



## BANKROTO TIKIMYBĖS VERTINIMO MODELIS SKIRTINGO MOKUMO IR PELNINGUMO ĮMONĖMS

Dovilė VITONYTĖ<sup>1\*</sup>, Alma MAČIULYTĖ-ŠNIUKIENĖ<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Verslo technologijų ir verslininkystės katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223, Vilnius, Lietuva*

Gauta 2019 m. sausio 14 d., priimta 2019 m. vasario 1 d.

**Santrauka.** Straipsnyje aptariama bankroto esmė bei jo atsiradimo priežastys. Taip pat analizuojami klasikiniai bankroto tikimybės vertinimo modeliai. Siekiant rasti tinkamiausius bankroto tikimybės vertinimo modelius priklausomai nuo įmonės mokumo ir pelningumo, buvo analizuojami tiesinės diskriminantinės analizės modeliai, tokie kaip: Altman, Taffler & Tisshaw, Springate, Liss, o taip pat nagrinėtas ir logistinės regresijos modelis – Chesser. Nagrinėjama, kaip bankroto prognozavimo modeliai numato bankroto tikimybę skirtingo mokumo ir pelningumo įmonėms trijų metų laikotarpiu, analizuojama kas lėmė gautus rezultatus, koks ryšys tarp bankroto tikimybės vertinimo modelio parinkimo ir jam apskaičiuoti naudojamų finansinių santykinųjų rodiklių.

**Reikšminiai žodžiai:** bankrotas, bankroto tikimybė, bankroto tikimybės vertinimo modeliai, mokumas ir pelningumas.

### Įvadas

Kiekvienos šalies ekonominė plėtra bei socialinė gerovė didžiąja dalimi priklauso nuo privataus sektoriaus. Dėl šios priežasties, šalys skatina verslo įmonių plėtrą kurdamos verslui palankias sąlygas: stengiamasi išlaikyti verslo mokesčių stabilumą, remti smulkias ir vidutinio verslo plėtrą tiek nacionaliniu, tiek savivaldų lygmeniu. Neišimtis ir Lietuva. Nepaisant to, kasmet dalis verslo įmonių bankrutuoja. Tai sukelia neigiamas pasekmes visai ekonomikai: didėja nedarbo lygis, nepagaminamas potencialus produktas, valstybės biudžetas netenka potencialių pajamų ir tuo pačiu mažėja galimybė vydyti socialinius projektus, užtikrinant šalies gyventojų gerovę. Pagal Lietuvos Respublikos Statistikos departamento pateiktus duomenis, pradėtų bankroto procesų skaičius Lietuvoje per paskutinius 5 kalendorinius metus (2013-2017 m.) vis auga. Per šį laikotarpį pradėtų bankroto procesų skaičius pagal ekonominės veiklos sektorius labiausiai išaugo didmenine ir mažmenine prekyba užsiimančių įmonių grupėje (2 kartus), apdirbamosios gamybos įmonių grupėje (1,7 karto) bei apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų įmonių grupėje (2 kartus).

Norint apsaugoti įmonę nuo galimo bankroto reikėtų nuolat analizuoti įmonės finansinę būklę. Bankroto būtų galima išvengti tinkamai apskaičiavus bankroto tikimybę ir laiku pradėjus taisyti susidariusią padėtį. Pats paprasčiausias būdas įvertinti bankroto tikimybę – bankroto tikimybės vertinimo modelių pritaikymas. Tačiau yra daugybė skirtingų modelių ir nei tarp mokslininkų, nei tarp praktikų nėra bendro sutarimo kokie modeliai patikimiausiai įvertina bankroto tikimybę. Tikėtina, kad modelių pritaikomumas ir juos taikant gautų rezultatų patikimumas priklauso nuo verslo įmonės juridinio statuso, dydžio (Kalach & Hudson, 2016) ir kitų parametru. Tad svarbu nustatyti, kurie modeliai tinkamiausi skirtingose situacijose. Šiuo atveju, siekiama nustatyti patikimiausius bankroto tikimybės vertinimo modelius priklausomai nuo įmonių mokumo ir pelningumo.

*Mokslinio tyrimo objektas* – bankroto tikimybės vertinimo modeliai.

*Tyrimo tikslas* – įvertinti bankroto tikimybės vertinimo modelių pritaikomumą skirtingo pelningumo ir mokumo įmonėms.

*Tyrimo uždaviniai:*

- Atskleisti bankroto esmę bei identifikuoti jo priežastis ir pasekmes;
- Atlikti bankroto tikimybės vertinimo modelių palyginamąją analizę;
- Nustatyti patikimiausius bankroto tikimybės vertinimo modelius, priklausomai nuo įmonės mokumo bei pelningumo sąryšio.

\* Autorius susirašinėti. El. paštas [dovile.vitonyte@gmail.com](mailto:dovile.vitonyte@gmail.com)

## 1. Bankroto esmė ir priežastys

Žodis “bankrotas” (*angl.* bankruptcy) yra kilęs iš lotynų kalbos, apjungiant žodžius “bancus” (kuris reiškia vietą) ir “ruptus” (kuris reiškia “sulūžęs”) ir tai buvo siejama su bankininko nemokumu (Nair, Paim, Sabri, & Rahim, 2016). Šiuo metu, bankrotas apibūdinamas kaip padėtis, kuomet įmonė nebesugeba vykdyti savo įsipareigojimų, o jų skolų yra daugiau už turimą turtą ar įstatymo nustatytą jo dalį. Bankrotas siejamas su įmonės nemokumu, o bankroto byla keliama, kai įmonė kurį laiką nesugeba atsiskaityti už gautas paslaugas ar prekes, nemoka atlyginimų ar privalomų įmokų į valstybės biudžetus ir fondus (Vainienė, 2005).

