

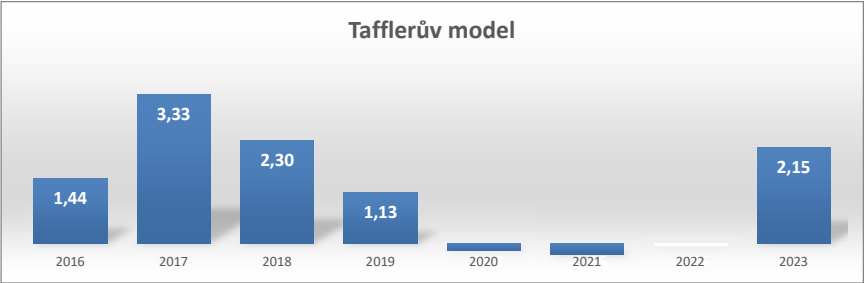
Tafflerův model

$$TZ = 3,20 + 12,18 \cdot x_1 + 2,50 \cdot x_2 - 10,68 \cdot x_3 + 0,029 \cdot x_4$$

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x1 = zisk před zdaněním / krátkodobé závazky	0,09	0,15	0,13	0,13	0,11	0,05	0,03	0,14
x2 = oběžná aktiva / cizí zdroje	1,38	1,44	1,39	0,89	0,78	0,71	0,72	0,72
x3 = krátkodobé závazky / celková aktiva	0,55	0,48	0,52	0,50	0,53	0,47	0,44	0,40
x4 = období bez úvěru	-17,59	-4,13	-14,46	-19,51	-36,72	-27,70	-22,09	-10,21
Výsledný index TZ	1,44	3,33	2,30	1,13	-0,17	-0,26	-0,06	2,15

TZ > 0
TZ < 0

firma je ve finančně zdravém stavu a riziko bankrotu je nízké
firma čelí vysokému riziku bankrotu



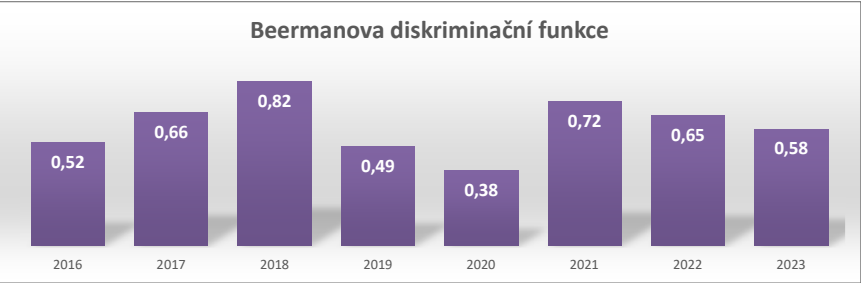
Beermanova diskriminační funkce

$$BDF = 0,217 \cdot X_1 + (-0,063) \cdot X_2 + 0,012 \cdot X_3 + 0,077 \cdot X_4 + (-0,105) \cdot X_5 + (-0,813) \cdot X_6 + 0,165 \cdot X_7 + 0,161 \cdot X_8 + 0,268 \cdot X_9 + 0,124 \cdot X_{10}$$

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x1 = odpisy DHM / počáteční stav DHM + přírůstek D	0,18	0,11	0,15	0,15	0,08	0,10	0,15	0,15
x2 = přírůstek DHM / odpisy DHM	1,43	0,04	0,27	5,38	3,91	-0,32	-0,32	0,67
x3 = EBT / tržby	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03
x4 = závazky vůči bankám / cizí zdroje	0,37	0,26	0,26	0,17	0,34	0,40	0,43	0,38
x5 = zásoby / tržby	0,11	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
x6 = cash flow / cizí zdroje	0,16	0,06	-0,07	-0,01	0,06	-0,04	0,00	0,01
x7 = cizí zdroje / celková aktiva	0,55	0,50	0,52	0,79	0,79	0,81	0,80	0,80
x8 = EBT / celková aktiva	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06	0,02	0,01	0,06
x9 = tržby / celková aktiva	2,13	2,11	2,32	2,38	1,82	1,80	1,65	1,62
x10 = EBT / cizí zdroje	0,09	0,14	0,13	0,08	0,07	0,03	0,01	0,07
Výsledný index BDF	0,52	0,66	0,82	0,49	0,38	0,72	0,65	0,58

