



ISSN 1648-0627 print

ISSN 1822-4202 online

VERSLAS: TEORIJA IR PRAKTIKA
BUSINESS: THEORY AND PRACTICE

<http://www.btp.vgtu.lt>; <http://www.btp.vgtu.lt/en>

2007, Vol VIII, No 3, 166–175

VERSLŲ VERTĖS KINTAMŲJŲ RIZIKINGUMAS IR TARPUSAVIO ĮTAKA

Jonas Žaptorius¹, Gintautas Garbanovas²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

El. paštas ^{1,2}finansu.katedra@vv.vgtu.lt

Įteikta 2007-01-30; priimta 2007-06-15

Santrauka. Nustatant įmonės vertę paprastai daug dėmesio skiriama vadinamajam diskontuotų pinigų srautų metodui. Čia verslo rizika įvertinama tik diskonto norma. Tai labai bendras įvertinimas, kuriame teoriškai turi atsispindėti visos įmanomos ir tikėtinosios rizikos. Modeliuojant verslo vertės dinamiką to nepakanka, nes verslo rizikos turi savo nevienodas ir kintamas tikimybes. Verslo rizikos, kurios naudojamos įmonei vertinti, neturi adekvataus tikimybių įvertinimo. Didesnės verslo vertės siekimas turi būti pagrįstas tyrimais, kuriuose modeliuojant ištiriamos vertės didinimo galimybės, remiantis vertės ir jos rizikos optimalaus santykio kriterijumi. Šio tyrimo tikslas – iširti skirtingų verslo vertės teikėjų rizikingumo kitimo bei tarpusavio priklausomybių kitimo pasekmes verslo vertei, rezultatus išreiškiant verslo vertės rodiklio tikimybių skirstiniu. Tyrimo rezultatai parodė, kad įmonės vertės didinimas, kaip kiekvieno verslo objekto tikslas, gali ir turi būti analizuojamas neatsiejant nuo siekiamo vertės dydžio tikimybės, t. y. nuo tos verslo vertės rizikos.

Reikšminiai žodžiai: vertinimas, vertės valdymas, vertės rizikingumas, simuliacija, kintamųjų tarpusavio įtaka.

RISKINESS AND INTERDEPENDENCIES OF BUSINESS VALUE VARIABLES

Jonas Žaptorius¹, Gintautas Garbanovas²

Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania

E-mail: ^{1,2}finansu.katedra@vv.vgtu.lt

Received 30 January 2007; accepted 15 June 2007

Abstract. In business value calculations usually great attention is given to the so-called discounted cash flows method. Here business risk estimation takes into account only the discount rate. This is a very general assumption, in which theoretically all possible and probable risks should be reflected. In modeling business value dynamics that is not enough, because all business risks have individual and changeable probabilities. Business risks used in business valuation are without adequate estimation of probabilities. Trying to achieve increased business value should be based on researches, in which by modeling we obtain possibilities for value increasing based on value and its risk optimal relationship criterion. The aim of this research is to obtain impact of changing riskiness of different business risk drivers on business value, and to obtain impact of interdependence of different business risk drivers on business value. The results are expressed with probability density function of business value variable. Research results show that increasing of business value as the goal of each business could and should be analyzed together with value variable probability, i.e. with value risk criterion.

Keywords: valuation, value management, value riskiness, simulation, variables interdependence.

1. Įvadas

Verslo vertės nustatymo metodas parenkamas atsižvelgiant į tai, kokia verslo vertė aktuali užsakovui ir kas, vertintojo požiūriu, geriausiai rodo verslo vertę atviroje rinkoje. Egzistuoja visuotinai pripažinta teorinė struktūra, sudaranti pagrindą verslo interesų vertinimo procesui. Teorijoje interesų versle vertė priklauso nuo būsimosios naudos, kuri atiteks tiems interesams, bei būsimosios naudos vertę diskontuojant į dabartinę vertę, esant tam tikrai tinkamai diskonto normai. Taigi teoriškai teisingas modelis yra projektuoti būsimąją naudą (pelną, pinigų srautus ar dividendus) ir diskontuoti planuojamą srautą į dabartinę vertę.

Nustatant įmonės vertę labai daug dėmesio skiriama vadinamajam diskontuotų pinigų srautų metodui (angl. *Discounted Cash Flow* – DCF). Metodo pagrindą sudaro būsimų pinigų srautų dabartinės vertės radimas arba diskontavimas. Diskontuotų pinigų srautų metodas gali būti įvairiai modifikuojamas, kuo geriau pritaikant jį konkrečiai situacijai, t. y. vietoj pinigų srautų galima naudoti grynąjį pelną, dividendus, palūkanas, kupono mokėjimus, nuomos mokesčius ir pan., todėl šiuo metodu yra vertinamos ne tik įmonės bei investiciniai projektai, bet ir įvairių ūkinių veiklų efektyvumas, finansinių instrumentų bei operacijų pelningumas.

Šis metodas rodo įmonės vertę kaip grynąją būsimųjų piniginių srautų vertę [1]. Tokiu būdu turi būti skiriama dėmesio būsimųjų piniginių srautų įvertinimui. Šis procesas tampa tuo sudėtingesnis, kuo būsimųjų piniginių srautų prognozavimo laikotarpis yra ilgesnis. Dažniausiai prognozuojamas laikotarpis yra išskaidomas į keletą etapų, kur paskutiniame etape parenkama nuolatinė palūkanų (diskonto) norma su atitinkamu nuolatinio augimo laipsniu. Šis būdas turi pranašumų, kadangi įmonės vertė paskutiniame etape nustatoma palyginti lengvai pagal grynosios vertės formulę su nuolatinė diskonto norma esant nuolatiniam augimui.

Diskontuotų pinigų srautų metodas vertinant įmones yra visuotinai priimtas ir plačiai taikomas. Ateities prognozuojami pinigų srautai diskontuojami atitinkama diskonto norma, kuri išreiškiama kaip kapitalo sąnaudos. Tačiau pinigų srautų rizikos, kuri yra esminė šios dienos įmonėms, nustatymas yra problematiškas. Diskontuotų pinigų srautų metodas yra tinkamas vertinamo verslo strategijai kontroliuoti. Kai kurie autoriai pateikia vertės požiūrį, kai tikėtinuosius pinigų srautus prieš palūkanas diskontuoja naudojantis įmonės kapitalo sąnaudų svertiniu vidurkiu. Šis metodas dar vadinamas įmonės kap vieneto požiūriu. Kitas nuosavybės metodas diskontuoja pinigų srautą, tenkantį akcininkų nuosavybei, naudodamas tam akcinio kapitalo sąnaudų normą kaip diskonto normą. Bendruoju požiūriu abu šie metodai naudoja nuosavybės sąnaudas, apibrėžtas pusiausvyros modeliu – CAPM (*capital asset pricing model*).

Verslo riziką, kurios naudojamos įmonei vertinti, tikimybės neįvertintos adekvačiai. Dažnai taikant šiuos meto-

dus rizika išreiškiama skirtingais scenarijais. Faktinių rinkos duomenų naudojimas šių dienų įmonėms vertinti yra iš dalies delikatus reikalas. Akcijų kainų laiko eilutės, kurios yra prieinamos, nepakankama informacijai vertinti, ypač kai rinkoje yra netipiškai didelių, laikinų pokyčių, kuriuos mes stebime paskutiniais metais.

