jako nástroj k posouzení finanční situace podniku. Následně se teoretická část věnuje problematice predikčních modelů a vybrané modely jsou popsány včetně jejich konstrukce, postupu vyhodnocení a deklarované přesnosti. V druhé praktické části je testována pětice vybraných modelů na souboru českých podniků zpracovatelského průmyslu. Na základě získaných výsledků jsou vytvořena doporučení pro použití modelů v České republice.

KLÍČOVÁ SLOVA

Predikční modely, bankrotní modely, finanční analýza, finanční tíseň, aplikovatelnost na české podniky

TITLE

The possible forecast of a financial distress in an enterprise

ANNOTATION

The bachelor thesis deals with an analysis and possible use of a selected group of prediction models on Czech enterprises. It is divided into two main parts. First of all, the theoretical part defines basic terms regarding the enterprise and its financial state and furthermore it describes financial analysis as an instrument evaluating a financial situation of an enterprise. Subsequently, the theoretical part discusses the issue of prediction models and selected models are described including their calculation, evaluation methods and proclaimed accuracy. The second analytical part contains testing of five selected models on a sample of Czech enterprises from processing industry. Finally, the recommendations based on obtained results are created for use in the Czech Republic.

KEYWORDS

Prediction models, bankruptcy models, financial analysis, financial straits, use for Czech enterprises

OBSAH

Úvod	11
1 Finanční řízení podniku ve finanční tísní	13
2 Finanční analýza jako zdroj informací.....	16
2.1 Uživatelé finanční analýzy.....	16
2.2 Vstupní data finanční analýzy.....	16
2.2.1 Rozvaha	17
2.2.2 Výkaz zisku a ztrát.....	18
2.2.3 Výkaz o cash flow.....	18
2.2.4 Výkaz o změnách vlastního kapitálu	19
2.2.5 Provázanost účetních výkazů.....	20
2.3 Metody finanční analýzy	20
3 Bonitní a bankrotní modely	22
3.1 Vývoj bonitních a bankrotních modelů	24
3.2 Metody tvorby modelů.....	26
3.3 Omezení predikčních modelů	27
3.4 Vybrané bonitní a bankrotní modely	28
3.4.1 Index Karase a Režňákové (2013).....	28
3.4.2 P´model Delina & Packová (2013).....	30
3.4.3 Model 2013 Kuchina (2013).....	30
3.4.4 Bankrotní model Pavlík (2015).....	31
3.4.5 Bankrotní model Durica & Adamko (2016).....	32
3.4.6 V4 model a CZ model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018).....	33
3.4.7 Kralickův Quick test (1990)	34
3.4.8 Index důvěryhodnosti IN05 (2005).....	35
4 Aplikace modelů na soubor podniků a vyhodnocení spolehlivosti predikce.....	37
4.1 Zdrojová data podniků	37
4.2 Charakteristika zpracovatelského průmyslu dle CZ-NACE.....	37
4.3 Vybrané modely k testování	38
4.4 Analýza konstrukce vybraných modelů.....	39

4.5	Aplikace a určení současné spolehlivosti vybraných modelů	41
4.5.1	Model 2013 Kuchina (2013).....	41
4.5.2	Bankrotní model Pavlík (2015).....	42
4.5.3	Bankrotní model Durica & Adamko (2016).....	43
4.5.4	CZ model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018)	44
4.5.5	V4 model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018).....	45
4.6	Vyhodnocení výsledků vybraných modelů.....	46
Závěr		49
Použitá literatura		52

Seznam obrázků

Obrázek 1: Životní cyklus podniku.....	13
Obrázek 2: Fáze podnikové finanční krize.....	14
Obrázek 3: Provázanost účetních výkazů	20
Obrázek 4: Členění predikčních modelů.....	24

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky testování indexu Karase a Režňákové v %.....	29
Tabulka 2: Úspěšnost modelu Pavlík v %.....	32
Tabulka 3: Hodnocení výsledku Kralickova Quick testu	35
Tabulka 4: Zpracovatelský průmysl dle CZ-NACE klasifikace	38
Tabulka 5: Přehled vybraných modelů k testování	39
Tabulka 6: Přehled poměrových ukazatelů jednotlivých modelů	40
Tabulka 7: Vypočtená spolehlivost modelu Kuchina pro aktivní podniky.....	41
Tabulka 8: Vypočtená spolehlivost modelu Kuchina pro bankrotní podniky	41
Tabulka 9: Vypočtená spolehlivost modelu Pavlík pro aktivní podniky	42
Tabulka 10: Vypočtená spolehlivost modelu Pavlík pro bankrotní podniky.....	42
Tabulka 11: Vypočtená spolehlivost modelu Durica & Adamko pro aktivní podniky	43
Tabulka 12: Vypočtená spolehlivost modelu Durica & Adamko pro bankrotní podniky ...	43
Tabulka 13: Vypočtená spolehlivost CZ modelu pro aktivní podniky	44
Tabulka 14: Vypočtená spolehlivost CZ modelu pro bankrotní podniky	44
Tabulka 15: Vypočtená spolehlivost V4 modelu pro aktivní podniky	45
Tabulka 16: Vypočtená spolehlivost V4 modelu pro bankrotní podniky	45
Tabulka 17: Celková spolehlivost modelů.....	48

Seznam grafů

Graf 1: Spolehlivost modelů v % pro aktivní podniky	46
Graf 2: Spolehlivost modelů v % pro bankrotní podniky	47
Graf 3: Porovnání původní a vypočtené celkové spolehlivosti modelů.....	48

Seznam zkratk

A	Aktiva
CF	Cash Flow (peněžní tok)
CK	Cizí kapitál
ČPK	Čistý pracovní kapitál
EAT	Čistý zisk (výsledek hospodaření za účetní období) (Earnings After Tax)
EBT	Zisk před zdaněním (Earnings Before Tax)
EBIT	Zisk před úroky a zdaněním (Earnings Before Interest and Taxes)
EBITDA	Zisk před úroky, zdaněním a odpisy
VH	Výsledek hospodaření
VK	Vlastní kapitál
MDA	Multiple Discriminant Analysis (Vícerozměrná diskriminační analýza)
NACE	Klasifikace ekonomických činností (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)
NZ	Nerozdělený zisk
OA	Oběžná aktiva (pracovní kapitál)
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností
ROA	Rentabilita aktiv (Return on Total Assets)
ROE	Rentabilita vlastního kapitálu (Return on Common Equity)
ROS	Rentabilita tržeb (Return on Sales)

ÚVOD

Cílem podniku je vyrábět takové výrobky či poskytovat takové služby, o které zákazník má zájem a jejichž prodej/poskytování přináší zisk. Dalšími neméně důležitými cíli je zvyšování jeho hodnoty a zajištění dlouhodobosti podniku (přežití v budoucnu). K dosažení těchto cílů je důležité sledovat a vyhodnocovat finanční výkonnost (ziskovost) podniku. Dle Synka (2015, s. 283) jakékoliv finanční rozhodování musí být podloženo finanční analýzou. Ta umožňuje získání představy o finančním zdraví podniku. Její podstatou je systematické provádění rozboru dat získaných především z účetních výkazů (Růčková, 2011, s. 9). Zjednodušeně lze říci, že úspěšná firma vykazuje vysokou rentabilitu, nízkou zadluženost, dostatečnou aktivitu a likviditu. Smyslem finanční analýzy je shromáždit klíčové informace pro rozhodování o fungování podniku a zároveň průběžné hodnocení finančního zdraví podniku z pohledu finanční minulosti či z pohledu předpovídání budoucnosti. (Růčková, 2011, s. 70).

Mezi pokročilejší metody finanční analýzy řadíme predikční modely (souhrnné indexy, souhrnné ukazatele) - bonitní modely, bankrotní modely a bankrotně-bonitní modely. Výsledkem každého modelu je jedno číslo, které ohodnotí finanční zdraví podniku (finančně zdravý podnik či podnik ohrožený bankrotem). Variantou výsledku může být také šedá zóna, v takovém případě je výsledek nejednoznačný a nelze rozhodnout, zda se jedná o finančně zdravý podnik či nikoliv. Bonitní modely určují výkonnost firmy z hlediska tvorby hodnoty a slouží zejména investorům a vlastníkům společnosti. Bankrotní modely udávají, zda podnik není ohrožen bankrotem v blízké budoucnosti a slouží zejména věřitelům (Vochozka, 2011, s. 39).

Cílem této bakalářské práce je analýza konstrukce vybraných predikčních modelů a vyhodnocení jejich využití na české podniky. V praktické části práce jsou vybrané modely aplikovány jednak na soubor aktivních podniků a jednak na soubor bankrotních podniků. Na základě zjištěných výsledků je provedeno vyhodnocení přesnosti a vytvoření doporučení pro využití modelů v ČR. Práce je rozdělena na čtyři hlavní kapitoly.

První kapitola se věnuje životnímu cyklu podniku s důrazem na vysvětlení pojmu krize podniku – definice a její fáze (finanční zdraví, finanční tíseň, finanční krize, úpadek). Jsou zde popsány symptomy blížící se finanční krize a opatření nezbytná pro překonání finanční tísně a stabilizaci finanční situace podniku.

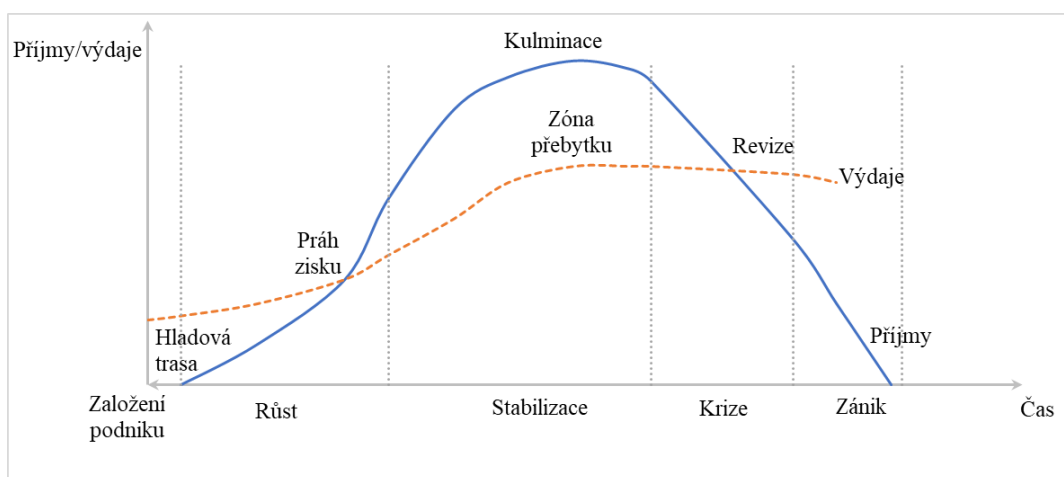
Následující kapitola je věnována finanční analýze, její definici, uživatelům, metodám a ukazatelům, především poměrovým ukazatelům a analýze soustav souhrnných ukazatelů, jejichž součástí jsou bonitní a bankrotní modely.

Třetí kapitola je zaměřena na bonitní a bankrotní modely. Nejdříve jsou vysvětleny pojmy bonitní a bankrotní model včetně rozdílu mezi nimi. Je zde uvedeno jejich členění a stručně nastíněna historie vývoje se zaměřením na tuzemské prostředí. Následně jsou popsány metody tvorby modelů (vícerozměrná diskriminační analýza, logitová regrese) včetně omezení, která predikční modely mají. Poslední podkapitola obsahuje popis konkrétních modelů – jejich konstrukci, hodnotící škálu a predikční sílu.

Předmětem poslední, čtvrté kapitoly je aplikace pěti vybraných predikčních modelů na reálná podniková data. Souhrnně byli modely testovány na datech 674 podniků zpracovatelského průmyslu, z toho 472 bylo bonitních a 202 bankrotních. Nejdříve byli výpočty provedeny na souboru aktivních (finančně zdravých) podniků a potom na souboru bankrotních podniků. Cílem bylo určení přesnosti predikce pro české podniky a porovnání modelů navzájem mezi sebou.

1 FINANČNÍ ŘÍZENÍ PODNIKU VE FINANČNÍ TÍSNI

Podnik je součástí ekonomického prostředí, které vytváří podmínky pro jeho fungování. Během své existence se neustále přizpůsobuje novým situacím, které jsou vyvolány změnami vnějšího prostředí i změnami uvnitř podniku. Na základě toho, jak rychle a úspěšně dokáže využívat příležitosti a čelit hrozbám, můžeme rozlišit různá období v životě podniku po jeho založení. Synek uvádí, že životní cyklus podniku se skládá z těchto základních fází: založení, růst, stabilizace, krize a zánik. Většina podniků však neprojde všemi těmito fázemi, protože cílem manažerů je, aby podnik fungoval na trhu dlouhodobě. Krize a zánik postihne pouze ty podniky, které nejsou flexibilní a nereagují včas na změny (Synek, 2015, s. 100).



Obrázek 1: Životní cyklus podniku

Zdroj: Synek (2015) + vlastní úprava

Zuzák & Königová (2009, s. 52) uvádějí následující definici krize. „*Krize podniku je buď nerovnováha mezi podnikem a jeho okolím, nebo dysfunkce mezi vnitřními systémy podniku ohrožující dosahování podnikových cílů, nebo dokonce další existenci podniku. Nerovnováha a dysfunkce jsou důsledkem projevů působení rizik, která přerostla v krizový stav.*“ Z obrázku 1 vyplývá, že během krize jsou výdaje podniku vyšší než příjmy a tím se podnik dostává do finančních obtíží. Důvody krizí jsou různé: platební neschopnost, předluženost, malá efektivita vedoucích k prohlubujícím se ztrátám, pokles vlastního kapitálu (Smejkal a Rais, 2013, s. 328). Finanční krize podniku přichází postupně a můžeme rozlišit několik fází viz obrázek 2.



