



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta

Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

Bonitní a bankrotní modely

Vypracovala: Bc. Lucie Ondoková

Vedoucí práce: Ing. Radek Zdeněk, Ph.D.

České Budějovice, 2016

Zadání diplomové práce

Bc. Lucie Ondoková

Bonitní a bankrotní modely

Financial health models and bankruptcy prediction models

Vedoucí práce: Ing. Radek Zdeněk, Ph.D.

Cíl práce:

Cílem práce je porovnat vliv rozdílných metodik hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku na klasifikaci podniku.

Rámcová osnova:

1. Význam hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku podniku.
2. Konstrukce a struktura bonitních a bankrotních modelů.
3. Metodické problémy jednotlivých ukazatelů a modelů.
4. Metody hodnocení spolehlivosti klasifikace.
5. Charakteristika výběrového souboru podniků.
6. Aplikace vybraných modelů.
7. Zhodnocení rozdílných klasifikací a jejich příčin.

Seznam odborné literatury

- ALTMAN, E. I., & HOTHCKISS, E. (2006). Corporate financial distress and bankruptcy: predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt. Hoboken: Wiley.
- BLAHA, Z. S., & JINDŘICHOVSKÁ, I. (2006). Jak posoudit finanční zdraví firmy. Praha: Management Press.
- GRÜNWARD, R., & HOLEČKOVÁ, J. (2009). Finanční analýza a plánování podniku. Praha: Ekopress.
- GURČÍK, Ľ. (2002). G-index – metóda predikcie finančného stavu poľnohospodárskych podnikov. *Agricultural Economics*, 48(8), 373-387.
- HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J., JAROŠOVÁ, E., & PECÁKOVÁ, I. (2007). *Vícerozměrné statistické metody (1)*. 2nd ed. Praha: Informatorium.
- KRALICEK, P. (1993). *Základy finančního hospodaření*. Praha: Linde.
- NEUMAIEROVÁ, I., & NEUMAIER, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing.
- NEUMAIEROVÁ, I., & NEUMAIER, I. (2005). Index IN05. In *Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference Evropské finanční systémy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- RŮČKOVÁ, P. (2011). *Finanční analýza. Metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: GRADA Publishing.
- SEDLÁČEK, J. (2011). *Finanční analýza podniku*. Brno: Computer Press.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Bonitní a bankrotní modely“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Bc. Lucie Ondoková

Poděkování

Děkuji vedoucímu své diplomové práce za trpělivost a cenné rady při zpracování.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu a pochopení.

Obsah

1	Úvod a cíl	3
2	Význam hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku podniku	4
3	Konstrukce a struktura soustav ukazatelů	9
3.1	Soustavy hierarchicky uspořádaných ukazatelů.....	9
3.2	Účelové výběry ukazatelů	10
3.2.1	Bonitní modely	11
3.2.2	Bankrotní modely	11
4	Vybrané bonitní a bankrotní modely	13
4.1	Altmanovy modely	13
4.2	Indexy IN	15
4.3	Kralickův rychlý test (Quicktest)	19
4.4	Zmijewskiho model.....	21
4.5	Tafflerův model.....	22
4.6	Index bonity	23
4.7	Grünwaldův index bonity.....	24
4.8	Soustava bilančních analýz podle Rudolfa Douchy.....	26
4.9	Ostatní modely	28
5	Metodické problémy jednotlivých ukazatelů a modelů.....	29
6	Metody hodnocení spolehlivosti klasifikace	31
7	Metodika.....	33
7.1	Cíl.....	33
7.2	Metodický postup.....	33
7.3	Výzkumné otázky a pracovní hypotézy	33
7.4	Použité metody	34
7.5	Výběrový soubor podniků.....	37
7.5.1	Vymezení souboru neprosperujících podniků (<i>n</i>).....	37
7.5.2	Vymezení souboru prosperujících podniků (<i>p</i>)	37
8	Charakteristika výběrového souboru podniků.....	39
9	Aplikace vybraných modelů.....	41

9.1	Altmanovy modely	41
9.2	Indexy IN	45
9.3	Kralickův rychlý test (Quicktest)	51
9.4	Zmijewskiho model	53
9.5	Tafflerův model	55
9.6	Index bonity	59
9.7	Grünwaldův index bonity	61
9.8	Bilanční analýza I	63
9.9	Shrnutí	65
10	Zhodnocení rozdílných klasifikací a jejich příčin	67
10.1	Hodnocení úspěšnosti klasifikace modelů	67
10.2	Příčiny rozdílných klasifikací modelů	70
10.2.1	Vliv extrémů v modelech	71
10.2.2	Vliv proměnných zahrnutých v modelu	72
10.2.3	Vliv přenositelnosti modelů do jiných zemí	73
10.2.4	Vliv období, ve kterých jsou podniky v modelech sledovány	75
10.2.5	Vliv ostatních charakteristik modelu	77
10.2.6	Vliv složení výběrového souboru	79
10.3	Hodnocení závislosti jednotlivých modelů	81
10.4	Analýza citlivosti a návrhy změn	82
10.4.1	Odstranění šedé zóny u indexu IN99	83
10.4.2	Posun meze u Tafflerova modelu	84
10.4.3	Odstranění šedé zóny u Tafflerova modifikovaného modelu	85
10.5	Shrnutí	87
11	Závěr	89
I.	Summary, keywords	92
II.	Přehled použité literatury a zdrojů	93
III.	Seznam tabulek a grafů	
IV.	Seznam použitých symbolů, zkratk a ukazatelů	

1 Úvod a cíl

Pokud chce podnik v dnešní době uspět mezi konkurencí na kapitálovém trhu, musí pečlivě zvážit každé své rozhodnutí tak, aby jeho hospodaření bylo co nejefektivnější a hospodárné. Aby mohli manažeři vyhodnotit celkovou finanční a hospodářskou situaci podniku, je nutné provést důkladný rozbor účetních údajů a finančních výkazů firmy a to především rozvahy a výkazu zisku a ztráty. Pomocí těchto výkazů se provádí samostatné analýzy, na jejichž základě je pak možné určit slabá místa ve finančním řízení, kterým se mohou manažeři v budoucnu vyvarovat a zajistit si tím dobré finanční zdraví společnosti. Pro posouzení finanční situace podniku a jeho finančního zdraví se používá finanční analýza, do které spadá analýza trendů (horizontální analýza), analýza struktury (vertikální analýza), analýza peněžních fondů, analýza poměrových ukazatelů a modely založené na soustavách ukazatelů a vyšších matematicko-statistických metodách. Na základě zjištěných výsledků z analýz mohou manažeři podniku následně identifikovat již zmíněné zdroje problémů nebo také rozpoznat silné stránky svého podniku a nastavit opatření k nápravě problémů. Dané výsledky zajímají především osoby, které s podnikem obchodují, anebo jsou s ním nějakým jiným způsobem v kontaktu. Informace o finanční situaci podniku jsou tedy podstatné pro rozhodování investorů, věřitelů, manažerů i konkurentů.

Cílem této diplomové práce je porovnat vliv rozdílných metodik hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku na klasifikaci podniku. Existuje totiž až příliš mnoho bonitních a bankrotních modelů, přičemž většina z nich má jinou vypovídací schopnost. Ne všechny tedy hodnotí finanční situaci podniku stejně.

2 Význam hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku podniku

Aby byl podnik správně finančně řízen, je nutné mít přehled o jeho finanční stránce a celkově o jeho finančním hospodaření. Zároveň je důležité znát účel podnikání, jak kvalitní výrobky podnik poskytuje, kdo jsou jeho zákazníci, dodavatelé, konkurenti a jaké má daný podnik cíle do budoucna a to proto, aby příslušná osoba (ať již bankéř nebo investor) chápala finanční řízení podniku (Bláha & Jindřichovská, 2006).

Synek a kolektiv (2011) ve své publikaci uvádí, že: *„Jakékoliv finanční rozhodování musí být podloženo finanční analýzou, na jejíchž výsledcích je založeno řízení majetkové i finanční struktury podniku, investiční a cenová politika, řízení zásob atd. Jejím hlavním úkolem je poskytovat informace o finančním zdraví podniku.“*

O výsledky finanční analýzy přitom mají zájem především čtyři hlavní skupiny ekonomických subjektů. Jedná se o krátkodobé věřitele, dlouhodobé věřitele, akcionáře a management firmy. Každá skupina však chce získat jiný druh informací. Krátkodobé věřitele jako např. komerční banky, dodavatele nebo obchodníky zajímá hlavně solventnost a likvidnost podniku. Dlouhodobí věřitelé, pod kterými si lze představit např. držitele obligací, penzijní fondy nebo pojišťovny, mají podobné touhy jako krátkodobí věřitelé, protože jim jde také o krátkodobou likviditu. Ale současně usilují o dlouhodobou solventnost. Akcionáři zase jakožto potenciaální investoři chtějí především vědět, jestli podnik dosahuje zisku a jak velké riziko podstupují v případě své investice. Poslední zájmovou skupinou je management podniku, který zastává velmi zvláštní roli, neboť musí porozumět všem třem ostatním externím pohledům a má tedy povinnost se zajímat o likvidnost, solventnost i zisk (Bláha & Jindřichovská, 2006).

Sedláček (2011) finanční analýzu definuje jako metodu, která hodnotí finanční hospodaření podniku pomocí dat z finančního výkaznictví, přičemž se jednotlivé údaje třídí, agregují a poměrují mezi sebou navzájem. Tím roste jejich vypovídací schopnost, neboť jen samostatně nedokážou poskytnout úplný obraz o majetkové a finanční situaci firmy, ani o jejich silných a slabých stránkách a celkovém hospodaření. Finanční analýza využívá speciálních metodických prostředků pro posouzení finančního zdraví a hospodaření podniku.

Dále autor dodává, že když se provádí finanční analýza, tak je nutné zjistit, zda platí podmínka efektivnosti (náklady, jež byly vynaložené na zpracování, nesmějí být vyšší než očekávané výnosy plynoucí z využití výsledků), aplikovatelnosti (používají se metody, které odpovídají praktickým možnostem a podmínkám podniku) a účelnosti (musí se provádět k předem stanovenému cíli).

Autoři Bláha a Jindřichovská (2006) zastávají stejný názor jako Sedláček (2011) a Grünwald a Holečková (2009) v tom, že „*Finanční analýza představuje hodnocení minulosti, současnosti a předpokládané budoucnosti finančního hospodaření podniku*“.

Tento svůj úsudek doplňují o fakt, že za základní nástroj finanční analýzy se považuje výpočet a interpretace poměrových ukazatelů, které při správném použití dokážou zodpovědět mnoho otázek týkajících se finančního zdraví podniku. Základní poměrové ukazatele, z nichž se i podle Grünwalda a Holečkové (2009) nejběžněji používají ukazatele likvidity, aktivity, zadluženosti, ziskovosti a tržní hodnoty, testují tři aspekty finančního zdraví – rentabilitu (ziskovost), likviditu a finanční stabilitu. Hodnoty poměrových ukazatelů, ke kterým se na základě výpočtu došlo, vypovídají o hlavních rysech společnosti. Přičemž základní poměrové ukazatele se vybírají tak, aby byla možná jejich interpretace bez ohledu na to, v jakém odvětví se podnik nachází a aby byla zaručena srovnatelnost mezi libovolnými podniky.

Podle Grünwalda (2001) se však to, v jaké finanční situaci se podnik nachází, nedá zjistit pouhým výpočtem. Při využití analýzy kvantitativních metod, ve které se zpracovávají data z účetních výkazů, je ale možné finanční situaci určitým způsobem testovat. Zjišťují se proto veškeré příznivé a nepříznivé okolnosti, které v podniku ve sledovaném období nastaly.

Grünwald a Holečková (2009) zdůrazňují, že nejdůležitějším podkladem pro finanční analýzu jsou právě účetní výkazy. Přičemž obvykle dostupné informace o finanční a majetkové stránce podniku podává finanční zpráva. Díky ní si mohou bankéři a investoři udělat představu o budoucím hospodaření podniku, o jeho výnosech i rizikovitosti.

Ve své knize se výše uvedení autoři věnují i vymezení finančního zdraví podniku, které určuje stav podnikových financí tj. stav majetku, stav dluhů, rozdíl mezi majetkem a cizími zdroji, výši výnosů a nákladů, výši příjmů a výdajů. Zmiňují se i o tom, že když se u finančně zdravého podniku neprojevuje bezprostřední nebezpečí hrozícího úpadku, tak lze předpokládat, že ani v dohledné budoucnosti (minimálně do roka) nedojde k úpadku pro jeho platební neschopnost ani k jeho předlužení. Finančně zdravý podnik se přitom pozná podle toho, že má dostatečnou rentabilitu vlastního kapitálu a úměrně zajištěná finanční rizika. Dokáže tedy zhodnotit vložený kapitál v takové míře, kterou požadují investoři, a to vzhledem k výši rizika s tím spojeným.

O finanční zdraví se opírá finanční důvěryhodnost, která vyjadřuje pravděpodobnost, že poskytovatelé finančních zdrojů na sebe neberou nepřiměřené riziko finanční ztráty, a že mohou v dohledné době očekávat splacení svých pohledávek. Opakem finančního zdraví je finanční tíseň, ke které dochází, když podnik trpí finančními problémy, jež jsou natolik závažné, že bez provedení výrazných změn v provozní nebo ve finanční činnosti podniku není možné, aby byly vyřešeny. Za předzvěst zániku firmy se považuje platební neschopnost, předlužení nebo převzetí (Grünwald & Holečková, 2009).

Příčiny vzniku finanční tísně mohou být podle Valacha (1999) dvojího typu: interní nebo externí. O interní příčinu jde tehdy, když si podnik schválí špatné rozhodnutí. Pokud se však podnik dostane do problémů z důvodů, které se objevily nezávisle na vůli a jednání osob spojených s tím daným podnikem, jedná se o příčinu externí. Finanční tíseň, kterou si podnik přivodil sám svým rozhodováním, se dá vyřešit určitými organizačními a finančními opatřeními např. vytvořením nové obchodní strategie, zvýšením příjmů prodejem aktiv a získáním finančních zdrojů, snížením nebo odložením výdajů, určením priorit při vlastních platbách, sjednáním dohod s dodavateli na placení formou směnky apod.

Finanční tíseň se v literatuře definuje různě, nicméně lze konstatovat, že mezi její hlavní příznaky patří zejména:

- klesající či vážnoucí odbyt, kdy přibývají zásoby hotových a rozpracovaných výrobků, což má za následek rostoucí vázanost finančních prostředků v podniku;

- platební potíže v podobě opožděných úhrad závazků;
- zvyšující se ceny vstupů, mezd a úroků, čímž dochází k poklesu rentability tržeb i kapitálu, a to mnohdy může vést i ke ztrátovosti celého podniku;
- pokles vlastního kapitálu v důsledku snížení výroby pod bod zvratu;
- rostoucí zadlužení způsobené spotřebou veškerých likvidních zdrojů;
- podnik je natolik zadlužený, že mu nikdo nechce poskytnout půjčku a věřitelé se dovolávají konkurzu.

Aby bylo možné předcházet finanční krizi, musí se pravidelně kontrolovat finanční plány, včas zachytit jakékoliv odchýlení od jejich plnění a zjistit, jak k němu došlo a nakonec i určit opatření, které zabrání jeho opakování. V podstatě se tedy musí provést již zmiňovaná finanční analýza (Synek et al., 2011).

Na základě zkušeností západních firem se zjistilo, že finanční tíseň predikují hlavně následující poměrové ukazatele:

- cizí zdroje / cash flow,
- zisk po zdanění / aktiva celkem,
- krátkodobý bankovní úvěr / cizí zdroje,
- cizí zdroje / aktiva celkem,
- pracovní kapitál / zásoby,
- oběžná aktiva / krátkodobé cizí zdroje.

Pokud relativně dlouhou dobu před úpadkem firmy dochází ve vývoji některých ukazatelů k výrazným odchylkám, je vhodné použít systémy včasného varování nebo predikční bankrotní modely (Synek et al., 2011).

Podle zákona č. 182/2006 Sb. o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon) je dlužník v **úpadku**, jestliže má více věřitelů a peněžité závazky po dobu delší 30 dnů po lhůtě splatnosti a tyto závazky není schopen plnit (tj. „platební neschopnost“). Způsobem řešení úpadku pak jsou: konkurs, reorganizace, oddlužení, nebo jiné zvláštní způsoby řešení úpadku.

Pokud by se charakterizovalo prostředí insolvenční v České republice (příloha A), tak z hlediska počtu insolvenčních návrhů mají roční počty dle společnosti Creditreform (2016) svá maxima (v roce 2012 celkem 8 398 návrhů) již za sebou. V letech 2008 až 2012 bylo možné pozorovat jejich každoroční strmý růst. V posledních letech jsou již zaznamenávány poklesy (3 004 návrhů v roce 2015). Z hlediska odvětví byl v roce 2015 stejně jako v roce 2014 k insolvenční nejnáchylnější obor těžba a dobývání, dále pak činnosti související s odpady a sanacemi a doprava a skladování.

Většina insolvenčních návrhů u právnických osob končí prohlášením úpadku (pokud není návrh zamítnut z nedostatku majetku firmy nebo odmítnut z formálních důvodů), tj. nejčastěji konkurzem nebo reorganizací. Konkurs je způsob řešení úpadku spočívající v tom, že na základě rozhodnutí o prohlášení konkursu jsou zjištěné pohledávky věřitelů poměrně uspokojeny. Schönfeld, Smrčka a Malý (2015) uvádějí, že v letech 2008 až 2012 byla v rámci jejich analýzy zjištěna průměrná míra uspokojení věřitelů pouhé 3,62 %. Z hlediska počtu prohlášených konkurzů byl zlomový rok 2014. Každoroční pravidelný růst počtu konkurzů dosáhl v roce 2014 svého maxima (2 403 konkurzů) a v roce 2015 poprvé od roku 2008 klesl (o 8,82 %).

Druhým nejčastějším způsobem řešení úpadku je reorganizace. Při ní dochází k postupnému uspokojování pohledávek věřitelů při zachování provozu dlužníkovy podniku. Celkem bylo od počátku platnosti insolvenčního zákona (leden 2008) do konce roku 2015 soudem povoleno 133 reorganizací (Creditreform, 2016).

Pokud by se veškeré výše zmíněné informace shrnuly, tak lze říci, že finanční zdraví představuje nejlepší obranu proti finančním potížím (platební neschopnosti, předlužení). Jestliže však nastane situace, kdy bude finanční zdraví výrazně oslabeno např. vlivem provozních potíží (nedostatečným odbytem, vysokými náklady), tak podniku bude hrozit finanční tíseň, která by klidně mohla vyústit ve finanční krizi a skončit i bankrotem.

3 Konstrukce a struktura soustav ukazatelů

Finanční situaci podniku sice lze posoudit pomocí standardní finanční analýzy a na základě poměrových ukazatelů, ale získat se tak dá pouze její hrubý obraz, a to zejména z důvodu omezené vypovídací schopnosti jednotlivých ukazatelů, kterou způsobuje jejich zaměření jen na určité rysy činnosti podniku. Proto se pro vyhodnocení, jestli je podnik prosperující nebo mu hrozí bankrot, vytváří soustavy ukazatelů. Prostřednictvím většího množství ukazatelů se totiž může detailněji zobrazit finanční situace podniku. Avšak zároveň takto enormní počet ukazatelů komplikuje orientaci a zamlžuje celkové hodnocení. Kvůli tomu existují modely založené na značném počtu ukazatelů, ale i modely soustředěné do jediného indexu nebo koeficientu (syntetického ukazatele), které popisují, jak se podniku daří.

Při vytváření soustav ukazatelů se rozlišují (Sedláček, 2011; Grünwald & Holečková, 2009; Kolář & Mrkvička, 2006):

- soustavy hierarchicky uspořádaných ukazatelů,
- účelové výběry ukazatelů.

3.1 Soustavy hierarchicky uspořádaných ukazatelů

Typickým příkladem jsou pyramidové soustavy ukazatelů, prostřednictvím nichž se určují logické a ekonomické vazby mezi ukazateli tím, že vrcholový ukazatel na špičce pyramidy rozkládají do dalších dílčích ukazatelů na základě aditivních (sčítání, odčítání) a multiplikativních (násobení, dělení) vazeb.

Jednotlivé poměrové ukazatele hodnotí finanční situaci firmy nebo její vývoj jediným číslem, čímž měří jen jeden rys velmi obtížného ekonomického procesu v podniku. Ekonomický proces však oplývá neskutečně mnoho vlastnostmi a i ukazatelů může být více. Dané ukazatele se vyznačují vzájemnou závislostí a i sám popisovaný proces je charakteristický složitými vnitřními vztahy. Pokud by došlo k jakémukoliv zásahu do tohoto procesu, tak nejenže by to vyvolalo žádoucí účinek, ale způsobilo by to i řadu dalších důsledků. Proto se k analyzování a hodnocení ekonomického procesu využívají soustavy ukazatelů, které pouze v jedné tabulce stručně a přehledně zachycují souvislosti mezi výnosností a finanční stabilitou podniku.

Když se pyramidová soustava ukazatelů vhodně zkonstruuje, dá se systematicky posoudit minulá, současná i budoucí výkonnost podniku (Sedláček, 2011).

3.2 Účelové výběry ukazatelů

Sestavují se na základě komparativně-analytických nebo matematicko-statistických metod. Záměrem je zkombinovat takové výběry ukazatelů, jež dokážou kvalitně stanovit finanční situaci podniku, tedy jeho finanční zdraví, nebo předpovědět jeho finanční tíseň.

Podle toho, za jakým účelem budou výběry použity, se dělí na:

- bonitní (diagnostické) modely,
- bankrotní (predikční) modely.

Dále se podle způsobu jejich tvorby rozlišují:

- jednorozměrné modely (tzv. univariate models), jež se pokouší nalézt jednoduchou charakteristiku, která dokáže dobře zhodnotit finanční situaci podniku a zároveň rozlišit, zda podnik prosperuje či nikoliv. Řadí se mezi ně např. Kralickův rychlý test, Beaverova profilová analýza nebo Tamariho rizikový index.
- vícerozměrné modely (tzv. multivariate models) využívají pro výběr poměrových ukazatelů a jejich vah mnohem složitější matematicko-statistické metody. Nejznámější modely, které sem spadají, jsou Altmanovo Z-skóre, Index bonity a Tafflerův model (Sedláček, 2001).

Bonitní a bankrotní modely se sestavují pro rychlou orientaci investorů a věřitelů s ohledem na posouzení podniku podle jeho kvality tj. jeho důvěryhodnosti a výkonnosti. Hranice mezi bonitními a bankrotními modely není jednoznačně stanovena. Oba typy se vyznačují celou řadou společných rysů, např. vycházejí z předpokladu, že hrozící úpadek podniku je možné zaznamenat díky odlišnostem ve vývoji jednotlivých ukazatelů již několik let před bankrotem. Rozdílné jsou v účelu, ke kterému byly vytvořeny, a v datech, z nichž vychází. Podle jejich účelu je tak možné modely rozdělit na bonitní (diagnostické) a bankrotní (predikční), které spojují podle

určeného algoritmu několik poměrových ukazatelů do jednoho výsledného hodnotícího údaje, jenž charakterizuje celkové finanční zdraví podniku (Neumaierová & Neumaier, 2002; Sedláček, 2001; Kolář & Mrkvička, 2006; Grünwald, 2001).

3.2.1 Bonitní modely

Bonitní modely spadají do diagnostických modelů, které hodnotí podnik pouze jedním koeficientem na základě účelově vybraného souboru ukazatelů, který nejhodněji umožňuje posoudit finanční zdraví, resp. pozici podniku při srovnání určitého podniku s jinými podniky (mezipodnikové srovnávání) anebo s odvětvovým průměrem, resp. konkurenčními podniky (Sedláček, 2001).

Jejich cílem je ohodnotit podle stupně finančního zdraví, zda jde o dobrý nebo špatný podnik. Ukazují tak míru kvality podniku podle jeho výkonnosti, která je důležitá pro rozhodování investorů a vlastníků, kteří si nemohou sami propočítat čistou současnou hodnotu podniku kvůli absenci potřebných údajů (Neumaierová & Neumaier, 2002).

Vypočtené poměrové ukazatele se ohodnotí počtem bodů, který se následně pronásobí charakterem ukazatele (± 1) a jeho váhou. Po sečtení bodů u všech zkoumaných ukazatelů se na základě získaného celkového koeficientu přiřadí podniku určitý stupeň finančního zdraví. Množství poměrových ukazatelů a jejich výběr závisí na ekonomických vztazích, jež jsou doplněny o empirické poznatky finančních manažerů. Oproti bankrotním modelům tedy bonitní modely vychází zejména z teoretických poznatků (Sedláček, 2001; Grünwald, 2001).

Z časového hlediska se mohou bonitní modely začlenit do analýzy ex post, jejíž podstatou je vysvětlit současnou finanční situaci podniku pohledem do minulosti a zjistit tak příčiny, které odráží současnost. Jde tedy pouze o popis skutečně dosažených výsledků, které už se nedají nijak změnit (Sedláček, 2001).

3.2.2 Bankrotní modely

Bankrotní modely (někdy nazývané i modely predikce finanční tísně), představují systémy včasného varování, které dle chování zkoumaných ukazatelů naznačují eventuální budoucí ohrožení finančního zdraví. Jejich zpracování je důležité především

pro věřitele, kteří chtějí vědět, zda firma dokáže dostát svým závazkům (Sedláček, 2001; Neumaierová & Neumaier, 2002).

Na základě statistického srovnání vývoje poměrových ukazatelů, odvozených ze skutečných dat u podniků, jež se dostaly v minulých letech do úpadku anebo naopak prosperovaly, se provádí výběr poměrových ukazatelů a jejich vah ve vzorci (vážený součet poměrových ukazatelů). V momentě, kdy se hodnoty poměrových ukazatelů, zjištěných v určitém podniku, dosadí do vzorce a zjistí se, že výsledek nedosahuje ani stanovené minimální hodnoty, se dá konstatovat, že podnik čeká v dohledné době bankrot (Grünwald, 2001).

Bankrotní modely se řadí k analýze ex ante, která si klade za cíl odhadnout budoucnost podle současné firemní situace a předpovědět, jakým vývojem firma v nejbližších 3 až 5 letech projde. Zároveň chce poukázat s časovým předstihem na případné ohrožení podniku (Sedláček, 2001).

Zářným příkladem bankrotního modelu je Altmanovo Z-skóre, které představuje agregovanou hodnotu bonity firmy ve formě funkce obsahující optimální kombinaci ukazatelů a jejich vah (Neumaierová & Neumaier, 2002).

4 Vybrané bonitní a bankrotní modely

4.1 Altmanovy modely

Profesor E. I. Altman vytvořil své modely na základě vícenásobné diskriminační analýzy, která umožňuje rozřazení veličin do dvou nebo více předem definovaných skupin podle jejich charakteristických vlastností. Diskriminační analýza se používá vlastně proto, aby se podle vybraných poměrových ukazatelů stanovila určitá hranice, která následně rozdělí podniky na prosperující a krachující. Altman vyvinul první model nazývaný Z-skóre v roce 1968 za účelem predikce možného bankrotu firmy. V průběhu dalších let ho dvakrát modifikoval a v roce 1977 z něho odvodil i úplně nový model ZETA (Vochozka, 2011).

Altmanovo Z-skóre

Altmanův model, nazývaný v jednotlivých publikacích nejčastěji Z-skóre, vznikl v již uvedeném roce 1968. Patří mezi hojně využívaný indikátor finančního zdraví podniku. Altman stanovil jako výchozí vzorek data od 66 společností kótovaných na burze cenných papírů. Přičemž polovina z klasifikovaných podniků se v letech 1946 až 1965 zařadila mezi prosperující a druhá polovina mezi bankrotující. Výběr ukazatelů a jejich vah se odvíjel od lineární diskriminační analýzy. Z původních 22 ukazatelů se nakonec vybralo 5 základních, které dokážou nejlépe předpovědět firemní krizi:

X_1 = čistý pracovní kapitál / celková aktiva

X_2 = nerozdělený zisk / celková aktiva

X_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva

X_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu / účetní hodnota celkových dluhů

X_5 = tržby / celková aktiva

Výsledný tvar Altmanovy rovnice je:

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

Je-li hodnota Z-skóre vyšší než 2,99, firma se vyznačuje dobrou finanční situací. Za ohroženou bankrotem se označuje jen v případě, že Z-skóre vyjde nižší než 1,81. Kvůli chybám v klasifikaci, vytvořil Altman ještě tzv. „šedou zónu“, kde se nacházejí

podniky, jejichž finanční situace je nejistá. V tomto případě se hodnota Z-skóre pohybuje v intervalu 1,81 až 2,99.

Uvádí se, že celková spolehlivost správné klasifikace jeden rok před bankrotem, dosahuje až 95 %. Chyba I. druhu, kdy se ohrožený podnik mylně určil jako prosperující, činí 6 %. Oproti tomu chyba II. druhu, při které se prosperující podnik špatně zhodnotil jako ohrožený, činí jen 3 %. Dva roky před úpadkem je spolehlivost klasifikace už nižší, tedy 72 %. Chyba I. druhu stoupla až na 28 % a chyba II. druhu zaznamenala také zvýšení na 6 % (Altman, 1968).

Jako problém se při výpočtu může ukázat stanovení tržní hodnoty vlastního kapitálu u podniků, jejichž akcie nejsou veřejně obchodovatelné na burze. Tyto ostatní podniky tak používají modifikovanou verzi Altmanova Z-skóre z roku 1983 (Altman, 2000).

Altmanův index Z'

Od předešlého modelu se tvar rovnice indexu Z' liší v ukazateli X_4 , ve vahách jednotlivých ukazatelů a i v kritériích klasifikace. Ke změně výpočtu ukazatele X_4 , který nyní představuje poměr vlastního kapitálu a cizích zdrojů, došlo z důvodu hodnocení firem neobchodujících na finančních trzích.

$$Z' = 0,717 \cdot X_1 + 0,847 \cdot X_2 + 3,107 \cdot X_3 + 0,420 \cdot X_4 + 0,998 \cdot X_5 \quad (2)$$

Za úspěšný podnik se považuje ten, který získá hodnotu vyšší než 2,90. S problémy se naopak potýká podnik s hodnotou nižší než 1,23. Pásmo „šedé zóny“ je vymezeno mezi hodnotami 1,23 až 2,90 (Altman, 2000).

Altmanův index Z''

Jde o další modifikaci Z-skóre, s kterou přišel Altman (2000) v roce 1995. Indexem Z'' se hodnotí nevýrobní společnosti. Aby minimalizoval možný sektorový efekt, tj. citlivost modelu na odvětví, tak autor radši vypustil z rovnice ukazatel rychlosti obrátu aktiv (tržby / celková aktiva).

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

Pokud výsledný index přesáhne hodnotu 2,6, jde o prosperující podnik. Hodnota nižší než 1,1 vypovídá o problémovém podniku. Mezi uvedenými hodnotami leží podniky v „šedé zóně“.

Altmanův ZETA model

V roce 1977 se Altman spolu s Haldemanem a Narayananem rozhodl vytvořit nový model, který dokáže zpřesnit předcházející modely, což umožní spolehlivě předpovědět selhání společnosti i pět let před úpadkem. Finanční situaci hodnotil u 53 problémových a 58 prosperujících průmyslových a obchodních podniků. K posouzení finančního zdraví využil obě varianty diskriminační analýzy, tedy lineární i kvadratickou. Pravděpodobnost zařazení podniku do správné skupiny byla jeden rok před bankrotem u obou typů analýz shodná (92,8 %). V dalších letech se už lineární diskriminační analýza vyznačuje přesnější klasifikací. Odhad spolehlivosti výsledné klasifikace je u ní pět let před úpadkem 76,8 %, načež u té kvadratické jen 69,7 % (Altman, 2000).

Na základě jiných studií vybral Altman (2000) zpočátku 27 finančních ukazatelů, jejichž počet různými metodami nakonec snížil na konečných 7. Vzhledem k tomu, že tento model chrání registrační známka, nejsou známy váhy ukazatelů.

4.2 Indexy IN

Indexy důvěryhodnosti IN zkonstruovali manželé Inka a Ivan Neumaierovi na datech tisíců českých podniků ověřených vybranými statisticko-matematickými metodami. Tyto indexy odrážejí zvláštnosti českých účetních výkazů a ekonomické situace v ČR a umožňují provést celkové vyhodnocení podniku, ale samozřejmě nemohou nahradit finanční analýzu. Celkem existují 4 indexy důvěryhodnosti, přičemž se označují podle roku, kdy vznikly – tedy IN95, IN99 a IN01 a IN05 (Neumaierová & Neumaier, 2005).

Index IN95

Index IN95 sloužil k posouzení finančního rizika podniku, přičemž se zaobírá hlavně finanční stabilitou a odhalením krachu. Jde o bankrotní model, který nezahrnuje ani jeden ukazatel zkoumající tržní hodnotou podniku, jak je tomu u Altmanova modelu.

Podle manželů Neumaierových (2002) je specifický právě pro českou ekonomiku, neboť ta se vyznačuje vysokou platební neschopností a zařazením ukazatele závazky po lhůtě splatnosti / výnosy (X_6). Index IN95 má opravdu dobrou vypovídací schopnost. Spolehlivost jeho klasifikace se totiž pohybuje nad 70 %.

Pracuje se šesti ukazateli a jejich příslušnými váhami. Do výpočtu navíc zahrnuje i vliv odvětví, do kterého podnik spadá. Index IN95 má následující tvar:

$$IN95 = V_1 \cdot X_1 + V_2 \cdot X_2 + V_3 \cdot X_3 + V_4 \cdot X_4 + V_5 \cdot X_5 - V_6 \cdot X_6 \quad (4)$$

Kde:

X_1 = celková aktiva / cizí zdroje

X_2 = zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky

X_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva

X_4 = celkové výnosy / celková aktiva

X_5 = oběžná aktiva / krátkodobé závazky a úvěry

X_6 = závazky po lhůtě splatnosti / výnosy

Odvětvové váhy se mohou použít jen v jednotlivých odvětvích, nebo v rámci celé ekonomiky České republiky. Když se počítá s váhami za celou ekonomiku, tak se vyhodnocení prosperujícího nebo bankrotního podniku vztahuje na ekonomiku České republiky. Váhy představují podíl významnosti ukazatele a váženého průměru hodnot ukazatele v odvětví.

Pokud index IN95 vyjde vyšší než 2, podniky se značí opravdu dobrým finančním zdravím a bezproblémově dokážou platit své závazky. Se splácením svých závazků mají naopak problém firmy, jejichž hodnota indexu nedosahuje ani 1. Za rizikové se považují podniky, u nichž se hodnota indexu IN95 pohybuje v intervalu 1 až 2. Ty se nacházejí v tzv. šedé zóně a mohou u nich v budoucnu nastat problémy se splácením závazků.

Index IN99

Index IN99 se řadí spíše mezi bonitní modely a je charakteristický tím, že zohledňuje pohled vlastníka. Využívá diskriminační analýzu, pomocí které se přepracovaly váhy ukazatelů indexu IN95, jež se stanovily pro ekonomiku ČR. Ohled se přitom bral

samozejmě na jejich význam pro dosažení kladné hodnoty ekonomického zisku (EVA). Propočet ekonomického zisku se prováděl u 1 698 podniků. Pravděpodobnost, že index IN99 odhadne správně situaci podniku, je vyšší než 85 %. Uvádí se tento tvar indexu IN99:

$$\text{IN99} = -0,017 \cdot X_1 + 4,573 \cdot X_2 + 0,481 \cdot X_3 + 0,015 \cdot X_4 \quad (5)$$

Kde:

X_1 = cizí zdroje / celková aktiva

X_2 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva

X_3 = celkové výnosy / celková aktiva

X_4 = oběžná aktiva / krátkodobé závazky a úvěry

Pokud index IN99 překročí hodnotu 2,07, tak podnik dosáhl kladného ekonomického zisku. Avšak jakákoliv výsledná hodnota pod 0,684, vypovídá o záporné hodnotě ekonomického zisku, při které podnik netvoří hodnotu pro vlastníky, dokonce ji i případně ničí. „Šedá zóna“ má v tomto indexu opravdu velké rozpětí od 0,684 do 2,07. Pozice podniku v uvedeném intervalu není jednoznačná, ale svědčí o tom, že v něm není něco v pořádku. Po ověření indexu se stanovily tři pásma. Hodnoty indexu v intervalu 1,420 až 2,07 jsou pro podnik relativně dobré. Při hodnotách mezi 1,089 až 1,420 se situace podniku nedá pořádně určit. U podniku s hodnotami 0,684 až 1,089 převažují problémy (Neumaierová & Neumaier, 2002).