Didesnės akcininkų nuosavybės vertės siekimas turi būti pagrįstas tyrimais, kuriuose naudojant modelį ištiriamos vertės didinimo galimybės remiantis vertės ir jos rizikos optimalaus santykio kriterijumi. Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų verslo vertės nešėjų rizikingumo kitimo bei tarpusavio priklausomybių kitimo pasekmės akcininkų nuosavybės vertei, tai išreiškiant verslo vertės rodiklio tikimybių skirstiniu. Sprendimų priėmimo modelis yra paremtas simuliaciniu ir todėl gali adekvačiai įvertinti riziką.

2. Vertinimo metodai

Diskontuotų pinigų srautų metodai bendrąja prasme apibrėžia, kad tam tikro laikotarpio pinigų srautas yra atsitiktinis dydis. Šie metodai jungia šių srautų tikimybių skirstinius naudodami tik tikėtinąją vertę, kuri yra diskontuojama pagal riziką, įvertintą palūkanų norma, t. y.

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E[CF_t]}{(1+r_c)^t}, \quad (1)$$

čia: V – įmonės vertė, akcininkų nuosavybės vertė; CF_t – laikotarpio t pinigų srautas; r_c – pagal riziką įvertinti kapitalo sąnaudos.

Rizikos ir grąžos sąvokas galima pavadinti rizikos premija. Ji priklauso nuo šio metodo ir kartu nuo pinigų srautų tipo, kuris atspindi su rizika pagrįstą diskonto normą. Įmonės metodikoje naudojamas kapitalo sąnaudų svertinis vidurkis [1]. Kapitalo struktūros įtraukimas į skaičiavimą šiuo atveju sukelia „uždaro rato“ problemą, nes įmonės vertė yra skolos santykio formulės komponentas. Nuosavybės metodika, kaip ir pakoreguotos dabartinės vertės (APV – *adjusted present value*) metodas, naudoja nuosavybės sąnaudas, o APV metode finansavimo privalumai turi būti pridedami. Šie metodai kiekvieną laikotarpį vertina kaip atskirą, tai reiškia, kad jie apibrėžiami kaip nepriklausomi laikotarpiai [2].

Paprastai tik pinigų srautas iki planavimo horizonto T yra priimamas atskirai. Pinigų srautas po T yra sujungiamas į tęstinę vertę:

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E[CF_t]}{(1+r_c)^t} + \frac{RV_T}{(1+r_c)^T}, \quad (2)$$

čia: T – planavimo horizontas; RV_T – likutinė vertė laiko momentu T .

Šioj formulėj priimamas prognozinis periodas T su individualiai prognozuotais pinigų srautais. Taip pat pinigų srautai didėja pagal konkrečią normą g , gautą iš ilgalaikio

ekonomikos augimo rodiklio. Taigi pinigų srautų procesas diskontuojamas iki dabartinės jo vertės:

$$PV^s = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t^s}{(1+r_{f,t})^t} + \frac{RV_T^s}{(1+r_{f,T})^T}, \quad (3)$$

čia likutinė vertė RV_T^s apskaičiuojama taip:

$$RV_T^s = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_{T+1}^s (1+g)^t}{(1+r_{f,T+})^t} = \frac{CF_{T+1}^s}{r_{f,T+} - g}, \quad (4)$$

$r_{f,t}$ perteikia laikotarpius apimančią palūkanų normą; $r_{f,T+}$ yra atitinkama vidutinė laikotarpių norma po T .

3. Stochastinio simulavimo pritaikymas ir įdiegimas

Remiantis pateiktais teoriniais pagrindais buvo atliktas tyrimas, kurio tikslas – Monte Carlo simulavimo metodu ištirti skirtingų vertės teikėjų rizikingumo, t. y. svyravimo dydžio įtaką įmonės XYZ vertės tikimybių funkcijai ir skirtingų vertės teikėjų tarpusavio priklausomybių, t. y. koreliavimo įtaką įmonės XYZ vertės tikimybių funkcijai. Šioms užduotims atlikti buvo priimtos tam tikros sąlygos ir prielaidos, kurios, mūsų manymu, objektyviai parodo realiai įmonėje vykstančius procesus.

Įmonę sudaro trys padaliniai – \hat{X} , \hat{Y} , \hat{Z} . Pagrindinis gamybos padalinys – \hat{X} , kuriame paprastai pagaminama apie 2/3 visos įmonės produkcijos ir visos pardavimo vertės (X). Padalinio \hat{X} parduotų produkcijos vienetų skaičių pažymėsime n_X , o vieneto kainą – p_X , tuomet $X = n_X \times p_X$. \hat{Y} padalinyje gaminama vadinamoji lydimoji produkcija, kurios pardavimų apimtį žymėsime Y , parduotų vienetų skaičių – n_Y , o vieneto kainą – p_Y . Tuomet $Y = n_Y \times p_Y$. Padalinyje \hat{Z} gaminama vadinamoji papildomoji produkcija, kurios pardavimo apimtys, čia n_Z – parduotų vienetų skaičius, o p_Z – vieneto kaina.

Kadangi įmonės vertės matavimas bus paremtas jos veiklos rezultatais perspektyvoje, todėl bus reikalinga tam tikra jų prognozavimo sistema. Aišku, kad tokių prognozavimo sistemų gali būti daug. Mes pasirinkome dvi. Pirma, tai tiesioginis susiklosčiusių tendencijų ir priklausomybių prognozavimas, antra, portfelio koncepcijos ir metodų taikymas, atrenkant tinkamiausius įmonės veiklos perspektyvoje variantus. Taigi pirmuoju atveju padalinio produkcijos apimtys n_X , pardavimo kainos p_X ir pardavimų apimtys X buvo prognozuojamos savarankiškai ir *a priori* nepriklausomai nuo \hat{Y} ir \hat{Z} padalinių veiklos. Prognozuojant padalinių \hat{Y} ir \hat{Z} veiklos rezultatus buvo atsižvelgiama į visas pastebėtas faktiniu laikotarpiu priklausomybes.

Prognozuojamą laikotarpį sudaro 7 metai, kuriuos toliau žymėsime atitinkamai $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ ir t_7 . Tuomet padaliniuose $\hat{X}, \hat{Y}, \hat{Z}$ gaminamos produkcijos apimtys t metais žymėsime atitinkamai $n_{X,t}, n_{Y,t}$ ir $n_{Z,t}$, kainas – $p_{X,t}, p_{Y,t}$ ir $p_{Z,t}$ ir pardavimo apimtys $X_t =$

$$n_{X,t} \times p_{X,t}, \quad Y_t = n_{Y,t} \times p_{Y,t} \quad \text{ir} \quad Z_t = n_{Z,t} \times p_{Z,t}, \quad (t = 1, 2, \dots, 7).$$

Statistinė faktinių duomenų analizė ir būsimi rinkodaros tyrimai leido tvirtinti, kad gamybos galimybės prognozuojamu 7 metų laikotarpiu, kaip stochastinis dydis gali būti nusakytos nebekintamu 4,5 % vidurkio augimu ir 0,3 % variacijos koeficiento, kuris ataskaitiniu laikotarpiu buvo lygus 7 %, padidėjimu. Pardavimo vienetų skaičius per atėinančius 7 metus rodomas 1 lentelėje.