Obrázek 2: Fáze podnikové finanční krize

Zdroj: Smejkal a Rais (2013)

Finanční zdraví vyjadřuje uspokojivou finanční situaci podniku (Kuběnka, 2015, s. 33). Kalouda (2016, s. 57) definuje finanční zdraví jako logický průnik rentability a likvidity (finanční zdraví = rentabilita + likvidita). Finančně zdravý je podnik tehdy, jestliže zajišťuje zhodnocení vložených prostředků (výnosnost, rentabilita), je finančně stabilní a není omezován ve svém rozhodování jinými subjekty (zadluženost, finanční struktura), je schopný hradit své závazky a tím si zajistit další existenci a zhodnocení vložených prostředků. Tyto tři základní charakteristiky bývají doplněny o schopnost podniku intenzivně využívat podmínek, které potřebuje ke své činnosti a o pozitivní reakce kapitálového trhu (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 5).

Naopak finanční tíseň můžeme definovat jako stav, ve kterém je finanční zdraví podniku značně oslabeno (Synek, 2011, s. 373). Grünwald a Holečková (2007, s. 177) uvádějí, že ve finanční tísní podnik obtížně sestavuje platební kalendář a není schopen zaplatit své peněžité závazky včas v předem domluvených lhůtách splatnosti. Tím se podnik vystavuje možnému riziku soudního vymáhání. V takové situaci podnik vykazuje vážné problémy s likviditou (platební schopností) a řešením jsou výrazné změny jednak v provozní činnosti podniku a také změny ve způsobu financování (Kalouda, 2016, s. 57). Synek (2011, s. 373) uvádí obvyklé symptomy blížící se finanční krize:

- vážnoucí odbyt, rostoucí zásoby hotových výrobků a rozpracované výroby a v souvislosti s tím se zvyšuje vázanost finančních prostředků,
- uhrazování závazků se zpožděním,
- ceny vstupů, mzdy a úroky rostou a tím se snižuje rentabilita tržeb i kapitálu, podnik často vykazuje ztrátu,
- pokles výroby pod bod zvratu a tím klesá podíl vlastního kapitálu v rozvaze,
- vyčerpání likvidních zdrojů a podnik je nucen k dalším dluhům, klesá pracovní kapitál a ukazatele likvidity, roste krátkodobý bankovní úvěr,

- podnik je zadlužený a nikdo mu nechce půjčit, věřitelé žádají konkurz.

Nachází-li se podnik ve finanční tísní musí přijmout nápravná opatření, aby nedošlo k rozvinutí finanční krize. Jedná se o následující opatření (Synek, 2011, s. 375–376):

- snížit oběžný majetek (včas omezit výrobu, vymáhat pohledávky, prodat nepotřebné zásoby),
- snížit stálá aktiva (omezit či zastavit investiční výstavbu, prodat nepotřebné stroje, pozemky, využít leasingu strojů),
- snížit náklady a tím obnovit rentabilitu (zastavit přijímání nových zaměstnanců, omezit pracovní dobu) a z dlouhodobého hlediska inovovat výrobní program, organizační strukturu podniku,
- vypracovat plán restrukturalizace a důsledně ho realizovat – jednak restrukturalizace provozní činnosti (změny ve výrobní struktuře, inovace výrobků a technologií) a jednak restrukturalizace finanční (snížení vlastního kapitálu, kapitalizace dluhů přeměnou na akcie, fúze, akvizice, vstup strategického partnera, zpětný leasing).

Krize podniku se projevuje platební neschopností neboli insolvenčí, což znamená neschopnost platit dluhy včas a v plné výši (Synek, 2011, s. 374). Z toho důvodu manažeři pravidelně sledují podnikové hodnoty cash flow (tok peněžních prostředků) a posuzují aktuální platební schopnost podniku.

Úpadek (bankrot) podniku nastává tehdy, když podnik není schopen plnit své závazky nebo má příliš mnoho dluhů (předluženost). Úpadkem rozumíme právní ukončení stavu insolvence a jeho cílem je vyrovnání závazků s věřiteli (Hrdý a Krechovská, 2013, s. 233–234). Problematikou úpadku se zabývá zákon č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon) v platném znění. V zákoně jsou definovány dvě formy úpadku, za prvé insolvence (platební neschopnost) a za druhé předlužení. Ve zkratce lze říci, že způsob řešení úpadku je předmětem insolvenčního řízení, kdy soud rozhoduje o dalším postupu. Úpadek může být ukončen likvidací¹, konkursem², reorganizací³ či oddlužením (Hrdý a Krechovská, 2013, s. 233–234).

¹ Likvidace – pohledávky věřitelů uspokojeny v plné výši

² Konkurs – pohledávky věřitelů uspokojeny poměrově

³ Reorganizace – pohledávky věřitelů ošetřeny samotným dlužníkem

2 FINANČNÍ ANALÝZA JAKO ZDROJ INFORMACÍ

Finanční analýza je souborem postupů, metod a nástrojů, jehož cílem je analýza současné finanční situace podniku (Kuběnka, 2015, s. 31). Napomáhá zjistit, zda je podnik ziskový či generuje ztrátu, zda využívá efektivně svých aktiv, zda je schopný splácet své závazky včas a mnoho dalších významných skutečností (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, 17).

Finanční analýza je systematický rozbor dat získaných především z účetních výkazů (Růčková, 2011, s. 9). Vychází z pohledu do minulosti a na základě výpočtu různých finančních ukazatelů podává obraz o finančním zdraví podniku. Účelem je kromě poskytnutí souhrnného hodnocení finanční situace také podrobnější identifikace těch stránek a oblastí činnosti podniku, které vykazují nedostatečnou úroveň a mohou se stát zdrojem budoucích problémů (Kubičková a Jindřichovská, 2015, s. 16).

Počátky finanční analýzy lze vysledovat na konci 19. století. Postupným vývojem se finanční analýza zabývá nejen finanční situací podniku k určitému datu (pohled do minulosti, ex post analýza), ale zaměřuje se také na pohled do budoucnosti, k predikci vývoje finanční situace podniku a tvoří základ pro finanční plán (ex ante analýzu) (Kubičková a Jindřichovská, 2015, s. 10; Růčková, 2011, s. 21).

2.1 Uživatelé finanční analýzy

Finanční analýza je prováděna z různých důvodů a její výsledky slouží širokému okruhu uživatelů (Rejnuš, 2014, s. 267). Jsou využívány nejen samotným podnikem, ale také dalšími uživateli, kteří nejsou součástí podniku, ale jsou s ním spjati hospodářsky, finančně či jiným způsobem (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, 17). Z toho vyplývá, že neexistuje žádná závazná metodika pro provádění finanční analýzy. Tu si volí podnik sám (Rejnuš, 2014, s. 267).

Prvořadými uživateli finanční analýzy jsou manažeři a vrcholové vedení, kteří jako jediní požadují detailní informace pro zajištění krátkodobého i dlouhodobého finančního řízení podniku. Mezi další uživatele patří akcionáři, potenciální investoři, obchodní partneři (dodavatelé), zákazníci, banky a jiní věřitelé, konkurence, stát a jeho orgány, zaměstnanci a odbory.

2.2 Vstupní data finanční analýzy

Finanční analýza čerpá informace jednak z prostředí uvnitř podniku (*interní vstupní data*) a jednak z vnějšího prostředí podniku (*externí vstupní data*).

Mezi *interní informace* a současně hlavní zdroj pro vypracování finanční analýzy patří údaje z vnitropodnikových účetních výkazů, které tvoří účetní závěrku-rozvaha (bilance), výkaz zisku a ztrát (výsledovka), výkaz cash flow (výkaz o peněžních tocích), příloha k účetní závěrce a přehled o změnách vlastního kapitálu (Růčková, 2011, s. 22). Kromě těchto dat vstupují do propočtů finanční analýzy údaje z vnitropodnikového účetnictví (výroční a auditorské zprávy), údaje z podnikové statistiky, vnitřních směrnic, zpráv a odhadů managementu (Rejnuš, 2014, s. 268).

Pro úplnost je potřeba uvést, že účetní závěrka je povinně tvořena rozvahou, výkazem zisku a ztrát a přílohou (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví v platném znění, § 18). Obchodní společnosti musí účetní závěrku doplnit i o výkaz o peněžních tocích a přehled o změnách vlastního kapitálu.

Externími vstupními informacemi jsou údaje z celostátní statistiky, z burz, ze zpráv odborného tisku, z prognóz státních i nestátních institucí atd. (Rejnuš, 2014, s. 268).

2.2.1 Rozvaha

Rozvaha poskytuje přehled o majetkové a finanční struktuře podniku. Informuje o tom, jaký majetek (aktiva) podnik vlastní a z jakých zdrojů (pasiv) je tento majetek financován. Rozvaha se vždy sestavuje k určitému datu a musí platit tzv. bilanční princip (Σ aktiva = Σ pasiva) (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 23). Její struktura je závazná a vychází z vyhlášky č.500/2002 Sb. v platném znění. Aktiva se skládají z pohledávek za upsaný základní kapitál, dlouhodobý majetek, oběžný majetek a časové rozlišení. Aktiva jsou uvedena v plné hodnotě (brutto) včetně korekcí, v netto hodnotě za běžné účetní období a v netto hodnotě za minulé účetní období. Toto zobrazení umožňuje porovnávat vývoj během dvou po sobě jdoucích let (Kuběnka, 2015, s. 35).

Během finanční analýzy je důležité u dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku zohlednit jeho stáří. Stáří majetku lze poznat z rozvahy, kde sloupec „brutto“ ukazuje hodnotu majetku v pořizovací ceně, sloupec „korekce“ uvádí výši oprávek (neboli suma odpisů, čím vyšší hodnota tím více je majetek opotřeбенý) a sloupec „netto“ uvádí zůstatkovou cenu dlouhodobého majetku (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 26).

Pasiva jsou členěna na vlastní kapitál, cizí zdroje a časové rozlišení. Každá položka pasiv musí být uvedena za běžné účetní období a za minulé účetní období.

2.2.2 Výkaz zisku a ztrát

Výkaz zisku a ztrát neboli výsledovka dává informace o výkonnosti (ziskovosti) podniku za zvolený časový interval (měsíc, čtvrtletí, rok) a to porovnáním výnosů vyprodukovaných za použití určitých nákladů. „*Výnosy jsou peněžní částky, které podnik získal z veškerých svých činností za dané účetní období bez ohledu na to, zda v tomto období došlo k jejich inkasu. Náklady představují peněžní částky, které podnik v daném období účelně vynaložil na získání výnosů, i když k jejich skutečnému zaplacení nemuselo ve stejném období dojít.*“ (Synek, 2011, s. 74). Výsledek hospodaření (VH) je rozdílem mezi celkovými výnosy a celkovými náklady podniku, může být kladný (zisk) nebo záporný (ztráta). (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 26). Struktura tohoto výkazu je opět závazná a je uvedena ve vyhlášce č. 500/2002 Sb. v platném znění.

Náklady a výnosy jsou vykazovány v období, se kterým časově a věcně souvisí, a to bez ohledu na skutečné peněžní toky (tzn. příjmy a výdaje)⁴. Tento princip je uplatňován i v rozvaze prostřednictvím účtů časového rozlišení na straně aktiv i pasiv (Kuběnka, 2015, s. 38).

Výsledek hospodaření se promítá do celé řady ukazatelů v rámci finanční analýzy – čistý zisk EAT (= výsledek hospodaření za účetní období), zisk před zdaněním EBT, zisk před úroky a zdaněním EBIT, zisk před úroky, zdaněním a odpisy EBITDA.

2.2.3 Výkaz o cash flow

Výkaz o cash flow (výkaz o peněžních tocích, výkaz o CF) podává informace o schopnosti podniku vytvářet peněžní prostředky, tzn. zajistit likviditu podniku, a o schopnosti vhodně investovat volné zdroje. Předmětem výkazu jsou příjmy a výdaje uskutečněné za účetní období. Rozdíl mezi celkovými příjmy a celkovými výdaji informuje o přírůstku nebo úbytku peněžních prostředků za účetní období. Příjmy a výdaje se člení ve výkazu cash flow do tří oblastí: oblast provozní, oblast investiční a oblast financování (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 49).

Obecně lze říct, že výkaz cash flow umožňuje posoudit odkud peníze přišly a na jaké účely byly použity. Důležité je si uvědomit, že cílem podniku není vytvářet kladný cash flow každý rok, tj. navyšovat peněžní prostředky. Naopak cílem podniku je peněžní prostředky neustále

⁴ Princip aktuálnosti

používat tak, aby byl zajištěn růst kapitálu (zisk) v současném i budoucím období (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 30).

Pro hodnocení finanční situace podniku mají lepší vypovídací schopnost dílčí údaje o cash flow (z provozní, investiční a finanční činností) než údaj o celkovém cash flow. Peněžní prostředky by měly být tvořeny z provozní činnosti, která by tak pokryla potřebu prostředků pro rozvoj podniku (investiční oblast) a na úhradu závazků nebo výplatu podílů na zisku (oblast financování) (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 31).

