



Investicinių projektų rizikos įvertinimas: verbalinės analizės taikymo galimybės

Galina Ševčenko¹; Leonas Ustinovičius²

¹*Socialinių mokslų magistrė
Vilniaus Gedimino technikos universiteto Verslo vadybos fakulteto
Įmonių ekonomikos ir vadybos katedros asistentė
Saulėtekio al. 11, LT – 10223, Vilnius, Lietuva
el. p. Galina.Ševčenko@vgtu.lt*

²*Technikos mokslų profesorius, habilituotas daktaras
Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos fakulteto
Statybos technologijos ir vadybos katedra
Saulėtekio al. 11, LT – 10223, Vilnius, Lietuva
el. p. Leonas.Ustinovičius@vgtu.lt*

ANOTACIJA

Straipsnyje nagrinėjamas investicinių projektų rizikos įvertinimo procesas, kaip svarbus investicinio sprendimo priėmimo etapas, nulemiantis investicinio projekto realizavimo sėkmę. Investicinė veikla yra glaudžiai susijusi su informacijos trūkumu ir neapibrėžtumu. Dėl to projekto realizavimas gali būti labai apsunkintas ir / arba tapti finansiškai nenau dingas. Galima pagrįstai teigti, kad rizikos įvertinimas priklauso nuo daugelio kintamų veiksnių, tačiau pastebima, jog daugiau dėmesio yra skiriama kiekybiškai išreikštai informacijai (rodikliams), o likusi (neturinti kiekybinio ekvivalento) dažniausiai nėra įtraukiama į investicinių sprendimų priėmimo procesą. Taigi priimami sprendimai, ypač pradiniam inicijavimo etape, dažnai yra mažai objektyvūs, nes dažniausiai taikomi metodai nesuteikia galimybių įvertinti kokybiškai ir kiekybiškai išreikštą informaciją. Siekiant užtikrinti priimamo investicinio sprendimo objektyvumą ir visapusiškai įvertinti nagrinėjamo objekto riziką, būtina įvertinti daug rizikos rūšių. Priimtas investicinis sprendimas su didesniu nei planuota rizikos lygiu labai įtakoja likusių sprendimų racionalumą bei suinteresuotų grupių pasitenkinimo lygį. Todėl būtina tiksliai įvertinti ir apskaičiuoti visų pokyčių įtaką galutiniam vertinimo rezultatui. Straipsnyje siūloma taikyti verbalinės analizės grupės metodus, kaip metodus mažiausiai reikalaujančius kiekybinės informacijos taikymo.

REIKŠMINIAI ŽODŽIAI: rizika, rizikos vertinimas, investicinis projektas, verbalinė analizė, daugiakriteriniai (daugiatiksliai) metodai.

Risk evaluation of investments project: possibilities of the verbal analysis

ABSTRACT

In project development it is hardly possible to get exhaustive and accurate information. As a result, the situations occur, the consequences of which can be very damaging to the project. Inaccurate evaluation of the strategy related to capital investment and project implementation is one of the reasons why such estimates are not required in practice. Instead, a classification approach may be used for this purpose. Classification is a very important aspect of decision making. This means the prescription of objects to particular classes. Classified objects are described by various criteria that can be quantitatively or qualitatively evaluated. In multi-attribute environment it is hardly possible to achieve this without resorting to special techniques. A new way to solve the problem – the verbal analysis. The paper presents a feasibility study of using verbal classification for determining a better strategy, depending on the evaluated strategy level.

KEYWORDS: risk, risk evaluation, verbal analysis, investment project, multicriteria methods.

Įvadas

Sparčiai kintant ekonominėms, technologinėms, socialinėms ir kitoms gyvenimo sąlygoms, vis didesnis dėmesys yra skiriamas pasirinkimui investuoti lėšas į vieną ar kitą projektą. Įmonių vadovai didžiąją savo laiko dalį skiria investiciniams sprendimams priimti (Hopkin, 2009). Investicinis sprendimo priėmimo procesas yra tiesiogiai susijęs su daugeliu teorinių ir praktinių ekonominės veiklos organizavimo ir valdymo problemų vertinimu (Haimes, 2009). Priimdamas investicinius sprendimus investuotojas susiduria su verslo rizika, projekto įvertinimo sudėtingumu, geriausio varianto pasirinkimo problema ir t. t.

Konkurencija, infliacija, paklausos ir pasiūlos pokyčiai bei daugelis kitų veiksnių nuolat keičia verslo aplinką (Chapman, 2010, Apgar, 2007). Šių dienų rinkose pastebima, neminint finansinių institucijų, kad rizikos įvertinimas ir valdymas yra gana naujas ir neišplėtotas procesas. Šį teiginį suformavome analizuodami Lietuvos bei Europos įmonių bankrotų ir krizių priežastis bei valstybinių ir atsakingųjų institucijų apžvalgines ataskaitas. Statyba yra dinamiškai kintantis ir sudėtingas procesas. Tokiomis neapibrėžtomis sąlygomis statybos įmonės dažnai sprendžia technologinius ir ekonominius uždavinius, todėl esant stipriai konkurencijai bei kintant išteklių apribojimams įmonės turi vystytis ir tobulėti visą projekto gyvavimo laikotarpį (Migilinskas, Ustinovičius, 2008).

Analizuojant pastarųjų metų įmonių krizių priežastis vis dažniau yra kalbama, ne apie finansines priežastis, o kokybės vadybos procesų diegimo trūkumus, personalo, technologijų, sutarčių pasirašymo, projektavimo klaidas ir t. t. (Ustinovichius et al., 2008a). Šios problemos dažnai negali būti įvertintos kiekybiniais rodikliais, o tai savo ruožtu eliminuoja jas nuo įtraukimo į bet kokius skaičiavimus ir analizę. Atsirandanti problema (kiekybiškai neįvertinamų rodiklių nevertinimas), turi žymiai mažesnę pasireiškimo tikimybę ir gali būti sprendžiama jau įvykiui įvykus, tačiau dažniausiai įmonei tai atneša labai didelių nuostolių.

Vakarų ekonomikoje rizikos įvertinimo ir valdymo problema yra nagrinėjama labai seniai – yra nuolat kuriami ir tobulinami rizikos identifikavimo, analizės, įvertinimo, valdymo modeliai, kurių pagrindinis tikslas – numatyti, išmatuoti ir sumažinti neigiamų pasekmių atsiradimą (Sadgrove, 2009; Turskis, 2008, Zavadskas, Turskis, 2011, Merna, Al-Thani, 2010). Lietuvoje šių procesų analizė – naujovė, kurios reikšmė neabejojama, tačiau investuoti į jos tobulinimą neskubama, dažnai iki neigiamo įvykio vyksmo. Pastaruoju metu mokslinėje literatūroje vis dažniau galima matyti straipsnius, tyrimus, aprašančius kokybinį rizikos procesų vertinimą. Pažymima, kad rinkos nuolat kintančios sąlygos yra sunkiai įvertinamos diskrečiomis reikšmėmis (Turskis et al., 2012). Dėl visų minėtų priežasčių didėja rizikos įvertinimo ir valdymo rezultatyvumo galimybių tyrimo Lietuvos statybos sektoriuje reikšmė. Taigi straipsnyje numatoma nagrinėti kokybinėmis reikšmėmis pagrįstą sprendimų ideologiją, nagrinėjant rizikos įvertinimo bei valdymo metodus ir numatyti jų taikymo galimybes.