Įmonėms bankroto grėsmę sukelia daug veiksnių. Šie veiksniai ne visada priklauso nuo įmonės vadovų priimamų sprendimų, kurie neretai būna tinkamai neįvertinti ar neprofesionalūs. Šiuos sprendimus dar galima priskirti prie nesugebėjimo veikti pasikeitusiomis rinkos sąlygomis, konservatyvaus mąstymo ar kitų subjektyvių priežasčių. Įmonės bankrotą dažnai nulemia išoriniai veiksniai, tokie kaip šalies politinės ir ekonominės padėties nestabilumas, infliacija, valiutų kursų skirtumai, konkurencija, gamtinės sąlygos, šalies įstatymų ir kitų norminių teisės aktų nepalankumas. Nors šių veiksnių įmonė negali pakeisti, tačiau įmonės vadovas privalo įvertinti jų galimą poveikį įmonės veiklos rodikliams.

Bankroto procesas – normalus ir gana svarbus rinkos elementas, kuris kaip ir kiekvienas ekonominis ar socialinis reiškinys gali būti tiek teigiamas, tiek neigiamas. Šio proceso neigiamos ir teigiamos pasekmės atspindėtos 1 lentelėje.

1 lentelė. Bankroto teigiami ir neigiami aspektai (sudaryta pagal Jurevičienė & Januševičiūtė, 2009)

Socialinė problema	Bendro šalies gyventojų lygio kritimas
	Gyventojų nepasitenkinimas esama silpna šalies ūkio būkle, valdžia
	Atsiradęs gyventojų netikrumas dėl ateities
	Didelis nedarbo augimas
	Emigracija į kitas šalis ("protų nutekėjimas")
Ekonominė problema	Gamybinio pajėgumo praradimas
	Susilpnėjęs bendras šalies ūkio konkurencingumas
	Nesumokėti mokesčiai valstybės biudžetui, "Sodrai", fondams ir kt.
	Kitų rinkos dalyvių, turinčių su bankrutuojančia įmone verslo ryšių ekonominiai sunkumai
	Papildomos išmokos iš valstybės biudžeto
Ekonominė nauda ūkiui	Ūkio apsivalymas nuo neefektyvių, neperspektyvių įmonių
	Nereikalingų struktūrų bei nenaudojamų pajėgumų likvidavimas
	Atsiradusi galimybė kurti naujoms įmonėms, skatinančioms technikos, gamybos ir visuomenės pažangą
Ekonominė nauda įmonei	Laiku pastebėtas bankrotas leidžia įmonei restruktūrizuotis
	Laiku pastebėtas bankrotas leidžia laiku grąžinti skolas kreditoriams, taip sumažinant jų verslo riziką

Įmonės veiklos stabilumas, tęstinumas ir perspektyvos yra aktualūs ne tik įmonės savininkams, bet ir kitiems su jos veikla suinteresuotiems subjektams: akcininkams, investuotojams, bankams, tiekėjams, pirkėjams, kitiems verslo dalyviams, darbuotojams. Kaip pažymi Stiner (2010), šie subjektai taip pat patiria bankroto pasekmes. Autorius (Stiner, 2010) bankroto pasekmes klasifikuoja pagal subjektus į dvi grupes: pasekmes asmenims ir pasekmes rinkoms bei ekonomikai. Stiner (2010) taip pat pažymi, kad bankrotas nulemia žekliai daugiau neigiamų, nei teigiamų pasekmių. Taigi, siekiant išvengti tokios situacijos, kiekvienai įmonei yra svarbu iš anksto numatyti bankroto tikimybę ir kitus rizikos veiksnius.

Kiekvienas naujas projektas neišvengiamai yra siejamas su tam tikra rizika. O ypač dabar, taip sparčiai plečiantis rinkoms, didėjant konkurencijai šis rizikos veiksnys auga itin sparčiai. Net ir sėkmingai ilgą laiką dirbančios įmonės pasiekia kritinį tašką, o ką jau kalbėti apie rinkos naujokus. Tačiau to išvengti galima laiku pastebėjus įmonės finansinius sunkumus, objektyviai įvertinus susidariusią padėtį ir priėmus teisingus sprendimus.

Norint išvengti labai skaudžių pasekmių įmonės tolimesnėje veikloje ir net šalies ūkyje, kiekviena įmonė turėtų sugebėti numatyti potencialias finansines nesėkmes ir laiku joms užkirsti kelią. Tam yra reikalingas tam tikras įmonės bankroto tikimybės vertinimo modelis. Tai labai svarbu, nes remiantis konkrečiais įmonės būklės vertinimo rodikliais galima laiku nuspėti įmonės finansinės būklės prastėjimo tendencijas ir taip laiku išvengti įmonės bankroto.

Jau daugelį metų įvairūs mokslininkai analizuoja bankroto atsiradimo priežastis bei stengiasi atrasti efektyviausius modelius apskaičiuojant bankroto tikimybes.

Siekiant suprasti, kurie veiksniai turi daugiausiai įtakos įmonės finansinei būklei, dažniausiai yra naudojama įmonės finansinė analizė. Nuolatos sekant įmonės finansinę būklę bei priimant šia analize paremtus sprendimus tolimesnei įmonės veiklai, galima užtikrinti sėkmingą įmonės gyvavimą. Reguliariai atliekant įmonės finansinę analizę, įmonės finansiniai sunkumai yra pastebimi kaip įmanoma anksčiau, kuomet dar galima juos sumažinti išvengiant skaudžių pasekmių.