- CF z provozní činnosti – záporná hodnota představuje nedostatečnou tvorbu peněžních prostředků z provozní činnosti, kterou podnik většinou kompenzuje čerpáním úvěru a zvyšováním zadluženosti (kladná rostoucí hodnota CF z finanční činnosti) (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 31). Pokud je provozní CF záporné v několika po sobě jdoucích letech, ukazuje na vážné finanční problémy podniku (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 49),
- CF z investiční činnosti – kladná hodnota značí prodej dlouhodobého majetku, záporná hodnota informuje o investicích do dlouhodobého majetku, což vytváří pozitivní výhled do budoucnosti a dá se očekávat navýšení provozního CF v následujících obdobích (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 31),
- CF z finanční činnosti – kladná hodnota vyjadřuje přítok peněžních prostředků do podniku od vlastníků či věřitelů, záporná hodnota představuje odliv peněžních prostředků z podniku k vlastníkům (vyplácení dividend) nebo věřitelům (splácení dlouhodobého závazku) (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 49),

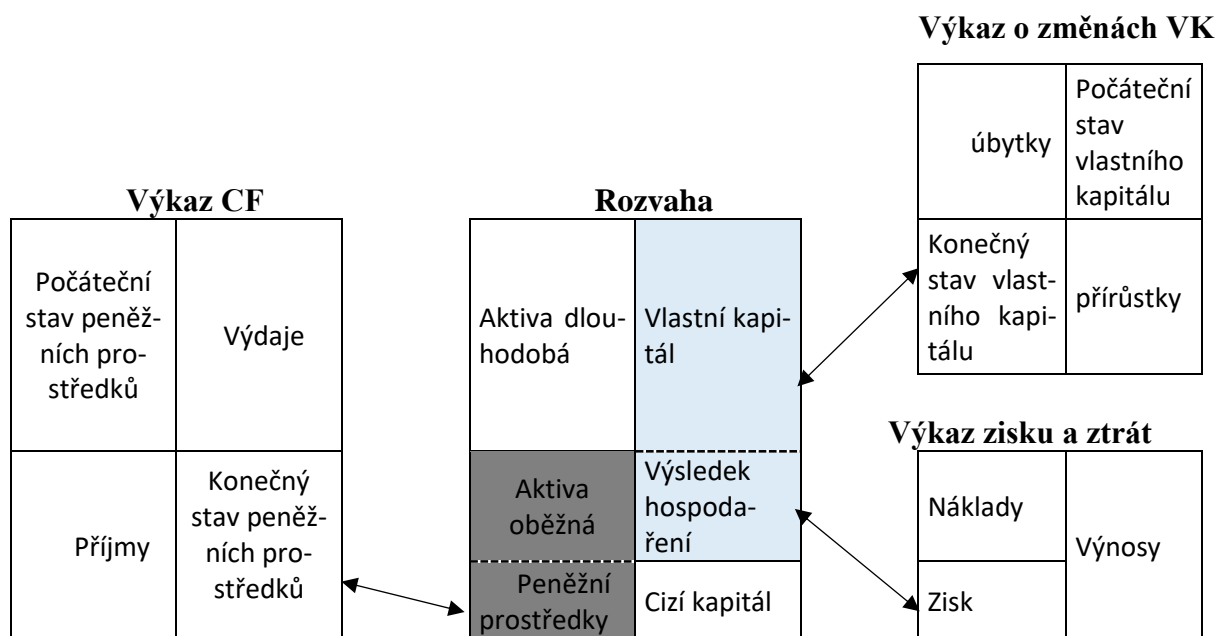
Výkaz o cash flow se sestavuje buď přímou metodou (přímé zachycování příjmů a výdajů), nebo nepřímou metodou (přepočítání čistého zisku na čistý příjem opravami o rozdíly mezi příjmy a výnosy a mezi výdaji a náklady) (Synek, 2015, s. 523).

2.2.4 Výkaz o změnách vlastního kapitálu

Výkaz (přehled) o změnách vlastního kapitálu podává detailní informace o vlastním kapitálu a o jeho změnách za určité období. U každé položky vlastního kapitálu (základní kapitál, kapitálové fondy, rezervní fond, ostatní fondy ze zisku, nerozdělený zisk/ztráta) zobrazuje rozdíl mezi počátečním a konečným stavem (Knápková, Pavelková a Šteker, 2013, s. 57). Struktura výkazu není definována žádným právním předpisem.

2.2.5 Provázanost účetních výkazů

Hlavní postavení mezi účetními výkazy zaujímá rozvaha a ostatní výkazy detailněji zpracovávají některou její část. Názorné zobrazení provázanosti výkazů je uvedeno na obrázku 3.



Obrázek 3: Provázanost účetních výkazů

Zdroj: Knápková, Pavelková a Šteker, (2013) + vlastní úprava

2.3 Metody finanční analýzy

V současné době existuje celá řada metod finanční analýzy, které jsou členěny na metody elementární (základní) a metody vyšší (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 66-67).

1. Metody elementární

- *Analýza absolutních ukazatelů:*
 - horizontální analýza (analýza trendů),
 - vertikální analýza (procentní nebo strukturální).
- *Analýza rozdílových ukazatelů:*
 - ukazatele fondů finančních prostředků – čistý pracovní kapitál, čisté pohotovové prostředky (peněžní finanční fond), čistý peněžní majetek (čistý peněžně-pohledávkový fond),

- ukazatelé objemových úrovní zisku,
- ukazatelé na bázi přidané hodnoty.
- *Analýza poměrových ukazatelů:*
 - rentability (výnosnosti),
 - aktivity,
 - zadluženosti,
 - likvidity.
- *Analýza soustav ukazatelů:*
 - pyramidové rozklady,
 - bankrotní modely,
 - bonitní modely.
- *Metody mezipodnikového srovnání:*
 - benchmarking,
 - spider analýza.

2. Metody vyšší

- *Matematicko-statistické metody:* regresní a korelační analýza, analýza rozptylu, vícerozměrné analýzy (faktorová, diskriminační, shluková), atd.,
- *Nestatistické metody:* neuronové sítě, fraktální geometrie atd.

V podnikové praxi je nejpoužívanější metodou analýza poměrovými ukazateli, která je považována za jádro finanční analýzy (Kuběnka, 2015, s. 42). Tento názor sdílí i Synek (2015, s. 286), který uvádí, že základem finanční analýzy je rozbor poměrových ukazatelů. Růčková (2011, s. 46) uvádí jako základní rozborové postupy analýzu absolutních ukazatelů, analýzu poměrových ukazatelů, bankrotní a bonitní modely.

Poměrové ukazatele dávají do souvislostí položky rozvahy či výkazu zisku a ztrát a tím vyhodnocují výkonnost podniku v určité oblasti (Kuběnka, 2015, s. 42). Jejich výpočet je založen na podílu (poměru) vzájemně souvisejících údajů (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 70). Relativní vyjádření poměrových ukazatelů umožňuje porovnávat různě velké podniky, lišící se

velikostí aktiv, počtem pracovníků, objemem produkce atd. Pro řadu z nich existují obvyklé hodnoty či rozmezí, ve kterém by se zdravé podniky měly pohybovat. Pokud podnik vykazuje výrazně nižší či vyšší hodnotu, měla by být provedena hlubší analýza příčin této odchylky (Kuběnka, 2015, s. 42). A následně by vedení společnosti mělo přijmout opatření vedoucí ke stabilizaci finanční situace podniku.

Nevýhodou poměrových ukazatelů je, že jednotlivé ukazatele mají omezenou vypovídací schopnost, neboť charakterizují pouze určitý úsek činnosti podniku. K posouzení celkové finanční situace slouží soustavy ukazatelů (Sedláček, 2009, s. 81). Mezi tyto metody patří i bankrotní a bonitní modely, kterým je věnována následující kapitola.

3 BONITNÍ A BANKROTNÍ MODELY

Do elementárních metod finanční analýzy, přesněji řečeno do analýzy soustav ukazatelů řadíme bonitní a bankrotní modely. V odborné literatuře bývají také označovány jako modely včasného varování, predikční modely, souhrnné indikátory finanční stability či jednoduše jako b/b modely.

Podstatou těchto modelů je soustava účelově vybraných ukazatelů a jejich úkolem je posouzení finanční situace podniku (finančního zdraví), resp. predikce krizového vývoje neboli finanční tísně podniku (Sedláček, 2009, s. 81). Konstrukce obou typů modelů je obdobná. (Kuběnka, 2015, s. 57). Jejich základem jsou vybrané poměrové ukazatele finanční analýzy, kterým jsou přiřazeny různé váhy důležitosti (bodové hodnocení). Výsledkem modelů je jediná komplexní hodnota a ta je porovnána s hodnotící škálou.

Jak už bylo zmíněno výše, jejich úkolem je včasné zjištění přicházejících finančních obtíží. To je cenná informace pro vedení společnosti k přijetí takových nápravných opatření, aby bylo zabráněno propuknutí finanční krize, která může vést k bankrotu podniku a tím odchodu subjektu z daného trhu. To má dopady nejen na firmu samotnou (majitele, manažery, zaměstnance), ale i na celou řadu zúčastněných subjektů (obchodní partneři, věřitelské instituce, stát) (Čámská, 2016, p. 12).

Predikční modely jsou děleny obvykle do dvou skupin (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 70; Kalouda, 2016, s. 70). Někteří autoři uvádějí detailnější členění na tři skupiny – bonitní modely, bankrotní modely a bankrotně-bonitní modely (Vochozka, 2011, s. 77–108; Kuběnka 2015, s. 57).

Bonitní modely hodnotí současnou finanční pozici podniku pomocí jednoho souhrnného ukazatele (Sedláček, 2009, s. 81) a odpovídají na otázku, jaké je finanční zdraví podniku. Vochozka (2011, s. 39) uvádí, že se jedná o modely, které se zaměřují na určení výkonnosti podniku z hlediska tvorby hodnoty. Významné jsou zejména pro investory a vlastníky společností.

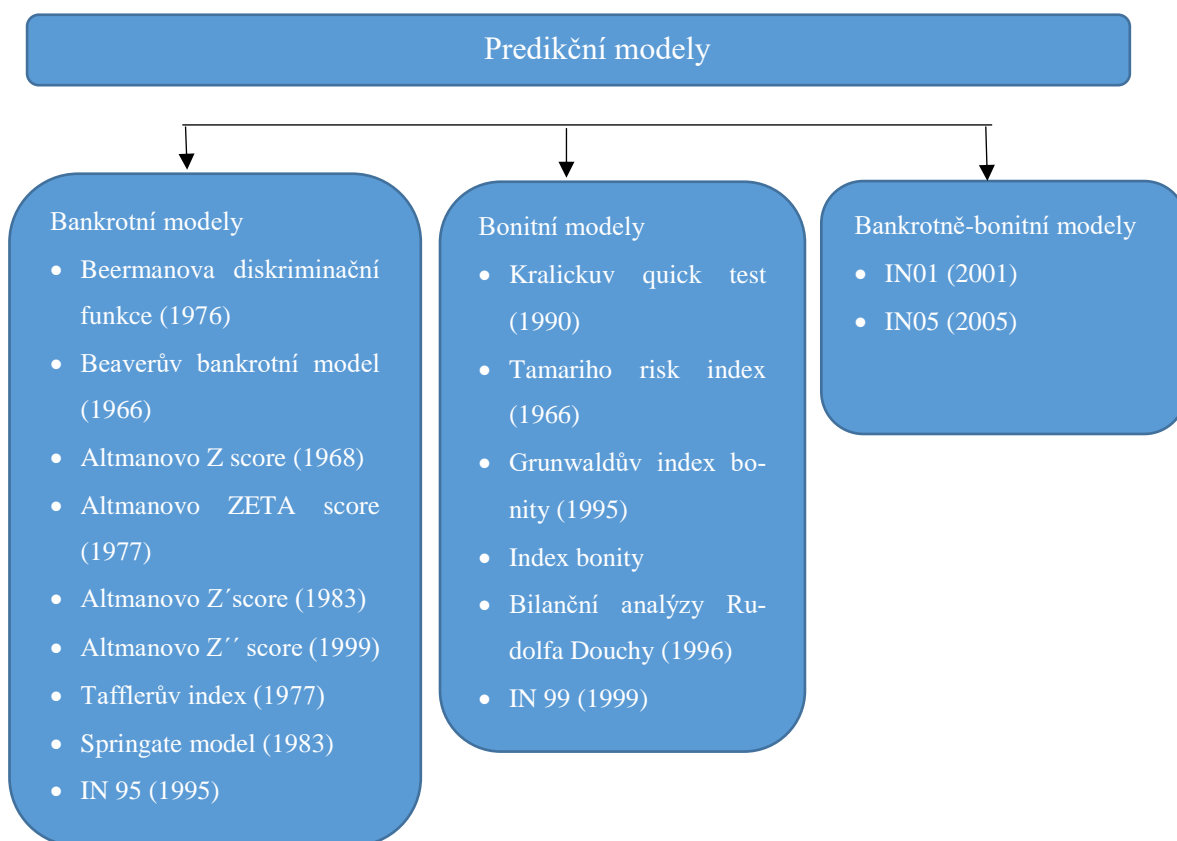
Bankrotní modely se zaměřují na posouzení schopnosti podniku splácet své závazky a předpovídají, zda podnik nespěje v blízké budoucnosti k bankrotu (Vochozka, 2011, s. 39). Zjednodušeně lze říci, že odpovídají na otázku, zda podniku hrozí bankrot či nikoliv. Mají význam pro věřitele a v praxi a nacházejí uplatnění zejména:

- v bankách – pro stanovení úvěrových rizik žadatelů,
- v podnicích – pro posouzení obchodních partnerů, pro rozhodování o obchodních úvěrech a konkurentech,
- v auditorských společnostech – pro doplnění komplexního pohledu na auditovanou společnost,
- v investičních společnostech – pro posouzení vhodnosti investovat do dané společnosti finanční prostředky (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 207).

Bankrotně-bonitní modely kombinují oba výše uvedené typy modelů. Rozdělují podniky do dvou skupin, a to na bankrotní podniky (ohrožené bankrotem) a bonitní podniky (schopné splácet své závazky) (Vochozka 108, 2011).