BDF < 0,2
0,2 < BDF < 0,25
0,25 < BDF < 0,35
0,35 < BDF

velmi dobrý stav podniku
dobrý stav podniku
průměrný stav podniku
špatný stav podniku

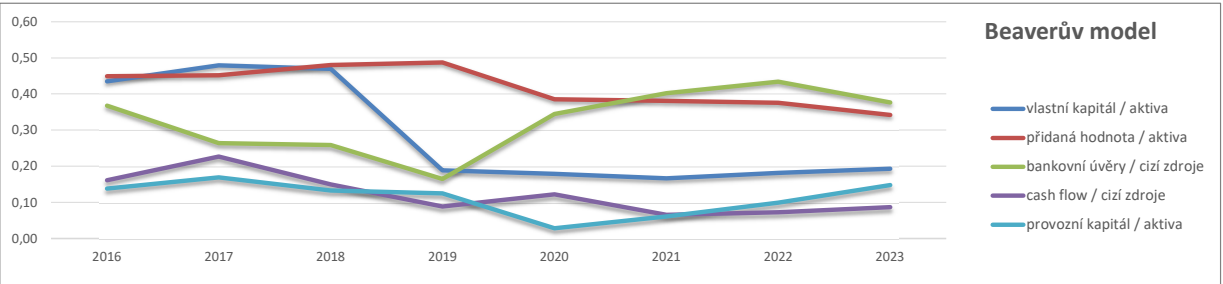


Beaverův model

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
vlastní kapitál / aktiva	0,43	0,48	0,47	0,19	0,18	0,17	0,18	0,19
přidaná hodnota / aktiva	0,45	0,45	0,48	0,49	0,39	0,38	0,38	0,34
bankovní úvěry / cizí zdroje	0,37	0,26	0,26	0,17	0,34	0,40	0,43	0,38
cash flow / cizí zdroje	0,16	0,23	0,15	0,09	0,12	0,07	0,07	0,09
provozní kapitál / aktiva	0,14	0,17	0,13	0,12	0,03	0,06	0,10	0,15

vlastní kapitál / aktiva
přidaná hodnota / aktiva
bank. úvěry / cizí zdroje
cash flow / cizí zdroje
provozní kapitál / aktiva

klesající křivka znamená ohrožení firmy
klesající křivka znamená ohrožení firmy
rostoucí křivka znamená ohrožení firmy
klesající křivka znamená ohrožení firmy
klesající křivka znamená ohrožení firmy



Springateův model + modifikace Karas a Režňáková

$S = 1,03 * A + 3,07 * B + 0,66 * C + 0,4 * D$

$Z = -0,0762 * A + 0,029 * B - 0,0293 * C - 0,0179 * D$

původní Springateův model (Gordon L. V. Springate 1978)

Springateův model, modifikace Karas a Režňáková, ČR 2017

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
A = čistý pracovní kapitál / celková aktiva	0,21	0,24	0,21	0,21	0,09	0,10	0,13	0,18
B = EBIT / celková aktiva	0,06	0,08	0,07	0,07	0,08	0,04	0,03	0,07
C = EBT / krátkodobé závazky	0,09	0,15	0,13	0,13	0,11	0,05	0,03	0,14
D = tržby / celková aktiva	2,13	2,11	2,32	2,38	1,82	1,80	1,65	1,62
Výsledný index S	1,313	1,428	1,445	1,466	1,131	0,988	0,904	1,148
Výsledný Z index (modifikace Karas a Režňáková)	-0,0554	-0,0581	-0,0596	-0,0605	-0,0407	-0,0404	-0,0397	-0,0445

