

INVESTICINIŲ PROJEKTŲ OPTIMALIOS ATRANKOS METODAS

Vytautas Jonas Žilinskas

zilinskas.vytautas@gmail.com

Klaipėdos universitetas, Vadybos katedra

1. Įvadas

Šiuolaikinės pasaulinės rinkos sąlygomis ypač suaktyvėjo įmonių investicinė veikla. Todėl vienas iš pagrindinių šios veiklos garanto aspektų – pagrindinių investicijų valdymo principų bei įvairių investicinių instrumentų naudojimo galimybių atrinkimas bei suvokimas. Esant rinkos ekonomikai investicinė įmonės veikla glaudžiai susijusi su veiksmingu projekto sudarymu, numatytų išteklių optimaliu paskirstymu bei galutinio produkto kokybės užtikrinimu. Pasaulinės konkurencijos sąlygomis įmonė gali sėkmingai plėtoti savo investicinę veiklą tik objektyviai sudarydama, atrinkdama bei valdydama investicijų projektą, naudodama jo tikslams pasiekti šiuolaikinius vertinimo, atrankos ir valdymo metodus.

Pastaruoju metu Lietuvai tenka spręsti daugelį netradicinių uždavinių, susijusių su inovacijų procesu. Inovacijų diegimas ir plėtojimas suteikia galimybę modernizuoti gamybos ir paslaugų teikimo struktūras, tobulinti produktus bei technologijas, didinti jų kokybę ir tarptautinį konkurencingumą. Svarbus inovacijų veiksmingumo (efektyvumo) užtikrinimo būdas yra investicijų projektų vertinimas, atranka ir įgyvendinimo valdymas. Projektų atrankos vertinimas leidžia nustatyti inovacijų investavimo variantų veiksmingumą pagal tam tikrus kriterijus, kurie turi būti grindžiami tiek investicijų projektą įgyvendinančio subjekto, tiek valstybės interesais.

Rinkos ekonomikos sąlygomis inovacijų investicinė veikla glaudžiai susijusi su investicijų projekto sudarymu ir įgyvendinimu, siekiant projekte numatytų tikslų. Taip įmonės gali sėkmingai plėtoti savo investicinę veiklą šiuolaikinėje konkurencinėje kovoje. Racionaliam investicijų atrankos tikslingumui nustatyti

reikia projektų kompleksinės vertinimo metodikos, užtikrinančios valstybės ir investuotojo tikslus.

Viena svarbiausių įmonių veiklos tobulinimo laidavimo prielaidų yra jų investicijų projektų optimalus vertinimas, neatsiejamas nuo valdymo funkcijos, nes valdyti galima tik tai, ką galima įvertinti. Jeigu vertinami tik finansiniai rodikliai, tai jų rezultatai nerodo tikrosios projekto padėties, todėl siekiant racionalios investicijų projekto atrankos bei valdymo būtina vertinti ir kitus – ilgalaikės sėkmės, rizikos bei konkurencingumo – veiksnius.

Tyrimo objektas – investicijų projektų atranka, vykdant kompleksinį vertinimą.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti investicinių projektų atrankos vertinimą ir pateikti optimalios atrankos metodą.

Tyrimo metodai: sisteminė mokslinės literatūros analizė ir sintezė, sisteminė analizė ir formalizuotas ekspertinis prioritetų skirstymo ir parinkimo metodas, loginės išvados.

2. Investicijų projektų atrankos metodų analizė

Investicijų projektas – tai kūrybos arba projektavimo rezultato dokumentas, kuriame techniškai, ekonomiškai (finansiskai) ir socialiai grindžiami investavimo tikslai, įvertinama investicijų grąža bei kiti veiksmingumo (efektyvumo) rodikliai, nurodomos projektui įgyvendinti reikalingos lėšos bei finansavimo šaltiniai.

Investicijų projektus galima skirstyti labai įvairiai, tačiau savo esme jie visi yra panašūs. Įvairūs autoriai skirtingai traktuoja verslo projektus ir jų atrankos metodus (Ginevičius *et al.* 2008; Ginevičius, Zubrecovas 2009; Schieg 2009; Zeng *et al.* 2009; Neverauskas, Stankevicius 2008; Sarka *et al.* 2008). Kaip pažymi K. Ališauskas ir Ž. Kazlauskienė (2005), galima išskirti tris pagrindines projekto sudėtinės dalis, būdingas bet kuriam projektui: ištekliai, įgyvendinimo trukmė ir kokybė, kuri nusakoma specifiniais rodikliais.

Kiekviena įmonė privalo identifikuoti ir įvertinti investicijų alternatyvas ateties atžvilgiu, nes dabartinės investicijų išlaidos teiks įmonei pinigines pajamas. Todėl egzistuojant rizikos ir pageidaujama pelningumo pusiausvyrai, kaip pažymi G. Kancerevyčius (2004), ilgalaikių investicijų sudarymo tikslas – parinkti naudingiausią įmonės turtui projektą. Sudarant ir atrinkant investicijų projektą susiduriama su vertinimo problema, kai reikalaujama numatyti (prognuozuoti) pinigų srautus, pageidaujamą pelningumą arba kapitalo sąnaudas atitinkančią

projekto diskonto normą, siekiant atrinkti ir nuspręsti projekto tinkamumą, identifikuoti sprendimų metodus, nustatyti riziką.