Bonitní a bankrotní modely se liší účelem použití a zdrojovými daty, ze kterých byly vytvořeny. Bonitní modely vycházejí z teoretických předpokladů, resp. obecně doporučovaných hodnot těchto ukazatelů a nejsou založeny na reálných datech podniků. Naproti tomu bankrotní modely vznikají aplikací na vzorek finančně zdravých podniků a následně na vzorek bankrotních podniků. Podle dosaženého výsledku zařazují analyzovaný podnik do jedné ze skupin a tím predikují s určitou pravděpodobností finanční stabilitu či bankrot podniku v blízké budoucnosti (Kuběnka, 2015, s. 57). Modely nejčastěji předvídají krizový vývoj v časovém horizontu následujícího roku nebo dvou až pěti let dopředu.

V současné době existuje značné množství b/b modelů, z nichž řada je předmětem know-how bank, poradenských společností či státních orgánů a z toho důvodu nejsou veřejně dostupné (Vochozka, 2011, s. 75; Čámská, 2016, s. 13). Následující obrázek se snaží přehledně uvést nejznámější modely (nejedná se o ucelený výčet všech existujících modelů).



Obrázek 4: Členění predikčních modelů

Zdroj: Kuběnka (2015) + vlastní úprava

3.1 Vývoj bonitních a bankrotních modelů

V rámci finanční analýzy je potřeba vypočítat velké množství poměrových ukazatelů, a proto se ekonomové snažili objevit jediný souhrnný ukazatel, který by posoudil komplexně finanční zdraví podniku a včas odhalil případné ohrožení podniku úpadkem (Růčková, 2011, s. 70; Neumairová a Neumaier, 2002, s. 93).

První studie zabývající se predikcí finanční tísně byla publikována ve 30. letech 20. století P. J. Fitzpatrickem, který porovnával 13 poměrových ukazatelů u solventních a nesolventních podniků a vysledoval rozdílný trend sledovaných ukazatelů mezi skupinami (Kliestik, Vrbka a Rowland, 2018, s. 569).

Za kolébku predikčních modelů jsou považované Spojené státy americké, kde na přelomu 60. – 70. let 20. století vznikly práce W. Beavera (1966) a E. I. Altmana (1968). Především Altman se stal inspirací pro ostatní a v následujících letech došlo k rozvoji predikčních modelů

po celém světě např. Tafflerův index (1977, Velká Británie), Kralickuv quick test (1990, Rakousko) a mnoho dalších (Čámská, 2016, s. 13).

Ve střední a východní Evropě nacházejí predikční modely uplatnění na konci 80. let a počátku 90. let 20. století v důsledku rozpadu Sovětského svazu a přechodu států východního bloku z centrálně plánovaných na tržní ekonomiky. Nejdříve byly přejímány osvědčené zahraniční modely, které následně byly upravovány pro podmínky tranzitních ekonomik a až poté vznikaly nové národní modely. V České republice se jednalo zejména o indexy Neumairových (IN95, IN99, IN01, IN05), Grünwaldův index bonity (označovaný též jako index bonity) a soustavu bilančních analýz Rudolfa Douchy (Čámská, 2016, s. 15).

Další vlna rozvoje predikčních modelů byla vyvolána finanční krizí v roce 2008, která nabrala globálních rozměrů a byla příčinou nárůstu bankrotujících podniků po celém světě (Čámská, 2016, s. 19). V České republice byly vytvořeny v posledních letech následující modely:

- 1) Modely založené na vícerozměrné diskriminační analýze
 - a) Index Karase a Režňákové (2013),
 - b) CZ model a FLKp model Kalouda & Vaníček (2013),
 - c) Predikční model finančního zdraví pro podniky ve stavebnictví (Slavíček, 2015),
 - d) Bankrotní model Srbová (2017),
 - e) V4 model a model CZ Kliestik & Vrbka & Rowland (2018).
- 2) Modely založené na logitové regresi
 - a) Model Jakubík a Teplý (2011),
 - b) Mikroekonomický skóringový model úpadku českých podniků Valeckého a Slivkové (MSMÚ, 2012),
 - c) Model2013 Kuchina (2013),
 - d) Bankrotní model Slavíček & Kuběnka (2015),
 - e) Bankrotní model Pavlík (2015),
 - f) Vochozka & Straková & Váchal (2015) – pro dopravní společnosti.
- 3) CCB Model (Hálek, 2013)

Vývoj v oblasti predikčních modelů ve Střední a Východní Evropě mapuje přehledně ve své práci B. Prusak (2018, s. 1-28).

3.2 Metody tvorby modelů

K sestrojení predikčních modelů se využívají různé metody. Z matematicko – statistických metod se nejčastěji používá diskriminační analýza, logitová regrese nebo probitová regrese. Z moderních metod se uplatňují neuronové sítě nebo klasifikační stromy.

První predikční modely byly založeny na jednorozměrné analýze, tj. na samostatném hodnocení jednotlivých poměrových ukazatelů anebo bylo provedeno jejich porovnání mezi podniky v úpadku a prosperujícími společnostmi. Jednorozměrná analýza prokázala souvislost mezi účetními výkazy (minulostí) a budoucím směřováním podniku a měla vliv na rozvoj vyšších metod finanční analýzy (Pavlík, 2015, s. 25). Jako první tuto metodu použil Beaver (1966) pro sestrojení svého bankrotního modelu (Vochozka, 2011, s. 40).

Další metodou pro tvorbu predikčních modelů se stala metoda bodového hodnocení (Tamariko risk index, 1966). Základem je jednoduchý bodový systém, který zahrnuje poměrové ukazatele, jež byly všeobecně akceptovány jako ukazatele finančního zdraví (Vochozka, 2011, s. 41).

Nejznámější z metod je vícerozměrná diskriminační analýza (Multiple Discriminant Analysis, MDA), která byla poprvé použita Altmanem v roce 1968 (Kuběnka, 2015, s. 59). MDA se poměrně rychle stala oblíbenou a nejčastěji aplikovanou metodou. Po roce 1980 čestnost jejího použití začíná klesat a objevují se nové postupy. Nicméně stále je všeobecně uznávanou standardní metodou (Vochozka, 2011, p. 42). MDA model se skládá z lineární kombinace proměnných (poměrových ukazatelů), které nejlépe vystihují rozdíly mezi finančně zdravými a upadajícími podniky. Každému poměrovému ukazateli je přiřazena váha. Výsledkem je jediná hodnota (skóre) a podle ní je podnik zařazen do skupiny podniků v úpadku či prosperujících podniků (Vochozka, 2011, s. 43). Mezi modely zkonstruované pomocí MDA patří Altmanovy bankrotní modely (Z score, Z' score, Z'' score, Z_{mod} score), Tafflerův index (1977), Index Neumairových IN05 (2005), Bankrotní index Karase a Režňákové (2012) a mnoho dalších.

Od roku 1980 se začala uplatňovat pro konstrukci modelů logitová regrese (Ohlson, 1980), (Zavgren, 1985) a později i probitová regrese (Zmijewski, 1984). Jedná se o regresní modely

založené na podmíněné pravděpodobnosti pracující s dichotomickou závisle proměnnou⁵. Výsledkem je hodnota vyjadřující určitou pravděpodobnost selhání a nabývá hodnot v intervalu [0,1] (Vochozka, 2011, s. 47).

Mezi moderní metody pro predikci bankrotu patří neuronové sítě, klasifikační stromy, hazard modely, opční modely (Pavlík, 2015, s. 37; Prusak, 2018, s. 3).

3.3 Omezení predikčních modelů

Hlavním zdrojem predikčních modelů jsou data z účetních výkazů, které mají statický charakter a podávají informace o finanční situaci podniku k určitému datu v minulosti. Na druhou stranu se jedná o jednoznačné objektivní hodnoty, které jsou veřejně dostupné (Vochozka, 2011, s. 58). Z toho vyplývá, že aplikace účetních dat je silnou ale zároveň i slabou stránkou predikčních modelů (Kuběnka, 2015, s. 59)

Cílem roční účetní závěrky je poskytnout pravdivý a čestný pohled na finanční situaci podniku. Navzdory tomu je z podnikové praxe prokázáno, že podniky směřující k bankrotu mají snahu ve větší míře manipulovat se svými finančními výsledky za účelem utajení špatné hospodářské situace před svými akcionáři, obchodními partnery apod. (Kuběnka, 2015, s. 59; Vochozka, 2011, s. 58). To vede ke zkresleným výsledkům o finanční situaci podniku.

Dalším omezením modelů je, že všechny relevantní informace nejsou uvedeny v účetních výkazech. Ty obsahují pouze kvantitativní (účetní) informace. Synek, Kopkáně a Kubálková (2009, s. 161) uvádějí, že finanční ukazatele umožňují snadno ověřit výkonnost podniku. Ale podniky také potřebují ukazatele, které výkonnost zabezpečí. Proto vznikají i predikční modely s kvalitativními (neúčetními) ukazateli – Argenti (1976), Ohlson (1980), Zavgren (1983), Shumway (2001). Kvalitativním ukazatelem je například práce s personálem včetně získání a udržení kvalitních zaměstnanců, zkušenosti managementu, sociální dovednosti a kvalita vedení, závislost na jednom dodavateli či zákazníkovi, existence silných konkurentů atd. (Vochozka, 2011, s. 59-60).

Vypovídací schopnost modelů může být také ovlivněna použitím modelu v podmínkách jiné ekonomiky, než ve které model vznikl (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 70). Z toho plyne, že výběru modelu je třeba věnovat dostatečnou pozornost. Existují modely jednak univerzální

⁵ Dichotomicky závisle proměnná je proměnná, která nabývá pouze dvou hodnot (nula a jedna).

jednak zaměřené na určité odvětví anebo modely určené pro podniky obchodovatelné na burze cenných papírů či nikoliv (Rejnuš, 2014, s. 290).

Přes uvedená omezení jsou bankrotní a bonitní modely v praxi oblíbené pro rychlé a poměrně nenáročné stanovení finančního zdraví podniku. Můžeme je chápat jako indikátory toho, že s finanční situací podniku není něco v pořádku. A je třeba si uvědomit, že jejich cílem není poskytnout informaci o příčinách špatného stavu podniku, k tomu nám slouží detailní finanční analýza.

3.4 Vybrané bonitní a bankrotní modely

V této kapitole jsou popsány vybrané modely a jejich struktura. Z bankrotních modelů byly vybrány modely vzniklé v nedávné době v českých podmínkách nebo v rámci V4 regionu – Index Karase a Režňákové, P´model Deliny a Packové, Model2013 Eleny Kuchina, Bankrotní model Pavlíka, Bankrotní model Durica a Adamko, V4 model a CZ model vytvořené týmem Klietík & Vrbka & Rowland. Důvodem výběru byl předpoklad, že modely vytvořené v tuzemských či v podobných ekonomických a tržních podmínkách budou přesnější než modely z jiných částí světa. Snahou bylo zařadit do této práce i bonitní modely vzniklé v posledních letech ve Střední Evropě. Z veřejných zdrojů nebyl nalezen žádný nový bonitní model odpovídající výběrovým kritériím. Z toho důvodu jsou bonitní modely zastoupeny osvědčeným zástupcem – Kralickův Quick test (Rakousko). Posledním uvedeným je bonitně-bankrotní index důvěryhodnosti IN05 manželů Neumaierových, který byl vytvořen na vzorku českých podniků (Synek, Kopkáně a Kubálková, 2009, s. 191).

3.4.1 Index Karase a Režňákové (2013)

Karas a Režňáková uvádí (2014, s. 436), že jejich bankrotní model byl vytvořen na rozsáhlém vzorku 1508 českých podniků, z toho bylo 880 finančně zdravých a 628 podniků bankrotních. Sledované období bylo pět let, resp. rozmezí let 2007–2012. Model svou konstrukcí představuje spojení lineární diskriminační analýzy a BoxCoxovy transformace proměnných.

Rovnice modelu má následující tvar (ukazatele se dosazují v Eurech):

$$\text{Index} = 1,841 * \frac{(x_1 + 16783,91)^{0,02941} - 1}{0,02941} + 1,112 * \frac{(x_2 + 1)^{-0,35627} - 1}{0,35627} + 13,55 * \frac{(x_3 + 1,112)^{-2,97955} - 1}{2,97955} - 17,319$$

kde:

X1 hodnota celkových aktiv [EUR],

- X2 obrat celkových aktiv (poměr tržeb a celkových aktiv),
 X3 podíl tzv. quick assets (oběžná aktiva minus zásoby) a tržeb.

Hodnotící škála modelu je dána kritickým limitem, který je roven nule. Kladné hodnoty indexu značí finančně zdravý podnik, záporné hodnoty indexu predikují ohrožení podniku bankrotem.

Index Karase a Režňákové je svou konstrukcí značně odlišný od jiných bankrotních modelů. Za prvé je sestaven pouze ze tří komponent a poslední čtvrtá komponenta je absolutním ukazatelem. Za druhé dosazované hodnoty finančních ukazatelů musí být uvedeny v Eurech (i přes český původ modelu) (Kuběnka, 2015, s. 72).

Celková přesnost modelu v čase, kterou uvádějí autoři, se pohybuje v rozmezí od 91,71 do 87,81 %, kdy nejpřesnější predikci vykazuje model jeden rok před bankrotem (91,71 %). Přesnost indexu postupně klesá s rostoucí délkou sledovaného období. Aktivní (finančně zdravý) podnik detekuje model s přesností v rozmezí od 97,89 po 91,47 %, bankrotní podnik s přesností od 69,91 po 61,18 %.

Tabulka 1: Výsledky testování indexu Karase a Režňákové v %

Čas	Aktivní	Bankrotní	Celkem	Chyba I. druhu⁶	Chyba II. druhu⁷
1	97,89	69,91	91,71	30,09	2,11
2	95,60	65,56	89,65	34,11	4,29
3	94,38	65,23	89,19	34,38	5,50
4	93,04	65,42	88,56	34,11	6,83
5	91,47	61,18	87,81	38,82	8,39

Zdroj: Karas a Režňáková (2014)

⁶ Bankrotní podnik je vyhodnocen modelem jako finančně zdravý.