Index IN01

Index IN01 představuje kombinaci předešlých dvou modelů, tedy IN95 a IN99. Vytvořen byl opět pomocí diskriminační analýzy a vycházel z dat 1 915 průmyslových firem, které manželé Neumaierovi (2002) rozdělily do tří skupin. První obsahovala 583 firem tvořících hodnotu, druhá se skládala z 503 bankrotních firem a v třetí bylo 829 ostatních podniků. Tvar indexu IN01 je:

$$\text{IN01} = 0,13 \cdot X_1 + 0,04 \cdot X_2 + 3,92 \cdot X_3 + 0,21 \cdot X_4 + 0,09 \cdot X_5 \quad (6)$$

Kde:

X_1 = celková aktiva / cizí zdroje

X_2 = zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky

X_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva

X_4 = celkové výnosy / celková aktiva

X_5 = oběžná aktiva / krátkodobé závazky a úvěry

Podnik tvoří hodnotu s pravděpodobností 67 %, když index IN01 vyjde větší než 1,77. Při hodnotě menší než 0,75 dochází k ničení hodnoty a podnik bývá s 86 % pravděpodobností klasifikován jako bankrotní. Mezi hodnotami 0,75 až 1,77 je podnik v „šedé zóně“.

Index IN05

Index IN05 je posledním známým indexem Inky a Ivana Neumaierových (2005). Tento index představuje aktualizaci indexu IN01 a testují se jím údaje o průmyslových firmách z roku 2004. Změna proběhla nejen u váhy ukazatele „zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva“, ale i v klasifikaci podniků. Za horní hranici pro zařazení podniků mezi podniky, které tvoří hodnotu, se považuje hodnota vyšší než 1,6. Pro podniky, co netvoří hodnotu, je dolní hranicí hodnota nižší než 0,9. Podniky s indexem IN05 mezi hodnotami 0,9 a 1,6 se nachází v tzv. „šedé zóně“. Beze změny však zůstávají poměrové ukazatele, které odpovídají předchozímu indexu IN01. Podle níže uvedené rovnice se vypočítá index IN05:

$$IN05 = 0,13 \cdot X_1 + 0,04 \cdot X_2 + 3,97 \cdot X_3 + 0,21 \cdot X_4 + 0,09 \cdot X_5 \quad (7)$$

V případě, že se podnik dostane pod dolní hranici (0,9) IN05, tak se dá říct, že z 97 % mu hrozí bankrot a ze 76 % netvoří hodnotu. Podniky, které se nachází nad stanovenou horní hranicí (1,6), se dají z 92 % označit za bezproblémové a z 95 % budou tvořit hodnotu. Pokud spadá podnik do šedé zóny, má 50% pravděpodobnost bankrotu, ale zase 70% pravděpodobnost, že bude tvořit hodnotu.

Při výpočtu IN05 může být problémem, pokud je podnik nezadlužený nebo jen velmi málo zadlužený a ukazatel úrokového krytí je obrovské číslo. Proto autoři indexu

doporučují omezit maximální výši ukazatele „zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky“ na 9.

4.3 Kralický rychlý test (Quicktest)

Tento test vytvořený rakouským profesorem Peterem Kralickým na počátku 90. let minulého století se řadí mezi bonitní modely. Umožňuje rychlé a správné zhodnocení finanční situace podniku. Přičemž jeho finanční zdraví se posuzuje na základě čtyř ukazatelů, které však podle Kralicka (1993) nesmí podléhat okolním vlivům a musí co nejlépe využívat informace uvedené v rozvaze a výkazu zisku a ztráty. Kvůli tomu se z každé ze čtyř základních oblastí finanční analýzy (tj. financování, likvidity, rentability a výsledku hospodaření) zvolil jeden ukazatel. Výhodou modelu je, že i při případném použití 20, 30 či více ukazatelů se výsledek s největší pravděpodobností nezmění. Díky více ukazatelům se ale mohou rychleji poznat případné chyby nebo příčiny příznivých vývojových trendů, neboť by šlo prověřovat jedny ukazatele pomocí dalších.

Čtyři ukazatele, se kterými se v Quicktestu pracuje, jsou:

- ***Kvóta vlastního kapitálu*** (koeficient samofinancování)

Udává, jestli je podnik zadlužen a do jaké míry. Zároveň charakterizuje dlouhodobou finanční stabilitu a poskytuje informaci, nakolik firma pokrývá své potřeby vlastními zdroji. Navíc za efektivní se nepovažuje kryt většinu svých potřeb vlastním kapitálem.

- ***Doba splacení dluhu v letech***

Vyjadřuje, kolik času potřebuje podnik na uhrazení svých závazků z cash flow. Spolu s kvótou vlastního kapitálu charakterizuje finanční stabilitu daného podniku. Reciproká hodnota tohoto ukazatele udává, jak moc je podnik solventní.

- ***Rentabilita celkového kapitálu (ROA)***

Dle tohoto ukazatele lze zjistit, jak efektivně se v podniku vytváří zisk. Pracuje se zde se ziskem před zdaněním a úroky.

- ***Cash flow v procentech podnikového výkonu***

Stejně jako rentabilita celkového kapitálu i tento ukazatel hodnotí výnosovou situaci podniku.

V následující tabulce 1 je uvedeno, o čem každý z ukazatelů vypovídá a zda hodnotí finanční stabilitu nebo výnosovou situaci podniku. Také se v ní uvádí způsob výpočtu analyzovaných poměrových ukazatelů.

Tabulka 1 Kralickův Quicktest

Ukazatel	Vzorec	Vypovídá o	
Kvóta vlastního kapitálu	$\frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celkový kapitál}} \cdot 100$	Kapitálové síle	← absolutní
Cash flow v % podnikového výkonu	$\frac{\text{cash flow}}{\text{podnikový výkon}} \cdot 100$	Finanční výkonnosti	←
Rentabilita celkového kapitálu	$\frac{\text{podnikový výsledek} + \text{úroky z cizího kapitálu}}{\text{celková aktiva}} \cdot 100$	Výkonnosti (rentabilitě)	←
Doba splácení dluhu v letech	$\frac{\text{cizí kapitál} - \text{likvidní prostředky}}{\text{roční cash flow}}$	Zadlužení	← relativní

Zdroj: Kralicek (1993)

Po vypočtení jednotlivých ukazatelů a jejich hodnot se musí těmto ukazatelům přiřadit průměrná známka dle pětimístné stupnice hodnocení uvedené v tabulce 2. Výsledná celková známka se pak stanoví na základě jednoduchého aritmetického průměru známek analyzovaných ukazatelů. Svůj účel má přitom i výpočet průměrné známky zvláště pro ukazatele, které značí finanční stabilitu a zvláště pro ty ukazatele, co hodnotí výnosovou situaci. Podnik ohodnocený výslednou hodnotou nižší než 2 se považuje za bonitní. Známky mezi 2 – 4 představují tzv. „šedou zónu“. A celková hodnota, která bude horší než 4, naznačuje, že se podnik nachází ve špatné finanční situaci a může mu hrozit i bankrot (Kralicek, 1993).

Podoba rychlého testu doznala v průběhu let i pár změn. Pro zhodnocení finančního zdraví se už nevyužívá jen původní varianta Kralickova testu, ale i jeho modifikace. Ta se liší především v tom, že celkové známky jednotlivých ukazatelů se již nepoměřují s konkrétními hodnotami, ale s percentily oborových hodnot (Vochozka, 2011).

Tabulka 2 Stupnice hodnocení ukazatelů

Ukazatel	Stupnice hodnocení (známky)				
	Velmi dobrý (1)	Dobrý (2)	Střední (3)	Špatný (4)	Ohrožen insolvenčí (5)
Kvóta vlastního kapitálu	> 30 %	> 20 %	> 10 %	< 10 %	negativní
Cash-flow v % podnikového výkonu	> 10 %	> 8 %	> 5 %	< 5 %	negativní
Rentabilita celkového kapitálu	> 15 %	> 12 %	> 8 %	< 8 %	negativní
Doba splácení dluhu v letech	< 3 roky	< 5 let	< 12 let	> 12 let	> 30 let

Zdroj: Kralicek (1993)

4.4 Zmijewskiho model

Mark E. Zmijewski uveřejnil tento bankrotní model založený na probitové analýze v roce 1984. Nešlo mu však pouze o to sestavit nový bankrotní model, ale spíše se snažil upozornit na problémy spojené s dosavadní tvorbou těchto modelů. Zkoumaný vzorek dřív fungoval na metodě párování, kdy se hodnotilo 50 % bankrotujících a 50 % prosperujících podniků. Přitom jejich výběr byl podmíněn tím, že musí mít dostupné veškeré výkazy za dané období. I přesto, že možnost bankrotu je u podniků s neúplnými výkazy mnohem vyšší. Proto Zmijewski ve svém původním modelu i v jeho dalších upravených verzích použil soubor bankrotujících firem, jejichž počet se více blíží počtu takových firem v populaci. Chtěl tím dokázat, že na kvalitu modelu má vliv počet bankrotujících podniků ve zkoumaném vzorku. Pro zhodnocení finanční situace Zmijewski vybral firmy, jež byly kótované na dvou významných burzách (American and New York Stock Exchange) v letech 1972 až 1978.

V literatuře se nejčastěji používá původní verze Zmijewskiho modelu, jež analyzuje 40 bankrotujících a 800 prosperujících firem. Důvodem je nejen její vysoká přesnost klasifikace (98,2 %), ale i velký zájem účetních oddělení o tuto metodu. Rovnice

původního Zmijewskiho modelu, který zahrnuje čtyři odhadované koeficienty a tři poměrové ukazatele, má tento tvar:

$$X = -4,336 - 4,513 \cdot X_1 + 5,679 \cdot X_2 - 0,004 \cdot X_3 \quad (8)$$

Kde:

X_1 = čistý zisk / celková aktiva

X_2 = celkové závazky / celková aktiva

X_3 = oběžný majetek / krátkodobé závazky

Pravděpodobnost bankrotu se určí tak, že výsledek rovnice X se dosadí do distribuční funkce normálního normovaného rozdělení.

$$P(\text{úpadku}) = \phi(X) \quad (9)$$

Zmijewski i ostatní autoři považují za zlomovou hranici hodnotu 0,5. Platí tedy, že podniky, jež dosáhnou hodnoty 0,5 a více, mohou v nejbližší době očekávat úpadek. Pokud ale vyjde hodnota menší než 0,5, tak podniku bankrot nehrozí (Zmijewski, 1984; Grice & Dugan, 2003).

Grice and Dugan (2003) vidí jako velkou nevýhodu Zmijewskiho modelu skutečnost, že výběr ukazatelů se nezakládal na teoretických výzkumech, ale na jejich výkonnosti v předchozích studiích.

4.5 Tafflerův model

Vznik Tafflerova modelu se datuje k roku 1977, kdy se profesor Richard Taffler spolu s dalším britským ekonomem Tisshawem snažili vytvořit model pro předpověď úpadku podniků ve Velké Británii, který by reagoval na Altmanovu analýzu. Tento model byl tedy odvozený na průmyslových firmách kótovaných na londýnské burze cenných papírů, přičemž zkoumaný soubor podniků se skládal ze 46 společností, které postihly finanční potíže a 46 dobře prosperujících společností. Zpočátku model zahrnoval 80 ukazatelů, jejichž počet se na základě postupné lineární diskriminační analýzy nakonec snížil na 4, které nejlepším možným způsobem dokážou rozlišit mezi oběma vzorky podniků. Vyjadřují totiž rozhodující prvky jako ziskovost, přiměřenost

pracovního kapitálu, finanční riziko a likviditu, které jsou potřebné pro posouzení platební schopnosti podniku (Vochozka, 2011; Taffler, 2005; Kolář & Mrkvička, 2006).

Tvar diskriminační rovnice je následující:

$$T = 0,53 \cdot X_1 + 0,13 \cdot X_2 + 0,18 \cdot X_3 + 0,16 \cdot X_4 \quad (10)$$

Kde:

X_1 = zisk před zdaněním / krátkodobé závazky

X_2 = oběžná aktiva / cizí zdroje

X_3 = krátkodobé závazky / celková aktiva

X_4 = (finanční majetek – krátkodobé závazky) / provozní náklady bez odpisů

Výsledná hodnota diskriminační funkce se porovnává s nulou. V případě, že vyjde hodnota kladná, daný podnik se zařadí mezi bonitní s minimální pravděpodobností úpadku. Naopak při záporné hodnotě funkce se podnik posoudí jako finančně nezdravý.

V literatuře se dá nalézt i modifikovaná verze modelu, která se liší v interpretaci posledního ukazatele X_4 a celkovém hodnocení. Původní ukazatel X_4 zde byl nahrazen poměrem tržeb a celkových aktiv. Pokud je tedy nyní vypočtený Tafflerův model větší než 0,3, jde o firmy s malou pravděpodobností bankrotu. Zato podniky, které dosahují hodnoty funkce menší než 0,2, s velkou jistotou očekávají finanční krizi. U modifikovaného modelu lze nalézt i tzv. „šedou zónu“, a to v uzavřeném intervalu od 0,2 do 0,3 (Holečková, 2008).

4.6 Index bonity

Kralicek (1993) se ve své publikaci nevěnuje jen bodovému modelu, ale i indexu bonity (nebo též indikátoru bonity), který vznikl na základě vícenásobné diskriminační analýzy (multiple discriminant analysis – MDA). Princip této metody spočívá v tom, že se nejdříve vynásobí šest ukazatelů váhovými koeficienty a poté se jednotlivé součiny sečtou, čímž se dosáhne výsledné diskriminační funkce. Její velikost vypovídá o hodnocení finanční situace podniku, viz tabulka 3. Čím vyšší diskriminační funkce je, tím víc se podniku daří. Za přednost metody lze považovat fakt, že ukazatele se mohou velmi rychle a bez potíží zvolit a vyhodnotit.

Index bonity se stejně jako Kralickýv rychlý test uplatňuje především v německy mluvících zemích a pracuje se šesti následujícími ukazateli:

X_1 = cash flow / cizí zdroje

X_2 = celková aktiva / cizí zdroje

X_3 = zisk před zdaněním / celková aktiva

X_4 = zisk před zdaněním / celkové výkony

X_5 = zásoby / celkové výkony

X_6 = celkové výkony / celková aktiva

Uvedené ukazatele tvoří diskriminační funkci:

$$B_i = 1,5 \cdot X_1 + 0,08 \cdot X_2 + 10 \cdot X_3 + 5 \cdot X_4 + 0,3 \cdot X_5 + 0,1 \cdot X_6 \quad (11)$$

Tabulka 3 Stupnice hodnocení indexu bonity

← ohrožen insolvencí			neohrožen insolvencí →				
-2 a méně	-2 až -1	-1 až 0	0	0 až 1	1 až 2	2 až 3	3 a více
extrémně špatný	velmi špatný	špatný	oddělovací hodnota	určité problémy	středně dobrý	velmi dobrý	extrémně dobrý

Zdroj: Kralicek (1993)

4.7 Grünwaldův index bonity

Rolf Grünwald vytvořil model finančního zdraví pomocí svých zkušeností, které získal z průzkumu literatury věnované predikčním modelům. Jeho index se dá použít pro charakteristiku skoro každého výrobního podniku. Založen je na šesti poměrových ukazatelích, které vyjadřují rentabilitu, likviditu a finanční stabilitu. K jednotlivým ukazatelům přiřadil jejich krajní přijatelné hodnoty (Grünwald & Holečková, 2009).

Poměrové ukazatele rentability:

- Rentabilita celkového kapitálu = zisk před úroky a zdaněním / aktiva (v %)
- Rentabilita vlastního kapitálu = zisk po zdanění / vlastní kapitál (v %)

Poměrové ukazatele likvidity:

- Provozní pohotová likvidita = (krátkodobé pohledávky + krátkodobý finanční majetek) / krátkodobé závazky

- $\text{Krytí zásob pracovním kapitálem} = (\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky} - \text{krátkodobé bankovní úvěry}) / \text{zásoby}$

Poměrové ukazatele finanční stability:

- $\text{Krytí čistých dluhů} = (\text{zisk po zdanění} + \text{odpisy}) / (\text{cizí zdroje} - \text{rezervy} - \text{krátkodobý finanční majetek})$
- $\text{Úrokové krytí} = \text{zisk před zdaněním a úroky} / \text{úroky}$

Rentabilitě celkového kapitálu (ROA) přisoudil autor modelu jako krajní přijatelnou hodnotu průměrnou úrokovou míru z přijatých úvěrů. Rentabilita vlastního kapitálu (ROE) je naopak vztažena k součinu průměrné úrokové míry z přijatých úvěrů a daňové sazby odečtené od jedné.

U ostatních ukazatelů si může každý finanční analytik na základě svých zkušeností zvolit jako krajní přijatelnou hodnotu jakoukoliv veličinu, jež bude přiměřeně odchýlená od jedničky. Krajní přijatelná hodnota l se u provozní pohotové likvidity (PPL) stanovuje radši větší než 1 s tím, že její minimální konstanta má být alespoň 1,2. Ukazatel krytí zásob pracovním kapitálem (KZPK) pracuje s hodnotou p , která má vycházet méně než 1, přičemž za přípustnou se uvádí hodnota 0,7. Krytí čistých dluhů (KČD) se vztahuje k hodnotě s , jež má být o dost menší než 1, obvykle se připouští konstanta 0,3. Úrokové krytí (UK) se vyznačuje přijatelnou hodnotou u , která má vyjít mnohem víc než 1, běžně se počítá s konstantou 2,5.

Poměrový ukazatel krytí čistých dluhů se v bonitním modelu používá místo jeho převrácené hodnoty, tj. doby splacení dluhů, která se vypočítává v letech jako podíl cizího kapitálu a součtu zisku po zdanění a odpisů. Přijatelná hodnota tohoto ukazatele by přitom byla delší než 1 rok, např. 3,5 roku.

Finanční zdraví podniku se vypočítá pomocí poměrových ukazatelů a krajních přijatelných hodnot. Hodnotám jednotlivých poměrových ukazatelů se zpočátku přiřadí počet bodů, který se určí podle poměru zjištěné hodnoty ke krajní přijatelné hodnotě. Následně se vymezi maximální a minimální počet bodů, přičemž každý ukazatel může dosáhnout nejvýše 3 bodů a nejméně 0 bodů. Pokud by náhodou vyšel záporný

výsledek, nahradí se nulou. Výsledné skóre finančního zdraví udává průměrný počet bodů získaný za všechny ukazatele a vypočítá se dle rovnice:

$$IB = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{ROA}{ú} + \frac{ROE}{ú \cdot (1 - d)} + \frac{PPL}{l} + \frac{KZPK}{p} + \frac{KČD}{s} + \frac{UK}{u} \right) \quad (12)$$

Podle dosaženého skóre se může podnik zařadit do příslušného pásma finančního zdraví. Nicméně přidělení podniku do vhodného pásma stejně jako volba krajních přijatelných hodnot závisí především na zkušenostech uživatele modelu.

- A – pevné zdraví ... IB = 2 body a více a přitom všechny poměrové ukazatele dosahují alespoň 1 bodu
- B – dobré zdraví ... IB = 1 až 1,9 bodů a přitom provozní pohotová likvidita a úrokové krytí získají alespoň 1 bod
- C – slabší zdraví ... IB = 0,5 až 0,9 bodů a přitom provozní pohotová likvidita má alespoň 1 bod
- D – churavění ... IB = méně než 0,5 bodu

Jestliže není dodržena druhá podmínka „a přitom“, dojde k poklesu podniku do nižšího pásma, které již dané podmínky buď splňuje, nebo v něm nejsou kladeny (Grünwald, 2001).

4.8 Soustava bilančních analýz podle Rudolfa Douchy

Tato soustava pracuje s ukazateli, kterými lze analyzovat jakýkoliv podnik bez ohledu na jeho velikost. Vzhledem k tomu, že ji Doucha zpracoval na podmínkách České republiky, umožňuje bez zkreslení velmi spolehlivě, jednoduše a rychle zhodnotit finanční situaci podniku. Existují tři úrovně této analýzy: Bilanční analýza I, Bilanční analýza II. a Bilanční analýza III. Základní dvě verze bilanční analýzy využívají data z rozvahy a výsledovky. Třetí složitější analýza do výpočtu zahrnuje i ukazatele zaměřené na cash flow (Růčková, 2011).

Bilanční analýza I

Dá se podle ní velmi rychle zhodnotit finanční situace podniku, ale jinak není moc využitelná, neboť neposkytuje potřebné informace pro rozhodování o podnikání ani

neumožňuje porovnávání různých podniků. Finanční situace se určí na podkladě čtyř základních ukazatelů a jednoho celkového ukazatele, který představuje vážený průměr výsledků jednotlivých ukazatelů.

- ukazatel stability, $S = \text{vlastní kapitál} / \text{stálá aktiva}$
- ukazatel likvidity, $L = (\text{finanční majetek} + \text{pohledávky}) / (2,17 \cdot \text{krátkodobé dluhy})$
- ukazatel aktivity, $A = \text{výkony} / (2 \cdot \text{pasiva celkem})$
- ukazatel rentability, $R = (8 \cdot \text{zisk po zdanění}) / \text{vlastní kapitál}$
- celkový ukazatel, $C = (2 \cdot S + 4 \cdot L + 1 \cdot A + 5 \cdot R) / 12$

Krátkodobé dluhy se zjistí jako součet krátkodobých závazků, krátkodobých finančních výpomocí a běžných bankovních úvěrů. Pokud vyjde celkový ukazatel větší než 1, tak firma funguje správně. Hodnoty mezi 1 až 0,5 se shledávají za únosné, ale když klesnou pod 0,5, je s podnikem něco špatně (Růčková, 2011).

Bilanční analýza II

Tato bilanční analýza stejně jako její předchozí typ, hodnotí firmu ukazateli ze čtyř oblastí (stabilita, likvidita, aktiva a rentabilita) a jedním celkovým ukazatelem. Odlišení lze nalézt pouze v tom, že z každé oblasti se analyzuje tři až pět ukazatelů. Za jednotlivé oblasti se vždy přes vážený průměr spočítá výsledný celkový ukazatel. Zlepšení finanční situace podniku nastává při rostoucí hodnotě zkoumaných ukazatelů. Výsledky se zde interpretují stejně jako v Bilanční analýze I a tedy podnik s celkovou hodnotou větší než 1 se řadí mezi dobrý, a ten s hodnotou pod 0,5 mezi bankrotní. U hodnoty v intervalu 1 až 0,5 se nedá přesně říct, jak se podniku daří finančně (Růčková, 2011).

Bilanční analýza III

Jde o určitou nadstavbu Bilanční analýzy II. Obsahuje však mnohem víc ukazatelů, díky čemuž podává mnohem podrobnější a přesnější informace. Dosažené výsledky z této analýzy také objektivněji posuzují finanční situaci podniku. Kromě toho, že se upravují některé ukazatele používané v předchozí bilanční analýze, je významnou změnou i zohlednění výkazu cash flow (Růčková, 2011).

4.9 Ostatní modely

Jako jeden z prvních ekonomů se zabýval předpovědí bankrotu W. H. Beaver ve své publikaci z roku 1966. Svůj jednorozměrný model, nazývaný Beaverova profilová analýza, aplikoval na soubor 79 problémových a 79 bezproblémových podniků. U každého podniku zkoumal vývoj 30 ukazatelů pět let před případným bankrotem. Jen šest z nich však dokázalo firmy rychleji zařadit do správné skupiny (Holečková, 2008).

Model, který se zabýval předpovědí bankrotu u průmyslových firem, publikoval v roce 1980 James A. Ohlson v *Journal of Accounting Research*. Vybraný vzorek obsahoval údaje o 105 zkrachovalých a 2 058 prosperujících podnicích z let 1970 až 1976. Význam modelu spočívá v tom, že se u něj poprvé využívá logistická analýza.

Při hodnocení zemědělských podniků se uplatňuje G-index, jak se také říká indexu profesora Gurčíka (2002). Potřebná data získal autor z 60 náhodně vybraných podniků, které rozdělil na prosperující a neprospívající. Model vychází ze skupiny 35 ukazatelů, z nichž se na základě testů středních hodnot a subjektivního posouzení vybralo konečných 5 ukazatelů.

Hodnocením zemědělských podniků se zabývá i model finančního zdraví pro Operační program Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství a Program rozvoje venkova, který vychází z publikace Rosochatecké a Řezbové (2004). Finanční zdraví se u žadatelů o dotaci posuzuje podle účetních výkazů za poslední tři roky (www.szif.cz).

V roce 1966 sestavil M. Tamari bonitní model na základě vlastních nabytých zkušeností z bankovní praxe a aplikoval ho zpětně na 130 podniků. Finanční situace firmy se odvíjí od hodnot šesti ukazatelů, které jsou ohodnoceny pomocí bodové stupnice (Sedláček, 2011).

Do klasických bonitních a bankrotních modelů nelze zařadit Argentiho model, který využívá pouze z části kvantifikované finanční informace. Profesor Argenti tento nefinanční model zpracoval na základě svých zkušeností, které načerpal při debatách s bankami, podnikateli a uživateli informací. Finanční situace podniku se hodnotí dle dosaženého počtu bodů za jednotlivé faktory, které určují nedostatky, chyby a příznaky (Kolář & Mrkvička, 2006).

5 Metodické problémy jednotlivých ukazatelů a modelů

Modely, které vznikly na základě lineární diskriminační analýzy a logistické regrese, se vyznačují citlivostí na extrémní hodnoty ukazatelů, což značně ovlivňuje spolehlivost jejich klasifikace. Logické by tak bylo odstranit extrémní hodnoty z výběrového souboru podniků. Avšak McLeay a Omar (2000) přišli s tím, že se dá dosáhnout lepší spolehlivosti predikčních modelů i bez vyloučení těchto informací. Je jen zapotřebí najít vhodnou transformaci, díky níž bude zachována podmínka normality u daných modelů. A vzhledem k tomu, že ve své práci autoři rozdělují poměrové ukazatele na ohraničené a neohraničené, tak je potřeba navrhnout i rozdílné typy transformací. Pro ohraničené ukazatele, které jsou vždy kladné (omezené zdola nulou) a mohou dosahovat extrémních hodnot pouze na tzv. pravém okraji, doporučují využít Box-Coxovu transformaci. Pro neohraničené ukazatele, jež nabývají extrémních hodnot na obou stranách rozdělení bez jakéhokoliv omezení zdola nebo shora, by naopak využili transformace snižující špičatost.

Manželé Neumaierovi (2005) řeší problém extrémních hodnot u svého indexu IN05, kde se rozhodli omezit hodnotu ukazatele „zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky“ hodnotou ve výši 9, čímž zabránili tomu, aby vliv tohoto ukazatele převážil ostatní vlivy a hodnota indexu se blížila nekonečnu.

Klasifikační modely se také potýkají s problémem jejich přenositelnosti do jiných zemí anebo období. Touto problematikou se rozhodli zabývat ve své studii Ooghe a Balcaen (2002), kteří na vzorek vybraných belgických podniků použili jak původní, tak nově odhadnuté koeficienty. Při aplikaci jen původních proměnných a koeficientů by totiž bylo těžké určit, zda výsledná klasifikace modelů není ovlivněna právě těmito faktory. Zajímavým zjištěním studie je, že využití nově odhadnutých koeficientů nezlepšilo výsledky výkonu pro všechny modely. Naopak modely, které si při použití původních koeficientů vedly dobře, si pohoršily. A u modelů, které fungovaly špatně s původními parametry, se vyskytlo zlepšení. Ooghe a Balcaen tedy nedokázali jasně odpovědět na to, jestli je možné převést klasifikační modely mezi různými zeměmi a obdobími, ale aspoň určili možné faktory, které omezují přenositelnost:

1. stáří modelu, resp. jak stará data se použily při tvorbě modelu;
2. země původu modelu, resp. původ podniků;
3. definice selhání, která charakterizuje úpadek společnosti;
4. typy podniků, které zahrnuly své účetní závěrky do modelu;
5. metoda, na které je model založen;
6. počet, složitost a typy proměnných zahrnutých v modelu.

Predikční modely využívají především údaje z účetní závěrky, s jejímž sestavením a užívanými praktikami jsou spojeny určité obtíže. Jde hlavně o uplatňování zásady historických cen, kdy je majetek oceňován v cenách, za něž byl pořízen. V české účetní legislativě se tak neberou v úvahu změny tržních cen majetku ani změny kupní síly podniku, čímž dochází v konečném důsledku ke zkreslení výsledku hospodaření podniku (Knápková, Pavelková & Šteker, 2013).

Autoři a uživatelé predikčních modelů se mohou v jednotlivých zemích také setkat s omezeností veřejně publikovaných údajů. Povinnost zveřejnění účetní závěrky se totiž v různých zemích liší. Například v USA, Velké Británii nebo v Německu se tato povinnost ukládá pouze „velkým“ podnikům, z čehož je evidentní omezenost predikčních modelů pouze na podniky splňující toto kritérium (Vochozka, 2011).

Shodné slabiny mají bankrotní modely, které vznikly lineární kombinací ukazatelů a jejichž váhy se určily převážně diskriminační analýzou (Kolář & Mrkvička, 2006):

- a) jednotlivé ukazatele mohou mít v různých podnicích odlišný obsah, což komplikuje srovnávání,
- b) publikované údaje mohou být především pro podniky vykazující finanční tíseň v okamžiku jejich zveřejnění příliš zastaralé, a jelikož je nutné pro účinnou predikci úpadku provádět co nejpřesnější odhady, tak pro méně zkušené analytiky to může být velmi obtížné,
- c) modely nejsou založeny na teoretických poznacích, ale jen na výsledcích empirických výzkumů,
- d) aby se podle modelů dalo účinně předpovědět, jestli se podnik dostane do finančních potíží, je třeba mít stanovený časový horizont, v jehož rozmezí musí manažeři ohrožených podniků vykonat korektivní opatření k zabránění úpadku.

6 Metody hodnocení spolehlivosti klasifikace

Významnou informací o kvalitě použitého klasifikátoru je pravděpodobnost mylné klasifikace jednotek neznámého původu. Při odhadování této pravděpodobnosti se dá postupovat různými způsoby (Hebák et al., 2007).

Za nejjednodušší možnost se považuje založení odhadu na tzv. resubstituci. Klasifikační pravidlo je zde použito k třídění těch jednotek, na jejichž základě bylo vytvořeno. Tento postup ale vede k podhodnocení odhadované pravděpodobnosti. Lze totiž očekávat, že pokud klasifikátor nedosahuje dobrých výsledků u jednotek, ze kterých vznikl, bude jeho účinnost u jiných jednotek ještě horší.

Další možností, jak odhadnout pravděpodobnost nesprávného zařazení jednotky, je rozdělit disponibilní datový soubor na dvě části. Jedna část souboru se použije pro odvození klasifikátoru a druhá ke zjištění, jak dobře jsou jednotky klasifikovány. Takto získaný odhad pravděpodobnosti mylné klasifikace se považuje za nestranný, ale na druhou stranu vyžaduje dostatečně velký datový soubor, což je nevýhodné, protože část jednotek se musí nejprve oddělit. Klasifikátor tedy není tak účinný jako v případě, kdyby se pro jeho odvození využilo všech jednotek obsažených v souboru.

Vycházet se dá i z křížové kontroly správnosti diskriminace (tzv. metoda jackknife), kdy je klasifikátor postupně odhadnut pomocí údajů o všech jednotkách v souboru s výjimkou jedné jednotky. Zjišťuje se tím, jestli by byla tato jednotka s užitím kritéria zařazena správně, či nikoliv. Tento odhad pravděpodobnosti mylné klasifikace se pokládá za téměř nestranný.

Spolehlivost správného zařazení jednotek lze ověřit na základě klasifikační matice (viz tabulka 4), která má na diagonále počty správně zařazených jednotek, mimo diagonálu jsou pak zobrazeny počty jednotek zařazených chybně. Pokud je podnik vykazující známky finanční tísně klasifikován jako prosperující, jde o chybu I. druhu. Při zařazení prosperujícího podniku mezi bankrotní nastává chyba II. druhu. Pravděpodobnost mylné klasifikace se odhaduje jako podíl chybně klasifikovaných jednotek (Meloun & Militký, 2006).

Tabulka 4 Klasifikační matice

Skutečná třída	Klasifikace jako	
	0	1
0	TN	FP
1	FN	TP

Zdroj: Meloun & Militký (2006)

TN – pozorování, která jsou ve skutečnosti negativní a klasifikované jako negativní.

FP – pozorování, která jsou ve skutečnosti negativní a klasifikační pravidlo je zařadilo mezi pozitivní (tzv. chyba I. druhu).

FN – pozorování, která jsou ve skutečnosti pozitivní a klasifikační pravidlo je zařadilo mezi negativní (tzv. chyba II. druhu).

TP – pozorování, která jsou ve skutečnosti pozitivní a klasifikované jako pozitivní.

Pro každý model se dá z klasifikační matice dopočítat falešná pozitivita (FPR) a falešná negativita (FNR) podle následujících vzorců.

$$FPR = FP / (TN + FP) \quad (13)$$

$$FNR = FN / (FN + TP) \quad (14)$$

Falešná pozitivita (opakem specifická) přitom vyjadřuje relativní četnost nesprávné klasifikace negativních případů. Falešná negativita (opakem senzitivita) zase představuje relativní četnost nesprávné klasifikace pozitivních případů. Celková chybovost (*ERR*) udává podíl chybně klasifikovaných případů ze všech případů.

$$ERR = \frac{FP + FN}{TP + TN + FP + FN} \quad (15)$$

Podobným způsobem lze vypočítat i protipóly těchto klasifikačních veličin, tj. specificku (*SPC*), senzitivitu (*TPR*) a správnost klasifikace (*ACC*).

$$TPR = TP / (TP + FN) \quad (16)$$

$$SPC = TN / (TN + FP) \quad (17)$$

$$ACC = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (18)$$

7 Metodika

Tato část se věnuje hlavním cílům a metodickému postupu diplomové práce. Po stanovení cílů byly formulovány výzkumné otázky, pracovní hypotézy a metody, které jsou využity při klasifikaci pomocí bankrotních a bonitních modelů. Metodický postup vychází z aplikace bonitních a bankrotních modelů a metodik umožňujících zhodnotit spolehlivost a úspěšnost klasifikací.

7.1 Cíl

Hlavním cílem této diplomové práce je porovnat vliv rozdílných metodik hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku na klasifikaci podniku. Dílčí cíle:

- aplikace vybraných modelů na soubor podniků (kapitola 9),
- zhodnocení rozdílných klasifikací a jejich příčin (kapitola 10).

7.2 Metodický postup

Metodický postup probíhal v následujících krocích:

- studium literatury,
- formulování výzkumných otázek,
- příprava výzkumného souboru,
- zpracování dat a aplikace jednotlivých modelů,
- zhodnocení úspěšnosti klasifikací,
- zkoumání příčin rozdílných klasifikací,
- analýza citlivosti změn v modelech,
- formulace závěrů, doporučení.

7.3 Výzkumné otázky a pracovní hypotézy

Při studiu odborné literatury bylo zjištěno, že míra úspěšnosti klasifikace bankrotních a bonitních modelů má různou vypovídací schopnost. Ta může být závislá například na ekonomickém prostředí, ve kterém je model aplikován (domácí vs. zahraniční modely), nebo na vzdálenosti doby od vyhlášení úpadku a doby, za kterou je model vypočítán. Z toho vyplývají následující 2 výzkumné otázky:

- *Mají české modely vyšší úspěšnost predikce než zahraniční modely při aplikaci na české podniky?*

Lze předpokládat, že české modely jsou lépe přizpůsobeny českým podmínkám, a proto mohou dosáhnout lepších predikčních výsledků než ty zahraniční. V literatuře bylo možné nalézt různé modifikace jednotlivých modelů například Kralickův Quicktest, Tafflerův model, indexy manželů Neumaierových atd.

→ Pracovní hypotéza 1: České modely mají vyšší úspěšnost klasifikace než zahraniční modely při aplikaci na české podniky.

- *Mají modely u neprosperujících podniků vyšší predikční schopnost v letech těsně před vyhlášením úpadku?*

V tomto případě se dá předpokládat, že čerstvější data umožňují přesnější predikci budoucího vývoje v podniku. To potvrzují i závěry Altmanova (1968) výzkumu, neboť přesnost jeho modelu klesla, byla-li predikce provedena na datech starších než 2 roky před bankrotem (konkrétně úspěšnost Altmanova modelu klesla 3. a 4. rok před bankrotem pouze na 48 % a 29 %).