Šio straipsnio temos pasirinkimą lėmė ir tai, kad neapibrėžtumo arba rizikos mastai bet kurioje veiklos sferoje yra dideli ne tik šalyse, intensyviai diegiančiose šiuolaikinius rizikos mechanizmus, bet ir tą rinką plėtojančiose šalyse. Kita vertus, tema aktuali dar ir tuo, kad Lietuvos mokslininkų darbuose yra labai aukšta mąstymo neapibrėžtumo sąlygomis kultūra. Lietuvos tikimybių teorijos mokykla yra viena iš nedaugelio šalies mokyklų, turinčių pasaulyje pripažintų teorijos ir praktinių taikymo rezultatų. Jos kūrėjų bei gausybės įvairių kartų atstovų pastangomis, sprendimo priėmimas rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis yra tapęs teorinių tyrimų ir praktinės veiklos objektu.

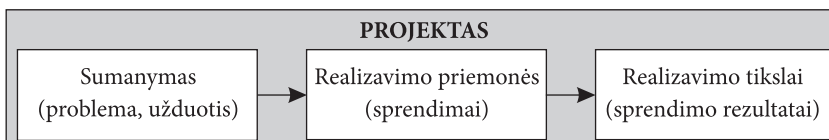
Naujų žinių apie sprendimus rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis generavimas yra akivaizdi mokslo ir praktinės veiklos plėtotė, jų tobulinimas (Zavadskas, Turskis, 2011; Ustinovichius et al., 2010; Rutkauskas, 2010; Ustinovichius et al., 2009; Zavadskas et al., 2009). Be to, mokslinėje literatūroje vis dažniau akcentuojama, kad inovatyvus daugiakriteriniai (daugiatiksliai) metodai yra

labai naudingi sprendžiant įvairias projektines užduotis. Todėl natūralu, kad mokslo įstaigose intensyviai vykdomi ir taikomi daugiakriterinių (daugiatikslių) sprendimų paieškos teoriniai ir taikomieji tyrimai, kurie suteikia investicinių projektų veiklos procesų sprendimams naują kokybę.

1. Investicinių projektų rizikos įvertinimo ir valdymo procesų aktualumas

Investicijų projektą galima apibūdinti ir kaip tikslingą, iš anksto suplanuotą fizinių objektų, technologinių procesų kūrimą ir modernizavimą, techninės ir organizacinės dokumentacijos parengimą, taip pat įgyvendinimo valdymo sprendimų ir priemonių visumą. Investicijų projekto pagrindu daromos kapitalo investicijos projektui įgyvendinti reikalingą materialųjį turtą (žemę, pastatus, mašinų įrangą ir įrenginius) arba į nematerialųjį turtą (paslaugų pirkimą, konsultavimą ir kitas projektui įgyvendinti reikalingas išlaidas) turint tikslą sukurti, išgyyti arba padidinti turto vertę.

Visi projektai yra vykdomi pagal tokią bendrąją projekto schemą (žr. 1 pav.), t. y. iš pradžių kyla sumanymas, suvokiama problema, po to parenkamos sumanymo realizavimo priemonės ir pasiekiami realizavimo tikslai.



1 pav. Bendroji projekto schema
(Šaltinis: Rutkauskas, Tamošiūnienė, 2002)

Projekto etapai ir jų sudedamosios dalys taip pat dažnai yra standartinės, tačiau pažymima, kad labai svarbu stengtis laikytis ir užtikrinti visų etapų procesų tinkamą laiką ir kokybės turinį (2 pav.). Iš esmės investicijų projektų svarbiausi bruožai yra tokie (Shevchenko *et al.*, 2008):

- projekte numatomas kiek galima mažesnis išteklių naudojimas tikintis pelno ateityje;
- projektas yra planuojamas, finansuojamas ir įgyvendinamas kaip visuma etapų;
- projektas gali būti konkrečių finansinių susitarimų objektas, kuriam paskiriama sava vadovybė;

- projektas turi turėti konkretų pradžios ir pabaigos laiko momentą, t. y. laiko periodą, per kurį tikimasi pasiekti numatytų tikslų, kurių įgyvendinimo galimybė yra visapusiškai įvertinama;
- projektas turi schematiškas ribas (geografines, o kartais ir organizacines).

Visos kapitalo investavimo formos neišvengiamai yra susijusios su didesne ar mažesne rizika (Hubbard, 2009; Olson, Dash, 2008). Investicinės veiklos savitumas susijęs su visų rizikos rūšių akumuliavimu vienoje verslo srityje (Léautier, 2010). Investiciniai projektai, apimantys kompleksą techninių, technologinių, organizacinių, finansinių, personalo ir pan. projektinių sprendimų, priimamų neapibrėžtumo sąlygomis, yra ypatinga investicinės veiklos sritis. Visi projektai yra planuojami ateities periodams ir numato didesnius ar mažesnius pakeitimus, todėl yra neišvengiamai sąlygojami neapibrėžtumo ir atitinkamos rizikos. Juk, niekas negali būti tikras, kad projekto rezultatas bus toks, kokio laukiama, nors ir kaip sėkmingai bus atliekami visi projekto darbai. Kiekvienam darbui gresia kokie nors rizikos elementai, dėl kurių to darbo atlikimas gali nukrypti nuo norimo plano.

Investicinio projekto rizikai yra būdingos tokios specifinės savybės (Norvaišienė, 2004):

- Investicinio projekto rizika yra **kompleksinio pobūdžio**, integruojanti įvairialypes investicinės rizikos rūšis. Bendrą investicinio projekto rizikos lygį galima įvertinti tik įvertinus šias atskiras rizikos rūšis.
- Investicinio projekto rizika yra **objektyvus reiškinys** bet kurioje įmonėje, vykdančioje kapitalo investicijas, nors daugelis projekto rizikos parametrų priklauso nuo subjektyvių valdymo sprendimų, priimamų investicinių projektų rengimo procese.

Kiekvienai investicinio projekto įgyvendinimo stadijai būdingos specifinės projekto rizikos rūšys, todėl bendra projekto rizika paprastai vertinama pagal atskirus investicinio proceso etapus.

Pelnas iš investicijų paprastai formuojasi poinvesticinėje stadijoje, t. y. įmonės operatyvinės veiklos procese, todėl teigiamų projektų pinigų srautų susidarymas tiesiogiai susijęs su įmonės veiklos efektyvumu ir veiklos rizika. Dėl šios priežasties **investicinio projekto rizika itin glaudžiai susijusi su įmonės verslo rizika**.

Didelę įtaką projekto rizikos lygiui turi laiko veiksnys. Vykdamt ilgalaikius investicinius projektus, daugelio išorinės ir vidinės aplinkos veiksnių neapibrėžtumas sąlygoja ir šių projektų rezultatų neapibrėžtumą. Bendras projekto rizikos lygis tiesiogiai priklauso nuo projekto trukmės.