⁷ Finančně zdravý podnik je vyhodnocen modelem jako bankrotní.

3.4.2 P' model Delina & Packová (2013)

Delina a Packová (2013, s. 101–112) sestavili P' model pomocí regresní analýzy, přitom vycházeli ze tří zavedených modelů – Z' score (Altman, 1983), Index bonity (Beermanova diskriminační funkce, 1976) a IN05 (Index Neumairových, 2005). K vytvoření modelu byla použita data 1560 slovenských podniků, z toho 103 podniků bylo v úpadku (6,6 %).

Rovnice P' modelu je následující:

$$P = 2,86 - 0,0001278X_1 + 0,04851A_2 + 0,2136A_3 - 0,000071A_4 + 0,0001068B_1 - 0,0006116B_4$$

kde:

$X_1 = (\text{finanční majetek} - \text{krátkodobé závazky}) / (\text{provozní náklady} - \text{odpisy})$

$A_2 = \text{nerozdělený zisk} / \text{celkový kapitál}$

$A_3 = \text{Zisk před úroky a zdaněním} / \text{celkový kapitál}$

$A_4 = \text{základní kapitál} / \text{celkové závazky}$

$B_1 = \text{cash flow} / \text{cizí kapitál}$

$B_4 = \text{zisk před zdaněním} / \text{celkové výnosy}$

Vypočtená hodnota P' modelu je porovnána s hodnotu kritického limitu, který byl stanoven a je roven hodnotě 2,856. Pokud je:

$P' < 2,856$ Existuje velká pravděpodobnost, že se podnik dostane do bankrotu.

$P' \geq 2,856$ Podnik je finančně zdravý a pravděpodobnost bankrotu je nízká.

3.4.3 Model 2013 Kuchina (2013)

Elena Kuchina (2013) z Vysoké školy ekonomické v Praze vyvinula svůj predikční model v roce 2013 pro podniky působící v oblasti zpracovatelského průmyslu. Byl vytvořen pomocí logitové regrese a datový soubor k jeho sestrojení obsahoval data 94 bankrotujících podniků a 94 finančně zdravých podniků za období 2007–2011. Kontrolní soubor k ověření přesnosti modelu byl složen z 95 bankrotujících podniků a 101 finančně zdravých podniků. Model2013 obsahuje čtyři podílové ukazatele a je definován následující rovnicí (Kuchina, 2013, s. 41–45):

$$Model2013 = \frac{1}{1 + e^{-(2,337 - 7,958 \cdot X_1 - 0,568 \cdot X_2 - 6,744 \cdot X_3 + 0,521 \cdot X_4)}}$$

kde:

- X1 EBIT/Aktiva celkem = (Provozní VH + Finanční VH + Mimořádný VH + Nákladové úroky) / Aktiva celkem
- X2 Tržby/Aktiva celkem = (Tržby za prodej zboží + Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb) / Aktiva celkem
- X3 NZ/A = Nerozdělený zisk / Aktiva celkem = (VH běžného účetního období + VH minulých let) / Aktiva celkem
- X4 ČPK/CK = čistý pracovní kapitál / cizí kapitál = (oběžná aktiva – krátkodobé závazky⁸) / cizí kapitál

Je-li výsledek větší než 0,5, pak se podnik považuje za bankrotující. V opačném případě (výsledek je nižší než 0,5) je podnik vyhodnocen jako finančně zdravý (Kuchina, 2013, s. 61). Autorka ve své práci (2013, s. 61) uvádí, že celková úspěšnost predikce modelu je 89,7 % jeden rok před bankrotem, 75,8 % dva roky před bankrotem a 70,3 % tři roky před bankrotem.

3.4.4 Bankrotní model Pavlík (2015)

Domácí scénu zastupuje i model Michala Pavlíka z Masarykovi univerzity v Brně. Je založen na logitové regresi a obsahuje šest poměrových ukazatelů – jeden ukazatel likvidity, čtyři ukazatele zadluženosti a jeden ukazatel aktivity. Pro konstrukci modelu bylo použito 2061 podniků v časovém období 2005 až 2013. Z celkového počtu bylo 1022 podniků finančně zdravých a 1039 podniků bylo v úpadku (Pavlík, 2015, s. 64). V rámci své práce sestrojil autor dva modely – jednoletý model (předpovídá bankrot s jednoročním předstihem) a dvouletý model (předpovídá bankrot s dvouročním předstihem a je označen autorem jako doplňkový model).

Rovnice jednoletého modelu je:

$$P(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(0,0068 - 0,5160 \cdot R3 - 0,0559 \cdot R9 + 0,6346 \cdot R14 - 3,8307 \cdot R17 - 1,1347 \cdot R19 - 0,0016 \cdot R29)}}$$

kde:

- | | | |
|-----|------------------------------------|--|
| R3 | oběžná aktiva / krátkodobé závazky | (běžná likvidita) |
| R9 | aktiva / vlastní kapitál | (finanční páka) |
| R14 | cizí zdroje / aktiva | (celková zadluženost) |
| R17 | CF(EBITDA) / cizí zdroje | |
| R19 | vlastní kapitál/cizí zdroje | (míra zadluženosti vlastního kapitálu) |

⁸ Krátkodobé závazky = krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry + krátkodobé finanční výpomoci

R29 finanční majetek * 360 / tržby (doba obratu finančního majetku)

Pokud vypočtená pravděpodobnosti bankrotu P je vyšší než 0,5, je podnik ohrožen bankrotem, pokud je P nižší než 0,5, je podnik finančně zdravý.

Autor uvádí úspěšnost predikce modelu při jeho validaci 83,97 %, přičemž přesnost detekce finančně zdravého podniku je 81,40 % a odhalení bankrotního podniku je s přesností 86,51 %, viz následující tabulka.

Tabulka 2: Úspěšnost modelu Pavlík v %

	správné	nesprávné	I.chyba	II.chyba	zdravý správně	bankrot správně
Validační	83,97	16,03	17,55	14,34	81,40	86,51
Originál	86,17	13,83	14,77	12,82	84,54	87,78

Zdroj: Němec a Pavlík (2015)

3.4.5 Bankrotní model Durica & Adamko (2016)

Marek Durica a Peter Adamko (2016, s. 516–525) vytvořili bankrotní model založený na vícerozměrné diskriminační analýze. Datový soubor k vytvoření modelu obsahoval finanční data 109 550 slovenských podniků. Výsledný model se skládá z pěti finančních ukazatelů a jeho rovnice má následující tvar:

$$M_{\text{Durica \& Adamko}} = 0,250 * X1 + 0,510 * X2 - 0,207 * X3 + 0,282 * X4 + 0,618 * X5$$

kde:

X1 oběžná aktiva / krátkodobé dluhy

X2 EBIT / aktiva celkem

X3 krátkodobé dluhy / tržby

X4 pracovní kapitál / aktiva celkem

X5 vlastní kapitál / celkové dluhy

K vyhodnocení modelu se používá funkce skupinových centroidů neboli nejtypičtější hodnoty pro danou skupinu. V tomto modelu odpovídá pro finančně zdravé podniky hodnotě 0,020 a pro bankrotující podniky hodnotě – 0,061. Z toho vyplývá, že střed mezi těmito hodnotami je roven číslu – 0,0205, které představuje dělicí hranici pro zařazení podniku do příslušné skupiny.

Hodnotící škála:

$M < - 0,0205$ podnik je ohrožen bankrotem,

$M > - 0,0205$ finančně zdravý podnik, není ohrožen bankrotem

Autoři uvádějí, že model má celkovou spolehlivost 82,2 % (Durica & Adamko, 2016, s. 405).

3.4.6 V4 model a CZ model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018)

Mezi nejmladší modely patří bankrotní modely publikované týmem Tomáš Kliestik, Jaromír Vrbka a Zuzana Rowland z Vysoké školy technické a ekonomické v Českých Budějovicích v roce 2018, a to V4 model a CZ model. Kromě těchto dvou modelů autoři vyvinuli samostatné bankrotní modely pro Slovenskou republiku, Polsko a Maďarsko.

V4 model a CZ model vycházejí z metody vícerozměrné diskriminační analýzy. Ke konstrukci modelů posloužily data více jak 450 000 společností. Z celkového počtu bylo 62 794 českých podniků, z nichž 50 058 podniků bylo prosperujících a 12 736 podniků v úpadku. Z 37 proměnných byly určeny pomocí vícerozměrné diskriminační analýzy proměnné s nejlepší schopností předpovídat bankrot – 10 proměnných pro CZ model a 13 proměnných pro V4 model.

Rovnice CZ model:

$$y_{cz} = -1,016 + 0,007 X_2 - 0,884 X_4 + 2,168 X_7 - 0,343 X_8 + 2,526 X_{10} + 0,416 X_{12} - 0,592 X_{21} - 2,561 X_{27} + 0,352 X_{28} - 1,075 X_{35}$$

kde:

X_2	oběžná aktiva / krátkodobé závazky
X_4	EAT / vlastní kapitál
X_7	EAT / aktiva celkem
X_8	pracovní kapitál / aktiva celkem
X_{10}	dlouhodobé závazky + krátkodobé závazky / aktiva celkem
X_{12}	hotovost + peněžní ekvivalenty / aktiva celkem
X_{21}	dlouhodobé závazky / aktiva celkem
X_{27}	ROA
X_{28}	ROE
X_{35}	zisková marže (ROS, rentabilita tržeb)

Rovnice V4 model:

$$y_{V4} = -1,470 + 0,024 X_2 - 0,589 X_4 - 1,158 X_7 + 1,870 X_{10} - 0,452 X_{11} + 0,613 X_{12} + 1,030 X_{15} - 0,012 X_{22} + 0,731 X_{27} + 0,173 X_{28} - 0,475 X_{35} + 0,244 CZ + 0,522 SK$$

kde:

X_{11} oběžná aktiva / aktiva celkem

X_{15} krátkodobé závazky / aktiva celkem

X_{22} hotovost a peněžní ekvivalenty / krátkodobé závazky

$CZ = 1, SK = 0$

Hodnocení modelu spočívá v tom, že výsledné skóre se porovná s nulou. Pokud je to kladná hodnota, jedná se o podnik ohrožený bankrotem. Záporné hodnoty značí prosperující podnik. Oba modely vykazují přesnost predikce přes 80 % (85,7 % V4 model a 84,2 % CZ model) (Kliestik, Vrbka a Rowland, 2018, p. 569–593).

3.4.7 Kralický Quick test (1990)

Tento model sestrojil Peter Kralicek v roce 1990 pro německý bankovní sektor. Uplatnění později našel i v dalších odvětvích a k českým uživatelům se dostal po roce 1993 (Kubíčková a Jindřichovská, 2015, s. 253; Kuběnka, 2015, s. 75). Kralický Quick test se skládá ze čtyř poměrových ukazatelů Q1, Q2, Q3, Q4 a výsledkem je aritmetickým průměrem těchto ukazatelů.

$$Q \text{ test} = \frac{Q1 + Q2 + Q3 + Q4}{4}$$

Kromě celkového výsledku jsou možná i dílčí posouzení. Ukazatelé Q1, Q2 hodnotí finanční situaci podniku a ukazatelé Q3, Q4 hodnotí výnosovou situaci podniku. Finanční situace se vypočítá jako $(Q1 + Q2) / 2$ a obdobně výnosová situace se rovná $(Q3 + Q4) / 2$.

Tabulka 3: Hodnocení výsledku Kralickova Quick testu

	Ukazatel		Vý- borně	Velmi dobře	Dobře	Špatně	Ohrožení
			1	2	3	4	5
Finanční situace	Q1	Kvóta vlastního kapitálu (vlastní kapitál / aktiva) * 100	> 30 %	> 20 %	> 10 %	< 10 %	< 0 %
	Q2	Doba splácení dluhu z CF (cizí kapitál / CF)	< 3 r.	< 5 let	< 12 let	> 12 let	> 30 let
Výnosová situace	Q3	CF v % z tržeb (CF / tržby) * 100	> 10 %	> 8 %	> 5 %	< 5 %	< 0 %
	Q4	Rentabilita aktiv (EAT / aktiva) * 100	> 15 %	> 12 %	> 8 %	< 8 %	< 0 %
Vyhodnocení Q testu			Bonitní podnik		Šedá zóna	Podnik ohrožen bankrotem	

Zdroj Kralicek (1993) + vlastní zpracování

3.4.8 Index důvěryhodnosti IN05 (2005)

Inka a Ivan Neumaierovi vytvořili celkem čtyři indexy – IN95, IN99, IN01 a IN05. Jako poslední vznikl v roce 2005 model nazvaný index důvěryhodnosti IN05. V podstatě je to aktualizovaná verze IN01 na datech 2004.

Index 05 je dlouhodobě považován českými ekonomy pro hodnocení českých podniků jako nejvhodnější (Kubičková a Jindřichovská, 2015, s. 233). Jako výhody indexu autoři uvádějí jeho konstrukci, kdy spojuje věřitelský (hrozba bankrotu) a vlastnický pohled (tvorba hodnoty) a to, že nevyžaduje pro výpočet znalost ceny akcie na kapitálovém trhu. Pozitivem je také ověření vypovídací schopnosti indexu na dostatečně velkém vzorku podnikových dat v podmínkách české ekonomiky (Neumaierová a Neumaier, 2005, s. 143-146). Rovnice indexu je následující:

$$IN05 = 0,13 * X_1 + 0,04 * X_2 + 3,97 * X_3 + 0,21 * X_4 + 0,09 * X_5$$

kde:

- X₁ celková aktiva / cizí kapitál (modifikovaný ukazatel samofinancování)
- X₂ EBIT / nákladové úroky (ukazatel úrokové krytí)
- X₃ EBIT / celková aktiva (ROA (ukazatel rentability aktiv))
- X₄ výnosy / celková aktiva (obratovost celkových aktiv)

X_5 oběžná aktiva / (krátkodobé závazky + krátkodobé bank. úvěry) (Neumaierová a Neumaier, 2005, s. 143-146).