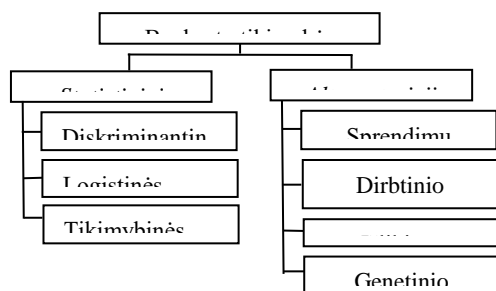
Visus finansinius rodiklius, atsižvelgiant į mokslo literatūroje (Mackevičius, 2006; Brigham, Gapenski & Daves, 2007; Lakis, Mackevičius & Gaižauskas, 2010; Aleknevičienė, 2011; Lileikienė & Grigaliūnienė, 2014, Nair et al. 2016) pateikiamas klasifikacijas, tikslingiausia būtų skirstyti į šias grupes:

- Mokumo (trumpalaikio ir ilgalaikio). Šis rodiklis atskleidžia įmonės gebėjimą laiku įvykdyti savo įsipareigojimus (laiku apmokėti sąskaitas, atsiskaityti su kreditoriais, tiekėjais, darbuotojais). Mokumas dar kartais vadinamas likvidumu, nors jie savo esme skiriasi. Likvidumas – vertybinių popierių ir materialiojo turto pavertimo grynaisiais pinigais galimybė.
- Pelningumo rodiklis – įmonės veiklos efektyvumo, vertybinių popierių ar jų portfelio pajamingumo vertinimas lyginant uždirbtą pelną ar pajamas (dividendus, palūkanas) su tam tikru pasirinktu dydžiu – apyvarta, kapitalu, akcijos nominaliąja verte.
- Apyvartumo rodiklis – įmonės pajamų ir atitinkamos turto dalies santykis. Šis koeficientas parodo, ar efektyviai įmonė naudoja savo turtą. Apyvartumo rodikliai finansų literatūroje dar vadinami aktyvumo rodikliais, nes jie parodo, kaip efektyviai įmonė naudoja savo turtą.
- Įsipareigojimų rodikliai – apibūdina įmonės finansinį patikimumą.
- Kapitalo rinkos rodiklis – parodo kiek pelno tenka vienai akcijai, kiek įmonė išmokėjo dividendų, atitinkančių gautą pelno sumą, kiek kartų akcijos rinkos kaina yra didesnė už jos nominaliąją vertę.

Bankroto prognozavimui taip pat yra naudojami bankroto tikimybės vertinimo modeliai. Labai svarbu parinkti konkrečiai įmonei tinkamą bankroto prognozavimo modelį. Jų sukurta begalės, tačiau kaip parinkti tinkamiausią modelį įmonėms? Pirmieji bankroto tikimybės vertinimo modeliai pradėti kurti buvo dar XX a. trečiajame dešimtmetyje ir šis procesas tęsiasi iki šiol. Kaip nurodo Budrikienė ir Paliulytė (2013), populiariausiais yra laikomi Altman (1968), Lis (1973), Chesser (1974), Taffler ir Tisshaw (1977), Springate (1978), Zavgren (1985) modeliai. Lietuvių autoriai taip pat prisideda prie įmonių nemokumo vertinimo modelių kūrimo. Čia pasižymi Purlys (2001), Mackevičius ir Silvanavičiūtė (2006), Butkus, Žakarė ir Cibulskienė (2014) ir kt.

## 2. Bankroto tikimybės vertinimo modeliai ir jų palyginimas

Mokslo publikacijose galima aptikti įvairių bankroto tikimybės vertinimo modelių ir jų klasifikacijų. Pavyzdžiui, Butkus, Žakarė ir Cibulskienė (2014), bankroto tikimybės vertinimo modelius skirsto į dvi grupes: 1) statistinius, kuriems priskiria diskriminantinės analizės ir logistinės regresijos-tikimybinius modelius; 2) alternatyvius, kuriems priskiria sprendimų medžio, dirbtinių neuronų tinklų ir išlikimo analizės metodus. Ptak-Chmielewska ir Matuszyk (2017) modelius skirsto į dvi grupes: 1) tradicinius, kuriems priskiria diskriminantinės analizės, logistinės regresijos ir tikimybinės analizės metodus; 2) naujuosius, kuriems priskiria atveju pagrįstus metodus, genetinio algoritmo bei dirbtinių neuronų tinklo metodus. Taigi, bankroto tikimybės vertinimo modeliai standartiškai yra skirstomi į statistinius ir alternatyvius (naujuosius) (1 pav.).



Statistiniams modeliams priskiriami bankroto tikimybės vertinimo modeliai, grindžiami įmonių veiklos finansiniais duomenimis ir jų pagrindu apskaičiuotais rodikliais. Taikant dirbtinio intelekto modelius, nagrinėjamų įmonių ekonominiai rodikliai lyginami su jau bankrutavusių įmonių rodikliais (Budrienė & Paliulytė, 2013).

Kaip teigia Ptak-Chmielewska ir Matuszyk (2017), naujieji bankroto tikimybės vertinimo modeliai (genetinio algoritmo, dirbtinio intelekto) yra labiau sofistiški ir pažangesni, tačiau juos yra sudėtinga taikyti. Statistiniai modeliai taikomi žymiai dažniau, nes jie apskaičiuojami kur kas lengviau, jų patikimumo lygmuo santykinai aukštas. Mokslininkai tobulina statistinius modelius, pašalindami jų trūkumus, taip dar labiau padidinant jų efektyvumą ir patikimumą. Dažniausiai naudojami modeliai, jų išraiškos ir vertinimo ribos susiteminti 2 lentelėje.

2 lentelė. Bankroto prognozavimo modeliai (sudaryta autorių pagal Mackevičius, 2010)