Projekto rizikos lygis, būdingas tos pačios įmonės vienodo tipo projektams, nėra nekintamas. Jis kinta priklausomai nuo daugelio nuolat kintančių objektyvių ir subjektyvių veiksnių, todėl kiekvieno investicinio projekto rizikos lygis turi būti vertinamas individualiai konkrečiomis šio projekto įgyvendinimo sąlygomis.

Pakankamos informacinės bazės, būtinos rizikos lygiui vertinti, stoka. Kiekvieno investicinio projekto parametrų, įgyvendinimo sąlygų unikalumas neleidžia suformuoti įmonėje pakankamos informacijos, kurios pagrindu būtų galima plačiai naudotis ekonominiais-statistiniais, analoginiais ar kitais projekto rizikos vertinimo metodais.

Patikimų rinkos indikatorių, naudojamų rizikos lygio vertinimo procese, stoka. Finansinio investavimo procese įmonė gali pasinaudoti kapitalo rinkos indikatoriais, o investicinės rinkos segmente, susijusiame su realiomis investicijomis, tokių indikatorių nėra, ir tai mažina rinkos veiksnių vertinimo patikimumą projektų rizikos analizės procese.

Vertinimo subjektyvumas. Nors projekto rizikos prigimtis yra objektyvi, jo vertinimo matas – projekto rizikos lygis – yra subjektyvaus pobūdžio. Ši subjektyvumą, t. y. reiškinio vertinimo neadekvatumą, sąlygoja naudojamos informacijos patikimumas, vertinančių asmenų kvalifikacija, patirtis ir t.t.

Taigi apibendrinant galima pasakyti, kad yra daug rizikos sąvokos traktuočių ir dažniausiai *investicinio projekto rizika* yra suprantama kaip nukrypimas nuo laukiamų rezultatų, nepalankus įvykis, o visa tai sąlygoja nuostolių atsiradimą. Projektų rizikos įvertinimas yra labai svarbus, Dėl šios priežasties rizika yra vienas iš svarbiausių veiksnių, nulemiančių projekto rezultatus, todėl rizikos analizė, valdymas turi labai didelę reikšmę įgyvendinant kiekvieną projektą.

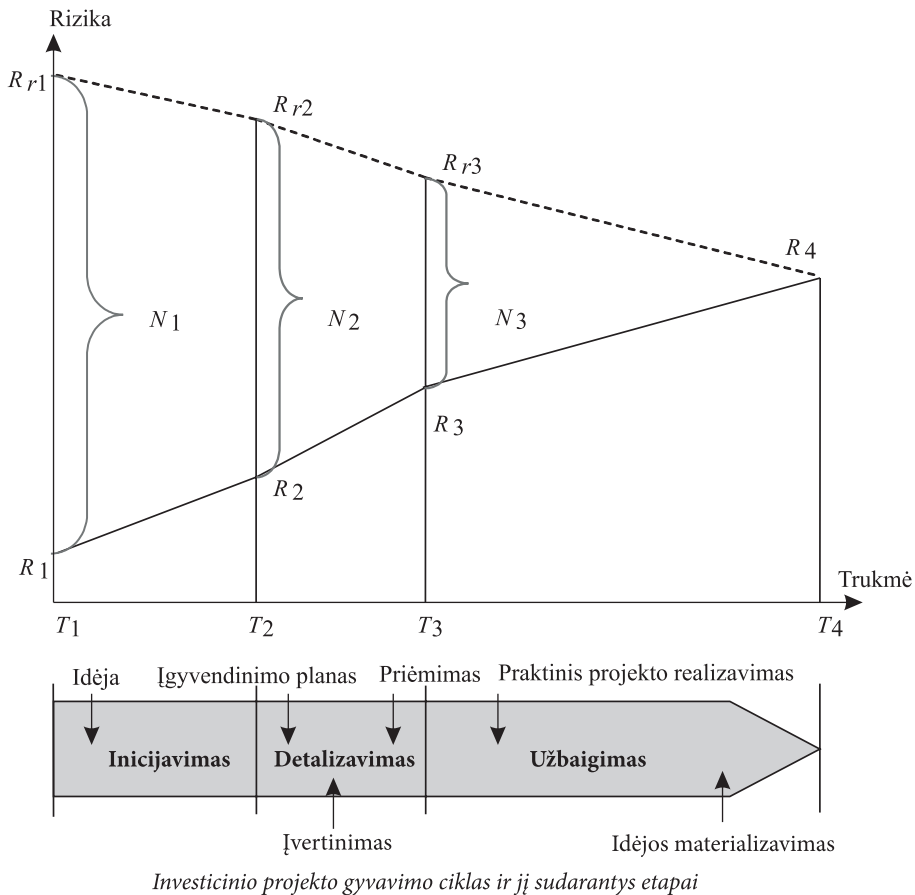
2. Rizikos įvertinimo problema skirtingose investicinio projekto realizavimo etapuose

Ankščiau jau buvo minėta, kad įvairių rodiklių (faktorių, parametrų) išaiškinimas skirtingose projekto realizavimo etapuose, yra aktualus ne tik investuotojams, bet ir kitiems projekto dalyviams viso projekto planavimo bei realizavimo eigoje, t. y. $T_1 T_4$ (2 pav.). Projekto dalyviai (ar iniciatoriai) pagal poreikį gali pritraukti investuotojus bet kuriuo laiko momentu per šį laikotarpį. $T_1 T_2$ periode, kai iniciatoriai turi perspektyvią idėją, investuotojai gali būti pritraukiami kaip projekto vystymo finansavimo šaltiniai.

T_2T_3 laikotarpiu, kai investicinis projektas jau parengtas (ir įgyvendinamas plano realizavimo etapas) nustatomas realus investicijų poreikis. Šiuo laikotarpiu investuotojas gali būti pritrauktas rengiamam projektui finansuoti.

Tačiau realus gyvenimas dažnai koreguoja planuojamus procesus ir T_3T_4 etape atsiranda naujos, nenumatytos problemos, reikalaujančios greitų sprendimų. Dažnai šiame etape atsiranda nenumatytų lėšų pritraukimo poreikis.

Ar papildomos lėšos bus skiriamos iš ankščiau pritrauktų šaltinių, ar bus ieškoma naujų projekto partnerių – visi aspektai turi būti analizuoti realiu laiku, susiklosčiusios situacijos plotmėje, atitinkamai įvertinus visus turimus rizikos rodiklius (veiksnius). Gali būti, kad šiuo laikotarpiu jie turi kitokią



2 pav. Rizikos sistemos neapibrėžtumo sumažinimas įgyvendinant investicinį projektą
(Šaltinis: sukurta autorės, pagal Moskvina, 2004; Sevchenko et al., 2013)

reikšmę, negu T_3 laiko momentu. Ar skiriasi rizikos analizė skirtingais projekto laiko T_1, T_4 momentais? Akivaizdu, kad rizikos analizė atliekama skirtingomis sąlygomis gali parodyti kitokią reikšmę, kai neapibrėžtumo veiksnys taip pat nevienodas (Moskvin, 2004; Apgar, 2007).