→ Pracovní hypotéza 2: Úspěšnost klasifikace finanční tísně u podniků je vyšší v letech těsně před vyhlášením úpadku než v ostatních letech.

7.4 Použité metody

a) Metodiky jednotlivých modelů

Jak si jednotlivé podniky z výběrového souboru stojí, bylo zjištěno prostřednictvím výpočtů dle metodik jednotlivých modelů (metodiky viz kapitola 4), konkrétně indexů manželů Neumaierových – IN99, IN01, IN05, dále byl využit Altmanův index Z' z roku 1983 a Altmanův index Z'' z roku 1995, Kralickův rychlý test, Zmijewskiho model, Tafflerův bankrotní model, Index bonity, Grünwaldův index bonity a také Bilanční analýza I. U každého podniku se provedl za pětileté časové období:

1. Výpočet **jednotlivých poměrových ukazatelů** daného modelu.
2. Výpočet **hodnoty celého modelu** (na základě využití vah poměrových ukazatelů, jejich součtů, součinů a dalších postupů dle metodik modelů).

3. Souhrnná **deskriptivní statistika** (průměry, mediány, míry variability atd.) hodnot poměrových ukazatelů, hodnot modelů a výsledků klasifikací – zvláště pro prosperující, neprosperující podniky a za celý výběrový soubor (příloha C).
4. Určení **podílu jednotlivých ukazatelů** na výsledcích modelu. Posouzení vlivu ukazatelů vycházelo z analýzy podílu vážených ukazatelů na modelu. Výpočet je prováděn pro všechny podniky v jednotlivých letech jako poměr váženého podílového ukazatele na výsledné hodnotě modelu v %. Maximální přípustné hodnoty podílů: -200 % a +200 %. Ve výsledcích jsou uvedeny průměry za 5 let.

$$\frac{\text{vážený poměrový ukazatel}}{\text{hodnota modelu}} \cdot 100 \% \quad (19)$$

5. **Klasifikace podniku** – jejím principem je hodnocení podniku jako upadajícího či neupadajícího na základě výsledků poměrových ukazatelů dle optimálního mezního / hraničního bodu ukazatele.

b) Hodnocení úspěšnosti klasifikace modelů – klasifikační matice

Úspěšnost modelů je měřena v pětiletém časovém období na základě zjištění správné klasifikace (tj. prosperující podniky klasifikovány dobrým „finančním zdravím“¹, neprosperující jako podniky ve finanční tísní) a chyb I. a II. druhu v klasifikační matici (viz kapitola 6). Celková úspěšnost je rovna rozdílu správnosti a chybovosti modelu.

$$\text{Celková úspěšnost klasifikace} = ACC - ERR \quad (20)$$

Klasifikační matice přehledně zobrazuje rozdělení do tříd prostřednictvím dvou možných stavů, které se označují jako pozitivní a negativní. Její políčka vzniknou kombinací zařazení objektů do tříd dle skutečnosti (zastoupené symbolem G) a jejich klasifikace (symbol \hat{G}). Výpočty se provádějí na souboru neprosperujících podniků n , pro které platí $G = 0$, a souboru prosperujících podniků p , kde $G = 1$. Označení $\hat{G} = 0$ vyjadřuje negativní stav klasifikace, $\hat{G} = 1$ pozitivní stav klasifikace a označení $\hat{G} = \theta$ šedou zónu modelu (pokud ji obsahuje). Šedá zóna rozšiřuje klasifikační matici do tvaru 2×3 a není zahrnuta do třídy správných a chybových klasifikací.

¹ Dobré finanční zdraví je u každého modelu označováno odlišně, např. „prosperující podnik“ (Altmanův model Z'), „bonitní podnik“ (Tafflerův model) atd. Podobně podnik ve finanční tísní je klasifikován např. jako „netvořící hodnotu pro majitele“ (Index IN99), „churavění“ (Grünwaldův index bonity) atd.

c) Hodnocení příčin rozdílných klasifikací

V hodnocení příčin rozdílných klasifikací byla provedena analýza a syntéza hodnocení úspěšnosti modelů. Porovnány byly výsledky jednotlivých modelů a rozdílnosti v jejich klasifikacích u podniků výběrového souboru s cílem zjistit jejich hlavní příčiny.

d) Návrhy změn

Na hodnocení úspěšnosti navazují návrhy změn v nejhůře hodnocených modelech z hlediska jejich úspěšnosti klasifikace. Změny byly testovány na základě analýzy citlivosti při změně původní mezní hodnoty modelu po odstranění šedé zóny (pokud jí model obsahoval). Analýza citlivosti sloužila k hledání nové optimální meze modelu, při které se zvýšila úspěšnost klasifikace.

e) Korelační analýza

Korelační analýzou se zjišťovaly vazby mezi jednotlivými modely. Konkrétně se využily hodnoty všech 12 modelů za 5leté časové období (tzn. 450 případů). K výpočtu bylo využito Pearsonova korelačního koeficientu r_p a software STATISTICA. Postupovalo se dle následujících vzorců:

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} \quad (21)$$

Kde s_{xy} je takzvaná kovariance proměnných X a Y z n párových hodnot (x_i, y_i) ; s_x směrodatná odchylka proměnné X ; s_y směrodatná odchylka proměnné Y .

$$s_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n - 1} \quad (22)$$

Korelační koeficient r nabývá hodnot z intervalu $\langle -1; 1 \rangle$. Čím více se blíží hodnota r k číslům 1 nebo -1, tím silnější je závislost mezi danými proměnnými.

f) Shrnutí výsledků

Zjištěné výsledky byly zpracovány v podobě tabulek, obrázků, grafů a slovně okomentovány.

7.5 Výběrový soubor podniků

Výběrový soubor (m) se skládá s celkem 90 podniků, z nichž 45 tvoří prosperující a 45 neprospíjící podniky. Hlavním zdrojem informací o tuzemských společnostech byla databáze Albertina CZ Gold Edition. K posouzení daného finančního zdraví či úpadku byly vybrány informace z účetních výkazů.

Všechny podniky musely splňovat následující podmínky:

- účetní výkazy v plném rozsahu, konkrétně rozvaha a výkaz zisku a ztráty;
- úplná existence dat za 5leté období 2010-2014².

7.5.1 Vymezení souboru neprospíjících podniků (n)

Za neprospíjící jsou považovány podniky, které se nacházejí ve finanční tísní a směřují k úpadku. Mezi neprospíjící podniky (označeny n) bylo vybráno 45 podniků splňujících následující podmínky:

- jsou vedeny v insolvenčním rejstříku;
- bylo s nimi v roce 2015 zahájeno insolvenční řízení;
- byl na ně v tomtéž roce nebo v roce následujícím vyhlášen konkurz či reorganizace.

7.5.2 Vymezení souboru prosperujících podniků (p)

V případě souboru prosperujících podniků byla situace obtížnější, neboť je pojem „prosperující“ podnik definován velice vágně. Samozřejmě by bylo vhodné subjektivně do této skupiny zařadit všechny podniky, které veřejně nedeklarují možnost zkrachovat, a lze je tak považovat za schopné přežít případnou finanční tíseň. Nicméně bez hlubší analýzy finančních dat by ani tak nebylo možné konstatovat, zda je vývoj podniku bezproblémový a podniku tedy nehrozí úpadek. Z tohoto důvodu byl vzorek prosperujících podniků vytvořen na základě výsledků dvou prestižních ocenění³:

² U Grünwaldova indexu bonity jsou navíc použity údaje krátkodobé a dlouhodobé úvěry z roku 2009.

³ Kromě těchto ocenění je také každoročně vyhlašováno tzv. „The EVA Ranking Czech Republic“ (ČEKIA), žebříček Czech TOP 100, EY podnikatel roku a další. Podniky v těchto žebříčcích mají miliardové obraty. Některé žebříčky se zaměřují spíše na význam, známost podniku než finanční stabilitu.

a) Czech stability rating 2014

Jedná se o jedno z nejprestižnějších firemních ocenění v České republice, které vydává Bisnode ve spolupráci s Czech TOP 100. Je určeno pro nejlepší tuzemské společnosti a vypovídá o jejich stabilitě a pravděpodobnosti úpadku na následujících 12 měsících. Poskytuje nezávislý pohled na finanční i nefinanční bonitu firmy. Ocenění formou certifikátu deklaruje, že hodnocená společnost praktikuje politiku otevřené komunikace, poskytuje dostatek informací o svém hospodaření nebo vlastnické struktuře (Bisnode, 2015).

b) Firma roku 2015

V hodnocení ceny Hospodářských novin Firma roku 2015 probíhá vzájemné porovnání účastníků v jednotlivých krajích i za celou Českou republiku. Zájemci o účast v soutěži Firma roku 2015 odpovídají na stručné otázky, které charakterizují jejich firemní podnikání a také popisují svůj podnikatelský příběh. Nedílnou součástí hodnocení firem je také tzv. „scóring“ pomocí specializovaného software, který zkoumá finanční ukazatele firem na základě rentability vlastního kapitálu a aktiv, běžné likvidity, pohotové likvidity a celkové zadluženosti, struktury, obrátky aktiv z tržeb, provozní marže a produktivity práce (Communa, 2015).

Do vzorku prosperujících podniků (označeny *p*) bylo nakonec náhodně vybráno 23 podniků, které se umístily mezi 100 podniky nominovanými na ocenění Firma roku 2015, a 22 podniků dle ocenění Czech Stability Rating 2014. Celý soubor tak tvoří 45 prosperujících podniků.

Soubor prosperujících podniků by pak nevykazoval podobnost se souborem neprosperujících podniků definovaných v podkapitole 7.5.1, a celý soubor by nebyl reprezentativní. Proto byly vybrány oceněné podniky dle Czech stability rating 2014 a Firma roku 2015.

8 Charakteristika výběrového souboru podniků

Výběrový soubor (m) je tvořen 90 podniky (45 neprosperujících a 45 prosperujících). Z hlediska právní formy se jedná převážně o společnosti s ručením omezením ($p = 38$, $n = 37$). Pouze okrajově jsou zastoupeny akciové společnosti ($p = 6$, $n = 6$) a družstva ($p = 1$, $n = 2$). Ostatní právní formy nejsou v souboru zastoupeny.

Podniky byly zařazeny do oborů podle klasifikace CZ-NACE (Klasifikace ekonomických činností dle ČSÚ). Z tabulky 5 je patrné, že největší zastoupení mají odvětví Zpracovatelský průmysl (33,3 %), Velkoobchod a maloobchod (33,3 %) a Stavebnictví (16,7 %). Z ostatních oborů je více zastoupeno např. Zemědělství, lesnictví a rybářství (4,4 %). Ostatní podniky jsou tvořeny podniky z oblasti služeb (činnosti v oblasti nemovitostí, administrativní a podpůrné atd.).

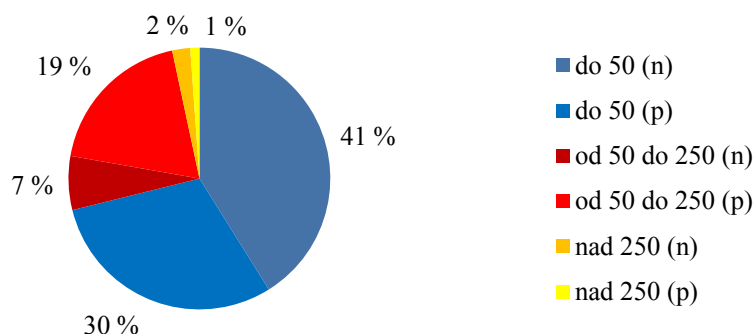
Tabulka 5 Výběrový soubor podle odvětví

Sekce	Odvětví (CZ-NACE)	Neprosperující		Prosperující		Celkem	
		$n = 45$	%	$p = 45$	%	$m = 90$	%
A	Zemědělství, lesnictví a rybářství	1	2,22	3	6,67	4	4,44
C	Zpracovatelský průmysl	12	26,67	18	40,00	30	33,33
E	Zásobování vodou; Činnost související s odpady a sanacemi	2	4,44	2	4,44	4	4,44
F	Stavebnictví	9	20,00	6	13,33	15	16,67
G	Velkoobchod a maloobchod; Opravy a údržba motorových vozidel	17	37,78	13	28,89	30	33,33
H	Doprava a Skladování	1	2,22	1	2,22	2	2,22
J	Informační a komunikační služby	0	0,00	1	2,22	1	1,11
L	Činnosti v oblasti nemovitostí	1	2,22	0	0,00	1	1,11
M	Profesní, vědecké a technické činnosti	1	2,22	0	0,00	1	1,11
N	Administrativní a podpůrné činnosti	1	2,22	1	2,22	2	2,22

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Z hlediska velikosti podniků byl sledován počet zaměstnanců (obrázek 1) a kategorie ročního obrátu (obrázek 2) v roce 2014. Obecně lze konstatovat, že velikost prosperujících podniků je mírně vyšší než neprosperujících (z hlediska počtu zaměstnanců i výše ročního obrátu). S ohledem na počet zaměstnanců převažují podniky do 50 zaměstnanců ($n = 37$, $p = 27$), pak podniky od 50 do 250 zaměstnanců ($n = 6$, $p = 17$) a pouze 3 podniky nad 250 zaměstnanců ($n = 2$, $p = 1$). Ze souboru nebyly odstraněny mikro-podniky do 10 zaměstnanců.

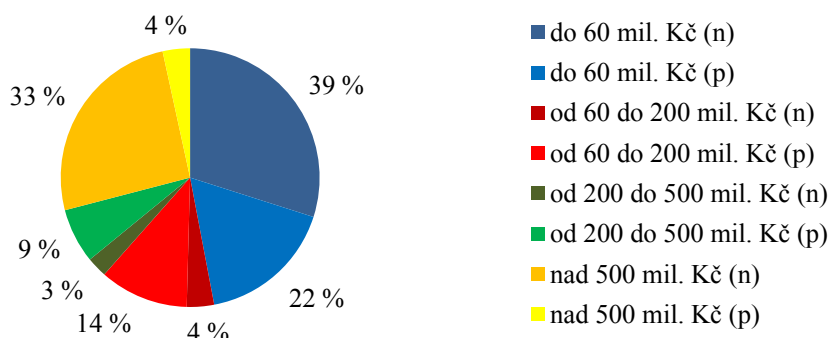
Obrázek 1 Výběrový soubor podle počtu zaměstnanců v roce 2014 ($m = 90$)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Nejpočetnější skupinu dle výše obrátu zastupují podniky do 60 mil. Kč ($n = 35$, $p = 20$), celkem 55 podniků. Skupinu od 60 do 200 mil. Kč tvoří 17 podniků ($n = 4$, $p = 13$) a skupinu od 200 do 500 mil. Kč ($n = 3$, $p = 3$) jen 6 podniků. Nejméně se vyskytují v souboru podniky s obrátem nad 500 mil. Kč ($n = 3$, $p = 4$), těch je 7.

Obrázek 2 Výběrový soubor dle výše obrátu v roce 2014 ($m = 90$)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Při výběru podniků byly zastoupeny všechny kraje ČR. Nejvíce podniků spadá do Jihomoravského kraje a hlavního města Prahy ($n = 9$, $p = 4$), celkem 13. Po 9 podnicích bylo vybráno z kraje Středočeského ($n = 0$, $p = 9$) a Královéhradeckého ($n = 6$, $p = 3$). Z kraje Pardubického bylo hodnoceno 7 podniků ($n = 3$, $p = 4$). Do kraje Jihočeského ($n = 5$, $p = 1$), Olomouckého ($n = 4$, $p = 2$) a Moravskoslezského ($n = 3$, $p = 3$) spadá 6 podniků. Z Plzeňského ($m = 2$, $p = 2$), Karlovarského ($n = 0$, $p = 4$) a Ústeckého kraje ($n = 2$, $p = 2$) obsahoval soubor 4 podniky. Celkem 3 podniky působí v kraji Vysočina ($n = 0$, $p = 3$) a v Libereckém ($n = 1$, $p = 2$) a Zlínském kraji ($n = 1$, $p = 2$).

9 Aplikace vybraných modelů

Tato část práce se zabývá prezentací výsledků jednotlivých bankrotních a bonitních modelů. U každého modelu lze nalézt vývoj v letech 2010-2014, klasifikaci a posouzení vlivu ukazatelů na celkovou hodnotu modelu na základě podílu vážených ukazatelů (poměr podílového ukazatele na výsledné hodnotě modelu v %, příloha D). Součástí charakteristiky vývoje modelů jsou také míry variability a hodnoty mediánů (tabulky v příloze C). Na základě výsledků bankrotních a bonitních modelů pak byla určena chybovost jejich klasifikace prostřednictvím klasifikačních maticí. Prosperující podniky se v textu označují písmenem „p“ (tj. $p_{01} - p_{45}$), neprospírající písmenem „n“.

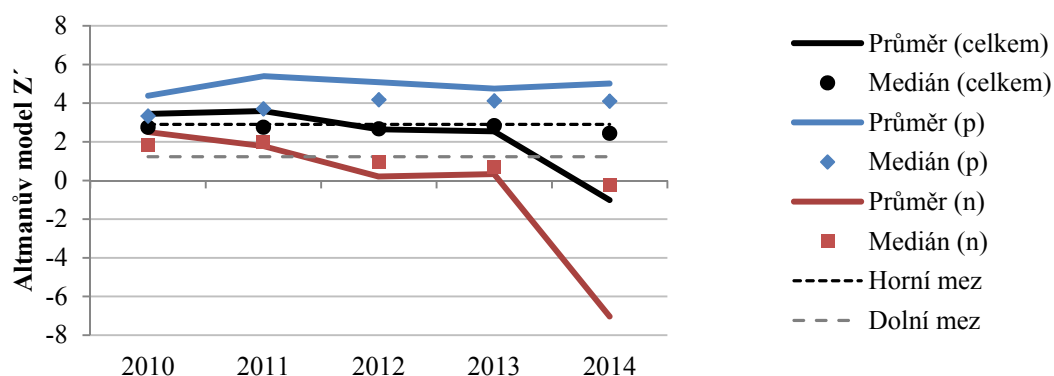
9.1 Altmanovy modely

Altmanův index Z'

Při výpočtech byl hodnocen **Altmanův index Z'** z roku 1983, který lze použít na podniky neobchodující na finančních trzích. Tato podmínka byla víceméně splněna, neboť ve výběrovém souboru převažují společnosti s ručením omezeným. Altmanův model byl vypočítán u všech 90 podniků za období pěti let. Z výsledků průměrů i mediánů (viz příloha C) vyplývá, že se celkově hodnota modelu postupně snižuje.

Obrázek 3 zachycuje celkový průběh vývoje hodnot modelu. Výsledky prosperujících podniků se pohybují nad pomyslnou horní mezí 2,9. Neprospírající podniky vykazují zhoršení finanční situace nejvíce v posledních letech.

Obrázek 3 Vývoj Altmanova modelu Z' v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Větší propad (viz extrémní hodnota -278,53) lze zaznamenat v roce 2014 u podniku n_{38} , u kterého v posledním roce došlo k výraznému snížení celkových aktiv, zápornému pracovnímu kapitálu a ztrátě v hospodářském výsledku. Záporný pracovní kapitál indikuje, že část stálých aktiv podniku je kryta finančními zdroji, které mají krátkou dobu splatnosti. Podniku tak hrozí nebezpečí, že bude nucen prodávat svůj dlouhodobý majetek pro zaplacení krátkodobých závazků. K tomu také u podniku n_{38} došlo. Problémy lze najít také u podniku n_{39} , který vykazuje výraznou ztrátu (v řádu milionů) v roce 2013 a 2014. Obě situace výrazně ovlivňují průměrnou hodnotu, proto je pro srovnání vhodnější využití mediánů.

Z výsledků podílových ukazatelů se dá vypořádat, že rozhodující vliv na celkovou hodnotu a vývoj modelu má ukazatel X_5 , tj. podíl tržeb a celkových aktiv (cca 50,60 %). Tento ukazatel nejsilněji ovlivňuje situaci u neprosperujících podniků (59,34 %). Nižší tržby působily negativně na hodnotu modelu. Podobně také situaci u neprosperujících podniků na první pohled ovlivňoval ukazatel s nejvyšší vahou EBIT / A. Při eliminaci extrémů však pouze z 16,33 %. Celkově jeho vliv nebyl tak výrazný, pouze 12,51 %. Porovnáme-li dále situaci u prosperujících a neprosperujících podniků, pak je u prosperujících podniků zřejmý význam ukazatele VK / CZ (33,04 %). Z toho lze vyvodit, že je u nich pro výsledky modelu důležitý poměr vlastních a cizích zdrojů. Ostatní ukazatele hodnotu modelu ovlivňují pouze zanedbatelně.

Mezi „úspěšné“ podniky patřilo dle klasifikace v průměru 46,67 % podniků, s finančními „problémy“ se potýkalo 28,89 % podniků a v zóně nevyhraněných výsledků (tzv. šedé zóně) se nacházelo průměrně 24,44 % podniků (tabulka 6). U počtu identifikovaných podniků s problémy dochází k nárůstu v posledních třech letech. Tento nárůst lze zaznamenat zejména u neprosperujících podniků.

Tabulka 6 Klasifikace prostřednictvím Altmanova modelu Z'

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
úspěšný	48,89	47,78	43,33	50,00	43,33	46,67	18,67	74,67
šedá zóna	28,89	31,11	27,78	15,56	18,89	24,44	26,67	22,22
problémy	22,22	21,11	28,89	34,44	37,78	28,89	54,67	3,11

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Dále byla prostřednictvím klasifikační matice vypočtena chybovost Altmanova modelu Z' . Výpočet vychází z metodického postupu uvedeného v kapitole 7 (včetně šedé zóny). Příklad postupu výpočtu vybraných deskriptivních statistik (tabulka 7):

$$FPR_{2010} = 15 / (18 + 15 + 12) \cdot 100 = 33,33 \%$$

$$FNR_{2010} = 2 / (2 + 29 + 14) \cdot 100 = 4,44 \%$$

$$ERR_{2010} = (15 + 2) / (18 + 15 + 2 + 29 + 12 + 14) \cdot 100 = 18,89 \%$$

Obdobně jsou spočteny statistiky pro ostatní roky a modely (vstupní data příloha F).

Tabulka 7 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Altmanova indexu Z'

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	18	12	15	18	17	10	25	13	7	29	9	7	33	9	3
G=1	2	14	29	1	11	33	1	12	32	2	5	38	1	8	36
FPR (%)	33,33			22,22			15,56			15,56			6,67		
FNR (%)	4,44			2,22			2,22			4,44			2,22		
ERR (%)	18,89			12,22			8,89			10,00			4,44		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Z výsledků klasifikace Altmanova indexu Z' lze usoudit, že míra chybovosti klasifikace se v jednotlivých letech snižuje a pohybuje se mezi 18,89 % a 4,44 %. Průměrnou chybovost pak charakterizuje číslo 10,89 %.

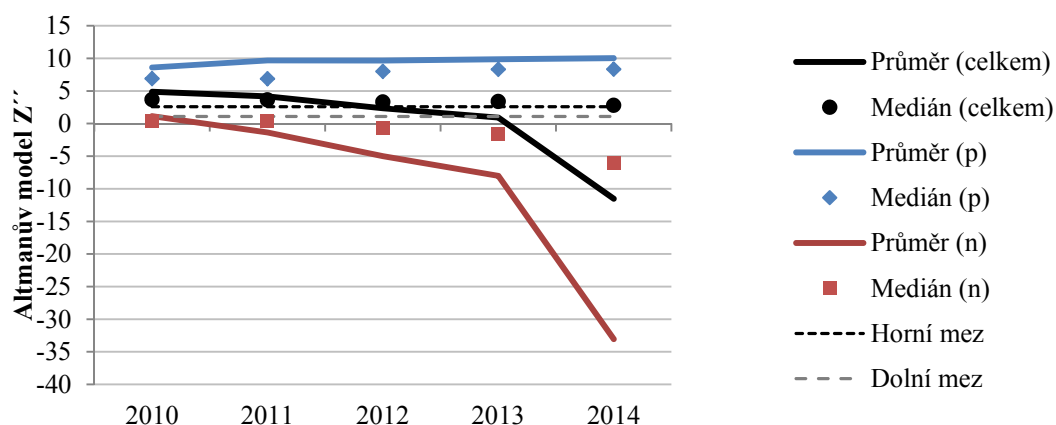
Altmanův index Z''

Nově modifikovaný model z roku 1995 se označuje jako Altmanův index Z'' a pracuje pouze se čtyřmi ukazateli. Došlo k vypuštění ukazatele rychlosti obratu aktiv (tržby / celková aktiva), který měl sektorový efekt. V důsledku této skutečnosti a změně ve vahách jednotlivých ukazatelů dochází k dramatičtějšímu snižování hodnoty modelu (výraznější jsou všechny extrémy, zejména u podniku N38).

Celý průběh zachycuje obrázek 4. Opět platí, že mediány i průměry prosperujících podniků se pohybují nad pomyslnou horní mezí 2,6. Navíc lze také konstatovat, že i vývoj statistických charakteristik neprosperujících podniků spadá pod mezní hodnotu, v tomto případě hraniční hodnotu 1,1.

Na rozdíl od předchozího Altmanova modelu má v jeho modifikované verzi nejvyšší podíl na výsledné hodnotě ukazatel $\text{ČPK} / A$, který se na ní podílí přibližně ze 44,06 %. Jeho vliv je patrný zejména u neprosperujících podniků. To znamená, že uvedené podniky neměly dostatečné množství volných prostředků na zaplacení běžných závazků. Čistý pracovní kapitál má výrazný vliv také na klasifikaci podniku. Zejména je-li čistý pracovní kapitál záporný, může být indikátorem ohrožení existence podniku, který se pak zbavuje dlouhodobého majetku nezbytně potřebného pro podnikání.

Obrázek 4 Vývoj modifikovaného Altmanova modelu Z'' v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Na první pohled působí u neprosperujících podniků také ukazatele NZ / A a $EBIT / A$, jejich vliv je však po omezení extrémních hodnot nižší, až zanedbatelný. V celkovém hodnocení podílů tak nemají rozhodující vliv ($NZ / A = 19,23 \%$ a $EBIT / A = 11,04 \%$). Nicméně se samozřejmě ukazuje, že horší hospodářský výsledek, tj. malý zisk, případně ztráta, doprovází podniky v insolventi.

Tabulka 8 Klasifikace prostřednictvím Altmanova modelu Z''

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
úspěšný	62,22	60,00	55,56	54,44	51,11	56,67	20,44	4,00
šedá zóna	5,56	7,78	6,67	6,67	2,22	5,78	7,56	3,11
problémy	32,22	32,22	37,78	38,89	46,67	37,56	72,00	0,00

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Pokud jde o klasifikaci podniků, tak z 90 testovaných podniků je průměrně 56,67 % „úspěšných“, 37,56 % má „určité problémy“ a 5,78 % spadá do „šedé zóny“. Na rozdíl od předchozího Altmanova modelu došlo tedy k průměrnému snížení počtu podniků v šedé zóně (z 24,44 % na 5,78 %), což může značit vyšší míru správnosti modelu (tabulka 8).

U modifikované varianty (tabulka 9) se chybovost pohybuje mezi 21,11 % až 5,56 % v posledním sledovaném roce. Celková chybovost klasifikace (průměr za 5 let 11,78 %) je tedy vyšší než u předešlého modelu (průměr 10,89 %). Zvýšení chybovosti klasifikace vyvolalo zvýšení falešné pozitivivity.

Tabulka 9 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Altmanova indexu Z''

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	26	3	16	28	4	13	34	4	7	34	4	7	40	2	3
G=1	3	2	40	1	3	41	0	2	43	1	2	42	2	0	43
FPR (%)	35,56			28,89			15,56			15,56			6,67		
FNR (%)	6,67			2,22			0,00			2,22			4,44		
ERR (%)	21,11			15,56			7,78			8,89			5,56		

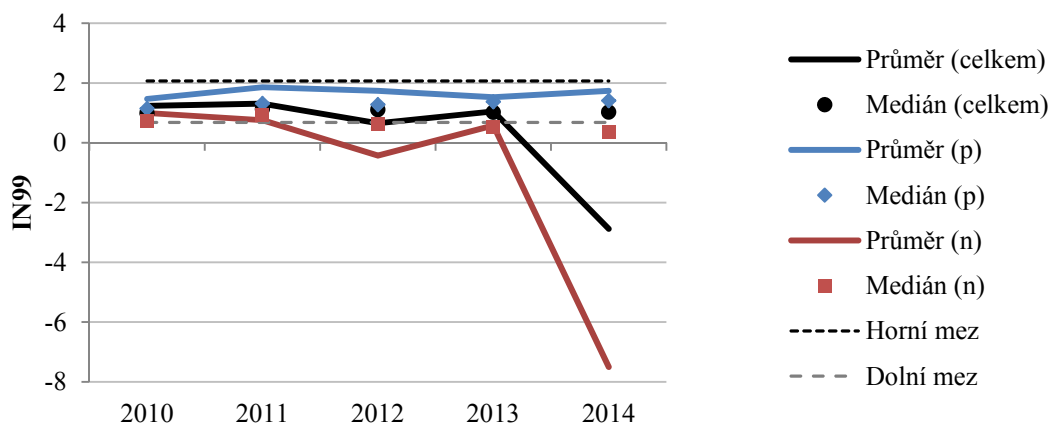
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

9.2 Indexy IN

Index IN99

Index důvěryhodnosti od manželů Neumaierových z roku 1999 se využívá pro zjištění, jestli podnik tvoří ekonomický zisk. Zaměřuje se na hospodaření podniku z pohledu vlastníka. V jednotlivých letech se jeho hodnoty mediánů i průměrů víceméně pohybují kolem jedné. Výjimku tvoří až poslední rok, ve kterém průměry z důvodu extrému (podnik n_{38} se záporným hospodářským výsledkem a nižší hodnotou aktiv) klesají. Na obrázku 5 lze vypočítat vývoj hlavních veličin. Je zřejmé, že prosperující podniky v průměru nepřesahují hodnotu 2,07, která představuje kritérium úspěšnosti. Kromě uvedeného extrému u podniku n_{38} , je možné si v roce 2012 povšimnout další extrémní hodnoty -29,22 u podniku n_{39} . Opět i zde jde o problém v podílu EBIT / celková aktiva.

Obrázek 5 Vývoj modelu IN99 v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Největší vliv na výslednou hodnotu modelu mají dva ukazatele, rentabilita aktiv (X_2) a výnosy / aktiva (X_3). Rentabilita aktiv ovlivňuje index IN99 zejména neprosperujících podniků (47,09 %). Tento silný vliv může být také vyvolán vysokou váhou 4,573. Vliv obou ukazatelů pak působí u prosperujících podniků a i ve výsledcích celkově. Po eliminaci extrémů jde v případě rentability aktiv o 39,99 % a u ukazatele poměřující výnosy k aktivům o 55,06 %. Nepatrný je naopak vliv ostatních ukazatelů.

Z výběrového souboru dosahuje v průměru 17,11 % podniků „kladného ekonomického zisku“, 31,33 % „netvoří hodnotu“ a do „šedé zóny“ patří průměrně 51,56 % podniků. Pro šedou zónu, kterou tvoří tři pásma, je charakteristické rozpětí mezi hodnotami indexu 0,684 a 2,07. Z toho průměrně u 20,02 % „lze očekávat problémy“, 15,56 % podniků se dá považovat za „relativně dobré“ a u 15,78 % „nelze situaci podniků určit“ (tabulka 10).

Tabulka 10 Klasifikace prostřednictvím modelu IN99

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
kladný ekonomický zisk	22,22	16,67	13,33	16,67	16,67	17,11	13,78	20,44
šedá zóna (relativně dobré)	11,11	15,56	17,78	17,78	15,56	15,56	9,78	21,33
šedá zóna (nelze určit)	12,22	20,00	20,00	13,33	13,33	15,78	8,89	22,67
šedá zóna (převažují problémy)	21,11	23,33	16,67	17,78	22,22	20,22	17,33	23,11
netvoří hodnotu	33,33	24,44	32,22	34,44	32,22	31,33	50,22	12,44

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Z hlediska vývoje uvedeného v tabulce 10 nelze vysledovat převažující klasifikaci, přestože podniky dle modelu spíše „netvoří hodnotu“. Tato klasifikace dominuje zejména u vzorku neprosperujících podniků. Podíl podniků v „šedé zóně“ je u tohoto modelu poměrně vysoký, což vypovídá o nižší míře úspěšnosti klasifikace modelu.

Chybovost klasifikace indexu IN99 zobrazuje tabulka 11 níže. Nejnižší míra byla dosažena v roce 2012 a 2014 (8,89 %). Výše chybovosti klasifikace se pohybuje od 21,11 % do 8,89 %. Na rozdíl od Altmanových indexů zvyšují chybovost klasifikace jak falešná negativita, tak falešná pozitivita. Celková míra chybovosti klasifikace (průměr 13,11 %) je vyšší než u Altmanových indexů.

Tabulka 11 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN99

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	21	14	10	17	22	6	24	18	3	25	13	7	26	14	5
G=1	9	26	10	5	31	9	5	31	9	6	31	8	3	32	10
FPR (%)	22,22			13,33			6,67			15,56			11,11		
FNR (%)	20,00			11,11			11,11			13,33			6,67		
ERR (%)	21,11			12,22			8,89			14,44			8,89		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

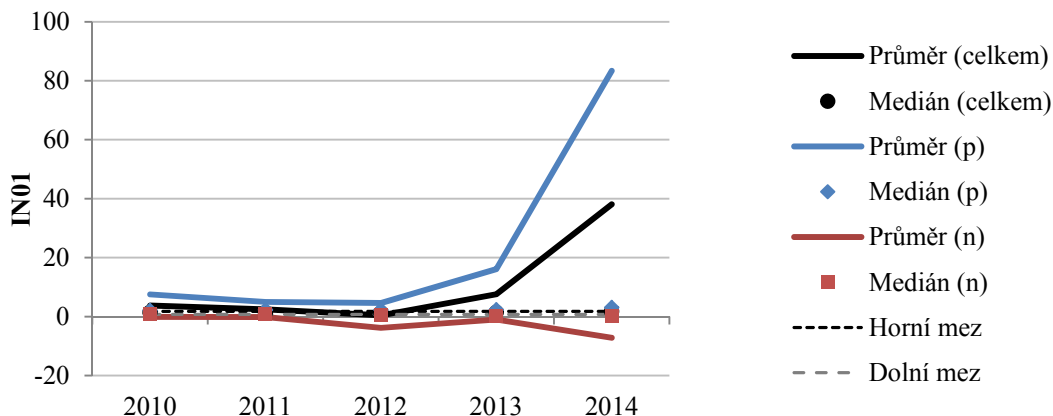
Index IN01

Index IN01 byl zkonstruován jako kombinace dříve vytvořených variant indexu IN. Představuje propojení bankrotního (IN95) a bonitního (IN99) modelu. Používá pět poměrových ukazatelů, které se vyskytují i v indexu IN95. Z hlediska vývoje je z obrázku 6 zřejmý růst průměrů zejména v posledních dvou letech. Velmi vyrovnané hodnoty modelu lze v jednotlivých letech sledovat u mediánů.

U prosperujících podniků byla hodnota průměrů i mediánů v celém sledovaném období nad pomyslnou hranicí 1,77. Nárůst průměrných hodnot modelu v posledních dvou letech vyvolávají výsledky prosperujících podniků (zejména p_{18} , p_{02} , p_{08} a dalších), které vykazují vysokou míru zisku (EBIT) a na druhé straně nízkou míru nákladových úroků. Do nákladových úroků se účtují úroky z klasických bankovních úvěrů, kontokorentních úvěrů, nebankovních úvěrů a ostatních zápůjček. Záporné

extrémy naopak vyvolala zejména finanční situace podniků n_{35} a n_{38} , u kterých byl poměr EBIT ku nákladovým úrokům vysoce záporný.

Obrázek 6 Vývoj modelu IN01 v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Vliv na výslednou hodnotu indexu IN01 se nedá upřít rentabilitě aktiv (X_3), které se v modelu přisuzuje nejvyšší váha (3,92). Tento efekt je však patrný pouze u neprosperujících podniků (38,12 %). Při celkovém zhodnocení a eliminaci extrémních hodnot se jeho síla snižuje až na 26,62 %. Působení jednotlivých poměrových ukazatelů se tak dá označit po eliminaci extrémů za relativně vyvážené. Citlivost ukazatelů je tedy až na výjimky u neprosperujících podniků malá.

