

Lietuvoje veikiančių ne gyvybės draudimo įmonių ir filialų finansinės būklės reitingas

Audrius LINARTAS
Vilnius, 2012-12-08

Vertinamų ne gyvybės draudimo įmonių sąrašas:

1. AAS Gjensidige Baltic Lietuvos filialas
2. AB Lietuvos draudimas
3. BTA Insurance Company SE filialas Lietuvoje
4. Compensa Towarzystwo Ubezpieczeń S.A. Vienna Insurance Group filialas
5. If P&C Insurance AS filialas
6. Seesam Insurance AS Lietuvos filialas
7. UAB DK PZU Lietuva
8. UADB ERGO Lietuva

Pateiktos analizės tikslas

Pasiūlyti ne gyvybės draudimo įmonių finansinės būklės reitingo apskaičiavimo pagal finansinėse ataskaitose pateiktus duomenis modelį.

Finansinės būklės vertinimo modelio sudarymas - duomenų surinkimas

Pradiniame duomenų surinkimo etape buvo išnagrinėti viešai (internete) skelbiami visų 8-ių čia nagrinėjamų draudimo įmonių finansinių ataskaitų už 2010 ir 2011 m. duomenys (žr. atskirą finansinių ataskaitų bylą prieduose).

Pastaba: dalis iš skelbiamų draudimo įmonių duomenų buvo pateikti ne lietuvių kalba, o duomenys buvo pateikti kitomis nei litai valiutomis. Atsižvelgiant į tai, kad tolesnėse analizės dalyse buvo naudojami tik santykiniai finansiniai rodikliai, šie finansiniai duomenys užsienio valiuta nebuvo perskaičiuojami į litus ir toliau yra pateikiami kaip koeficientai.

Tolesniuose duomenų surinkimo etapuose buvo atlikti šie žingsniai:

- 1) Surinkti ir išnagrinėti visų Lietuvos rinkoje 1998-2000 m. veikusių draudimo įmonių ketvirtinių ir metinių finansinių ataskaitų duomenys (šiuo laikotarpiu Lietuvos rinkoje nėra registruotas nei vienas kitų valstybių draudimo įmonių filialas). Nustatyta, kad šiuo laikotarpiu buvo pastebimas itin dažnas draudimo įmonių pasitraukimas iš rinkos dėl finansinių problemų (Linartas, 2003).
- 2) Surinkti ir išnagrinėti visų, išskyrus Vereinigte Hagelversicherung VVaG, Lietuvos rinkoje 2001-2011 m. veikusių ne gyvybės draudimo įmonių finansinių ataskaitų duomenys (įskaitant ir draudimo įmonių, veikiančių Lietuvoje per filialus, pasinaudojant ES steigimosi teise). Atsižvelgiant į tai, kad Lietuvoje šiuo metu nėra konkrečių reikalavimų dėl draudimo įmonių filialų finansinių ataskaitų sudarymo ir skelbimo, o patys kitų ES valstybių narių

draudimo įmonių filialai nedisponuoja atitinkamu finansinį stabilumą užtikrinančiu kapitalu, toliau buvo nagrinėjami ne kitų valstybių draudimo įmonių filialų, o juos įsteigusią įmonių finansiniai duomenys.

- 3) Po detalesnės analizės nutarta nenagrinėti duomenų už ankstesnį nei 2000 m. periodą, kadangi jie nebuvo viešai skelbiami, nėra palyginami su vėlesniais duomenimis skelbiamais nuo 2001 m., nes yra pateikiami pagal visiškai kitus finansinės atskaitomybės reikalavimus, kurie tuo metu nebuvo suderinti su Europos Sąjungos 1991 m. gruodžio 19 d. direktyva 91/674/EEB „Dėl draudimo įmonių metinės finansinės atskaitomybės ir konsoliduotos finansinės atskaitomybės”.
- 4) Lietuvos draudimo įmonių finansinių ataskaitų duomenys, kurių pateikimo reikalavimai keitėsi po teisės aktų (LR Vyriausybės 2000 m. lapkričio 7 d. nutarimas Nr. 1350 „Dėl draudimo įmonių metinės finansinės atskaitomybės“, LR Draudimo priežiūros komisijos 2004 m. vasario 3 d. nutarimas Nr. N-7 "Dėl draudimo įmonių finansinės atskaitomybės") pakeitimų, buvo sunormalizuoti siekiant užtikrinti jų palyginamumą (pvz. suvienodintas savų akcijų ir subordinuotų įsipareigojimų atvaizdavimas).
- 5) Užsienio draudimo įmonių finansinių ataskaitų, parengtų pagal TFAS ir kitus finansinės atskaitomybės reikalavimus, duomenys palyginimo tikslu prieš analizę buvo išdėstyti Lietuvos draudimo įmonių naudojamu formatu (pvz. perdraudikų dalis techniniuose atidėjiniuose buvo klasifikuota ne kaip turtas, o pateikiant ją kaip įsipareigojimų mažinimą, draudimo veiklos rezultatai – pajamos ir sąnaudos – buvo pateiktos skaidant juos į tris pelno (nuostolių) atskaitos dalis: ne gyvybės techninę dalį, gyvybės techninę dalį ir netechninę dalį).
- 6) Nustatyta, kad Lietuvos draudimo įmonių finansinės atskaitos yra detalesnės nei sudaromos užsienio valstybių draudimo įmonių. Dėl šios priežasties pagal užsienio įmonių duomenis nebuvo įmanoma apskaičiuoti kai kurių plačiai naudojamų (Chen, 2004) finansinių rodiklių, nors šie rodikliai yra naudojami daugelyje kitų atliktų statistinių tyrimų metu. Keliais atvejais, siekiant apeiti detalesnės informacijos trūkumo problemą ir toliau užtikrinti duomenų palyginamumą, faktiškai apskaičiuoti, tačiau įmonės vertinimą iškreipiantys finansiniai rodikliai buvo pakeičiami sintetiniais rodikliais (pvz., neturinti detalesnės finansinių ataskaitų informacijos, įmonės If P&C Insurance AS rodikliai I_EP ir OC_TR buvo prilyginti 0,5), atitinkančiais įprastas draudimo įmonių veiklos tendencijas.

Surinktų duomenų analizės kryptis

Duomenų segmentavimas ir papildomi finansiniai rodikliai

Siekiant įvertinti draudimo įmonių finansinės būklės rodiklį pagal finansinių ataskaitų duomenis, yra būtina nustatyti, kurie išskiriami rodikliai yra labiausiai tinkami įmonės finansinės būklės įvertinimui. Tam tikslui iš surinktų duomenų už laikotarpį nuo 2001 iki 2011 m. buvo išskirtos 27 rinkoje veikusios ne gyvybės draudimo įmonės, iš kurių 7 draudimo įmonės buvo klasifikuotos kaip bankrutavusios ar kitokiu būdu pasitraukusios iš Lietuvos draudimo rinkos dėl reikšmingų finansinių problemų iki 2011 m. Šių įmonių išskyrimas buvo vienas iš sudėtingiausių tyrimo žingsnių, nes reikalavo kokybinės finansinių duomenų analizės ir skelbiamų įmonių veiklos naujienų peržiūros. Taip, pavyzdžiui, šią veiklą nutraukusių, „blogų“ įmonių grupei buvo priskirtos ir kelios įmonės, kurios nebuvo paskelbtos bankrutavusiomis ar likviduojamomis, tačiau blogėjant jų finansinei būklei buvo prijungtos prie stipresnės draudimo įmonių grupės ir tokiu būdu pasitraukė iš draudimo rinkos. Be išskirtų 7 „blogų“ draudimo įmonių, buvo išskirtos 19 sėkmingai veikusios, draudimo įmonės, kurios Lietuvoje veikė 2001-2011 m. laikotarpiu.

Nagrinėjant, koks yra esminis skirtumas tarp sėkmingai veikusių draudimo įmonių ir iš rinkos pasitraukusių įmonių, buvo atlikti esminiai įmonių pasitraukimą lėmę veiksniai. Pastebėta, kad skirtingai nuo ankstesnio periodo iki 2000 m. (Linartas, 2003), nagrinėjamu periodu nuo 2001 iki 2011 m. įmonės dažniausiai pasitraukdavo dėl nesugebėjimo suformuoti veiklai būtiną kapitalą ir besitęsiančio veiklos nuostolingumo. Kaip vienas svarbiausių įmonių pasitraukimui įtakos turėjusių veiksnių taip pat buvo įstojus Lietuvai į ES iš draudimo įmonių pradėtas reikalauti garantinis fondas ir jo indeksavimas iki 3 200 tūkst. EUR dydžio. Manytina, kad šis Mokumas I reikalavimas privalo būti įvertinamas svarstant draudimo įmonių finansinės būklės kitimo veiksnius ir tam tikslui yra tikslinga be įprastų finansinių rodiklių naudoti ir vieną specialų rodiklį, kuris galėtų atspindėti pagrindinius Mokumas I reikalavimus ne gyvybės draudimo veikloje. Siūlomas toks šio rodiklio apibrėžimas:

$$SIR = \frac{\text{Nuosavas kapitalas} + \text{Subordinuoti įsipareigojimai}}{\max \{ \text{Garantinio fondo reikalavimas}; \max(0,18 \times \text{Uždirbtos įmokos}; 0,26 \times \text{Išmokų sąnaudos}) \}}$$

Kadangi mokumo reikalavimai visada yra vieni iš svarbiausių draudimo įmonės veiklai, svarbu įvertinti šių reikalavimų įtaką įmonės veiklos tęstinumui.

Iš faktiškai pasitraukusių iš veiklos įmonių nei vienos SIR rodiklio reikšmė nesiekė 1. Išnagrinėjus finansinių ataskaitų iki 2011 m. duomenis buvo nustatytos dar 7 draudimo įmonės, kurios trumpesniu ar ilgesniu savo veiklos periodu netenkino minimalios SIR (šis rodiklis turėtų

būti visada didesnis nei 1) reikšmės. Teigtina, kad tuo laikotarpiu šios įmonės nepasižymėjo finansiniu stabilumu ir galėjo būti bet kada priverstos pasitraukti iš rinkos nesugebėjus greitai padidinti reikiamo kapitalo. Dėl šios priežasties tokios įmonės taip pat buvo priskirtos prie neigiamą finansinę būklę pasižymėjusių įmonių.

Apibendrinus visus duomenis, padaryta išvada, kad iš visų 167 nagrinėjamų finansinių ataskaitų, 97-iais atvejais duomenys yra priskirti prie finansiškai stabilių įmonių ir 70-imčia atveju duomenys yra nagrinėtini kaip priskirtini įmonėms, susidūrusioms su reikšmingais finansinės būklės sutrikimais.

Lyginant esminius skirtumus tarp šių dviejų – „finansiškai stabilių“ ir „finansiškai nestabilių“ – draudimo įmonių grupių finansinius rodiklius, toliau yra parengtas finansinio stabilumo vertinimo rodiklis.

Finansinės būklės rodiklis (reitingas) yra kokybinis priklausomas kintamasis, kuris šiuo atveju yra skirtas vertinti tik veiklą tęsiančias įmones. Kadangi realiame gyvenime mes dažniausiai galime tik stebėti ar draudimo įmonė veikia ($Y=1$) ar jau yra nutraukusi savo veiklą ($Y=0$), nagrinėdami, kaip vertinti jos finansinį stabilumą, susiduriame su dichotominiu, t. y., įgaunančiu tik dvi reikšmes, kintamuoju.

Statistinėje ir ekonometrinėje analizėje ryšiui tarp nepriklausomų kintamųjų ir priklausomojo rodiklio nustatyti paprastai yra lengviausia naudoti tiesinės dauginės regresijos modelį:

$$y = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j,$$

kur x_j – nepriklausomi kintamieji, α ir β_j – regresijos koeficientai, apibūdinantys nepriklausomojo kintamojo ir priklausomo rodiklio sąsają.

Šioje analizėje buvo nagrinėjami dauginės tiesinės regresijos modeliai, kurie formuoti iš fiksuoto kintamųjų skaičiaus (analizuoti 7 ir 12 kintamųjų modeliai) ar kintamųjų skaičiaus, nustatomo iteracijų būdu. Naudojant iteracijos būdą, kuriuo kiekviename tolesniame žingsnyje (iteracijoje) modelyje įdedamas arba eliminuojamas vis naujas nepriklausomas kintamasis siekiant įsitikinti, ar dėl to visas vertinamas modelis pagerėjo ar pablogėjo. Šiuo atveju potencialūs kintamieji su didesniu įtraukimo lygmeniu (F statistika naudojama įtraukimui) yra įtraukiami į modelį prieš potencialius kintamuosius su mažesniu įtraukimo lygmeniu. Kintamasis yra eliminuojamas, jei jo F statistika yra mažesnė nei F statistika, naudojama išeliminavimui. Šioje analizėje kintamasis yra įtraukiamas, kai F statistika yra didesnė nei 3,84, ir eliminuojamas, jei F statistika yra mažesnė nei 2,71.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad dichotominiu atveju tiesinė dauginė regresija paprastai nėra pats tinkamiausias būdas įvertinti kintamųjų sąsają su priklausomu kintamuoju y , kuris gali faktiškai įgauti tik reikšmes $[0; 1]$. Visų pirma dėl to, kad $\alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j$ turi būti lygus 0 arba 1, klaidų dispersija priklausys nuo β_j ir gali nulėmti, kad bus didelis heteroskedastiškumas. Antra, dar svarbiau, kad normalaus skirstinio atveju nebus galima užtikrinti, kad modelio prognozuojamos reikšmės įgaus tikimybės reikšmes, kadangi $\beta_j x_j$ reikšmės nėra apribotos intervalu nuo 0 iki 1.

Dėl šios priežasties be tiesinės regresijos modelio (žr. toliau) buvo vertinami ir netiesiniai modeliai, atspindintys tampresnį kintamųjų ir ieškomo finansinės būklės rodiklio.

Paprastai dichotominis kintamasis ekonometrinėje analizėje yra aprašomas *logit* ar *probit* modeliais, kuriuose vertinamas tikimybinė kintamųjų priklausomybė, o nagrinėjamų rodiklių ryšys išreiškiamas S forma.

Probit modelis yra aprašomas tokia formule (MS Excel aprašoma $\text{normsinv}(p)$ funkcija):

$$p(y) = \int_{-\infty}^{y_i^*} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-y^2/2} dy.$$

Logit modelis yra aprašomas tokia formulėmis:

$$p(Y = 1) = p = \frac{e^{y_i^*}}{1 + e^{y_i^*}}$$

ir

$$p(Y = 0) = 1 - p = \frac{1}{1 + e^{y_i^*}}.$$

Šiuo atveju y_i^* apibrėžia tokią kintamųjų regresinę priklausomybę:

$$y_i^* = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + u_i,$$

kur x_{ij} – nepriklausomi kintamieji, α ir β_j – regresijos koeficientai, u_i – atsitiktinė liekana, atsirandanti dėl y matavimo ir ryšio tarp y ir x specifikacijos paklaidų. Kadangi šiuo atveju y_i^* yra tiesiogiai nestebimas latentinis kintamasis, čia stebimas tik fiktyvus kintamasis y_i , kuris apibrėžiamas taip (Kennedy, 2008):

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{jei } y_i^* > 0 \\ 0, & \text{jei } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Darant prielaidą, kad kaupiamasis liekanos u_i pasiskirstymas yra logaritminis, tolesniam *logit* modelio koeficientų vertinimui yra naudotinas netiesinis didžiausio tikėtimumo

(angl. *maximum likelihood*) metodas. Skirtingai nuo normaliai pasiskirsčiusių tiesinės regresijos likučių, kur galima nustatyti uždaros formos skirstinio išraišką, siekiant, kad kintamųjų reikšmės maksimizuotų tikimybinę funkciją, šiame metode būtina naudoti iteracinį procesą.

Dažniausiai naudojamas įtraukimo iteracijos būdas, kuris automatiniu geriausio rezultato paieškos metodu, pradedant nuo vieno iš nagrinėjamųjų kintamųjų įtraukimu, kiekviename tolesniame žingsnyje įdeda arba eliminuoja vis naują nepriklausomą kintamąjį (nagrinėjamoje srityje – draudimo įmonės finansinį rodiklį), siekiant įsitikinti, ar dėl to visas vertinamas modelis pagerėjo ar pablogėjo. Šiuo atveju kintamojo įtraukimui ar eliminavimui gali būti naudojamas kvadratinės klaidų sumos sumažinimo, dalinės koreliacijos ar F statistiko rodiklis.

Iteracinis vertinimo procesas baigiamas tuomet, kai naujų kintamųjų įtraukimas duoda tik neženklių pagerinimo rezultatą, o tai leidžia teigti, kad procesas pasiekė konvergenciją, t.y., yra didžiausia tikimybė, kad modelis parinktas teisingai. Paprastai tam tikslui gali reikėti nuo 5 iki 20 iteracijų, tačiau didesnis nei 15 iteracijų skaičius gali liudyti multikolinearumo problemą naudojamame kintamųjų rinkinyje.

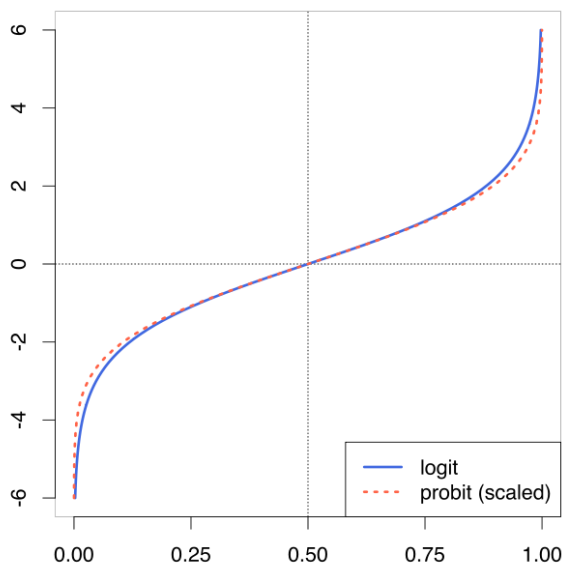
Taikant atgalinės iteracijos būdą, modelio konstravimas pradedamas nuo visų galimų kintamųjų įtraukimo, juos palaipsniui eliminuojant, kol pasiekama konvergencija, t. y., gaunama labiausiai priimtina regresijos lygtis.

Atskirais atvejais modelis nepasiekia konvergencijos taško. Tai gali atsitikti tada, kai neįmanoma atrinkti koeficientų, kurių pagalba būtų galima apibrėžti kintamųjų ir priklausomo dydžio sąsają. Konvergencija gali būti nepasiekta dėl daugelio priežasčių: per plataus kintamųjų reikšmių išsibarstymo, duomenų trūkumo ar visiško sąsajos nebuvimo. Nors tai nėra griežta taisyklė, paprastai norint sudaryti logistinę regresinę reikia turėti bent po 10 nepriklausomo kintamojo reikšmių. Taigi turint 167 kintamųjų reikšmes būtų rekomenduotina tolesniuose nagrinėjimo etapuose į regresinio modelio tinkamumo vertinimą įtraukti ne daugiau kaip 16 skirtingų kintamųjų. Šiuo atveju yra svarbi ir multikolinearumo dėl nepriimtina didelės koreliacijos tarp kintamųjų problema. Kai multikolinearumas didėja, koeficientai išlieka nepasislinkę, tačiau didėja standartinės klaidos apimtis ir mažėja tikimybė, kad bus pasiekta modelio konvergencija. Tam, kad būtų nustatytas multikolearumas tarp kintamųjų, galima su jais sudaryti tiesinės regresijos lygtį, siekiant vienintelio tikslo, – įvertinti tolerancijos statistikas, naudojamas nustatyti, ar multikolearumas nėra nepagrįstai didelis.