Įgyvendinant bet koki investicinio projektą egzistuoja tam tikras ribinės rizikos lygis, lemiantis tikimybę, kad projektas nebus užbaigtas (Ustinovičius *et al.*, 2009, Ustinovičius, Migilinskas, 2009). Realiame gyvenime tokios ribinės rizikos (toliau R_r) įvertinimas yra labai sudėtingas. Pagrindinėmis R_r sudedamosiomis yra investavimo idėja ir ją realizuojančio plano veiksmai (Moskvin, 2004). Šio darbo autorės nuomone būtent investavimo idėja ir lemia R_r dydį, nes jos atsiradimas yra susijęs su daugeliu jos praktinio realizavimo variantų skaičiumi, kurie yra pasirenkami ir analizuojami įvairiomis sprendimų priėmimo sistemomis.

2 pav. yra pavaizduota investicinių rizikų abipusė priklausomybė per projekto realizavimo laikotarpį. Atkarpa $R_{r1} R_4$ pavaizduoja ribinę rizikos pasireiškimo galimybę konkrečiais laiko momentais, per visą investicijų realizavimo periodą. Šias rizikų reikšmes gali sąlygoti nevisiška arba netiksli informacija apie šiuo momentu egzistuojančius rizikos veiksnius, kurie stabdo (apsunkina) projekto realizavimą arba sudaro trukdžius jį sėkmingai įgyvendinti. Taip pat šias reikšmes sukeltys veiksniai gali daryti įtaką kitiems sprendimams, kurie gali būti priimami iki projekto finalinio užbaigimo etapo, priėmimo kokybę.

Teoriškai tokie veiksniai yra visada ir visur (kol nebus prieinama priešinga informacija), todėl tikslinga numatyti atitinkamų problemų atsiradimo galimybę (Shevchenko *et al.*, 2008).

R_1 – labiausiai tikėtinas rizikos pasireiškimo dydis (2 pav.) yra pavaizduotas rizikos sistemos neapibrėžtumo sumažinimas, kuris įvyksta per investicinio projekto įgyvendinimo laikotarpį. Čia N_1 – neapibrėžtumas egzistuojantis T_1 laiko momentu. Atitinkamai N_2 ir N_3 nurodo neapibrėžtumą T_2 ir T_3 laikotarpiais. Taške T_4 neapibrėžtumas sumažėja iki nulinės reikšmės ir rizikos reikšmė R_4 tampa labiausiai tikėtina.

Analizuojant investicinio sprendimo priėmimo tinkamiausią laiką galima pagrįstai teigti, kad optimalus laikas yra taškas T_3 , kai pagal parengtą investicinį verslo realizavimo planą galima numatyti visas galimas ir turimas rizikas.

Akivaizdu, kad rengiant ir realizuojant investicinius projektus egzistuoja neapibrėžtumų priklausomybė: $N_1 > N_2 > N_3$. Galima pagrįstai teigti, kad kuo anksčiau ir arčiau taško T_1 , ir toliau iki taško T_3 yra atliekamas rizikos įvertinimas, tuo didesnę kiekį įvairių rodiklių būtina įtraukti į įvertinimo procesą.

Taigi apibendrinant visus anksčiau pateiktus samprotavimus galima teigti, kad rizikos įvertinimas turi būti atliekamas, kai yra detalizuota inicijuota investavimo idėja ir parengtas investicinio projekto realizavimo planas. Tuomet gali būti vertinamas optimalus rizikos rodiklių skaičius ir tokiu būdu gali būti sumažinamas neapibrėžtumas būdingas daugeliui investicinių projektų.

Norėtume atkreipti dėmesį į tai, kad pasirenkant optimalų rizikos rodiklių skaičių, vėliau iš jo dažnai eliminuojami tokie rizikos rodikliai kurie neturi kiekybinio ekvivalento. Toks eliminavimas yra sąlygojamas kelių priežasčių. Pirmoji susijusi su metodų, gebančių įvertinti rodiklius išreikštus kokybinių ir kiekybinių ekvivalentu, stoka. Apie tai plačiau bus kalbama kituose šio straipsnio skyriuose. Kita priežastis – tai egzistuojanti nuomonė, kad kiekybiniai rodikliai yra labiau suprantami investuotojams ir tokiu būdu rizikos įvertinimas dažnai susiaurinamas iki kelių skaičiuojamų rodiklių. Visos šios priežastys gali nulemti menką investicinio projekto rizikos įvertinimą, atitinkamai klaidingą sprendimo priėmimą ir ženkliai padidinti nuostolių atsiradimo galimybę realizuojant investicinį projektą.

Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą galima daryti išvadą, jog nėra sukurta bendros, investicinių projektų ar vykdomos veiklos, rizikos įvertinimo rodiklių sistemos (Shevchenko, Ustinovichius, 2012; Ustinovichius *et al.*, 2010; Ustinovichius, Migilinskas, 2008). Siūlomi kokybiniai ir kiekybiniai rizikos įvertinimo metodai iš esmės įvertina tik informaciją išreikšta skaičiais ir dažniausiai tik finansinius rodiklius (NPV, IRR ir t. t.). Socialinius, ekonominius ir kitus reiškinius, kurių įvertinimas yra pakankamai sudėtingas dėl jų statistinių duomenų trūkumo, siūloma vertinti ekspertinio vertinimo būdu, o tiksliau ekspertinių balų sistema. Šis būdas nėra plačiai taikomas, dėl kelių priežasčių:

- kai kuriais atvejais yra sudėtinga rasti pakankamai vienos srities (specializacijos) ekspertų;
- visi ekspertai turi būti nepriklausomi, nors vėlgi tai yra problemiška dėl ekspertų stokos;
- tai užima daug laiko ir finansinių sąnaudų, o gaunamas rezultatas vertinamas kaip pakankamai subjektyvus;
- taikomas tik didelių projektų / įmonių vertinimui, nes mažoms įmonėms tai yra per brangu (ir laikoma, kad nenaudinga).

Atlikus mokslinės literatūros analizę pastebimas didesnis projektų ir rizikos kiekybinio įvertinimo metodų svarbos akcentavimas ir netgi siūloma būtent kiekybinių metodų rezultatus dėti į sprendimų priėmimo pagrindą. Autorių nuomone, toks požiūris yra klaidingas, nes atliekant rizikos analizę kokybinio įvertinimo (analizės) metu yra išaiškinami rizikingi veiksniai ir nustatomos

rizikos rūšys, o remiantis jomis nustatomas rizikos lygis ir atsižvelgus į tai pasirenkamos rizikos valdymo priemonės.

Kokybinės rizikos analizės proceso metu labai svarbu išaiškinti jų pasireiškimo priežastis ir faktorius, skatinančius jų dinamiką, o tai yra tiesiogiai susiję su kitu kokybinės analizės žingsniu – galimų nuostolių nuo rizikos pasireiškimo aprašymu ir jų įvertinimu, t.y. kiekybinis rizikos įvertinimas seka iš paskos kokybiniam vertinimui, kas dar kartą patvirtina kokybinės rizikos analizės svarbą.