Autorius	Modelis	Modelio elementai	Rezultatai		
			Bankroto tikimybė maža	Bankrotas galimas	Bankroto tikimybė didelė
Altman (1968)	$Z_1 = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 0,999X_5$	X1 - Apyvartinis kapitalas / turtas; X2 - Nepaskirstytas pelnas / turtas;	$Z > 2,9$	$1,8 < Z < 2,9$	$Z < 1,8$
	$Z_2 = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,3107X_3 + 0,420X_4 + 0,999X_5$	X3 - Pelnas prieš apmokestinant / turtas; X4 - Akcinio kapitalo rinkos kaina / įsipareigojimai;	$Z > 2,9$	$1,23 < Z < 2,9$	$Z < 1,23$
	$Z_3 = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$	X5 - Pardavimo pajamos / turtas	$Z > 2,6$	$1,1 < Z < 2,6$	$Z < 1,1$
Taffler ir Tisshaw (1977)	$Z = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4$	X1 - Pelnas prieš apmokestinant / trumpalaikiai įsipareigojimai; X2 - Trumpalaikis turtas / įsipareigojimai; X3 - Trumpalaikiai įsipareigojimai / turtas; X4 - (Trumpalaikis turtas - trumpalaikiai įsipareigojimai) / veiklos sąnaudos.	$Z > 0,3$	$0,2 < Z < 0,3$	$Z < 0,2$
Springate (1978)	$Z = 1,03X_1 + 3,07X_2 + 0,66X_3 + 0,4X_4$	X1 - Apyvartinis kapitalas / turtas; X2 - Pelnas prieš apmokestinant / turtas; X3 - Pelnas prieš apmokestinant / trumpalaikiai įsipareigojimai; X4 - Pardavimų pajamos / turtas.	$Z > 0,862$		$Z < 0,862$
Liss (1973)	$Z = 0,063X_1 + 0,092X_2 + 0,057X_3 + 0,001X_4$	X1 - Apyvartinis kapitalas / turtas; X2 - Bendrasis pelnas / turtas; X3 - Nepaskirstytas pelnas / turtas; X4 - Nuosavas kapitalas / įsipareigojimai.	$Z > 0,037$		$Z < 0,037$
Chesser (1974)	$Z = -2,0434 - 5,24X_1 + 0,0053X_2 - 6,6507X_3 + 4,4009X_4 - 0,0791X_5 - 0,1021X_6$	X1 - Pinigai / turtas; X2 - Pardavimų pajamos / pinigai; X3 - Pelnas prieš apmokestinant / turtas; X4 - Įsipareigojimai / turtas; X5 - Ilgalaikis materialusis turtas / nuosavas kapitalas; X6 - Grynas apyvartinis kapitalas / pardavimų pajamos.	$PB < 0,5$		$PB > 0,5$

Dažniausiai naudojamu ir įtakingiausiu modeliu įmonių bankroto prognozavimui pripažįstamas Altmano Z modelis (Hillegeist, Keating, & Cram, 2004; Heaps, 2015). Altman yra laikomas tiesinės diskriminantinės analizės pradininku. Kurdamas modelį Altman 1968 m. ištyrė 66 bendroves (33 bankrutavusias ir 33 sėkmingai dirbančias) ir išanalizavo 22 rodiklius apibūdinančius šių bendrovių finansinę būklę. Pirmasis tyrimo rezultatas buvo funkcija, kurią sudarė 22 kintamieji. Mažiausiai skyręsis bankrutavusių ir sėkmingai dirbančių įmonių kintamasis buvo pašalintas iš šios funkcijos. Tai buvo kartojama, kol funkcijoje liko 5 kintamieji.

Bendriausia tiesinės diskriminantinės analizės modelio išraiška:

$$Z = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

čia: Z – bankroto tikimybė, a – konstanta,  $X_i$  – finansinis (nepriklausomas) kintamasis,  $b_i$  – koeficientas, išreiškiantis ryšio tarp finansinio kintamojo ir bankroto tikimybės dydį.

Altman sukūrė iš viso 3 bankroto apskaičiavimo modelius. Kaip nurodo, Altman, Iwanicz-Drozowska, Laitinen ir Suvas (2014), pirmasis modelis  $Z_1$  skirtas įmonių, registruotų vertybinių popierių biržose bankroto tikimybei apskaičiuoti. Antrasis  $Z_2$  – įmonėms, kurių akcijos nekotiruojamos vertybinių popierių biržoje. Trečiasis  $Z_3$  – individualių įmonių ir paslaugas tiekiančių įmonių bankroto tikimybei apskaičiuoti.

Taffler ir Tisshaw (1977) bankroto vertinimo modelis taip pat remiasi tiesine diskriminantine analize, tačiau šiuo atveju  $Z$  rodiklis skaičiuojamas tik iš keturių kintamųjų. Kaip nurodo Kanapickienė ir Marcinkevičius (2006), šis bankroto vertinimo modelis pasižymi tikslumu labai panašiu į rezultatus, gautus naudojant Altman modelius. Skaičiuojant bankroto tikimybę prieš metus šio modelio tikslumas minimaliai mažesnis už skaičiuotą Altman modeliais (šiuo modeliu gaunama tikimybė 95%, o Altman – 97%). Tačiau imant 2-4 metų laikotarpį iki bankroto, Taffler ir Tisshaw modeliu apskaičiuotas bankroto tikimybės tikslumas kur kas didesnis nei skaičiuojant Altman modeliais. Šiuo modeliu bankroto atvejus galima prognozuoti 75 % tikslumu skaičiuojant prieš metus (Kanapickienė & Marcinkevičius, 2014). Altman modelio tikslumas likus dviems metams lygus 70%, o prieš trejus metus 50 %.

Springate (1978) bankroto vertinimo modelis remiasi tiesine diskriminantine analize. Naudojami 4 kintamieji. Šiame modelyje jaučiamas didžiausias panašumas su Altman modeliais, nes abiejuose naudojami net trys vienodi finansiniai santykiniai rodikliai. Springate nustatė, kad jo bankroto tikimybės vertinimo modelio tikslumas yra lygus 83 % (Mackevičius & Silvanavičiūtė, 2006).

Kadangi tiesinės diskriminantinės analizės modeliai gali pateikti tik tiesinę priklausomybę tarp finansinių rodiklių ir bankroto tikimybės, o šis santykis greitai kintančiomis ekonominėmis ir konkurencinėmis sąlygomis dažniausiai nebūna toks paprastas ir vien tiesioginis (Mackevičius & Silvanavičiūtė 2006). Dėl šios priežasties buvo sukurti logistinės regresijos modeliai (Zavgren, 1983; Chesser, 1974).