Sudarant investicijų projektą svarbiausias ir sudėtingiausias momentas yra pinigų srautų prognozavimas. Sudarant ilgalaikių investicijų projektą naudojami pinigų srautai, o ne apskaitos fiksuojamos pajamos, nes pinigų srautas teoriškai yra geresnis grynosios ekonominės naudos ar su projektu susijusių išlaidų matas. Be to, pinigų srautų naudojimas minimizuoja apskaitos dviprasmybes, nes yra vienareikšmis. Kadangi investicijų sudarymo procese reikalaujama prognozuoti projekto pinigų srautus, dominuoja ne apskaitos fiksuojamas pelnas, bet patys pinigų srautai.

Pagrindiniai pinigų srautų tipai yra šie: pradinės investicijos, susijusios su investicijų projektu; veiklos pinigų srautai, susiję su projekto normalia veikla (pinigų srautai po pradinių investicijų nuo $t = 1$ iki projekto pabaigos $t = n$); pabaigos pinigų srautai, gaunami $t = n$ momentu.

Vykdamt ilgalaikius investicijų projektus galimi trys sprendimų tipai:

1. Priimta–atmesta arba tinkamas–netinkamas (sprendžiama apie konkretų projektą – investuoti ar ne).
2. Veiksmingiausias projektas – iš keleto alternatyvių pasirinktas tinkamiausias.
3. Kapitalo normavimo sprendimai, kai yra keli alternatyvūs priimtini projektai, bet trūksta lėšų jiems įgyvendinti. Tuomet sprendžiama, kuriuos projektus pasirinkti investicijoms, o kuriuos atidėti vėlesniam laikui.

Kaip teigia G. Kancerevyčius (2004), minėtų trijų sprendimų atveju atrankos kriterijai yra įvertinimo metodai, kuriais remiantis analizuojamas investicijų projekto patrauklumas ir veiksmingumas. Projekto vertinimo ir atrankos kriterijų yra gana daug, bet juos galima sąlygiškai išskirti į dvi grupes pagal diskontuotų pinigų srautų (*discounted cash flow* – DSF) naudojimą: DSF kriterijai (metodai) ir ne DSF kriterijai (metodai). Kurie iš jų yra veiksmingesni, priklauso nuo atskiros įmonės tikslų, nuo to, kaip minėti kriterijai (metodai) gerai juos atspindi. Ne DSF kriterijai (metodai) yra populiarūs, nes lengvai suprantami ir plačiai taikomi, tačiau jie nėra labai tikslūs. Bet kuriuo atveju juos reikia derinti. Be to, investicijų projektų sprendimai gali būti daromi atsižvelgiant į visus įmonės investuotojus ir atsižvelgiant tik į akcininkus. Pirmu atveju pageidaujamas pelningumas atitinka visas įmonės kapitalo sąnaudas, o antru – tik nuosavybės.

Investicijų projekto atrankai įvertinti mokslinėje literatūroje išskiriamos dvi metodų grupės: statiniai ir dinaminiai metodai (Norvaišienė 2004). Taikant

statinius investicijų projekto veiksmingumo vertinimo metodus neįvertinama pinigų laiko vertė, o taikant dinامينius metodus – tai būtina sąlyga.

Statiniams metodams priskiriamas investicijų atsipirkimo laikas ir investuoto kapitalo grąža. Dinaminiai investicijų projekto veiksmingumo vertinimo metodai yra šie: modifikuotas investicijų atsipirkimo laikas, grynoji esamoji vertė, vidinė grąžos (pelno) norma, modifikuota vidinė grąžos (pelno) norma, pelningumo indeksas.

Kiekvienam investicijų projektui reikalinga analizė ir, priklausomai nuo projekto priskyrimo kuriai nors vienai klasifikacijai, projektai įvertinami pagal skirtingus kriterijus: vieniems sprendimams priimti pakanka paprastų skaičiavimų, o kitiems reikia sudėtingesnių, reikalaujančių didesnės analizės (Rutkauskas 2007).

Projekto atsipirkimo laiko metodas (*Payback period – PP method*) – tai atsipirkimo trukmė, metų skaičius, reikalingas investicijoms į projektą atsipirkti. Kuo trumpesnis apmokėjimo terminas, tuo geriau. Remdamasi atsipirkimo trukmės principu, įmonė gali nustatyti maksimalų apmokėjimo terminą ir priimti pasiūlytą projektą tik tuo atveju, jei jo apmokėjimo terminas yra trumpesnis nei nustatyta. Nors atsipirkimo trukmės kriterijus (parodantis, kiek laiko lėšos yra susietos su projektu) lengvai apskaičiuojamas bei patogus ir lengva juo naudotis, jis turi du pagrindinius trūkumus. Pirma, ignoruoja pinigų laiko vertę, nes daroma prielaida, kad piniginis vienetas ir šiandien, ir ateityje turės tą pačią vertę, nors ji ilgainiui mažėja. Antra, jis yra palankus greito atsipirkimo termino projektams ir ignoruoja pinigų srautus, gaunamus pasibaigus maksimaliam atsipirkimo terminui. Todėl galima atmesti tuos projektus, kurie per ilgesnį laiką galėtų būti pelningesni nei projektai, atrenkami remdamiesi atsipirkimo trukmės kriterijumi. Taip pat reikia pastebėti, kad kuo laikotarpis yra ilgesnis, tuo mažiau patikimos prognozės. Todėl sutelkiamas dėmesys tik į trumpą atsipirkimo laikotarpį, nes, kai kitos sąlygos yra pastovios, kuo trumpesnis atsipirkimo laikas, tuo didesnis projekto likvidumas.