Faktinių duomenų analizė ir rinkos tyrimai leidžia tvirtinti, kad pardavimo kainų vidurkis nerodo kitimo tendencijos, tačiau turėtų išlikti ir aiškus faktiniu laikotarpiu susiklosčius dėsningumas, kad \hat{X} padalinio produkcijos vieneto kaina yra susieta su pardavimo apimtimi savotiška semikoreliacija, t. y. koreliacijos koeficientas tarp pardavimo apimčių ir pardavimo kainos $Cn_X p_X$ kiekvienais metais turėtų tenkinti tokią priklausomybę:

$$Cn_X, p_X = \begin{cases} -0,2, & \text{kai } n_X \geq n_X^{av}, \\ 0, & \text{kai } n_X < n_X^{av}. \end{cases}$$

Šios priklausomybės esmę galima išsakyti taip: jeigu įmonės $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z} X$ produkcijos apimtys rinkoje pradeda viršyti vidurkį n_X^{av} , tai rinkos kainos pradeda mažėti, tačiau jeigu įmonės $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z} X$ produkto patenka mažiau negu nustatytas kiekis (n_X^{av} – galimybių vidurkis), tai kainos į tai nereagoja, matyt, konkurentai patenkina trūkstantį rinkos paklausos dalį.

Visų gaminių kainos, kaip stochastiniai dydžiai turi aiškiai nesimetrinį pasiskirstymą ir gana gerai aprašomą lognormaliuoju skirstiniu. Be to, gaminio Y kaina p_Y nors ir silpnai, bet teigiamai koreliuoja su X gaminio kaina p_X , t. y. $Cp_X, p_Y > 0$. Gaminio Z kaina p_Z neigiamai koreliuoja su p_X , t. y. $Cp_X, p_Z < 0$.

Savotišku įmonės plėtros tvarumo teikėju yra EBITDA normos. Kiekvienos produkcijos – n_X, n_Y, n_Z , kurių galimybių skirstinys yra simetrinis ir jį gerai aproksimuoja normalusis skirstinys ir kurių koreliacija su pajamomis iš pardavimo ir pardavimo skaičiumi yra neigiama, $Cs_X, n_X < 0$, $Cs_Y, n_X < 0$, $Cs_Z, n_X < 0$.

Atidžiai nagrinėjant susiklosčiusią įmonėje pagrindinių rodiklių tarpusavio ryšių ir kitimo tendencijų situaciją (1 lentelė), galima išvelgti, kad tai tipiška portfelio problema. Tačiau, kaip atsakytų rinka į subjektyvų pasirinkimą, reikalingi papildomi argumentai, todėl pirmu etapu taikysime trendinį modelį, t. y. darysime prielaidą, kad perspektyvoje išsilaisys ataskaitiniu laikotarpiu susiklosčiusios atskirų padalinių pagrindinių rodiklių ir jų tarpusavio priklausomybių kitimo tendencijos (1 lentelė). Įmonės $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$ rodikliai bus priimami kaip padalinių \hat{X}, \hat{Y} ir \hat{Z} rodiklių kompozicija. Padalinių \hat{Y} ir \hat{Z} pardavimo apimčių santykis su padalinio \hat{X} pardavimo apimtimis $m_{Y(X)}, m_{Z(X)}$ dėl gamybos ypatumų yra nekintami.

1 lentelė. Įmonės XYZ vertės skaičiavimo atliekant simuliacinio tyrimą schema

Table 1. Value calculation scheme for company XYZ in simulation research

Rodiklis	0 metai	1 metai	2 metai	3 metai	4 metai	5 metai	6 metai	7 metai	8 metai
Parduotų vienetų skaičius (simuliuojamas kintamasis)									
N_x	150 000	156 750	163 804	171 175	178 878	186 927	195 339	204 129	213 315
N_y	30 000	31 350	32 761	34 235	35 776	37 385	39 068	40 826	42 663
N_z	25 000	26 125	27 301	28 529	29 813	31 155	32 557	34 022	35 553
Padalinių Y ir Z dalis iš X padalinio pardavimo apimtys									
$M_{x,y}$	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
$M_{x,z}$	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Produkcijos vienetų kainos (simuliuojamas kintamasis)									
P_x	25	25	25	25	25	25	25	25	25
P_y	18	18	18	18	18	18	18	18	18
P_z	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Pajamos iš pardavimo									
S_x	3 750 000	3 919 539	4 095 918	4 280 235	4 472 845	4 674 123	4 884 459	5 104 259	5 333 951
S_y	540 000	564 414	589 812	616 354	644 090	673 074	703 362	735 013	768 089
S_z	525 000	548 735	573 429	599 233	626 198	654 377	683 824	714 596	746 753
EBITDA marža (simuliuojamas kintamasis)									
E_x	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
E_y	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
E_z	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Pelnas, neatskaičius palūkanų, mokesčių ir nusidėvėjimo									
P_{PMPx}	562 500	587 931	614 388	642 035	670 927	701 118	732 669	765 639	800 093
P_{PMPy}	91 800	95 950	100 268	104 780	109 495	114 423	119 572	124 952	130 575
P_{PMPz}	68 250	71 336	74 546	77 900	81 406	85 069	88 897	92 898	97 078
Palūkanų sanaudos (bendros įmonės)									
PS	86 000	90 300	94 815	99 556	104 534	109 760	115 248	121 011	127 061
Nusidėvėjimas									
N	70 000	73 500	77 175	81 034	85 085	89 340	93 807	98 497	103 422
Mokesčių sąnaudos (pelno mokesčio tarifas – 15 proc.)									
T	84 983	88 713	92 582	96 619	100 831	105 227	109 812	114 597	119 589
Grynasis pelnas, sumokėjus mokesčius									
GP	481 568	502 704	524 630	547 507	571 378	596 284	622 270	649 384	677 673
Veiklos pinigų srautas, sumokėjus palūkanas, mokesčius ir nusidėvėjimą									
CF_x	551 568	576 204	601 805	628 541	656 463	685 623	716 077	747 881	781 095
Apyvartinio turto pokyčiai:									
	-88 000	-92 400	-97 020	-101 871	-106 965	-112 313	-117 928	-123 825	-130 016
a Ilgalaikio turto įsigijimas	60 000	63 000	66 150	69 458	72 930	76 577	80 406	84 426	88 647
b Ilgalaikio turto pardavimo apimtys	15 000	15 750	16 538	17 364	18 233	19 144	20 101	21 107	22 162
c Trumpalaikio turto padidėjimas	83 000	87 150	91 508	96 083	100 887	105 931	111 228	116 789	122 629
d Trumpalaikio turto sumažėjimas	40 000	42 000	44 100	46 305	48 620	51 051	53 604	56 284	59 098
Laisvas pinigų srautas iš veiklos									
FCF	463 568	483 804	504 785	526 670	549 498	573 311	598 148	624 056	651 079
Diskonto norma									
DR		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Diskontuotos metinės sumos									
		431 968	402 411	374 873	349 216	325 312	303 041	282 291	262 960
Ilgalaikė augimo norma tęstinei vertei									
		0,03							
Diskontuotas pinigų srautas DCF									
		2 732 072							
Tęstinė vertė TV									
		7 234 212							
Bendra įmonės vertė $V + TV$									
		9 966 284							