Pagal logistinę regresiją bankroto tikimybė skaičiuojama:

$$P_B = 1/(1 + e^{-Z}) \quad (2)$$

čia:  $P_B$  – bankroto tikimybė (tarp 0 ir 1),  $e = 2,71828$ ,  $Z$  – tiesinės diskriminantinės analizės formulė.

Lyginant skirtingus bankroto tikimybės vertinimo modelius, pagal naudojamus finansinius santykinus rodiklius, galima aptikti daug besikartojančių finansinių santykinųjų rodiklių (palyginimas pateiktas 3 lentelėje). Taip galime nustatyti, kurie iš finansinių santykinųjų rodiklių yra reikšmingiausi vertinant bankroto tikimybę.

3 lentelė. Finansinių santykinųjų rodiklių palyginimas

	(Trumpalaikis turtas - trumpalaikiai įsipareigojimai)/veiklos sąnaudos	Akcinio kapitalo rinkos kaina/įsipareigojimai	Apyvartinis kapitalas/turtas	Bendras pelnas/turtas	Grynasis apyvartinis kapitalas/pardavimų pajamos	Ilgalaikis materialusis turtas/nuosavas kapitalas	Įsipareigojimai/turtas	Nepaskirstytas pelnas/turtas	Nuosavas kapitalas/įsipareigojimai	Pardavimo pajamos/turtas	Pelnas prieš apmokestinant/trumpalaikiai įsipareigojimai	Pelnas prieš apmokestinant/turtas	P pinigai/turtas	Trumpalaikiai įsipareigojimai/turtas	Trumpalaikis turtas/ įsipareigojimai
Altman		x	x					x		x		x			
Taffler&Tisshaw	x										x			x	x
Springate			x							x	x	x			
Liss			x	x				x	x						
Chesser					x	x	x			x	x		x		
<i>Pasikartojantys rodikliai</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Šio darbo metu analizuoti penki skirtingi bankroto tikimybės vertinimo modeliai. Šie modeliai pasirinkti kaip populiariausi, labiausiai literatūroje analizuojami. Keturi iš jų – klasikiniai. Šiems priklauso seniausias iš visų tiesinės diskriminantinės analizės – Altman (1968) modelis, Taffler ir Tisshaw (1977) sukurtas modelis, bei Springate (1978) ir Liss (1973) modeliai. Logistinės regresijos atstovas šiame darbe – Chesser (1974) bankroto tikimybės įvertinimo modelis.

Šiuose modeliuose buvo naudojami finansiniai santykiniai rodikliai, vertinantys įmonės pelningumą, likvidumą, mokumą, veiklos efektyvumą ir kitas veiklos sritis. Dažniausiai analizuojamuose modeliuose panaudoti 5 rodikliai: turto apyvartumo rodiklis (pardavimo pajamų ir turto santykis), apyvartinio kapitalo ir turto santykis, nepaskirsyto pelno ir turto santykis, turto gražos prieš apmokestinant rodiklis (pelno prieš apmokestinant ir turto santykis) bei pelno prieš apmokestinant ir trumpalaikių įsipareigojimų santykis.

Lyginant tyrime naudotus tiesinės diskriminantinės analizės modelius, pagal naudojamus finansinius rodiklius, galima pastebėti didelius panašumus tarp Altman, Liss ir Springate modelių. Galima daryti išvadą, kad tiek Liss, tiek Springate modeliai yra Altman modelio modifikacijos.

### 3. Bankroto tikimybės vertinimo modelių pritaikomumo tyrimas

Bankroto tikimybės vertinimo modelių pritaikomumo tyrimui buvo pasirinkta 10 skirtingų įmonių veikiančių gamybos sektoriuje. Analizuotos įmonės tokios, kaip: AB „Apranga“, AB „Vilniaus degtinė“, AB „Grigeo“, AB „Vilkyškių pieninė“, AB „Utenos trikotažas“, AB „Linus Agro group“, AB „Rokiškio sūris“, AB „Gubernija“, AB „Žemaitijos pienas“, AB „Pieno žvaigždės“. Bendrovių duomenys surinkti iš Vilniaus vertybinių popierių biržos oficialiame tinklapyje pateikiamų ataskaitų (Vilniaus vertybinių popierių birža, 2018). Šios įmonės suskirstytos į pelningas ir nepelningas, bei mokias ir nemokias. Siekiant identifikuoti skirtingo mokumo ir pelningumo įmonėms tinkamiausius bankroto tikimybės vertinimo modelius buvo analizuoti ir pritaikyti šie statistiniai modeliai: tiesinės diskriminantinės analizės – Altman, Taffler & Tisshaw, Springate, Liss; bei logistinės regresijos modelis – Chesser. Nagrinėjamas laikotarpis: 2015-2017 metai.

Mokumo rodiklis palygina bendrą įmonės turtą su bendrais įmonės įsipareigojimais. Jei gaunamas santykis yra daugiau nei 1 – įmonė moki, dirba be jokios rizikos. Jei gautas santykis yra 1 arba mažiau – įmonė priskirta prie nemokių (Nair et al. 2016). Kaip įmonių pelningumo rodiklis, naudotas bendrasis pardavimų pelningumas (bendrojo pelno ir pardavimo pajamų santykis).

4 lentelėje skirstomos įmonės pagal mokumą ir pelningumą. Pirmoje lentelės skiltyje pateiktos pelningos ir mokios įmonės. Šioms įmonėms bankrotas neturėtų grėsti. Antrame langelyje pateikiamos įmonės, kurios pelningos, tačiau nemokios. Pagal Lietuvos bankroto įstatymą šių įmonių įsipareigojimai yra pradelsti ir sudaro daugiau nei pusę balansinio turto vertės. Trečioje lentelės skiltyje pateikiamos įmonės, kurios nėra pelningos, tačiau mokios. Įmonės skirstytos pagal pelningumą ir mokumą pagal 2015-2017 metų finansinius rezultatus.