Yra keletas vidutinės (apskaitomosios) grąžos normos metodo (*average accounting rate of return – AARR*) variantų. AARR metodas – tai vidutinių grynujų pajamų (pelno po apmokestinimo) ir pradinių investicijų santykis. Kuo jis didesnis, tuo geresnis investicijų projektas. Įmonė gali nustatyti kritinę normą, priimdama ir atmesdama pasiūlytą projektą. Jei projekto AARR yra didesnis nei nustatyta norma, tai projektas priimamas, priešingu atveju – atmetamas. Šiuo metodu lengva naudotis, tačiau reikalingos grynosios pajamos visam projekto laikotarpiui, taip pat ignoruojama pinigų laiko vertė ir grynujų pajamų gavimo

laikas. Be to, naudojamos tik grynosios pajamos, o ne pinigų srautai. Šis metodas gali būti taikomas kaip papildomas kriterijus greta kurio nors iš diskontuotų pinigų srautų metodo (Rutkauskas 2007).

Dėl anksčiau minėtų atsipirkimo laiko kriterijaus trūkumų buvo sukurta diskontuoto pinigų srauto (*discounted cash flow* – DCF) metodika, pagal kurią įvertinama laiko veiksnio įtaka pinigų srautams (Rutkauskas 2007; Valakevičius 2008). Vienas iš pagrindinių jos metodų – grynoji dabartinė (esamoji) vertė (*net present value* – NPV).

Diskontuotų pinigų modifikuotas investicijų atsipirkimo laiko metodas iš dalies pašalina atsipirkimo laiko metodo trūkumus. Šiuo atveju pradinės investicijos lyginamos su diskontuotais pagal rinkos palūkanų normą arba finansavimo išlaidas pinigų srautais.

Grynoji dabartinė vertė (*net present value* – NPV) yra skirtumas tarp diskontuotų investicijų projekto išlaidų ir įplaukų pinigų srautų. Tai viena pagrindinių finansų mokslo sąvokų, atspindinčių pradinės investicijos dabartinės vertės (neigiamosios) ir pinigų srautų dabartinės vertės (paprastai teigiamosios) palyginimą. NPV matuojama pinigine išraiška. Investuotojų pageidaujamas minimalus pelningumas dar vadinamas diskonto arba barjero norma ir žymimas i – tai tokia pelningumo norma, kurią turi gauti projektas, kad įmonės rinkos vertė liktų nepakitusi. Pageidaujamas pelningumas taip pat gali būti laikomas įmonės ribinėmis nuosavybės arba projekto finansavimo šaltinių išlaidomis, pavyzdžiui, išlaidos gali būti banko paskolos palūkanos. Kad rinkos vertė nepakistų, projektas turi padengti paskolos palūkanas – jo pageidaujamas pelningumas turi būti lygus banko palūkanų normai.

Pageidaujamu pelningumu į dabartinę vertę diskontuojami visi projekto pinigų srautai. Atėmus projekto pradines investicijas gaunama grynoji dabartinė vertė. Šis metodas naudojamas ilgalaikių investicijų projektams vertinti. Sprendimo priėmimo taisyklė: jei $NPV > 0$, tai projektą galima priimti, o jei $NPV < 0$, tai projektą reikia atmesti. Jeigu reikia pasirinkti iš keleto alternatyvių projektų, tai reikia rinktis tą, kurio NPV didesnė. Teigiama, kad tai tinkamiausias kapitalo išlaidų įvertinimo metodas.

Vidinės gražos (pelno) norma (*internal rate of return* – IRR) yra diskonto norma, pagal kurią nustatomas ekvivalentiškumas tarp dabartinės būsimų pinigų srautų vertės ir pradinių projekto sąnaudų, taip pat grynoji dabartinė vertė prilyginama nuliui. IRR – plačiai naudojamas rodiklis pasirenkant investicijų projektą, nes juo remiantis įvertinama pinigų laiko vertė, visi siūlomo projekto pinigų srautai. Tačiau jis turi kelis svarbius trūkumus: pirma, daroma prielaida,

kad reinvestavimo norma yra lygi IRR ir pinigų srautai yra reinvestuojami norma, lygia IRR. Tačiau praktiškai ne visuomet taip būna. Antra, IRR gali būti ne vienintelis, kitaip tariant, galimi keli IRR variantai, jei pinigų srautuose yra keletas ženklų pasikeitimų. Pagal Dekarto ženklų taisyklę IRR reikšmė gali būti lygi ženklų pasikeitimų skaičiui, todėl, kai tai atsitinka, IRR rodiklio negalima naudoti. Trečia, IRR gali neegzistuoti, nes nesant galimybės rasti diskonto normą, padarančią NPV lygią nuliui, IRR rodiklis visiškai nenaudingas. Ketvirta, kai kelių svarstomų alternatyvių projektų dydžiai yra skirtingi, IRR metodo pasirinkimas gali prieštarauti NPV rodikliui, todėl šiuo ir visais kitais atvejais, kai yra prieštaravimas tarp IRR ir NPV metodų, turi būti naudojamas NPV metodas.

Pasiūlytas investicijų projektas yra priimamas, jei jo IRR viršija reikalaujamą grąžos normą. Kuo didesnis IRR, tuo geriau. Pasiūlytas projektas atmetamas, jei IRR mažesnis nei reikalaujama grąžos norma. Svarstant kapitalo įdėjimo investicijų projektus, IRR yra naudojamas kaip nenuostolingumo kriterijus.