$S < 0,862$

v podniku se dají očekávat problémy

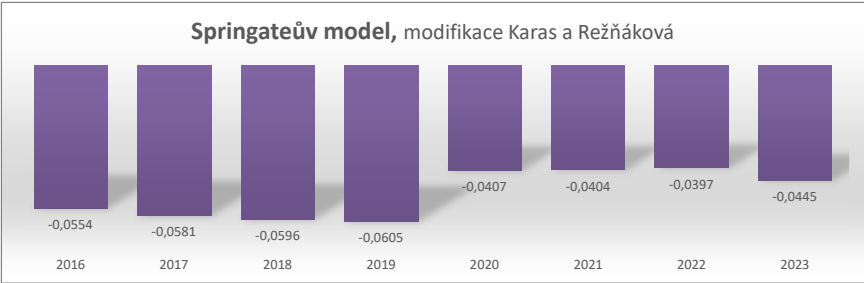
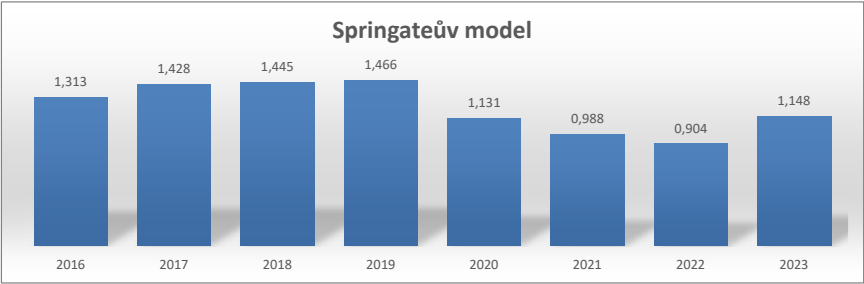
původní Springateův model (Gordon L. V. Springate 1978)

$Z \leq 0,8808$

$Z > 0,8808$

podnik se považuje za úspěšný
společnosti hrozí bankrot

Springateův model, modifikace Karas a Režňáková, ČR 2017



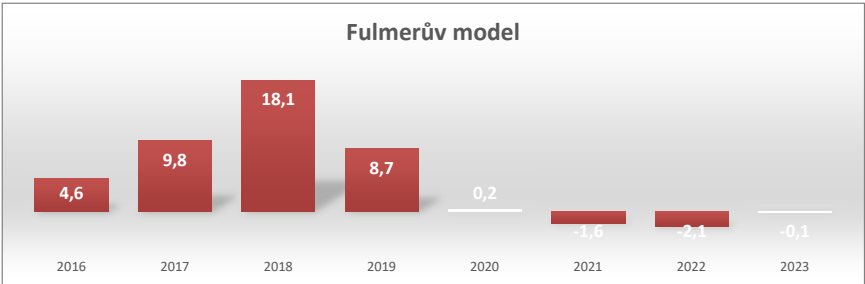
Fulmerův model

$H = 5,528 * x1 + 0,212 * x2 + 0,073 * x3 + 1,270 * x4 - 0,120 * x5 + 2,335 * x6 + 0,575 * x7 + 1,083 * x8 + 0,894 * x9 - 6,075$

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
x1 = nerozdělené zisky / celková aktiva	0,32	0,34	0,34	0,07	0,08	0,10	0,13	0,10
x2 = tržby / celková aktiva	2,13	2,11	2,32	2,38	1,82	1,80	1,65	1,62
x3 = EBT / vlastní kapitál	0,12	0,15	0,14	0,34	0,33	0,14	0,06	0,29
x4 = cash flow / cizí zdroje	0,16	0,06	-0,07	-0,01	0,06	-0,04	0,00	0,01
x5 = dluhy (úvěry a výpomoci) / celková aktiva	0,20	0,13	0,14	0,13	0,27	0,33	0,35	0,30
x6 = krátkodobé závazky / celková aktiva	0,55	0,48	0,52	0,50	0,53	0,47	0,44	0,40
x7 = dlouhodobý majetek / celkový majetek	0,23	0,27	0,26	0,27	0,36	0,41	0,41	0,42
x8 = čistý pracovní kapitál / celkové dluhy	0,39	0,48	0,41	0,27	0,12	0,13	0,17	0,22
x9 = EBIT / nákladové úroky	7,14	13,00	22,51	13,72	4,32	2,39	1,63	4,05
Výsledný index H	4,6	9,8	18,1	8,7	0,2	-1,6	-2,1	-0,1

$H < 0$

v podniku se dají očekávat problémy



Tafflerův model

Model v roce 1977 vytvořil anglický ekonom Richard J. Taffler. Úplný popis je uveden v článku Taffler, R.J. (1983). 'The assessment of company solvency and performance using a statistical model'. Accounting and Business Research, 15(52):295-308. Tafflerův model byl původně aplikován na britské průmyslové podniky, které zbankrotovaly v letech 1968 až 1973. Tento model je ceněn pro svou jednoduchost a efektivitu při identifikaci firem v riziku finanční tísně.