4 lentelė Tiriamų įmonių mokumo ir pelningumo ryšys (sudaryta autorių)

	<i>Moki įmonė</i>	<i>Nemoki įmonė</i>
<i>Pelninga įmonė</i>	AB "Apranga" AB "Vilniaus degtinė" AB "Grigeo"	AB "Žemaitijos pienas"
<i>Nepelninga įmonė</i>	AB "Vilkyškių pieninė" AB "Utenos trikotažas" AB "Linus Agro Group" AB "Rokiškio sūris"	AB "Pieno žvaigždės" AB "Gubernija"

Siekiant identifikuoti patikimiausius bankroto tikimybės vertinimo modelius, atsižvelgiant į įmonių mokumo ir pelningumo situaciją, visoms 4 lentelėje išvardintoms įmonėms, suskirstytoms į keturias grupes (pelningos ir mokios, pelningos ir nemokios, nepelningos bet mokios, nepelningos ir nemokios), buvo apskaičiuota bankroto tikimybė taikant visus penkis pagrindinius bankroto tikimybės vertinimo modelius (Altman, Taffler & Tisshaw, Springate, Liss bei Chesser). Gauti rezultatai pateikti 5 lentelėje. Pateikiant rezultatus nurodyti ne tik apskaičiuoti bankroto tikimybę atspindintys koeficientai Z bet ir bankroto tikimybės vertinimas.

Pagal 5 lentelėje pateiktus duomenis galima pastebėti, kad taikant visus penkis bankroto tikimybės vertinimo modelius visoms pelningoms ir mokioms įmonėms apskaičiuota maža bankroto tikimybė. Pelningoms bet nemokioms įmonėms taip pat visų modelių taikymo atvejais prognozuojama maža bankroto tikimybė. Šio tipo įmonių atstovei AB „Žemaitijos pienas“ 2015 metais net 3-is modeliais (Altman, Springate ir Liss) iš 5 apskaičiuota didelė bankroto tikimybė. Tikėtina, kad šiems rezultatams įtakos turi sumažėjusios pardavimo pajamos, nes būtent šių modelių vienas iš kintamųjų yra pardavimo pajamų ir turto santykis. Tačiau nei viename iš šių modelių skaičiavimams nenaudojami grynojo pelno rezultatai, kurie būtent tais metais išaugo 2,3 karto ir, tikėtina, išgelbėjo įmonę nuo finansinės krizės (Verslo žinios, 2018). Pelningoms bet nemokioms įmonėms didžiausią bankroto grėsmę prognozuoja rezultatai, gauti pritaikius Chesser modelį. Būtent taikant šį modelį skaičiavimams naudojama daugiausiai mokumo rodiklių ir jie skaičiuojami taikant didžiausius koeficientus, todėl šios grupės atveju gauti tikėtini rezultatai. Altman modeliu skaičiuojant tikimybę pelningoms, tačiau nemokioms įmonėms nustatyta, kad

bankrotas galimas, o visų kitų modelių taikymo atveju, šio tipo įmonėms identifikuota maža bankroto tikimybė. Nepelningoms ir nemokioms įmonėms visi modeliai prognozuoja didelę bankroto tikimybę.

Analizuojant Altman modeliu gautus rezultatus, pelningoms ir nemokioms, nepelningoms ir mokioms bei nepelningoms ir nemokioms įmonėms prognozuojamas galimas bankrotas arba yra skaičiuojama didelė jo tikimybė. Pelningų ir mokių įmonių didesnį Z koeficientą lemia didesnis apyvartinio kapitalo ir turto santykis bei didesnis pardavimo pajamų ir turto santykis. Pelningų ir nemokų įmonių atveju buvo gauti neigiami apyvartinio kapitalo ir turto santykiai, kas turėjo įtakos dideliai bankroto tikimybei. Šių rodiklių neigiamas santykis taip pat nulėmė nepelningų bei nemokių įmonių didelės bankroto tikimybės prognozes. Tik prie viso šito prisidėjo ir nuostolinga įmonių veikla.

5 lentelė Tiriamų įmonių bankroto tikimybių vertinimas (sudaryta autorių)

Bendrovės		Altman			Taffler&Tisshaw			Springgate			Liss			Chesser		
		2017	2016	2015	2017	2016	2015	2017	2016	2015	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Pelningos, mokios	Apranga	4,226	4,211	4,006	1,377	1,279	1,223	2,6	2,487	2,438	0,155	0,158	0,15	0,063	0,082	0,146
		Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža
	Vilniaus degtinė	3,301	3,087	1,824	0,472	0,496	0,378	1,436	1,498	0,656	0,054	0,052	0,04	0,498	0,303	0,409
		Maža	Maža	GAL*	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža
	Grigė	3,6728	3,128	3,298	0,322	0,417	0,408	0,918	0,938	0,882	0,038	0,039	0,038	0,472	0,475	0,370
		Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža
Pelningos, nemokios	Žemaitijos pienas	3,235	3,655	0,323	0,824	1,467	0,614	1,584	2,533	0,343	0,097	0,107	0,012	0,106	0,03	0,117
		Maža	Maža	DI	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	Maža
Nepelningos, mokios	Vilkyškių pieninė	2,096	1,724	1,656	0,301	0,123	0,042	1,103	0,829	0,507	0,035	0,028	0,024	0,835	0,894	0,965
		GAL*	GAL*	DI	Maža	DI	DI	Maža	DI	DI	DI	DI	DI	DI	DI	DI
	Utenos trikotazas	1,799	1,959	1,633	0,423	0,568	0,306	0,878	1,206	0,777	0,04	0,042	0,036	0,564	0,348	0,117
		GAL*	GAL*	DI	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	DI	DI	Maža	Maža
	Linas Agro Group	2,52	2,489	2,575	0,575	0,533	0,657	1,052	0,998	1,121	0,04	0,038	0,043	0,559	0,598	0,548
		GAL*	GAL*	GAL*	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	DI	DI	DI
Rokiškio sūris	2,806	3,102	2,389	1,943	2,262	1,821	1,378	1,853	1,093	0,068	0,08	0,063	0,068	0,116	0,291	
	Maža	Maža	GAL*	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	Maža	Maža	Maža
Nepelningos, nemokios	Gubernija	2,099	1,594	1,477	0,04	0,115	0,046	0,879	0,516	0,414	0,044	0,039	0,02	0,455	0,943	0,798
		GAL*	DI	DI	DI	DI	DI	Maža	DI	DI	DI	Maža	DI	Maža	DI	DI
	Pieno žvaigždės	2,063	2,308	2,431	0,039	0,267	0,327	0,795	1,02	1,19	0,017	0,05	0,05	0,982	0,772	0,845
		GAL*	GAL*	GAL*	DI	GAL*	Maža	DI	Maža	Maža	DI	Maža	Maža	DI	DI	DI