Iš kitos pusės, duomenų trūkumas yra siejamas su dideliu skaičiumi tuščių kintamųjų reikšmių. Nulinės reikšmės yra ypač probleminės, kai nagrinėjami ne kiekybiniai rodikliai, bet kokybiniai dydžiai ar kategorijos. Kai kintamieji yra kiekybiniai, modelyje duomenų trūkumo vietoms galima išvesti reikšmes, tačiau to negalima padaryti nagrinėjamosioms kategorijoms. Kadangi

nulio natūralus logaritmas yra neapibrėžtas dydis, modelis tokiu atveju, kai trūksta kategorinių dydžių, negali pasiekti konvergencijos. Tyrėjai kartais šią problemą sprendžia įvesdami fiktyvius kategorinius dydžius arba visose tuščiose vietose pridėdami sutartą konstantą.

Pati *logit* ir *probit* modelio forma gali būti išreikšta taip, kaip parodyta 1 pav.



1 pav. *Logit* ir *probit* modelio forma

Čia priklausomas kintamasis – finansinės būklės reitingas – pagal turimus faktinius duomenis negali įgauti didesnės nei 1 ir mažesnės nei 0 reikšmės.

Pabrėžtina, kad dichotominėse situacijose tiek *logit*, tiek *probit* funkcijos yra labai artimos viena kitai, nors *logit* funkcija turi šiek tiek storesnes uodegas nei *probit* funkcija.

Toliau vertinant modelio tinkamumą yra naudojamas suderinamumo rodiklis (angl. *goodness of fit*). Šis rodiklis yra aprašomoji statistika, kuri parodo, kokių tikslumu sudarytas modelis atitinka stebimus duomenis (atitinkamą vaidmenį vaidinama determinacijos koeficientas R^2 tiesinės regresijos modeliuose). Kai priklausomas yra kokybinis, apie tokį tikslumą galima spręsti naudojant apskaičiuotų tikimybių ir stebimų rezultatų dažnius arba vertinant modelio galimybes numatyti stebimus rezultatus (Maddala, 1983; Pitselis, 2008). Šio tyrimo metu atliekant siūlomų modelių vertinimą, bus laikoma, kad modelis priimtinas, jie bus teisingai suklasifikuota ne mažiau kaip 50 proc. visų rezultatų.

Modelio tikslumą galima išmatuoti ir naudojant netiesioginį pseudo-determinacijos koeficientą (pseudo- R^2), kuris gaunamas iš tikimybės santykio testo.

Finansinių rodiklių parinkimas

Buvo išanalizuotos kelios pripažintos draudimo įmonių finansinių rodiklių analizės sistemos. Trumpa informacija apie kelias iš jų pateikta šio skyriaus pradžioje.

CAMEL reitingas

CAMEL reitingo sistema buvo sukurta Federacinės finansinės institucijos (FFICE) 1979 m. lapkričio 13 d., tobulinant vieningą finansų įstaigų reitingų sistemą (UFIRS). Šios sistemos tikslas yra įvertinti penkis skirtingus įstaigos veiklos komponentus: kapitalo pakankumą, turto kokybę, valdymą, pelningumą ir likvidumą. Šeštoji dalis buvo įtraukta 1997 m. jautrumui rinkos rizikai vertinti.

Kiekvienas iš veiksnių yra įvertinamas balu nuo „vienas“ iki „penki“, kur „vienas“ yra geriausias įvertinimas (Barr, Killgo, Siems, ir Zimmel, 2002).

Tyrėjas gali pritaikyti daug nepriklausomų kintamųjų, tačiau modelyje taikomi mažiau nei dešimt kintamųjų, ir šie kintamieji yra skirstomi į CAMEL, CAMEL-S ar CAMELO modelius. Kaip pastebėjo Swindle (1995), CAMEL modelio tikslas – pagerinti nepakankamai kapitalizuotus bankus JAV 1980-90 m.

Daugelis ankstesnių bankų ekspertų ir priežiūros atstovų tyrimų naudojo CAMEL-S reitingų sistemą, siekdami nustatyti finansinį efektyvumą ir našumą. Tačiau tik keli mokslininkai tyrė draudikų finansinių reitingų sistemas. Pavyzdžiui, tokie tyrinėtojai kaip Milligan (2002), Scott, Spudeck ir Jens (1991), Phillips (1996), Paden (2002) tyrė CAMEL arba CAMEL-S modelio taikymą, bet tik Burton, Adams ir Hardwick (2003) bei Hsiao ir Yerkes (2005) pritaikė CAMEL modelį draudimo rinkai.

CAMEL-S reitingas gali suteikti raidinį vertinimą arba skaitmeninį reitingą, kad būtų identifikuotas institucijos saugumą ar patikimumą. 1 lentelėje pateikta Barr, Killgo, Siems ir Zimmel (2002) naudota vertinimo lentelė.

1 lentelė. CAMEL reitingas ir jo reikšmė

Reitingas	Finansinė reikšmė
1	Įmonė iš esmės visais atžvilgiais patikima
2	Įmonė iš esmės patikima, bet turi nedidelių trūkumų
3	Įmonė turinti finansinių, veiklos ar reikalavimų laikymosi trūkumų
4	Įmonė turinti rimtų finansinių trūkumų, kurie gali pakenkti gyvybingumui ateityje
5	Įmonė turinti kritinių finansinių trūkumų, dėl kurių pasireiškimo išlieka itin didelė įstaigos žlugimo tikimybė

Šaltinis: Barr, Killgo, Siems ir Zimmel (2002)

CARAMELS analizė

Kanados draudimo priežiūros institucija išskyrė kitas sritis, kurios buvo būdingos kiekvienai institucijai ir galėjo būti naudojamas rizikai įvertinti. Šis metodas pavadintas CARAMELS (Black, 2004) pagal pirmas nagrinėjamų sričių raides:

- Capital (kapitalas)
- Assets (turtas)
- Reinsurance (perdraudimas)
- Actuarial Reserves (aktuariniai atidėjiniai)
- Management (valdymas)
- Earnings (pelningumas)
- Liquidity (likvidumas)
- Subsidiaries (dukterinės įmonės)

Nagrinėjant, kokį rodiklių rūšiavimo būdą pasirinkti, yra siūloma remtis šiuo skirstymu. Atsižvelgiant į tai, vėliau atrinkti rodikliai buvo surūšiuoti pagal CARAMELS sritis, išskyrus paskutinę dukterinių įmonių analizės sritį (angl. Subsidiaries), kuri negalėjo būti detaliau paliesta dėl duomenų apie dukterinių įmonių (jei tokios buvo) veiklą trūkumo.

Pradinėje analizėje yra atrinkta 12 rodiklių (žr. 2 lentelę), naudotų Pitselis (2008) atliktoje Graikijos draudimo įmonių finansinio stabilumo analizėje. Manytina, kad ši analizė savo pobūdžiu ir nagrinėjamais draudimo įmonių veiklos ypatumais yra artimiausia Lietuvos draudimo įmonių vertinimui. Rasti kiti draudimo įmonių stabilumo vertinimai buvo skirti daugiau JAV rinkai, arba kaip Chen (2004) tyrime skirti Azijos rinkai, todėl tikėtina mažiau pritaikomi Lietuvos rinkai.

2 lentelė. Pitselis tyrime naudoti finansiniai rodikliai ir jų žymėjimas

Eil. Nr.	Rodiklis	Apibrėžtis angliškai	Žymėjimas
1	Bendro įsiskolinimo rodiklis	Total of Debt_Total of Assets	TD_TA
2	Draudimo žalų svorio rodiklis	Total of Claims_Expenses	TC_EX
3	Turto apyvartumo rodiklis	Total of Assets_Earned Premium	TA_EP
4	Techninių atidėjinių atsipirkimo rodiklis	Technical Reserves_Written Premium	TR_WP
5	Paprastojo mokumo rodiklis	Written Premium_Own Funds	WP_OF
6	Nuosavo kapitalo gražos rodiklis	Net profits before tax_Own Funds	NP_OF
7	Veiklos pelningumo rodiklis	Net profits before tax_Written Premium	NP_WP
8	Atidėjinių padengimo rodiklis	Total of Assets_Technical Reserves	TA_TR
9	Sąnaudų rodiklis	Expenses_Earned Premium	EX_EP
10	Įmokų uždirbimo rodiklis	Incoming_Earned Premiums	I_EP
11	Turto gražos rodiklis	Net profits before tax_Total of Assets	NP_TA
12	Žalų įvertinimo rodiklis	Outstanding Claims_Technical Reserves	OC_TR

Testavimo pradžioje buvo naudojamos dvi Pitselio siūlomos draudimo įmonių finansinio stabilumo vertinimo formulės:

$$Z(1) = -25,57 - 54,91 * TD_TA + 4,17 * TC_EX + 5,54 * EX_EP + 10,25 * I_EP - 13,29 * NP_TA$$

$$Z(2) = -13,91 - 73 * TD_TA + 11,35 * TC_EX + 1,03 * EX_EP + 16,65 * I_EP - 9,77 * NP_TA$$

Pirmoji formulė Z(1) skirta įvertinti su finansinėmis problemomis susiduriančias įmones. Antroji formulė Z(2) skirta įvertinti sėkmingai veikiančių draudimo įmonių finansinę būklę analogiškai Altman (1968, 2000, 2001) Z ir Zeta rodikliams. Nustačius, kad pagal Z(1) formulę įvertintas draudimo įmonės finansinio stabilumo rodiklis yra didesnis nei Z(2) rodiklis, įmonė laikoma nemokia. Jei ne, įmonės finansinė būklė vertinama Z(2) regresinės lygties pagalba apskaičiuojant logistinę šios regresijos išraišką pagal formulę:

$$P = 1 / (1 + e^{-x \cdot \beta}), \text{ kur}$$

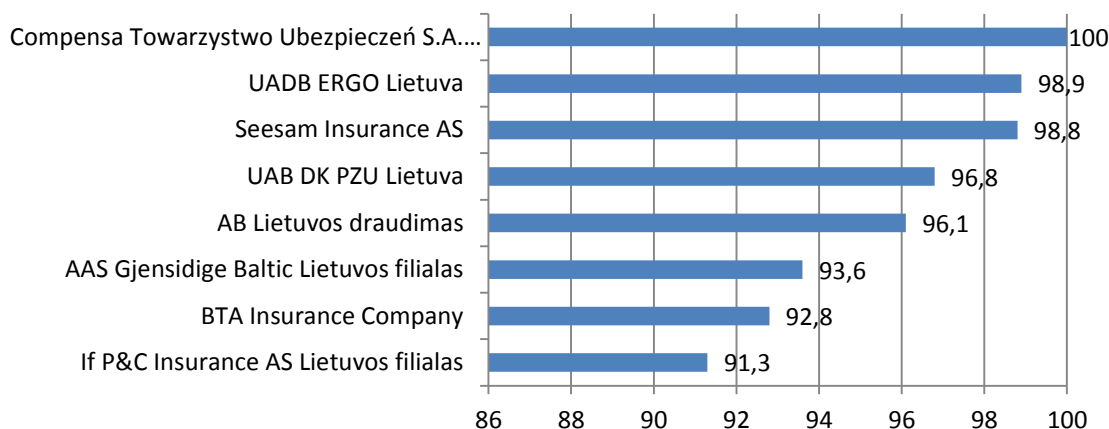
x- nepriklausomi kintamieji

β – fiksuoti regresinės lygties dydžiai

Šiai metodikai pritaikyti buvo įvesti du fiktyvūs rodikliai, If P&C Insurance AS įmonės rodiklius I_EP ir OC_TR prilyginant 0,5, kad būtų išspręsta finansinių duomenų trūkumo problema.

Gauti vertimo rezultatai, vertinant pagal Pitselis siūlomą draudimo įmonių vertinimo

metodiką, pritaikyti Lietuvos rinkoje veikiančioms aštuonims ne gyvybės draudimo įmonėms yra pateikti 2 paveiksle.



2 pav. Finansinės būklės stabilumo rodiklis pagal Pitselis (2009)

Šioje Pitselis metodikoje vertinami tik 5 iš 12 anksčiau nurodytų rodiklių, kurie atrinkti pažingsninio įtraukimo metodu. Vertinant šių naudojamų rodiklių nepriklausomumo charakteristiką pagal Lietuvoje veikiančių draudimo įmonių duomenis, buvo nustatyta, kad du iš naudojamų šioje metodikoje rodiklių (TD_TA ir TC_EX) pasižymi ženklia koreliacija su kitais nagrinėjamais rodikliais (žr. 2 priedą). Kadangi reikšminga rodiklių koreliacija buvo konstatuota ir pusės kitų iš 12 siūlomų rodiklių (taip pat ir WP_EP, NP_WP, TA_TR ir I_EP rodiklių atvejais), tolesnio finansinio stabilumo vertinimo tikslu buvo nuspręsta papildyti rodiklius dar 12 naujų draudimo rezultatus vertinančių rodiklių.

Papildomai įtraukti rodikliai buvo atrinkti pagal JAV naudojamą IRIS (žr. 3 priedą) ir FAST finansinių duomenų vertinimo sistemas bei kitus draudimo įmonių analizei naudojamus rodiklius (Pitselis, 2009; Chen, 2004), kurie remiasi tik vieno laikotarpio duomenų palyginimu. Dėl šios priežasties buvo atsisakyta įtraukti rodiklius, kurie matuoja draudimo įmokų ar pelno pasikeitimo per metus greitį, taip pat neįtraukti tolesnei analizei rodikliai, kurie a priori negalės būti įvertinti pagal Lietuvos draudimo įmonių finansinių ataskaitų duomenis. Tarp tokių rodiklių išskirti dauguma bendrųjų likvidumo rodiklių, kuriems įvertinti reikalinga turėti duomenis apie draudimo įmonės trumpalaikį ir ilgalaikį turtą bei įsipareigojimus. Kadangi tiek pagal Lietuvoje taikomus apskaitos reikalavimus, tiek pagal TFAS draudimo įmonės balansas yra išdėstytas neskaidant turto ir įsipareigojimų pagal jų susigrąžinimo (padengimo) laikotarpį, o yra pateikiama likvidumo pasikeitimo tvarka, tarp likvidumo rodiklių įtraukiami tik keli turto kokybę ir techninių atidėjinių padengimo greitį vertinantys rodikliai (greito likvidumo rodiklio atveju trumpalaikiams įsipareigojimams buvo prilyginti perkeltų įmokų ir numatomų išmokėjimų atidėjiniai, mokėtinos

sumos ir kiti įsipareigojimai, išskyrus įsipareigojimus kredito institucijoms). Papildomai įtrauktų rodiklių apibūdinimas yra pateiktas 3 lentelėje nuo 13 eilės numerio.

3 lentelė. Papildyti tyrimo rodikliai ir jų žymėjimas.

Eil. Nr.	Rodiklis	Apibrėžtis angliškai	Žymėjimas
1	Bendro įsiskolinimo rodiklis	Total of Debt_Total of Assets	TD_TA
2	Draudimo žalų svorio rodiklis	Total of Claims_Expenses	TC_EX
3	Turto apyvartumo rodiklis	Total of Assets_Earned Premium	TA_EP
4	Techninių atidėjinių atsipirkimo rodiklis	Technical Reserves_Written Premium	TR_WP
5	Paprastojo mokumo rodiklis	Written Premium_Own Funds	WP_OF
6	Nuosavo kapitalo gražos rodiklis	Net profits before tax_Own Funds	NP_OF
7	Veiklos pelningumo rodiklis	Net profits before tax_Written Premium	NP_WP
8	Atidėjinių padengimo rodiklis	Total of Assets_Technical Reserves	TA_TR
9	Sąnaudų rodiklis	Expenses_Earned Premium	EX_EP
10	Įmokų uždirbimo rodiklis	Incoming_Earned Premiums	I_EP
11	Turto gražos rodiklis	Net profits before tax_Total of Assets	NP_TA
12	Žalų įvertinimo rodiklis	Outstanding Claims_Technical Reserves	OC_TR
13	Turto kokybės rodiklis	Liquid assets_Total Assets	LA_TA
14	Naujų sutarčių įsigijimo nuostolingumo rodiklis	Acquisition expenses_Earned Premiums	AE_EP
15	Kapitalo pakankamumo rodiklis	Technical Reserves_Own Funds	TR_OF
16	Veiklos apyvartumo rodiklis	Net operating revenues_Total of Assets	NO_TA
17	Greito likvidumo rodiklis	Liquid assets_Short-term liabilities	LA_ST
18	Greito įsipareigojimų padengimo rodiklis	Liquid assets_Technical Reserves	LA_TR
19	Įmokų uždirbimo koeficientas	Earned Premium_Written Premium	EP_WP
20	Pajamų išnaudojimo efektyvumo rodiklis	Investment Incomes_Earned Premium	II_EP
21	Veiklos nuostolingumo rodiklis	Losses Incurred_Earned Premium	LI_EP
22	Administracinių sąnaudų rodiklis	Administrative Expenses_Earned Premium	AD_EP
23	Mokumas I rodiklis	Solvency I Ratio	SIR
24	Atidėjinių gražos rodiklis	Investment result_Technical Reserves	IR_TR

Rodikliai buvo surūšiuoti pagal CARMELS sistemą, siekiant išskirti pagrindines draudimo įmonės veiklos sritis, kurios rodytų skirtingus finansinės būklės aspektus ir veiklos ypatumus, kurie gali turėti įtakos draudimo įmonės finansiniam stabilumui.

4 lentelė. Vertinimo sritys ir priskirti rodikliai pagal CARMELS metodą.

Žymėjimas	Sritis	Priskirti rodikliai
C	• Capital (kapitalas)	S1R, WP_OF, TR_OF
A	• Assets (turtas)	TA_EP, TD_TA, NO_TA
R	• Reinsurance (perdraudimas)	EX_EP, AE_EP, LI_EP
A	• Actuarial Reserves (aktuariniai atidėjiniai)	TR_WP, TA_TR, EP_WP, OC_TR
M	• Management (valdymas)	NP_OF, TC_EX, NP_WP, AD_EP
E	• Earnings (pelningumas)	NP_TA, I_EP, IL_EP, IR_TR
L	• Liquidity (likvidumas)	LA_TA, LA_ST, LA_TR
S	• Subsidiaries (dukterinės įmonės)	n.d.