Zaměřil se na průmyslové podniky, které v letech 1968 až 1973 zbankrotovaly. Do této skupiny zařadili i podniky, na které byla uvalena nucená správa, či vstoupili do likvidace. Druhou skupinu tvořilo 45 podniků, které nebyly srovnatelné s první skupinou z hlediska odvětví nebo velikosti. Také tam zařadili podniky, jež nebyly zcela prosperující či finančně zdravé. Tento výběr považovali za vhodnější z hlediska použití statistických metod a přiblížení se skutečné situaci na trhu.

Podle studie z roku 2007, AGARWAL, Vineet, TAFFLER, Richard J. Twenty-five years of the Taffler z-score model: Does it really have predictive ability?, která analyzovala 25 let aplikace Tafflerova modelu ve Velké Británii, model prokázal svou prediktivní schopnost a byl úspěšně použit v různých průmyslových odvětvích.

Do české literatury, jak vědecké, tak učebnicové, se Tafflerův model dostal ve vztahu k originálnímu modelu TZ z roku 1977 ve dvou značně odlišných, a hlavně nepoužitelných podobách. Originální Tafflerův model v českých učebnicích zcela chybí.

Tafflerův model pracuje se čtyřmi ukazateli.

- **x1 rentabilita** = výsledek hospodaření před zdaněním / krátkodobé závazky
 - Tento ukazatel měří schopnost firmy generovat zisk ve vztahu ke svým krátkodobým závazkům. Vyšší hodnota naznačuje lepší finanční zdraví.
- **x2 pracovní kapitál** = oběžná aktiva / cizí zdroje
 - Tento poměr vyjadřuje podíl oběžných aktiv na celkových aktivech firmy, což naznačuje schopnost firmy udržovat likviditu. Vyšší hodnota značí lepší schopnost financovat krátkodobé závazky.
- **x3 finanční riziko** = krátkodobé závazky / celková aktiva
 - Tento ukazatel hodnotí míru zadluženosti podniku, konkrétně kolik z celkových aktiv firmy je financováno krátkodobými závazky. Vyšší hodnota může signalizovat finanční problémy.
- **x4 likvidita** = období bez úvěru (v originále no-credit interval)
 - $x4 = \text{no-credit interval} = (\text{quick assets} - \text{current liabilities}) / \text{daily operating expenses with the denominator proxied by (sales - profit before taxes - depreciation)} / 365$
 - $x4 = \text{období bez úvěru} = (\text{krátkodobé pohledávky} + \text{krátkodobý finanční majetek} + \text{peněžní prostředky} - \text{krátkodobé závazky}) / ((\text{tržby} - \text{VH před zdaněním} - \text{odpisy}) / 365)$
 - Proměnná x4 se udává ve dnech a vyjadřuje dobu, po kterou je společnost schopna financovat svoji provozní činnost z okamžitých peněžních zdrojů v případě, že by nevytvářela žádné příjmy. Tento termín by odkazoval na časové období, během kterého firma nepoužívá úvěrové zdroje financování, nebo během kterého není schopna čerpat další úvěry.