\* GAL – bankroto tikimybė galima, DI – didelė bankroto tikimybė.

Taikant Taffler & Tisshaw modelį didelė bankroto tikimybė nustatyta tik nepelningoms ir nemokioms įmonėms. Tam įtakos turėjo apyvartinio kapitalo ir veiklos sąnaudų santykis, kuris šio tipo įmonėms gautas arba labai mažas, arba netgi neigiamas. Taikant Springgate bankroto tikimybės vertinimo modelį bankrotas prognozuojamas tik AB „Gubernija“ ir AB „Vilkyškių pieninė“. Visoms kitoms įmonėms šis modelis bankroto grėsmės neapskaičiuoja. Taikant Liss bankroto tikimybės vertinimo modelį bankroto tikimybė prognozuojama toms pačioms įmonėms, kaip ir Springgate modelio taikymo atveju. Šiems abiem modeliams yra naudojamas tas pats apyvartinio kapitalo ir turto santykis, kuris abiem minėtoms įmonėms yra neigiamas. Taikant Chesser modelį didelė bankroto tikimybė apskaičiuota nepelningoms ir nemokioms įmonėms.

Lyginant visus nagrinėtus modelius buvo gauti labai panašūs rezultatai. Vienintelis skirtumas tarp tiesinės diskriminantinės ir logistinės regresijos modelių tas, kad tik naudojant logistinės regresijos modelį apskaičiuojama didelė bankroto tikimybė ir nepelningoms bet mokioms įmonėms. Šio tipo įmonėms nei vienas kitas iš nagrinėtų modelių bankroto neprognozuoja. Galima daryti išvadą, kad tam įtakos turi didžioji dalis finansinių santykių rodiklių, skirtų vertinti įmonės pelningumą ir vos vienas rodiklis, vertinantis įmonės mokumą.

Mokioms įmonėms tikslingiausia būtų naudoti bankroto vertinimo modelius, kurie įvertina įmonės mokumo rodiklius (įsiskolinimo koeficientas, skolos – nuosavybės rodiklis). Daugiausiai įmonės mokumo rodiklių integruota į Taffler & Tisshaw modelį. Pelningoms įmonėms didžiausią reikšmę turi pelningumo rodikliai. Visi nagrinėti modeliai naudoja didžiąją dalį šių rodiklių.

## Išvados

Atlikus mokslinės literatūros analizę, galima daryti išvadą, kad bankrotas tai įmonės nebesugebėjimas vykdyti savo įsipareigojimų bei padėtis, kuomet įmonės skolų yra daugiau nei turimo turto. Bankrotas yra siejamas su įmonės nemokumu ir yra pradedamas, kuomet įmonė nebesugeba laiku atsiskaityti už gautas paslaugas ir prekes bei kitus finansinius įsipareigojimus. Šio proceso pradėjimo galima išvengti laiku apskaičiavus bankroto tikimybę naudojant bankroto tikimybės vertinimo modelius.

Bankroto tikimybei prognozuoti taikoma daug įvairių bankroto tikimybės vertinimo modelių, kuriuos galima suskirstyti į dvi grupes: tradicinius (statistinius) ir naujuosius (alternatyvius). Alternatyviems modeliams priskiriami sprendimo medžio, dirbtinio neuronų tinklo, išlikimo analizės ir genetinio algoritmo modeliai. Jie yra pažangesni, bet dėl sudėtingumo rečiau naudojami. Tradiciniams bankroto tikimybės vertinimo modeliams priskiriami diskriminantinės analizės, logistinės regresijos ir tikimybiniai modeliai. Išanalizavus mokslinėje literatūroje aprašomus, dažniausiai taikomus bankroto tikimybės vertinimo modelius – Altman, Taffler & Tisshaw, Springate, Liss bei Chesser – nustatyta, kad visi šie modeliai turi labai daug panašumų. Pastebėtina, kad daugelis statistinių bankroto tikimybės vertinimo modelių yra Altman modelio modifikacija. Ypač jaučiamas panašumas tarp Springate ir Altman modelių – juose naudojami net trys vienodi finansiniai santykiniai rodikliai.

Apskaičiavus bankroto tikimybę, naudojant Altman, Taffler & Tisshaw, Springate, Liss bei Chesser bankroto tikimybės vertinimo modelius, dešimčiai Lietuvoje registruotų akcinių bendrovių, kurios buvo suskirstytos į keturias grupes pagal pelningumą ir mokumą, preita išvados, kad pelningoms ir mokioms įmonėms tinkami visi bankroto tikimybės vertinimo modeliai. Pelningoms, tačiau nemokioms įmonėms tinkamiausi modeliai, turintys didesnius pelningumo rodiklių koeficientus. Tokie modeliai yra Altman, Springate. Nepelningoms ir nemokioms įmonėms tinkamiausi Taffler & Tisshaw bei Chesser modeliai.