Taigi įmonės \hat{X} \hat{Y} \hat{Z} perspektyvą, t. y. sukurto grynujų pinigų srauto dabartinę vertę, nusakysime atskirų jos padalinių perspektyvomis, kurias savo ruožtu lems šie 1 lentelėje pateikti rodikliai:

1. Pradinė kiekvieno iš toliau išvardytų rodiklių būseną.
2. Parduotų vienetų n_x, n_y, n_z galimybių skirstiniai kiekvienais metais $d_{n_x,t}, d_{n_y,t}, d_{n_z,t}$.
3. Kainų keitimosi numatytu laikotarpiu galimybių skirstiniai $d_{p_x,t}, d_{p_y,t}, d_{p_z,t}$.
4. EBITDA pelno normos e galimybių skirstiniai – $d_{e_x,t}, d_{e_y,t}, d_{e_z,t}$.
5. Padalinių \hat{Y} ir \hat{Z} pardavimo apimčių dalis \hat{X} padalinio pardavimo $m_{Y(X)}, m_{Z(X)}$.
6. Apyvartinio kapitalo pokyčių apimtys yra labiau subjektyvūs ar giliai analitinio pobūdžio sprendimai, statistinė jų elgsenos analizė terodo, kad šiuos dydžius galima paimti kaip tam tikrų rodiklių proporcijas. Kaip jau minėjome, prognozuojama buvo savarankiškai \hat{X} padaliniai, o \hat{Y} ir \hat{Z} padalinių prognozėje jau buvo atsižvelgta į visas 1 lentelėje nurodytas priklausomybes.

Atsižvelgiant į tai, kad padalinių \hat{X}, \hat{Y} ir \hat{Z} veiklos rezultatai nėra susieti aukštu determinacijos laipsniu, vertės perspektyvų analizei buvo panaudota adekvataus portfelio koncepcija ir atitinkami skaičiavimo metodai. Remiantis adekvataus portfelio idėja buvo pasirinkta tokia sprendinio atranka arba norimo vertės varianto atrinkimo paieška:

- nustatome įmonės \hat{X} \hat{Y} \hat{Z} galimas vertės būsenas, suranguotas pagal vertės riziką ir garantiją;

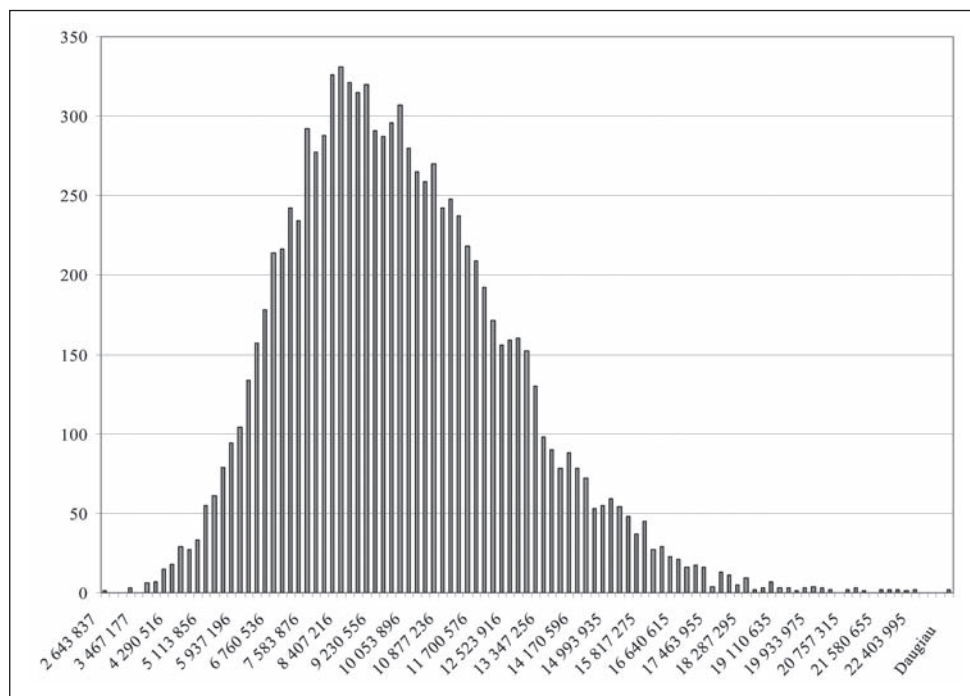
- atrenkame optimalius subjekto požiūriu vertės ugdymo variantus.

Dėl siekimo į sprendinio paiešką įtraukti ir vertės teikėjų rizikingumo įtaką bei vertės teikėjų tarpusavio priklausomybių įtaką, buvo atlikti simuliacinio tyrimai su skirtingais produkto X kainų svyravimo dydžiais, t. y. su skirtingais kainos p_x rizikingumais. Buvo atlikti 6 skaičiavimai su šiais kainos p_x variacijos dydžiais: 0,05, 0,08, 0,11, 0,14, 0,17 ir 0,20. Gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje, o jų geometriniai vaizdai – 1 pav.

Statistiniai skirstinio duomenys pateikti 2 lentelėje.

Kaip matome iš pateiktų įmonės XYZ vertės simuliacinio duomenų, jos vertės skirstinys priklauso nuo gaminio p kainos p_x variacijos koeficiento pakankamai reikšmingai. Įmonės XYZ vertės skirstinio vidurkis didėjant p_x rizikai didėja. Standartinio nuokrypio ir vidurkio santykis didėjant gaminto x kainos p_x rizikai didėja nuo 27,09 % iki 30,50 %. Taip pat iš statistinių duomenų matome ir skirstinio formos pokyčius – skirstinys vis labiau „ilgėja“ į dešinę pusę, skirstinio viršūnė aštrėja. Be to, tikimybė kad įmonės XYZ vertė bus didesnė nei 12 mln. Lt (kai jos vidurkis kinta nuo 9,6 iki 9,9 mln. Lt) didėjant p_x rizikai didėja nuo 17,30 % iki 21,72 %.