Z výsledků klasifikace modelu IN01 je patrné, že uvedené podniky ve sledovaných letech ze 40,67 % „tvoří hodnotu“. V průměru 32,89 % se podílí na „ničení hodnoty“ a 26,44 % podniků se nachází v šedé zóně. Převahu „podniků tvořících hodnotu“ vyvolal zejména soubor prosperujících podniků, kde je takto zařazeno 68 % podniků (tabulka 12).

Tabulka 12 Klasifikace prostřednictvím modelu IN01

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
podnik tvoří hodnotu	40,00	35,56	35,56	43,33	48,89	40,67	13,33	68,00
šedá zóna	33,33	37,78	26,67	22,22	12,22	26,44	25,33	27,56
ničení hodnoty	26,67	26,67	37,78	34,44	38,89	32,89	61,33	4,44

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Zatímco v indexu IN99 využívají data o finanční situaci především vlastníci, modely IN01 a IN05 spojují bonitní i bankrotní pohled na klasifikaci a dosahují nižšího skóre při hodnocení chybovosti klasifikace. Na první pohled se dá u indexu IN01 z tabulky 13 vyčíst nerovnoměrný nárůst a pokles míry chybovosti klasifikace (z 13,33 % až na 7,78 %). Celková průměrná chybovost modelu IN01 za pět let činí 8,87 %.

Tabulka 13 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN01

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	22	13	10	22	20	3	31	10	4	29	9	7	34	5	6
G=1	2	17	26	2	14	29	3	14	28	2	11	32	1	6	38
FPR (%)	22,22			6,67			8,89			15,56			13,33		
FNR (%)	4,44			4,44			6,67			4,44			2,22		
ERR (%)	13,33			5,56			7,78			10,00			7,78		

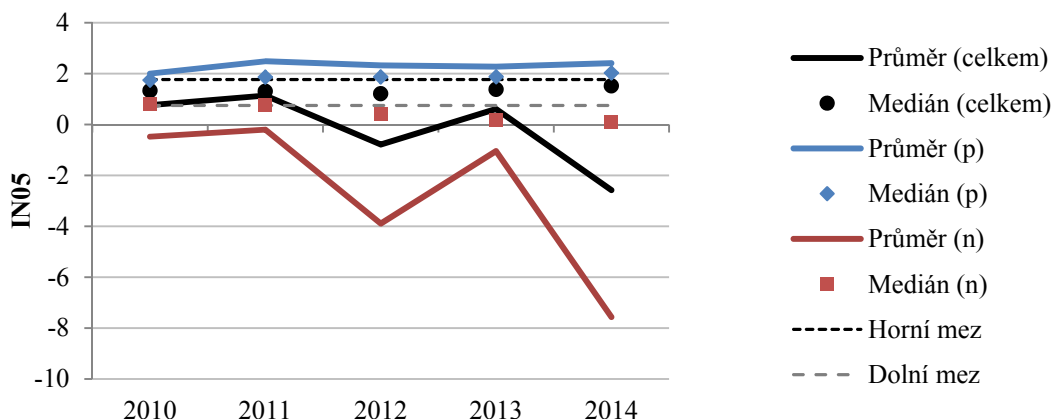
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Index IN05

Index IN05 vychází z indexu IN01, je jeho aktualizací. Došlo u něj ke změně váhy rentability aktiv (zvýšila se z 3,92 na 3,97) a intervalů hodnocení (šedá zóna se stala užší). Dále také autoři doporučili, aby ukazatel úrokového krytí byl omezen hodnotou 9. Z vývoje v jednotlivých letech vyplývá, že se průměrné hodnoty postupně snižují (obrázek 7). Patrné je to na průběhu křivky u neprosperujících podniků a celkovém zhodnocení. Tento vývoj nicméně způsobují extrémní záporné hodnoty, neboť vývoj mediánů lze označit víceméně za konstantní (u neprosperujících podniků mírně klesající). Díky omezení u ukazatele úrokového krytí je na rozdíl od modelu IN01 průběh průměrů u prosperujících podniků více vyvážený.

Vývoj průměrů a mediánů u prosperujících podniků se pohybuje ve všech sledovaných letech nad horní hranicí 1,6. Průběh u neprosperujících podniků je naopak pod hranicí 0,9. V posledních letech se hodnoty více prohlubují. Mezi oběma pásmy se pohybují celkové hodnoty mediánů. Na poklesu průměrů se podobně jako u modelu IN01 nejvíce podílí záporný poměr EBIT / NU u podniků n_{35} a n_{38} .

Obrázek 7 Vývoj modelu IN05 v letech 2010-2014



Zdroj: vlastní zpracování

Index IN05 doznal oproti předchozímu indexu jen pár změn, i proto jsou z hlediska podílu ukazatelů na modelu výsledky podobné. Stejně jako u indexu IN01 se na výsledné hodnotě indexu IN05 podílí nejvíce ukazatel rentability aktiv, a to zejména u neprosperujících podniků (42,08 %). Celkově se jeho efekt na model zvýšil na 31,57 %. Tato hodnota již vypovídá o převažujícím vlivu. Ostatní ukazatele ovlivňují index IN05 v menší míře.

Výsledky klasifikace se také velice podobají výsledkům u indexu IN01. Posunutí hranice podnikům, jež tvoří hodnotu, nebo ničí hodnotu, nemělo na klasifikaci téměř žádný vliv. Podle tabulky 14 ze zkoumaného souboru podniků jich průměrně 42,00 % „tvoří hodnotu“, 21,11 % spadá do „šedé zóny“ a až 36,89 % podniků „netvoří hodnotu pro majitele“. Změny v modelu přinesly snížení míry klasifikace „šedá zóna“ o 5,33 % oproti modelu IN01.

Tabulka 14 Klasifikace prostřednictvím modelu IN05

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
podnik tvoří hodnotu	43,33	36,67	38,89	42,22	48,89	42,00	14,22	69,78
šedá zóna	23,33	31,11	18,89	23,33	8,89	21,11	17,33	24,89
ničení hodnoty	33,33	32,22	42,22	34,44	42,22	36,89	68,44	5,33

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Index IN05 aktualizovaný omezením hodnoty ukazatele úrokové krytí dosahuje průměrné chybovosti 9,78 %. Postupný pokles chybovosti indexu v jednotlivých letech narušil rok 2013 s hodnotou 10,00 % (tabulka 15). Vyšší míru chybovosti klasifikace způsobila falešná pozitivita (15,56 %). To znamená, že v roce 2013 se pozitivně špatně identifikovalo více skutečně neprosperujících podniků (z výběrového souboru n) než v předchozím roce.

Tabulka 15 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN05

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	26	8	11	27	14	4	35	6	4	29	9	7	37	2	6
G=1	4	13	28	2	14	29	3	11	31	2	12	31	1	6	38
FPR (%)	24,44			8,89			8,89			15,56			13,33		
FNR (%)	8,89			4,44			6,67			4,44			2,22		
ERR (%)	16,67			6,67			7,78			10,00			7,78		

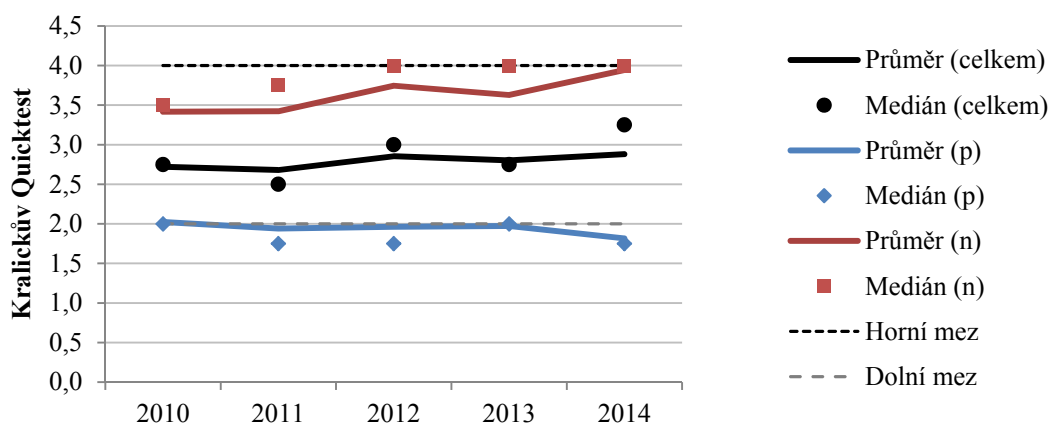
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

9.3 Kralickův rychlý test (Quicktest)

Kralickův rychlý test (Quicktest) umožňuje velmi rychlé ohodnocení analyzovaného podniku. Ze čtyř základních oblastí finanční analýzy vybral Kralicek vždy jeden ukazatel, aby zajistil vyváženou analýzu jak finanční stability, tak i výnosové situace podniku. Výsledným hodnotám ukazatelů se přiděluje známka dle pětimístné stupnice hodnocení. Celková známka pak odpovídá jednoduchému aritmetickému průměru jednotlivých známek. Na rozdíl od ostatních modelů je tedy vyšší hodnocení (4 a více) známkou špatné situace podniku, zatímco známka 1 a 2 indikátorem bonity. Vzhledem k tomu, že se hodnoty převádějí na pětimístnou škálu, tak je průběh grafu rovnoměrný (bez extrémů), a to jak u průměrů, tak mediánů (obrázek 8).

Z obrázku 8 se dá vypořádat, že prosperující podniky se nacházejí pod dolním ohraničením hodnotou 2,0 (v průměru tedy všechny hodnoceny jako bonitní). Celková křivka průměrů a i body mediánů spadají do oblasti ohraničené pomocí obou krajních mezí modelu.

Obrázek 8 Vývoj Kralickova Quicktestu v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Největší vliv na výsledky Kralickova Quicktestu, jak v souboru prosperujících, tak neprosperujících podniků, mají dva poměrové ukazatele: Cash flow v procentech podnikového výkonu (X_2) a rentabilita celkového kapitálu (X_3)⁴. V obou případech se hodnoty pohybují kolem 30 %. Minimální vliv oproti těmto položkám mají ukazatele kvóty vlastního kapitálu (X_1) a doby splácení dluhu v letech (X_4). Všechny ukazatele navíc nepracují s váhami, vliv je tedy čistě v jejich režii.

Tabulka 16 Klasifikace prostřednictvím Kralickova Quicktestu

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
Bonitní	24,44	28,89	27,78	24,44	28,89	26,89	2,22	51,56
šedá zóna	58,89	50,00	43,33	45,56	34,44	46,44	45,33	47,56
špatná situace, hrozí bankrot	16,67	21,11	28,89	30,00	36,67	26,67	52,44	0,89

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Podle Quicktestu je z 90 podniků v průměru 26,89 % „bonitních“, 26,89 % „hrozí bankrot“ a u 46,22 % se nedá finanční situace přesně určit, neboť jde o „šedou zónu“. Vývoj klasifikace (tabulka 16) v letech je však pozitivní, neboť se postupně oblast „šedé zóny“ zmenšuje, a tím roste úspěšnost klasifikace modelu.

⁴ Někdy se v literatuře (Sedláček, 2001) objevuje výpočet rentability celkového kapitálu v Kralickově Quicktestu s výsledkem hospodaření po zdanění a úroky očištěnými o působení daňové sazby.

Z tabulky 17 vyplývá, že nejnižší míry chybovosti ze všech modelů dosáhl Kralickův Quicktest s průměrnou hodnotou 1,56 %. Bezchybnou klasifikaci lze zaznamenat v letech 2012 a 2014. Podobně jako u indexu IN05 se zvýšila míra chybovosti klasifikace v roce 2013. Mírný nárůst vyvolala opět falešná pozitivita 2,22 %. To znamená, že v roce 2013 bylo jako bonitních špatně klasifikováno více skutečně neprosperujících podniků (z výběrového souboru n) než v předchozím roce.

Tabulka 17 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Kralickova Quicktestu

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	14	29	2	18	25	2	26	19	0	27	17	1	33	12	0
G=1	1	24	20	1	20	24	0	20	25	0	24	21	0	19	26
FPR (%)	4,44			4,44			0,00			2,22			0,00		
FNR (%)	2,22			2,22			0,00			0,00			0,00		
ERR (%)	3,33			3,33			0,00			1,11			0,00		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

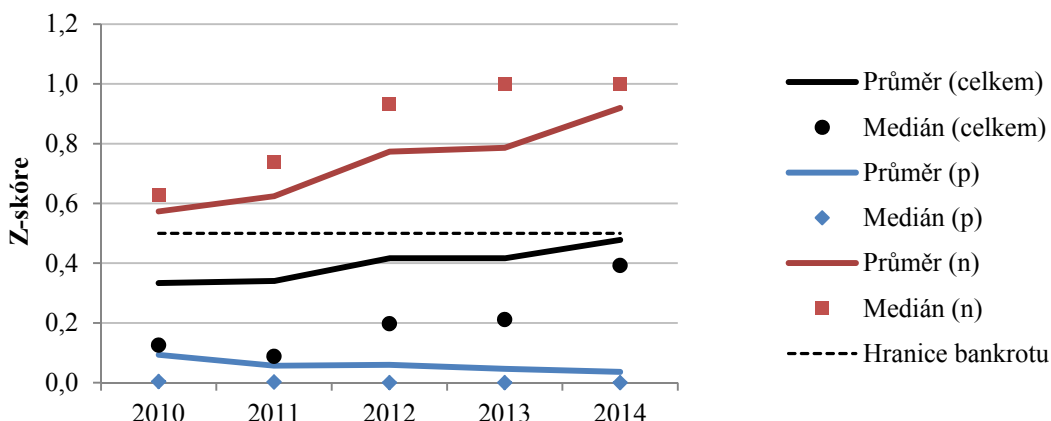
9.4 Zmijewskiho model

Mark E. Zmijewski ve snaze poukázat na chyby spojené s tvorbou dosavadních bankrotních modelů, vytvořil vlastní model předpovídající bankrot založený na probitové analýze. Tento model využívá čtyři odhadované koeficienty a tři poměrové ukazatele. Pravděpodobnost⁵, s jakou hodnocené podniky zbankrotují, závisí na upravené hodnotě Zmijewskiho skóre (X). Podobně jako u Kralickova Quicktestu je ve Zmijewskiho modelu stupnice převrácena (tedy vyšší hodnocení znamená špatnou situaci, nízké hodnocení naopak dobrou situaci podniku). Ani v tomto případě nepřipouští model extrémů (všechny hodnoty leží v intervalu od 0 do 1).

Obrázek 9 vykresluje vývoj pravděpodobnosti v Zmijewskiho modelu s rozdělením na dvě oblasti podle hraniční hodnoty 0,5. U neprosperujících podniků se hodnocení v průměru nachází v oblasti nad hraniční hodnotou. Z obrázku je však patrné, že celkově na souboru podniků převažuje spíše pozitivní hodnocení modelem (tj. hodnoty mediánů a průměrů pod 0,5). Z hlediska vývoje se však hodnoty průměrů a mediánů zhoršují (průměr z hodnoty 0,33 na 0,48; medián z hodnoty 0,13 na 0,39).

⁵ V MS Excel se spočítá jako funkce NORMDIST($X;0;1;PRAVDA$); kde X je upravené Z-skóre

Obrázek 9 Vývoj Z-skóre modelu Zmijewski v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Vzhledem k charakteru výpočtu modelu Zmijewski byl podíl jednotlivých ukazatelů na modelu určen na upraveném Z-skóre (před přechodem na výpočet pravděpodobnosti bankrotu). Z výsledků vyplývá, že největší vliv na hodnotu Z-skóre má koeficient (73,00 %) a dále pak ukazatel EAT / A (21,97 %). Ostatní ukazatelé vykazují jen malou závislost na modelu.

Z výsledků v tabulce 18 vyplývá, že v průměru 61,56 % podniků z výběrového souboru „bankrot nehrozí“ a u 38,44 % „lze očekávat úpadek“. I výsledky klasifikace tedy potvrzují tendenci k převažujícímu lepšímu hodnocení podniků jako na obrázku 9. Pokud bychom se na klasifikaci zaměřili z pohledu prosperujících podniků, tak zde je průměrná míra 97,78 %. Naopak u neprosperujících podniků jde o 74,67 % správně klasifikovaných (jako podniků s hrozícím úpadkem). To naznačuje, že úspěšnost klasifikace modelu bude vysoká.

Tabulka 18 Klasifikace prostřednictvím modelu Zmijewski

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
bankrot nehrozí	67,78	67,78	58,89	60,00	53,33	61,56	25,33	97,78
lze očekávat úpadek	32,22	32,22	41,11	40,00	46,67	38,44	74,67	2,22

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Zmijewskiho model vykazuje průměrnou míru chybovosti klasifikace podniků ve výběrovém souboru 13,78 %. Tabulka 19 vypovídá o tom, že nejnižší míry chybovosti

dosáhl model v posledním roce ve výši 3,33 %. Tento model disponuje nízkou mírou zejména falešné negativity (v jednotlivých letech téměř 0 %). Klasifikační matice neobsahuje informaci o šedé zóně (neboť není v modelu zastoupena).

Tabulka 19 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti modelu Zmijewski

Roky	2010		2011		2012		2013		2014	
Klasifikace	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$
G = 0	27	18	28	17	36	9	35	10	42	31
G = 1	2	43	1	44	1	44	1	44	0	44
FPR (%)	40,00		37,78		20,00		22,22		6,67	
FNR (%)	4,44		2,22		2,22		2,22		0,00	
ERR (%)	22,22		20,00		11,11		12,22		3,33	

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

9.5 Tafflerův model

Původní verze Tafflerova bankrotního modelu vznikla v roce 1977 na základě lineární diskriminační funkce. Pracuje se čtyřmi poměrovými ukazateli, které nejlépe posuzují platební schopnost podniku. Výsledná hodnota rovnice se porovnává s nulou. Kladný výsledek značí bonitní podnik s minimální pravděpodobností úpadku. Jako finančně nezdravý se charakterizuje podnik se zápornou modelovou hodnotou.

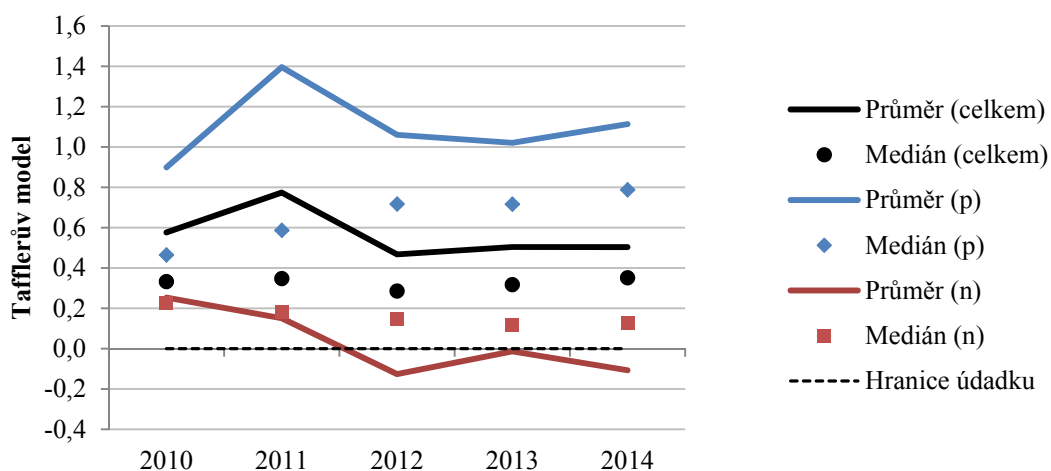
Model se v průběhu jednotlivých let vyvíjel takřka vyrovnaně, a to jak z hlediska průměrných hodnot, tak mediánů. Extrémní hodnotu 25,64 v roce 2011 u podniku p₃₃ vyvolal ukazatel X_4 (poměruje finanční majetek bez krátkodobých dluhů ku provozním nákladům bez odpisů). Vyšší hodnotu ukazatele ovlivnily zejména nízké provozní náklady v daném roce.

Celkově se většina průměrů i mediánů nachází nad hranicí úpadku (obrázek 10). Pouze neprosperující podniky mají hodnoty průměrů od roku 2012 pod touto hranicí. Lze u nich tak vysledovat postupný pokles hodnot.

Nejvíce výslednou hodnotou Tafflerova původního modelu ovlivňuje ukazatel poměřující oběžná aktiva s cizími zdroji. Jeho vliv je zřetelný jak u prosperujících, tak neprosperujících podniků. Při eliminaci extrémních hodnot pak ovlivňuje celý model ze 42,60 %. Kromě tohoto ukazatele lze za významnou považovat také rentabilitu

krátkodobých závazků (EBT / KZ). U neprosperujících podniků dosahují % podíly vysokých hodnot (to svědčí o extréměch a nevyrovnaných efektech na model). Méně působí na model ukazatel krátkodobé zadluženosti X_3 , zejména u prosperujících podniků. Poslední z ukazatelů X_4 má jen nepatrný vliv.

Obrázek 10 Vývoj Tafflerova modelu v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Klasifikaci modelu zachycuje tabulka 20. Bonitních podniků v daném souboru bylo v průměru 85,78 %, zbylých 14,22 % podniků lze označit jako „finančně nezdravé“. Tyto výsledky na první pohled značí převahu kladného hodnocení, přestože ve výběrovém souboru je poměr prosperujících a neprosperujících podniků 1:1.

Tabulka 20 Klasifikace prostřednictvím Tafflerova modelu

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
bonitní	88,89	92,22	84,44	82,22	81,11	85,78	72,44	99,11
finančně nezdravý	11,11	7,78	15,56	17,78	18,89	14,22	27,56	0,89

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka 21 ukazuje, že se míra chybovosti klasifikace každý rok snižuje (ze 43,33 % až na 31,11 %). Falešná negativita modelu se vyvíjí obdobně jako u modelu Zmijewski, zde dokonce dosahuje 0 % v letech 2011 až 2014. Z toho plyne, že nebyl špatně zařazen jako nebonitní žádný prosperující podnik. Průměrně má model chybovost 36,67 %.

Tabulka 21 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Tafflerova modelu

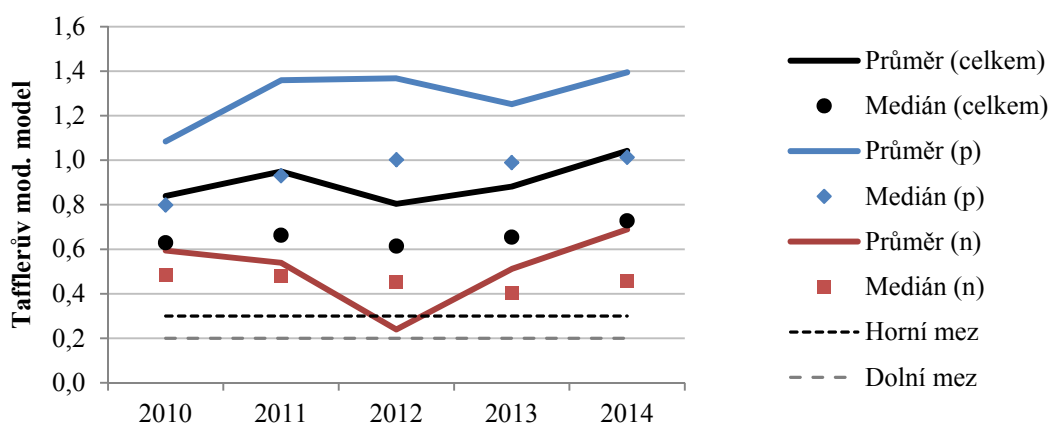
Roky	2010		2011		2012		2013		2014	
Klasifikace	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$	$\hat{G} = 0$	$\hat{G} = 1$
$G = 0$	8	37	7	38	14	31	16	29	17	28
$G = 1$	2	43	0	45	0	45	0	45	0	45
FPR (%)	82,22		84,44		68,89		64,44		62,22	
FNR (%)	4,44		0,00		0,00		0,00		0,00	
ERR (%)	43,33		42,22		34,44		32,22		31,11	

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

V literatuře se objevuje i modifikovaná verze Tafflerova modelu, která se liší v interpretaci posledního ukazatele (X_4). Původní ukazatel nahradil poměr tržeb a celkových aktiv (obrat aktiv). Tato změna se následně projevila v celkovém hodnocení. Modifikace se tedy promítla absolutně ve výsledných hodnotách modelu (průměry i mediány nyní dosahují téměř dvojnásobku původních hodnot). Jinak se model vyvíjí v čase u podniků zkoumaného souboru obdobně (došlo dokonce k odstranění některých extrémů).

Dle obrázku 11 lze analyzovat celý vývoj s ohledem na krajní meze. Na rozdíl od předchozího nemodifikovaného modelu se posunuly všechny hodnoty k oblasti s malou pravděpodobností bankrotu. Pouze v roce 2012 u neprosperujících podniků zasahovala průměrná hodnota do tzv. šedé zóny. Model vede více ke kladnému hodnocení.

Obrázek 11 Vývoj modifikovaného Tafflerova modelu v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

I u této verze Tafflerova modelu se zkoumal vliv podílu ukazatelů na model. Nejvíce ovlivňuje Tafflerovu modifikovanou verzi nově přidaný ukazatel tržeb ku aktivům s hodnotou 35,15 %. Podobně jako u původního modelu má vysoký vliv na model poměr oběžných aktiv a cizích zdrojů (29,35 %). Nižší váhu pak mají zbývající dva ukazatele. Z pohledu prosperujících podniků si lze povšimnout téměř nevýznamného působení ukazatele krátkodobé zadluženosti X_3 . Na rozdíl od předchozí verze modelu % podíly u neprosperujících podniků nedosahují vysokých hodnot a působí spíše vyrovnaně (výjimkou je ukazatel EBT / KZ s hodnotou 0,30 %).

V klasifikaci dle modifikované verze modelu došlo k úpravě hraničních hodnot a přidání tzv. „šedé zóny“. Jen s malou pravděpodobností tak hrozí bankrot podnikům, u nichž vyjde Tafflerova rovnice větší než 0,3. Finanční krize postihla podniky s hodnotou modelu menší než 0,2. A podniky, které se nacházejí v uzavřeném intervalu mezi hodnotami 0,2 a 0,3, spadají do šedé zóny.

Z 90 sledovaných podniků je dle modifikované verze v průměru 81,56 % bonitních, 13,33 % prochází „finanční krizí“ a u 5,11 % se finanční situace nedá zcela určit, protože se nalézají v „šedé zóně“ (tabulka 22). Výsledky se tedy od původní verze modelu příliš nezměnily. Opět platí, že na sledovaném souboru (jak u prosperujících i neprosperujících podniků) převažuje pozitivní klasifikace podniků jako „bonitních“.

Tabulka 22 Klasifikace prostřednictvím modifikovaného Tafflerova modelu

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
malá pravděpodobnost bankrotu	83,33	86,67	75,56	78,89	83,33	81,56	67,56	95,56
šedá zóna	6,67	4,44	7,78	5,56	1,11	5,11	8,00	2,22
očekávání finanční krize	10,00	8,89	16,67	15,56	15,56	13,33	24,44	2,22

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Modifikovaná verze Tafflerova modelu dopadla z hlediska chybovosti klasifikace téměř shodně s průměrnou hodnotou míry chybovosti 34,89 %. Nižší hodnoty chyby I. druhu vyvolalo správné zařazení části neprosperujících podniků do oblasti očekávání finanční krize (došlo k mírnému snížení falešné positivity). Nicméně se v roce 2013 míra chybovosti meziročně zvýšila na 33,33 % (tabulka 23).

Tabulka 23 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Tafflerova modif. modelu

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	8	5	32	8	2	35	14	5	26	12	5	28	13	1	31
G=1	1	1	43	0	2	43	1	2	42	2	0	43	1	0	44
FPR (%)	71,11			77,78			57,78			62,22			68,89		
FNR (%)	2,22			0,00			2,22			4,44			2,22		
ERR (%)	36,67			38,89			30,00			33,33			35,56		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Celkově se však výsledky modifikované verze velice podobají původní verzi modelu s podílovým ukazatelem finanční majetek bez krátkodobých závazků ku provozním nákladům bez odpisů.

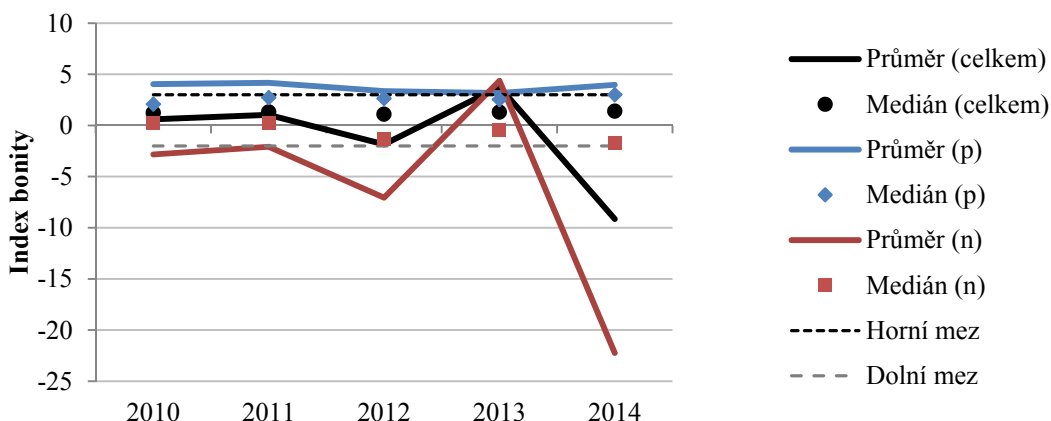
9.6 Index bonity

Výpočet Indexu bonity se provádí na základě šesti poměrových ukazatelů, které hodnotí podnik v oblasti zadluženosti, rentability a aktivity. Platí, že vyšší hodnota Indexu bonity znamená lepší ekonomickou situaci sledovaného podniku. Za kritickou hodnotu se považuje nula, která odděluje bonitní podniky od podniků nesolventních. Obě oblasti se pak rozdělují do několika pásem.

Vývoj za jednotlivé roky na první pohled vypovídá o působení extrémních hodnot, zejména v roce 2012 a 2014 (obrázek 12) u neprosperujících podniků. Záporné extrémy jsou nejčastěji vyvolány nízkou hodnotou celkových výkonů (např. u podniků n_{30} , n_{36} , n_{38} , n_{39} , n_{18} , a dalších), případně záporným ziskem před zdaněním (EBT). Podobně vysoký extrém 209,07 u podniku n_{21} způsobila v roce 2013 kombinace dvou ukazatelů, a to poměr EBT / PV (při nízké úrovni výkonů a vyššího provozního hospodářského výsledku) a Z / PV (zvýšení úrovně zásob v daném roce a pokles výkonů).

Obrázek 12 zobrazuje celkový průběh. Průměry prosperujících podniků se pohybují nad pomyslnou horní mezí 3. Neprosperující podniky vykazují zhoršení situace nejvíce v roce 2014. Z hlediska průběhu grafu je vhodnější využití mediánů, pomocí kterých se lépe hodnotí vývojová tendence.

Obrázek 12 Vývoj Indexu bonity v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Nejvíce na výslednou hodnotu Indexu bonity působí rentabilita aktiv (EBT / A), a to jak u prosperujících, tak neprosperujících podniků (průměrná hodnota 46,47 %). Význam tohoto ukazatele udává samozřejmě také vysoká váha modelu. Nezanedbatelný vliv lze najít u podílu ukazatelů zisku před zdaněním ku celkovým výkonům (EBT / PV) a dále pak u cash flow ku cizím zdrojům (CF / CZ). Vliv ostatních ukazatelů na model není tak znatelný.

Z klasifikace (tabulka 24) prostřednictvím Indexu bonity vyplývá, že „extrémně dobrých“ je ze všech zkoumaných podniků v průměru 24,22 %, „velmi dobrých“ 11,33%, „středně dobrých“ 18 %, „s určitými problémy“ se potýká také 18 %, za „špatné“ lze považovat 6,67 %, za „velmi špatné“ 3,56 % a za „extrémně špatné“ až 18,22 %.

Tabulka 24 Klasifikace prostřednictvím Indexu bonity (podrobněji)

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %					Průměr (%)		
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
extrémně dobrý	20,00	24,44	24,44	23,33	28,89	24,22	5,33	43,11
velmi dobrý	10,00	11,11	7,78	15,56	12,22	11,33	2,22	20,44
středně dobrý	25,56	20,00	18,89	15,56	10,00	18,00	12,00	24,00
určité problémy	18,89	20,00	16,67	17,78	16,67	18,00	25,33	10,67
špatný	11,11	6,67	4,44	5,56	5,56	6,67	12,44	0,89
velmi špatný	1,11	3,33	4,44	4,44	4,44	3,56	6,67	0,44
extrémně špatný	13,33	14,44	23,33	17,78	22,22	18,22	36,00	0,44

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Kromě podrobné klasifikace uvedené v tabulce 24 se lze na výsledky Indexu bonity také podívat zjednodušeně z hlediska ohrožení insolvenčí (hraniční hodnotou je nula). Tabulka 25 uvádí rozdělení podniků, z nichž celých 71,56 % spadá do pásma „neohrožených insolvenčí“. Z prosperujících podniků je to celých 98,22 %. Díky zjednodušenému způsobu vyhodnocení klasifikace se dá říct, že převažuje spíše pozitivní hodnocení.

Tabulka 25 Klasifikace prostřednictvím Indexu bonity (zjednodušeno)

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
neohrožen insolvenčí	67,78	72,22	67,78	75,56	74,44	71,56	44,89	98,22
ohrožen insolvenčí	32,22	27,78	32,22	24,44	25,56	28,44	55,11	1,78

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Průměrná chybovost Indexu bonity je 2,89 %. Pozitivní výsledek způsobila jak nízká míra falešné pozitivity, tak falešné negativy (tabulka 26).

Tabulka 26 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Indexu bonity

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	11	32	2	13	31	1	21	22	2	16	25	4	20	22	3
G=1	1	28	16	0	24	21	0	25	20	0	28	17	0	22	23
FPR (%)	4,44			2,22			4,44			8,89			6,67		
FNR (%)	2,22			0,00			0,00			0,00			0,00		
ERR (%)	3,33			1,11			2,22			4,44			3,33		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

V Indexu bonity se využívá poměrně široké spektrum pásem, které lze označit za šedou zónu. Podniky tak snáze spadly do jedné z možných variant. Při použití zjednodušené varianty klasifikace by se průměrná míry chybovosti zhoršila na 23,33 %.

9.7 Grünwaldův index bonity

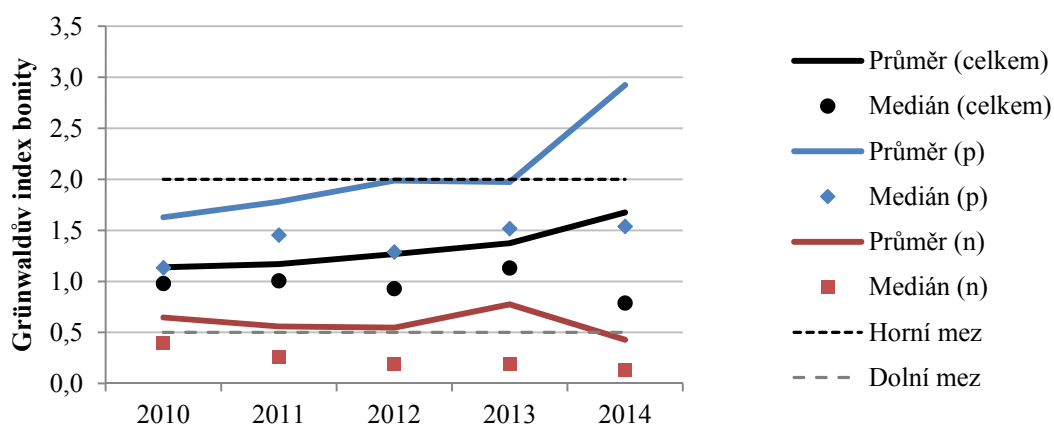
Grünwaldův index bonity (GIB) je šitý na české prostředí. Jeho šest ukazatelů testuje základní aspekty finančního zdraví podniku, tj. rentabilitu, likviditu a zadluženost. Výsledné intervaly vymezují přijatelné hodnoty z hlediska finanční důvěryhodnosti

a spolehlivosti. Hodnoty jednotlivých poměrových ukazatelů se během výpočtu převádějí na body (záporné hodnoty nahrazeny nulou, maximální hodnota rovna třem).

Pro vývoj u souboru podniků je charakteristické postupně se zlepšující hodnocení modelu. Zaměříme-li se na extrémní hodnoty, pak v roce 2014 vybočuje s hodnotou 34,74 podnik p₄₂. V tomto případě se jedná o vliv vysoké průměrné úrokové míry z přijatých úvěrů a pak vliv nákladových úroků.