Tafflerova diskriminační funkce má tvar:

$$TZ = 3,20 + 12,18 * x1 + 2,50 * x2 - 10,68 * x3 + 0,029 * x4$$

Výsledná kvalifikace firmy se provede podle následující tabulky:

TZ > 0	firma je ve finančně zdravém stavu a riziko bankrotu je nízké
TZ < 0	firma čelí vysokému riziku bankrotu

Agarwal a Taffler (2007) uvádějí, že záporná hodnota z-skóre nemůže být striktně chápána jako predikce úpadku a z-skóre model by neměl být chápán jako nástroj predikce úpadku. Model nám pouze zodpoví otázku, zda analyzovaná firma má finanční profil spíše podobný firmám v úpadku či prosperujícím firmám, na jejichž datech byl model odvozen. Záporná hodnota z-skóre je pouze nezbytnou, nikoli dostačující, podmínkou úpadku.

zdroje:

AGARWAL, Vineet, TAFFLER, Richard J. Twenty-five years of the Taffler z-score model: Does it really have predictive ability?. Accounting and Business Research, 2007, Vol. 37, No. 4, pg. 285-300. ISSN 0001-4788

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00014788.2007.9663313>

Otřesné aplikace Tafflerova modelu v České republice - Eva Dufková, Petr Marek, Vojtěch Menzl; Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, katedra financí a oceňování podniku, Praha

https://cfuc.vse.cz/artkey/cfu-202301-0005_otresne-aplikace-tafflerova-modelu-v-ceske-republice.php

Beermanova diskriminační funkce

Beermanova diskriminační funkce byla vytvořena v roce 1976 německým ekonomem K. Beermanem speciálně pro řemeslné a výrobní podniky. Neměla by se využívat pro hodnocení finanční situace v obchodních firmách. Jedná se o jednu z nejsložitějších analýz.

Beerman použil deset ukazatelů, u kterých rozlišovací schopnost nejdříve ověřil jednorozměrnou analýzou. Následně uplatnil vícerozměrnou diskriminační analýzu a všech deset ukazatelů spojil do lineární funkce

Využívá těchto deseti ukazatelů:

x_1 = odpisy DHM / počáteční stav DHM + přírůstek DHM

x_2 = přírůstek DHM / odpisy DHM

x_3 = EBT / tržby

x_4 = závazky vůči bankám / cizí zdroje

x_5 = zásoby / tržby

x_6 = cash flow / cizí zdroje

x_7 = cizí zdroje / celková aktiva

x_8 = EBT / celková aktiva

x_9 = tržby / celková aktiva

x_{10} = EBT / cizí zdroje

Samotná funkce pak má tvar:

$$BDF = 0,217 * x_1 + (-0,063) * x_2 + 0,012 * x_3 + 0,077 * x_4 + (-0,105) * x_5 + (-0,813) * x_6 + 0,165 * x_7 + 0,161 * x_8 + 0,268 * x_9 + 0,124 * x_{10}$$

Vyhodnocovaná je podle následující stupnice:

$BDF < 0,2$	velmi dobrý stav podniku
$0,2 < BDF < 0,25$	dobrý stav podniku
$0,25 < BDF < 0,35$	průměrný stav podniku

0,35 < BDF

špatný stav podniku

Hodnota 0,3 tedy odděluje prosperující podniky od neprosperujících, čím je hodnota nižší, tím lepší finanční situaci podniku lze do budoucna předpokládat.

Beaverův model

William Henry Beaver se ve své práci pokusil analyzovat, které poměrové ukazatele hrají významnou roli při finančních problémech firem. Mezi zbankrotované firmy zařadil Beaver i ty firmy, které vykazovaly známky bankrotujících firem. Tím se vyhnul hlavnímu problému bankrotních modelů, kterým je vymezení bankrotující firmy. Ze své analýzy vyvodil závěr, že finanční poměrové ukazatele mají vypovídací sílu již pět let před úpadkem firmy.

Článek „Financial Ratios as Predictors of Failure“ od Williama H. Beavera, publikovaný v roce 1966 v časopise Journal of Accounting Research, je zásadní studií, která zkoumá, jak mohou finanční ukazatele předpovídat selhání podniku. Beaverův výzkum analyzoval různé finanční ukazatele a identifikoval klíčové ukazatele, které účinně rozlišují mezi krachujícími a nekrachujícími podniky. Studie měla zásadní význam pro formování pozdějších modelů pro předpovídání úpadku, včetně široce známého Altmanova Z-skóre.

Beaver, W.H. (1966) Financial Ratios as Predictors of Failure. Journal of Accounting Research, 4, 71-111.