Vyhodnocení indexu (Kalouda, 2016, s. 78):

$IN05 < 0,9$ uspokojivá finanční situace podniku,

$IN05$ v intervalu 0,9 až 1,6 „šedá zóna“ neboli podniky s nevyhraněnými výsledky,

$IN05 > 1,6$ podnik je ohrožen vážnými finančními problémy.

Autoři indexu uvádějí důležité doporučení pro ukazatel $X_2 = EBIT / I$. Pokud se hodnota nákladových úroků blíží nule, pak je potřeba hodnotu ukazatele $EBIT / I$ omezit hodnotou 9. Celková úspěšnost modelu je 80 %, respektive index stanoví bankrot s přesností 77 % a tvorbu hodnoty předpovídá s přesností 83 % (Neumaierová a Neumaier, 2005, s. 143-146).

$IN05$ je v tuzemské praxi hojně používán a vzhledem k tomu, že byl vytvořen před čtrnácti roky, je snahou řady autorů ověřit přesnost indexu na aktuálních datech českých podniků. Kuběňka (2018, s. 516–525) nejdříve aplikoval index na datový soubor českých podniků za období 2014–2015 a zjistil, že přesnost predikce modelu vykazuje klesající tendenci. (48,58 %). Následně navrhl modifikaci, která spočívá v úpravě hodnotící škály a vede ke zvýšení úspěšnosti měření. Výsledkem jeho práce jsou následující dvě varianty hodnotící stupnice:

$IN05_{MOD} < 0,8$ podnik je ohrožen vážnými finančními problémy,

$IN05_{MOD} > 0,8$ uspokojivá finanční situace podniku.

anebo

$IN05_{MOD} < 0,5$ podnik je ohrožen vážnými finančními problémy,

$IN05_{MOD} < 0,5$ až $1,1 >$ šedá zóna neboli podniky s nevyhraněnými výsledky,

$IN05_{MOD} > 1,1$ uspokojivá finanční situace podniku.

Úspěšnost predikce varianty $< 0,8, 0,8 >$ byla 70,26 %. Druhá varianta s šedou zónou $< 0,5$ až $1,1 >$ vykazovala přesnost stanovení 75,89 %, přičemž 27,69 % podniků z datového souboru bylo vyhodnoceno v šedé zóně (oblast nevyhraněných výsledků).

4 APLIKACE MODELŮ NA SOUBOR PODNIKŮ A VYHODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI PREDIKCE

Následující kapitola představuje praktickou část bakalářské práce a zabývá se testováním pěti vybraných bankrotních modelů v prostředí České republiky.

4.1 Zdrojová data podniků

Zdrojová data podniků byla získána z databáze MagnusWeb od společnosti Bisnode. Jedná se o české podniky zpracovatelského průmyslu (CZ-NACE sekce C) a pro účely této práce byli výpočty provedeny na dvou souborech, jednak na souboru aktivních podniků a jednak na souboru bankrotních podniků.

Za aktivní neboli zdravý podnik byl označen podnik s obratem nad 300 miliónů Kč, který nevykazoval žádné negativní symptomy ve sledovaném období. Mezi bankrotní podniky byli zařazeny ty, které vyhlásili úpadek v letech 2010–2014 a zároveň byly k dispozici účetní výkazy z roku před bankrotem, tj. 2009 až 2013.

Souhrnně byly modely testovány na finančních datech 674 podniků, z toho 472 bylo bonitních a 202 bankrotních.

4.2 Charakteristika zpracovatelského průmyslu dle CZ-NACE

CZ-NACE je statistická klasifikace ekonomických činností, která je používána v Evropské unii od roku 1970. Pro všechny členské státy EU je povinná a v České republice vstoupila v platnost od 1.1. 2008, kdy nahradila do té doby používanou Odvětvovou klasifikaci ekonomických činností OKEČ. Jejím smyslem je umožnit srovnání dat, a to nejen v rámci EU, ale také s ostatními státy ve světě.

V rámci této klasifikace jsou ekonomické činnosti roztrženy a označeny příslušným NACE kódem. Jedná se o číselný čtyřmístný kód, který se skládá z označení oddílu, skupiny a třídy pro konkrétní ekonomickou činnost. V této práci jsou použita data podniků zpracovatelského průmyslu. Ten se v NACE klasifikaci nachází v sekci C a je členěn na 24 oddílů viz tabulka 4. Obecně lze říct, že zpracovatelský průmysl zahrnuje širokou řadu hospodářských odvětví, jejichž podstatou je přeměna materiálů či polotovarů na nové výrobky (ČSÚ, ©2018).

Tabulka 4: Zpracovatelský průmysl dle CZ-NACE klasifikace

Kód	Hospodářské odvětví zpracovatelského průmyslu (CZ-NACE oddíl)
10	Výroba potravinářských výrobků
11	Výroba nápojů
12	Výroba tabákových výrobků
13	Výroba textilií
14	Výroba oděvů
15	Výroba usní a souvisejících výrobků
16	Zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výr., kromě nábytku
17	Výroba papíru a výrobků z papíru
18	Tisk a rozmnožování nahraných nosičů
19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků
22	Výroba pryžových a plastových výrobků
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení
26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení
27	Výroba elektrických zařízení
28	Výroba strojů a zařízení j. n.
29	Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů
30	Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení
31	Výroba nábytku
32	Ostatní zpracovatelský průmysl
33	Opravy a instalace strojů a zařízení

Zdroj: ČSÚ (2018) + vlastní zpracování

4.3 Vybrané modely k testování

Výběr modelů vycházel z hloubkové analýzy veřejně dostupných predikčních modelů, které byly vytvořeny po finanční krizi v roce 2008. Modely byly hodnoceny dle těchto kritérií: rok vzniku (od roku 2013 po současnost), místo vzniku (region Střední Evropy), metoda konstrukce MDA nebo logitová regrese a posledním požadavkem byla jasně popsána metodologie modelu obsahující hodnotící škálu a zjištěnou predikční sílu (spolehlivost modelu nad 80 %).

Pro porovnání byly vybrány následující modely:

- Model 2013 Kuchina (2013),
- Bankrotní model Pavlík (2015),
- Bankrotní model Durica & Adamko (2016),

- V4 model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018),
- CZ model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018).

4.4 Analýza konstrukce vybraných modelů

Ke konstrukci vybraných modelů byla použita buď metoda logitové regrese anebo metoda vícerozměrné diskriminační analýzy (MDA). První dva výše jmenované modely jsou založené na logitové regresi. Ke konstrukci ostatních tří modelů bylo použito vícerozměrné diskriminační analýzy. V počtu ukazatelů se modely liší, nejméně ukazatelů má Model 2013 Kuchina, naopak nejvíce ukazatelů obsahuje V4 model od týmu Kliestik, Vrbka a Rowland viz tabulka 5.

Tabulka 5: Přehled vybraných modelů k testování

Model	Metoda	Počet ukazatelů
Kuchina	Logitová regrese	4
Pavlík	Logitová regrese	6
Durica & Adamko	MDA	5
CZ model	MDA	10
V4 model ⁹	MDA	13

Zdroj: vlastní zpracování

Rovnice modelů jsou uvedené v teoretické části této práce v podkapitole 3.4. Následující tabulka zobrazuje přehled poměrových ukazatelů jednotlivých modelů (tabulka 6). Veškerá zdrojová data potřebná k výpočtům poměrových ukazatelů, ze kterých se skládají vybrané modely, jsou obsaženy v účetních výkazech, přesněji řečeno v rozvaze a výkazu zisku a ztrát. Lze je snadno vyhledat ve veřejném rejstříku a sbírce listin (www.or.justice.cz), kam podniky ukládají dle zákonné povinnosti své účetní závěrky. Pro účely této práce byly položky potřebné k výpočtům poměrových ukazatelů získány z rozvah a výkazů zisku a ztrát z databáze MagnusWeb společnosti Bisnode.

⁹ V4 model se skládá z 11 poměrových ukazatelů a 2 indikátorových proměnných.

Tabulka 6: Přehled poměrových ukazatelů jednotlivých modelů

Poměrový ukazatel	Model				
	<i>Kuchina</i>	<i>Pavlík</i>	<i>Durica & Adamko</i>	<i>CZ model</i>	<i>V4 model</i>
Aktiva / vlastní kapitál		x			
CF (EBITDA) / cizí zdroje		x			
Cizí zdroje / aktiva		x			
Čistý pracovní kapitál / cizí kapitál	x				
Dlouhodobé závazky / aktiva				x	
Dlouh. + krátk. závazky / aktiva				x	x
EAT / aktiva				x	x
EAT / vlastní kapitál				x	x
EBIT / aktiva	x		x		
EBITDA / aktiva				x	x
EBITDA / vlastní kapitál				x	x
Zisková marže (EBITDA / tržby)				x	x
Finanční majetek*360 / tržby		x			
Hotovost + peněžní ekvivalenty / aktiva				x	x
Hotovost + peněžní ekvivalenty / krátkodobé závazky					x
Krátkodobé závazky / aktiva					x
Krátkodobé závazky / tržby			x		
Nerozdělený zisk / aktiva	x				
Oběžná aktiva / aktiva			x	x	x
Oběžná aktiva / krátkodobé závazky		x	x	x	x
Tržby / aktiva	x				
Vlastní kapitál / cizí zdroje		x	x		

Zdroj: vlastní zpracování

4.5 Aplikace a určení současné spolehlivosti vybraných modelů

Obsahem následujících podkapitol je aplikace vybraných pěti modelů nejdříve na soubor zdravých (bonitních) podniků a následně je provedeno testování na souboru bankrotních podniků. Každá podkapitola se zabývá konkrétním modelem a určením jeho spolehlivosti.

4.5.1 Model 2013 Kuchina (2013)

Prvním testovaným byl model Eleny Kuchina, který byl sestaven pomocí logitové regrese. Rovnice i hodnotící škála jsou uvedeny v teoretické části této práce v podkapitole 3.4.3. Autorka modelu uvádí, že jeho spolehlivost je 89,7 % jeden rok před bankrotem, 75,8 % dva roky před bankrotem a 70,3 % tři roky před bankrotem.

Tabulka 7: Vypočtená spolehlivost modelu Kuchina pro aktivní podniky

AKTIVNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	266	56,36 %
Počet chybně určených	206	43,64 %
Počet podniků celkem	472	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Při aplikaci na soubor bonitních podniků určil model správně 266 podniků z celkového počtu 472. Úspěšnost detekce finančně zdravého podniku byla 56,36 %.

Tabulka 8: Vypočtená spolehlivost modelu Kuchina pro bankrotní podniky

BANKROTNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	189	93,56 %
Počet chybně určených	13	6,44 %
Počet podniků celkem	202	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Model odhalil bankrotující podnik s přesností 93,56 %, respektive správně určil 189 podniků z celkového počtu 202 bankrotních podniků.

4.5.2 Bankrotní model Pavlík (2015)

Dalším testovaným byl jednoletý model úpadku společnosti, který Pavlík označují ve své studii jako hlavní model. Je založen na logitové regresi. Rovnice a postup vyhodnocení tohoto modelu jsou uvedené v teoretické části této práce v podkapitole 3.4.4. Autor deklaruje úspěšnost predikce modelu při jeho validaci 83,97 %, přičemž přesnost detekce finančně zdravého podniku je 81,40 % a odhalení bankrotního podniku je s přesností 86,51 %.

Tabulka 9: Vypočtená spolehlivost modelu Pavlík pro aktivní podniky

AKTIVNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	464	98,31 %
Počet chybně určených	8	1,69 %
Počet podniků celkem	472	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Model správně vyhodnotil 464 finančně zdravých podniků. To znamená, že spolehlivost modelu pro bonitní podniky byla 98,31 %. Pouze 8 podniků ze souboru označil jako ohrožené bankrotem.

Tabulka 10: Vypočtená spolehlivost modelu Pavlík pro bankrotní podniky

BANKROTNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	139	68,81 %
Počet chybně určených	63	31,19 %
Počet podniků celkem	202	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Model správně vyhodnotil 139 z 202 bankrotujících podniků. To odpovídá spolehlivosti určení 68,81 %.

4.5.3 Bankrotní model Durica & Adamko (2016)

Tento bankrotní model byl vytvořen ve Slovenské republice. Skládá se z pěti poměrových ukazatelů a k jeho konstrukci byla použita metoda vícerozměrné diskriminační analýzy. Rovnice a postup vyhodnocení modelu jsou popsány v podkapitole 3.4.5 této bakalářské práce. Dle vyjádření autorů má model celkovou spolehlivost 82,2 %.

Tabulka 11: Vypočtená spolehlivost modelu Durica & Adamko pro aktivní podniky

AKTIVNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	470	99,58 %
Počet chybně určených	2	0,42 %
Počet podniků celkem	472	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Model správně označil 470 bonitních podniků jako finančně zdravé, což odpovídá spolehlivosti určení 99,58 %. Pouze 2 podniky z celkového počtu vyhodnotil jako ohrožené bankrotem.

Tabulka 12: Vypočtená spolehlivost modelu Durica & Adamko pro bankrotní podniky

BANKROTNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	128	63,37 %
Počet chybně určených	74	36,63 %
Počet podniků celkem	202	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Úspěšnost predikce bankrotního podniku byla 63,37 %. Model správně určil 128 podniků a chybně vyhodnotil 74 podniků.

4.5.4 CZ model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018)

Čtvrtým zkoumaným modelem byl CZ model, který je společně s V4 modelem nejmladším zástupcem. Jeho konstrukce vychází z vícerozměrné diskriminační analýzy a obsahuje 10 poměrových ukazatelů. Rovnice včetně vyhodnocení modelu je uvedena v teoretické části této práce v podkapitole 3.4.6. Přesnost modelu dle autorů je 84,2 %.