Obrázek 13 zachycuje vývoj modelu v jednotlivých letech. Většina průměrů i mediánů spadá do oblasti mezi hraničními hodnotami. Pouze v posledním roce překročilo tuto mez hodnocení prosperujících podniků. Vývoj mediánů neprosperujících podniků se nachází pod dolní mezí 0,5.

Obrázek 13 Vývoj Grünwaldova indexu bonity v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Na výsledky Grünwaldova indexu bonity měl největší vliv ukazatel s nejvyšší vahou, tj. provozní pohotová likvidita ($KPO + FM / KZ$) s 39,96 %, a to zejména u neprosperujících podniků (57,54 %). Významný byl dále vliv poměrového ukazatele krytí zásob pracovním kapitálem (celkem 25,40 %) a rentability vlastního kapitálu (EAT / VK). Ostatní ukazatele mají jen nepatrný vliv (viz příloha D).

Klasifikaci Grünwaldovým indexem bonity uvádí tabulka 27. Vzhledem k poměrně přísným požadavkům (hodnota GIB 2 body a více a přitom všechny poměrové ukazatele musí dosáhnout alespoň 1 bodu) na nejvyšší stupeň klasifikační stupnice „pevné zdraví“ žádný z podniků nedosáhl (to snižuje celkovou úspěšnost klasifikace).

„Dobré zdraví“ bylo zjištěno u 29,56 %, „Slabší zdraví“ tvoří celkem 24,89 % podniků a za „churavění“ byla označena situace u 45,56 %.

Tabulka 27 Klasifikace prostřednictvím Grünwaldova indexu bonity

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
pevné zdraví	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dobré zdraví	30,00	34,44	24,44	31,11	27,78	29,56	8,89	50,22
slabší zdraví	22,22	25,56	30,00	25,56	21,11	24,89	15,11	34,67
churavění	47,78	40,00	45,56	43,33	51,11	45,56	76,00	15,11

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Grünwaldův index bonity (GIB) dosáhl průměrné míry chybovosti modelu 7,56 %. Falešná negativita vyšla ve sledovaných letech průměrně 15,11 %. V případě, že by se pod pozitivní klasifikaci zařadila i situace vyhovující stupni „dobré zdraví“ a pod negativní klasifikaci „slabší zdraví“, pak by chybovost modelu stoupla na 29,33 % (tabulka 28).

Tabulka 28 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Grünwaldova indexu bonity

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	33	12	0	30	15	0	34	11	0	32	13	0	42	3	0
G=1	10	35	0	6	39	0	7	38	0	7	38	0	4	41	0
FPR (%)	0,00			0,00			0,00			0,00			0,00		
FNR (%)	22,22			13,33			15,56			15,56			8,89		
ERR (%)	11,11			6,67			7,78			7,78			4,44		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

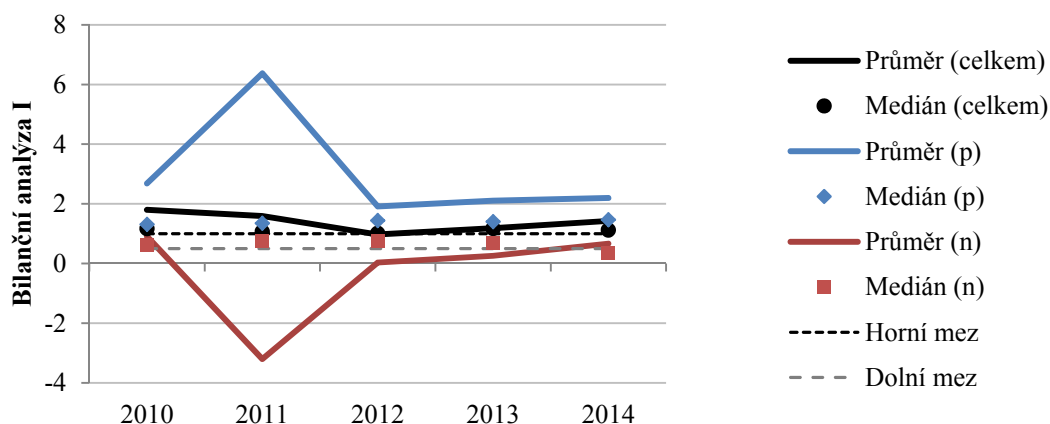
9.8 Bilanční analýza I

Bilanční analýza I se skládá ze čtyř ukazatelů (stability, likvidity, aktivity a rentability) a jednoho celkového ukazatele, který představuje vážený průměr výsledků jednotlivých ukazatelů. Nedoporučuje se její využití při strategickém rozhodování, neboť představuje pouze hrubý náhled na situaci v podniku.

Při pohledu na vývoj průměrných hodnot celkového ukazatele (obrázek 14) lze označit vývoj za poměrně vyrovnaný kromě roku 2011, ve kterém se vyskytly výrazné oboustranné extrémy. Prvním extrémem je hodnota -165,42 u podniku n_{29} (způsobena je

poměrem EAT / VK, kdy za velkou hodnotu ukazatele může vysoká ztráta v daném roce). V případě hodnoty 194,66 u podniku p_{01} stojí za extrémní hodnotou ukazatel VK / SA (v daném roce došlo k snížení výše aktiv).

Obrázek 14 Vývoj hodnocení Bilanční analýzou I v letech 2010-2014



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Průběh průměrných hodnot modelu u prosperujících podniků se pohybuje nad hraničním pásmem 1. U neprosperujících podniků leží průměrné hodnoty naopak pod hodnotou 0,5 (s výjimkou roku 2010, kde vychází hodnota v průměru 0,91). Vývoj mediánů se dá označit za rovnoměrný.

Z hlediska podílu ukazatelů působí na výsledky Bilanční analýzy I nejvíce ukazatel rentability (51,09 %), zejména pak u neprosperujících podniků. Jde také o ukazatel s nejvyšší přisouzenou váhou. Ze zhruba 26,78 % ovlivňuje model také významně již zmiňovaný ukazatel stability, z 18,92 % pak ukazatel likvidity. Téměř nevýrazně působí naopak ukazatel aktivity (3,22 %).

Klasifikace Bilanční analýzou I uvedená v tabulce 29 zjistila v průměru u 54,67 % podniků, že „fungují správně“, u 25,56 % „je to špatné“ a celkem u 19,78 % nelze situaci určit, neboť spadají do „šedé zóny“. U prosperujících podniků převažuje jejich „správné fungování“ téměř ze 69,78 %, zatímco u neprosperujících byla jejich „špatná situace“ identifikována pouze u 44,44 %. Tento výsledek naznačuje, že model byl pravděpodobně úspěšnější při klasifikaci prosperujících podniků.

Tabulka 29 Klasifikace prostřednictvím Bilanční analýzy I

Klasifikace	Klasifikace celkem ($m = 90$) v %						Průměr (%)	
	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr	$n = 45$	$p = 45$
podnik funguje správně	56,67	55,56	50,00	56,67	54,44	54,67	39,56	69,78
šedá zóna	17,78	24,44	25,56	18,89	12,22	19,78	16,00	23,56
s podnikem je to špatné	25,56	20,00	24,44	24,44	33,33	25,56	44,44	6,67

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Bilanční analýza I vykazuje průměrnou chybovost klasifikace 23,11 %. Tabulka 30 zachycuje vývoj chybovosti, falešné pozitivity a falešné negativy v letech 2010 až 2014. U modelu převažuje chyba I. druhu, tj. ukazatel falešné pozitivity.

Tabulka 30 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Bilanční analýzy I

Roky	2010			2011			2012			2013			2014		
Klasifikace	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=0$	$\hat{G}=1$
G=0	19	5	21	16	10	19	18	12	15	20	6	19	27	3	15
G=1	4	11	30	2	12	31	4	11	30	2	11	32	3	8	34
FPR (%)	46,67			42,22			33,33			42,22			33,33		
FNR (%)	8,89			4,44			8,89			4,44			6,67		
ERR (%)	27,78			23,33			21,11			23,33			20,00		

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

9.9 Shrnutí

V kapitole 9 byl proveden výpočet modelů a zhodnocen vliv jednotlivých podílových ukazatelů na jejich výslednou hodnotu. Podle zastoupení rozhodujících ukazatelů v modelech lze konstatovat, že s výjimkou T/A a rentability aktiv, které mají významnou roli ve více modelech, se dá označit vliv ostatních ukazatelů za velmi diferencovaný. Nejvýznamnější podíly (v závorce uveden jejich průměrný podíl v %):

- T/A s rozhodujícím podílem v Altmanově modelu Z' (50,60 %) a Tafflerově modifikovaném modelu (35,15 %).
- **Rentabilita aktiv** ($EBIT/A$, EBT/A) měla rozhodující vliv na hodnotě modelů: IN99 (39,99 %), IN01 (26,62 %), IN05 (31,57 %), Kralickův Quicktest (32,43 %), Index bonity (46,47 %).

- Ostatní ukazatele měly rozhodující vliv pouze v jednom z modelů: V / A (55,06 %), OA / CZ (42,60 %), EAT / VK (51,09 %), ČPK / A (44,06 %), (KPO + FM) / KZ (39,96 %), EBT / KZ (30,46 %), CF / PV (30,15 %), VK / CZ (25,67 %).

Dále se provedla **klasifikace**, která zařadila podniky dle výsledků modelů do několika skupin (záviselo na konkrétním modelu). Názvy jednotlivých skupin se v modelech liší, nicméně lze určit, zda modely zařazovaly podniky spíše mezi bonitní, bankrotní, nebo patřící do šedé zóny (případně mezistupňů klasifikace).

Z těchto výsledků (viz příloha E) vyplývá, že obě varianty Tafflerova modelu hodnotí podniky spíše pozitivně (klasifikační stupeň „bonitní podnik s malou pravděpodobností bankrotu“). Naopak velice málo podniků klasifikovaných pozitivně vyšlo u indexu IN99, Grünwaldova indexu bonity (zde nastala situace, kdy nejvyšším stupněm nebyl zařazen žádný podnik) a Indexu bonity.

Grünwaldův index bonity klasifikoval ze všech modelů nejvíce podniků negativně (stupněm „churavění“). Jednalo se však o méně než 45 podniků (tj. méně než 50 % souboru). Problémy s hodnocením podniků negativně mají obě varianty Tafflerova modelu a Kralickův Quicktest.

Z klasifikačních matic byla dále určena **chybovost jednotlivých modelů**, přičemž nejlépe se umístil Kralickův Quicktest, Index bonity a Grünwaldův index bonity. Naopak nejvyšší míru chybovosti vykazují obě varianty Tafflerova modelu.

10 Zhodnocení rozdílných klasifikací a jejich příčin

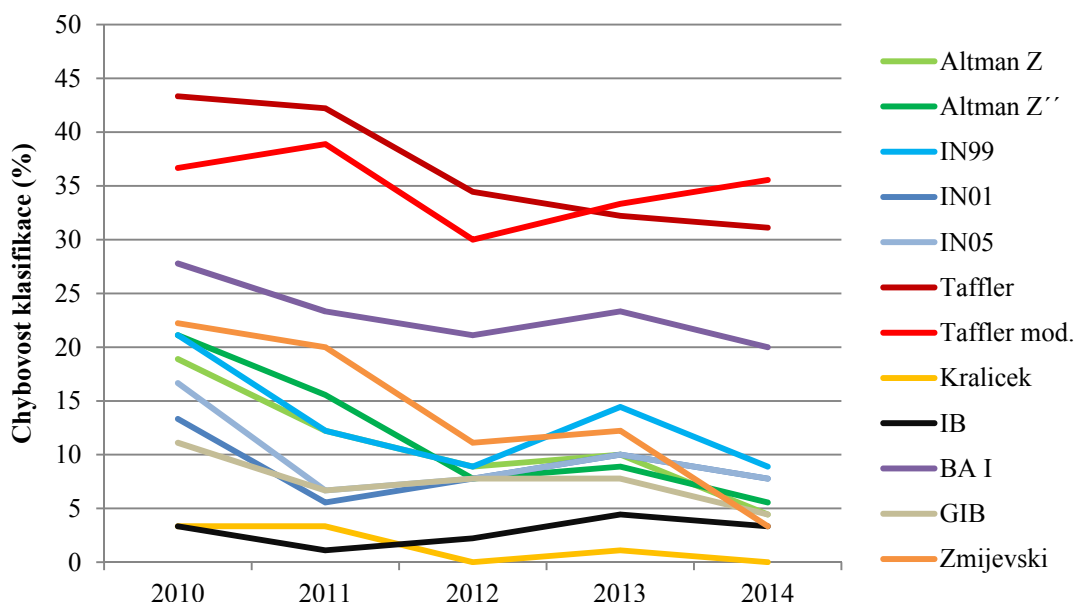
V rámci této kapitoly budou diskutovány hlavní příčiny rozdílných klasifikací a vyhodnoceny pracovní hypotézy. Na základě výsledků bankrotních a bonitních modelů z předchozí části práce byla určena úspěšnost jejich klasifikace prostřednictvím klasifikačních matic. U nejhůře hodnocených modelů z hlediska chybovosti a správnosti klasifikace jsou pak navrženy jejich změny.

10.1 Hodnocení úspěšnosti klasifikace modelů

Úspěšnost hodnocení klasifikace modelů byla stanovena na základě výsledků klasifikačních matic, konkrétně průměrné celkové chybovosti (ERR) a správnosti klasifikace (ACC) v procentech.

Z předchozí kapitoly je zřejmé, že nejnižší míry chybovosti dosáhl Kralickýv Quicktest (1,56 %). Naopak nejvyšší míru chybovosti vykazuje Tafflerův model (36,67 %) a jeho modifikovaná verze (34,89 %). Vývoj chybovosti klasifikací jednotlivých modelů zachycuje obrázek 15 níže. Podrobnější rozbor lze provést prostřednictvím falešné pozitivivity a negativity modelů (viz příloha G).

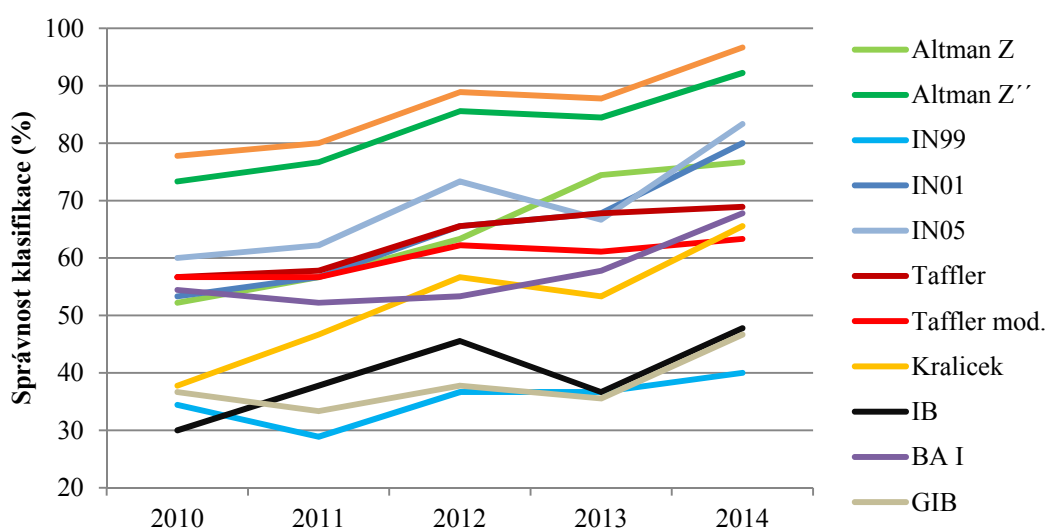
Obrázek 15 Hodnocení modelů dle chybovosti (ERR) klasifikace (%)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Když se zhodnotí jednotlivé modely dle správnosti klasifikace (obrázek 16), pak nejvyšší průměrné míry správnosti dosahuje model Zmijewski (86,22 %). Nad 80 % správností se také pohybuje Altmanův model Z'' (průměrná hodnota 82,44 %). Ostatní modely již dosahují nižších hodnot celkové správnosti klasifikace. Naopak nejnižší míra správnosti klasifikace byla zjištěna u indexu IN99 (okolo 35,33 %) a Indexu bonity (39,56 %). Podrobněji by se dal průběh správnosti zkoumat prostřednictvím výpočtu specifity a senzitivity modelů (viz příloha G).

Obrázek 16 Hodnocení modelů dle správnosti (ACC) klasifikace (%)

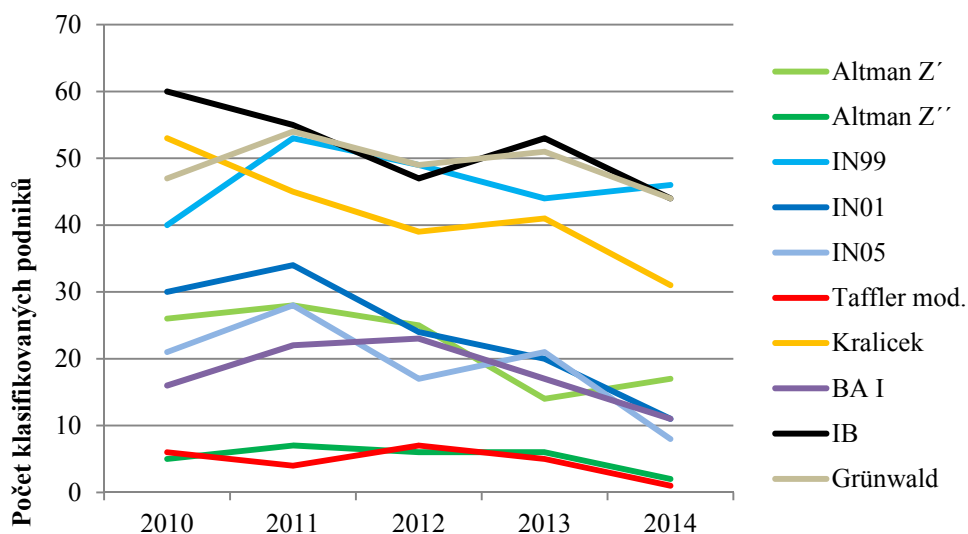


Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že hodnocení správnosti a chybovosti klasifikací přináší odlišné výsledky (nejlépe a nejhůře hodnocené modely se liší), bude vhodné celkovou úspěšnost modelů určit na základě kombinace obou metodik.

Rozdíly byly vyvolány jedním z metodických problémů, a to tzv. šedou zónou (u Indexu bonity a Grünwaldova indexu bonity nejsou mezistupně v klasifikaci označeny jako šedá zóna, nicméně plní podobnou funkci). Obrázek 17 zachycuje případy podniků spadajících do této oblasti (nejsou z hlediska výpočtu „chybou“, ani „správně“ určenou situací v klasifikačních maticích). Klasifikace části podniků v mezistupních klasifikace (a šedé zóně) převládá u Grünwaldova indexu bonity, IN99 a Indexu bonity. Naopak Tafflerův model (původní varianta) a Zmijewskiho model s šedou zónou nepracují.

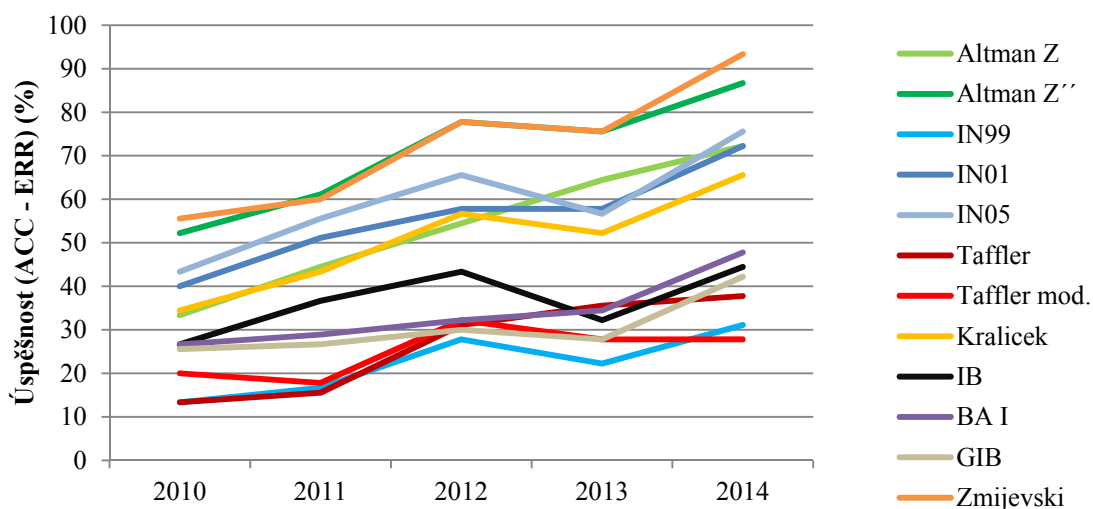
Obrázek 17 Klasifikace podniků v šedé zóně (případně mezistupni)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Aby se vyloučil efekt mezistupňů a šedé zóny v klasifikaci, byl souhrnný ukazatel úspěšnosti získán odečtením celkové chyby od správnosti klasifikace jednotlivých modelů. Výsledek tedy vyjadřuje jak správnost, tak chybovost klasifikace. Vyšší hodnota odpovídá lepší celkové úspěšnosti modelu. Tento postup umožňuje srovnání jednotlivých modelů bez ohledu na to, zda mají definovanou šedou zónu.

Obrázek 18 Hodnocení modelů dle celkové úspěšnosti klasifikace (%)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Nejvyšší celkové úspěšnosti klasifikace (obrázek 18) dosáhl model Zmijevski (72,44 %) díky vysoké úrovni správnosti a nízké chybovosti. Velmi dobrého umístění dále dosáhl Altmanův index Z'' (70,67 %). Z českých modelů lze doporučit využití indexů IN05 (59,33 %) a IN01 (55,78 %). Nejhůře se naopak umístil index IN99 (22,22 %), zejména vlivem nízké správnosti klasifikace. Špatnou klasifikační schopnost vykazují také obě varianty Tafflerova modelu (26,67 % u původní verze a 25,11 % u modifikované verze). Za jejich slabinu lze označit zejména vysokou chybovost.

Pokud by se pro doplnění odstranily mezistupně u Grünwaldova indexu bonity (sloučení mezistupňů „pevné“ a „dobré zdraví“, dále pak sloučení mezistupňů „churavění“ a „špatné zdraví“) a u Indexu bonity (rozdělení modelu dle mezní hodnoty nula na dva klasifikační stupně „ohrožen insolvenčí“ a „neohrožen insolvenčí“), pak by také došlo k zvýšení úspěšnosti obou modelů (tabulka 31). U Indexu bonity lze zvýšit úspěšnost klasifikace touto úpravou z 36,67 % na 53,33 % při vyšší míře chybovosti (23,33 %) vyvolané nárůstem falešné pozitivivity (44,89 %). Nicméně u senzitivity, specificity i správnosti modelu by došlo k výraznému nárůstu. Podobně by se zvýšila úspěšnost klasifikace u Grünwaldova indexu bonity (na 41,33 %).

Tabulka 31 Hodnocení úspěšnosti IB a GIB bez mezistupňů v klasifikaci (%)

Model	FPR	FNR	SPC	TPR	ERR	ACC	Úspěšnost
IB (původní)	5,33	0,44	36,00	43,11	2,89	39,56	36,67
GIB (původní)	0,00	15,11	76,00	0,00	7,56	38,00	30,44
IB (bez mezistupňů)	44,89	1,78	55,11	98,22	23,33	76,67	53,33
GIB (bez mezistupňů)	8,89	49,78	91,11	50,22	29,33	70,67	41,33

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

10.2 Příčiny rozdílných klasifikací modelů

Využití různých bonitních a bankrotních modelů často vede k rozdílné klasifikaci podniků. Příčinou může být již samotná struktura účetních výkazů, jejich dostupnost či aktuálnost zejména u podniků ve finanční tísní. Výpočet ukazatelů v modelech se často liší s ohledem na období, ekonomické podmínky (např. výši daňové sazby), zemi původu, z které pocházejí. Nezanedbatelný vliv mohou mít také extrémní hodnoty, váhy, či počet proměnných v daném modelu.

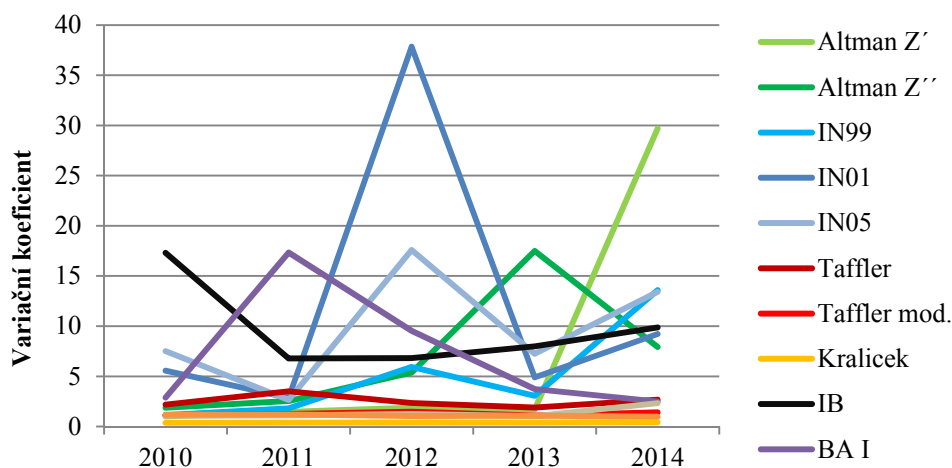
Významně ovlivňuje klasifikaci i metoda, na jejímž základě byl model vytvořen, stáří modelu, typ modelu nebo účel, pro který slouží (investor využije spíše bonitní modely s minimalizací chyb II. druhu; naopak banka se při hodnocení podniků při poskytování úvěru zaměří na minimalizaci chyb I. druhu). V neposlední řadě je nutné zmínit například vliv složení výběrového souboru (tj. odvětví, právní forma a počet podniků).

Nejdůležitější příčiny rozdílných klasifikací byly dále analyzovány.

10.2.1 Vliv extrémů v modelech

Citlivostí na extrémní hodnoty se mohou vyznačovat modely, které vznikly na základě lineární diskriminační analýzy a logistické regrese. Úspěšnost klasifikace pak může být ovlivněna, proto je nutné spočítat tzv. míry variability, které vyjadřují rozmístění hodnot dané proměnné okolo střední hodnoty celého souboru. Nejlépe tuto hodnotu poskytuje rozptyl, směrodatná odchylka, variační koeficient atd. Protože jsou jednotlivé modely měřeny na odlišných úrovních hodnot, bylo k srovnání variability využito variačních koeficientů.

Obrázek 19 Vývoj hodnot variačních koeficientů u jednotlivých modelů



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Z obrázku 19 je na první pohled zřejmé, že nejvíce jsou hodnoty modelů ovlivněny extrémami u indexů IN01 a IN05 (nejvýrazněji u ukazatele EBIT / NU). Navzdory tomu dosahují modely poměrně slušného hodnocení úspěšnosti klasifikace. Omezení

ukazatele EBIT / NU u indexu IN05 snižuje variabilitu, nicméně i tak je poměrně vysoká. Extrémy navíc byly nalezeny i u dalších poměrových ukazatelů obou indexů.

Vyšší míru variability lze zaznamenat také u Indexu bonity (např. u ukazatele PV / A). V omezené míře (jednoho až dvou let) obsahují extrémní hodnoty Altmanovy modely Z' a Z'' a Bilanční analýza I. Naopak minimální je variabilita ostatních modelů, (např. model Zmijewski, Kralickův Quicktest, atd.).

Nebyl tedy zjištěn výraznější vliv extrémů na úspěšnost klasifikace modelů.

10.2.2 Vliv proměnných zahrnutých v modelu

Jednotlivé modely a postupy hodnocení bonity a předvídání případného bankrotu podniku využívají širokou škálu finančních ukazatelů, které ovlivňují jejich výslednou hodnotu i klasifikaci. Rozdíly v klasifikacích mohou být způsobeny vahami ukazatelů, jejich složitostí, typem proměnných i počtem. V některých případech se i liší způsoby výpočtu ukazatelů (například cash flow, čistý pracovní kapitál, atd.).

Ve sledovaných modelech byly nejčastěji používány následující absolutní ukazatele:

- **Hospodářský výsledek / zisk (EAT, EBIT, EBT, NZ)** se objevuje ve všech modelech.
- **Celková aktiva (A)** se vyskytují ve všech modelech s výjimkou Bilanční analýzy I.
- **Cizí zdroje (CZ)** jsou součástí všech modelů s výjimkou Bilanční analýzy I.
- **Vlastní kapitál (VK)** se využívá v Altmanových modelech, Kralickově modelu, Bilanční analýze I a Grünwaldově indexu bonity.
- **Podnikové výkony (PV)** a podobně specifikované ukazatele lze nalézt v Kralickově Quicktestu, Indexu bonity a Bilanční analýze I.

Z přehledu vyplývá, že nejčastější zastoupení mezi absolutními ukazateli mají nejpoužívanější měřítko výkonnosti podniku (hospodářský výsledek / zisk), a dále pak ukazatele vztahující se k majetku podniku (aktiva, cizí zdroje, vlastní kapitál).

Samotné modely mají schopnost hodnotit podnik jedním koeficientem (syntetickým ukazatelem) na základě výběru soustavy poměrových ukazatelů, které nejvýstižněji přispívají k jeho klasifikaci. Ve sledovaných modelech jde nejčastěji o následující poměrové ukazatele rentability a aktivity:

- **EBIT / A** (Altman Z' , IN99, IN01, IN05, Kralicek, Grünwaldův index bonity)
- **EBIT / NU** (IN01, IN05, Grünwaldův index bonity)
- **T / A** (Altman Z' , Taffler, Index bonity)
- **A / CZ** (IN01, IN05, Index bonity)
- **CZ / A** (IN99, Zmijevski)

Zaměříme-li se na vliv poměrových ukazatelů z hlediska podílu (%) na výsledné hodnotě modelu, jde o následující ukazatele (v závorce uveden průměrný podíl v %):

- **T / A** s rozhodujícím podílem v Altmanově modelu Z' (50,60 %) a Tafflerově modifikovaném modelu (35,15 %)
- **Rentabilita aktiv** (EBIT / A, EBT / A) měla rozhodující vliv na hodnotě modelů: IN99 (39,99 %), IN01 (26,62 %), IN05 (31,57 %), Kralickův Quicktest (32,43 %), Index bonity (46,47 %).

Kromě těchto hlavních dvou poměrových ukazatelů byly dále významné také podíly (v závorce uveden průměrný podíl v %):

- **V / A** s významným podílem v IN99 (55,06 %).
- **EAT / VK** s dominantním podílem v Bilanční analýze I (51,09 %).
- **ČPK / A** s největším vlivem v Altmanově modelu Z'' (44,06 %).
- **OA / CZ** s významným podílem u původního Tafflerova modelu (42,60 %) a jeho modifikované verze (29,35 %).
- **Provozní pohotová likvidita** (KPO + FM) / KZ měla největší vliv v Grünwaldově indexu bonity (39,96 %);
- **EBT / KZ** v Tafflerově modelu (30,46 %).
- **CF / PV** v Kralickově Quicktestu (30,15 %).
- **VK / CZ** u Altmanova indexu Z'' (25,67 %).

Z vlivu podílu poměrových ukazatelů na výslednou hodnotu modelů bylo tedy zjištěno, že s výjimkou ukazatele T / A a rentability aktiv, které mají významnou roli ve více modelech (a zároveň patří do skupiny s nejvyšší četností výskytu v modelech), je působení ostatních ukazatelů velice diferencované.

10.2.3 Vliv přenositelnosti modelů do jiných zemí

Přenositelností modelu do jiné země se rozumí využití bankrotního nebo bonitního modelu k hodnocení podniků v jiné zemi, než je země původu modelu. Vzhledem

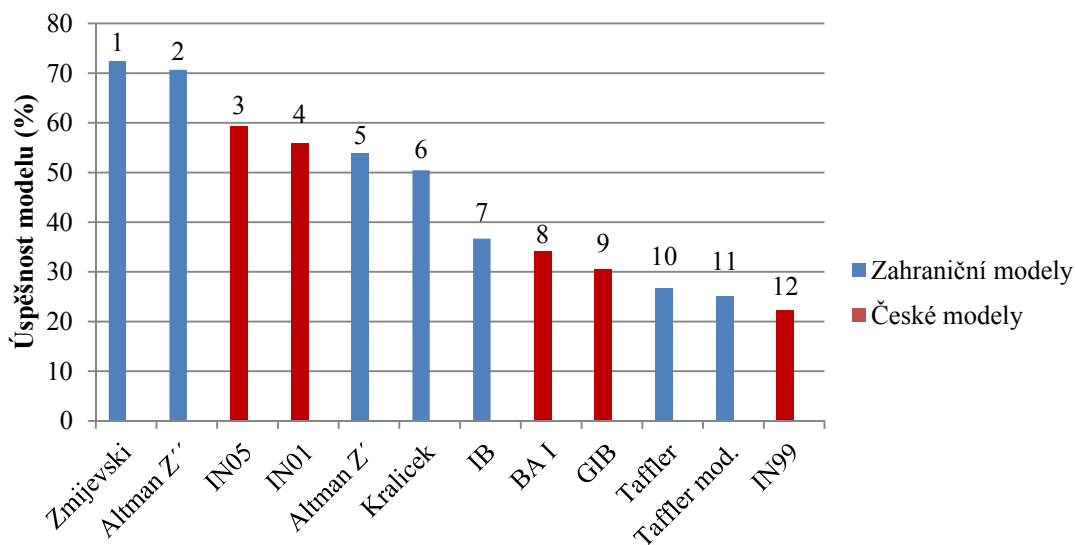
k tomu, že byly modely použity na české podniky, nabízí se otázka, zda měly domácí modely vyšší úspěšnost klasifikace než zahraniční.

Pracovní hypotéza 1: České modely mají vyšší úspěšnost klasifikace než zahraniční při aplikaci na české podniky.

Metodicky byly porovnány české a zahraniční modely na základě průměrné úspěšnosti (rozdíl správnosti a chybovosti klasifikace) vypočtené z klasifikačních matic.

Podle průměrných hodnot se výsledky úspěšnosti klasifikace jednotlivých modelů seřadily od nejlépe po nejhůře hodnocené. Dále jim byly přiděleny body na stupnici známkování od 1 do 12. V zastoupení převažuje počet zahraničních modelů nad českými, proto byl zjištěn průměr pořadí obou skupin modelů (průměrné pořadí českých a zahraničních modelů).

Obrázek 20 Průměrné hodnocení modelů dle úspěšnosti klasifikace (průměr v %)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Z výsledků vyplývá, že české modely (průměrná úspěšnost 40,36 %) získaly v průměru horší známky (známka 7,20) než zahraniční (průměrná úspěšnost 47,97 %; známka 6,00). Nepotvrdilo se tedy, že by dosahovaly lepších výsledků úspěšnosti klasifikace. Ostatně již z obrázku 20 je zřejmé, že nejlépe hodnocenými jsou zahraniční modely Zmijewski a Altmanův model Z'' (oba původem z USA). Z českých modelů nejlépe dopadl index IN05 s průměrnou mírou celkové úspěšnosti 59,33 %.

Nelze tedy říci, že by české modely byly lépe přizpůsobeny českým podmínkám. Dle výsledků mají naopak dobrou aplikovatelnost na české podniky i zahraniční modely.

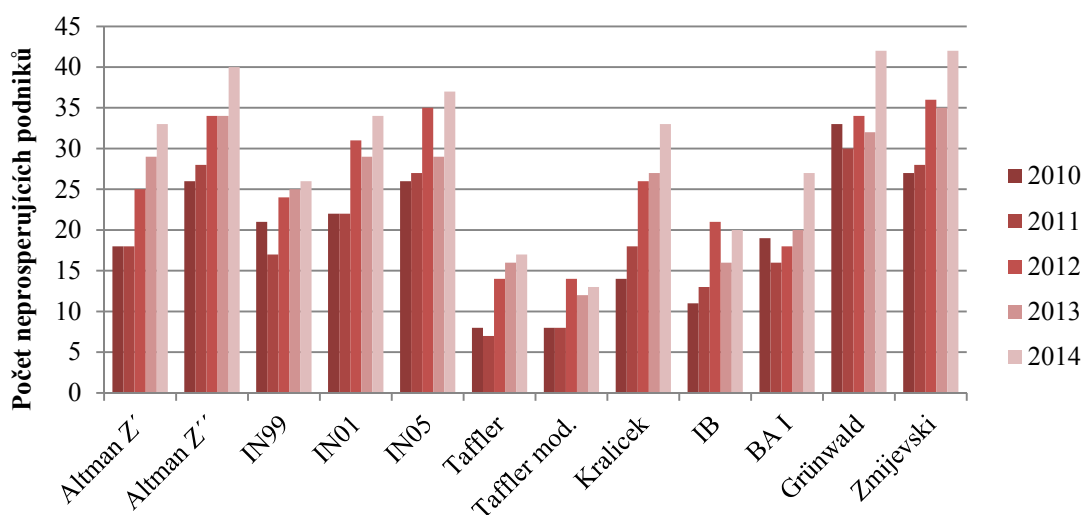
10.2.4 Vliv období, ve kterých jsou podniky v modelech sledovány

Pracovní hypotéza 2: Úspěšnost klasifikace finanční tísně u podniků je vyšší v letech těsně před vyhlášením úpadku než v ostatních letech.