Atsižvelgiant į poreikį iš šių 24 rodiklių atrinkti geriausiai draudimo įmonių veiklą apibūdinančius nepriklausomus rodiklius, Statgraphics Centurion XVI program buvo įvertintas šių rodiklių tarpusavyo ryšio tamprumas nagrinėjant 167 finansinių ataskaitų duomenis.

Koreliacinė analizė buvo atlikta įvertinant rodiklių modifikuotus Spearman'o ranginius koreliacijos koeficientus ir jų reikšmingumą (2 priedas), siekiant iš tolesnės duomenų analizės pašalinti ją galinčius iškreipti kintamuosius. Analizės metu taip pat vertinti daliniai koreliacijos koeficientai, kurie matuoja tiesinės priklausomybės tarp kintamųjų stiprumą iš pradžių modifikuojant jį, atsižvelgiant į jų sąsajas su kitais kintamaisiais. Tokia koeficientų analizė padeda nuspręsti, kiek vienas kintamasis gali padidinti kito kintamojo prognozavimo tikslumą, jau turint modelyje įtraukus informaciją apie visus kitus kintamuosius.

Pagal gautus koreliacijos duomenis iš nagrinėjamų rodiklių visumos visų pirma buvo atrinkti labiausiai tarpusavyje priklausomi rodikliai. Šie rodikliai toliau nebus vertinami. Tarp tokių toliau nebevertinamų rodiklių išskirti 5 rodikliai, kurie buvo siūlyti naudoti Pitselis (TD_TA, TC_EX, NP_WP, TA_TR ir I_EP) vertinime ir iš kurių net 3 (TD_TA, TC_EX ir I_EP) buvo naudojami pradiniam čia pateiktame finansinės būklės vertinimo modelyje. Kaip toliau atmestini rodikliai taip pat buvo išskirti net du CARMELS likvidumo sričiai priskirtini rodikliai (LA_ST ir LA_TA) kaip itin tampriai susiję su kitais nagrinėjamais kintamaisiais.

Po tokio atrinkimo, likę kintamieji buvo surūšiuoti pagal siūlomas analizei naudoti CARMELS sritys, siekiant įtraukti bent vieną kintamąjį iš kiekvienos nagrinėjimo srities. Taip pat buvo nustatyti kintamųjų poveikio ženklai, kad būtų galima regresinio modelio sudarymo etape įvertinti jo loginį tinkamumą (pvz. rodiklis NP_OF turi turėti teigiamą koeficientą, nes didesnė nuosavo kapitalo grąža rodo didesnes įmonės galimybes užsitikrinti finansines lėtas nenumatytiems nuostoliams padengti).

Šioje analizės dalyje iš tolesnio nagrinėjimo buvo eliminuoti TA_EP, EX_EP ir I_EP

rodikliai. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, draudimo įmonės finansinio stabilumo įvertinimui pagal išorės finansinių ataskaitų duomenis buvo atrinkti šie 5 lentelėje pateikti finansiniai rodikliai.

5 lentelė. Vėtinimui atrinkti rodikliai ir jų priskyrimas CARMELS sritims

Eil. Nr.	Rodiklis	Apibrėžtis angliškai	Žymėjimas	Sritis CARMELS modelyje
1	Techninių atidėjinių atsipirkimo rodiklis	Technical Reserves_Written Premium	TR_WP	Aktuariniai atidėjiniai
2	Paprastojo mokumo rodiklis	Written Premium_Own Funds	WP_OF	Kapitalas
3	Nuosavo kapitalo gražos rodiklis	Net profits before tax_Own Funds	NP_OF	Valdymas
4	Turto gražos rodiklis	Net profits before tax_Total of Assets	NP_TA	Pelningumas
5	Žalų įvertinimo rodiklis	Outstanding Claims_Technical Reserves	OC_TR	Aktuariniai atidėjiniai
6	Naujų sutarčių įsigijimo nuostolingumo rodiklis	Acquisition expenses_Earned Premiums	AE_EP	Perdraudimas
7	Veiklos apyvartumo rodiklis	Net operating revenues_Total of Asssets	NO_TA	Turtas
8	Greito įsipareigojimų padengimo rodiklis	Liquid assets_Technical Reserves	LA_TR	Likvidumas
9	Veiklos nuostolingumo rodiklis	Losses Incurred_Earned Premium	LI_EP	Perdraudimas
10	Administracinių sąnaudų rodiklis	Administrative Expenses_Earned Premium	AD_EP	Valdymas
11	Mokumas I rodiklis	Solvency I Ratio	SIR	Kapitalas
12	Atidėjinių gražos rodiklis	Investment result_Technical Reserves	IR_TR	Pelningumas

Pastebėtina, kad čia buvo išskirta po du rodiklius 5-ioms CARMELS sritims, išskyrus, kaip jau minėta, čia nenagrinėjamai „Dukterinių įmonių“ sričiai ir „Turto“ bei „Likvidumo“ sritims, kur pirmąjį tinkamumo filtrą praėjo tik po vieną šiai sričiai priskirtų rodiklių.

Modelio parinkimas išlaikant visus CARMELS sričių kintamuosius

Siekiant ir toliau išlaikyti CARMELS struktūrą, tolesniame etape buvo atliktas geriausio galimo kintamųjų derinio regresiniam modeliui sudaryti atrinkimas. Tuo tikslu Statgraphics Centurion XVI programa buvo atlikta kintamųjų parinkimo analizė, privalomą modelio kintamųjų minimalų ir maksimalų skaičių prilyginant 7 (tai likusios be „Dukterinių įmonių“ CARMELS analizės sritys).

Gautas analizės rezultatas pateiktas žemiau. Analizuojant buvo įvertinti net 792 įvairūs

kintamųjų deriniai ir atrinkti penki geriausiai priklausomąjį kintamąjį – įmonės finansinį stabilumą – aprašantys deriniai. Šių derinių tinkamumas buvo įvertintas pagal mažiausios vidutinės kvadratinės klaidos (MSE) modelyje rodiklį, kuris vertina, kiek tikros kintamųjų reikšmės skiriasi nuo modelio reikšmių. Tuo tarpu pakoreguotas determinacijos rodiklis R^2 parodo, kiek sudaromas modelis gali paaiškinti priklausomojo dydžio kintamumą.

Pateiktos ir kitos įvertintos modelio tinkamumo charakteristikos, kurios parodo kintamųjų derinio pasirinkimo pagrįstumą. Kaip pateikta 4 priede, septynių kintamųjų įtraukimas nebūtinai būtų geriausias modelis draudimo įmonės finansinei būklei nustatyti.

Kintamųjų tinkamumo analizė

Regression Model Selection – FS

Dependent variable: FS (Finansinės būklės reitingas)

Independent variables:

A=TR_WP (Aktuariniai atidėjiniai)

B=WP_OF (Kapitalas)

C=NP_OF (Valdymas)

D=NP_TA (Pelingumas)

E=OC_TR (Aktuariniai atidėjiniai)

F=AE_EP (Perdraudimas)

G=NO_TA (Turtas)

H=LA_TR (Likvidumas)

I=LI_EP (Perdraudimas)

J=AD_EP (Valdymas)

K=SIR (Kapitalas)

L=IR_TR (Pelingumas)

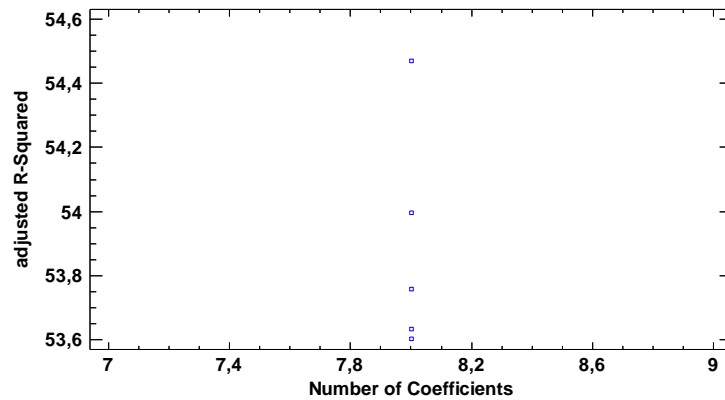
Number of complete cases: 167

Number of models fit: 792

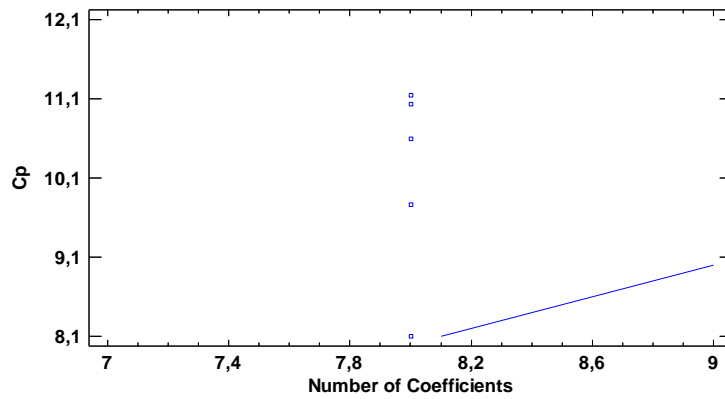
Models with Largest Adjusted R-Squared

		<i>Adjusted</i>		<i>Included</i>
<i>MSE</i>	<i>R-Squared</i>	<i>R-Squared</i>	<i>Cp</i>	<i>Variables</i>
0,111515	56,3909	54,471	8,10307	EFHIJKL
0,11268	55,9351	53,9952	9,76599	CEHIJKL
0,113263	55,7075	53,7575	10,5966	AEFHJKL
0,113566	55,5887	53,6335	11,0298	EGHIJKL
0,113642	55,5591	53,6026	11,138	DEHIJKL

Adjusted R-Squared Plot for FS



Mallows' Cp Plot for FS



Models with Largest Adjusted R-Squared with all CARAMELS characteristics

		<i>Adjusted</i>		<i>Included</i>
MSE	R-Squared	R-Squared	Cp	Variables
0,113566	55,5887	53,6335	11,0298	EGHIJKL
0,117058	54,2234	52,208	16,0112	AGHIJKL
0,117134	54,1934	52,1768	16,1204	EFGHIJKL
0,118145	53,7982	51,7642	17,5622	AFGHIJKL
0,118401	53,698	51,6595	17,928	CEGHIKL

This table shows the models which give the largest adjusted R-Squared values. The adjusted R-Squared statistic measures the proportion of the variability in FS which is explained by the model. Larger values of adjusted R-Squared correspond to smaller values of the mean squared error (MSE). Up to 5 models in each subset of between 7 and 7 variables are shown. The best model contains 7 variables, OC_TR, AE_EP, LA_TR, LI_EP, AD_EP, SIR, and IR_TR.

This table shows the models which give the smallest values of Mallows' Cp statistic. Cp is a measure of the bias in a model, based on a comparison of total mean squared error to the true error variance. Unbiased models have an expected value of approximately p, where p is the number of coefficients in the fitted model (including the constant). You should look for models with Cp values close to p. The plot of Cp, available in the list of Graphical Options, contains a line equal to p to help you select the best models.

Models with Best Information Criteria

<i>MSE</i>	<i>Coefficients</i>	<i>AIC</i>	<i>HQC</i>	<i>SBIC</i>	<i>Included Variables</i>
0,111515	8	-2,09779	-2,03716	-1,94842	EFHIJKL
0,11268	8	-2,08739	-2,02677	-1,93803	CEHIJKL
0,113263	8	-2,08224	-2,02161	-1,93287	AEFHJKL
0,113566	8	-2,07956	-2,01894	-1,9302	EGHIJKL
0,113642	8	-2,07889	-2,01827	-1,92953	DEHIJKL

This table sorts the regression models according to the value of the Akaike Information Criterion (AIC). The information criterion is based on the residual mean squared error with a penalty that grows as the number of model coefficients increases. The goal is to select a model with small residual error and as few coefficients as possible. The best model is the one that minimizes the information criterion. Often, the best model depends on the information criteria selected, which each use a different formula for the penalty.

Iš gautų rezultatų matome, kad labiausiai tinkantis 7-ių kintamųjų derinys yra OC_TR, AE_EP, LA_TR, LI_EP, AD_EP, SIR ir IR_TR. Tačiau šis derinys, deja, neužtikrina visų nagrinėjamų CAMELS sričių įtraukimo vertinant draudimo įmonės finansinę būklę. Pasirinkus tokį kintamųjų derinį būtų įtrauktos 6 iš nagrinėjamų 7 sričių (šiuo atveju nebūtų įtrauktas rodiklis iš „Turto“ srities). Pastebėtina, kad kintamųjų derinys, į kurį įeina bent po vieną iš 7-ioms atskiroms CAMELS sritims priskirtą charakteristiką, pagal tinkamumą yra 4-oje vietoje ir kadangi šio modelio determinacijos koeficientas R^2 yra lygus 55,5887 (koreguotas R^2 53,6335), t. y., didesnis nei 50, modelis yra priimtinas. Tokio modelio kintamųjų derinys yra OC_TR, NO_TA, LA_TR, LI_EP, AD_EP, SIR ir IR_TR.

Detalesnė pirmojo modelio kintamųjų diskriminacinė analizė (4 priedas) parodė, kad pasirinkus šiuos kintamuosius geriausiai finansinę būklę apibrėžtų tokia regresinė funkcija:

$$FS = 0,181904 + 0,339375*OC_TR - 0,122149*NO_TA - 0,00197047*LA_TR + 0,0257678*LI_EP - 0,158492*AD_EP + 0,209741*SIR + 0,619188*IR_TR$$

Tačiau šioje regresinėje lygtyje išlakytas CAMELS „Turto“ srities rodiklis NO_TA nebūtų reikšmingas ir jį reikėtų eliminuoti iš tolesnės analizės. Dėl šios priežasties net apribojant modelio konstravimą iš anksto apibrėžtomis sąlygomis dėl CAMELS sričių, neįmanoma parinkti geriausiai tinkančio regresinio modelio su 7 skirtingas CAMELS sritis atspindinčiais kintamaisiais. Be to, kitų modelių sudarymas *logit* ir *probit* būdu parodė, kad šis 7 rodiklių tiesinės regresijos modelis nėra pats tinkamiausias tikslui pasiekti.

Modelio parinkimas visų kintamųjų įtraukimo ir iteracijų būdu

Padarius išvadą, kad visi CAMELS sričių rodikliai negalės būti pagrįstai įtraukti į modelį, tolesniame etape buvo grįžta prie visų 12 kintamųjų analizės, neapsiribojant iki 7 kintamųjų.

Buvo sudaryti ir tarpusavyje palyginti 9 skirtingi modeliai (žr. 5-10 priedus):

1. Tiesinės regresijos modelis su visais kintamaisiais;
2. Tiesinės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu;

3. Tiesinės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu;
4. *Probit* modelis su visais kintamaisiais;
5. *Probit* modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu;
6. *Probit* modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu;
7. *Logit* modelis su visais kintamaisiais;
8. *Logit* modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu;
9. *Logit* modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu.

Toliau pateikiama trumpa gautų rezultatų suvestinė

1. Dauginės regresijos modelis su visais kintamaisiais:

$$FS = -0,0591724 + 0,00670923*TR_WP + 0,0241434*WP_OF + 0,231487*NP_OF - 0,473144*NP_TA + 0,500359*OC_TR + 0,405562*AE_EP - 0,141648*NO_TA - 0,00269159*LA_TR + 0,0263358*LI_EP - 0,160662*AD_EP + 0,205323*SIR + 0,835842*IR_TR$$

Koreguotas determinacijos koeficientas $R^2 = 54,5005$ proc.

2. Dauginės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu:

$$FS = 0,297684 - 0,225152*NO_TA + 0,243953*SIR$$

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 2

Koreguotas determinacijos koeficientas $R^2 = 49,9078$ proc.

Pastaba: šio modelio determinacijos koeficientas yra mažesnis nei 50 proc.

3. Dauginės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu:

$$FS = -0,0785802 + 0,411415*OC_TR + 0,439309*AE_EP - 0,00267043*LA_TR + 0,0323491*LI_EP - 0,165736*AD_EP + 0,215399*SIR + 0,852699*IR_TR$$

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 5

Koreguotas determinacijos koeficientas $R^2 = 54,471$ proc.

4. *Probit* modelis su visais kintamaisiais:

$$FS = \text{normal}(\eta),$$

kur

$$\eta = -20,1726 - 0,072083*TR_WP + 1,33487*WP_OF + 27,5279*NP_OF - 71,879*NP_TA + 4,182*OC_TR + 7,5262*AE_EP - 25,0724*NO_TA - 0,0486859*LA_TR + 2,52774*LI_EP + 1,08809*AD_EP + 26,9832*SIR - 6,506*IR_TR$$

Suderinamumo rodiklis = 99,9128

Koreguotas suderinamumo rodiklis = 88,4655

5. *Probit* modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu:

$$FS = \text{normal}(\eta),$$

kur

$$\eta = -18,7192 - 1,1606*WP_OF + 24,1625*SIR$$

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 2
Suderinamumo rodiklis = 97,7851
Koreguotas suderinamumo rodiklis = 95,1435

6. *Probit* modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu:

FS = normal(eta),

kur

eta = -23,6301 + 7,91905*NP_OF - 12,3498*NO_TA + 33,9828*SIR

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 9
Suderinamumo rodiklis = 99,1679
Koreguotas suderinamumo rodiklis = 95,6456

7. *Logit* modelis su visais kintamaisiais:

FS = exp(eta)/(1+exp(eta)),

kur

eta = -52,7511 - 0,193487*TR_WP + 3,63421*WP_OF + 72,5441*NP_OF - 189,716*NP_TA + 9,57918*OC_TR + 18,5032*AE_EP - 67,4862*NO_TA - 0,167898*LA_TR + 6,76385*LI_EP + 3,21244*AD_EP + 71,5611*SIR - 16,0184*IR_TR

Suderinamumo rodiklis = 99,9806
Koreguotas suderinamumo rodiklis = 88,5333

8. *Logit* modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu:

FS = exp(eta)/(1+exp(eta)),

kur

eta = -45,888 - 2,66185*WP_OF + 59,5321*SIR

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 9
Suderinamumo rodiklis = 97,7854
Koreguotas suderinamumo rodiklis = 95,1437

9. *Logit* modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu.

FS = exp(eta)/(1+exp(eta)),

kur

eta = -76,8062 + 27,2618*NP_OF - 40,2968*NO_TA + 111,307*SIR

Iteracijų skaičius iki konvergencijos: 13
Suderinamumo rodiklis = 99,8417
Koreguotas suderinamumo rodiklis = 96,3194

Pagal visus šiuos devynis modelius atliktas draudimo įmonių finansinės veiklos vertinimas pateiktas 15 priede. Taip pat pabaigoje pateiktas ir rezultatas gautas išlaikant visus 7 CAMELS rodiklius.

Kaip ir buvo tikėtasi, tiesinės regresijos modeliai pateikia įvairius draudimo įmonių

finansinės būklės rodiklius, kurie nepaisant jų įvairios formos ir įtraukiamų kriterijų skaičiaus, iš esmės atspindi tas pačias tendencijas ir draudimo įmonės, kurios vertinamos aukščiau už kitas viename modelyje, taip pat vertinamos ir kituose. Šiuo atveju itin daug svorio vertime turi SIR rodiklis, kurio mažesnė nei 1 reikšmė nulemia staigų bendrojo finansinės būklės rodiklio mažėjimą.