Kad būtų galima aiškiau suvokti, kaip keičiasi įmonės vertės tikimybės didėjant p_x rizikai, pateikiame įmonės vertės reikšmių išlikimo funkcijas (2 pav.). Nesunku pastebėti, kad dešinėje – teigiamų įmonės verčių pusėje – funkcijos išsiskiria plačiau nei kairėje, kur yra neigiamos vertės. Tai reiškia, kad p_x variacijos pokyčiai gali padidinti įmonės vertės teigiamo atvejo tikimybę daugiau negu neigiamo at-



1 pav. Įmonės XYZ vertės skirstinio variantas, kai p_x variacija yra 0,11

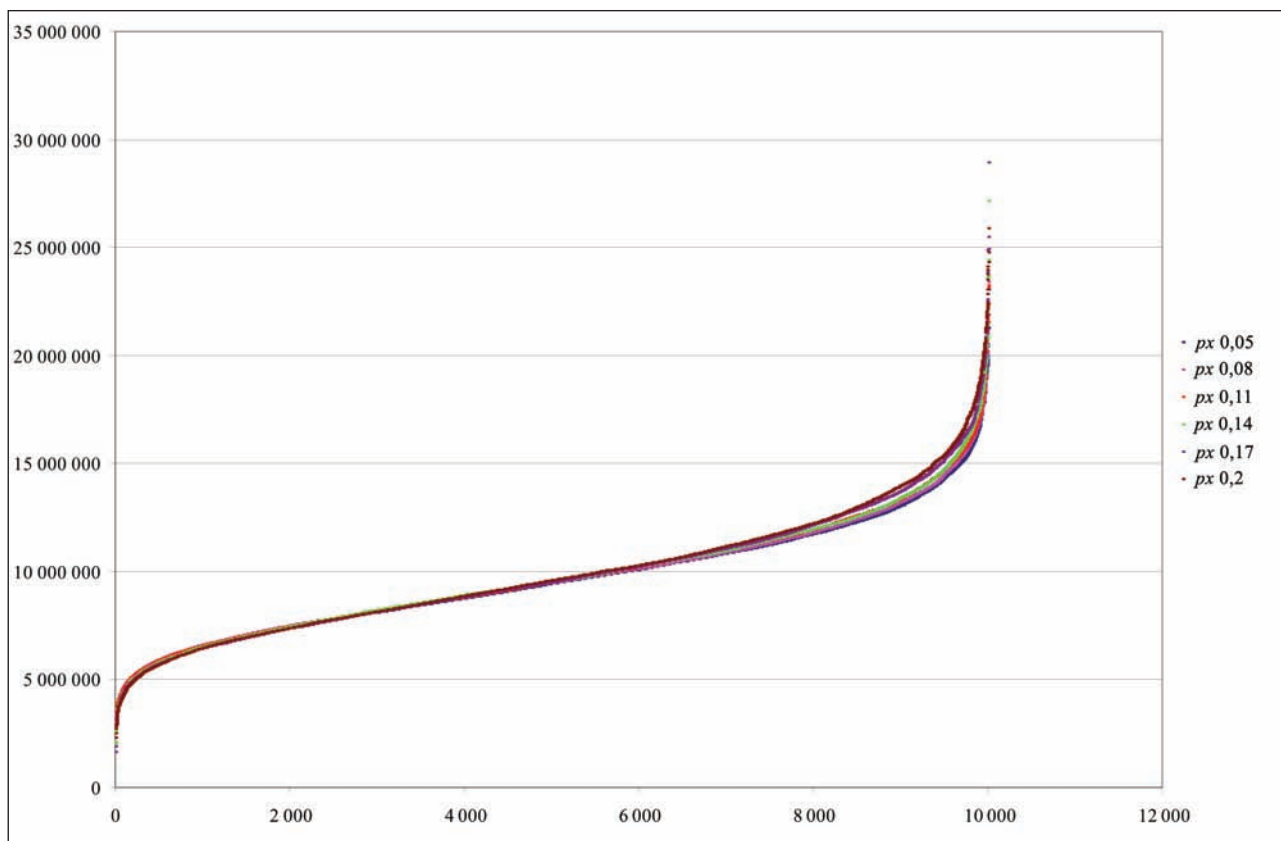
Fig 1. Company XYZ value distribution with p_x variation 0,11

2 lentelė. Įmonės XYZ vertės simuliacijos rezultatai, kintant produkto *x* kainos variacijos dydžiui bei įvedus papildomas koreliacijas (7 eil. nr.) (10 000 iteracijų)
Table 2. Company XYZ value simulation results with different product *x* price variation and with additional correlations (10 000 iterations)

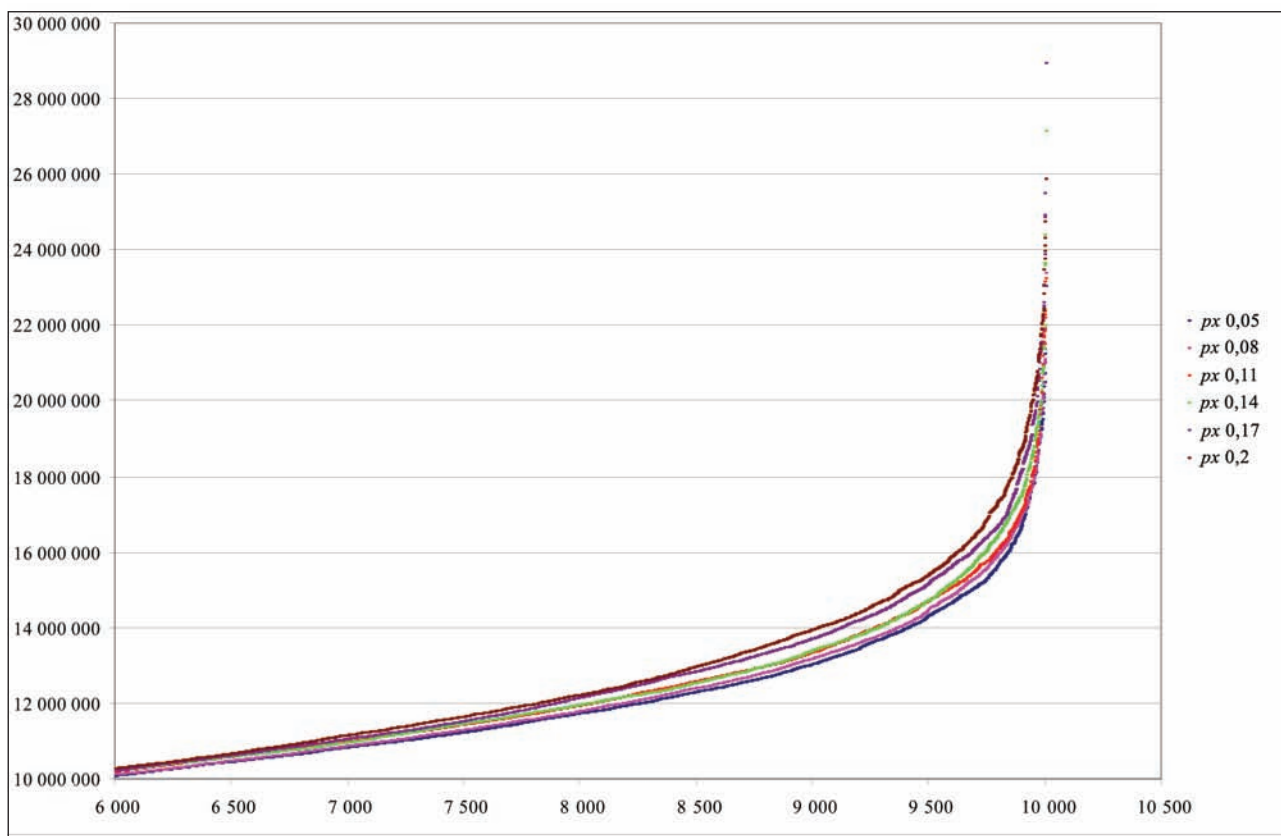
Eil. nr.	Kainos <i>px</i> variacija	Minimali reikšmė	Vidurkis	Maksimali reikšmė	Standartinis nuokrypis	Standartinis nuokrypis / vidurkis, %	Procentilis 5 %	Procentilis 95 %	Skirstinio asimetriškumas (normal = 0; teigiamas – tem-pimas į dešinę)	Skirstinio išstūmimas į viršų (normal = 0; teigiamas – smai-lėja ir aukščiau)	Vertės tikimybė iki 8 mln. Lt, %	Vertės tikimybė tarp 8 ir 12 mln. Lt, %	Vertės tikimybė virš 12 mln. Lt, %
1	0,05	2 666 048	9 630 657	23 010 939	2 609 022	27,09	5 800 589	14 317 253	0,5607	0,5459	28,60	54,10	17,30
2	0,08	2 912 315	9 702 952	23 380 518	2 631 004	27,12	5 892 992	14 499 789	0,6151	0,6133	27,80	54,17	18,03
3	0,11	2 643 837	9 760 614	23 227 335	2 716 240	27,83	5 886 218	14 719 101	0,6391	0,6346	27,72	52,90	19,38
4	0,14	2 044 824	9 775 589	27 132 455	2 769 198	28,33	5 778 688	14 722 079	0,6638	0,8952	27,47	53,01	19,52
5	0,17	1 646 171	9 827 824	28 933 219	2 932 583	29,84	5 709 486	15 184 936	0,7546	1,0550	28,60	50,39	21,01
6	0,20	2 305 678	9 908 636	25 867 592	3 022 540	30,50	5 678 740	15 404 930	0,7798	1,0161	28,40	49,88	21,72
7	0,20	2 908 093	9 810 343	22 534 396	2 445 708	24,93	6 211 864	14 181 953	0,6191	0,7035	23,59	59,21	17,20