Na rozdíl od celkového vyhodnocení úspěšnosti modelů byl pro tento účel zúžen výběrový soubor pouze na neprosperující podniky. Srovnání modelů tedy probíhalo u podniků ve finanční tísně, vůči kterým se v roce 2015 zahájilo insolvenční řízení (konkurz na tyto podniky byl vyhlášen v tomtéž roce nebo v roce následujícím).

Z vývoje četností správně klasifikovaných neprosperujících podniků na obrázku 21 je patrné, že více podniků bylo zařazeno v posledních třech letech. Tento závěr potvrzují i průměrné hodnoty správně klasifikovaných podniků ve finanční tísně (v letech 2010 a 2011 průměrné hodnoty 19,33 a 19,42 podniků; naopak v roce 2012 celkem 26,00 podniků; 2013 celkem 25,33 podniků a poslední rok 30,33 podniků). U většiny modelů není tento vývoj pozvolný (řada modelů vykazuje meziročně nižší hodnoty v roce 2013). U Altmanových indexů Z' a Z'' a Kralickova Quicktestu dochází k pozvolnému nárůstu četností klasifikovaných neprosperujících podniků bez výkyvů.

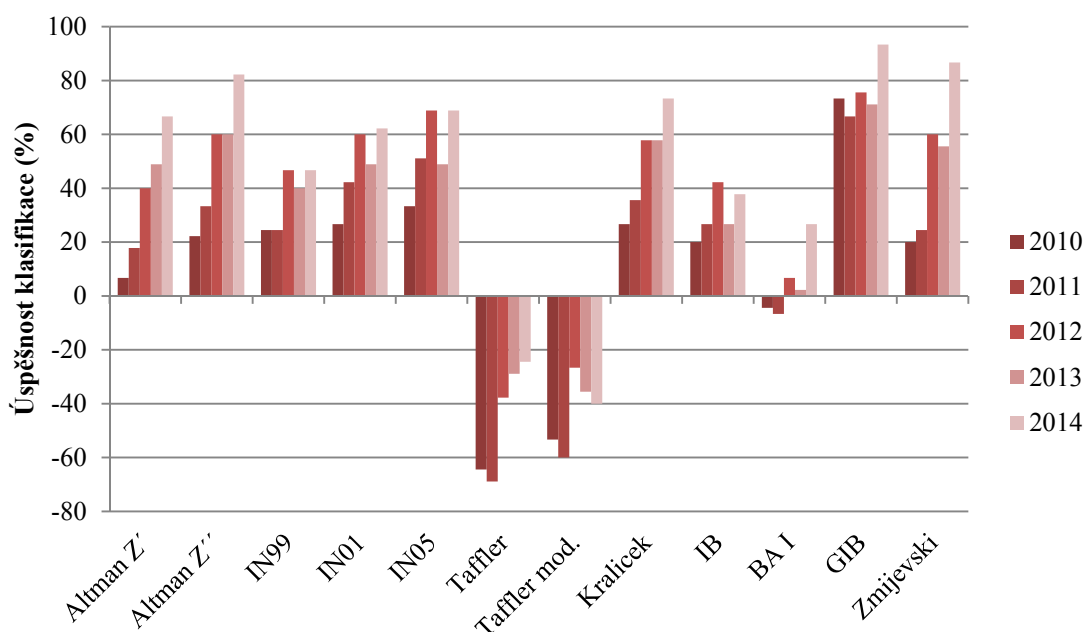
Obrázek 21 Vývoj počtu správně klasifikovaných neprosperujících podniků



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Pokud bychom společně se správně klasifikovanými neprosperujícími podniky zohlednili také chybu I. druhu (klasifikace neprosperujícího podniku jako prosperujícího), pak se dá určit úspěšnost klasifikace podobně jako v předchozí části (se zohledněním šedé zóny, tj. jako rozdíl četností správně klasifikovaných a chyby I. druhu ku všem podnikům vzorku). Její průběh zachycuje obrázek 22. U obou variant Tafflerových modelů se úspěšnost pohybuje pod nulou (to znamená, že chybovost je vyšší než správná klasifikace). Nižší úspěšnost klasifikace podniků v úpadku má také Bilanční analýza I., u které se však rozdíl mezi chybovostí a správností klasifikace v posledních třech letech dostává do kladných čísel.

Obrázek 22 Úspěšnost klasifikace u neprosperujících podniků (predikce úpadku)



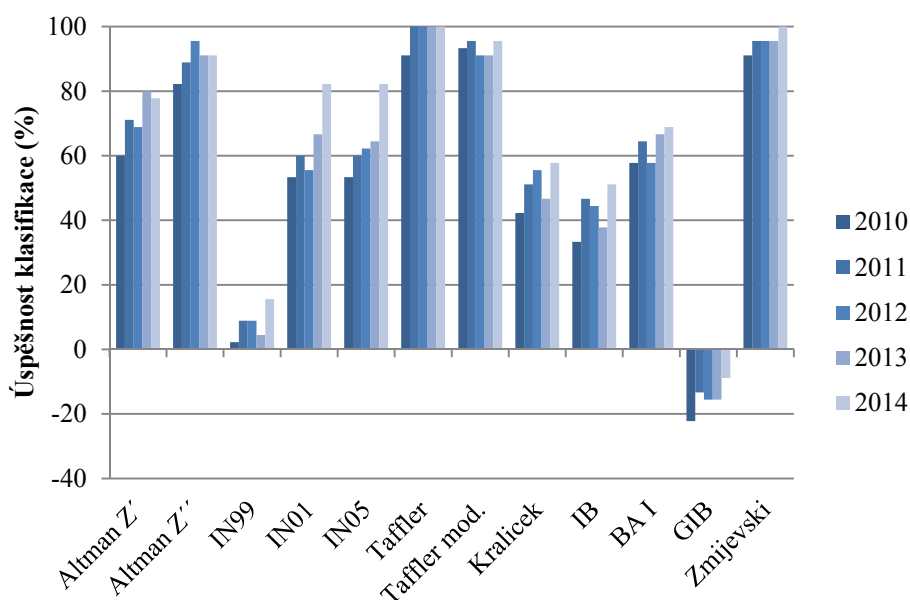
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Průměrná hodnota úspěšnosti klasifikace u neprosperujících podniků se pohybuje v roce 2010 kolem 10,93 %. Dále mírně roste v roce 2011 na hodnotu 15,56 %. V letech 2012 až 2014 se pak pohybuje nad hodnotou 30 %, konkrétně 37,78 % v roce 2012, pak vlivem vyšší míry chybovosti pokles na 32,96 % a nakonec nárůst na maximum 48,33 % v posledním roce 2014.

Úspěšnost klasifikace finanční tísně neprosperujících podniků je tedy vyšší v posledních třech letech před vyhlášením úpadku.

Pro srovnání při predikci bonity u prosperujících podniků (obrázek 23) dosahují nejlepších klasifikačních výsledků obě varianty Tafflerova modelu a také model Zmijewski. Poměrně solidní úspěšnost klasifikace lze také přičíst Altmanovým modelům Z' a Z'' . Naopak problém nastal u indexu IN99, ve kterém byl rozdíl chybovosti a správnosti klasifikace téměř minimální. U Grünwaldova indexu bonity byla dokonce zjištěna záporná míra celkové úspěšnosti klasifikace (tj. chybovost je vyšší než správnost klasifikace). V obou případech je špatný výsledek modelů způsoben metodickým problémem s šedou zónou (u Grünwaldova indexu bonity přesněji problém s mezistupni uvnitř klasifikace).

Obrázek 23 Úspěšnost klasifikace u prosperujících podniků (predikce bonity)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

10.2.5 Vliv ostatních charakteristik modelu

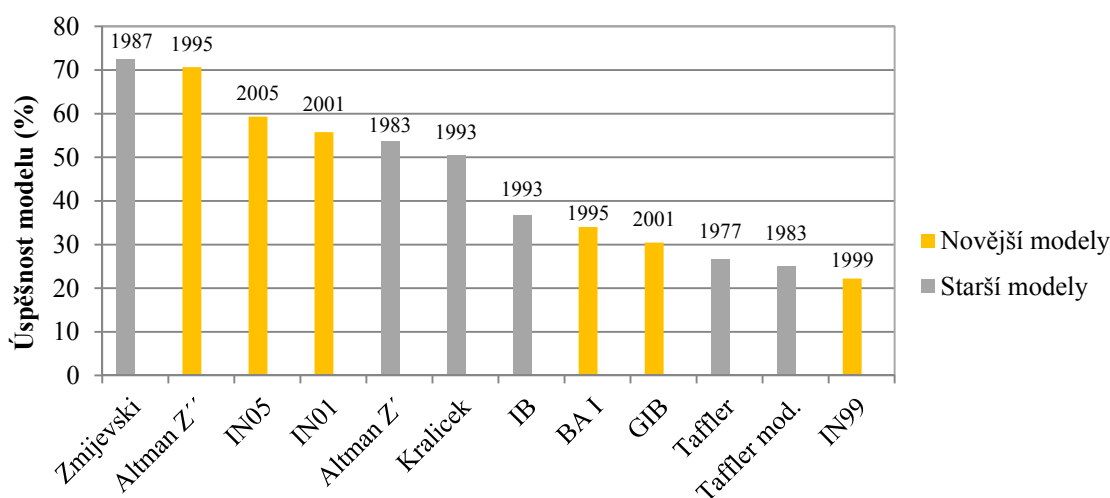
Kromě proměnných zahrnutých v modelu, tj. poměrových ukazatelů, mohou ovlivňovat klasifikaci i další charakteristiky. Jedním z příkladů je bezesporu metoda, na které je model založen. Některé z modelů vycházejí z praxe a byly sestaveny na základě matematicko-statistických modelů. Většina jich vychází z diskriminační analýzy (například Altmanovy modely Z' a Z'' , Tafflerův model, Index bonity, Kralicek), případně jiné metody (model Zmijewski využívá probit analýzu).

Mezi další charakteristiky modelu ovlivňující úspěšnost klasifikace lze zařadit:

a) Stáří modelu

Při porovnání úspěšnosti modelů z hlediska stáří modelu (obrázek 24) dosahují starší modely mírně vyšší průměrné úspěšnosti (45,41 %) než novější modely (44,19 %). Velkou zásluhu na tom mají velmi dobré výsledky Zmijewskiho modelu a naopak horší hodnocení u Bilanční analýzy I, Grünwaldova indexu bonity a indexu IN99. Vzhledem k malému rozdílu v úspěšnosti obou skupin nemá stáří na modely velký vliv.

Obrázek 24 Průměrné hodnocení modelů dle úspěšnosti klasifikace (průměr v %)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

b) Typ modelu (bonitní a bankrotní)

Dále byly modely rozděleny na dvě skupiny: bankrotní a bonitní. Vzhledem k tomu, že indexy IN01 a IN05 spadají do obou skupin, byly z hodnocení vynechány. Cílem porovnání obou skupin bylo, zda bonitní modely mají vyšší úspěšnost klasifikace u prosperujících podniků a bankrotní modely u neprosperujících podniků.

Z tabulky 32 lze vyčíst, že bankrotní modely jsou v průměru úspěšnější v predikci na souboru prosperujících (hodnoty 71,56 – 98,22 %) než neprosperujících podniků. Tato jejich klasifikační schopnost navíc překonala úspěšnost u modelů bonitních. Naopak bonitní modely měly v některých případech lepší úspěšnost v klasifikaci neprosperujících podniků (GIB 76,00 %; IN99 36,44 %) a tato úspěšnost byla vyšší než u predikce neprosperujících podniků bankrotními modely.

Tabulka 32 Úspěšnost bankrotních a bonitních modelů (průměr v %)

Bankrotní modely	<i>n</i>	<i>p</i>	Bonitní modely	<i>n</i>	<i>p</i>
Altman <i>Z'</i>	36,00	71,56	IN99	36,44	8,00
Altman <i>Z''</i>	51,56	89,78	Kralicek	50,22	50,67
Taffler	-44,89	98,22	IB	30,67	42,67
Taffler mod.	-43,11	93,33	BA I	4,89	63,11
Zmijevski	49,33	95,56	GIB	76,00	-15,11

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Výše uvedené výsledky byly překvapující, neboť odstraňují rozdíly mezi zařazením jednotlivých modelů mezi bankrotní či bonitní. Obě situace jsou k dispozici také na obrázcích 22 a 23 v předchozí kapitole.

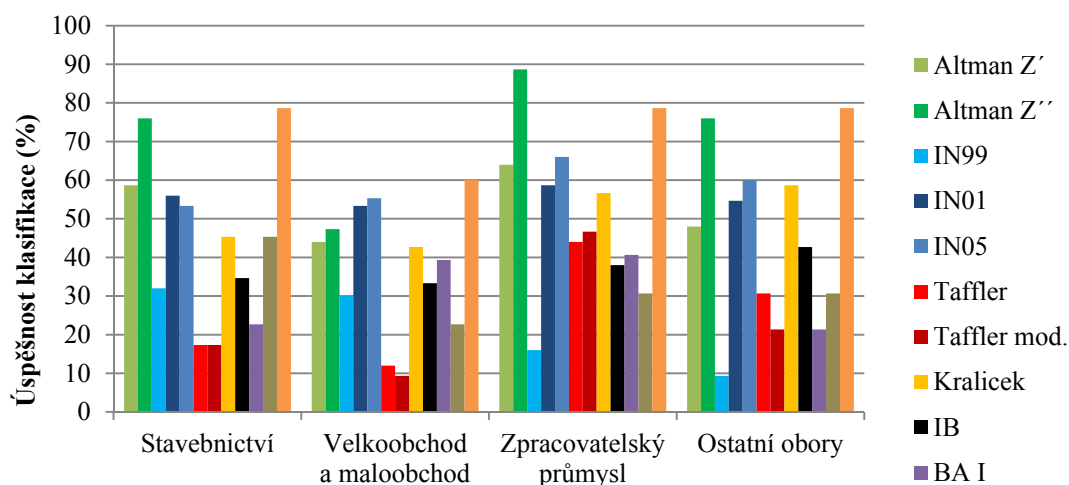
10.2.6 Vliv složení výběrového souboru

Odlišná klasifikace jednotlivými modely může být také vyvolána složením výběrového souboru. Počet podniků, odvětví, z kterého pocházejí, právní forma, zda se jedná o prosperující, nebo neprosperující podniky, jejich vzájemný poměr, mohou vést k rozdílnému hodnocení jednotlivými modely. V rámci vlivů na klasifikaci bylo zvaženo, zda se liší úspěšnost modelů podle typu odvětví (stavebnictví, velkoobchod a maloobchod, zpracovatelský průmysl a ostatní). Přičemž ostatní obory tvoří převážně podniky zabývající se službami (viz složení vzorku kapitola 8, tabulka 5).

Rozdíly v úspěšnosti klasifikací modelů mezi jednotlivými obory shrnuje obrázek 25. Celkově ve výsledcích převažují Altmanovy modely *Z'* a *Z''* a dále pak Zmijewski. Nejhůře hodnocenými modely napříč odvětvím zůstávají obě varianty Tafflerových modelů a index IN99.

Ve stavebnictví (celkem 15 podniků) došlo k zlepšení průměrné míry úspěšnosti zejména u indexu IN99 a Grünwaldova indexu bonity. Index IN99 dokonce dosáhl ve stavebnictví svého nejvyššího hodnocení oproti ostatním oborům (poměrně dobře si ještě vede v odvětví velkoobchodu a maloobchodu). Naopak se zhoršila celková úspěšnost Bilanční analýzy I zejména vlivem nárůstu chybovosti. Nulová chybovost byla zaznamenána u Kralického Quicktestu.

Obrázek 25 Hodnocení úspěšnosti modelů dle odvětví (průměr v %)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Pro maloobchod a velkoobchod (celkem 30 podniků) je charakteristické snížení úspěšnosti klasifikace u jinak dominantních modelů, tj. Altmanova Z' a Z'' , dále modelu Zmijewski. Na nejnižší hodnotu ve srovnání s ostatními odvětvími se propadají také obě varianty Tafflerových modelů (jejich vůbec nejhorší výsledek). S výjimkou indexu IN99 a Bilanční analýzy I dochází k nárůstu průměrné chybovosti u všech modelů.

Ve zpracovatelském průmyslu (30 podniků) se úspěšnost klasifikace u všech modelů zvýšila s výjimkou indexu IN99. U všech modelů poklesla průměrná chybovost. Svého maxima v úspěšnosti dosahují oba indexy IN01 a IN05 a dále také obě varianty Tafflerova modelu. Tento výsledek byl pravděpodobně vyvolán výrobními podniky, u kterých se Tafflerovu modelu daří. Altmanův model Z'' dokonce v úspěšnosti přeskočil jinak vždy nejlépe hodnocený model Zmijewski.

V ostatních oborech (15 podniků) převážně zaměřených na služby klesla úspěšnost indexu IN99 a Bilanční analýzy I na minimum. V obou případech byla hlavním důvodem chybovost klasifikace. Maximální hodnoty úspěšnosti ve srovnání s výsledky v ostatních oborech naopak dosáhl Kralicekův Quicktest a Index bonity.

Z výsledků vyplývá, že odvětví zásadním způsobem ovlivňují úspěšnost bonitních i bankrotních modelů.

10.3 Hodnocení závislosti jednotlivých modelů

Závislosti mezi jednotlivými modely se zjišťovaly prostřednictvím korelační analýzy. Při výpočtech se použily všechny hodnoty modelů za 5leté časové období. Výsledky Pearsonova korelačního koeficientu r_p (kurzívou vyznačeny statisticky významné závislosti na hladině $\alpha = 0,01$; tučně označeny velmi silné závislosti) zobrazuje tabulka 33 níže.

Tabulka 33 Závislost jednotlivých modelů (data za 5 let)

Model	Z'	Z''	IN99	IN01	IN05	T	T m	K	IB	BA I	GIB	Zm
Altmanův index Z'		0,93	0,96	0,12	0,90	0,17	0,06	-0,20	0,91	0,08	0,08	-0,24
Altmanův index Z''	0,93		0,87	0,11	0,83	0,12	-0,14	-0,22	0,85	0,00	0,07	-0,28
Index IN99	0,96	0,87		0,11	0,92	0,04	-0,06	-0,10	0,94	0,00	0,06	-0,11
Index IN01	0,12	0,11	0,11		0,12	0,12	0,14	-0,12	0,11	0,01	0,03	-0,08
Index IN05	0,90	0,83	0,92	0,12		0,11	-0,01	-0,17	0,88	0,02	0,09	-0,19
Tafflerův model (T)	0,17	0,12	0,04	0,12	0,11		0,73	-0,37	0,08	0,11	0,13	-0,36
Tafflerův model modif. (Tm)	0,06	-0,14	-0,06	0,14	-0,01	0,73		-0,39	-0,06	0,28	0,15	-0,35
Kralickův model (K)	-0,20	-0,22	-0,10	-0,12	-0,17	-0,37	-0,39		-0,17	-0,12	-0,43	0,84
Index bonity (IB)	0,91	0,85	0,94	0,11	0,88	0,08	-0,06	-0,17		-0,02	0,07	-0,16
Bilanční analýza I (BA I)	0,08	0,00	0,00	0,01	0,02	0,11	0,28	-0,12	-0,02		0,04	-0,13
Grünwaldův IB (GIB)	0,08	0,07	0,06	0,03	0,09	0,13	0,15	-0,43	0,07	0,04		-0,35
Zmijewského model (Zm)	-0,24	-0,28	-0,11	-0,08	-0,19	-0,36	-0,35	0,84	-0,16	-0,13	-0,35	

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování v software STATISTICA

Výsledky naznačují, že mezi jednotlivými modely panuje poměrně silná závislost, ve většině případů statisticky významná. Nejvyšší hodnotu korelačního koeficientu nalezneme mezi Altmanovým modelem Z' a indexem IN99 ($r_p = 0,96$). Altmanův model Z' jinak také silně koreluje s modelem Z'', indexem IN05, nebo Indexem bonity. Další významné závislosti je možno si povšimnout mezi Indexem bonity a IN99 (korelační koeficient $r_p = 0,94$). Téměř žádná závislost nebyla zjištěna mezi Bilanční analýzou a ostatními modely.

Velmi silná závislost byla naměřena mezi indexy IN99 a IN05. Naopak překvapivě se tyto indexy odlišují od IN01, který s nimi vzájemně koreluje velmi slabě (IN99 $r_p = 0,11$ a IN01 $r_p = 0,12$). Tato situace byla pravděpodobně vyvolána působením extrémních hodnot (zejména u ukazatele EBIT / NU v roce 2012 u indexu IN01; blíže viz kapitola 10.2.1), a pak také podílem tohoto ukazatele na celkové hodnotě modelu (zejména u prosperujících podniků u indexu IN01 šlo o 30,08% podíl, na rozdíl od 11,54 % u indexu IN05).

Korelační koeficienty u modelů Zmijewski a Kralickova Quicktestu mají záporné znaménko. Jedná se o nepřímou závislost vůči ostatním modelům, která je vyvolána opačnou orientací klasifikační stupnice (vysoké číslo znamená finanční tíseň podniku, nízké číslo naopak prosperitu). Záporná znaménka některých hodnot korelačních koeficientů modifikované varianty Tafflerova modelu vychází z vyššího výskytu záporných hodnot ve výsledcích modelu především u neprosperujících podniků (zejména z poměrového ukazatele T / A).

Z korelační analýzy byla až na výjimky (index IN01) zjištěna vysoká závislost mezi příbuznými modely.

10.4 Analýza citlivosti a návrhy změn

Na hodnocení úspěšnosti a příčin rozdílných klasifikací modelů navazuje analýza citlivosti. Jejím cílem je u modelů s nízkou mírou úspěšnosti klasifikace nastavit podmínky modelu tak, aby došlo k jejímu zvýšení. Z předchozí části bylo zjištěno, že nejvyšší míry chybovosti dosahují obě varianty Tafflerova modelu. Nejnižší míru správnosti klasifikace pak vykazuje index IN99, který byl současně vyhodnocen jako model s nejnižší úspěšností klasifikace. Změny budou zvažovány u těchto tří modelů.

V rámci analýzy citlivosti byly provedeny dva typy změn. U modelů s šedou zónou (modifikovaná varianta Tafflerova modelu a index IN99) se jednalo o odstranění šedé zóny a nastavení nové optimální hranice modelu (bez šedé zóny). V případě původní Tafflerovy varianty modelu (bez šedé zóny) šlo o posunutí původní meze modelu na novou úroveň. Cílem všech změn bylo dosáhnout prostřednictvím analýzy citlivosti vyšší úspěšnosti klasifikace.

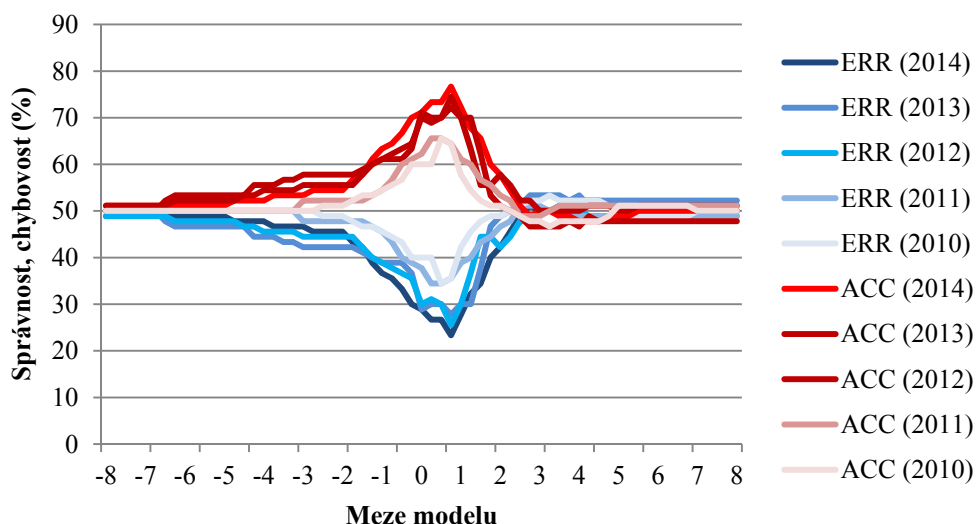
10.4.1 Odstranění šedé zóny u indexu IN99

Původní meze indexu IN99 0,684 a 2,070 rozdělovaly podniky do tří kategorií: „na podniky, které vykazují kladný ekonomický zisk“, „na podniky, které netvoří hodnotu pro vlastníky“ a „podniky spadající do šedé zóny“ (rozdělené do tří pásem). Nejvyšší váhou tohoto modelu měl ukazatel EBIT / A. Ze základních statistik byly zjištěny extrémy právě u tohoto ukazatele zejména v posledním sledovaném roce. Největší vliv vyjádřený k hodnotě modelu mají ukazatele V / A (55,06 %) a EBIT / A (39,99 %). Z hlediska hodnocení klasifikace model dopadl následovně:

- Správnost (ACC) se stala hlavním problémem modelu, klasifikací bylo správně zařazeno pouze 35,33 % podniků. Hlavním důvodem byla nízká specificita (20,44 %), tj. problém se zařazením prosperujících podniků.
- Chybovost modelu (ERR) byla poměrně nízká (13,11 %) i přes toto slabé hodnocení. Nicméně celkem 51,56 % podniků skončilo zařazeno v šedé zóně.
- Z hlediska úspěšnosti modelu se jednalo o nejslabší model (22,22 %).

Z modelu byla tedy odstraněna šedá zóna a testovány nové mezní hodnoty. Obrázek 26 zachycuje vývoj správnosti a chybovosti klasifikace v jednotlivých letech v závislosti na zvolených mezních hodnotách.

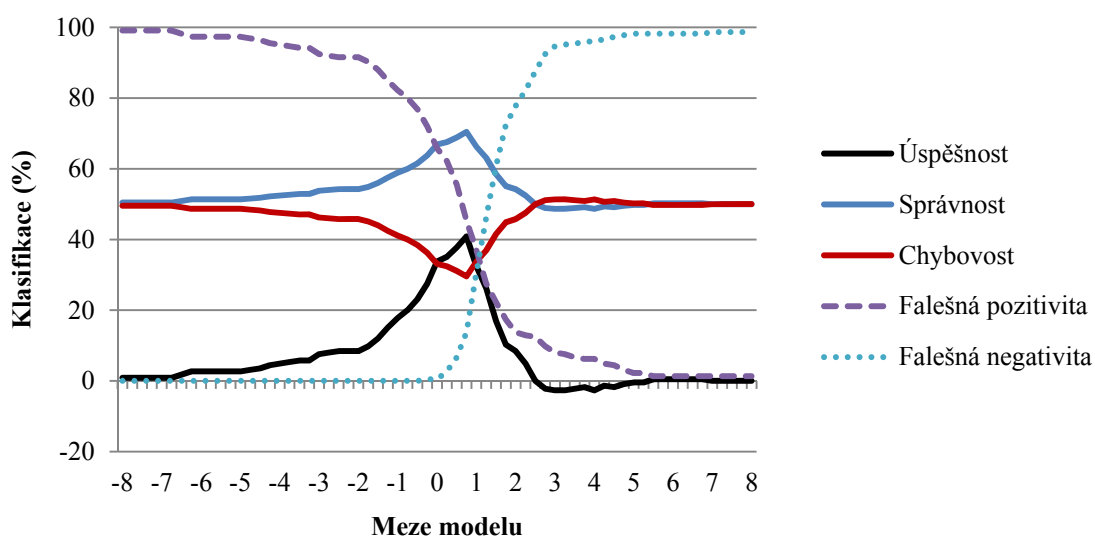
Obrázek 26 Průběh chybovosti a správnosti modifikovaného modelu (2010-2014)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Jako optimální mez modelu byla zjištěna hodnota 0,75. Bez šedé zóny bude v tomto bodě správnost a úspěšnost modelu maximální a jeho chybovost minimální. Konkrétně správnost se zvýší na 70,44 %; chybovost na 26,56 % a úspěšnost na 40,89 %. I přestože změnou došlo k mírnému zvýšení chybovosti (v souvislosti s odstraněním šedé zóny), tak vzrostla úspěšnost klasifikace o 18,67 %. Na obrázku 27 je také vidět, že pokud by se mezní hodnota změnila na hodnoty mezi 2,75 – 5,25, pak by celková úspěšnost modelu byla záporná (za těchto podmínek chybovost převyšuje správnost klasifikace).

Obrázek 27 Analýza citlivosti změn indexu IN99 (průměry)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

10.4.2 Posun meze u Tafflerova modelu

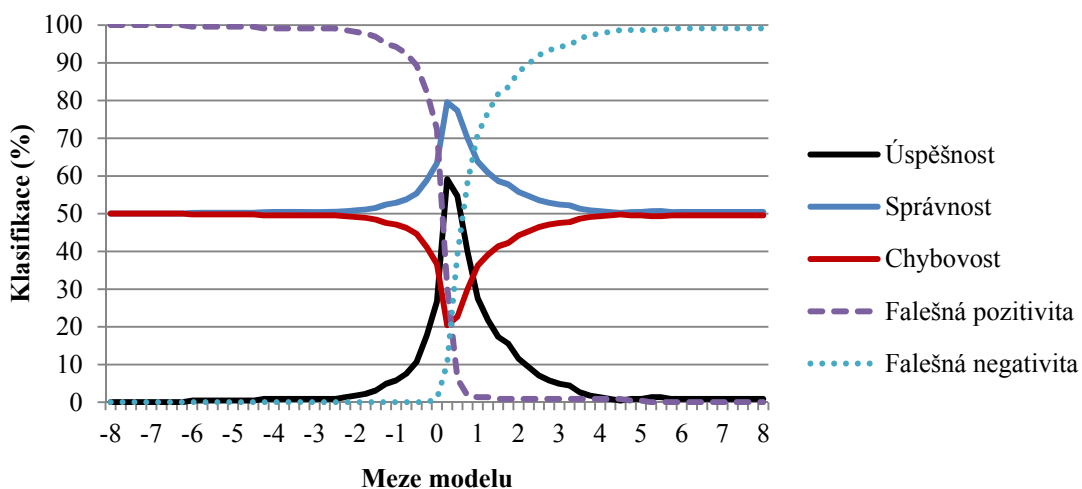
Vzhledem k tomu, že Tafflerův model neobsahuje šedou zónu, jeho změna se orientovala na hledání nové optimální meze. Podniky byly v tomto modelu rozdělovány při porovnání s nulou na skupiny: „bonitní“ (85,78 %) a „finančně nezdravé“. Hodnoty modelu se vyvíjely v průběhu let 2010-2014 poměrně vyrovnaně, jak z hlediska průměrů i mediánů. Zaznamenána byla pouze extrémní hodnota v roce 2011 u ukazatele finanční majetek bez krátkodobých dluhů ku provozním nákladům bez odpisů. Hodnotu modelu nejvíce ovlivňoval ukazatel OA / CZ (42,60 %) a EBT / KZ (30,46 %).

Z hlediska klasifikace lze model charakterizovat následovně:

- Správnost (ACC) modelu poměrně vysoká 63,33 % vlivem vysoké senzitivity (99,11 %). To znamená, že model správně klasifikoval prosperující podniky.
- Chybovost modelu (ERR) byla nejvyšší ze všech sledovaných modelů (36,67 %), zejména vlivem falešné pozitivivity (72,44 %), tj. chybně zařazených neprosperujících podniků.
- Z hlediska úspěšnosti modelu se jednalo o slabý model (26,67 %).

U Tafflerova modelu byla provedena analýza citlivosti mezních hodnot s ohledem na vývoj chybovosti a správnosti klasifikace (obrázek 28). Z výsledků vyplývá, že optimální mez modelu je hodnota 0,34, při které dojde k zvýšení správnosti modelu na 84,00 % a poklesu chybovosti na 16,00 %. Celková úspěšnost modelu se zvýší o 41,33 % na 68,00 %. Změny provedené v modelu tedy povedou k zlepšení všech třech klasifikačních charakteristik.

Obrázek 28 Analýza citlivosti změn u Tafflerova modelu (průměry)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

10.4.3 Odstranění šedé zóny u Tafflerova modifikovaného modelu

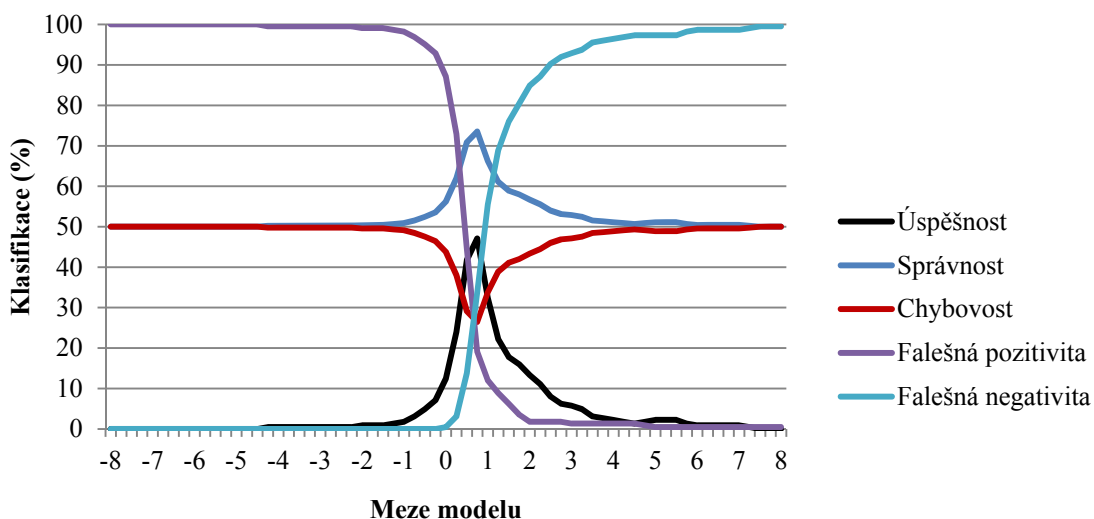
Kromě změny Tafflerova modelu byly navrženy změny i u jeho modifikované varianty s šedou zónou, která je ohraničená hodnotami 0,2 a 0,3 a odděluje podniky klasifikované „s malou pravděpodobností bankrotu“ a „očekávající finanční krizi“.

Nejvíce ovlivňuje Tafflerovu modifikovanou verzi nově přidaný ukazatel tržeb ku aktivům (T / A) s hodnotou 35,15 %. Kromě něho má stejně jako u původního modelu vysoký vliv na model poměr oběžných aktiv a cizích zdrojů (29,35 %). Na rozdíl od původní verze působí na model extrémů v nižší míře. Z hlediska hodnocení klasifikace lze model charakterizovat následovně:

- V šedé zóně zařazeno pouze 5,11 % podniků. Celých 81,56 % tvoří podniky „s malou pravděpodobností bankrotu“.
- Správnost (ACC) modelu poměrně vysoká 60,00 % podobně jako v předchozím případě vlivem vysoké senzitivity (95,56 %).
- Chybovost modelu (ERR) byla poměrně vysoká (34,89 %), zejména vlivem falešné pozitivivity (67,56 %), tj. chybně zařazených neprosperujících podniků.
- Z hlediska úspěšnosti modelu se jednalo o slabý model (25,11 %).

Po odstranění šedé zóny u modifikované verze Tafflerova modelu byla provedena analýza citlivosti mezních hodnot. Nejlepšího výsledku model dosahoval při stanovení meze 0,73. Při této hodnotě se zvýší správnost klasifikace na 74,22 % a podobně jako u původního Tafflerova modelu (viz předchozí změna) dojde k snížení míry chybovosti (25,78 %). Celková úspěšnost modelu po změnách bude 48,44 %, tj. nárůst o 23,33 %.