Pastebėtina, kad kaip ir išsakyta regresijos modelio formavimo pradžioje, tiesinės regresijos modelių rezultatai peržengė siektinas ribas tarp 0 ir 1, dėl to, norint naudoti šiuos rezultatus 100 balinių reitingų sudarymui, juos reikėtų normalizuoti.

Visų *logit* ir *probit* modelių rezultatai buvo teigiami 8-ių vertinamų įmonių atžvilgiu ir visos jos buvo vienareikšmiai identifikuotos kaip neturinčios veiklos nutraukimo požymių (gauti 1 balo įvertinimai). Deja, dichotominis šios analizės pagrindas leidžia šiuos rezultatus naudoti tik šiam konstatavimui.

Atsižvelgiant į *logit* ir *probit* modelių pritaikymo finansinės būklės reitingo apskaičiavimui ribotumą, siūloma naudoti tik *logit* modelį atgalinės iteracijos būdu (9 modelis šiame skyriuje, turintis koreguotą suderinamumo rodiklį 96,3194) kaip labiausiai patikimą iš čia išvestų modelių rezultatų patikimumui įvertinti.

Siūlytina nustatyti, kad jei pagal šį modelį gautas vertinimo rezultatas yra lygus 1, toliau vertinimui naudoti sunormintą tiesinės regresijos modelį su kintamaisiais, atrinktais atgalinės iteracijos būdu. Iš kitos pusės, siūlytina nustatyti, kad šio *logit* modelio rezultatui esant 0, finansinės būklės rodiklį prilyginti jo sunormintai minimaliai reikšmei, t.y. 30.

Galiausiai konkrečiam finansinės būklės rodikliui įvertinti siūloma naudoti tiesinės regresijos modelį su kintamaisiais, atrinktais atgalinės iteracijos būdu (3 modelis šiame skyriuje, kurio koreguotas determinacijos koeficientas R^2 lygus 54,471 proc.), kadangi tai buvo tiksliausias iš atliktų tiesinės regresijos modelių. Kadangi gauti šiuo modeliu rezultatai idealiu atveju turėtų būti pateikti sunormintu būdu, t.y. palyginimo tikslu turėtų svyruoti intervale nuo 0 iki 100, siūloma juos sunorminti taikant tokią formulę:

Galutinis finansinės būklės rodiklis =

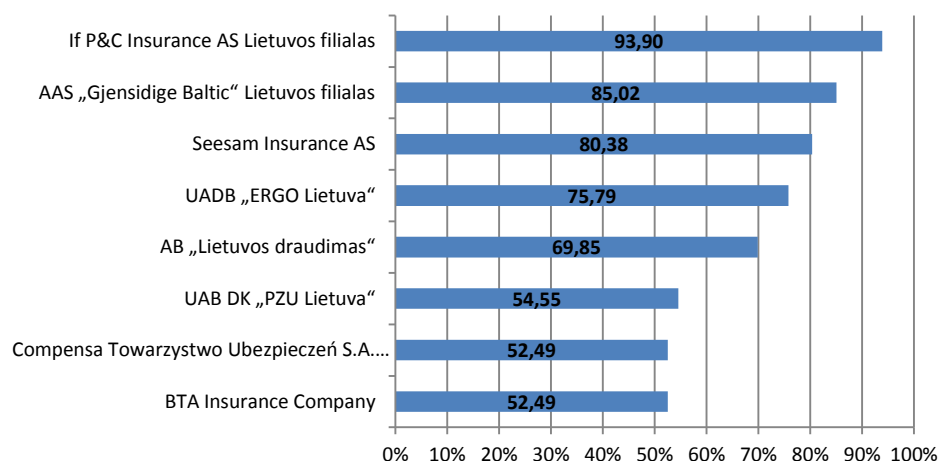
$$= 100 \times \max(0,3; \min((1,5; \text{Pradinis įmonės reitingas}) - 0,3) \times 7/12 + 0,3)$$

Tokiu sunorminimu išsprendžiamos kelios galimos problemos:

- a) įvairių įmonių rezultatai padaromi labiau palyginami;
- b) suglodinami galimi ekstremalūs rodiklių rezultatai (pvz. veiklos pradžioje itin didelis SIR rodiklis ar neįprastas investicinis rezultatas IR_TR);

- c) nustatomas minimalus galimas rodiklio rezultatas – 30. Manytina, kad tokios rodiklio „grindys“ yra būtinos, kadangi vertinant atrinktus finansinius rodiklius nėra įmanoma atsižvelgti į daugelį mažiau akivaizdžiai išreikštų finansinės veiklos niuansų (pvz. akcininkų galimybę suteikti papildomą kapitalą, galimybę pasinaudoti kredito linijomis, draudimo veiklos stabilumą dėl nišinės veiklos ir pan.). Dėl šios priežasties teigtina, kad draudimo įmonė, kuri turi teisę vykdyti draudimo veiklą Europos Sąjungoje, yra prižiūrima atitinkamos rinkos priežiūros institucijos ir esant reikšmingiems veiklos sutrikimams jos veikla būtų nedelsiant sustabdyta ar nutraukta, todėl veikiančios ES teritorijoje įmonės reitingas turėtų turėti minimalią teigiamą reikšmę.
- d) nustatomas maksimalus galimas rodiklio rezultatas – 100. Tokį rodiklį gautų įmonės, kurios finansinės būklės rodiklis 50 proc. viršytų iki šiol rinkoje sėkmingai veikusių įmonių veiklos rodiklius.
- e) rodikliai reikšmingai nesikeis kiekvieną vertinamąjį laikotarpį.

Gauti finansinės būklės rodiklio įvertinimai pateikti 3 pav.



3 pav. Finansinės būklės rodiklio įverčiai

Alternatyvi modelio rezultatų pateikimo forma

Pateikiant viešai finansinės būklės rodiklius svarstyti taip pat dvi alternatyvios rezultatų pateikimo formos:

- a) simetriškų reitingų forma; b) vaizdinė rezultatų pateikimo forma.
- a) Simetriškų reitingų forma gali būti siejama su praktika, taikoma Morningstar reitingo suteikime. Suteikiamas investiciniams fondams reitingas yra griežtai aprašomasis ir naudojantis istorinius gražos duomenis. Šiuo atveju nenaudojamas analitiko indėlis ar nuomonė. Skaičiuojamas kartą per mėnesį ir padeda palyginti investicinius fondus su

analogiška fondais atitinkamoje investavimo kategorijoje. Skiria „žvaigždes“ tokiu principu – 10% geriausių fondų gauna po 5 žvaigždes, 22,5% mažiau pagal rezultatus gerų fondų – po 4 žvaigždes, 35% - po 3 žvaigždes, 22,5% - po 2 žvaigždes ir pagaliau 10% blogiausių rezultatus turinčių fondų – po 1 žvaigždę.

Pritaikius analogišką Morningstar reitingų sistemą, draudimo įmonių reitingavimo rezultatams atskleisti reikėtų išskirti, kokiai įmonių daliai skiriamas didžiausias žvaigždžių skaičius, kuriai – mažesnis. Deja, reitinguojant tik 8 ne gyvybės draudimo įmones tai gali būti neperspektyvu.

- b) Vaizdinė rezultatų pateikimo forma pasižymėtų tuo, kad įmonėms būtų suteikiami ne tikslūs balai, o juos atitinkantys simboliai (pvz., žvaigždės, kaip parodyta iliustracijoje).

6 lentelė. Reitingo priskyrimas.

Intervalas	Žvaigždėmis	Intervalas	Žvaigždėmis
90-100%	★★★★★	50-59%	★★★
80-89%	★★★★☆	40-49%	★★★
70-79%	★★★★	30-39%	★★
60-69%	★★★☆☆		

Pagal gautus įverčius toks „žvaigždžių“ suteikimas galėtų atrodyti taip, kaip parodyta 7 lentelėje.

7 lentelė. Draudimo bendrovių ir filialų reitingas.

Draudimo įmonė/filialas	Rodiklio reikšmė	Žvaigždėmis
If P&C Insurance AS Lietuvos filialas	93,90	★★★★★
AAS „Gjensidige Baltic“ Lietuvos filialas	85,02	★★★★☆
Seesam Insurance AS	80,38	★★★★☆
UADB „ERGO Lietuva“	75,79	★★★★
AB „Lietuvos draudimas“	69,85	★★★★☆
UAB DK „PZU Lietuva“	54,55	★★★
Compensa Towarzystwo Ubezpieczeń S.A. Vienna Insurance Group filialas	52,49	★★★
BTA Insurance Company	52,49	★★★

Literatūra ir šaltiniai:

1. Altman, I. E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, September 1968, p.189–209
2. Altman, I. E. (2000). Predicting Financial Distress of Companies. July 2000. Prieiga internete: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf> [žiūrėta 2012-09-04]
3. Altman, I. E., Saunders, A. (2001). An Analysis and Critique of the BIS Proposal on Capital Adequacy and Ratings, *Journal of Banking and Finance*, 25 January 2001, p. 25-46
4. Barr, R. S., Killgo, K. A., Siems, T. F., & Zimmel, S. (2002). Evaluating the productive efficiency and performance of U. S. commercial banks. *Managerial Finance*. 28(8), 3-25.
5. Black, J. (2004). The Development of Risk Based Regulation in Financial Services: Canada, the UK and Australia. A Research Report Prieiga internete: <http://www.lse.ac.uk/collections/law/staff%20publications%20full%20text/black/risk%20based%20regulation%20in%20financial%20services.pdf> [žiūrėta 2012-05-25].
6. Burton, Adams, & Hardwick (2003). The determinants of credit ratings in the United Kingdom Insurance Industry. *Journal of Business Finance & Accounting*, 30(3-4).
7. Chen, R. and Wong Kie A. (2004). Determinants of financial health of Asian insurance companies. *The Journal of Risk and Insurance*, 2004, Vol. 71, No. 3, 469-499
8. Das U. S., Davies N. and Podpiera R. (2003). Insurance and Issues in Financial Soundness. IMF working paper WP/03/138. Prieiga internete: www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2003/wp03138.pdf [žiūrėta 2012-05-25]
9. Hsiao, Shu-Hua; Yerkes R.E. (2005). A Study of Financial Insolvency and an Association between State of Solvency and Three Rating models for Life Insurers in Taiwan. *Doctoral Dissertation*. Argosy University/Sarasota. p. 192
10. Kennedy, P. E. (2008). A Guide to Econometrics (6th Edition). Wiley-Blackwell
11. Linartas, A. (2003). Draudimo įmonių finansinio stabilumo vertinimas. *Pinigų studijos* 2003 02 05, Nr. 2. Ekonomikos teorija ir praktika, p. 74-82.
12. Maddala, G.S. (1983). Limited-dependant and Qualitative Variable in Econometrics. *Econometric Society Monographs*. No.3. Cambridge: Cambridge University Press.
13. Milligan, J. (2002). Guess who's rating your bank? American Banker Association. *ABA Banking Journal, New York*, 94(10), 68-72.
14. Paden, R. (2002). The focal point for examiners. *Texas Banking*, 9(2), 2-12
15. Phillips, S. (1996). The Federal Reserve's approach to risk management. *The Journal of Lending and Credit Risk Management*, 78(6), 30-36.
16. Pitselis, G. (2009). An Overview on Solvency Supervision, Regulations and Prediction of Insolvency. *Belgian Actuarial Bulletin*, Vol. 8, 2009, 37-53.
17. Scott, D. F., Spudeck, R. E. and Jens, W. G. (1991). The secrecy of CAMEL-S. *The Bankers Magazine, Boston*, 174(5), 47-51
18. Swindle, C. S. (1995). Using CAMEL rating to evaluate regulator effectiveness at commercial bank. *Journal of Commercial Services Research*, 9(2), 123-141.

1 priedas. Atrinktų finansinių rodiklių charakteristikos.

	TD_TA	TC_EX	TA_EP	TR_WP	WP_OF	NP_OF	NP_WP	TA_TR	EX_EP	I_EP	NP_TA	OC_TR
Count	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
Average	0,60	0,41	7,45	0,73	2,37	-0,06	0,32	7,50	1,51	0,42	0,00	0,35
Standard deviation	0,19	0,24	26,20	3,60	2,51	0,46	3,16	43,72	3,17	0,37	0,10	0,20
Coeff. of variation	31,29%	59,26%	351,47%	496,23%	105,64%	737,13%	976,48%	583,02%	210,50%	86,96%	14126,00%	55,08%
Minimum	0,13	-0,4	0,79	-31,97	-1,56	-3,75	-6,26	1,23	0,1	0	-0,37	0
Maximum	0,93	1,08	270,67	32,6	22,8	0,9	36,21	565,23	40,57	4,01	0,36	1
Range	0,8	1,48	269,88	64,57	24,36	4,65	42,47	564	40,47	4,01	0,73	1
Std. skewness	-3,70	-2,34	41,47	-1,63	21,86	-23,48	51,44	66,78	60,63	30,00	-3,84	5,17
Std. kurtosis	-0,89	1,91	183,50	205,27	74,58	77,98	278,45	428,16	371,29	146,26	8,09	4,80

	LA_TA	AE_EP	TR_OF	NO_TA	LA_ST	LA_TR	EP_WP	II_EP	LI_EP	AD_EP	SIR	IR_TR
Count	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
Average	0,60	0,31	1,48	0,48	1,72	5,92	0,68	0,24	0,66	0,65	1,60	0,16
Standard deviation	0,20	0,13	1,49	0,24	1,79	39,75	0,83	0,79	2,65	0,64	1,40	0,24
Coeff. of variation	33,20%	43,72%	100,94%	49,63%	104,49%	670,97%	121,79%	336,20%	401,29%	97,86%	86,92%	149,72%
Minimum	0,02	0	0,01	0	0,04	0,04	-9,35	-0,02	0	0,05	0,06	-0,02
Maximum	0,99	0,8	10,5	1,27	11,77	512,52	1,24	8,05	34,46	6,75	7,09	1,68
Range	0,97	0,8	10,49	1,27	11,73	512,48	10,59	8,07	34,46	6,7	7,03	1,7
Std. skewness	-2,03	1,35	16,37	-0,78	17,26	66,61	-56,88	43,16	66,41	32,56	7,02	21,18
Std. kurtosis	-0,25	2,71	37,88	0,76	33,24	426,62	341,08	191,63	424,82	137,66	4,31	47,38

2 priedas. Koreliacinė analizė. Finansinių rodiklių dalinės koreliacijos matrica

	TD_TA	TC_EX	TA_EP	TR_WP	WP_OF	NP_OF	NP_WP	TA_TR	EX_EP	I_EP	NP_TA	OC_TR	LA_TA	AE_EP	TR_OF	NO_TA	LA_ST	LA_TR	EP_WP	II_EP	LI_EP	AD_EP	SIR	IR_TR
TD_TA																								
TC_EX	-0,0842																							
TA_EP	0,314	-0,1045																						
TR_WP	0,2109	0,1528	-0,1193																					
WP_OF	0,2594	0,3865	0,2109	-0,0724																				
NP_OF	0,4477	0,0016	0,121	0,0289	-0,3422																			
NP_WP	0,0083	0,9209	0,0007	0,7755	0,0016	0	0,9209	0,0007	0,5707	0,1328	-0,4141	-0,0441	-0,1298	0,0809	0,3239	-0,0389	-0,4993	0,2849	0,0016	0,1309	0,0688	0,0214	0,0843	-0,0082
TA_TR	-0,279	0,0732	-0,0458	-0,1059	0,2023	0,0734	-0,1432		-0,073	-0,1721	0,0466	0,0134	-0,6733	0,1232	-0,1001	-0,2598	0,001	0,9985	0,1145	-0,0202	0,1267	0,3123	-0,1596	-0,1009
EX_EP	-0,0475	-0,2116	0,4663	-0,401	0,1042	0,084	-0,8091	-0,073	0,3827	0,0384	0,5776	0,8733	0	0,1397	0,2309	0,0016	0,9907	0	0,1703	0,809	0,129	0,0001	0,0551	0,2272
I_EP	-0,1254	0,0423	-0,0126	-0,0292	0,1306	0,2289	-0,2602	-0,1721	-0,2316	-0,1896	-0,5184	0,08	-0,2102	0,1855	-0,334	-0,4185	0,1736	-0,1266	0,3732	0,1906	0,1858	0,0908	-0,3999	0
NP_TA	-0,4141	-0,1488	0,0507	-0,0355	0,3235	0,781	0,1704	0,0466	-0,0829	-0,1896	0,0291	0,0703	0,0857	0,13	0,1004	-0,1475	-0,0457	0,1833	0,149	-0,0108	-0,1696	0,1871	-0,097	0
OC_TR	-0,0441	0,0385	-0,0069	-0,1774	-0,1645	0,0128	-0,1815	0,0134	-0,0366	-0,5184	0,0291	0,0732	-0,2812	0,298	-0,2894	-0,2678	-0,0106	0,0396	0,1949	0,0745	0,059	0,1501	-0,3868	0
LA_TA	-0,1298	0,2357	-0,1321	-0,1067	0,0669	0,1021	0,0328	-0,6733	0,0841	0,08	0,0703	0,0732		-0,0247	-0,0024	-0,1837	0,3681	0,6775	0,2255	0,0012	-0,0136	0,0746	-0,1754	0,1659
AE_EP	0,0809	0,041	-0,241	0,0046	0,1667	0,0025	-0,0091	0,1232	0,0057	-0,2102	0,0857	-0,2812	-0,0247		-0,088	-0,3323	0,047	-0,1054	-0,0168	0,2939	0,036	0,0184	-0,0218	-0,3532
TR_OF	0,3239	0,1366	-0,0585	0,0953	0,5925	-0,3317	0,1454	-0,1001	0,0193	0,1855	0,13	0,298	-0,0024	-0,088		0,0632	0,2614	0,1034	0,0001	-0,021	-0,0585	0,0328	0,0878	-0,0685
NO_TA	-0,0389	0,0263	-0,2577	-0,1657	0,201	0,1231	-0,0627	-0,2598	-0,0251	-0,334	0,1004	-0,2894	-0,1837	-0,3323	0,0632		-0,2275	0,276	0,2216	0,3553	0,1093	0,0832	-0,2422	-0,4956
LA_ST	-0,4993	-0,2637	0,1708	-0,0388	0,0448	0,1708	-0,3236	0,001	-0,3783	-0,4185	-0,1475	-0,2678	0,3681	0,047	0,2614	-0,2275		-0,0085	-0,1752	0,0647	0,3388	0,2631	0,0494	-0,3067
LA_TR	0,2849	-0,0633	0,0972	0,0834	-0,2095	-0,0758	0,1218	0,9985	0,051	0,1736	-0,0457	-0,0106	0,6775	-0,1054	0,1034	0,276	-0,0085		-0,107	-0,027	-0,1132	-0,293	0,1566	0,1172
EP_WP	0,0016	-0,1551	-0,204	0,7425	-0,0827	-0,1378	-0,1085	0,1145	-0,0945	-0,1266	0,1833	0,0396	0,2255	-0,0168	0,0001	0,2216	-0,1752	-0,107		0,188	0,0244	0,0789	0,1366	0,0407
II_EP	0,1309	0,3031	0,8222	-0,2934	-0,1599	-0,1535	-0,1502	-0,0202	-0,1638	0,3732	0,149	0,1949	0,0012	0,2939	-0,021	0,3553	0,0647	-0,027	0,188		0,0337	0,3019	-0,0594	0,4689
LI_EP	0,0688	0,3153	-0,2931	0,5055	-0,1005	-0,0831	0,8913	0,1267	0,9414	0,1906	-0,0108	0,0745	-0,0136	0,036	-0,0585	0,1093	0,3388	-0,1132	0,0244	0,0337		-0,7568	-0,0057	0,2368
AD_EP	0,0214	-0,0825	-0,3036	0,2565	-0,1084	0,0333	0,6465	0,3123	0,7706	0,1858	-0,1696	0,059	0,0746	0,0184	0,0328	0,0832	0,2631	-0,293	0,0789	0,3019	-0,7568		-0,0634	0,0016
SIR	0,0843	0,2519	0,0401	-0,1352	-0,1804	-0,0172	-0,063	-0,1596	0,0471	0,0908	0,1871	0,1501	-0,1754	-0,0218	0,0878	-0,2422	0,0494	0,1566	0,1366	-0,0594	-0,0057	-0,0634		0,052
IR_TR	-0,0082	-0,3706	-0,0938	-0,1644	0,1251	0,0242	-0,2071	-0,1009	-0,2315	-0,3999	-0,097	-0,3868	0,1659	-0,3532	-0,0685	-0,4956	-0,3067	0,1172	0,0407	0,4689	0,2368	0,0016	0,052	0,5344
	0,9222	0	0,2615	0,0482	0,1337	0,7726	0,0125	0,2272	0,0051	0	0,2458	0	0,0462	0	0,4132	0	0,0002	0,1604	0,6266	0	0,0041	0,9845	0,5344	