Projekto modifikuota vidinė grąžos (pelno) norma (*modify internal rate of return* – MIRR) – tai tokia diskonto norma, kuriai esant projekto investicijų dabartinė vertė lygi jo galutinės vertės esamajai vertei. MIRR pranašesnis nei IRR metodas, nes MIRR atveju daroma prielaida, kad visi projekto pinigų srautai yra reinvestuojami pagal vidutines įmonės kapitalo sąnaudas, o pasirinkus IRR metodą daroma prielaida, kad kiekvieno projekto pinigų srautai reinvestuojami pagal to paties projekto IRR. Kadangi reinvesticijos pagal kapitalo sąnaudas yra dažniausiai korektiškesnės, todėl MIRR yra patikimesnis investicijų projekto pelningumo rodiklis. Be to, juo remiantis išsprendžiama IRR daugiavariantiškumo problema. Remiantis šiuo rodikliu galima apibūdinti projekto likvidumą, atvirksčiai proporcingą rodiklio reikšmei. Kuo reikšmė mažesnė, tuo likvidumas didesnis ir projektas priimtinesnis. Tačiau taikant šį metodą neįvertinamos įplaukos, gaunamos pasibaigus projekto atsipirkimo laikui, ir neatsispindi projekto rezultatyvumas, todėl jis taikytinas tik trumpalaikiai orientacijai.

Projekto pelningumo indeksas (*profitability index* – PI) yra santykis tarp dabartinės teigiamųjų ir dabartinės neigiamųjų piniginių srautų vertės. Šis metodas yra panašus į NPV metodą, nes, kai $PI = 1$, tai $NPV = 0$. PI metodo siūlomas sprendimas dažniausiai sutinka su NPV metodo siūlomu sprendimu. PI metodu matuojama dabartinė kiekvienos pradinės investicijos piniginio vieneto pelningumo vertė. Projektas priimamas, jei PI yra didesnis už vienetą, ir atmetamas, jei PI mažesnis už vienetą. Kuo didesnis PI, tuo geriau, nes jis parodo santykinį projekto pelningumą arba dabartinę pelno vertę, tenkančią dabartinių išlaidų vienam piniginiam vienetui.

Panaudojus vieną ar kitą dinaminį investicijų projekto veiksmingumo atrankos metodą, matematiškai privaloma gauti tą patį sprendimą, jei projektai yra savarankiški, t. y. arba jie priimtini, arba atmestini. Jei projekto NPV yra teigiamas, jo IRR privalo viršyti palūkanų normą, o PI turi būti didesnis už vienetą. Tačiau pagal NPV, IRR, MIRR ir PI metodus gaunami ir priešingi vienas kitą eliminuojančių (alternatyvių) investicijų projektų įvertinimai.

Taikant apžvelgtus pagrindinius investicijų projekto veiksmingumo įvertinimo metodus, susiduriama su pinigų srautų skaičiavimo, sprendimų priėmimo bei rizikos įvertinimo investicijų projektų atrankos problemomis. Analizuojant investicijų projektą, pagrindinis ir sunkiausias momentas yra jo pinigų srautų įvertinimas. Pinigų srautas – tai grynoji pinigų suma, kurią, priešingai nei buhalterijoje apskaitomas grynasis pelnas, įmonė gauna (arba praranda) per nustatytą laikotarpį. Įvertinant investicijų projektą svarbūs yra ne tik pinigų srautai, kurie tiesiogiai siejami su projekto realizavimu ir valdymu. Šie pinigų srautai atspindi visų įmonės pinigų srautų pokyčius priimant ar atmetant projektą. Tenka pažymėti, kad čia atsiranda nemažai specifinių problemų. Pirmiausia tai ankstesnės piniginės išlaidos, t. y. neatsiperkančios išlaidos, kurių atstatymas nepriklauso nuo to, ar projektas priimtas ar atmetas. Antra, išorinis poveikis, t. y. projekto poveikis kitų įmonės padalinių pinigų srautams, nes jį sunku kiekybiškai įvertinti, tačiau būtina atsižvelgti. Trečia, alternatyviosios sąnaudos – tai išteklių sąnaudos arba pelno norma, gaunama pasirinkus geriausią turto panaudojimo būdą. Jos yra svarbios investicijų projektui, nes tai didžiausia pelno norma, kurios neįmanoma gauti, jei lėšos investuotos į konkretų projektą.

Visos kapitalo investavimo formos neišvengiamai susijusios su rizika, todėl jos analizė taip pat yra svarbi visiems investiciniams sprendimams. Investicijų projekto rizika apibūdinama kaip projekto rezultatų nuokrypio nuo laukiamo rezultato galimybė. Investicijų projektai, apimantys visą kompleksą techninių, technologinių, organizacinių, finansinių, personalo ir kt. projektinių sprendimų, priimamų neapibrėžtumo sąlygomis, yra ypatinga veiklos sritis. Todėl investicijų projekto rizikai yra būdinga nemažai specifinių savybių:

- 1) kompleksinis pobūdis, integruojantis įvairialypes investicines rizikos rūšis (bendrą projekto rizikos lygį galima įvertinti tik įvertinus atskiras rizikos rūšis);
- 2) vertinimo subjektyvumas (nors projekto rizikos prigimtis yra objektyvi, tačiau jo vertinimo matas – projekto rizikos lygis – yra subjektyvaus pobūdžio); jį, t. y. reiškinio vertinimo neadekvatumą, lemia naudojamos informacijos patikimumas, vertinančių asmenų kvalifikacija bei patirtis.