3 lentelė. Įmonės XYZ vertės simuliacijos rezultatai, kintant produkto *x* kainos variacijos dydžiui bei įvedus papildomas koreliacijas (7 eil. nr.) (10 000 iteracijų)
Table 3. Company XYZ value simulation results with different product *x* price variation and with additional correlations (10 000 iterations)

Eil. Nr.	Kainos <i>px</i> variacija	Minimali reikšmė	Vidurkis	Maksimali reikšmė	Standartinis nuokrypis	Standartinis nuokrypis / vidurkis, %	Procentilis 5 %	Procentilis 95 %	Skirstinio asimetriškumas (normal = 0; teigiamas – tem-pimas į dešinę)	Skirstinio išstūmimas į viršų (normal = 0; teigiamas – smai-lėja ir aukščiau)	Vertės tikimybė iki 8 mln. Lt, %	Vertės tikimybė tarp 8 ir 12 mln. Lt, %	Vertės tikimybė didesnė nei 12 mln. Lt, %
1	0,05	2 666 048	9 630 657	23 010 939	2 609 022	27,09	5 800 589	14 317 253	0,5607	0,5459	28,60	54,10	17,30
2	0,08	2 912 315	9 702 952	23 380 518	2 631 004	27,12	5 892 992	14 499 789	0,6151	0,6133	27,80	54,17	18,03
3	0,11	2 643 837	9 760 614	23 227 335	2 716 240	27,83	5 886 218	14 719 101	0,6391	0,6346	27,72	52,90	19,38
4	0,14	2 044 824	9 775 589	27 132 455	2 769 198	28,33	5 778 688	14 722 079	0,6638	0,8952	27,47	53,01	19,52
5	0,17	1 646 171	9 827 824	28 933 219	2 932 583	29,84	5 709 486	15 184 936	0,7546	1,0550	28,60	50,39	21,01
6	0,20	2 305 678	9 908 636	25 867 592	3 022 540	30,50	5 678 740	15 404 930	0,7798	1,0161	28,40	49,88	21,72
7	0,20	2 908 093	9 810 343	22 534 396	2 445 708	24,93	6 211 864	14 181 953	0,6191	0,7035	23,59	59,21	17,20



2 pav., a. XYZ vertės skirstinių išlikimo funkcijos esant skirtingiems vertės teikėjo p_x rizikos lygiams
 Fig 2a. Company XYZ value distributions survival functions with different value driver p_x risk levels



2 pav., b. Įmonės XYZ vertės skirstinių išlikimo funkcijos esant skirtingiems vertės nešėjo p_x rizikos lygiams – priartinta išsiskleidžianti dalis

Fig 2b. Company XYZ value distributions survival functions with different value driver p_x risk levels (enlarged fragment)

vejo tikimybę. Čia aiškiai matyti, kad esant tai pačiai įmonės vertei (y koordinatė) su skirtingomis p_x rizikomis gausime skirtingas tikimybes (x koordinatė, iteracijų skaičius $10\,000 = 100\%$ tikimybė), kad ta vertė bus pasiekta.

Tam, kad būtų galima išsamiau apžvelgti į įmonės XYZ vertės tikimybių funkcijos pokyčių priklausomybes nuo rizikos faktorių tarpusavio priklausomybės įtakos, buvo atlikta aprašytų įmonės XYZ rizikos faktorių skirstinių koreliacinė analizė. Kaip teigia užsienio autoriai, kintamųjų tarpusavio įtaka – vienas iš jos matų yra koreliacija – esmingai veikia modelio rezultatus [3, 4]. Koreliacinė analizė parodė, kad tarp didžiausią įmonės vertę turinčių iteracijų rizikos faktorių atsirado nauja koreliacija tarp p_{x8} (gaminio x kainos 8 metais) ir $n_{x1}, n_{x2}, \dots, n_{x7}$ (gaminio x pagamintų vienetų skaičius per metus). Šios koreliacijos yra: $-0,14, -0,12, -0,13, -0,09, -0,11, -0,12, -0,15$, t. y. vidutiniškai $-0,13$. Šią koreliaciją įvedėme į įmonės XYZ vertės skaičiavimo modelį su p_x variacija 0,20 ir apskaičiavome naujus įmonės XYZ vertės ir rizikos faktorių tikimybių skirstinius. Su papildoma koreliacija įmonės XYZ vertės tikimybių funkcija įgavo kokybiškai naudingesnę išraišką nei su ta pačia p_x variacija 0,20 vertės tikimybių funkcija, t. y. minimali reikšmė padidėjo nuo 2,3 iki 2,9 mln. Lt (žr. 3 lentelę – 7 eil. nr.); standartinis įmonės vertės nuokrypis labai sumažėjo nuo 30 iki 25 % nuo vidurkio; mažų įmonės vertės reikšmių 5 % procentilis padidėjo; sumažėjo skirstinio asimetriškumas; gerokai sumažėjo skirstinio išstetumas į viršų; įmonės vertės iki 8 mln. Lt tikimybė sumažėjo nuo 28 iki 23 %; įmonės vertės nuo 8 iki 12 mln. Lt tikimybė padidėjo nuo 49 net iki 59 proc. Šie statistiniai duomenys pateikti 3 lentelės 7 eilutėje.