Legenda: Correlation
P-Value

Finansinių rodiklių Spearman koeficientų matrica

	TD_TA	TC_EX	TA_EP	TR_WP	WP_OF	NP_OF	NP_WP	TA_TR	EX_EP	I_EP	NP_TA	OC_TR	LA_TA	AE_EP	TR_OF	NO_TA	LA_ST	LA_TR	EP_WP	II_EP	LI_EP	AD_EP	SIR	IR_TR
TD_TA		0,3231	-0,4014	0,0285	0,8159	-0,2959	-0,4139	-0,6065	0,2879	0,2866	-0,404	0,1813	-0,1927	0,0098	0,8271	0,389	-0,756	-0,6088	-0,2267	-0,1973	0,2581	-0,256	0,1053	-0,329
		0	0	0,7133	0	0,0001	0	0	0,0002	0,0002	0	0,0195	0,013	0,8996	0	0	0	0	0,0035	0,011	0,0009	0,001	0,1748	0
TC_EX	0,3231		-0,2991	0,382	0,2948	-0,0025	-0,1865	-0,6256	-0,0111	0,3247	-0,0845	0,3345	0,264	-0,2288	0,5501	0,2828	-0,2142	-0,3036	0,0633	-0,021	0,78	-0,7696	0,553	-0,2687
			0,0001	0	0,0001	0,9741	0,0163	0	0,8867	0	0,2761	0	0,0007	0,0032	0	0,0003	0,0058	0,0001	0,4148	0,7872	0	0	0	0,0005
TA_EP	-0,4014	-0,2991		0,1424	-0,6621	-0,0639	0,1403	0,685	0,1928	0,0413	-0,0162	-0,1435	0,2108	0,0741	-0,6357	-0,9936	0,4206	0,5667	-0,1851	0,6172	-0,1126	0,3495	0,0682	0,5108
				0,0666	0	0,4104	0,0707	0	0,013	0,5948	0,8346	0,0645	0,0066	0,3399	0	0	0	0	0,0171	0	0,1468	0	0,3796	0
TR_WP	0,0285	0,382	0,1424		-0,2106	0,1612	0,1201	-0,3196	-0,0644	0,2531	0,107	0,2331	0,4069	-0,3901	0,1888	-0,1642	0,1567	-0,0212	0,5219	0,2936	0,3511	-0,2723	0,5281	-0,0205
					0,0666	0,0067	0,0378	0,1217	0	0,4064	0,0011	0,1681	0,0027	0	0,015	0,0344	0,0435	0,7852	0	0,0002	0	0,0005	0	0,7921
WP_OF	0,8159	0,2948	-0,6621	-0,2106		-0,2034	-0,4617	-0,6476	0,1495	0,2349	-0,2875	0,0914	-0,2926	0,1099	0,8151	0,6582	-0,6793	-0,6422	-0,2803	-0,4637	0,1315	-0,3185	-0,0483	-0,4879
						0,0088	0	0	0,0541	0,0025	0,0002	0,2388	0,0002	0,1568	0	0	0	0	0,0003	0	0,0903	0	0,5339	0
NP_OF	-0,2959	-0,0025	-0,0639	0,1612	-0,2034		0,8274	0,0417	-0,7598	-0,1434	0,9629	-0,0914	0,2733	-0,0496	-0,1958	0,0671	0,3824	0,1943	0,3152	-0,0636	-0,198	-0,2968	0,2794	-0,0147
								0,5912	0	0,0646	0	0,2391	0,0004	0,5226	0,0117	0,3872	0	0,0123	0	0,4124	0,0107	0,0001	0,0003	0,8498
NP_WP	-0,4139	-0,1865	0,1403	0,1201	-0,4617	0,8274		0,2314	-0,6922	-0,1529	0,8789	-0,1122	0,2952	-0,1539	-0,3672	-0,1352	0,4468	0,2968	0,1978	0,135	-0,2482	-0,0931	0,203	0,1852
								0,0029	0	0,0488	0	0,1482	0,0001	0,0474	0	0,0816	0	0,0001	0,0108	0,082	0,0014	0,2301	0,0089	0,0171
TA_TR	-0,6065	-0,6256	0,685	-0,3196	-0,6476	0,0417	0,2314		0,025	-0,3138	0,1442	-0,2958	0,0443	0,1021	-0,9174	-0,6675	0,4778	0,7299	-0,0646	0,3371	-0,4609	0,5484	-0,2743	0,5346
										0,0001	0,0633	0,0001	0,5677	0,1884	0	0	0	0	0,405	0	0	0	0	0,0004
EX_EP	0,2879	-0,0111	0,1928	-0,0644	0,1495	-0,7598	-0,6922	0,025		0,0751	-0,8016	0,103	-0,2264	0,0481	0,1328	-0,1994	-0,3461	-0,1389	-0,334	0,2301	0,2346	0,4056	-0,2263	0,1405
								0,7475	0	0,3335	0	0,1845	0,0035	0,5358	0,087	0,0102	0	0,0736	0	0,003	0,0025	0	0,0036	0,0703
I_EP	0,2866	0,3247	0,0413	0,2531	0,2349	-0,1434	-0,1529	-0,3138	0,0751		-0,1997	-0,2375	0,2737	-0,2195	0,2918	-0,0466	-0,2149	-0,1198	-0,3725	0,2414	0,2246	-0,2676	0,342	0,0275
								0,0488	0,0001	0,3335	0,0101	0,0022	0,0004	0,0047	0,0002	0,548	0,0056	0,1228	0	0,0019	0,0038	0,0006	0	0,7235
NP_TA	-0,404	-0,0845	-0,0162	0,107	-0,2875	0,9629	0,8789	0,1442	-0,8016	-0,1997		-0,1173	0,2598	-0,0412	-0,301	0,0233	0,4548	0,2557	0,313	-0,0555	-0,2564	-0,2275	0,2268	0,0385
								0,0633	0	0,0101		0,1308	0,0008	0,5953	0,0001	0,764	0	0,001	0,0001	0,4744	0,001	0,0034	0,0035	0,6202
OC_TR	0,1813	0,3345	-0,1435	0,2331	0,0914	-0,0914	-0,1122	-0,2958	0,103	-0,2375	-0,1173		-0,0943	-0,0799	0,3139	0,1109	-0,2651	-0,2612	0,2755	-0,1067	0,3692	-0,2183	0,2325	-0,245
								0,0001	0,1845	0,0022	0,1308		0,2242	0,3032	0,0001	0,153	0,0006	0,0008	0,0004	0,1693	0	0,0049	0,0027	0,0016
LA_TA	-0,1927	0,264	0,2108	0,4069	-0,2926	0,2733	0,2952	0,0443	-0,2264	0,2737	0,2598	-0,0943		-0,3961	-0,1774	-0,2275	0,6031	0,6128	0,0883	0,4928	0,1856	-0,3082	0,3453	0,3975
								0,0004	0,0001	0,5677	0,0035	0,0004	0,0008	0,2242	0	0,0222	0,0034	0	0	0,2555	0	0,0168	0,0001	0
AE_EP	0,0098	-0,2288	0,0741	-0,3901	0,1099	-0,0496	-0,1539	0,1021	0,0481	-0,2195	-0,0412	-0,0799	-0,3961		-0,0231	-0,0716	-0,0482	-0,0985	-0,1978	-0,1713	-0,1371	0,1476	-0,2065	-0,1148
								0,1568	0,5358	0,0047	0,5953	0,3032	0		0,7663	0,3564	0,5347	0,2043	0,0108	0,0273	0,0774	0,0572	0,0078	0,1393
TR_OF	0,8271	0,5501	-0,6357	0,1888	0,8151	-0,1958	-0,3672	-0,9174	0,1328	0,2918	-0,301	0,3139	-0,1774	-0,0231		0,6196	-0,6555	-0,7786	-0,0714	-0,3308	0,4281	-0,4552	0,1968	-0,5116
								0	0,087	0,0002	0,0001	0,0001	0,0222	0,7663	0	0	0	0	0,3573	0	0	0	0,0112	0
NO_TA	0,389	0,2828	-0,9936	-0,1642	0,6582	0,0671	-0,1352	-0,6675	-0,1994	-0,0466	0,0233	0,1109	-0,2275	-0,0716	0,6196		-0,412	-0,5629	0,1744	-0,6343	0,0928	-0,346	-0,0843	-0,5191
								0,0816	0	0,0102	0,548	0,764	0,153	0,0034	0,3564	0	0	0	0,0247	0	0,2318	0	0,2775	0
LA_ST	-0,756	-0,2142	0,4206	0,1567	-0,6793	0,3824	0,4468	0,4778	-0,3461	-0,2149	0,4548	-0,2651	0,6031	-0,0482	-0,6555	-0,412		0,7838	0,2337	0,3641	-0,1934	0,1079	-0,0251	0,4559
								0	0,0056	0	0,0006	0	0,5347	0	0	0	0	0	0,0026	0	0,0127	0,1644	0,7465	0
LA_TR	-0,6088	-0,3036	0,5667	-0,0212	-0,6422	0,1943	0,2968	0,7299	-0,1389	-0,1198	0,2557	-0,2612	0,6128	-0,0985	-0,7786	-0,5629	0,7838		0,0862	0,4796	-0,2323	0,2359	-0,0769	0,6053
								0	0,0001	0	0,7852	0	0,0123	0,0001	0	0,0736	0,1228	0,001	0,0008	0	0,2043	0	0	0
EP_WP	-0,2267	0,0633	-0,1851	0,5219	-0,2803	0,3152	0,1978	-0,0646	-0,334	-0,3725	0,313	0,2755	0,0883	-0,1978	-0,0714	0,1744	0,2337	0,0862		-0,1485	0,042	-0,0871	0,1349	-0,0994
								0,405	0	0	0,0001	0,0004	0,2555	0,0108	0,3573	0,0247	0,0026	0,2665		0,0557	0,5887	0,2615	0,0822	0,2003
II_EP	-0,1973	-0,021	0,6172	0,2936	-0,4637	-0,0636	0,135	0,3371	0,2301	0,2414	-0,0555	-0,1067	0,4928	-0,1713	-0,3308	-0,6343	0,3641	0,4796		-0,1485	0,2231	0,0819	0,2171	0,8621
								0	0,003	0,0019	0,4744	0,1693	0	0,0273	0	0	0	0	0,0557		0,004	0,2912	0,0052	0
LI_EP	0,2581	0,78	-0,1126	0,3511	0,1315	-0,198	-0,2482	-0,4609	0,2346	0,2246	-0,2564	0,3692	0,1856	-0,1371	0,4281	0,0928	-0,1934	-0,2323	0,042	0,2231		-0,5359	0,4462	-0,0143
								0,0014	0	0,0025	0,0038	0,001	0	0,0168	0,0774	0	0,2318	0,0127	0,0028	0,5887	0,004	0	0	0,8538
AD_EP	-0,256	-0,7696	0,3495	-0,2723	-0,3185	-0,2968	-0,0931	0,5484	0,4056	-0,2676	-0,2275	-0,2183	-0,3082	0,1476	-0,4552	-0,346	0,1079	0,2359	-0,0871	0,0819	-0,5359		-0,5727	0,2513
								0	0	0,0006	0,0034	0,0049	0,0001	0,0572	0	0	0,1644	0,0024	0,2615	0,2912	0	0	0	0,0012
SIR	0,1053	0,553	0,0682	0,5281	-0,0483	0,2794	0,203	-0,2743	-0,2263	0,342	0,2268	0,2325	0,3453	-0,2065	0,1968	-0,0843	-0,0251	-0,0769	0,1349	0,2171	0,4462	-0,5727		-0,0172
								0,0003	0,0004	0,0036	0	0,0035	0,0027	0	0,0078	0,0112	0,7465	0,3218	0,0822	0,0052	0	0	0	0,8249
IR_TR	-0,329	-0,2687	0,5108	-0,0205	-0,4879	-0,0147	0,1852	0,5346	0,1405	0,0275	0,0385	-0,245	0,39											

3 priedas. IRIS ir FAST draudimo įmonių finansinio stabilumo vertinime naudojami rodikliai

Vien tik draudimo įmonių vertinimui pritaikyti metodai istoriškai taip pat dažniausiai yra priskirtini prie nustatyto koeficiento metodo krypties. Prie nustatyto koeficiento metodo yra priskiriama IRIS sistema. Draudimo priežiūros informacinė sistema (angl. *Insurance Regulatory Information System*, IRIS) yra taikoma JAV draudimo priežiūros institucijų nuo 1972 m. Pagal ją vertinama daugiau kaip 5 000 draudimo įmonių finansinė būklė pagal priežiūrų institucijų komisijai NAIC kiekvienais metais pateikiams draudimo įmonių finansines ataskaitas.

IRIS rodikliai ir jų taikymo nurodymai suteikia galimybę sektis ir analizuoti draudimo įmonių finansinę būklę (Barth, 2003), dėl to NAIC juos įtraukia ir į Finansinės analizės mokumo nustatymui (angl. *Financial Analysis Solvency Tools*, FAST) modelį. Toliau pateikiami pagrindiniai IRIS 2011 m. periodo rodikliai, jų rekomenduotinos reikšmės ir JAV valstijų rezultatai, apskaičiuoti pagal NAIC pateiktas 2011 m. gruodžio 31 d. finansines ataskaitas (1 lent.).

1 lentelė. Ne gyvybės draudikų IRIS rodikliai ir jų reikšmės 2011 m.

	IRIS rodiklis	Rodiklio viršutinė reikšmė	Rodiklio žemutinė reikšmė	JAV draudimo įmonių rezultatai
1	Pasirašytų įmokų ir kapitalo santykis	900	-	119
2	Grynų įmokų ir kapitalo santykis	300	-	19
3	Grynų įmokų pokytis	33	(33)	0
4	Persidraudimo komisinių ir kapitalo santykis	15	-	13
5	Dviejų metų nuostolingumo rodiklis	100	-	61
6	Investicijų grąža	10	3	2,9
7	Kapitalo pokytis	50	(10)	3
8	Įsipareigojimų ir likvidaus turto santykis	105	-	59
9	Iš tarpininkų gautinos sumų ir kapitalo santykis	40	-	0
10	Kapitalo pokytis dėl ataskaitinio laikotarpio rezultatų	20	-	4
11	Kapitalo pokytis dėl dviejų laikotarpių rezultatų	20	-	3
12	Tikėtino kapitalo poreikio pagal ataskaitinio laikotarpio uždirbtas įmokas ir kapitalo santykis	25	-	6

Šaltinis: <http://www.statesrrg.com/iris.html>

FAST Financial Variables

Variable	Name
X1	Net premiums written (NPW) to equity
X2	Equity to total assets
X3	Liquid assets/total assets
X4	Return on equity (ROE)
X5	Net operating expenses to operating revenues
X6	Net operating expenses to net premiums written
X7	Acquisition expenses and compensation to agents/ net premiums written
X8	Benefit payment to net premiums written
X9	Reinsurance commission received to reinsurance premium expense
X10	Pre-tax profit or loss for the year to income
X11	Business and administrative expenses to net premiums written
X12	Percentage change of first year premium receipts
X13	Percentage change of total premium receipts
X14	Percentage change of renewal ordinary premium
X15	Percentage change of reserves
X16	Turnover rate of total assets
X17	Turnover rate of fixed assets
X18	Fixed assets to total assets
X19	Fixed assets to long-term debts
X20	Reserves to equity
X21	Running assets to operating revenues
X22	Working capital to total assets
X23	Percentage change of total assets
X24	Percentage change of operating revenues
X25	Percentage change of profit or loss for the year
X26	Possesses percentage of first year premium receipts
X27	Possesses percentage of total premium receipts
X28	Net operating revenues to total assets
X29	Return on assets
X30	Acid test ratio
X31	Profit or loss for the year to total premium revenues
X32	Fixed assets to equity

Note. 1. Net Premiums Written (NPW) = Insurance Premium Received + Reinsurance Premium Received - Reinsurance Premium Expenses

2. Percentage change of item = (this year – last year)*100%/ last year

3. Possesses rate of item = item of insurers * 100% / total sum of industry

4. Turn over rate = operating revenues * 100% / item

4 priedas. Regresinė lygtis su 7 kintamaisiais iš visų 7 CAMELS sričių

Dependent variable: FS (Finansinis stabilumas)

Independent variables:

OC_TR (Aktuariniai atidėjiniai)

NO_TA (Turtas)

LA_TR (Likvidumas)

LI_EP (Perdraudimas)

AD_EP (Valdymas)

SIR (Kapitalas)

IR_TR (Pelningumas)

		<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
CONSTANT	0,181904	0,118467	1,53548	0,1267
OC_TR	0,339375	0,153493	2,21102	0,0285
NO_TA	-0,122149	0,13853	-0,881748	0,3792
LA_TR	-0,00197047	0,00083969	-2,34667	0,0202
LI_EP	0,0257678	0,0106066	2,42942	0,0162
AD_EP	-0,158492	0,0516848	-3,06651	0,0025
SIR	0,209741	0,0212194	9,8844	0,0000
IR_TR	0,619188	0,184389	3,35805	0,0010

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	22,6016	7	3,22881	28,43	0,0000
Residual	18,057	159	0,113566		
Total (Corr.)	40,6587	166			

R-squared = 55,5887 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 53,6335 percent

Standard Error of Est. = 0,336996

Mean absolute error = 0,287121

Durbin-Watson statistic = 0,746396 (P=0,0000)

Lag 1 residual autocorrelation = 0,623936

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between FS and 7 independent variables. The equation of the fitted model is

$$FS = 0,181904 + 0,339375*OC_TR - 0,122149*NO_TA - 0,00197047*LA_TR + 0,0257678*LI_EP - 0,158492*AD_EP + 0,209741*SIR + 0,619188*IR_TR$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 55,5887% of the variability in FS. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 53,6335%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,336996. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0,287121 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is less than 0,05, there is an indication of possible serial correlation at the 95,0% confidence level. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern that can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,3792, belonging to NO_TA. Since the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should **consider removing NO_TA from the model**.