Kai įmonės renkasi investicijų projektus, visų pirma jos turi nustatyti, ar projektas yra nepriklausomas, ar susijęs su kitais projektais. Dažnai pasitaiko, kad įmonė turi keletą alternatyvų, o kartais vieno projekto pasirinkimas reiškia, kad savaime pasirenkamas kitas. Tokiais atvejais įmonė turi ranguoti turimus projektus pagal prioritetų eiliškumą. Tačiau ranguojant pagal NPV ir IRR dydžius, kartais gaunami nevienodi rezultatai, nes čia yra skirtumas, palyginti su atskiro projekto sprendimu, kai IRR ir NPV rezultatai dažniausiai sutapdavo. Pagal NPV kriterijus reikia rinktis didžiausius NPV turinčius projektus, pagal IRR – kuo didesnes normas.

Dažnai pasitaiko, kad investicijų projektų gyvavimo trukmė skiriasi, todėl juos ne taip paprasta iš karto palyginti. Jei projektai nepriklausomi, tai skirtinga gyvavimo trukmė neturi reikšmės. Jei projektai priklausomi, tai nėra vienas iš diskontuotų pinigų srautų metodų netinka. Todėl tokiems projektams įvertinti, kaip pažymi V. Darškuvienė (Įmonės ... 1997), galima rinktis vieną iš būdų:

- bendrosios gyvavimo trukmės (*common life*) metodą arba atnaujinimo grandinės (pakeitimų sekos – *replacement chain approach*) metodą;
- ekvivalentiškos metinės periodinių mokėjimų eilės (*equivalent annual annuity* – EAA) metodą.

Naudojant paprastą gyvavimo trukmės metodą trumpesnis projektas kartojamas tol, kol jo gyvavimo trukmė susilygina su ilgalaikiu projektu. Šis metodas yra patogus, jei projektų gyvavimo trukmė skiriasi bendru kartotiniu. Jei skirtumas mažas, tarkime 1–2 metai arba vieną iš projektų numatoma vykdyti ateityje, tai jo galima ir nepaisyti. Naudojant EAA metodą, reikia suskaičiuoti atskirų projektų NPV ir nustatyti metinį periodinį pinigų srautą, kurio dabartinė vertė būtų lygi projekto NPV. Tai daroma dalijant kiekvieno projekto NPV iš jo gyvavimo laiką atitinkančio dabartinės vertės palūkanų veiksnio arba dabartinės vertės perskaičiavimo koeficiento. Parenkamas projektas, kurio EAA yra didesnis. Taikant šį metodą daroma prielaida, kad kiekvienas projektas tęsiamas, t. y. atnaujinamas kaip besitęsiantis procesas ir kartojamas jam pasibaigus. Šiuo atveju EAA tampa begaline eile. Pinigų srautai, gaunami realizuojant projektą, yra ekvivalentiški apskaičiuotai periodinių mokėjimų eilės vertei. Tuomet, kai horizontas yra begalinis, šios begalinės periodinių mokėjimų eilės dabartinė vertė yra projekto NPV (Kancerevyčius 2004).

Investicijų projekto finansinė analizė grindžiama projekto veiksmingumo (efektyvumo) nustatymu remiantis numatomais pinigų srautais, kurie rodo būsimas investicijas bei veiklos pajamas ir išlaidas. Investicijų projektų finansiniam įvertinimui, kaip teigia E. Valakevičius (2001), daugiausia taikoma sudėtinių

palūkanų teorija, kad galima būtų nustatyti investicijos tikslingumą (pelnin-gumą). Kiekvienam investicijų projektui reikia pradinių ir vėlesnių išlaidų, po kurių bus gaunamos pajamos. Kai kuriais atvejais išlaidų ir pajamų modelis yra pakankamai sudėtingas, nes pinigų srautai turi būti tiksliai apibrėžti (fiksuoti) arba įvertinti. Pinigų srautams įvertinti reikia didelio patyrimo, nuovokos, be to, būtina atsižvelgti į tokius veiksnius kaip infliacija, dotacijos, mokesčiai ir pan. Paprastai būna trys investicijų pasekmių prognozės: optimistinė, vidutinė bei pesimistinė.

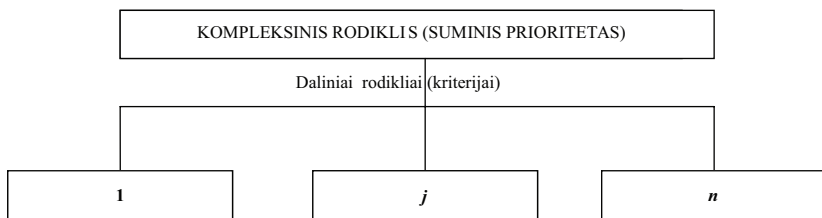
Projektų finansinė analizė gali būti papildyta ir kitais analizėje naudojamais metodais, kurie padėtų geriau įvertinti ir atrinkti specifinius projektus. Kadangi didelė įtaką bendram investicijų veiksmingumui turi atskirų projekto veiksmų rizika, kurią būtina įvertinti, tikslinga panaudoti kompleksinį projektų vertinimą įtraukiant ir rizikos įvertinimo veiksnius.