Įmonės vertės tikimybių funkcija, įvedus papildomas koreliacijas, įgavo teigiamų pokyčių. Tai galima akivaizdžiai matyti 3 pav., kur pateikti įmonės verčių skirstiniai iš 6 eil. nr. ir 7 eil. nr. (su papildomomis koreliacijomis) simuliacinio skaičiavimo. Kaip matome, įmonės vertės linkusios pasiskirstyti iš nepalankios kairės skirstinio pusės (kur vertė mažesnė) į palankią dešinę skirstinio pusę. Tačiau dešiniajame skirstinio krašte skirstinio be papildomų koreliacijų įmonės verčių tenka vėl daugiau nei skirstinio su papildomomis koreliacijomis. Iš to galima daryti išvadą, kad papildomos koreliacijos įmonės vertės skirstinį susiaurina ir padaro ne tokį rizikingą, esant tam pačiam įmonės vertės vidurkiui. Iš 3 lentelės paskutinių trijų stulpelių rodiklių kitimo galima apibendrinti, kad gaminio x kainos p_x rizikos didinimas (nuo 1 iki 6 eil. nr.) įmonės vertės tikimybę perkelia iš centrinės skirstinio zonos į dešinę su didesnėmis įmonės vertės reikšmėmis (5 % imčių pakeičia savo intervalą), o papildomų koreliacijų naudojimas įmonės vertės tikimybę perkelia iš kairės skirstinio pusės ir iš dešinės pusės į centrinę skirstinio zoną (5 % imčių pakeičia intervalą iš kairės ir 4,5 % – iš dešinės). Tokią įmonės vertės tikimybių funkcijos pokyčių tendenciją rodo skirstinių statistinių duomenų palyginimas (4 lentelė).

4 lentelė. Įmonės XYZ verčių skirstinio dalių vidurkiai ir tikimybės, jų kitimas esant skirtingam kintamųjų rizikingumui bei jų tarpusavio priklausomybėms

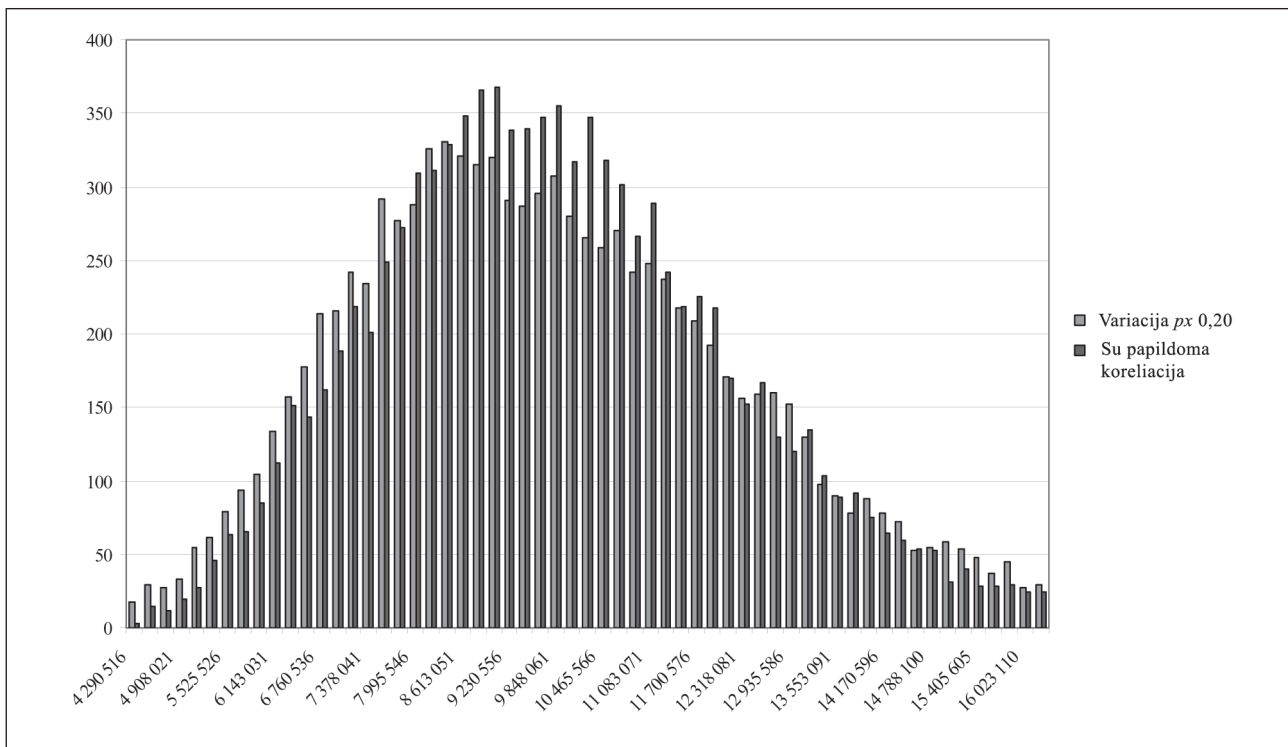
Table 4. Company XYZ value distribution describing data: averages and its probabilities for different distribution sectors, changes of averages and its probabilities with different variables riskiness and interdependences

	Vidutinė vertė iki 8 mln. Lt ir jos tikimybė	Vidutinė vertė nuo 8 iki 12 mln. Lt ir jos tikimybė	Vidutinė vertė per 12 mln. Lt ir jos tikimybė
Variacija p_x 0,05	6,73 mln. Lt; 28,6 %	9,84 mln. Lt; 54,1 %	13,8 mln. Lt; 17,3 %
Variacija p_x 0,20	6,65 mln. Lt; 28,4 %	9,85 mln. Lt; 49,9 %	14,3 mln. Lt; 21,7 %
Variacija p_x 0,20 + papildomos koreliacijos	6,89 mln. Lt; 23,6 %	9,84 mln. Lt; 59,2 %	13,7 mln. Lt; 17,2 %

Atkreiptinas dėmesys, kad visų skirstinių vidurkiai keičiasi labai mažai (apie 1 %), nors pačios įmonės vertės tikimybių funkcijos kokybiškai kitos ir suteikia daug informacijos apie įmonės vertės dinamikos potencialą ir tendencijas, atsižvelgiant į rizikos faktorių dydžius bei tarpusavio priklausomybes, t. y. koreliaciją. Tai rodo, kad skirstinio vidurkis negali būti patikimas finansų rizikų valdymo mokslo rodiklis. Priimti valdymo sprendimus, remiantis įmonės ar plačiąja prasme valdomo portfelio vertės vidurkio ir įmonės ar portfelio rizikingumo supriešinimu, nerekomenduotina dėl per siauro konkrečios situacijos aprašo šiais rodikliais.