Atsižvelgiant į visas aukščiau išdėstytas įžvalgas, manytina, kad labai svarbu stengtis įtraukti į rizikos įvertinimo procesą kuo daugiau nagrinėjamam projektui reikšmingų rodiklių nepriklausomai nuo to, kokią įvertinimo formą jie gali turėti: skaitinę ar žodinę. Taip pat svarbu ir tai, kad vertinant investicinius projektus dažnai susiduriama su kelių reikšmingų tikslų aspektu, t. y. iškeliamas ir sprendžiamas daugiatis uždavinys. Todėl, autorių manymu, investicinių projektų rizikos vertinimas turi būti atliekamas taikant inovatyvius daugiatisius metodus, gebančius įtraukti į projekto rizikos vertinimą rodiklius, neturinčius skaitinių reikšmių. Tikėtina, kad tokių metodų taikymas palengvins investicinio sprendimo priėmimo procesą bei padarys jį aiškesnį, visapusišką ir priimtina visiems suinteresuotiems ir dalyvaujantiems projekte.

3. Verbalinės analizė metodų esmė daugiatisio vertinimo metodų kontekste

Projektų rizikos analizė, apimanti finansinius ir nefinansinius kriterijus, leidžia daryti pagrįstas išvadas apie įmonės vykdomos veiklos perspektyvas dabar ir ateityje (Minasowicz, 2008). Tai ypač patvirtina glaudesnis finansų specialistų ir matematinio modeliavimo specialistų bei mokslininkų bendradarbiavimas. Dažniausiai finansų analizėje naudojami technologiniai sprendimai, kurie remiasi optimizacijos, prognozės sprendimų paramos, daugiakriterinės analizės, dirbtinio intelekto ir stochastiniais modeliais bei metodais (Turskis, 2008).

Elgsenos požiūriu vienas iš rezultatų reikalavimų taikant bet koki metodą yra jų aiškinimas (Shevchenko et al., 2008). Pavyzdžiui, priimdamas svarbius sprendimus asmuo (toliau SPA) nori žinoti, kodėl alternatyva A pasirodė geresnė nei B ir abi jos geresnės nei C. Norint patenkinti šį reikalavimą, sprendimų priėmimo metodas turi būti skaidrus – jis turi rasti abipusį vienareikšmį informacijos, gautos iš SPA, ir galutinių alternatyvų vertinimo atitikimą. Tik tada atsiranda galimybė gauti paaiškinimą (Ларичев, 2002, Larichev et al., 2003).

Šiuo metu pasaulinėje mokslo praktikoje sukurta keliolika sprendimų priėmimo metodų, kurie bendruoju atveju vadinami daugiakriteriniais/daugiatiksliais sprendimų priėmimo metodais (*angl.* Multi (ple)-Criteria Decision Making arba MCDM), nes jų sprendimo kokybės ar efektyvumo kriterijus/tikslas yra vektorius, o realizavus modelį, randamas racionalus sprendimas arba racionalių sprendimų poaibis. Atliekant vienos ar kitokios situacijos modeliavimą dažnai tenka supaprastinti realių situacijų procesus taip, kad juos būtų galima aprašyti, tačiau jie taip pat turi tikroviškai atspindėti nagrinėjamą situaciją. Todėl vykdant daugiatislę analizę yra labai svarbu pasirinkti tinkamą kriterijų (rodiklių) sistemą problemai spręsti (Larichev *et al.*, 2003; Zavadskas *et al.*, 2009; Podvezko *et al.*, 2010.).

SPA valdymo srityje susiduria su įvairiomis problemomis, iš kurių pagrindinės galima paminėti šias (Zavadskas *et al.*, 2010; Ustinovičius *et al.*, 2008a):

- apibendrinti ir įvertinti skirtingų projektų / organizacijų valdymo rodiklių parodymus;
- atliekant įvertinimą stengtis maksimaliai suderinti suinteresuotų grupių interesus;
- kvalifikuotai ir pagrįstai palyginti daugybę sprendimo alternatyvų.

Mokslinėje literatūroje galima rasti daug daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodų (MCDM) klasifikacijų, tačiau šiame straipsnyje pristatytinas priimtinausia MCDM klasifikacija rizikos įvertinimo uždaviniams spręsti (žr. 1 lentelę) atsižvelgiant į disponuojamos informacijos charakteristikas.

Nors daugiatislių sprendimų priėmimo metodai jau seniai ir plačiai yra naudojami problemoms spręsti, pats daugiatislis sprendimų priėmimo metodas atsirado palyginti visai neseniai – maždaug prieš 30 metų. Šių metodų raida yra glaudžiai susijusi su kompiuterinės technologijos pažanga. Viena vertus, spartus kompiuterinės technologijos vystymasis pastaraisiais metais leido atlikti kompleksinę daugiatislių sprendimų priėmimo problemų analizę. Kita vertus, platus kompiuterių ir informacinių technologijų taikymas sukūrė didžiulį informacijos kiekį ir daugiatislių sprendimų priėmimas tampa vis svarbesnis ir naudingesnis įrankis priimant sprendimus įvairiose srityse.

Kaip jau buvo minėta anksčiau – rizikos įvertinimas yra susijęs su dideliu neapibrėžtumu. Informacijos trūkumas, kiekybine ir kokybine forma, atsirandantis dėl įvairių priežasčių (pradedant nuo jos nebuvimo ir iki nenoro ją suteikti) daro didžiulę įtaką priimant investicinį sprendimą. Todėl šiame straipsnyje rizikai įvertinti pasirenkami metodai, priklausantys verbalinės analizės grupei, kaip metodai mažiausiai reikalaujantys kiekybinės informacijos taikymo.

1 lentelė. *Metodų klasifikacija pagal sprendimų priėmėjo disponuojamą informaciją*

Pagrįsti kiekybiniais matavimais	Pagrįsti pirminiais kokybiniais matavimais	Pagrįsti kiekybiniais matavimais naudojant kelis indikatorius	Pagrįsti kokybiniais matavimais nenaudojant perėjimo prie kiekybinių kintamųjų
1	2	3	4
Daugiakriterinės naudingumo teorijos metodai. Kiti nauji metodai	Analitinės hierarchijos metodai. Neapibrėžtų aibių metodai	Lyginamosios preferencijos metodai	Verbalinės analizės metodai

Šaltinis: sudaryta autorių.

Daugiatikslių alternatyvų vertinimo metuose įprastai yra naudojami kiekybinio įvertinimo rodikliai, kurie vėliau kaip skaitinės vertės naudojami kompiuterinėse sprendimų paramos sistemose (Migilinskas, Ustinovičius, 2008). Ne visada ekspertai gali įvertinti kokybinių rodiklių kintamuosius pagal absoliučiąjų reikšmių skalę, kurioje kokybės lygiai nepriklauso nuo pačių alternatyvų. Kai neapibrėžtumų lygis labai aukštas, ekspertai gali patikimai įgyvendinti tik kokybinį alternatyvų palyginimą pagal atskirus rodiklius. Tuo metu verbalinės skalės įvertinimai gali būti keičiami žodinio palyginimo „loginiais“ vertiniais (tokiais kaip „geriau-blogiau“, „vienodai“ ir pan. (Ustinovičius *et al.*, 2008; Shevchenko *et al.*, 2008; Migilinskas, Ustinovičius, 2008; Ustinovičius, Kochin, 2008; Zavadskas *et al.*, 2008; 2010).