Tabulka 13: Vypočtená spolehlivost CZ modelu pro aktivní podniky

AKTIVNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	332	70,34 %
Počet chybně určených	140	29,66 %
Počet podniků celkem	472	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Spolehlivost modelu pro aktivní podniky byla stanovena na 70,34 %. Z celkového počtu 472 bonitních podniků správně určil 332 jako prosperující. Zbývajících 140 podniků chybně vyhodnotil jako ohrožené bankrotem.

Tabulka 14: Vypočtená spolehlivost CZ modelu pro bankrotní podniky

BANKROTNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	187	92,57 %
Počet chybně určených	15	7,43 %
Počet podniků celkem	202	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

U podniků ohrožených bankrotem byla zjištěna spolehlivost určení 92,57 %. CZ model správně identifikoval 187 bankrotních podniků a pouze 15 podniků označil chybně jako finančně zdravé.

4.5.5 V4 model Kliestik & Vrbka & Rowland (2018)

V4 model byl sestaven pro státy Visegrádské čtyřky (Česká republika, Slovenská republika, Polsko a Maďarsko) pomocí vícerozměrné diskriminační analýzy. Skládá se z 13 ukazatelů, přesněji z 11 poměrových ukazatelů a 2 indikátorových proměnných (CZ, SK), které mohou nabývat dvou hodnot (nula nebo jedna) podle toho, zda daná kategorie (stát) je přítomna či nikoliv. Rovnice včetně vyhodnocení modelu je uvedena v teoretické části této práce v podkapitole 3.4.6. Tvůrci uvádějí, že přesnost modelu je 85,7 %.

Tabulka 15: Vypočtená spolehlivost V4 modelu pro aktivní podniky

AKTIVNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	297	62,92 %
Počet chybně určených	175	37,08 %
Počet podniků celkem	472	100 %

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výpočtů byla zjištěna spolehlivost modelu pro aktivní podniky 62,92 %. Správně určeno bylo 297 bonitních podniků.

Tabulka 16: Vypočtená spolehlivost V4 modelu pro bankrotní podniky

BANKROTNÍ PODNIKY		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Počet správně určených	191	94,55 %
Počet chybně určených	11	5,45 %
Počet podniků celkem	202	100 %

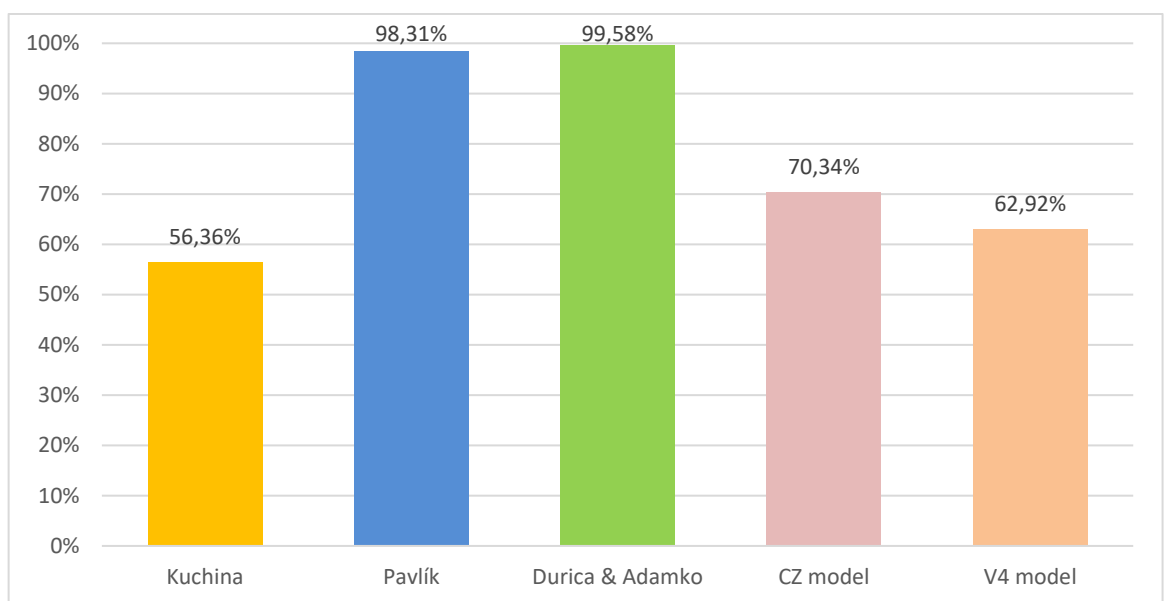
Zdroj: vlastní zpracování

V4 model správně určil 191 bankrotních podniků a zbývajících 11 podniků chybně označil jako finančně zdravé. Z toho plyne, že jeho predikční schopnost pro bankrotní podniky byla 94,55 %.

4.6 Vyhodnocení výsledků vybraných modelů

Obsahem této podkapitoly je porovnání a vyhodnocení zjištěných výsledků vybraných modelů, které byly aplikovány na datový soubor podniků zpracovatelského průmyslu. Nejprve bylo provedeno porovnání modelů na souboru aktivních podniků (viz Graf 1). Potom následovala komparace na souboru bankrotních podniků (viz Graf 2).

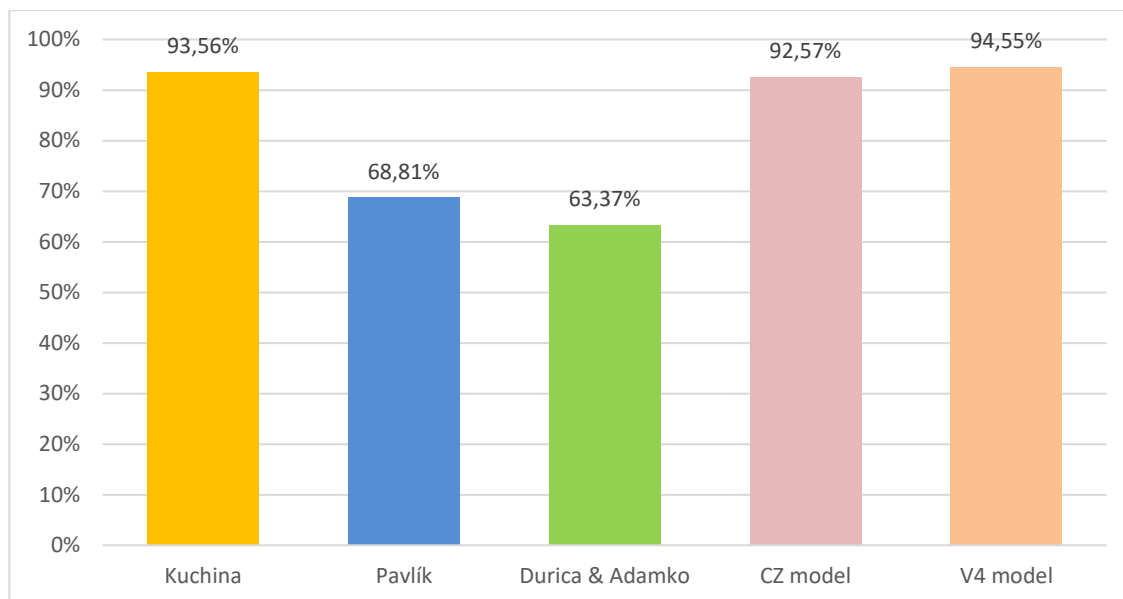
V grafu 1 je názorně vidět, že nejvyšší schopnost určit aktivní podnik vykázal model Durica & Adamko (99,58 %) a těsně ho následoval model Pavlík (98,31 %). Naopak model Kuchina predikoval aktivní podnik s nejnižší přesností 56,36 %.



Graf 1: Spolehlivost modelů v % pro aktivní podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 2 vyplývá, že tři testované modely dokázaly určit bankrotní podnik s přesností nad 90 %. Nejlepšího výsledku dosáhl V4 model, který správně určil 94,55 % bankrotních podniků. Následoval ho model Kuchina s přesností predikce 93,56 % a CZ model s přesností určení 92,57 %. Nejnižší spolehlivost byla zjištěna u modelu Durica & Adamko (63,37 %).



Graf 2: Spolehlivost modelů v % pro bankrotní podniky

Zdroj: vlastní zpracování

Při vzájemném porovnání obou grafů lze konstatovat, že modely s vysokou mírou správné klasifikace pro aktivní podniky (nad 90 %) vykazovaly nižší predikční schopnost pro bankrotní podniky (63,37 % a 68,81 %). Byly to následující modely: Pavlík, Durica & Adamko.

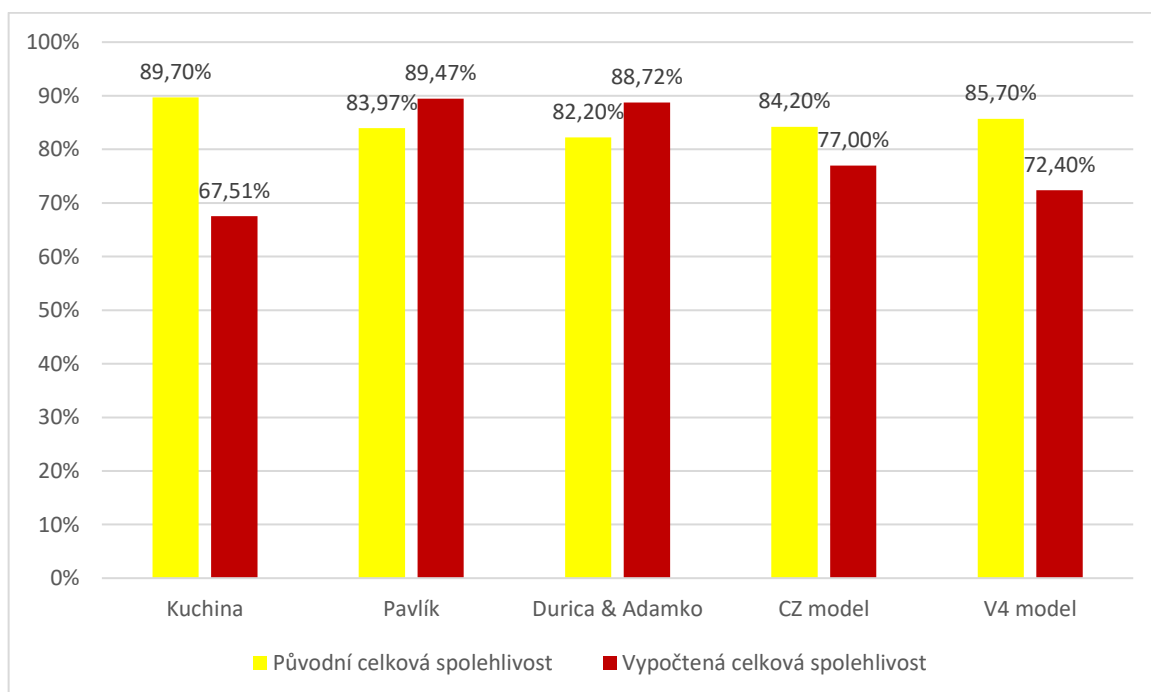
Rovněž je patrné, že u modelů s vysokou spolehlivostí pro bankrotní podniky (nad 90 %) byla spolehlivost pro aktivní podniky nižší. Jednalo se o tyto tři modely: Kuchina 56,36 %, CZ model 70,34 % a V4 model 62,92 %. Je zajímavé, že žádný ze sledovaných modelů nedosáhl podobné spolehlivosti v obou testovaných souborech. U všech modelů byla buď významně vyšší chyba I. druhu (bankrotní podnik je vyhodnocen modelem jako finančně zdravý) anebo chyba II. druhu (finančně zdravý podnik je vyhodnocen jako bankrotní).

Tabulka 17: Celková spolehlivost modelů

Model	Výsledky testování		Původní celková spolehlivost v %
	Celková spolehlivost v %	Chyba stanovení v %	
Kuchina	67,51 %	32,49 %	89,70 %
Pavlík	89,47 %	10,53 %	83,97 %
Durica & Adamko	88,72 %	11,28 %	82,20 %
CZ model	77,00 %	23,00 %	84,20 %
V4 model	72,40 %	27,60 %	85,70 %

Zdroj: vlastní zpracování

V dalším kroku byla spočítána celková spolehlivost jednotlivých modelů, a to z dat pro aktivní i bankrotní podniky dohromady. Nejvyšší míru správně určených podniků měl model Pavlík, který byl vytvořen na vzorku českých podniků. Druhým modelem s vysokou spolehlivostí predikce byl model Durica & Adamko, který pochází ze Slovenské republiky. Oba zmíněné modely dosáhli celkové spolehlivosti nad 85 % a mírně předčily i původní spolehlivost udávanou jejich autory. U ostatních tří modelů (CZ model, V4 model, model Kuchina) byl zaznamenán pokles oproti původní spolehlivosti (viz Tabulka 17, Graf 3).



Graf 3: Porovnání původní a vypočtené celkové spolehlivosti modelů

Zdroj: vlastní zpracování

ZÁVĚR

Cílem existence podniku je přinášet na trh výrobky či služby, o které má zákazník zájem a jejichž prostřednictvím je schopen generovat zisk. Dalšími neméně důležitými cíli je zvyšování jeho hodnoty a zajištění přežití podniku v budoucnosti. Podnik je neustále ovlivňován nejen vnějším prostředím, ale také změnami uvnitř něho samotného. To, jak dokáže předvídat, pružně reagovat a přizpůsobit se různým změnám, určuje jeho úspěšnost a schopnost přežít na trhu. Z toho vyplývá, že podnik během svého života prochází různými fázemi, a to obdobím růstu, obdobím stabilizace, ale také obdobím krize, popřípadě se podnik může dostat i do fáze zániku.