Investicinių projektų vertinimo būdai ir metodai apibendrinti įvairiose vertinimo metodikose, kurias išanalizavus pastebima, kad jos turi keletą trūkumų: pasigendama nuoseklaus veiksmingumo vertinimo pagal atskirus kriterijų blokus ir hierarchijos lygmenis, kitaip tariant, nėra parengto projekto vertinimo algoritmo, kuriuo būtų galima sistemaiškai ir nuosekliai įvertinti bei išrinkti racionaliausią projekto variantą, nes praktiškai tai neįmanoma be kompleksinio rodiklio vertinimo. Dažnai reikia ne tik išrinkti geriausią variantą, bet ir kitus variantus išdėstyti didėjimo ar mažėjimo tvarka pagal pirmumo laipsnį. Pagrindinė priežastis, dėl kurios kompleksinis įvertinimas sunkiai nustatomas, yra ta, kad jo atskiri rodikliai (kriterijai) yra skirtingos kilmės, kokybiškai skirtingi ir daugeliu atveju turi skirtingus neapibrėžtus matavimus, todėl juos sujungti į vieną bendrą integralinį rodiklį yra sudėtinga. Prioritetų skirstymo ir parinkimo (PSP) metodu (Блюмберг, Глушенко 1982) galima spręsti panašius daugiakriterius valdymo uždavinius tokiu tikslumu ir pagrindimo laipsniu, kurie reikalingi racionaliems valdymo sprendimams priimti.

Investicijų projektų analizei, įvertinimui ir galutinei atrankai tikslinga būtų panaudoti formalizuotą ekspertinį straipsnio autoriaus (Жилинскас 1988) modifikuotą prioritetų skirstymo ir parinkimo (MPSP) metodą, kurį taikant galima įvertinti projektą pagal atskirus dalinius rodiklius bei jų svarbumo reikšmę ir gauti atrenkamo projekto kompleksinį įvertinimą. Šį MPSP metodą tikslinga naudoti, kai reikia vienu metu įvertinti kiekybinių ir kokybinių rodiklių (kriterijų) įtaką. Vertinimo metodika ir ekspertinio įvertinimo formos parinkimas turi įtakos ekspertizės rezultatų tikslumui, todėl būtina pagrįsti ekspertinį įvertinimą ir jo formą. Šis MPSP metodas, skirtingai nuo prioritetų skirstymo ir parinkimo (PSP)

metodo (Блумберг, Глущенко 1982), paremtas labiau pagrįsta ir argumentuota logine procedūra, paverčiant kokybines charakteristikas, naudojamas atliekant porinį sulyginimą, į kiekybinius įvertinimus, gaunamus santykinėje skalėje. Kadangi valdymo sprendimo priėmimas (šiuo atveju – investicijų projekto) susijęs su vienu iš daugelio sprendimo parinkimo variantų, įvertinimo ir atrankos procese būtina kompleksinio įvertinimo sąlyga, esant skirtingų veiksmų (rodiklių) kilmei ir matmenims, yra jų reikšmių pavertimas santykiniais dydžiais, kurie normuojami vienodai ir vienu matu (išreiškiamu vieneto dalimis). Kita būtina sąlyga – kiekvieno dalinio rodiklio reikšmingumo (svarbumo) įvertinimas. Tuomet, jei daliniai rodikliai yra matuojami vienoje mato skalėje ir įvertinamas jų reikšmingumas, tenkinamas kompleksinio įvertinimo sudarymas ir kompleksinis (suminis) rodiklis užrašomas kaip šių rodiklių įvertinta suma, iš kurios matyti, kad šis rodiklis yra dalinių rodiklių funkcija.

Kompleksinio vertinimo procedūra turi prasidėti nuo vertinimo tikslo nustatymo, vertinimo objekto apibūdinimo ir ekspertų komisijos sudarymo. Ekspertų komisijos svarbiausia užduotis – nustatyti dalinius vertinimo rodiklius (kriterijus) ir jų svarbumą bei atlikti ekspertizę taikant netranszityvinę porinio lyginimo sistemą. Investicijų projektai (nagrinėjami objektai) vertinami taip: remiantis sisteminė analize sudaromi grafai („Rodiklių medis“ (1 pav.) ir „Sprendimų medis“ (2 pav.)). Po to pagal siūlomus vertinimo rodiklius atliekama ekspertizė.

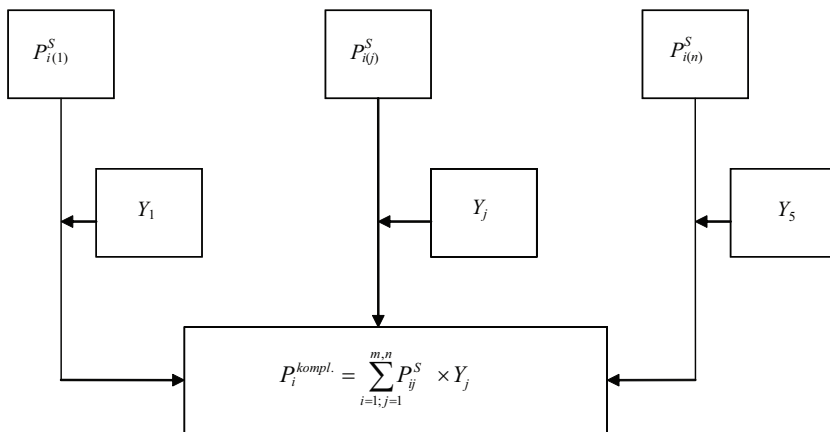


1 pav. Grafas „Rodiklių medis“

Fig. 1. Graph “Index Tree”