Ve studii Beaver zjistil, že některé poměrové ukazatele, jako například poměr peněžních toků k celkovému dluhu a čistého zisku k celkovým aktivům, jsou silnými prediktory finančních potíží společnosti. Jeho jednorozměrný přístup položil základy pro pozdější vícerozměrné analýzy v oblasti predikce finančního selhání. Článek je považován za jednu ze základních prací v oblasti hodnocení finančních rizik.

William Henry Beaver porovnával 79 problémových podniků, které v letech 1954 a 1964 ohlásily úpadek, a 79 bezproblémových podniků. Každý problémový byl spárován se zhruba stejně velkým podnikem ze stejného oboru činnosti. U jednotlivých podniků dále sledoval odchylky 30 poměrových ukazatelů v období od 1 roku do 5 let před vyhlášením bankrotu. Průměry ukazatelů pro problémové podniky byly porovnány s průměry ukazatelů bezproblémových podniků a z toho se zjistily největší odchylky v případě šesti ukazatelů. Využití této analýzy v praxi není vhodné pro jednorozměrnost použití metody.

Parametry Beaverova modelu:

ukazatel	trend u ohrožených firem
vlastní kapitál / aktiva celkem	klesá
přidaná hodnota / aktiva celkem	klesá
bankovní úvěry / cizí zdroje	roste
cash flow / cizí zdroje	klesá
provozní kapitál / aktiva celkem	klesá

Springateův model

Model vyvinul a publikoval v roce 1978 Gordon L. V. Springate ve své disertační práci. Springate, Gordon L.V., „Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm“. Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University, January 1978.

Jedním z důvodů pro vznik modelu bylo to, že hojně využívaný Altmanův model, vyvinutý na základě dat z USA, obsahuje jeden ukazatel, který není příliš vhodný pro kanadské firmy. Zmíněný poměrový ukazatel je pro mnoho kanadských podniků nedostupný, jelikož na rozdíl od firem v USA většina nemá obchodovatelné akcie. Nejenom to, ale i další rozdíly v účetních standardech a zákonech mezi Kanadou a USA byly impulzy pro vyvinutí tohoto modelu.

Pro návrh modelu použil Springate, stejně jako Altman, diskriminační analýzu. Pracoval se vzorkem čtyřiceti společností ze dvou tříd, z nichž každá obsahovala dvacet podniků, jedna zbankrotované a druhá nebankrotované. Společnosti použil nejen pro vývoj modelu, ale zároveň jako první testovací množinu.

Všechny podniky byly kanadské a převážně z výrobního sektoru. V obou skupinách byly zastoupené společnosti se srovnatelnou sumou aktiv, průměrná suma byla u neúspěšných podniků 30,8 milionu kanadských dolarů a u úspěšných 35,6 milionů kanadských dolarů. Třídy podniků měly také analogické zastoupení průmyslových sektorů. Obsahovaly například společnosti z oděvního, potravinářského a slévárenského sektoru.

Springateův model má tvar:

$$S = 1,03 * A + 3,07 * B + 0,66 * C + 0,4 * D$$

kde koeficienty se počítají:

A (ukazatel likvidity) = čistý pracovní kapitál / celková aktiva

B (ukazatel rentability) = EBIT / celková aktiva

C (ukazatel zadluženosti) = EBT / krátkodobé závazky

D (ukazatel aktivity) = tržby / celková aktiva

Výsledná kvalifikace firmy se provede podle následující hodnoty:

$S < 0,862$	v podniku se dají očekávat problémy
-------------	-------------------------------------

Springateův model - modifikace Karas a Režňáková

Původní modely se vlivem ekonomického vývoje časem stávají zastaralými, zároveň jsou modely vyvíjeny pro určitou ekonomiku a nemusejí být vhodné pro jiné. To jsou důvody pro přehodnocení původních modelů a jejich modifikaci. Originální Springate model na český trh v roce 2017 modifikovali Michal Karas a Mária Režňáková.

Vzorek firem pro prověření modelu zahrnoval účetní závěrky 1 508 podniků zpracovatelského průmyslu (NACE rev. 2 hlavní sekce C) působících v České republice, z nichž 628 podniků je finančně zdravých (aktivních) a 880 podniků, které v následujícím roce zkrachovaly (úpadek). Do vzorku byly zahrnuty všechny podniky, jejichž údaje byly obsaženy v databázi a které zkrachovaly v období 2007-2012. Podle CZ-NACE všechny podniky spadají do kategorie C, což značí zpracovatelský průmysl.