Daugelis sprendimų priėmimo metodų tyrėjų pripažįsta ir pabrėžia egzistuojančių normatyvinių metodų ir žmogaus supratimo ir informacijos perdirbimo galimybių nesutapimus. Vienas iš problemos sprendimo būdų yra verbalinės (leksikografinės, t. y. žodžiais aprašytos) analizės sprendimo metodas. Metodai pagrįsti leksikografinėmis prielaidomis turi mokslinį pagrindimą, įvertinantį daugelį disciplinų ir analizuojantį žmogaus psichologinius kriterijus kaip pagrindinius ir svarbiausius. Verbalinės analizės sprendimų metodai (Ларичев, Мошкович, 1997) įvertina kognityvinius ir SPA elgsenos aspektus, pateiktus toliau aprašytuose modeliuose. Visų pirma, kokybiniai matavimai leidžia gauti nestruktūrizuotų problemų apibūdinimus, artimus realiams. Antra, sprendimo priėmimo taisyklių, atitinkančių žmogiškosios informacijos sistemos perdirbimo

galimybių naudojimą, leidžia pagrįsti metodus psichologiniu požiūriu. Trečia, specialios informacijos nesuderinamumo tikrinimo procedūros užtikrina gaunamos informacijos patikimumą ir suteikia SPA galimybių pamažu tobulinti sprendimų taisykles. Ketvirta, aiškinimų gavimo galimybės padidina sėkmingą praktinį metodo taikymą.

Verbalinės analizės sprendimų (toliau VAS) metodų praktinis pritaikymas yra daugeliu atvejų pranašesnis nei euristiniai metodai. Lyginant su euristiniais metodais galima pagrįstai teigti, kad visi informacijos gavimo būdai turi psichologinį pagrindimą, o visi informacijos pokyčiai yra matematiškai pagrįsti. Ši analizė gali įvertinti organizacijoje įvykstančius žmonių poelgius priimant sprendimus – einant etapais pagrindinio sprendimo priėmimo link. VAS metodika nepastebima SPA: jis tiesiog atsako kompiuteriu į klausimus, kurie yra suformuluoti jam suprantama kalba; vėliau jis gali patikrinti siūlomų rekomendacijų ir savo pasirinkimų atitikimą.

Kaip jau buvo minėta anksčiau, dauguma daugiakriterinių metodų reikalauja apibrėžti kiekybinius kriterijų reikšmingumus tam, kad būtų galima įvertinti įvairių kriterijų svarbą. Naudojant verbalinius metodus kriterijų reikšmės ir jų reikšmingumai eksperto ar SPA yra priimami intuityviai ir nereikalauja papildomų skaičiavimų.

Formaliai verbalinės analizės uždavinys gali būti pateiktas tokiu būdu (Shevchenko *et al.*, 2008; Ustinovichius *et al.*, 2010; Zavadskas *et al.*, 2008):

1) N – alternatyvų vertinimo rodiklių skaičius;

2) n_j – verbalinių rodiklių vertinimų skaičius;

3) $X_j = \{x_j^1, x_j^2, \dots, x_j^{n_j}\}$ – vertinimai, surūšiuoti nuo geriausio iki blogiausio j -ojo rodiklio skalėje;

4) visų galimų vektorių $Y = \{X1^*, X2^*, \dots, XN^*\}$ aibė, susidedančių iš vertinimų $y1 = \{x_1^k, x_2^m, x_N^t\}$ tipo, kur kiekvienas vektorius y_i turi vieną iš skalės reikšmių pagal kiekvieną kriterijų. Įrašas $Y = \{X1^*, X2^*, \dots, XN^*\}$ nustato N -ąjį matavimo tinklą, kurio kiekvienas taškas yra vienas iš galimų rodiklių vertinimų;

5) nustatytos alternatyvos iš aibės $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$.

Reikia surūšiuoti alternatyvas pagal SPA privalumus.

Žemiau esančioje 2 lentelėje pateikiamas trumpas dažniausiai sutinkamų verbalinių metodų aprašymas.

2 Lentelė. Verbalinių metodų trumpas aprašymas

Metodo pavadinimas	Metodo tinkamumas
1	2
ZAPROS	Visos alternatyvų aibės rangavimas
PARK	Geriausios alternatyvos iš duotųjų paieška
ŠNUR (SNOD)	Geriausios alternatyvos iš duotųjų paieška (įvertina daugiau alternatyvų bei kriterijų nei PARK).
ORKLASS	Alternatyvų visumos ekspertinė klasifikacija
CIKL	Alternatyvų visumos ekspertinė klasifikacija (greitesnė nei ORKLASS)

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Ларичев, Мошкович, 1997; Асанов *et al.*, 2001; Ustinovičius, Kochin, 2008; Ustinovičius *et al.*, 2009; Ustinovičius *et al.*, 2008a

4. Realijų alternatyvų klasifikavimas

Klasifikacijos uždaviniams spręsti, kurių formali užduotis pateikiama aukščiau, yra sukurtas realiųjų alternatyvų klasifikacijos metodas. Šis metodas leidžia atlikti kaip objektų visumos kaip dalinės, taip ir visos klasifikacijos su minimaliu kreipimusi pas ekspertą skaičiumi analizę. Taip pat metodas gali būti taikomas esant negriežtai linijinei sekai kriterijų skalėse.

Egzistuoja labai daug sprendimo priėmimo uždavinių klasių, kai SPA dalina nedidelę (kai kurių / tam tikrą) alternatyvų dalį į kelias pertvarkytas / suranguotas klases. Pavyzdžiui, įsigyjant butą arba namą, keičiant nuosavybę dažniausiai žmonės dalina alternatyvas į 2 grupes: reikalaujantys detalesnio materialinių lėšų ir laiko sąnaudų ištyrimo ir to nereikalaujantys. Prekybininkas gali rūšiuoti prekes pagal nustatytą požymį ar rodiklį (dydį, spalvą, rūšį). Tokiu pat būdu žmonės klasifikuoja / rūšiuoja knygas, drabužius, turistinius maršrutus it t. t. Toks pats uždavinys gali būti iškeliamas priimant sprendimus įmonėje. Pavyzdžiui, banko kreditinė politika turi apimti banko klientų klasifikaciją į kreditabilius / patikimus ir nekreitabilius / nepatikimus.

Objektų grupavimas / priskyrimas skirtingoms klasėms – yra įprastas žmogaus veiklai (Ustinovičius *et al.*, 2009). Tai yra paaiškinama tuo, kad klasifikacija yra patenkinamas sprendimas daugeliui praktinių uždavinių, ypač jei objektų kiekis nėra labai didelis. Taip, pavyzdžiui, nėra jokios prasmės griežtai ranguoti kelis šimtus objektų, tačiau skirstymas į kelias grupes, gali duoti patenkinamą rezultatą apie objektų kokybę. Taip pat grupavimas turi teigiamos įtakos ir tuo atveju, kai objektų kiekis nėra didelis, tačiau klasifikavimą lemia

uždavinio turinys. Būtina paminėti, kad objektų priskirimas skirtingoms klasėms yra daugelio ekspertinių sistemų darbo rezultatas. Vieną iš tokių sistemų yra ORKLASS metodas / sistema (Shevchenko, Ustinovichius, 2012).