Kiekvienas ekspertas, atlikdamas ekspertinį vertinimą, nesuteikia nagrinėjamiems objektams (variantams) kokio nors kiekybinio įvertinimo, o tik poromis lygina objektus vieną su kitu pagal kiekvieną iš rodiklių, pranašumo santykį tarp jų nustatydamas pirmumo ženklais, išreikštais kokybine forma: *daug geresnis* (daug daugiau >>), *geresnis* (daugiau >), *truputį geresnis* (nedaug daugiau ≥), *lygus* (lygu =), *truputį blogesnis* (nedaug mažiau ≤), *blogesnis* (mažiau <),

daug blogesnis (daug mažiau <<). Ekspertinio palyginimo sistema pateikiama lentelėje. Remiantis ekspertų pateiktais porinių palyginimų sistemos pagal atskirus rodiklius įvertinimais, sudaromos pirmumo matricos $A = \| a_{ij}^{dif.} \|$. Kadangi gaunami ne visiškai identiški ekspertų įvertinimai, todėl pagal jų parodymus apskaičiuojami diferencijuoti pirmumo koeficientai $a_{ij}^{dif.}$, kurių pagrindas yra pagal atitinkamus dalinius rodiklius nustatyti santykiniai prioritetai P_{ij}^S .



čia: $P_i^{kompl.}$ – i -tojo objekto kompleksinis rodiklis (suminis prioritetas); P_{ij}^S – i -tojo objekto pagal j -ąjį dalinį rodiklį santykinis įvertinimas (prioritetas); Y_j – j -ojo dalinio rodiklio svarbumo reikšmė.

2 pav. Grafas „Sprendimų medis“

Fig. 2. Graph “Decision Tree”

Pirmumo matricos A elementas $a_{ij}^{dif.}$ – tai diferencijuotas pirmumo koeficientas, kuris nėra eksperto balinis įvertinimas, o tik skaitinis matas – vieno i -tojo objekto palyginimo su kitu j -uoju objektu, remiantis koku nors požymiu (kriterijum), pranašumo (pirmumo) suvokimo analogas.

Diferencijuotas pirmumo koeficientas $a_{ij}^{dif.}$, kuris kiekvienai lyginamai objektų i ir j porai pagal atskirą dalinį rodiklį įvertina visų ekspertų subjektyvią nuomonę apie šios lyginamos poros pranašumo santykį, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$a_{ij}^{dif.} = \frac{1}{q} \sum_{k=1}^q a_{ij}^{(k)},$$

čia: a_{ij}^{dif} – pirmumo matricos diferencijuotas pirmumo koeficientas; $k = 1, 2, \dots, q$; q – ekspertų skaičius; $a_{ij(k)}$ – k -tojo eksperto duotas i -tojo objekto prieš j -tąjį objektą požymio reiškinio pranašumo laipsnio kiekybinis įvertinimas (žr. lentelę).

Lentelė. Pirmumo koeficiento $a_{ij(k)}$ reikšmių skalė

Table. Meanings scale's of priority coefficient $a_{ij(k)}$

P r a n a š u m o (pirmumo) p o ž y m i s						
Daug daugiau >>	Daugiau >	Nedaug daugiau ≥	Lygu =	Nedaug mažiau ≤	Mažiau <	Daug mažiau <<
$2^3 = 8,0$	$2^2 = 4,0$	$2^1 = 2,0$	$2^0 = 1,0$	$2^{-1} = 0,5$	$2^{-2} = 0,25$	$2^{-3} = 0,125$

MPSP metodas parentas sudėtingesne sistema, pagal kurią įvertinamas pirmumo koeficientas a_{ij} ($a_{ij} = 2^n$, čia $-3 \leq n \leq 3$) įvedant septynis pirmumo ženklus (>>, >, ≥, =, ≤, <, <<), negu PSP metodas ($a_{ij} + a_{ji} = 2$, kai koeficiento reikšmės išdėstomos simetriškai vieneto atžvilgiu) naudojant tris pirmumo ženklus (>, =, <) santykiniam objektų (variantų) palyginimui pagal atskirus rodiklius (kriterijus). Todėl naudojant MPSP metodą gaunami tikslesni rezultatai negu naudojant PSP metodą.

Dalinių vertinimo rodiklių (kriterijų) svarbumo reikšmė Y_j nustatoma MPSP metodu analogiškai kaip ir nagrinėjamų objektų, naudojant ekspertinio vertinimo palyginimo sistemą, sudarant pirmumo matricą. Sprendimo būdu gauti santykiniai prioritetai P_{ij}^S ir yra dalinių rodiklių (kriterijų) Y_j reikšmingumo (svarbumo) reikšmės.

Kompleksinio rodiklio (suminio prioriteto) $P_i^{kompl.}$ apskaičiavimas ir pirmenybę turinčio objekto (projekto varianto) išrinkimas atliekamas pagal kiekvieną dalinį rodiklį, atsižvelgiant į vertinimo rodiklio reikšmingumą. Kiekvienas variantas vertinamas atskirai, nurodant vietas, ir kiekvienam iš jų apskaičiuojamas įvertinimo kompleksinis rodiklis (suminis prioritetas), pagal kurį skirstomos gautinės vietos (ranguojama) bei atrenkamas prioritetas investicijų projektas.

Kompleksinio įvertinimo reikšmė $P_i^{kompl.}$ (2 pav.) yra integralinis rodiklis, rodantis, kad projektas yra pranašesnis už kitus, vertinamus pagal pasirinktus kriterijus. Investicijų projektą vertinanti institucija arba ekspertų komisija pasirenka tą projektą, kuris turi didžiausią suminį įvertinimą, ir pateikia išvadą, kurioje nurodo pasirinkimo metodiką ir vertinimą.