5 priedas. Dauginės regresijos modelio išvedimas naudojant visus 12 rodiklių

Naudojant mažiausių kvadratų būdą

Multiple Regression - FS

Dependent variable: FS

Independent variables:

TR_WP
WP_OF
NP_OF
NP_TA
OC_TR
AE_EP
NO_TA
LA_TR
LI_EP
AD_EP
SIR
IR_TR

		Standard	T	
Parameter	Estimate	Error	Statistic	P-Value
CONSTANT	-0,0591724	0,174519	-0,33906	0,7350
TR_WP	0,00670923	0,0105739	0,634509	0,5267
WP_OF	0,0241434	0,0160022	1,50876	0,1334
NP_OF	0,231487	0,119932	1,93014	0,0554
NP_TA	-0,473144	0,472917	-1,00048	0,3186
OC_TR	0,500359	0,16494	3,03358	0,0028
AE_EP	0,405562	0,24207	1,6754	0,0959
NO_TA	-0,141648	0,163286	-0,867485	0,3870
LA_TR	-0,00269159	0,000913647	-2,94599	0,0037
LI_EP	0,0263358	0,0146457	1,79819	0,0741
AD_EP	-0,160662	0,0525812	-3,05549	0,0026
SIR	0,205323	0,0217198	9,45329	0,0000
IR_TR	0,835842	0,219771	3,80324	0,0002

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	23,4965	12	1,95804	17,57	0,0000
Residual	17,1622	154	0,111443		
Total (Corr.)	40,6587	166			

R-squared = 57,7897 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 54,5005 percent

Standard Error of Est. = 0,33383

Mean absolute error = 0,275488

Durbin-Watson statistic = 0,820806 (P=0,0000)

Lag 1 residual autocorrelation = 0,58623

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variables. The equation of the fitted model is

$$FS = -0,0591724 + 0,00670923*TR_WP + 0,0241434*WP_OF + 0,231487*NP_OF - 0,473144*NP_TA + 0,500359*OC_TR + 0,405562*AE_EP - 0,141648*NO_TA - 0,00269159*LA_TR + 0,0263358*LI_EP - 0,160662*AD_EP + 0,205323*SIR + 0,835842*IR_TR$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 57,7897% of the variability in FS. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 54,5005%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,33383. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0,275488 is the

average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is less than 0,05, there is an indication of possible serial correlation at the 95,0% confidence level. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern that can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,5267, belonging to TR_WP. Since the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should consider removing TR_WP from the model.

Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
TR_WP	0,857225	1	0,857225	7,69	0,0062
WP_OF	1,00132	1	1,00132	8,99	0,0032
NP_OF	0,59188	1	0,59188	5,31	0,0225
NP_TA	0,0183712	1	0,0183712	0,16	0,6853
OC_TR	2,62276	1	2,62276	23,53	0,0000
AE_EP	0,510936	1	0,510936	4,58	0,0338
NO_TA	2,14575	1	2,14575	19,25	0,0000
LA_TR	0,184086	1	0,184086	1,65	0,2006
LI_EP	0,0821953	1	0,0821953	0,74	0,3918
AD_EP	2,81889	1	2,81889	25,29	0,0000
SIR	11,0511	1	11,0511	99,16	0,0000
IR_TR	1,61198	1	1,61198	14,46	0,0002
Model	23,4965	12			

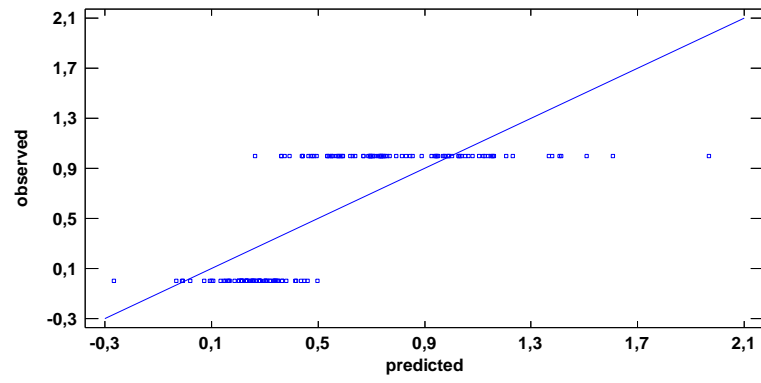
This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

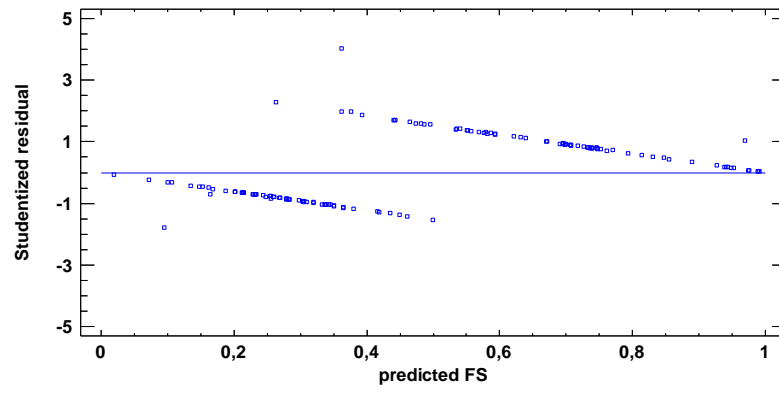
Parameter	Estimate	Standard Error	Lower Limit	Upper Limit
CONSTANT	-0,0591724	0,174519	-0,403934	0,285589
TR_WP	0,00670923	0,0105739	-0,0141794	0,0275979
WP_OF	0,0241434	0,0160022	-0,00746881	0,0557556
NP_OF	0,231487	0,119932	-0,00543905	0,468412
NP_TA	-0,473144	0,472917	-1,40739	0,4611
OC_TR	0,500359	0,16494	0,174521	0,826197
AE_EP	0,405562	0,24207	-0,0726441	0,883769
NO_TA	-0,141648	0,163286	-0,464218	0,180922
LA_TR	-0,00269159	0,000913647	-0,0044965	-0,00088669
LI_EP	0,0263358	0,0146457	-0,00259669	0,0552683
AD_EP	-0,160662	0,0525812	-0,264535	-0,0567878
SIR	0,205323	0,0217198	0,162416	0,24823
IR_TR	0,835842	0,219771	0,401686	1,27

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

Plot of FS



Residual Plot



6 priedas. *Dauginės regresijos* modelio išvedimas naudojant įtraukimo iteracijos būdą

Kintamųjų įtraukimui naudojama 3,84 F reikšmė ir pašalinimui 2,71 F reikšmė

Multiple Regression - FS

Dependent variable: FS

Independent variables:

TR_WP
WP_OF
NP_OF
NP_TA
OC_TR
AE_EP
NO_TA
LA_TR
LI_EP
AD_EP
SIR
IR_TR

		<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
CONSTANT	0,297684	0,0725567	4,10279	0,0001
NO_TA	-0,225152	0,114861	-1,96021	0,0517
SIR	0,243953	0,0196706	12,4019	0,0000

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	20,5372	2	10,2686	83,69	0,0000
Residual	20,1214	164	0,122692		
Total (Corr.)	40,6587	166			

R-squared = 50,5113 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 49,9078 percent

Standard Error of Est. = 0,350274

Mean absolute error = 0,313047

Durbin-Watson statistic = 0,697461 (P=0,0000)

Lag 1 residual autocorrelation = 0,649218

Stepwise regression

Method: forward selection

F-to-enter: 3,84

F-to-remove: 2,71

Step 0:

0 variables in the model. 166 d.f. for error.

R-squared = 0,00% Adjusted R-squared = 0,00% MSE = 0,244932

Step 1:

Adding variable SIR with F-to-enter =160,777

1 variables in the model. 165 d.f. for error.

R-squared = 49,35% Adjusted R-squared = 49,04% MSE = 0,124805

Step 2:

Adding variable NO_TA with F-to-enter =3,84243

2 variables in the model. 164 d.f. for error.

R-squared = 50,51% Adjusted R-squared = 49,91% MSE = 0,122692

Final model selected.

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variables. The equation of the fitted model is

$$FS = 0,297684 - 0,225152*NO_TA + 0,243953*SIR$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 50,5113% of the variability in FS. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 49,9078%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,350274. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0,313047 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is less than 0,05, there is an indication of possible serial correlation at the 95,0% confidence level. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern that can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,0517, belonging to NO_TA. Since the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should consider removing NO_TA from the model.

Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

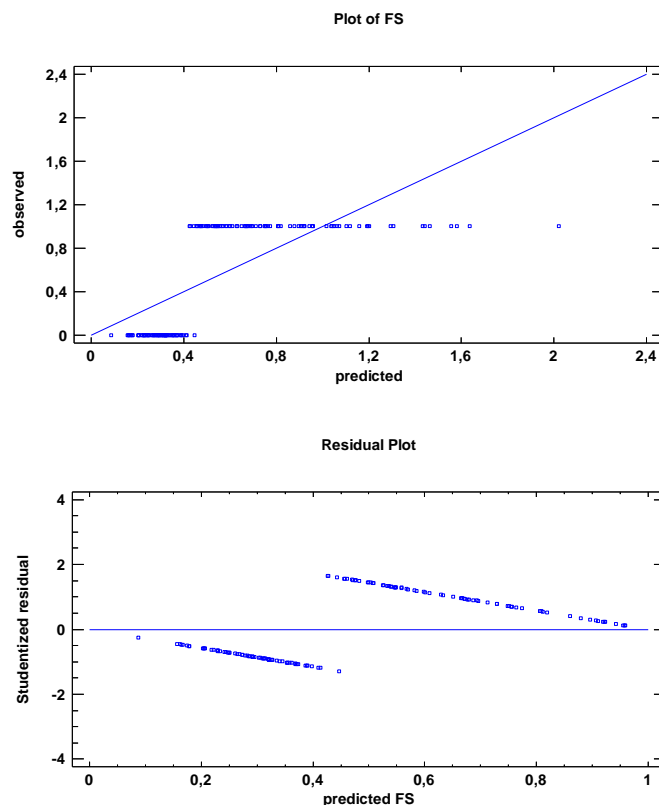
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
NO_TA	1,66629	1	1,66629	13,58	0,0003
SIR	18,8709	1	18,8709	153,81	0,0000
Model	20,5372	2			

This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	Lower Limit	Upper Limit
CONSTANT	0,297684	0,0725567	0,154419	0,44095
NO_TA	-0,225152	0,114861	-0,45195	0,00164558
SIR	0,243953	0,0196706	0,205113	0,282793

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.



7 priedas. Dauginės regresijos modelio išvedimas atgalinės iteracijos būdu

Kintamųjų įtraukimui naudojama 3,84 F reikšmė ir pašalinimui 2,71 F reikšmė

Multiple Regression - FS

Dependent variable: FS

Independent variables:

TR_WP
WP_OF
NP_OF
NP_TA
OC_TR
AE_EP
NO_TA
LA_TR
LI_EP
AD_EP
SIR
IR_TR

		<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
CONSTANT	-0,0785802	0,115378	-0,68107	0,4968
OC_TR	0,411415	0,154594	2,66126	0,0086
AE_EP	0,439309	0,227874	1,92786	0,0557
LA_TR	-0,00267043	0,000884801	-3,01812	0,0030
LI_EP	0,0323491	0,0106743	3,03056	0,0029
AD_EP	-0,165736	0,0511452	-3,2405	0,0015
SIR	0,215399	0,0208697	10,3211	0,0000
IR_TR	0,852699	0,185031	4,60841	0,0000

Analysis of Variance

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	22,9278	7	3,2754	29,37	0,0000
Residual	17,7309	159	0,111515		
Total (Corr.)	40,6587	166			

R-squared = 56,3909 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 54,471 percent

Standard Error of Est. = 0,333938

Mean absolute error = 0,28465

Durbin-Watson statistic = 0,77707 (P=0,0000)

Lag 1 residual autocorrelation = 0,609147

Stepwise regression

Method: backward selection

F-to-enter: 3,84

F-to-remove: 2,71

Step 0:

12 variables in the model. 154 d.f. for error.

R-squared = 57,79% Adjusted R-squared = 54,50% MSE = 0,111443

Step 1:

Removing variable TR_WP with F-to-remove =0,402602

11 variables in the model. 155 d.f. for error.

R-squared = 57,68% Adjusted R-squared = 54,68% MSE = 0,111013

Step 2:

Removing variable NO_TA with F-to-remove =0,831841

10 variables in the model. 156 d.f. for error.

R-squared = 57,45% Adjusted R-squared = 54,72% MSE = 0,110893

Step 3:

Removing variable NP_TA with F-to-remove =1,09153
 9 variables in the model. 157 d.f. for error.
 R-squared = 57,15% Adjusted R-squared = 54,70% MSE = 0,110958

Step 4:

Removing variable WP_OF with F-to-remove =0,911602
 8 variables in the model. 158 d.f. for error.
 R-squared = 56,91% Adjusted R-squared = 54,72% MSE = 0,110896

Step 5:

Removing variable NP_OF with F-to-remove =1,8873
 7 variables in the model. 159 d.f. for error.
 R-squared = 56,39% Adjusted R-squared = 54,47% MSE = 0,111515

Final model selected.

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variables. The equation of the fitted model is

$$FS = -0,0785802 + 0,411415*OC_TR + 0,439309*AE_EP - 0,00267043*LA_TR + 0,0323491*LI_EP - 0,165736*AD_EP + 0,215399*SIR + 0,852699*IR_TR$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 56,3909% of the variability in FS. The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 54,471%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,333938. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0,28465 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the P-value is less than 0,05, there is an indication of possible serial correlation at the 95,0% confidence level. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern that can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0,0557, belonging to AE_EP. Since the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should consider removing AE_EP from the model.

Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

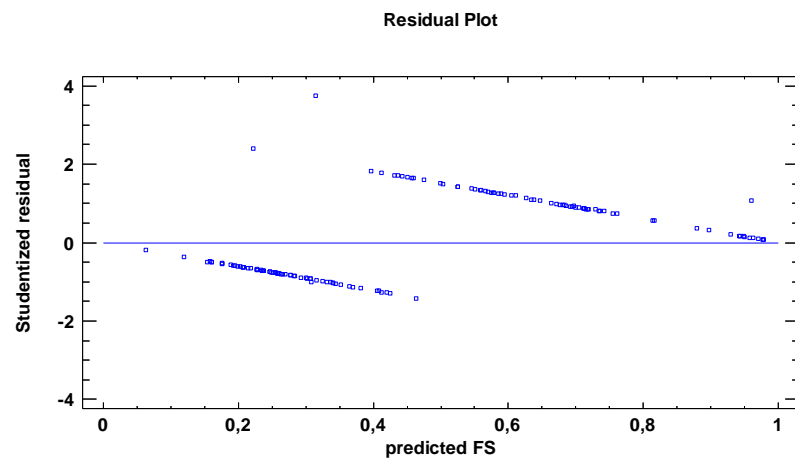
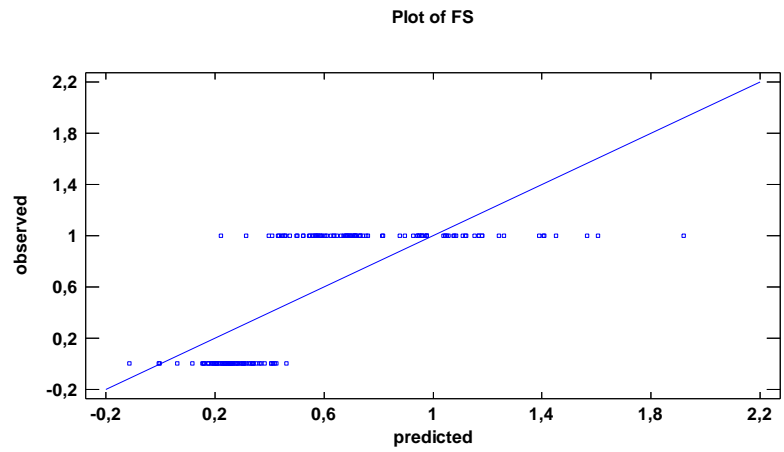
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
OC_TR	1,57769	1	1,57769	14,15	0,0002
AE_EP	0,957723	1	0,957723	8,59	0,0039
LA_TR	0,0205669	1	0,0205669	0,18	0,6682
LI_EP	0,281836	1	0,281836	2,53	0,1139
AD_EP	2,2237	1	2,2237	19,94	0,0000
SIR	15,498	1	15,498	138,98	0,0000
IR_TR	2,36829	1	2,36829	21,24	0,0000
Model	22,9278	7			

This table shows the statistical significance of each variable as it was added to the model. You can use this table to help determine how much the model could be simplified, especially if you are fitting a polynomial.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	Lower Limit	Upper Limit
CONSTANT	-0,0785802	0,115378	-0,306451	0,14929
OC_TR	0,411415	0,154594	0,106092	0,716738
AE_EP	0,439309	0,227874	-0,0107429	0,88936
LA_TR	-0,00267043	0,000884801	-0,00441791	-0,000922949
LI_EP	0,0323491	0,0106743	0,0112674	0,0534308
AD_EP	-0,165736	0,0511452	-0,266748	-0,0647244
SIR	0,215399	0,0208697	0,174181	0,256617
IR_TR	0,852699	0,185031	0,487263	1,21814

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.