Naudojant minėtą metodą objektų visumą galima padalinti į skirtingas, suskirstytas pagal kokybę, klases, kuriose kiekvienas elementas yra charakterizuojamas tam tikrais įvertinimais pagal tam tikrą kokybės rodiklių kiekį. Objektų visuma apima objektus su įvairiausiomis įvertinimų kombinacijomis pagal kriterijus, tai yra visus galimus objektus. Objektus klasifikuoti galima, tiesiog nuosekliai juos visus pateikiant SPA. Tačiau tai bus labai neracionalus sprendimas SPA laiko atžvilgiu. Metodas ORKLASS siūlo SPA apklausos procedūrą, kuri leidžia sumažinti klausimų kiekį ir tuo pačiu padidinti darbo efektyvumą. Tačiau kai kuriais atvejais visumos klasifikacija nėra reikalinga, o reikalaujama suklasifikuoti tik nedidelį kiekį realių alternatyvų. Toks uždavinys gali atsirasti situacijose, kai analizuojamas nedidelis kiekis realių objektų: pvz., senų pastatų, kuriuos reikia griauti ar rekonstruoti, arba tuo atveju, kai klasifikuojama alternatyvų visuma – su pasitaikančiomis alternatyvomis, su kombinacijomis, kurių negalima įvertinti pagal rodiklius. Tokiais atvejais nėra tikslo klasifikuoti alternatyvų visumą, o būtina susikoncentruoti ties konkrečiomis realiomis alternatyvomis.

Gauti pakankamai patikimus įmonės kokybinius įvertinimus yra sudėtinga užduotis, kadangi vienodo priemonių tikimybės rodiklio kol kas nėra. Egzistuoja daug indikatorių (faktorių, rodiklių), kuriuos būtina turėti omenyje. Kiekvienas toks faktorius įtraukia tam tikrą neapibrėžtumo tikimybę į bendrą priemonių vertinimą. Be to, vidiniams įmonės klasifikacijos poreikiams turi būti priskiriami ir kitų vykdomų projektų ir įmonių parametrai. Bendras įmonės įvertinimas yra pakankamai sudėtinga atskirų jos sudedamųjų dalių funkcija. Aplinka, kurioje dirba įmonė, nuolat keičiasi kintant bendrai rinkos ekonomikos situacijai. Todėl įvertinant bet kokio sektoriaus įmones būtina atsižvelgti į visus ją supančios aplinkos ryšius.

Turint didelį rodiklių skaičių, atlikti rizikos klasifikaciją be specialaus metodo sudėtinga. Objektų klasifikavimo užduotys, turinčios įvertinimus pagal daugelį kriterijų, yra viena iš sprendimų priėmimo teorijos užduočių. Tokia užduotis gali būti sprendžiama realių alternatyvų klasifikacijos metodu. Šis metodas leidžia kurti klasifikaciją etapais, tikrinti informacijos prieštarumą, gauti bendrą sprendimo būdą. Taip pat šis metodas leidžia įvertinti žmogiškosios sistemos informacijos perdėbimo galimybes ir apribojimus. Formalus užduoties apibrėžimas yra pateikiamas daugiatikslių metodų apžvalgoje. Kaip rodo palyginimai, dinaminio grandies sudarymo idėja leidžia gauti algoritmą,

artimą optimaliam pagal SPA klausimų skaičių minimumui, būtinų visai klasifikacijai sudaryti. Sekos klasifikacijos sistemos naudojimo patirtis parodė, kad dalykinės srities formalizavimas, kriterijų struktūros ir klasių sprendimo joje įvedimas suteikia galimybę spręsti klasifikacijos (įvertinimo) užduotį, taikant žmogaus ir mašinos didelio efektyvumo metodus (Shevchenko *et al.*, 2008).

Pasinaudojus sudarytu klasifikatoriumi galima nustatyti rizikos lygį, bet reikia palyginti labai daug kriterijų. Žmogui tai yra sunku padaryti, be to, tai užima daug laiko. Todėl galima pasinaudoti kompiuterine programa, sudaryta verbalinės analizės metodo CLARA (realių alternatyvų klasifikacija) pagrindu (Ustinovičius *et al.*, 2008).

Išvados

Finansinių rinkų globalizacija, intensyvi konkurencija tarp organizacijų ir socialinė bei technologinė pažanga – tai pagrindiniai veiksniai, skatinantys taikyti naujausius rizikos įvertinimo metodus. Atsiradus naujoms techninėms galimybėms daugelis mokslininkų ir praktikų supranta, kad vertinant įmonės veiklą ir ypač vertinant vykdomos veiklos rizikingus kriterijus galima ir netgi būtina taikyti įvairias analitines priemones.

Daugelis sprendimų priėmimo metodų tyrėjų pripažįsta ir pabrėžia egzistuojančių normatyvinių metodų ir žmogaus supratimo ir informacijos perdavimo galimybių nesutapimus. Vienas iš problemos sprendimo būdų yra verbalinės (leksikografinės) analizės sprendimo metodai. Metodai, pagrįsti verbalinės analizės prielaidomis, turi mokslinį pagrindimą, įvertinantį daugelį disciplinų ir analizuojantį žmogaus psichologinius kriterijus kaip pagrindinius ir svarbiausius. Galima pagrįstai teigti, kad rizikos įvertinimas priklauso nuo daugelio kintamų veiksnių.

Siekiant užtikrinti priimamo investicinio sprendimo objektyvumą ir visapusiškai įvertinti nagrinėjamo objekto riziką, būtina įvertinti daugelį rizikos rūšių ir jas sudarančių rodiklių.

Priimtas investicinis sprendimas su didesniu nei planuota rizikos lygiu lemia likusių sprendimų racionalumą bei suinteresuotų grupių patenkimo lygį. Todėl būtina tiksliai įvertinti ir apskaičiuoti visų pokyčių įtaką galutiniam vertinimo rezultatui. Straipsnyje siūloma taikyti verbalinės analizės grupės metodus, kaip metodus mažiausiai reikalaujančius kiekybinės informacijos taikymo.

Taigi apibendrinant galima pasakyti, kad straipsnyje paminėtas realių alternatyvų klasifikacijos metodas, išdėstytas per ekspertinę klasifikaciją ir priklausantis verbalinės sprendimų analizės grupei, turi šias svarbias savybes:

- metodas leidžia sudaryti tiek visapusišką klasifikaciją, tiek nustatyto alternatyvų poaibio klasifikaciją;
- ekspertui pateikiamų objektų aprašymas yra pritaikytas ekspertui priimtinu pavidalu, nenaudojami jokie dirbtiniai pereinamieji skaitiniai dydžiai;
- atliekamas eksperto informacijos neprieštarigumo patikrinimas;
- naudojama efektyvi eksperto apklausos strategija (užduodamų klausimų skaičiaus atžvilgiu).

Rizika egzistuoja kiekvienos įmonės veiksmuose ir operacijose. Pasiūlytas verbalinės analizės metodas gali būti taikomas rizikos lygiui įvertinti ir parodo gerus rezultatus vertinant investicinius projektus ir įmonių veiklą.