Otázkou výzkumu bylo, nakolik původní klasifikační funkce odpovídá alternativním podmínkám českého prostředí. Modely byly aplikovány v alternativních ekonomických podmínkách (země). Klasifikační pravidlo každého modelu bylo přepočítáno pomocí údajů z učícího se podvýběru. Předložený příspěvek se zabýval přesností modelů pro předpovídání úpadku a jejich použitím v alternativních podmínkách. Bylo zjištěno, že klasifikační funkce modelů neodpovídají alternativním podmínkám. Na základě toho je potřeba modely znovu odhadnout pro současné podmínky.

Springate model - modifikace Karas a Režňáková má následující podobu:

$$Z = -0,0762 * A + 0,029 * B - 0,0293 * C - 0,0179 * D$$

Ukazatele jsou stejné jako v originálním modelu.

A (ukazatel likvidity) = čistý pracovní kapitál / celková aktiva

B (ukazatel rentability) = EBIT / celková aktiva

C (ukazatel zadluženosti) = EBT / krátkodobé závazky

D (ukazatel aktivity) = tržby / celková aktiva

Výsledná kvalifikace firmy se provede podle následující hodnoty:

$Z \leq 0,8808$	podnik se považuje za úspěšný
$Z > 0,8808$	společnosti hrozí bankrot

zdroj:

Karas Michal, Režňáková Mária; Could the Coefficients Re-Estimation Solve the Industry or Time Specific Issues?. International Journal of Economics and Management Systems, 2017, roč. 2017, č. 2, s. 206-213. ISSN: 2367-8925.

https://www.vut.cz/vav/vysledky/detail?vav_id=138720#vysledek-138720

<https://www.iaras.org/home/caiems/could-the-coefficients-re-estimation-solve-the-industry-or-time-specific-issues>

Fulmerův model

Fulmerův H faktor (často také nazývaný Fulmerovo H skóre) je model klasifikace bankrotů založený na článku Fulmer, John G. Jr., Moon, James E., Gavin, Thomas A., Erwin, Michael J., "A Bankruptcy Classification Model For Small Firms". Journal of Commercial Bank Lending (July 1984). Podle tohoto modelu by firma měla být klasifikována jako bankrotová, pokud je skóre nižší než nula, a měla by být klasifikována jako nebankrotová, pokud je skóre vyšší než nula. Jedná se o pravděpodobnostní model, takže klasifikace nebude přesná ve 100 % případů. Přesto lze tento model určitě použít jako vodítko k pochopení toho, které akcie mohou být bezpečnější a které méně bezpečné. Skóre nižší než nula je klasifikováno jako "neúspěšné".

Fulmerův model analyzuje malé a střední podniky. Model vícerozměrné diskriminační analýzy dosahuje dle tvrzení autora až 98 procentní spolehlivosti. Fulmer původně analyzoval 40 ukazatelů finanční analýzy na údajích z 60 podniků, z nichž polovina vykazovala finanční problémy a polovina z nich dosahovala úspěchu.

Funkce pro výpočet skóre je následující:

$$H = 5,528 * x_1 + 0,212 * x_2 + 0,073 * x_3 + 1,270 * x_4 - 0,120 * x_5 + 2,335 * x_6 + 0,575 * x_7 + 1,083 * x_8 + 0,894 * x_9 - 6,075$$

x_1 = nerozdělené zisky / celková aktiva

x_2 = tržby / celková aktiva

x_3 = EBT / vlastní kapitál

x_4 = cash flow/ cizí zdroje

x_5 = dluhy (úvěry a výpomoci) / celková aktiva

x_6 = krátkodobé závazky / celková aktiva

x_7 = dlouhodobý majetek / celkový majetek

x_8 = čistý pracovní kapitál / celkové dluhy

x_9 = EBIT / nákladové úroky

Výsledná kvalifikace firmy se provede podle následující hodnoty:

$H < 0$	v podniku se dají očekávat problémy
---------	-------------------------------------