8 priedas. *Probit* modelio išvedimas naudojant visus 12 rodikių

Dependent variable: FS

Factors:

TR_WP
 WP_OF
 NP_OF
 NP_TA
 OC_TR
 AE_EP
 NO_TA
 LA_TR
 LI_EP
 AD_EP
 SIR
 IR_TR

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Standard Error</i>
CONSTANT	-20,1726	12,0406
TR_WP	-0,072083	0,534519
WP_OF	1,33487	1,60631
NP_OF	27,5279	16,3384
NP_TA	-71,879	49,8453
OC_TR	4,182	19,5753
AE_EP	7,5262	15,0841
NO_TA	-25,0724	14,0088
LA_TR	-0,0486859	0,153465
LI_EP	2,52774	2,06857
AD_EP	1,08809	3,40905
SIR	26,9832	3,53897
IR_TR	-6,506	17,5757

Analysis of Deviance

<i>Source</i>	<i>Deviance</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
Model	226,929	12	0,0000
Residual	0,197954	154	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 99,9128

Adjusted percentage = 88,4655

Likelihood Ratio Tests

<i>Factor</i>	<i>Chi-Square</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
TR_WP	0,00392292	1	0,9501
WP_OF	0,0946244	1	0,7584
NP_OF	0,280987	1	0,5961
NP_TA	0,179776	1	0,6716
OC_TR	0,00444207	1	0,9469
AE_EP	0,0194619	1	0,8891
NO_TA	0,658417	1	0,4171
LA_TR	0,0014797	1	0,9693
LI_EP	0,0354019	1	0,8508
AD_EP	0,0330372	1	0,8558
SIR	132,34	1	0,0000
IR_TR	0,0176032	1	0,8944

Residual Analysis

	<i>Estimation</i>	<i>Validation</i>
n	167	
MSE	0,00000165154	
MAE	0,0142762	
MAPE		
ME	0,000163274	
MPE		

The output shows the results of fitting a probit regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$FS = \text{normal}(\eta)$$

where

$$\eta = -20,1726 - 0,072083*TR_WP + 1,33487*WP_OF + 27,5279*NP_OF - 71,879*NP_TA + 4,182*OC_TR + 7,5262*AE_EP - 25,0724*NO_TA - 0,0486859*LA_TR + 2,52774*LI_EP + 1,08809*AD_EP + 26,9832*SIR - 6,506*IR_TR$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 99,9128%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 88,4655%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,9693, belonging to LA_TR. Because the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should consider removing LA_TR from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Probit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -1,E200	50	0,0	0,0	50,0	50,0
2	-1,E200 to -2,89276	16	0,0	0,00577184	16,0	15,9942
3	-2,89276 or greater	101	97,0	96,992	4,0	4,00805
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,00579075 with 1 d.f. P-value = 0,939342

This test determines whether the probit model adequately fits the observed data. Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		<i>Standard</i>		
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Upper Limit</i>
CONSTANT	-20,1726	12,0406	-43,9586	3,61344
TR_WP	-0,072083	0,534519	-1,12802	0,983855
WP_OF	1,33487	1,60631	-1,83838	4,50812
NP_OF	27,5279	16,3384	-4,74857	59,8043
NP_TA	-71,879	49,8453	-170,348	26,5899
OC_TR	4,182	19,5753	-34,4889	42,8529
AE_EP	7,5262	15,0841	-22,2722	37,3246
NO_TA	-25,0724	14,0088	-52,7467	2,60195
LA_TR	-0,0486859	0,153465	-0,351855	0,254483
LI_EP	2,52774	2,06857	-1,5587	6,61417
AD_EP	1,08809	3,40905	-5,64645	7,82264
SIR	26,9832	3,53897	19,992	33,9744
IR_TR	-6,506	17,5757	-41,2267	28,2147

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

9 priedas. *Probit* modelio išvedimas įtraukimo iteracijos būdu

Kintamųjų įtraukimui naudojama 0,05 P-reikšmė

Dependent variable: FS

Factors:

TR_WP
 WP_OF
 NP_OF
 NP_TA
 OC_TR
 AE_EP
 NO_TA
 LA_TR
 LI_EP
 AD_EP
 SIR
 IR_TR

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

		Standard
Parameter	Estimate	Error
CONSTANT	-18,7192	2,77191
WP_OF	-1,1606	0,377996
SIR	24,1625	3,35873

Analysis of Deviance

Source	Deviance	Df	P-Value
Model	222,096	2	0,0000
Residual	5,03052	164	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 97,7851

Adjusted percentage = 95,1435

Likelihood Ratio Tests

Factor	Chi-Square	Df	P-Value
WP_OF	8,21125	1	0,0042
SIR	217,479	1	0,0000

Residual Analysis

	Estimation	Validation
n	167	
MSE	0,00276	
MAE	0,260049	
MAPE		
ME	0,0146667	
MPE		

Stepwise factor selection

Method: forward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

0 factors in the model. 166 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 0,00% Adjusted percentage = 0,00%

Step 1:

Adding factor SIR with P-to-enter = 0,0

1 factors in the model. 165 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 94,17% Adjusted percentage = 92,41%

Step 2:

Adding factor WP_OF with P-to-enter = 0,0041619

2 factors in the model. 164 d.f. for error.
 Percentage of deviance explained = 97,79% Adjusted percentage = 95,14%

Final model selected.

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a probit regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

FS = normal(eta)

where

eta = -18,7192 - 1,1606*WP_OF + 24,1625*SIR

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 97,7851%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 95,1435%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0042, belonging to WP_OF. Because the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Probit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -1,E200	45	0,0	0,0	45,0	45,0
2	-1,E200 to -1,83389	21	0,0	0,0992064	21,0	20,9008
3	-1,83389 or greater	101	97,0	96,8612	4,0	4,13878
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,10453 with 1 d.f. P-value = 0,74646

This test determines whether the probit model adequately fits the observed data. Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		<i>Standard</i>		
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Upper Limit</i>
CONSTANT	-18,7192	2,77191	-24,1925	-13,246
WP_OF	-1,1606	0,377996	-1,90697	-0,414231
SIR	24,1625	3,35873	17,5305	30,7944

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present.

10 priedas. *Probit* modelio išvedimas atgalinės iteracijos būdu

Kintamųjų įtraukimui naudojama 0,05 P-reikšmė

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

		<i>Standard</i>
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>
CONSTANT	-23,6301	3,46488
NP_OF	7,91905	1,98817
NO_TA	-12,3498	5,42431
SIR	33,9828	3,35468

Analysis of Deviance

<i>Source</i>	<i>Deviance</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
Model	225,237	3	0,0000
Residual	1,88991	163	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 99,1679

Adjusted percentage = 95,6456

Likelihood Ratio Tests

<i>Factor</i>	<i>Chi-Square</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
NP_OF	6,03681	1	0,0140
NO_TA	5,15612	1	0,0232
SIR	209,057	1	0,0000

Residual Analysis

	<i>Estimation</i>	<i>Validation</i>
n	167	
MSE	0,000384174	
MAE	0,131343	
MAPE		
ME	0,015634	
MPE		

Stepwise factor selection

Method: backward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

12 factors in the model. 154 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,91% Adjusted percentage = 88,47%

Step 1:

Removing factor LA_TR with P-to-remove = 0,969315

11 factors in the model. 155 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,91% Adjusted percentage = 89,35%

Step 2:

Removing factor TR_WP with P-to-remove = 0,948544

10 factors in the model. 156 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,91% Adjusted percentage = 90,22%

Step 3:

Removing factor OC_TR with P-to-remove = 0,943329

9 factors in the model. 157 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,91% Adjusted percentage = 91,10%

Step 4:

Removing factor IR_TR with P-to-remove = 0,865019

8 factors in the model. 158 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,90% Adjusted percentage = 91,97%

Step 5:

Removing factor LI_EP with P-to-remove = 0,898654
7 factors in the model. 159 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,89% Adjusted percentage = 92,84%

Step 6:

Removing factor AE_EP with P-to-remove = 0,795503
6 factors in the model. 160 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,86% Adjusted percentage = 93,69%

Step 7:

Removing factor AD_EP with P-to-remove = 0,745413
5 factors in the model. 161 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,81% Adjusted percentage = 94,53%

Step 8:

Removing factor WP_OF with P-to-remove = 0,363922
4 factors in the model. 162 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,45% Adjusted percentage = 95,05%

Step 9:

Removing factor NP_TA with P-to-remove = 0,423986
3 factors in the model. 163 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,17% Adjusted percentage = 95,65%

Final model selected.

The output shows the results of fitting a probit regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

FS = normal(eta)

where

eta = -23,6301 + 7,91905*NP_OF - 12,3498*NO_TA + 33,9828*SIR

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 99,1679%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 95,6456%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0232, belonging to NO_TA. Because the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Probit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -1,E200	51	0,0	0,0	51,0	51,0
2	-1,E200 to -2,04745	15	0,0	0,0219212	15,0	14,9781
3	-2,04745 or greater	101	97,0	96,9423	4,0	4,05774
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,0228093 with 1 d.f. P-value = 0,879954

This test determines whether the probit model adequately fits the observed data. **Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.**

11 priedas. Logit modelio išvedimas naudojant visus 12 rodikių

Logistic Regression - FS

Dependent variable: FS (Finansinis stabilumas)

Factors:

- TR_WP (Aktuariniai atidėjiniai)
- WP_OF (Kapitalas)
- NP_OF (Valdymas)
- NP_TA (Pelningumas)
- OC_TR (Aktuariniai atidėjiniai)
- AE_EP (Perdraudimas)
- NO_TA (Turtas)
- LA_TR (Likvidumas)
- LI_EP (Perdraudimas)
- AD_EP (Valdymas)
- SIR (Kapitalas)
- IR_TR (Pelningumas)

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

		<i>Standard</i>	<i>Estimated</i>
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Odds Ratio</i>
CONSTANT	-52,7511	60,484	
TR_WP	-0,193487	3,2039	0,82408
WP_OF	3,63421	8,57337	37,8718
NP_OF	72,5441	84,1694	3,20261E31
NP_TA	-189,716	258,298	4,04973E-83
OC_TR	9,57918	98,353	14460,5
AE_EP	18,5032	74,0069	1,08597E8
NO_TA	-67,4862	71,4313	4,91054E-30
LA_TR	-0,167898	0,697104	0,84544
LI_EP	6,76385	9,53131	865,968
AD_EP	3,21244	18,1168	24,8395
SIR	71,5611	16,2139	1,19837E31
IR_TR	-16,0184	90,0766	1,10487E-7

Analysis of Deviance

<i>Source</i>	<i>Deviance</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
Model	227,083	12	0,0000
Residual	0,0439586	154	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 99,9806

Adjusted percentage = 88,5333

Likelihood Ratio Tests

<i>Factor</i>	<i>Chi-Square</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
TR_WP	0,00062051	1	0,9801
WP_OF	0,0149134	1	0,9028
NP_OF	0,0484031	1	0,8259
NP_TA	0,0321346	1	0,8577
OC_TR	0,000791336	1	0,9776
AE_EP	0,00318242	1	0,9550
NO_TA	-1, #IND	1	1,0000
LA_TR	0,000260401	1	0,9871
LI_EP	0,00634572	1	0,9365
AD_EP	0,00604553	1	0,9380
SIR	132,116	1	0,0000
IR_TR	0,00267889	1	0,9587

Residual Analysis

	<i>Estimation</i>	<i>Validation</i>
n	167	
MSE	2,53166E-9	
MAE	0,00319357	

MAPE		
ME	0,0000877525	
MPE		

The output shows the results of fitting a logistic regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$$

where

$$\eta = -52,7511 - 0,193487*TR_WP + 3,63421*WP_OF + 72,5441*NP_OF - 189,716*NP_TA + 9,57918*OC_TR + 18,5032*AE_EP - 67,4862*NO_TA - 0,167898*LA_TR + 6,76385*LI_EP + 3,21244*AD_EP + 71,5611*SIR - 16,0184*IR_TR$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 99,9806%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 88,5333%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 1,0000, belonging to NO_TA. Because the P-value is greater or equal to 0,05, that term is not statistically significant at the 95,0% or higher confidence level. Consequently, you should consider removing NO_TA from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Logit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -41,9417	33	0,0	1,0947E-18	33,0	33,0
2	-41,9417 to -7,55729	33	0,0	0,00167902	33,0	32,9983
3	-7,55729 or greater	101	97,0	96,9977	4,0	4,00226
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,00168044 with 1 d.f. P-value = 0,967301

This test determines whether the logistic function adequately fits the observed data. Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.

Prediction Performance - Percent Correct

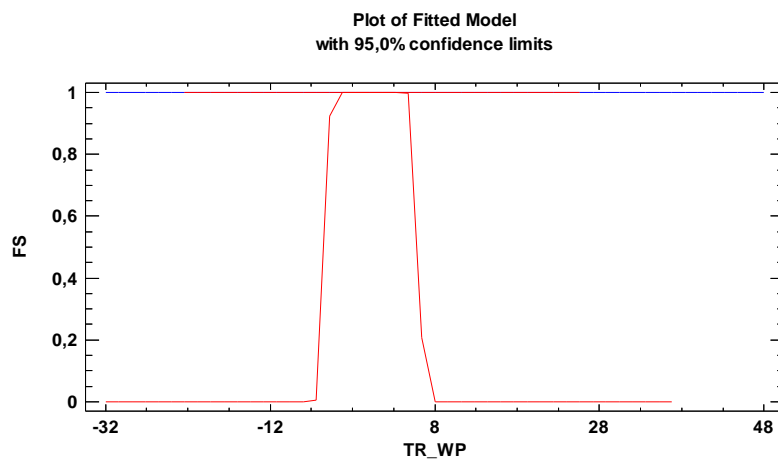
<i>Cutoff</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>Total</i>
0,0	100,00	0,00	58,08
0,05	100,00	100,00	100,00
0,1	100,00	100,00	100,00
0,15	100,00	100,00	100,00
0,2	100,00	100,00	100,00
0,25	100,00	100,00	100,00
0,3	100,00	100,00	100,00
0,35	100,00	100,00	100,00
0,4	100,00	100,00	100,00
0,45	100,00	100,00	100,00
0,5	100,00	100,00	100,00
0,55	100,00	100,00	100,00
0,6	100,00	100,00	100,00
0,65	100,00	100,00	100,00
0,7	100,00	100,00	100,00
0,75	100,00	100,00	100,00
0,8	100,00	100,00	100,00
0,85	100,00	100,00	100,00
0,9	100,00	100,00	100,00
0,95	100,00	100,00	100,00
1,0	75,26	100,00	85,63

Predictions for FS

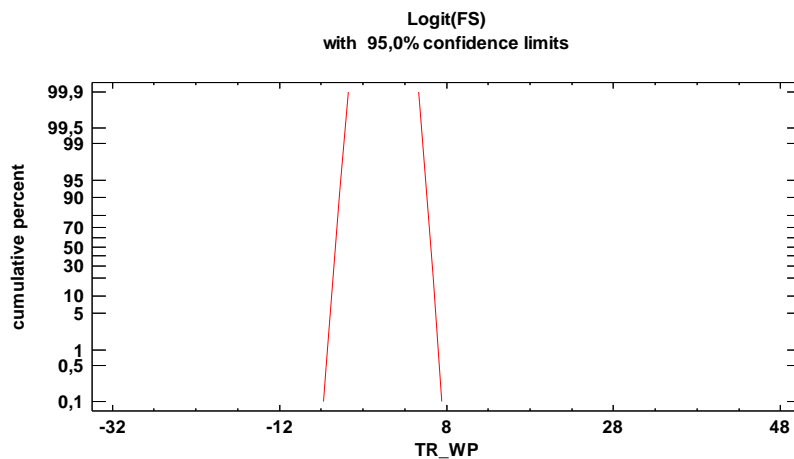
	<i>Observed</i>	<i>Fitted</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Row</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Conf. Limit</i>	<i>Conf. Limit</i>

This table shows a summary of the prediction capability of the fitted model. First, the model is used to predict the response using the information in each row of the data file. If the predicted value is larger than the cutoff, the response is predicted to be TRUE. If the predicted value is less than or equal to the cutoff, the response is predicted to be FALSE. The table shows the percent of the observed data correctly predicted at various cutoff values. For example, using a cutoff equal to 0,05, 100,0% of all TRUE responses were correctly predicted, while 100,0% of all FALSE responses were correctly predicted, for a total of 100,0%. Using the cutoff value which maximizes the total percentage correct may provide a good value to use for predicting additional individuals.

Also shown in the table are the observed and predicted values of FS for each row of the data file which contains complete data for the factors in the model. 95,0% confidence intervals for the true mean proportion corresponding to each row are also shown. To make predictions at other combinations, add additional rows to the data file with information on the factors but leave the cell for the dependent variable empty. When you return to this pane, predictions for the new rows will be added to the output.



WP_OF=2,37234
 NP_OF=-0,0628743
 NP_TA=0,00071856
 OC_TR=0,354251
 AE_EP=0,305868
 NO_TA=0,481377
 LA_TR=5,92419
 LI_EP=0,661557
 AD_EP=0,651078
 SIR=1,60497
 IR_TR=0,159401



WP_OF=2,37234
 NP_OF=-0,0628743
 NP_TA=0,00071856
 OC_TR=0,354251
 AE_EP=0,305868
 NO_TA=0,481377
 LA_TR=5,92419
 LI_EP=0,661557
 AD_EP=0,651078
 SIR=1,60497
 IR_TR=0,159401

12 priedas. Logit modelio išvedimas įtraukimo iteracijos būdu

Logistic Regression - FS

Dependent variable: FS (Finansinis stabilumas)

Factors:

TR_WP (Aktuariniai atidėjiniai)
 WP_OF (Kapitalas)
 NP_OF (Valdymas)
 NP_TA (Pelningumas)
 OC_TR (Aktuariniai atidėjiniai)
 AE_EP (Perdraudimas)
 NO_TA (Turtas)
 LA_TR (Likvidumas)
 LI_EP (Perdraudimas)
 AD_EP (Valdymas)
 SIR (Kapitalas)
 IR_TR (Pelningumas)

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

		<i>Standard</i>	<i>Estimated</i>
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Odds Ratio</i>
CONSTANT	-45,888	11,3235	
WP_OF	-2,66185	0,885238	0,0698187
SIR	59,5321	14,6447	7,15248E25

Analysis of Deviance

<i>Source</i>	<i>Deviance</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
Model	222,097	2	0,0000
Residual	5,02999	164	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 97,7854

Adjusted percentage = 95,1437

Likelihood Ratio Tests

<i>Factor</i>	<i>Chi-Square</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
WP_OF	8,72893	1	0,0031
SIR	217,515	1	0,0000

Residual Analysis

	<i>Estimation</i>	<i>Validation</i>
n	167	
MSE	0,00104378	
MAE	0,370909	
MAPE		
ME	-0,0105497	
MPE		

Stepwise factor selection

Method: forward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

0 factors in the model. 166 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 0,00% Adjusted percentage = 0,00%

Step 1:

Adding factor SIR with P-to-enter = 0,0

1 factors in the model. 165 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 93,94% Adjusted percentage = 92,18%

Step 2:

Adding factor WP_OF with P-to-enter = 0,00313094

2 factors in the model. 164 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 97,79% Adjusted percentage = 95,14%

Final model selected.

The output shows the results of fitting a logistic regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$$

where

$$\eta = -45,888 - 2,66185*WP_OF + 59,5321*SIR$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 97,7854%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 95,1437%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0031, belonging to WP_OF. Because the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Logit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -29,1967	33	0,0		33,0	33,0
2	-29,1967 to -3,86875	33	0,0	0,0737234	33,0	32,9263
3	-3,86875 or greater	101	97,0	96,9262	4,0	4,07383
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,0752825 with 1 d.f. P-value = 0,783795

This test determines whether the logistic function adequately fits the observed data. Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.