Obrázek 29 Analýza citlivosti změn u Tafflerova modif. verze modelu (průměry)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

10.5 Shrnutí

V kapitole 10 byla nejprve vyhodnocena úspěšnost jednotlivých modelů na základě výsledků průměrné chybovosti (ERR) a správnosti (ACC). Nejvyšší míry průměrné úspěšnosti klasifikace dosahuje model Zmijewski (72,44 %), a dále pak Altmanův model Z'' (70,67 %). Naopak nejnižší míra úspěšnosti klasifikace byla zjištěna u indexu IN99 (22,22 %) a obou variant Tafflerových modelů.

Dále byly zváženy příčiny rozdílných klasifikací modelů, konkrétně:

- *Vliv extrémů v modelech.* Prostřednictvím variačních koeficientů se zhodnotil vliv jednotlivých extrémů. Vzhledem k tomu, že modely ovlivněné extrémy (IN01, IN05, Altmanovy modely Z' a Z'') i přesto vykazují poměrně vysokou úspěšnost klasifikace, tak nebyl vliv extrémních hodnot významný.
- *Vliv proměnných zahrnutých v modelu.* Byly zváženy jak četnosti výskytu v modelech, tak jejich podíl na výsledcích. S výjimkou ukazatele T / A a rentability aktiv bylo působení ukazatelů velice diferencované.
- *Vliv přenositelnosti modelů do jiných zemí.* Úspěšnost modelů byla vyhodnocena vzhledem k jejich příslušnosti k zemím původu. Hypotéza 1, že jsou české modely lépe přizpůsobeny českým podmínkám, se nepotvrdila.
- *Vliv období, ve kterých jsou podniky v modelech sledovány.* Potvrdila se hypotéza 2, tj. že úspěšnost klasifikace finanční tísně neprosperujících podniků je vyšší v posledních třech letech před vyhlášením úpadku.
- *Vliv stáří modelu na klasifikaci.* Vzhledem k malému rozdílu mezi průměry starších a novějších modelů nemělo stáří na klasifikaci velký vliv.
- *Vliv typu modelu na klasifikaci.* Bylo zjištěno, že bankrotní modely jsou úspěšnější spíše v predikci na souboru prosperujících podniků, a to více než modely bonitní. Naopak některé z bonitních modelů dosahovaly vyšší úspěšnosti v souboru neprosperujících podniků, která převyšovala výsledky bankrotních modelů.
- *Vliv na klasifikaci podniků z různých odvětví.* Z výsledků vyplývá, že odvětví sledovaných podniků výrazně ovlivňuje úspěšnost bonitních i bankrotních modelů.

Následně proběhlo hodnocení závislostí mezi jednotlivými modely, přičemž až na výjimky (index IN01) byla zjištěna vysoká závislost mezi příbuznými modely. Korelační koeficienty modelů Zmijewski a Kralickova Quicktestu vykazovaly vůči ostatním modelům nepřímou závislost (se záporným znaménkem), vzhledem k opačné orientaci klasifikační stupnice.

V poslední části byly navrženy změny u tří nejhůře hodnocených modelů (index IN99, obě varianty Tafflerových modelů) prostřednictvím odstranění šedé zóny, a dále pak posunutím původních mezních hodnot na novou optimální úroveň. Cílem změn bylo dosáhnout prostřednictvím analýzy citlivosti vyšší úspěšnosti klasifikace. Z výsledků změn vyplývá, že:

- u indexu IN99 lze odstraněním šedé zóny a nastavením meze na hodnotu 0,75 dosáhnout zvýšení průměrné úspěšnosti klasifikace o 18,67 %;
- pokud se mezní hodnota Tafflerova modelu přesune na 0,34, bude možné zvýšit průměrnou úspěšnost klasifikace o 41,33 %;
- odstraněním šedé zóny u modifikované verze Tafflerova modelu a nastavením optimální meze na 0,73 bude průměrná úspěšnost klasifikace modelu o 23,33 % vyšší.

11 Závěr

Diplomová práce se zabývá využitím bonitních a bankrotních modelů a jejich schopností poskytnout finančním manažerům relevantní informace o situaci podniku. V praxi existuje mnoho metodik a modelů, které mají odlišnou vypovídací schopnost a mohou hodnotit finanční zdraví podniku různě. Hlavním cílem práce bylo porovnat vliv rozdílných metodik hodnocení finančního zdraví a předpovědi úpadku na klasifikaci podniku.

V teoretické části bylo vysvětleno, proč je nutné mít přehled o finanční stránce podniku a celkově o jeho finančním hospodaření. Zachycena byla role finanční analýzy, která prostřednictvím soustavy poměrových ukazatelů napomáhá správnému finanční rozhodování. Protože však velké množství ukazatelů poskytuje většinou pouze hrubý obraz a často vede také k ztrátě orientace a zamlžení celkového hodnocení, je vhodné využití modelů, které nabízejí syntetický ukazatel v podobě jediného indexu.

V práci byly v souladu s prvním dílčím cílem aplikovány a vypočteny vybrané bonitní a bankrotní modely na základě patřičných metodických postupů. Výběrový soubor se skládal celkem z 90 podniků. První polovinu tvořily neprosperující podniky, jež se vybraly na základě záznamů v insolvenčním rejstříku. Druhá polovina byla naopak složena ze vzorku prosperujících podniků a vycházela z hodnocení dvou prestižních firemních ocenění (Czech stability rating a Firma roku).

Kromě výsledných hodnot modelů a jejich základních statistických charakteristik byl zhodnocen vliv podílu poměrových ukazatelů na jejich výslednou hodnotu. U každého modelu byly určeny rozhodující poměrové ukazatele. Nejvýznamněji se na výsledcích modelů podílel ukazatel tržby ku aktivům a rentabilita aktiv.

U modelů byla provedena klasifikace, která zařadila podniky dle výsledků modelů do několika klasifikačních skupin. Z toho vyplynulo, že pozitivními klasifikačními stupni jsou podniky nejvíce hodnoceny oběma variantami Taflerova modelu, nejméně pak prostřednictvím indexu IN99, Indexu bonity a Grünwaldova indexu bonity, který podnikům přiřadil převážně negativní klasifikaci („churavění“). Naopak problémy

s hodnocením podniků negativními klasifikačními stupni měly obě varianty Tafflerova modelu a Kralickův Quicktest.

Z klasifikačních matic se vypočítala chybovost a správnost klasifikace jednotlivých modelů. Vzhledem k tomu, že se modely mohou v obou charakteristikách lišit, byla celková úspěšnost klasifikace určena na základě jejich rozdílu. Nejméně chyb v klasifikaci vznikalo u Kralickova Quicktestu, Indexu bonity a Grünwaldova indexu bonity. Nejvyšší mírou chybovosti vykazují obě varianty Tafflerova modelu. Z hlediska správnosti a úspěšnosti klasifikace dosáhl nejlepšího hodnocení model Zmijewski, a dále pak Altmanův model Z'' . Celkově nejhůře hodnocenými modely byly obě varianty Tafflerových modelů a index IN99.

Druhým dílčím cílem práce bylo zhodnocení rozdílných klasifikací a jejich příčin, které se provedlo prostřednictvím analýzy, případně syntézou předchozích výsledků. Součástí výsledků bylo také vyhodnocení dvou pracovních hypotéz.

První pracovní hypotéza se týkala vlivu přenositelnosti modelů do jiných zemí a nepotvrdila, že by české modely byly lépe přizpůsobeny českým podmínkám. Podle výsledků mají naopak dobrou aplikovatelnost na české podniky i zahraniční modely.

Druhá pracovní hypotéza zkoumala, zda je úspěšnost klasifikace finanční tísně neprosperujících podniků vyšší v letech před vyhlášením úpadku, což se potvrdilo. Z výsledků četností i průměrů vyplynulo, že v posledních třech letech před vyhlášením úpadku se úspěšnost klasifikace většiny modelů zvyšuje.

Co se týče příčin, bylo dále zjištěno, že vliv extrémních hodnot na klasifikaci nebyl příliš významný. Ukázalo se, že i když byly některé modely ovlivněné extrémními hodnotami, dosahovaly navzdory tomu vysoké míry úspěšnosti. Podobně se nenalezl velký rozdíl mezi novějšími a staršími modely.

S překvapivým výsledkem dopadlo hodnocení vlivu typu modelu na klasifikaci. Ukázalo se, že bankrotní modely jsou úspěšnější spíše v predikci na souboru prosperujících podniků, a to více než modely bonitní. Naopak některé z bonitních modelů dosahovaly vyšší úspěšnosti na souboru neprosperujících podniků, a jejich úspěšnost v některých případech převyšovala i výsledky bankrotních modelů. Tento

výsledek mohl být způsoben celkovým zaměřením modelů na vybrané problémové ukazatele (které z důvodu vyšší citlivosti mají podle toho upraveny váhy).

Významně ovlivňuje úspěšnost klasifikace modelů odvětví podniků, na kterých se modely aplikují. Z výsledků vyplynulo, že se lišily výsledky úspěšnosti některých modelů ve vybraných odvětvích. Například index IN99 dosáhl svého nejlepšího hodnocení ve stavebnictví. Indexy IN01 a IN05, obě varianty Tafflerova modelu a Altmanův model Z'' měly nejvyšší míru úspěšnosti ve zpracovatelském průmyslu. Celkový pokles úspěšnosti a nárůstu chybovosti klasifikace téměř u všech modelů byl zaznamenán v odvětví velkoobchodu a maloobchodu. Druh odvětví lze tedy označit za významný faktor ovlivňující úspěšnost klasifikace modelů.

Nakonec byly navrženy změny u tří nejhůře hodnocených modelů (index IN99, obě varianty Tafflerových modelů). Cílem změn bylo dosáhnout prostřednictvím analýzy citlivosti vyšší úspěšnosti klasifikace. Ve všech případech se tohoto cíle podařilo dosáhnout, u Tafflerova modelu došlo k zlepšení úspěšnosti dokonce o 41,33 %.

Na závěr možno poznamenat, že bonitní i bankrotní modely nabízejí poměrně dobrou vypovídací schopnost při hodnocení finanční situace podniku. Nicméně je nutné dát pozor na faktory a příčiny, které mohou snižovat úspěšnost jejich hodnocení.

Doporučení pro teorii a praxi

Výsledky práce jsou využitelné v praxi pro finanční manažery, účetní a ekonomy. Mohou jim přiblížit silné a slabé stránky jednotlivých modelů a podmínky, za kterých je vhodné jich využít.

S teoretického hlediska mohou být výsledky týkající se návrhů úprav vybraných modelů využity k jejich případné úpravě. V oblasti metodiky se otevírá možnost dalšího využití klasifikačních matic ve výzkumu spolehlivosti bonitních a bankrotních modelů.

I. Summary, keywords

The main aim of the master thesis is to compare of different methodologies of financial health models and bankruptcy prediction models and their cause to company classification. The work deals with the applicability of models on the sample of 45 prosperous companies and 45 companies that were initiating in insolvency process. Sample contain about 33 % companies from building industry, 33 % retail, 16,7 % manufacturing industry and 16,7 % of the other industries mainly services.

The special kind of contingency table - the confusion matrix - is used in the methodology to calculate sensitivity, specificity, negative predictive, false positive rate, accuracy, error and other classification statistics. Overall model accuracy is obtained as a difference between accuracy and error. Dependencies of models are acquired based on Pearson's correlation coefficient. The changes (removing of grey zone and testing new cut-off points) in models are tested in the sensitivity analysis.

In practise part there are about 12 financial models calculated (Altman Z' , Altman Z'' , Index IN99, IN01 and IN05, Kralicek Quicktest, Zmijewski model, Taffler model and its modification, Index Creditworthiness, Grunwald Site Index, Doucha's Analysis). Only two financial indicators (ROA and Sales / Assets) in results were important as crucial part for more than one model. Then are classifications of companies in models determined. It shows that the best models according to overall accuracy are Zmijewski and Altman's Z'' . On the other hand the worst models are index IN99 and both versions of Taffler's model. The classification is not caused excessively by extreme values, year of the model creation or country of the origin (hypothesis 1). Based on results it is suggested that the bankruptcy prediction is an accurate forecaster of failure up to three years prior to bankruptcy in most examined models (hypothesis 2). It is observed that the type of model and industry influence the classification of models.

In the end, the changes based on sensitivity analysis in the worst companies are made. All of three changes have increased overall classification accuracy of models.

Keywords: financial health models, bankruptcy prediction models, confusion matrix, classification accuracy

II. Přehled použité literatury a zdrojů

Albertina CZ Gold Edition (databáze). Praha: Bisnode.

Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No. 4., s. 589-609.

Altman, E. I. (2000). *Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z-Score and ZETA Models*. Stern School of Business, New York University. Dostupné z: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/PredFnclDistr.pdf>

Bisnode Česká republika, a.s. (2015). TOP 100 nejstabilnějších firem v ČR za rok 2014 dle Czech Stability Rating (online). [cit. 1.1.2016]. Dostupné z: <http://www.czechtop100.cz/menu/aktualne/top-100-nejstabilnejsich-firem-v-cr-za-rok-2014-dle-czech-stabil.html>

Bláha, Z. S., & Jindřichovská, I. (2006). *Jak posoudit finanční zdraví firmy*. Praha: Management Press.

Communa, s.r.o. (2015). Soutěž ve zkratce (online). [cit. 1.1.2016]. Dostupné z: <http://firmaroku.cz/index.aspx?i=225>

Creditreform (2015). Vývoj insolvenčí v České republice v roce 2014. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: http://www.creditreform.cz/fileadmin/user_upload/CR-International/local_documents/cz/Presseartikel/Vyvoj_insolvenci_v_Ceske_republice_v_roce_2014.pdf

Creditreform (2016). Vývoj insolvenčí v České republice v roce 2015. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: http://www.creditreform.cz/fileadmin/user_upload/CR-International/local_documents/cz/Presseartikel/Vyvoj_insolvenci_v_Ceske_republice_v_roce_2015.pdf

Grice, J. S., & Dugan, M. T. (2003). Re-estimations of the Zmijewski and Ohlson bankruptcy prediction models. *Advances in Accounting*, Vol. 20.

Grünwald, R. (2001). *Analýza finanční důvěryhodnosti podniku – uživatelská příručka s příklady*. Praha: Ekopress.

- Grünwald, R., & Holečková, J. (2009). *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress.
- Gurčík, L'. (2002). G-index – metóda predikcie finančného stavu poľnohospodárskych podnikov. *Agricultural Economics*, Vol. 48 (8).
- Hebák, P. et al. (2007). *Vícerozměrné statistické metody I*. Praha: Informatorium.
- Holečková, J. (2008). *Finanční analýza firmy*. Praha: ASPI – Wolters Kluwer.
- Knapková, A., Pavelková, D., & Šteker, K. (2013). *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada Publishing.
- Kolář, P., & Mrkvička, J. (2006). *Finanční analýza* (2nd ed.). Praha: ASPI, a. s.
- Kralicek, P. (1993). *Základy finančního hospodaření*. Praha: Linde.
- McLeay, S., & Omar, A. (2000). The sensitivity of prediction models to the non-normality of bounded and unbounded financial ratios. *British Accounting Review*, Vol. 32.
- Meloun, M., Militný, J. (2006). *Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešené úlohy*. Praha: Academia.
- Neumaierová, I., & Neumaier, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing.
- Neumaierová, I., & Neumaier, I. (2005). *Index IN05*. In *Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference Evropské finanční systémy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, No. 1.
- Ooghe, H., & Balcaen, S. (2002). *Are failure prediction models transferable from one country to another? An empirical study using Belgian financial statements*. Vlerick Leuven Gent Management School. Working Paper Steunpunt OOI.

- Rosochatecká, E., & Řezbová, H. (2004). Methodical approach to evaluation of financial health of agricultural enterprises in relation to the Sector Operational Program. *Agricultural Economics*, Vol. 50 (3).
- Růčková, P. (2011). *Finanční analýza. Metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Sedláček, J. (2001). *Účetní data v rukou manažera: finanční analýza v řízení firmy*. Praha: Computer Press.
- Sedláček, J. (2011). *Finanční analýza podniku*. Brno: Computer Press.
- Schönfeld, Smrčka a Malý (2013). Insolvenční řízení v České republice: skutečný výnos věřitelů je velmi nízký. In *Sborník z mezinárodní vědecké konference Insolvence 2013 – konec jedné etapy, začátek další?* Nakladatelství Oeconomica. 89-100.
- Synek, M., et al. (2011). *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada Publishing.
- Taffler, R. J. (2005). *Twenty-five years of z-scorec in the UK: do the really work?* Version 5.1.
- Valach, J., et al. (1999). *Finanční řízení podniku* (2nd ed.). Praha: Ekopress.
- Vochozka, M. (2011). *Metody komplexního hodnocení podniku*. Praha. Grada.
- Zmijewski, M. E. (1984). *Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models*. *Journal of Accounting Research*, Vol. 22.
- Státní zemědělský intervenční fond (2015). *Metodika výpočtu finančního zdraví* (online). [cit. 20.8.2015]. Dostupné z:
http://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fefafd%2Fekonomika%2F1390385087604.pdf.
- Zákon č. 182/2006 Sb. o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon).

III. Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1 Kralickův Quicktest	20
Tabulka 2 Stupnice hodnocení ukazatelů	21
Tabulka 3 Stupnice hodnocení indexu bonity	24
Tabulka 4 Klasifikační matice	32
Tabulka 5 Výběrový soubor podle odvětví	39
Tabulka 6 Klasifikace prostřednictvím Altmanova modelu Z'	42
Tabulka 7 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Altmanova indexu Z'	43
Tabulka 8 Klasifikace prostřednictvím Altmanova modelu Z''	44
Tabulka 9 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Altmanova indexu Z''	45
Tabulka 10 Klasifikace prostřednictvím modelu IN99	46
Tabulka 11 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN99	47
Tabulka 12 Klasifikace prostřednictvím modelu IN01	48
Tabulka 13 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN01	49
Tabulka 14 Klasifikace prostřednictvím modelu IN05	50
Tabulka 15 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti IN05	51
Tabulka 16 Klasifikace prostřednictvím Kralickova Quicktestu	52
Tabulka 17 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Kralickova Quicktestu	53
Tabulka 18 Klasifikace prostřednictvím modelu Zmijewski	54
Tabulka 19 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti modelu Zmijewski	55
Tabulka 20 Klasifikace prostřednictvím Tafflerova modelu	56
Tabulka 21 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Tafflerova modelu	57
Tabulka 22 Klasifikace prostřednictvím modifikovaného Tafflerova modelu	58
Tabulka 23 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Tafflerova modif. modelu	59
Tabulka 24 Klasifikace prostřednictvím Indexu bonity (podrobněji)	60
Tabulka 25 Klasifikace prostřednictvím Indexu bonity (zjednodušeno)	61
Tabulka 26 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Indexu bonity	61
Tabulka 27 Klasifikace prostřednictvím Grünwaldova indexu bonity	63
Tabulka 28 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Grünwaldova indexu bonity	63
Tabulka 29 Klasifikace prostřednictvím Bilanční analýzy I	65
Tabulka 30 Klasifikační matice a hodnocení chybovosti Bilanční analýzy I	65
Tabulka 31 Hodnocení úspěšnosti IB a GIB bez mezistupňů v klasifikaci (%)	70
Tabulka 32 Úspěšnost bankrotních a bonitních modelů (průměr v %)	79
Tabulka 33 Závislost jednotlivých modelů (data za 5 let)	81

Obrázek 1 Výběrový soubor podle počtu zaměstnanců v roce 2014 ($m = 90$).....	40
Obrázek 2 Výběrový soubor dle výše obratu v roce 2014 ($m = 90$).....	40
Obrázek 3 Vývoj Altmanova modelu Z' v letech 2010-2014	41
Obrázek 4 Vývoj modifikovaného Altmanova modelu Z'' v letech 2010-2014.....	44
Obrázek 5 Vývoj modelu IN99 v letech 2010-2014.....	46
Obrázek 6 Vývoj modelu IN01 v letech 2010-2014.....	48
Obrázek 7 Vývoj modelu IN05 v letech 2010-2014.....	50
Obrázek 8 Vývoj Kralickova Quicktestu v letech 2010-2014.....	52
Obrázek 9 Vývoj Z-skóre modelu Zmijewski v letech 2010-2014	54
Obrázek 10 Vývoj Tafflerova modelu v letech 2010-2014	56
Obrázek 11 Vývoj modifikovaného Tafflerova modelu v letech 2010-2014.....	57
Obrázek 12 Vývoj Indexu bonity v letech 2010-2014.....	60
Obrázek 13 Vývoj Grünwaldova indexu bonity v letech 2010-2014	62
Obrázek 14 Vývoj hodnocení Bilanční analýzou I v letech 2010-2014.....	64
Obrázek 15 Hodnocení modelů dle chybovosti (ERR) klasifikace (%).....	67
Obrázek 16 Hodnocení modelů dle správnosti (ACC) klasifikace (%).....	68
Obrázek 17 Klasifikace podniků v šedé zóně (případně mezistupni).....	69
Obrázek 18 Hodnocení modelů dle celkové úspěšnosti klasifikace (%).....	69
Obrázek 19 Vývoj hodnot variačních koeficientů u jednotlivých modelů	71
Obrázek 20 Průměrné hodnocení modelů dle úspěšnosti klasifikace (průměr v %)	74
Obrázek 21 Vývoj počtu správně klasifikovaných neprosperujících podniků	75
Obrázek 22 Úspěšnost klasifikace u neprosperujících podniků (predikce úpadku)	76
Obrázek 23 Úspěšnost klasifikace u prosperujících podniků (predikce bonity)	77
Obrázek 24 Průměrné hodnocení modelů dle úspěšnosti klasifikace (průměr v %)	78
Obrázek 25 Hodnocení úspěšnosti modelů dle odvětví (průměr v %)	80
Obrázek 26 Průběh chybovosti a správnosti modifikovaného modelu (2010-2014).....	83
Obrázek 27 Analýza citlivosti změn indexu IN99 (průměry).....	84
Obrázek 28 Analýza citlivosti změn u Tafflerova modelu (průměry).....	85
Obrázek 29 Analýza citlivosti změn u Tafflerova modif. verze modelu (průměry).....	86

IV. Seznam použitých symbolů, zkratek a ukazatelů

σ	směrodatná odchylka
Σ	součet
\emptyset	průměr
r_p	Pearsonův koeficient korelace
m	výběrový soubor podniků
n	soubor neprosperujících podniků
p	soubor prosperujících podniků
A	celková aktiva
CF	cash flow
CZ	cizí kapitál (zdroje)
CZ-NACE	klasifikace ekonomických činností
ČPK	čistý pracovní kapitál
EAT	zisk po zdanění
EBIT	zisk před zdaněním a úroky
EBT	zisk před zdaněním
FM	finanční majetek (likvidní prostředky)
FP (False Positives)	chyba I. druhu
FN (False Negatives)	chyba II. druhu
FNR	falešná negativita
FPR	falešná pozitivita
FMbKZ	finanční majetek bez krátkodobých závazků
GIB	Grünwaldův index bonity
KD	krátkodobé dluhy (KZ + KBU + KFV)
KBU	krátkodobé bankovní úvěry
KFV	krátkodobé finanční výpomoci

KČD	krytí čistých dluhů
KZ	krátkodobé závazky
KZPK	krytí zásob pracovním kapitálem
MDA	vícenásobná diskriminační analýza
Me	medián
NU	nákladové úroky
NZ	nerozdělený zisk
O	odpisy
OA	oběžná aktiva
P	celková pasiva
PO	pohledávky (dlouhodobé + krátkodobé)
PN	provozní náklady
PPL	provozní pohotová likvidita
PV	podnikové výkony (viz tržby)
R	rezervy
ROA	rentabilita celkového kapitálu
ROE	rentabilita vlastního kapitálu
SA	stálá aktiva
T	tržby (viz podnikové výkony)
TN (True Negatives)	negativní pozorování klasifikovaná jako negativní
TP (True Positives)	pozitivní pozorování klasifikovaná jako pozitivní
UK	úrokové krytí
V	výnosy
VK	vlastní kapitál
Z	zásoby

Poměrové ukazatele

ČPK / A	čistý pracovní kapitál / celková aktiva
NZ / A	nerozdělený zisk / celková aktiva
EBIT / A	rentabilita celkového kapitálu (zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva)
VK / CZ	vlastního kapitál / cizí kapitál
T / A	tržby / celková aktiva
CZ / A	celková zadluženost
A / CZ	celková aktiva / cizí zdroje
EBIT / NU	úrokové krytí (zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky)
V / A	celkové výnosy / celková aktiva
OA / (KZ + KBU)	oběžná aktiva / krátkodobé závazky a úvěry
VK / A	kvóta vlastního kapitálu
CF / PV	cash flow v % podnikového výkonu (T)
(EBT + NU) / A	rentabilita celkového kapitálu
(CZ – LP) / CF	doba splácení dluhu v letech
EAT / A	čistý zisk / celková aktiva
OA / KD	oběžný majetek / krátkodobé závazky
CF / CZ	stupeň oddlužení z cash flow
EBT / A	zisk před zdaněním / celková aktiva
EBT / PV	zisk před zdaněním / celkové výkony
Z / PV	zásoby / celkové výkony
PV / A	celkové výkony / celková aktiva
EAT / VK	rentabilita vlastního kapitálu (zisk po zdanění / vlastní kapitál)
(KP + FM) / KZ	provozní pohotová likvidita

ČPK / Z	krytí zásob pracovním kapitálem tj. $(OA - KZ - KBU) / Z$
$(EAT + O) / (CZ - R - FM)$	Krytí čistých dluhů
VK / SA	ukazatel stability (vlastní kapitál / stálá aktiva)
$(FM + PO) / (2,17 \cdot KD)$	ukazatel likvidity
$PV / (2 \cdot P)$	ukazatel aktivity (výkony / $2 \cdot$ pasiva celkem)
$(8 \cdot EAT) / VK$	ukazatel rentability
EBT / KZ	zisk před zdaněním / krátkodobé závazky
OA / CZ	oběžná aktiva / cizí zdroje
$(FM - KZ) / PN$ bez O	(finanční majetek – krátkodobé závazky) / provozní náklady bez odpisů
KZ / A	krátkodobé závazky / celková aktiva

Seznam příloh

Příloha A – Vývoj insolvenčí v České republice

Příloha B – Přehled prosperujících a neprosperujících podniků

Příloha C – Základní statistiky výsledků jednotlivých modelů

Příloha D – Podíl ukazatelů na výsledcích modelu

Příloha E – Shrnutí klasifikací prostřednictvím modelů

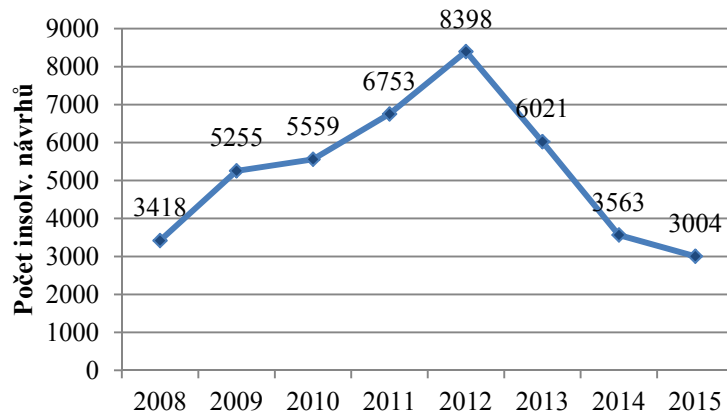
Příloha F – Vstupní data pro výpočet klasifikačních matic

Příloha G – Průběh správnosti, chybovosti, falešné positivity a negativity modelů

Příloha H – Přehled chybovosti a správnosti modelů podle odvětví

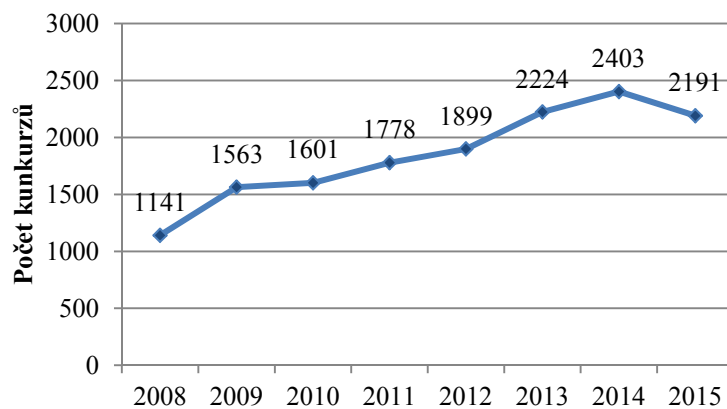
Příloha A

Tabulka A1 Vývoj počtu insolvenčních návrhů firem (2008-2015)



Zdroj: Insolvenční rejstřík, Creditreform (2014, 2015), vlastní úprava bez nepodnikajících živnostníků

Tabulka A2 Vývoj počtu prohlášených konkurzů 2008-2015



Zdroj: Creditreform (2014, 2015), vlastní zpracování

Příloha B

Tabulka B1 Přehled prosperujících a neprosperujících podniků

Neprosperující podniky		Prosperující podniky	
n ₀₁	Tabák Plus, s.r.o.	p ₀₁	I Witos, s.r.o.
n ₀₂	AM Shelf, s.r.o.	p ₀₂	ABO valve, s.r.o.
n ₀₃	DSB Euro, s.r.o.	p ₀₃	Advantage Consulting, s.r.o.
n ₀₄	Japez, s.r.o.	p ₀₄	Vývoj, oděvní družstvo v Třešti
n ₀₅	Lija, a.s.	p ₀₅	Agroma - Jíkev, s.r.o.
n ₀₆	Apos-Auto, s.r.o.	p ₀₆	Apex, s.r.o.
n ₀₇	O D Z, s.r.o.	p ₀₇	Auto Slaviček, s.r.o.
n ₀₈	Stavební firma Attika, s.r.o.	p ₀₈	BKE, a.s.
n ₀₉	Term, s.r.o.	p ₀₉	Boki Robotizované Systémy, s.r.o.
n ₁₀	P+P Metal CZ, s.r.o.	p ₁₀	VEM Tschechien, s.r.o.
n ₁₁	Shanghai Maling (CZECH), a.s.	p ₁₁	Copal, s.r.o.
n ₁₂	A-Okna, s.r.o.	p ₁₂	Dovín, s.r.o.
n ₁₃	D.K.E. Dobré, s.r.o.	p ₁₃	Koma Modular, s.r.o.
n ₁₄	Mimos, s.r.o.	p ₁₄	Energon Dobříš, s.r.o.
n ₁₅	Term, s.r.o.	p ₁₅	Eurovia CS, a.s.
n ₁₆	Centroodbyt - národní odbyt. družstvo	p ₁₆	DST, s.r.o.
n ₁₇	Cesa, a.s.	p ₁₇	EPB, s.r.o.
n ₁₈	Českobudějovické Stavoinstalace, s.r.o.	p ₁₈	Fenix Trading, s. r. o.
n ₁₉	Datainfo Praha, s.r.o.	p ₁₉	Grafiko Print, s.r.o.
n ₂₀	Auto Dvůr Mráz, s.r.o.	p ₂₀	Gumex, s.r.o.
n ₂₁	Borland, s.r.o.	p ₂₁	Havlík Opal, s.r.o.
n ₂₂	Brands International, s.r.o.	p ₂₂	Frýdlantská vodárenská společnost, a.s.
n ₂₃	Dosta Tábor, s.r.o.	p ₂₃	Jeřáby - Servis, s.r.o.
n ₂₄	Farah, s.r.o.	p ₂₄	Statek BOR Zeos, s.r.o.
n ₂₅	FOM - Stav, s.r.o.	p ₂₅	Kamír a Co, s.r.o.
n ₂₆	Galactic, s.r.o.	p ₂₆	J. Seidl a spol., s.r.o.
n ₂₇	Jesva, s.r.o.	p ₂₇	Jan Hubený s. r. o.
n ₂₈	Kovoservis, s.r.o.	p ₂₈	Kart, s.r.o.
n ₂₉	Krejčíř, s.r.o.	p ₂₉	VMV, s.r.o.
n ₃₀	Mobilwin, s.r.o.	p ₃₀	Lékárníci 95, s.r.o.
n ₃₁	Odbytové družstvo Rožmberk	p ₃₁	LI-CA spojovací materiál, s.r.o.
n ₃₂	Prokon Liberec, s.r.o.	p ₃₂	Kutnohorská stavební, s.r.o.
n ₃₃	Remarque studio, a.s.	p ₃₃	Mototechna Group, a.s.
n ₃₄	RKstavební, s.r.o.	p ₃₄	Oxalis, s.r.o.
n ₃₅	Rybáksport, s.r.o.	p ₃₅	Vyva Plast, s.r.o.
n ₃₆	S-Hange, a.s.	p ₃₆	Pražská plynárenská Servis distribuce, a.s.
n ₃₇	Skandia, s.r.o.	p ₃₇	Reko, s.r.o.
n ₃₈	Syndycta, s.r.o.	p ₃₈	Rves Bublava, s.r.o.
n ₃₉	Tango Šeda, s.r.o.	p ₃₉	Smero, s.r.o.
n ₄₀	TLB tesera, s.r.o.	p ₄₀	Svět Tašek, s.r.o.
n ₄₁	TN Plus, s.r.o.	p ₄₁	Sofis, a.s.
n ₄₂	Trico Line, s.r.o.	p ₄₂	Semet, s.r.o.
n ₄₃	Vegelife, s.r.o.	p ₄₃	Unimetra, s.r.o.
n ₄₄	Waftcom, s.r.o.	p ₄₄	VAKSTAVspol. s r. o. Jablonné n. Orlicí
n ₄₅	YMG 2015, a.s.	p ₄₅	VODOVODYspol. s r.o.