Siekiant šiuos tyrimų rezultatus nagrinėti praktikos požiūriu, reikia kintančias p_x variacijas ir papildomas koreliacijas susieti su realiaje įmonės gyvenime vykstančiais reiškiniais. Kintančios gaminių kainų variacijos atspindi šio gaminio rinkos nestabilumą, kada gaminio kainą veikia aplinkos veiksniai ir turi kaitos savybę, kuri gali būti mažesnė (pavyzdžiui, esant stabiliai ekonomikai) arba didesnė (pavyzdžiui, numatant žaliavų kainų pokyčius, vartojimo pokyčius, konkurencinės aplinkos pokyčius ir pan.). Papildomai identifikuota neigiama koreliacija tarp gaminio x kainos 8 metais p_{x8} ir gaminio x gamybos apimčių per visus prognozuojamus metus $n_{x1} - n_{x7}$ gali atspindėti priklausomybę, kai esant didesnėms gamybos apimtims daug metų, gaminio kaina vėlesniais metais mažėja. Ir atvirkščiai, jeigu daugelį metų gaminio gamybos apimtys yra mažesnės, jo kaina kitais metais didėja.

Atliekant sprendimų paieškas finansų politikos įtakos įmonės vertės politikai srityje, didelę reikšmę, kaip rodo pristatyti tyrimai, turi įmonės vertės teikėjų kaip rizikos faktorių rizikos dydžiai, jų kitimas bei tarpusavio priklausomybės, t. y. koreliacijos tarp šių rizikos faktorių. Mūsų nuomone, bet kokios įmonės vertės valdymo procese gali būti rezultatyviai taikytas Monte Carlo simuliacinio metodas, siekiant išsiaiškinti konkrečios įmonės vertės ir rizikos santykio pobūdį bei priklausomybę. Pateiktų tyrimų rezultatai



3 pav. Įmonės XYZ vertės reikšmių skirstinių be papildomų koreliacijų ir su jomis grafinis lyginimas (centrinė skirstinių dalis)

Fig 3. Visual comparing of company XYZ value distributions with and without additional correlations (central sector of distributions)

leidžia tikėtis, kad įmonės vertės dydį galima apibrėžti naudojant tikimybių funkciją – skirstinį. Be to, tokia analizė suteikia galimybę išaiškinti vertės ir rizikos santykio optimalumo didinimo būdus. Mūsų tyrimo atveju tai yra du keliai: didinant vertės teikėjų variaciją ir naudojant papildomas koreliacijas.

4. Išvados

Praktinėje straipsnio tyrimų dalyje buvo Monte Carlo metodu tiriamos įmonės XYZ vertės teikėjų, kaip rizikos faktorių, ir jos vertės tikimybių jautrumo funkcijos; įmonės vertės tikimybių jautrumo funkcijos priklausomybė nuo vertės teikėjų rizikingumo; vertės teikėjų tarpusavio priklausomybių, t. y. koreliacijų, įtaka įmonės vertės tikimybių jautrumo funkcijai. Tyrimo rezultatai parodė, kad įmonės vertės didinimas, kaip kiekvieno verslo objekto tikslas, gali ir turi būti analizuojamas neatsietai nuo tos siekiamos įmonės vertės tikimybės, t. y. nuo tos vertės rizikos. Įmonės vertė išsamiausiai ir tiksliausiai aprašoma naudojant jos reikšmių tikimybių jautrumo funkciją, o ne vidurkio reikšmę. Tai lemia faktas, kad įmonės vertės reikšmių vidurkis (apie 9,7 mln. Lt atsižvelgiant į kintamųjų variacijas) taip pat turi savo tikimybę, kuri mūsų tyrimo atveju (vertės intervale ~0,7 mln. Lt) siekia nuo 10 iki 12 % visų įmonės vertės reikšmių galimybių. Tai labai maža tikimybė, todėl akivaizdu, kad įmonės vertė kaip vienas skaičius (t. y. vidurkis) yra neinformatyvus rodiklis, palyginti su visa skale galimų įmonės verčių ir jų tikimybių. Todėl šiuo

atveju yra labai naudinga, naudojant tikimybių jautrumo funkciją, atliekama analizė ir jos suteikiama informacija.

Įmonės vertės teikėjų rizikingumo įtaka įmonės vertės tikimybių jautrumo funkcijai yra reikšminga. Didėjant gaminio x kainos rizikingumui įmonės vertės tikimybių funkcija kokybiškai kito, t. y. didėjo imčių skaičius, patenkančios į didžiausių įmonės vertės reikšmių skirstinio kraštą. Padidinus kainos p_x variaciją nuo 5 iki 20 % įmonės vertės vidurkis didėjo nedaug (~3 %) iki 9,9 mln. Lt, tačiau 4,5 % padidėjo tikimybė, kad įmonės vertė viršys 12 mln. Lt ribą ir vidutiniškai bus ~14,3 mln. Lt. Įmonės vertės tikimybių funkcijos kokybinis pagerėjimas akivaizdžiai matyti 2 pav., a, kur pateiktos įmonės verčių išlikimo funkcijos skirtinigiems p_x rizikingumams. Dešinėje pusėje funkcijos išsiskiria kur kas plačiau nei kairėje. Tai reiškia, kad rizikingumo didinimo efektas yra teigiamas, nes vertė padidėja daugiau, nei sumažėja.

Tarpusavio priklausomybė tarp rizikos faktorių turi esminę įtaką įmonės vertės tikimybių jautrumo funkcijai. Atlikti tyrimai parodė, kad papildoma neigiamoji koreliacija tarp gaminio gamavimo apimčių daug metų ir paskutinių metų jo kainos suteikia įmonės vertės tikimybių funkcijai kokybiškesnę formą. Ši priklausomybė sumažino mažų (iki 8 mln. Lt) įmonės verčių (vidutiniškai 6,65 mln. Lt) tikimybę net 5 % . Tai pateikta 4 lentelėje. Mūsų manymu, šių tyrimų rezultatai leidžia tikėtis, kad šių vertės ir rizikos tikimybinio analizavimo rezultatai praktikoje bus taikomi plačiau.

Literatūra

1. COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. *Valuation. Measuring and managing the value of companies*. New York: John Wiley & Sons, 1995.
2. FERNANDEZ, P. *Company valuation methods. The most common errors in valuations*. Madrid, Spain: IESE Business School, 2005.
3. EMBRECHTS, P.; LINDSKOG, F. and MCNEIL, A. *Modeling. Dependence with Copulas and applications to Risk Management*. Zurich: Department of Mathematics ETHZ, 2001.
4. EMBRECHTS, P.; MCNEIL, A. and STRAUMANN, D. *Correlation and Dependence in Risk Management: Properties and Pitfalls*. New York: John Wiley & Sons, 1999.

Jonas ŽAPTORIUS. Doctor, Associate Professor. Dept of Financial Engineering, Vilnius Gediminas Technical University. Research interests: management accounting, business and bank valuation, planning and forecasting of financial figures, risk management.

Gintautas GARBANOVAS. Doctoral student of Dept of Financial Engineering Vilnius Gediminas Technical University. Research interest: Bank value and risk management, value at risk measure application in market.