95,0% confidence intervals for coefficient estimates

		<i>Standard</i>		
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Upper Limit</i>
CONSTANT	-45,888	11,3235	-68,2467	-23,5293
WP_OF	-2,66185	0,885238	-4,40979	-0,913917
SIR	59,5321	14,6447	30,6156	88,4486

95,0% confidence intervals for odds ratios

<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Upper Limit</i>
WP_OF	0,0698187	0,0121577	0,400951
SIR	7,15248E25	1,97775E13	2,58667E38

This table shows 95,0% confidence intervals for the coefficients in the model. Confidence intervals show how precisely the coefficients can be estimated given the amount of available data and the noise which is present. Also shown are confidence intervals for the odds ratios. The odds ratio equals the inverse natural logarithm of the coefficient and shows the proportional change in the response variable as the independent variable is increased by 1 unit.

Prediction Performance - Percent Correct

<i>Cutoff</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>Total</i>
0,0	100,00	0,00	58,08
0,05	100,00	95,71	98,20
0,1	100,00	97,14	98,80
0,15	100,00	98,57	99,40
0,2	100,00	98,57	99,40

0,25	98,97	98,57	98,80
0,3	98,97	98,57	98,80
0,35	98,97	98,57	98,80
0,4	98,97	98,57	98,80
0,45	98,97	98,57	98,80
0,5	98,97	100,00	99,40
0,55	98,97	100,00	99,40
0,6	98,97	100,00	99,40
0,65	98,97	100,00	99,40
0,7	98,97	100,00	99,40
0,75	98,97	100,00	99,40
0,8	98,97	100,00	99,40
0,85	98,97	100,00	99,40
0,9	98,97	100,00	99,40
0,95	98,97	100,00	99,40
1,0	72,16	100,00	83,83

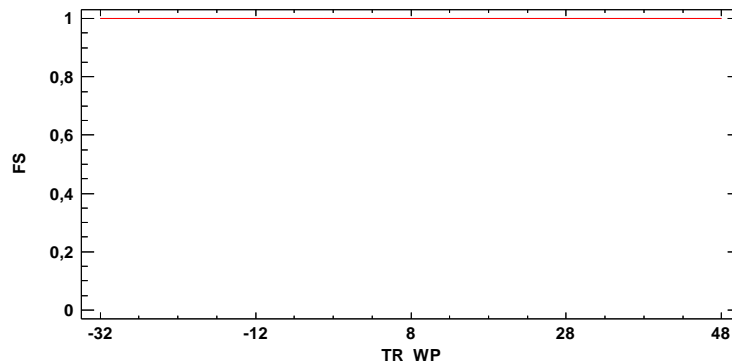
Predictions for FS

	<i>Observed</i>	<i>Fitted</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Row</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Conf. Limit</i>	<i>Conf. Limit</i>

This table shows a summary of the prediction capability of the fitted model. First, the model is used to predict the response using the information in each row of the data file. If the predicted value is larger than the cutoff, the response is predicted to be TRUE. If the predicted value is less than or equal to the cutoff, the response is predicted to be FALSE. The table shows the percent of the observed data correctly predicted at various cutoff values. For example, using a cutoff equal to 0,15, 100,0% of all TRUE responses were correctly predicted, while 98,5714% of all FALSE responses were correctly predicted, for a total of 99,4012%. Using the cutoff value which maximizes the total percentage correct may provide a good value to use for predicting additional individuals.

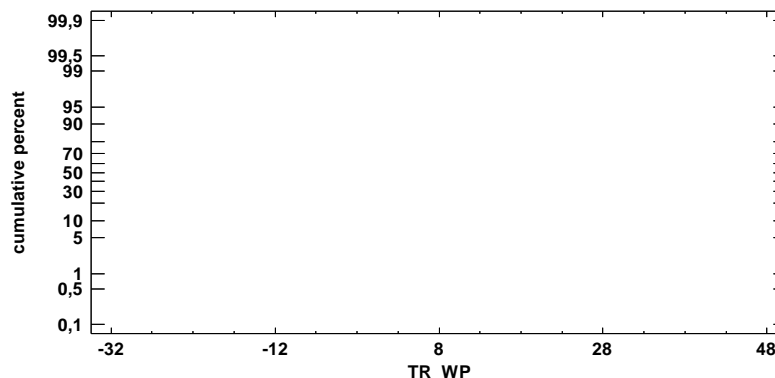
Also shown in the table are the observed and predicted values of FS for each row of the data file which contains complete data for the factors in the model. 95,0% confidence intervals for the true mean proportion corresponding to each row are also shown. To make predictions at other combinations, add additional rows to the data file with information on the factors but leave the cell for the dependent variable empty. When you return to this pane, predictions for the new rows will be added to the output.

Plot of Fitted Model
with 95,0% confidence limits



WP_OF=2,37234
NP_OF=-0,0628743
NP_TA=0,00071856
OC_TR=0,354251
AE_EP=0,305868
NO_TA=0,481377
LA_TR=5,92419
LI_EP=0,661557
AD_EP=0,651078
SIR=1,60497
IR_TR=0,159401

Logit(FS)
with 95,0% confidence limits



WP_OF=2,37234
NP_OF=-0,0628743
NP_TA=0,00071856
OC_TR=0,354251
AE_EP=0,305868
NO_TA=0,481377
LA_TR=5,92419
LI_EP=0,661557
AD_EP=0,651078
SIR=1,60497
IR_TR=0,159401

13 priedas. *Logit* modelio išvedimas atgalinės iteracijos būdu

Logistic Regression - FS

Dependent variable: FS (Finansinis stabilumas)

Factors:

- TR_WP (Aktuariniai atidėjiniai)
- WP_OF (Kapitalas)
- NP_OF (Valdymas)
- NP_TA (Pelningumas)
- OC_TR (Aktuariniai atidėjiniai)
- AE_EP (Perdraudimas)
- NO_TA (Turtas)
- LA_TR (Likvidumas)
- LI_EP (Perdraudimas)
- AD_EP (Valdymas)
- SIR (Kapitalas)
- IR_TR (Pelningumas)

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

		Standard	Estimated
Parameter	Estimate	Error	Odds Ratio
CONSTANT	-76,8062	14,4029	
NP_OF	27,2618	7,54874	6,91245E11
NO_TA	-40,2968	20,3535	3,15722E-18
SIR	111,307	14,9743	2,18736E48

Analysis of Deviance

Source	Deviance	Df	P-Value
Model	226,767	3	0,0000
Residual	0,359544	163	1,0000
Total (corr.)	227,127	166	

Percentage of deviance explained by model = 99,8417

Adjusted percentage = 96,3194

Likelihood Ratio Tests

Factor	Chi-Square	Df	P-Value
NP_OF	7,88369	1	0,0050
NO_TA	7,02686	1	0,0080
SIR	210,713	1	0,0000

Residual Analysis

	Estimation	Validation
n	167	
MSE	0,0000013317	
MAE	0,0313576	
MAPE		
ME	0,0000178252	
MPE		

Stepwise factor selection

Method: backward selection

P-to-enter: 0,05

P-to-remove: 0,05

Step 0:

12 factors in the model. 154 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 99,98% Adjusted percentage = 88,53%

Step 1:

Removing factor NO_TA with P-to-remove = 1,0

11 factors in the model. 155 d.f. for error.

Percentage of deviance explained = 0,01% Adjusted percentage = 0,01%

Step 2:

Removing factor IR_TR with P-to-remove = 1,0
10 factors in the model. 156 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 0,01% Adjusted percentage = 0,01%

Step 3:

Removing factor SIR with P-to-remove = 1,0
9 factors in the model. 157 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 27,67% Adjusted percentage = 18,87%

Step 4:

Removing factor LA_TR with P-to-remove = 0,535049
8 factors in the model. 158 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 27,50% Adjusted percentage = 19,58%

Step 5:

Removing factor NP_TA with P-to-remove = 0,296533
7 factors in the model. 159 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 27,02% Adjusted percentage = 19,98%

Step 6:

Removing factor AD_EP with P-to-remove = 0,335903
6 factors in the model. 160 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 26,62% Adjusted percentage = 20,45%

Step 7:

Removing factor AE_EP with P-to-remove = 0,119896
5 factors in the model. 161 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 25,55% Adjusted percentage = 20,27%

Step 8:

Removing factor WP_OF with P-to-remove = 0,0576374
4 factors in the model. 162 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 23,96% Adjusted percentage = 19,56%

Step 9:

Adding factor SIR with P-to-enter = 0,0
5 factors in the model. 161 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 97,19% Adjusted percentage = 91,91%

Step 10:

Removing factor LI_EP with P-to-remove = 0,761419
4 factors in the model. 162 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 97,15% Adjusted percentage = 92,75%

Step 11:

Removing factor OC_TR with P-to-remove = 0,467367
3 factors in the model. 163 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 96,92% Adjusted percentage = 93,40%

Step 12:

Removing factor TR_WP with P-to-remove = 0,534383
2 factors in the model. 164 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 96,75% Adjusted percentage = 94,11%

Step 13:

Adding factor NO_TA with P-to-enter = 0,00802782
3 factors in the model. 163 d.f. for error.
Percentage of deviance explained = 99,84% Adjusted percentage = 96,32%

Final model selected.

The output shows the results of fitting a logistic regression model to describe the relationship between FS and 12 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$$

where

$$\eta = -76,8062 + 27,2618*NP_OF - 40,2968*NO_TA + 111,307*SIR$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0,05, there is a statistically significant relationship between the variables at the 95,0% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0,05, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 95,0% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in FS explained by the model equals 99,8417%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 96,3194%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0080, belonging to NO_TA. Because the P-value is less than 0,05, that term is statistically significant at the 95,0% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Chi-Square Goodness of Fit Test

	<i>Logit</i>		<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>FALSE</i>
<i>Class</i>	<i>Interval</i>	<i>n</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>
1	less than -55,7404	33	0,0		33,0	33,0
2	-55,7404 to -5,93959	33	0,0	0,0027502	33,0	32,9972
3	-5,93959 or greater	101	97,0	96,9954	4,0	4,00456
Total		167	97,0		70,0	

Chi-square = 0,00275583 with 1 d.f. P-value = 0,958133

This test determines whether the logistic function adequately fits the observed data. Because the P-value is greater than or equal to 0,05, there is no reason to reject the adequacy of the fitted model at the 95,0% or higher confidence level.

Prediction Performance - Percent Correct

<i>Cutoff</i>	<i>TRUE</i>	<i>FALSE</i>	<i>Total</i>
0,0	100,00	0,00	58,08
0,05	100,00	100,00	100,00
0,1	100,00	100,00	100,00
0,15	100,00	100,00	100,00
0,2	100,00	100,00	100,00
0,25	100,00	100,00	100,00
0,3	100,00	100,00	100,00
0,35	100,00	100,00	100,00
0,4	100,00	100,00	100,00
0,45	100,00	100,00	100,00
0,5	100,00	100,00	100,00
0,55	100,00	100,00	100,00
0,6	100,00	100,00	100,00
0,65	100,00	100,00	100,00
0,7	100,00	100,00	100,00
0,75	100,00	100,00	100,00
0,8	100,00	100,00	100,00
0,85	100,00	100,00	100,00
0,9	100,00	100,00	100,00
0,95	100,00	100,00	100,00
1,0	89,69	100,00	94,01

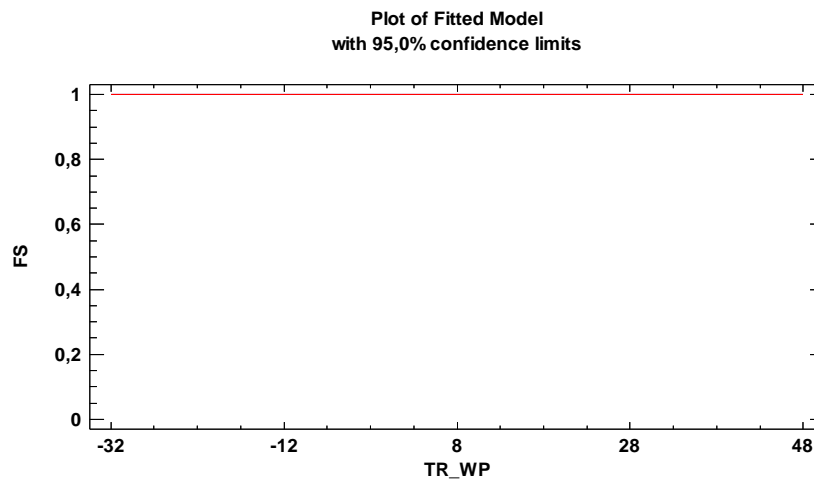
Predictions for FS

	<i>Observed</i>	<i>Fitted</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Row</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Conf. Limit</i>	<i>Conf. Limit</i>

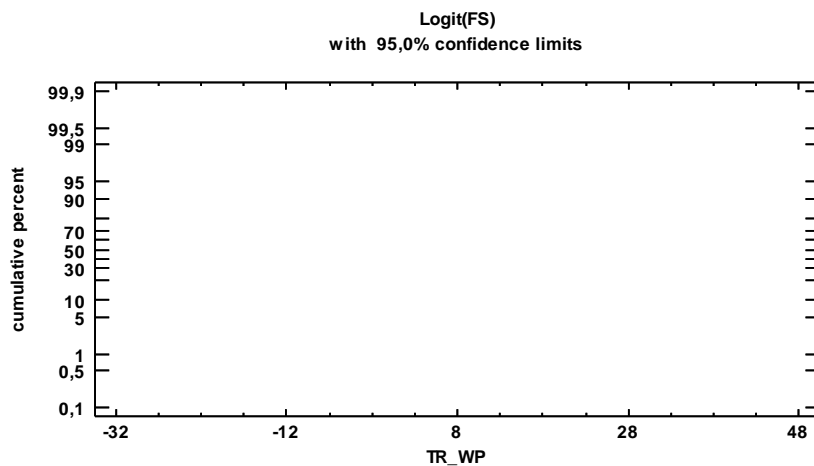
This table shows a summary of the prediction capability of the fitted model. First, the model is used to predict the response using the information in each row of the data file. If the predicted value is larger than the cutoff, the response is predicted to be TRUE. If the predicted value is less than or equal to the cutoff, the response is predicted to be FALSE. The table shows the percent of the observed data correctly predicted at various cutoff values. For example, using a cutoff equal to 0,05, 100,0% of all TRUE responses

were correctly predicted, while 100,0% of all FALSE responses were correctly predicted, for a total of 100,0%. Using the cutoff value which maximizes the total percentage correct may provide a good value to use for predicting additional individuals.

Also shown in the table are the observed and predicted values of FS for each row of the data file which contains complete data for the factors in the model. 95,0% confidence intervals for the true mean proportion corresponding to each row are also shown. To make predictions at other combinations, add additional rows to the data file with information on the factors but leave the cell for the dependent variable empty. When you return to this pane, predictions for the new rows will be added to the output.



WP_OF=2,37234
 NP_OF=-0,0628743
 NP_TA=0,00071856
 OC_TR=0,354251
 AE_EP=0,305868
 NO_TA=0,481377
 LA_TR=5,92419
 LI_EP=0,661557
 AD_EP=0,651078
 SIR=1,60497
 IR_TR=0,159401



WP_OF=2,37234
 NP_OF=-0,0628743
 NP_TA=0,00071856
 OC_TR=0,354251
 AE_EP=0,305868
 NO_TA=0,481377
 LA_TR=5,92419
 LI_EP=0,661557
 AD_EP=0,651078
 SIR=1,60497
 IR_TR=0,159401

14 priedas. Gauti finansinės būklės vertinimo rezultatai.

Modelis	Funkcija	BTA Insurance Company	Compensa Towarzystwo Ubezpieczeń S.A. Vienna Insurance Group filialas	UADB „ERGO Lietuva“	AAS „Gjensidige Baltic“ Lietuvos filialas	If P&C Insurance AS Lietuvos filialas	AB „Lietuvos draudimas“	UAB DK „PZU Lietuva“	Seesam Insurance AS
1. Tiesinės regresijos modelis su visais kintamaisiais	$FS = -0,0591724 + 0,00670923*TR_WP + 0,0241434*WP_OF + 0,231487*NP_OF - 0,473144*NP_TA + 0,500359*OC_TR + 0,405562*AE_EP - 0,141648*NO_TA - 0,00269159*LA_TR + 0,0263358*LI_EP - 0,160662*AD_EP + 0,205323*SIR + 0,835842*IR_TR$	0,71	0,79	1,07	1,21	1,36	0,96	0,73	1,22
2. Tiesinės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu	$FS = 0,297684 - 0,225152*NO_TA + 0,243953*SIR$	0,67	0,67	1,12	1,31	1,56	1,05	0,63	1,10
3. Tiesinės regresijos modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu	$FS = -0,0785802 + 0,411415*OC_TR + 0,439309*AE_EP - 0,00267043*LA_TR + 0,0323491*LI_EP - 0,165736*AD_EP + 0,215399*SIR + 0,852699*IR_TR$	0,69	0,69	1,08	1,24	1,40	0,98	0,72	1,16
4. <i>Probit</i> modelis su visais kintamaisiais	FS = normal(eta), kur $\eta = -20,1726 - 0,072083*TR_WP + 1,33487*WP_OF + 27,5279*NP_OF - 71,879*NP_TA + 4,182*OC_TR + 7,5262*AE_EP - 25,0724*NO_TA - 0,0486859*LA_TR + 2,52774*LI_EP + 1,08809*AD_EP + 26,9832*SIR - 6,506*IR_TR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5. <i>Probit</i> modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu	FS = normal(eta), kur $\eta = -18,7192 - 1,1606*WP_OF + 24,1625*SIR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6. <i>Probit</i> modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu	FS = normal(eta), kur $\eta = -23,6301 + 7,91905*NP_OF - 12,3498*NO_TA + 33,9828*SIR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
7. <i>Logit</i> modelis su visais kintamaisiais	$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$, kur $\eta = -52,7511 - 0,193487*TR_WP + 3,63421*WP_OF + 72,5441*NP_OF - 189,716*NP_TA + 9,57918*OC_TR + 18,5032*AE_EP - 67,4862*NO_TA - 0,167898*LA_TR + 6,76385*LI_EP + 3,21244*AD_EP + 71,5611*SIR - 16,0184*IR_TR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8. <i>Logit</i> modelis su kintamaisiais atrinktais įtraukimo iteracijos būdu	$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$, kur $\eta = -45,888 - 2,66185*WP_OF + 59,5321*SIR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9. <i>Logit</i> modelis su kintamaisiais atrinktais atgalinės iteracijos būdu	$FS = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$, kur $\eta = -76,8062 + 27,2618*NP_OF - 40,2968*NO_TA + 111,307*SIR$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10. Tiesinės regresijos modelis su visais 7 CARMELS rodikliais	$FS = 0,181904 + 0,339375*OC_TR - 0,122149*NO_TA - 0,00197047*LA_TR + 0,0257678*LI_EP - 0,158492*AD_EP + 0,209741*SIR + 0,619188*IR_TR$	0,38	0,39	0,76	0,95	1,12	0,69	0,38	0,75