## Literatūra

- Aleknevičienė, V. (2011). *Įmonės finansų valdymas*. Kaunas: VŠĮ Spalvų kraitė.
- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23, 589-609.
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozdowska, M., Laitinen E. K., & Suvas A. (2014). Distressed firm and bankruptcy prediction in an international context: a review and empirical analysis of Altman's Z-score model. *SSRN Electronic Journal*, 1-47. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2536340>
- Brigham, E. F., Gapenski, I. C., & Daves, P. R. (2007). *Intermediate financial management*, ninth edition. New York: Thomson, South-Western.
- Budrikienė, R. ir Paliulytė, I. (2013). Bankroto prognozavimo modelių pritaikomumas skirtingo mokumo ir pelningumo įmonėms. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 2(26), 90-103.
- Butkus, M. ir Žakarė, S. & Cibulskienė, D. (2014). Bankroto diagnostikos modelis ir jo pritaikymas bankroto tikimybei Lietuvos įmonėse prognozuoti. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*, 8(1), 111-132. <http://dx.doi.org/10.7220/AESR.182.7996.2014.8.1.7>.
- Chesser, D. L. (1974). Predicting loan noncompliance. *The Journal of Commercial Bank Lending*, 56(8), 28-38.
- Heaps, J. (2015). Assessing the Probability of bankruptcy. *All graduate Plan B and other reports 8-2015*. Retrieved from <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1772&context=gradreports>
- Hillegeist, S. A., Keating, E. K., Cram, D. P., & Lundsted, K. G. (2004). Assessing the Probability of Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 9(1), 5-35. <https://doi.org/10.1023/B:RAST.0000013627.90884.b7>
- Jurevičienė, D. ir Januševičiūtė, A. (2009). Bankroto esmė: teorija ir praktika. *Mokslas - Lietuvos ateitis. Verslas XXI amžiuje*. 1(3): 30-33.
- Kalak, I. Z., & Hudson, R. (2016). The effects of size on the failure probabilities of SMEs: An empirical study on the US market using discrete hazard model. *International Review of Financial Analysis*, 43, 135-145.
- Kanapickienė, R., & Marcinkevičius, R. (2014). Possibilities to apply classical bankruptcy prediction models in the construction sector in Lithuania. *Economics and management*, 19(4), 317-332.



<http://dx.doi.org/10.5755/j01.em.19.4.8095>

- Lakis, V., Mackevičius J. ir Gaižauskas, L. (2010). *Valdymo apskaitos teorija ir praktika*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
- Lileikienė. A. ir Grigaliūnienė, Ž. (2014). *Verslo finansų valdymas*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
- Mackevičius, J. (2006). Finansinių santykinių rodiklių skaičiavimas ir grupavimas. *Ekonomika*, 75, 20-33.
- Mackevičius, J. (2010). Integruota įmonių bankrotų prognozavimo metodika. *Current Issues of Business and Law*, 10(5), 123-138.
- Mackevičius, J. ir Silvanavičiūtė, S. (2006). Įmonių bankroto prognozavimo modelių tinkamumo nustatymas. *Verslas: teorija ir praktika*. 7(4), 193-202.
- Mackevičius, J. ir Rakštelienė, A. (2005). Altman modelių taikymas Lietuvos įmonių bankrotui prognozuoti. *Pinigų studijos*, 1, 24-42.
- Nair, Y., Paim, L., Sabri, M. F., & Rahim, H. A. (2016). Financial Ratios of the Probabilistic Prediction of Bankruptcy among Malaysian Civil Servants. *Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, 4(2), 1-13.
- Oficialus statistikos portalas. *Atitinkamais metais pradėtų bankroto procesų skaičius*. Retrieved from <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>
- Ptak-Chmielewska, A., & Matuszyk, A. (2017). The importance of financial and non-financial ratios in SMEs bankruptcy prediction. *Bank & Credit*, 49(1), 45-62.
- Purlys, Č. (2001). Įmonių bankroto prevencijos sistemos kūrimas Lietuvoje. *Ekonomika*, 53, 75-91.
- Springate, G. L. (1978). *Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm*. Unpublished Master of Business Administration Project. Simon Fraser University.
- Stiner, F. M. (2010). Bankruptcy of an Accounting Firm: Causes and Consequences of the Laventhol & Horwath Failure. *Economics & Business Journal: Inquiries & Perspectives*, 3(1), 1-15.
- Taffler, R., & Tisshaw, H. (1977). Going, going, gone – four factors which predict. *Accountancy*, March, 50-54.
- Vainienė, R. (2005). *Ekonomikos terminų žodynas*. Vilnius: Tyto Alba.
- Verslo žinios (2018). "Žemaitijos pieno" pelnas ūgtelėjo 2,3 karto. Retrieved from <https://www.vz.lt/sectoriai/agroverslas/2016/03/01/zemaitijos-pieno-pelnas-ugtelejo-23-karto>
- Vilniaus vertybinių popierių birža (2018). *Finansinės ataskaitos. Baltijos reguliuojama rinka*. Retrieved from <http://www.nasdaqbaltic.com/market/?pg=reports&lang=lt>
- Zavgren, C. (1983). The Prediction of Corporate Failure: The State of the Art. *Journal of Accounting Literature*, 2, 1-38.

## THE MODEL OF BANKRUPTCY PREDICTION ASSESMENT FOR DIFFERENT SOLVENCY AND PROFITABILITY COMPANIES

Dovilė VITONYTĖ, Alma MAČIUYTĖ-ŠNIUKIENĖ

**Abstract.** The article starts with a review of the essence and main reasons of bankruptcy occurrence. Classical bankruptcy prediction models are analysed in this paper. In order to find the most suitable bankruptcy probability assessment models depending on the company's solvency and profitability, models of linear discriminatory analysis such as: Altman, Taffler&Tisshaw, Springate, Liss, and also the logistic regression model Chesser were analyzed. It examines how bankruptcy prediction models foresee the probability of bankruptcy for different solvency and profitability companies over a three-year period. Also it analyse what led to the obtained results and what is the relationship between the choice of the bankruptcy probability assessment model and the financial ratios used to calculate it.

**Keywords:** bankruptcy, bankruptcy prediction, bankruptcy prediction models, probability of bankruptcy, solvency, profitability.