Pokud má být podnik úspěšný a konkurenceschopný, musí být „finančně zdravý“. K posouzení finančního zdraví podniku nám slouží finanční analýza. Jejím cílem je nejenom stanovit ziskovost neboli rentabilitu podniku, ale zabývá se i schopností podniku efektivně využívat svého majetku i kapitálu, schopností podniku splácet své závazky ve stanovené lhůtě, složením jeho kapitálu a mírou financování podnikových aktivit cizím kapitálem a dalšími důležitými finančními ukazateli. Je nutno říci, že finanční analýza se zabývá nejenom posouzením současné finanční situace podniku, ale rovněž tvoří předpověď finančního zdraví podniku v budoucnosti, odhaluje slabá a silná místa v jeho hospodaření a navrhuje opatření ke zlepšení. V rámci finanční analýzy se používá celá řada metod, kterými lze podnik hodnotit. Patří sem analýza absolutních ukazatelů, analýza rozdílových ukazatelů, analýza poměrových ukazatelů, analýzu soustav ukazatelů, metody mezipodnikového porovnání a vyšší metody finanční analýzy.

Do metod finanční analýzy, přesněji řečeno do analýzy soustav ukazatelů řadíme bonitní modely, bankrotní modely a bonitně-bankrotní modely. Ty bývají v literatuře také označovány jako modely včasného varování, predikční modely, souhrnné indikátory finanční stability či jednoduše jako b/b modely. Jejich úkolem je včasné odhalení přicházejících finančních obtíží a na základě tohoto zjištění může vedení podniku přijmout příslušná opatření vedoucí ke zlepšení finanční situace podniku. Konstrukce těchto modelů je tvořena různým počtem poměrových ukazatelů finanční analýzy a jejich koeficienty, které udávají váhu důležitosti konkrétního poměrového ukazatele. Výsledkem modelů je číselná hodnota a ta se porovnává s hodnotící škálou, na jejímž základě je posuzovaný podnik zařazen do skupiny prosperujících podniků anebo do skupiny podniků ohrožených bankrotem. Kromě konstrukce vybraných modelů, jejich postupu vyhodnocení a spolehlivosti predikce je v teoretické části věnována pozornost historickému vývoji, metodám tvorby a známým omezením predikčních modelů.

V ekonomické praxi jsou tyto modely oblíbené a slouží k rychlému a relativně nenáročnému stanovení finančního zdraví podniku. Můžeme je chápat jako indikátory toho, že s finanční situací podniku není něco v pořádku, ale informace o příčinách špatného stavu podniku nám může poskytnout pouze komplexní a hloubková finanční analýza.

Navazující praktická část obsahuje testování pětice vybraných modelů na reálných datech podniků zpracovatelského průmyslu. Datový soubor pro účely této práce byl získán z databáze MagnusWeb od společnosti Bisnode a obsahoval účetní výkazy 674 podniků, z nichž 472 bylo bonitních a 202 bankrotních. Důvodem výběru zpracovatelského průmyslu bylo velké množství podniků působících v tomto odvětví a také to, že zahrnuje široké spektrum podnikatelských činností. Modely, které byly vybrány, musely splňovat následující kritéria. Prvním požadavkem bylo, aby model byl vytvořen v nedávné době (od roku 2013 po současnost). Dále musel model pocházet z regionu Střední Evropy a být sestaven metodou MDA či logitové regrese. Posledním kritériem byla dostupná metodologie modelu včetně jeho hodnotící škály a predikční síly (spolehlivost modelu nad 80 %). Konkrétně byla testována tato pětice: model 2013 Kuchina (2013), bankrotní model Pavlík (2015), bankrotní model Durica & Adamko (2016), V4 model Klietík & Vrbka & Rowland (2018) a CZ model Klietík & Vrbka & Rowland (2018).

Každý model byl nejdříve aplikován na soubor aktivních podniků a potom na soubor bankrotních podniků. Zjištěné výsledky byly porovnány a vyhodnoceny v prvním kroku pro finančně zdravé podniky a následně byla provedena komparace spolehlivosti modelů pro podniky ohrožené bankrotem. V dalším kroku byla spočítána celková spolehlivost jednotlivých modelů, a to z dat pro aktivní i bankrotní podniky dohromady. Ta byla porovnána s původní spolehlivostí, kterou autoři modelů udávají ve svých studiích.

Testováním bylo zjištěno, že nejlepší schopnost určit finančně zdravý podnik měly modely Durica & Adamko (99,58 %) a Pavlík (98,31 %). Správnost určení aktivního podniku u zbývajících modelů byla výrazně menší oproti dvou výše zmíněným (CZ model 70,34 %, V4 model 62,92 % a Kuchina model 56,36 %). Naproti tomu, správně určit bankrotní podnik dokázal nejlépe model V4 (94,55 %), dále model Kuchina s přesností predikce 93,56 % a CZ model s přesností určení 92,57 %. Zbývající dva modely vykázali přesnost pod 70 % (Pavlík 68,81 % a Durica & Adamko 63,37 %). Z toho vyplývá zajímavý závěr, že modely s nejvyšší přesností určení aktivního podniku (nad 90 %) zároveň vykázali nejnižší predikční schopnost pro bankrotní podniky (pod 70 %).

Při porovnání celkové spolehlivosti si nejlépe vedly modely Pavlík (89,47 %) a Durica & Adamko (88,72 %). Celková spolehlivost těchto modelů byla dokonce vyšší než původní spolehlivost uváděná aurorey. U ostatních tří modelů (CZ model, V4 model, model Kuchina) došlo k poklesu oproti deklarované spolehlivosti.

Cílem této práce bylo otestovat pět modelů a porovnat jejich přesnost predikce na datech českých podniků, tedy v ekonomických podmínkách ČR. Nejlepších výsledků v celkové spolehlivosti dosáhly model Pavlík (89,47 %) a model Durica & Adamko (88,72 %), které lze doporučit pro použití v rámci finanční analýzy v tuzemských podmínkách.

POUŽITÁ LITERATURA

ALTMAN, E. I., IWANICZ-DROZDOWSKA, M., LAITINEN, E. K., SUVAS, A., 2014. Distressed Firm and Bankruptcy Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model. Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2536340

ČÁMSKÁ, D., 2016. *Vývojové vlny predikčních modelů s důrazem na střední Evropu*. *Ekonomika a Management*. [online]. číslo 4. s. 12-23. [cit. 2019-06-04]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/eam/288>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2018. *Klasifikace ekonomických činností CZ-NACE* [online]. [cit. 2019-09-09]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace_ekonomickych_cinnosti_cz_nace

DELINA, R., PACKOVÁ, M., 2013. *Validácia predikčních bankrotových modelov v podmienkach SR*. *Ekonomika a Management*. [online]. číslo 3. s. 101-112. [cit. 2019-06-10]. Dostupné z: https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/17515/1/2013_3%20Validacia%20predikcnych%20bankrotivych%20modelov%20v%20podmienkach%20SR.pdf

DURICA, M. ADAMKO, P., 2016. *Verification of MDA bankruptcy prediction models for enterprises in Slovak republic*. In 10th International Days of Statistics and Economics, Praha 8th-9th September 2016 [online]. Praha: VŠB-TU. [cit. 2019-06-30]. Dostupné z: https://msed.vse.cz/msed_2016/article/253-Durica-Marek-paper.pdf

GRÜNWARD, R. & HOLEČKOVÁ, J., 2007. *Finanční analýza a plánování podniku*. 1. vydání. Praha: Ekopress s.r.o., s. 318. ISBN 978-80-86929-26-2.

HRDÝ, M., KRECHOVSKÁ, M., 2013. *Podnikové finance v teorii a praxi*. 1. vydání, Praha: Wolters Kluwer, 267 s. ISBN 978-80-7478-978011-0.

KALOUDA, F., 2016. *Finanční analýza a řízení podniku*. 2. vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 321 s. ISBN -80-7380-591-3.

KALOUDA, F., VANÍČEK, R., 2013. *Alternative bankruptcy models for CR conditions (concept and empirical verification)*. In 9th International Scientific Conference Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava 9th-10th September 2013 [online]. Ostrava: VŠB-TU. [cit. 2019-05-31]. Dostupné z: www.econ.muni.cz/en/research/publications/overview/1121859

KARAS, M., REŽŇÁKOVÁ, M., 2014. *Možnosti využití bankrotního modelu k měření úvěrového rizika podniku*. Sborník z konference Hradecké ekonomické dny 2014. Hradec: Univerzita Hradec Králové, s. 435-442. ISBN 978-80-7435-366-6.

KLIESTIK, T., VRBKA, J., ROWLAND, Z., 2018. *Bankruptcy prediction in Visegrad group countries using multiple diskriminant analysis*. Equilibrium. Quartely Journal of Economics and Economic Policy. [online]. vol. 13(3), p. 569-593. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.24136/eq.2018.028>

KNÁPKOVÁ, A., PAVELKOVÁ, D., ŠTEKER, K., 2013. *Finanční analýza. Komplexní průvodce s příklady*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 240 s. ISBN 978-80-247-4456-8.

KOVACOVA, M., KLIESTIK, T., 2017. *Logit and probit application for the prediction of bankruptcy in Slovak companies*. Equilibrium. Quartely Journal of Economics and Economic Policy. [online]. 12(4), p. 775-791. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.24136/eq.v12i4.40>

KOVACOVA, M., KLIESTIK, T., KUBALA, P., VALASKOVA, K., RADIŠIĆ, M., BOROCKI, J., 2018. *Bankruptcy models: verifying their validity as a predictor of corporate failure*. Polish Journal of Management Studies. [online]. Vol. 18, No. 1, p. 167-179. Dostupné z: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-d2725b87-364f-4e7f-98fd-2bfd357c958e>

KRALICEK, P., 1993. *Základy finančního hospodaření*. 1. vydání. Praha: Linde, 110 s. ISBN 80-85647-11-7.

KUBĚNKA, M., 2015. *Finanční stabilita podniku a její indikátory*. 1. vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 90 s. ISBN 978-80-7395-890-9.

KUBĚNKA, M., 2018. *Improvement of Prosperity Prediction in Czech Manufacturing Industries*. [online]. Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 29(5). p 516–525. [cit. 2019-07-01]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.29.5.18231>

KUBÍČKOVÁ, D., JINDŘICHOVSKÁ, I., 2015. *Finanční analýza a hodnocení výkonnosti podniku*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 342 s. ISBN 978-80-7400-538-1.

KUCHINA, Elena, 2013. *Modely analýzy a prognózy insolvence českých podniků*. Praha. 105 s. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, fakulta informatiky a statistiky. Vedoucí práce prof. Ing. Roman Hušek, CSc.

MISANKOVA, M., ZVARIKOVA, K., KLIESTIKOVA, J., 2017. *Bankruptcy practise in countries of Visegrad Four*. [online]. Economic and Culture, 14(1). p108 – 118. [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/jec.2017.14.issue-1/jec-2017-0010/jec-2017-0010.pdf>

NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I., 2002. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 216 s. ISBN 80-247-0125-1.

NEUMAIEROVÁ, I., NEUMAIER, I., 2005. *Index05*. In: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference Evropské finanční systémy, [online]. Brno: Masarykova univerzita v Brně, s. 143–146 [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/1456/sborniky/2005/evropske-financni-systemy-2005.pdf>

- PAVLÍK, Michal, 2015. *Predikční modely rizika insolvence firem*. Brno. 103 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta ekonomicko-správní. Vedoucí práce Ing. Daniel Němec, Ph.D.
- PRUSAK, B., 2018. *Review of Research into Enterprise Bankruptcy Prediction in Selected Central and Eastern European Countries*. International Journal of Financial Studies. [online]. [cit. 2019-06-08]. 6(3), p. 1-28. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3390/ijfs6030060>
- REJNUŠ, O., 2014. *Finanční trhy*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 760 s. ISBN 978-80-247-3671-6.
- RŮČKOVÁ, P., 2011. *Finanční analýza – metody, ukazatele, využití v praxi*. 4. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 144 s. ISBN 978-80-247-3916-8.
- SEDLÁČEK, J., 2009. *Finanční analýza podniku*. 1. vydání. Praha: Computer Press, a.s., 154. s. ISBN 978-80-251-1830-6.
- SLAVÍČEK, O., KUBĚNKA, M., 2015. *Bankruptcy prediction models based on the logistic regression for companies in the Czech republic*. [online]. Univerzita Pardubice – digitální knihovna. [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/67220>
- SMEJKAL, V., RAIS, K., 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4.vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- SRBOVÁ, Pavla, 2017. *Modelování predikce bankrotu stavebních podniků*. Brno. 106 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, fakulta podnikatelská. Vedoucí práce Ing. Michal Karas, Ph.D.
- SYNEK, M. a kol., 2011. *Manažerská ekonomika*. 5. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 480 s. ISBN 978-80-247-3494-1.
- SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. a kol., 2015. *Podniková ekonomika*. 6. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 560 s. ISBN 978-80-7400-274-8.
- SYNEK, M., KOPKÁNĚ, H., KUBÁLKOVÁ, M., 2009. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. 6. vydání. Praha: C. H. Beck, 301 s. ISBN 978-80-7400-154-3.
- VOCHOZKA, M., 2011. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 248 s. ISBN 978-80-247-3647-1.
- VOCHOZKA, M., STRAKOVÁ, J., VÁCHAL, J., 2015. *Model to Predict Survival of Transportation and Shipping Companies/Model za predviđanje opstanka prijevoznih i brodarskih kompanija*. „Nase more“ [online]. Special Issue, 62(3). p109 – 113. [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/docview/1723832393?accountid=17239>
- ZUZÁK, R., KONIGOVÁ, M., 2009. *Krizové řízení podniku*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 256 s. ISBN 978-80-247-3156-8.