LITERATŪRA

- Apgar, D. (2007). *Rizikos Intelektas*. Verslo žinios. 211 p.
- Asanov, A.; Borisenkov, P.; Larichev, O.; Nariznij, E.; Rozejnzon, G. 2001. Method of multicriteria classification CYCLE and its application for the analysis of the credit risk. *Economy and mathematical methods (Ekonomika i Matematicheskije metodi)*. 37(2), 14–21 (in Russian).
- Chapman, R. J. (2010). *Simple tools and techniques for enterprise risk management*. John Wiley & Sons, Ltd. The Atrium. Southern Gate, Chichester. 466 p.
- Haimes, Y. Y. (2009). *Risk Modeling, Assessment, and Management*. John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, New Jersey. Third Edition. 1009 p.
- Hopkin, P. (2009). *Holistic Risk Management in Practice*. Second Edition. Withersbys Insurance. Withersbys Seamananship International Ltd. 220 p.
- Hubbard, W. D. (2009). *The failure of risk management – why it's broken and how to fix it*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Larichev, O.; Kochin, D.; Ustinovičius, L., (2003). Multicriteria method of choosing the best alternative for investment. *International Journal of Strategic Property management*, 7(1), 33–43.
- Larichev, O.I. (2002). Close Imitation of Expert Knowledge: The Problem and Methods. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 1(1). 27–42.
<http://dx.doi.org/10.1142/S021962200200004X>
- Larichev, O. I. *Moshkovich, E.M. (1997). Verbal Decision Analysis for Unstructured Problems*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1997
- Léautier, T.-O. (2010). *Corporate Risk Management for Value Creation*. Second Edition. Published by Risk Books, a Division of Incisive Financial Publishing Ltd. 242 p.

- Merna, T.; Al-Thani, F. F. 2010. *Corporate Risk Management*. John Wiley & Sons, Ltd. Second Edition. The Atrium.Southern Gate, Chichester. 422 p.
- Migilinskas, D.; Ustinovičius, L. (2008). Methodology of risk and uncertainty management in construction's technological and economical problems / Darius Migilinskas, Leonas Ustinovičius // The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2008): selected papers, June 26-29, 2008 Vilnius, Lithuania. Vilnius : Technika, 2008. ISBN 9789955283041. p. 789–794.
- Minasowicz, A. 2008. *Analiza ryzyka w projektowaniu przedsięwzięcia budowlanego*. Publishing house of the Warsaw university of technology. Warsaw. Poland. 161 p.
- Norvaišienė, R. 2004. *Įmonės investicijų valdymas*. Kaunas: Technologija. 206 p. ISBN 9955-09-587-3.
- Olson, D. L.; Dash Wu, D. (2008). *Enterprise Risk Management*. Financial Engineering and Risk Management. Vol 1. World Scientific Publishing Co Pte. Ltd. 252 p.
- Petravičius, T.; Tamošiūnienė, R. (2008). Using Project Risk Management Process in Investment Appraisal, in *The First International Science Conference "Knowledge Society". The II International Science Conference for Young Researchers "Technical Science and Industrial Management"*. Sozopol, Bulgaria, 3-5 September 2008. Scientific Proceedings. Jan I, Volume 3, 39–46.
- Podvezko, V.; Mitkus, S., Trinkūnienė, E. (2010). Complex evaluation of contracts for construction. *Journal of Civil Engineering and Management: International Research and Achievements*. Vilnius: Technika. 16 (2), 287–297. <http://dx.doi.org/10.3846/jcem.2010.33>
- Rutkauskas, A. V. (2008) On the susitanability of regional competitiveness development considering risk. *Technological and Economic Development of Economy* 14(1), 89–99. <http://dx.doi.org/10.3846/2029-0187.2008.14.89-99>
- Satgrove, K. 2009. *The complete guide to business risk management*. Second Edition. GOWER. MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall. 330 p.
- Shevchenko, G.; Ustinovichius, L. (2012). Tendencies and prospects of risk and uncertainty management of enterprise investment projects. In 7th International Scientific Conference Business and Management-2012. in Vilnius, 10-11 May, 2012. 312-319
- Shevchenko, G.; Ustinovichius, L.; Andruskevicius, A. (2008). Multi-Attribute Analysis of Investment Risk Alternatives in Construction. *Technological and Economic Development of Economy*, 14(3), 428–443. <http://dx.doi.org/10.3846/1392-8619.2008.14.428-443>
- Turskis, Z. (2008). Multi-Attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique. *Technological and Economic Development of Economy* 14(2): 224–239. doi: 10.3846/1392-8619.2008.14.224-239. <http://dx.doi.org/10.3846/1392-8619.2008.14.224-239>
- Ustinovichius, L.; Shevchenko, G.; Barvidas, A.; Ashikhmin, I.V.; Kochin, D. (2010). Feasibility of verbal analysis application to solving the problems of investment in construction. *Automation in Construction: An International Research Journal*. Elsevier B.V.: UK. Vol. 19, Iss. 3 (2010), 375–384.
- Ustinovichius, L.; Turskis, Z.; Shevchenko, G. (2008)a. Multi-attribute analysis of investment risks in *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*

- (ISARC 2008): selected papers, June 26–29, 2008 Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 2008. 682–687.
- Ustinovicus, L.; Barvidas, A.; Vishnevskaja, A; Ashikhmin, V.I. (2009). Multycriteria verbal analysis for the decision of construction problems, *Technological and Economic Development of Economy* 15(2): 326–340. <http://dx.doi.org/10.3846/1392-8619.2009.15.326-340>
- Ustinovicus, L.; Kochin, D.; Kutut, V.; Shevchenko, G. (2008)b. Verbal analysis of renovation investment strategy of old town in *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2008)*: selected papers, June 26–29, 2008 Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 2008. 397–410.
- Ustinovičius, L.; Kochin, D. (2008). The possibilities of verbal decision analysis methods for construction solutions. *International journal of environment and pollution (IJEP)*. 10th Conference on Decision Making in Project Management Leipzig, Germany, May 19–20, 2005. Geneva: Inderscience Enterprises Ltd. 35(2/4) 366–384.
- Zavadskas, E. K.; Turskis, Z; Ustinovichius, L.; Shevchenko, G. (2010). Attributes weights determining peculiarities in multiple attribute decision making methods. *Inžinerinė ekonomika - Engineering economics*. Kaunas: Technologija. 2010, 1(21), 32–43.
- Zavadskas, E. K.; Ustinovichius, L.; Turskis, Z.; Shevchenko, G. (2008). Application of Verbal Methods to Multi-Attribute Comparative Analysis of Investments Risk Alternatives in Construction. *Computer Modelling and New Technologies*, 12(4), 30–37.
- Zavadskas, E. K; Turskis, Z.. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview. *Technological and economic development of economy*. Vilnius: Technika. Vol. 17, no 2, p. 397–427. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2011.593291>.
- Zavadskas, E. K.; Ustinovičius, L.; Stasiulionis, A. (2009). Multicriteria valuation of commercial construction projects for investment purposes. *Journal of Civil Engineering and Management*, 10(2), 151–166. <http://dx.doi.org/10.1080/13923730.2004.9636299>
- Москвин, В. (2004). Управление рисками при реализации инвестиционных проектов. Москва: Финансы и статистика. ISBN: 5-279-02675-1

INFORMACIJA APIE AUTORIUŠ

Copyright of Current Issues of Business & Law is the property of International School of Law & Business and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.