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Příloha C

Tabulka C1 Základní statistiky Altmanova indexu Z'

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	20,91	40,31	29,99	22,89	24,02
Minimum	-4,29	-3,54	-18,75	-10,55	-278,53
Medián	2,75	2,75	2,66	2,83	2,43
Průměr	3,44	3,59	2,64	2,54	-1,01
Směrodatná odch.	3,48	5,21	4,94	4,31	30,02
Variační koeficient	1,01	1,45	1,87	1,70	29,69

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C2 Základní statistiky Altmanova indexu Z''

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	56,29	65,61	28,67	42,76	38,54
Minimum	-17,49	-29,58	-65,58	-93,64	-802,40
Medián	3,69	3,62	3,32	3,39	2,79
Průměr	4,88	4,16	2,34	0,92	-11,53
Směrodatná odchylka	9,08	10,57	12,56	16,02	91,28
Variační koeficient	1,86	2,54	5,37	17,49	7,92

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C3 Základní statistiky indexu IN99

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	6,76	20,15	14,70	22,71	24,22
Minimum	-2,65	-3,14	-29,22	-6,65	-369,04
Medián	0,99	1,13	1,11	1,02	1,03
Průměr	1,23	1,31	0,65	1,05	-2,88
Směrodatná odchylka	1,41	2,35	3,88	3,23	39,15
Variační koeficient	1,14	1,80	5,94	3,07	13,59

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C4 Základní statistiky indexu IN01

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	187,26	55,53	47,32	263,24	3315,86
Minimum	-49,47	-15,21	-125,26	-21,55	-321,54
Medián	1,43	1,38	1,21	1,44	1,73
Průměr	3,71	2,40	0,40	7,56	38,09
Směrodatná odchylka	20,68	6,88	15,02	37,04	351,39
Variační koeficient	5,57	2,86	37,84	4,90	9,23

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C5 Základní statistiky indexu IN05

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	12,53	14,59	8,33	16,74	15,02
Minimum	-49,50	-15,23	-125,29	-21,64	-325,71
Medián	1,33	1,31	1,21	1,38	1,52
Průměr	0,76	1,14	-0,79	0,61	-2,58
Směrodatná odchylka	5,72	3,03	13,83	4,44	34,56
Variační koeficient	7,51	2,65	17,60	7,24	13,41

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C6 Základní statistiky Kralickova Quicktestu

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	4,50	4,50	4,50	4,50	4,75
Minimum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Medián	2,75	2,50	3,00	2,75	3,25
Průměr	2,72	2,68	2,85	2,80	2,88
Směrodatná odchylka	1,00	1,04	1,08	1,07	1,21
Variační koeficient	0,37	0,39	0,38	0,38	0,42

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C7 Základní statistiky Zmijevského modelu

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Medián	0,13	0,09	0,20	0,21	0,39
Průměr	0,33	0,34	0,42	0,42	0,48
Směrodatná odchylka	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47
Variační koeficient	1,17	1,20	1,04	1,07	0,97

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C8 Základní statistiky Tafflerůva modelu

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	10,22	25,64	3,87	4,28	5,52
Minimum	-1,26	-0,61	-4,47	-2,34	-6,21
Medián	0,33	0,35	0,29	0,32	0,35
Průměr	0,58	0,77	0,47	0,50	0,50
Směrodatná odchylka	1,26	2,72	1,09	0,95	1,35
Variační koeficient	2,18	3,52	2,34	1,89	2,67

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C9 Základní statistiky modifikovaného Tafflerova modelu

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	7,11	8,05	6,00	5,55	10,08
Minimum	-0,83	-0,52	-4,49	-0,74	-2,03
Medián	0,63	0,66	0,61	0,65	0,73
Průměr	0,84	0,95	0,80	0,88	1,04
Směrodatná odchylka	0,94	1,18	1,18	0,96	1,46
Variační koeficient	1,12	1,25	1,47	1,09	1,41

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C10 Základní statistiky Indexu bonity

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	55,82	44,30	11,48	209,07	18,60
Minimum	-62,89	-21,91	-80,90	-63,97	-852,44
Medián	1,22	1,33	1,11	1,30	1,39
Průměr	0,60	1,04	-1,85	3,76	-9,13
Směrodatná odchylka	10,38	7,04	12,60	30,09	90,20
Variační koeficient	17,31	6,77	6,81	8,00	9,88

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C11 Základní statistiky Grünwaldova indexu bonity

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	7,68	9,13	10,69	5,85	34,74
Minimum	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Medián	0,98	1,01	0,93	1,13	0,79
Průměr	1,14	1,17	1,27	1,37	1,68
Směrodatná odchylka	1,20	1,29	1,58	1,40	3,89
Variační koeficient	1,06	1,10	1,25	1,02	2,32

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka C12 Základní statistiky Bilanční analýzy I

Statistická veličina	2010	2011	2012	2013	2014
Maximum	35,22	194,66	38,92	17,76	14,51
Minimum	-14,18	-165,42	-57,40	-20,01	-14,22
Medián	1,17	1,06	1,01	1,17	1,12
Průměr	1,80	1,59	0,97	1,18	1,43
Směrodatná odchylka	5,18	27,48	9,26	4,40	3,57
Variační koeficient	2,88	17,33	9,54	3,73	2,50

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Příloha D

Tabulka D1 Podíl ukazatelů u Altmanova indexu Z'

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{ČPK} / A$	0,717	7,48	6,70	0,26	12,65	8,92	6,50	5,74	6,81
$X_2 = \text{NZ} / A$	0,847	12,60	9,12	8,99	8,44	15,06	8,04	13,56	10,82
$X_3 = \text{EBIT} / A$	3,107	16,33	8,85	18,68	12,29	7,86	11,85	11,85	12,51
$X_4 = \text{VK} / \text{CZ}$	0,420	4,25	33,04	14,79	20,47	21,34	20,60	19,10	19,26
$X_5 = T / A$	0,998	59,34	42,30	57,28	46,15	46,81	53,01	49,75	50,60

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D2 Podíl ukazatelů u Altmanova indexu Z''

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{ČPK} / A$	6,56	56,50	31,82	39,62	42,28	51,51	49,73	37,15	44,06
$X_2 = \text{NZ} / A$	3,26	21,78	17,03	9,40	15,16	15,19	22,89	33,49	19,23
$X_3 = \text{EBIT} / A$	6,72	7,88	13,93	26,05	16,22	5,59	0,24	7,11	11,04
$X_4 = \text{VK} / \text{CZ}$	1,05	13,84	37,22	24,93	26,34	27,71	27,14	22,24	25,67

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D3 Podíl ukazatelů u indexu IN99

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{CZ} / A$	-0,017	1,82	-0,58	-0,60	0,94	0,40	2,28	-0,30	0,54
$X_2 = \text{EBIT} / A$	4,573	47,09	33,76	31,32	31,65	41,46	51,71	43,81	39,99
$X_3 = V / A$	0,481	50,15	59,38	62,53	63,00	53,75	43,14	52,88	55,06
$X_4 = \text{OA} / (\text{KZ} + \text{KBU})$	0,015	0,93	7,45	6,75	4,41	4,38	2,87	3,61	4,41

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D4 Podíl ukazatelů u indexu IN01

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = A / \text{CZ}$	0,13	10,00	22,80	12,18	17,82	21,93	17,91	12,81	16,53
$X_2 = \text{EBIT} / \text{NU}$	0,04	18,31	30,08	26,39	25,22	14,65	27,31	29,10	24,53
$X_3 = \text{EBIT} / A$	3,92	38,12	15,71	32,57	20,74	19,26	29,24	31,31	26,62
$X_4 = V / A$	0,21	25,55	16,10	20,58	24,04	28,23	14,89	15,28	20,60
$X_5 = \text{OA} / (\text{KZ} + \text{KBU})$	0,09	8,02	15,31	8,29	12,18	15,93	10,64	11,50	11,71

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D5 Podíl ukazatelů u indexu IN05

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = A / CZ$	0,13	8,85	28,24	15,15	17,66	24,16	20,55	17,24	18,95
$X_2 = EBIT / NU^*$	0,04	16,89	11,54	15,36	17,01	6,48	18,07	14,02	14,19
$X_3 = EBIT / A$	3,97	42,08	21,92	35,91	31,38	22,11	32,11	36,36	31,57
$X_4 = V / A$	0,21	25,38	19,91	23,43	23,60	30,03	17,01	18,35	22,48
$X_5 = OA / (KZ+KBU)$	0,09	6,80	18,40	10,15	10,35	17,21	12,27	14,04	12,80

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování; kde $x_2 \neq 9$

Tabulka D6 Podíl ukazatelů u Kralickova Quicktestu

Ukazatele:	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
			2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = VK / A$	24,08	15,87	18,16	18,60	19,91	20,75	22,44	19,97
$X_2 = CF / PV$	30,47	29,82	30,25	30,90	30,03	29,33	30,23	30,15
$X_3 = (EBT+NU) / A$	30,05	34,81	33,61	32,94	32,78	32,75	30,06	32,43
$X_4 = (CK - LP) / CF$	15,40	19,50	17,98	17,56	17,27	17,16	17,28	17,45

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D7 Podíl ukazatelů u Modelu Zmijewski

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
koeficient	-4,336	-92,06	168,24	96,20	105,53	52,85	72,75	37,67	73,00
$X_1 = EAT / A$	-4,513	22,94	21,30	26,57	20,49	26,92	14,88	21,00	21,97
$X_2 = Závazky / A$	5,679	168,74	-90,36	-23,33	-27,45	19,63	11,96	40,96	4,36
$X_3 = OA / KD$	-0,004	0,37	0,82	0,56	1,43	0,60	0,40	0,37	0,67

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D8 Podíl ukazatelů u Tafflerova modelu

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = EBT / KZ$	0,53	17,05	41,46	35,44	24,39	28,54	33,54	30,37	30,46
$X_2 = OA / CZ$	0,13	38,72	45,98	45,58	48,33	42,63	39,06	37,41	42,60
$X_3 = KZ / A$	0,18	41,95	9,03	23,38	31,44	21,42	17,11	26,42	23,95
$X_4 = (FMbKZ) / PN$ (bez O)	0,16	2,29	3,53	-4,39	-4,15	7,40	10,29	5,81	2,99

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D9 Podíl ukazatelů u Modifikovaného Tafflerova modelu

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{EBT} / \text{KZ}$	0,53	0,30	30,97	24,03	22,20	22,74	9,40	5,83	16,84
$X_2 = \text{OA} / \text{CZ}$	0,13	23,88	34,31	26,99	27,98	29,99	31,73	30,06	29,35
$X_3 = \text{KZ} / \text{A}$	0,18	33,87	5,68	9,74	10,71	17,33	25,87	29,67	18,66
$X_4 = \text{T} / \text{A}$	0,16	41,95	29,04	39,23	39,11	29,94	33,00	34,44	35,15

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D10 Podíl ukazatelů u Indexu bonity

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{CF} / \text{CZ}$	1,5	11,12	25,85	25,73	14,01	17,12	18,37	17,28	18,50
$X_2 = \text{A} / \text{CZ}$	0,08	-0,11	16,07	1,57	8,27	11,60	12,23	6,77	8,09
$X_3 = \text{EBT} / \text{A}$	10	59,30	33,88	46,47	46,97	42,79	45,27	50,86	46,47
$X_4 = \text{EBT} / \text{PV}$	5	22,15	12,76	20,54	19,19	16,04	13,83	17,43	17,41
$X_5 = \text{Z} / \text{PV}$	0,3	0,59	3,33	0,00	2,83	3,80	2,56	0,71	1,98
$X_6 = \text{PV} / \text{A}$	0,1	6,96	8,10	5,69	8,72	8,64	7,75	6,95	7,55

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D11 Podíl ukazatelů u Grünwaldova indexu bonity

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$X_1 = \text{EBIT} / \text{A}$	u	4,05	8,11	3,79	5,57	5,80	7,12	8,13	6,08
$X_2 = \text{EAT} / \text{VK}$	u^* (1-0,19)	6,93	14,20	8,28	11,32	11,15	12,55	9,51	10,56
$X_3 = (\text{KPO} + \text{FM}) / \text{KZ}$	1,2	57,54	22,37	37,74	38,78	41,12	38,52	43,63	39,96
$X_4 = \text{ČPK}_g / \text{Z}$	0,7	17,66	33,15	28,97	26,85	26,00	23,45	21,74	25,40
$X_5 = (\text{EAT} + \text{O}) / (\text{CZ} - \text{R} - \text{FM})$	0,3	6,11	14,05	12,56	9,41	9,55	10,68	8,21	10,08
$X_6 = \text{EBIT} / \text{NU}$	2,5	7,71	8,12	8,66	8,07	6,38	7,70	8,78	7,92

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D12 Podíl ukazatelů u Bilanční analýzy I

Ukazatele:	Váhy	Průměr n (%)	Průměr p (%)	Celkem (%)					
				2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
$S = \text{VK} / \text{SA}$	2	22,13	30,90	27,06	30,05	28,27	24,09	24,41	26,78
$L = (\text{FM} + \text{PO}) / (2,17 \cdot \text{KD})$	4	8,35	28,73	20,11	18,14	15,77	20,07	20,50	18,92
$A = \text{PV} / (2 \cdot \text{P})$	1	1,34	5,07	4,19	1,66	2,39	2,33	5,54	3,22
$R = (8 \cdot \text{EAT}) / \text{VK}$	5	68,18	35,30	48,64	50,15	53,58	53,51	49,56	51,09

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka D13 Shrnutí podílu ukazatelů na hodnotě modelů

Altman Z'	ČPK / A	NZ / A	EBIT / A	VK / CZ	T / A	
Průměr (%)	6,81	10,82	12,51	19,26	50,60	
Altman Z''	ČPK / A	NZ / A	EBIT / A	VK / CZ		
Průměr (%)	44,06	19,23	11,04	25,67		
IN99	CZ / A	EBIT / A	V / A	OA / (KZ+KBU)		
Průměr (%)	0,54	39,99	55,06	4,41		
IN01	A / CZ	EBIT / NU	EBIT / A	V / A	OA / (KZ+KBU)	
Průměr (%)	16,53	24,53	26,62	20,60	11,71	
IN05	A / CZ	EBIT / NU*	EBIT / A	V / A	OA / (KZ+KBU)	
Průměr (%)	18,95	14,19	31,57	22,48	12,80	
Taffler	EBT / KZ	OA / CZ	KZ / A	(FMbKZ) / PN (bez O)		
Průměr (%)	30,46	42,60	23,95	2,99		
Taffler mod.	EBT / KZ	OA / CZ	KZ / A	T / A		
Průměr (%)	16,84	29,35	18,66	35,15		
Kralicek	VK / A	CF / PV	(EBT+NU) / A	(CZ - FM) / CF		
Průměr (%)	19,97	30,15	32,43	17,45		
BA I	VK / SA	(FM + PO) / (2,17 · KD)	PV / (2 · P)	(8 · EAT) / VK		
Průměr (%)	26,78	18,92	3,22	51,09		
Zmijewski	Koef.	EAT / A	CZ / A	OA / KD		
Průměr (%)	73,00	21,97	4,36	0,67		
Grünwaldův index bonity	EBIT / A	EAT / VK	(KPO+FM) / KZ	ČPK / Z	(EAT+O) / (CZ-R-FM)	EBIT / NU
Průměr (%)	6,08	10,56	39,96	25,40	10,08	7,92
Index bonity	CF / CZ	A / CZ	EBT / A	EBT / PV	Z / PV	PV / A
Průměr (%)	18,50	8,09	46,47	17,41	1,98	7,55

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Příloha E

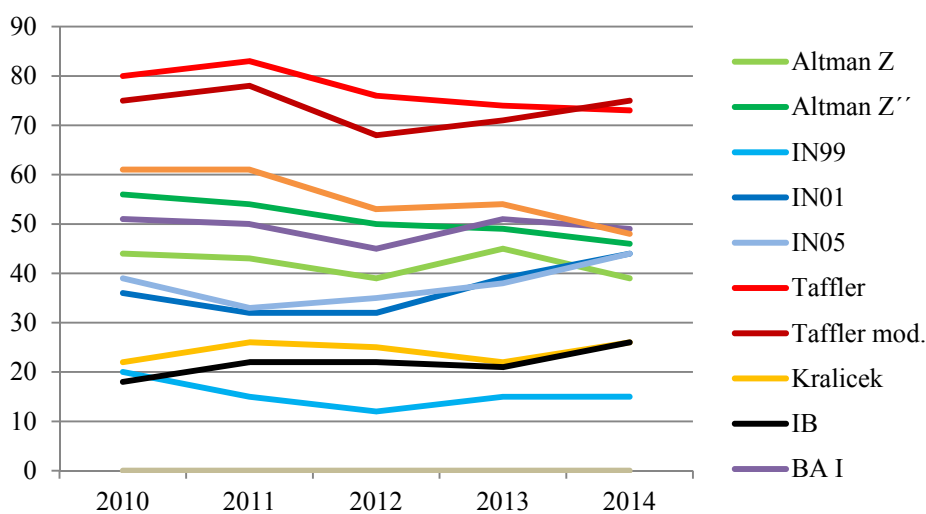
Tabulka E1 – Shrnutí klasifikací prostřednictvím modelů

Altaman Z'	úspěšný	šedá zóna	problémy
četnost (Σ 5 let)	210	110	130
počet podniků (\emptyset 5 let)	42,00	22,00	26,00
počet podniků (%)	46,67	24,44	28,89
Altaman Z''	úspěšný	šedá zóna	problémy
četnost (Σ 5 let)	255	26	169
počet podniků (\emptyset 5 let)	51,00	5,20	33,80
počet podniků (%)	56,67	5,78	37,56
IN99	kladný ekonomický zisk	Šedá zóna (celkem)	netvoří hodnotu
četnost (Σ 5 let)	77	232	141
počet podniků (\emptyset 5 let)	15,40	46,40	28,20
počet podniků (%)	17,11	51,56	31,33
IN01	podnik tvoří hodnotu	šedá zóna	ničení hodnoty
četnost (Σ 5 let)	183	119	148
počet podniků (\emptyset 5 let)	36,60	23,80	29,60
počet podniků (%)	40,67	26,44	32,89
IN05	podnik tvoří hodnotu	šedá zóna	ničení hodnoty
četnost (Σ 5 let)	189	95	166
počet podniků (\emptyset 5 let)	37,80	19,00	33,20
počet podniků (%)	42,00	21,11	36,89
Taffler	bonitní	finančně nezdravý	
četnost (Σ 5 let)	386	64	
počet podniků (\emptyset 5 let)	77,20	12,80	
počet podniků (%)	85,78	14,22	
Taffler modifikace	malá pravděpodobnost bankrotu	šedá zóna	očekávání finanční krize
četnost (Σ 5 let)	367	23	60
počet podniků (\emptyset 5 let)	73,40	4,60	12,00
počet podniků (%)	81,56	5,11	13,33
Kralicek	bonitní	šedá zóna	špatná situace, hrozí bankrot
četnost (Σ 5 let)	121	209	120
počet podniků (\emptyset 5 let)	24,20	41,80	24,00
počet podniků (%)	26,89	46,44	26,67
BA I	podnik funguje správně	šedá zóna	s podnikem je to špatné
četnost (Σ 5 let)	246	89	115
počet podniků (\emptyset 5 let)	49,20	17,80	23,00
počet podniků (%)	54,67	19,78	25,56
Zmijevski	bankot nehrozí	lze očekávat úpadek	
četnost (Σ 5 let)	277	173	
počet podniků (\emptyset 5 let)	55,40	34,60	
počet podniků (%)	61,56	38,44	

IB	neohrožen insolvenčí	ohrožen insolvenčí	
četnost (Σ 5 let)	322	128	
počet podniků (\bar{O} 5 let)	64,40	25,60	
počet podniků (%)	71,56	28,44	
Grunwald	dobré zdraví	slabší zdraví	churavění
četnost (Σ 5 let)	133	112	205
počet podniků (\bar{O} 5 let)	26,60	22,40	41,00
počet podniků (%)	29,56	24,89	45,56

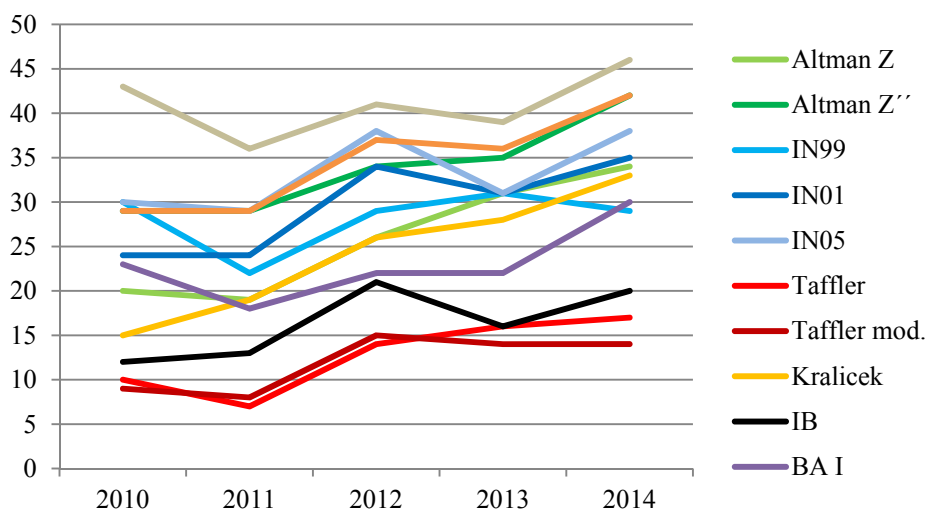
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Obrázek E1 Klasifikace podniků modely nejčastěji jako „bonitní“, „úspěšný“ atd.



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Obrázek E2 Klasifikace podniků modely nejčastěji jako ve „finanční tísní“, „bankrotní“



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Příloha F

Tabulka F1 Vstupní data TN (správně negativní) pro klasifikační matice

Model	Meze	Klasifikace	2010	2011	2012	2013	2014
Altman Z	< 1,23	problémy	18	18	25	29	33
Altman Z'	< 1,1	problémy	26	28	34	34	40
IN99	< 0,684	netvoří hodnotu	21	17	24	25	26
IN01	< 0,75	ničení hodnoty	22	22	31	29	34
IN05	< 0,9	ničení hodnoty	26	27	35	29	37
Taffler	< 0	finančně nezdravý	8	7	14	16	17
Taffler2	< 0,2	očekávání finanční krize	8	8	14	12	13
Kralicek	< 4	špatná situace, hrozí bankrot	14	18	26	27	33
IB	< -2	extrémně špatný	11	13	21	16	20
BA I	< 0,5	s podnikem je to špatné	19	16	18	20	27
GIB	< 0,5	churavění	33	30	34	32	42
Zmijevski	> 0,5	lze očekávat úpadek	27	28	36	35	42

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka F2 Vstupní data FP (falešně pozitivní) pro klasifikační matice

Model	Meze	Klasifikace	2010	2011	2012	2013	2014
Altman Z	>2,9	úspěšný	15	10	7	7	3
Altman Z'	>2,6	úspěšný	16	13	7	7	3
IN99	>2,07	kladný ekonomický zisk	10	6	3	7	5
IN01	>1,77	podnik tvoří hodnotu	10	3	4	7	6
IN05	>1,6	podnik tvoří hodnotu	11	4	4	7	6
Taffler	>0	bonitní	37	38	31	29	28
Taffler2	>0,3	malá pravděp. bankrotu	32	35	26	28	31
Kralicek	<2	bonitní	2	2	0	1	0
IB	>3	extrémně dobrý	2	1	2	4	3
BA I	>1	podnik funguje správně	21	19	15	19	15
GIB	>2*	pevné zdraví	0	0	0	0	0
Zmijevski	<0,5	nehrozí bankrot	18	17	9	10	3

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování; *pro GIB platí, že $GIB > 2$ a současně $x_1 - x_6 > 1$

Tabulka F3 Vstupní data TP (správně pozitivní) pro klasifikační matice

Model	Meze	Klasifikace	2010	2011	2012	2013	2014
Altman Z	>2,9	úspěšný	29	33	32	38	36
Altman Z'	>2,6	úspěšný	40	41	43	42	43
IN99	>2,07	kladný ekonomický zisk	10	9	9	8	10
IN01	>1,77	podnik tvoří hodnotu	26	29	28	32	38
IN05	>1,6	podnik tvoří hodnotu	28	29	31	31	38
Taffler	>0	bonitní	43	45	45	45	45
Taffler2	>0,3	malá pravděp. bankrotu	43	43	42	43	44
Kralicek	<2	bonitní	20	24	25	21	26
IB	>3	extrémně dobrý	16	21	20	17	23
BA I	>1	podnik funguje správně	30	31	30	32	34
GIB	>2*	pevné zdraví	0	0	0	0	0
Zmijevski	<0,5	nehrozí bankrot	43	44	44	44	45

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování; *pro GIB platí, že $GIB > 2$ a současně $x_1 - x_6 > 1$

Tabulka F4 Vstupní data FN (falešně negativní) pro klasifikační matice

Model	Meze	Klasifikace	2010	2011	2012	2013	2014
Altman Z	< 1,23	problémy	2	1	1	2	1
Altman Z'	< 1,1	problémy	3	1	0	1	2
IN99	< 0,684	netvoří hodnotu	9	5	5	6	3
IN01	< 0,75	ničení hodnoty	2	2	3	2	1
IN05	< 0,9	ničení hodnoty	4	2	3	2	1
Taffler	< 0	finančně nezdravý	2	0	0	0	0
Taffler2	< 0,2	očekávání finanční krize	1	0	1	2	1
Kralicek	< 4	špatná situace, hrozí bankrot	1	1	0	0	0
IB	< -2	extrémně špatný	1	0	0	0	0
BA I	< 0,5	s podnikem je to špatné	4	2	4	2	3
GIB	< 0,5	churavění	10	6	7	7	4
Zmijevski	> 0,5	lze očekávat úpadek	2	1	1	1	0

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

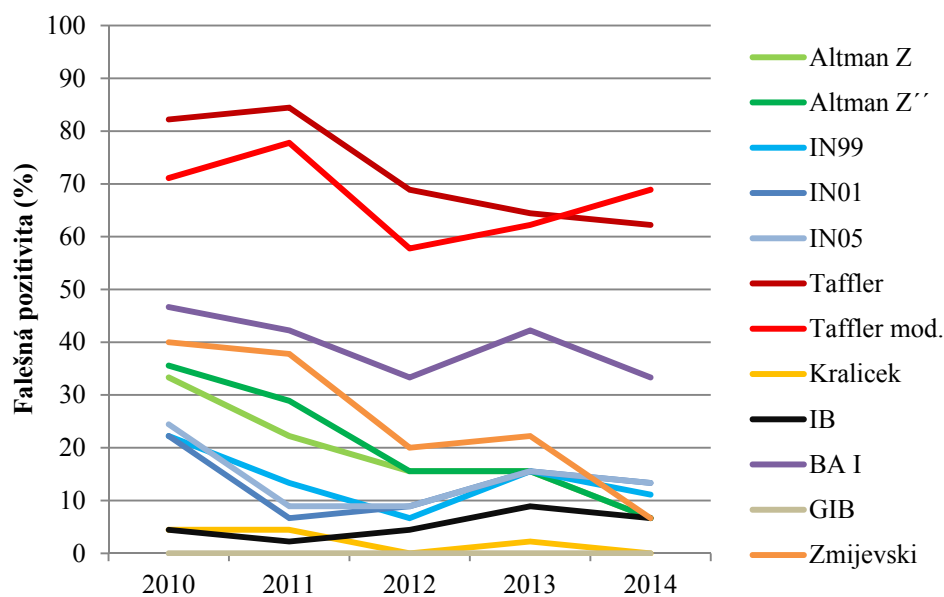
Příloha G

Tabulka F5 Průběh falešné pozitivity (FPR)

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	33,33	22,22	15,56	15,56	6,67	18,67
Altman Z''	35,56	28,89	15,56	15,56	6,67	20,44
IN99	22,22	13,33	6,67	15,56	11,11	13,78
IN01	22,22	6,67	8,89	15,56	13,33	13,33
IN05	24,44	8,89	8,89	15,56	13,33	14,22
Taffler	82,22	84,44	68,89	64,44	62,22	72,44
Taffler mod.	71,11	77,78	57,78	62,22	68,89	67,56
Kralicek	4,44	4,44	0,00	2,22	0,00	2,22
IB	4,44	2,22	4,44	8,89	6,67	5,33
BA I	46,67	42,22	33,33	42,22	33,33	39,56
Grünwald	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zmijevski	40,00	37,78	20,00	22,22	6,67	25,33

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Obrázek F1 Průběh falešné pozitivity (FPR)



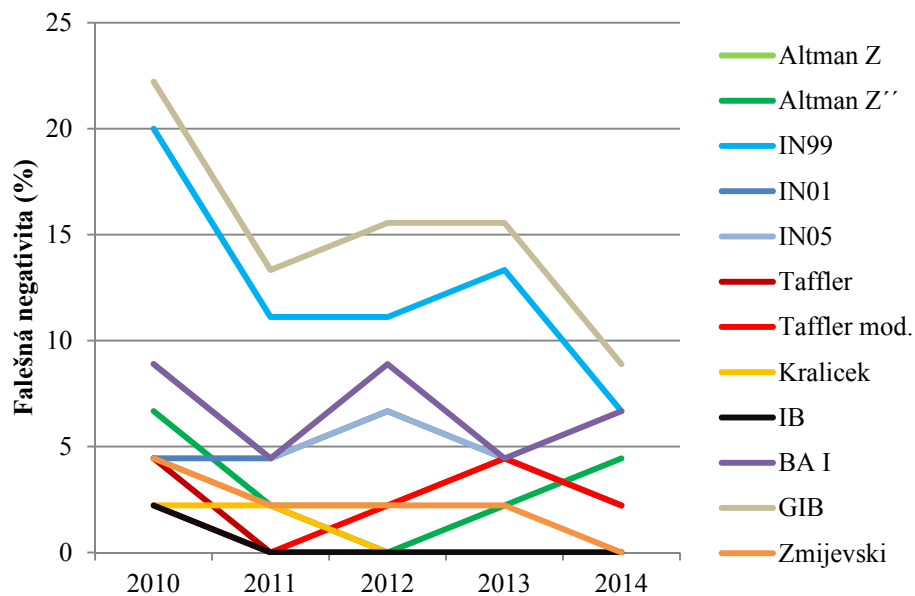
Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka F6 Průběh falešné negativity (FNR)

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	4,44	2,22	2,22	4,44	2,22	3,11
Altman Z''	6,67	2,22	0,00	2,22	4,44	3,11
IN99	20,00	11,11	11,11	13,33	6,67	12,44
IN01	4,44	4,44	6,67	4,44	2,22	4,44
IN05	8,89	4,44	6,67	4,44	2,22	5,33
Taffler	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89
Taffler mod.	2,22	0,00	2,22	4,44	2,22	2,22
Kralicek	2,22	2,22	0,00	0,00	0,00	0,89
IB	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
BA I	8,89	4,44	8,89	4,44	6,67	6,67
Grünwald	22,22	13,33	15,56	15,56	8,89	15,11
Zmijevski	4,44	2,22	2,22	2,22	0,00	2,22

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Obrázek F2 Průběh falešné negativity (FNR)



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka F7 Přehled specificity (SPC) klasifikace modelů

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	40,00	40,00	55,56	64,44	73,33	54,67
Altman Z''	57,78	62,22	75,56	75,56	88,89	72,00
IN99	46,67	37,78	53,33	55,56	57,78	50,22
IN01	48,89	48,89	68,89	64,44	75,56	61,33
IN05	57,78	60,00	77,78	64,44	82,22	68,44
Taffler	17,78	15,56	31,11	35,56	37,78	27,56
Taffler mod.	17,78	17,78	31,11	26,67	28,89	24,44
Kralicek	31,11	40,00	57,78	60,00	73,33	52,44
IB	24,44	28,89	46,67	35,56	44,44	36,00
BA I	42,22	35,56	40,00	44,44	60,00	44,44
Grünwald	73,33	66,67	75,56	71,11	93,33	76,00
Zmijevski	60,00	62,22	80,00	77,78	93,33	74,67

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka F8 Přehled senzitivity (TPR) klasifikace modelů

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	64,44	73,33	71,11	84,44	80,00	74,67
Altman Z''	88,89	91,11	95,56	93,33	95,56	92,89
IN99	22,22	20,00	20,00	17,78	22,22	20,44
IN01	57,78	64,44	62,22	71,11	84,44	68,00
IN05	62,22	64,44	68,89	68,89	84,44	69,78
Taffler	95,56	100,00	100,00	100,00	100,00	99,11
Taffler mod.	95,56	95,56	93,33	95,56	97,78	95,56
Kralicek	44,44	53,33	55,56	46,67	57,78	51,56
IB	35,56	46,67	44,44	37,78	51,11	43,11
BA I	66,67	68,89	66,67	71,11	75,56	69,78
Grünwald	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zmijevski	95,56	97,78	97,78	97,78	100,00	97,78

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Tabulka F9 Přehled správnosti (ERR) klasifikace modelů

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	52,22	56,67	63,33	74,44	76,67	64,67
Altman Z''	73,33	76,67	85,56	84,44	92,22	82,44
IN99	34,44	28,89	36,67	36,67	40,00	35,33
IN01	53,33	56,67	65,56	67,78	80,00	64,67
IN05	60,00	62,22	73,33	66,67	83,33	69,11
Taffler	56,67	57,78	65,56	67,78	68,89	63,33
Taffler mod.	56,67	56,67	62,22	61,11	63,33	60,00
Kralicek	37,78	46,67	56,67	53,33	65,56	52,00
IB	30,00	37,78	45,56	36,67	47,78	39,56
BA I	54,44	52,22	53,33	57,78	67,78	57,11
Grünwald	36,67	33,33	37,78	35,56	46,67	38,00
Zmijevski	77,78	80,00	88,89	87,78	96,67	86,22

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

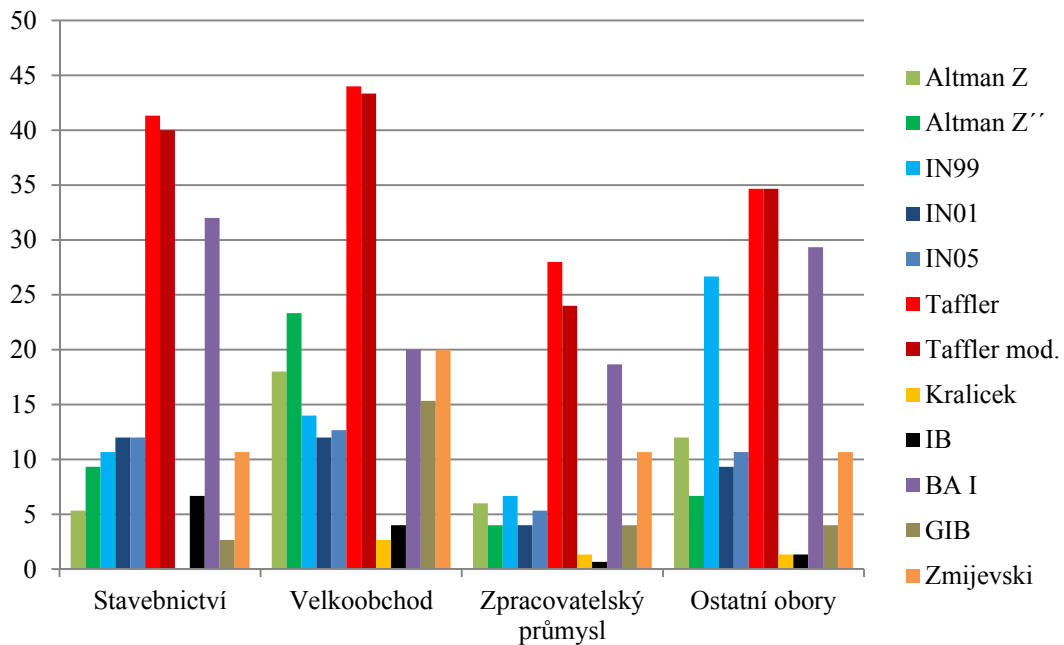
Tabulka F10 Přehled chybovosti (ERR) klasifikace modelů

	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
Altman Z	18,89	12,22	8,89	10,00	4,44	10,89
Altman Z''	21,11	15,56	7,78	8,89	5,56	11,78
IN99	21,11	12,22	8,89	14,44	8,89	13,11
IN01	13,33	5,56	7,78	10,00	7,78	8,89
IN05	16,67	6,67	7,78	10,00	7,78	9,78
Taffler	43,33	42,22	34,44	32,22	31,11	36,67
Taffler mod.	36,67	38,89	30,00	33,33	35,56	34,89
Kralicek	3,33	3,33	0,00	1,11	0,00	1,56
IB	3,33	1,11	2,22	4,44	3,33	2,89
BA I	27,78	23,33	21,11	23,33	20,00	23,11
Grünwald	11,11	6,67	7,78	7,78	4,44	7,56
Zmijevski	22,22	20,00	11,11	12,22	3,33	13,78

Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

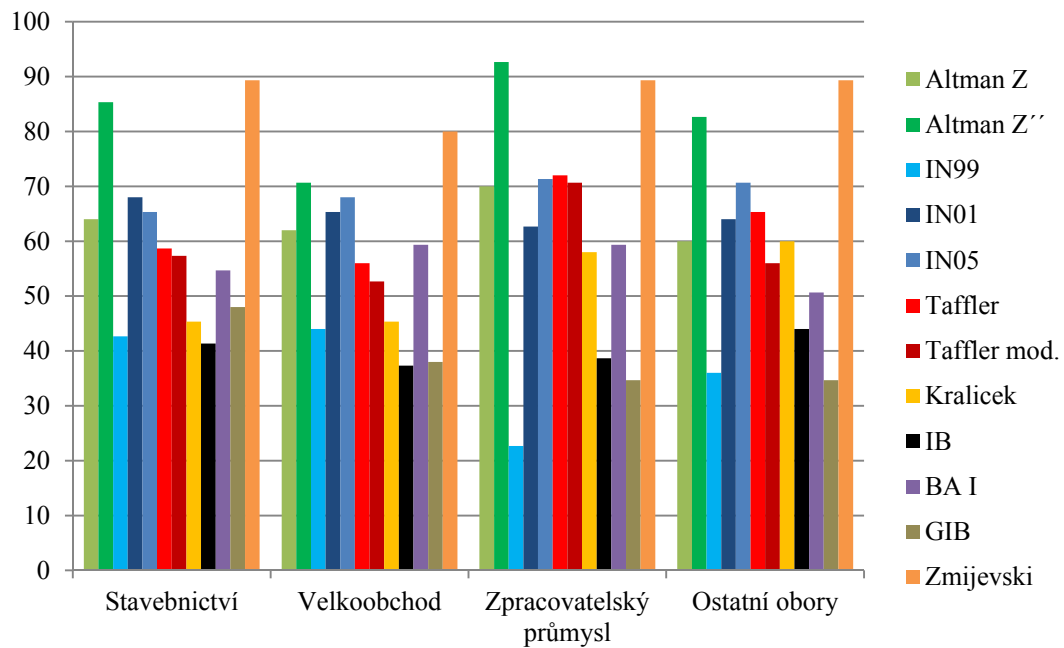
Příloha H

Obrázek H1 Chybovost modelů (ERR) podle odvětví



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování

Obrázek H2 Správnost modelů podle odvětví



Zdroj: vzorek podniků, vlastní zpracování