Kadangi racionalūs atrankos matematiniai metodai gali būti vienkriteriai ir daugiakriteriai, racionaliai vertinant investicijų projektus ir atrenkant metodus, kaip pažymi E. Valakevičius (2001), tikslinga vadovautis šiais principais:

1. *Adekvatumo*. Metodas tinkamas, jei jį naudodamas investuotojas tiki, kad dirbama tikslingai ir turima informacija naudojama racionaliai.
2. *Naudojimo paprastumo*. Metodas paprastas, jei be didelio teorinio, matematinio pasiruošimo galima jį naudoti ir gauti objektyvų galutinį rezultatą.
3. *Veiksmingumo (efektyvumo)*. Metodas veiksmingas, jei juo remiantis galima gauti geresnius arba ekvivalentiškesnius projekto variantus negu naudojant kitus metodus.

Vienakriterių atrankos metodų naudojimas nėra labai sudėtingas, todėl ekonomiškai tikslinga kuo dažniau juos naudoti. Tačiau dėl to, kad projektų vertinimas pagal vieną kriterijų nėra labai patikimas, tikslinga naudoti daugiakriterius atrankos metodus. Gauti matematiniai rezultatai leidžia išrinkti racionalų projekto sprendinį.

Apibendrinant matematinų metodų naudojimą, išrenkant racionalius investicijų projektus, tikslinga pabrėžti, kad nereikia šių metodų laikyti panacėja ir taikyti ten, kur reikia ir kur nereikia. Visuomet būtina logiškai įvertinti jų taikymo galimybes, būtinumą ir parinkti siekiamiems tikslams įgyvendinti tinkamą racionalų vieną ar kitą matematinį metodą.

Kuriamas bei įgyvendinamas investicijų projektas gali apimti visus arba atskirus investicijų proceso etapus: mokslinį tyrimą, projektavimo ir konstravimo darbus, esamos gamybos plėtrą ar reorganizavimą, naujos gamybos ar naujo produkto kūrimą. Apibendrinant įvairių autorių darbus, kaip teigia V. Z. Černiak (Черняк 1998), projektus galima klasifikuoti, atsižvelgiant į svarbiausių veiksnių įtaką. Įvairių rūšių investicijų projektai gali būti reitinguojami pagal jų įgyvendinimo būtinumą, skubumą ir tarpusavio priklausomybės laipsnį (alternatyvieji arba konkuruojantieji, nepriklausomi arba tarpusavyje susiję). Atsižvelgiant į investicijų projekto tipą, jam parengti ir įgyvendinti skiriamas projekto vadovas, kuris formuoja komandą. Jos narių skaičius priklauso nuo investicijų projekto apimties, etapo, apibrėžtų tikslų, metodų, taikomų šiems tikslams pasiekti. Tai ir sudaro organizacinę valdymo struktūrą.

Investicijų projektų valdymas – tai tikslo siekimas, apimantis tam tikrus valdymo proceso etapus. Todėl norint veiksmingai valdyti šį procesą, būtina planuoti, organizuoti, vykdyti, stebėti ir koordinuoti bei kontroliuoti atsižvelgiant į esamą padėtį ir siekiant galutinio tikslo. Racionaliam ir veiksmingam atrinkto

investicinio projekto įgyvendinimui tikslinga naudoti JAV sukurtą tinklinio planavimo ir valdymo metodą PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*) (Griškevičius, Silickas 1998).

3. Išvados

Investicijų projektų atrankos veiksmingumo (efektyvumo) įvertinimas yra aktuali problema, kuri šiuo metu nėra pakankamai nagrinėta. Vertinant ir atrenkant optimalius investicijų projektus, nepakanka vien finansinės analizės, bet reikia visapusiškai įvertinti šiuos projektus ir jų pasekmes šalies, regiono ar įmonės ūkio plėtrai.

Investicijų projekto optimaliai atrankai vertinti siūlomas *formalizuotas ekspertinis straipsnio autoriaus modifikuotas PSP metodas*, kurį taikant galima objektyviai atlikti ir pagrįsti investicinių projektų veiksmingumą naudojant kompleksinį (suminį) įvertinimą pagal atskirus dalinius kiekybinius ir kokybinius rodiklius bei jų svarbumo reikšmę. Dėl savo universalumo, tikslumo ir pagrindimo laipsnio, kuris reikalingas racionaliems valdymo sprendimams priimti, siūloma investicinių projektų atrankos kompleksinio vertinimo metodika. Tai gali būti svarus pagrindas gaunant ES struktūrinių fondų paramą arba atrenkant ir ranguojant projektus, padedančius tiksliau įgyvendinti valstybinę investicinę programą.

Literatūra

- Ališauskas, K.; Kazlauskienė, Ž. 2005. *Investicinių projektų rengimas, valdymas ir vertinimas*. Šiauliai: VšĮ ŠU. 161 p. ISBN 9986-38-572-5.
- Bivainis, J., et al. 1997. *Investicinių projektų vertinimas*. Vilnius: LII. 40 p. ISBN 9986-13-541-9.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V.; Bruzgė, Š. 2008. Evaluating the effect of state aid to business by multicriteria methods, *Journal of Business Economics and Management* 9(3): 167–180.
- Ginevičius, R.; Zubrecovas, V. 2009. Selection of the optimal real estate investment project basing on multiple criteria evaluation using stochastic dimensions, *Journal of Business Economics and Management* 10(3): 261–270.
- Griškevičius, A.; Silickas, J. 1998. *Investicijų projektų valdymas*. Vilnius: LII. 42 p. ISBN 9986-12-175-2.
- Įmonės finansų valdymas*. 1997. Sud. V. Darškvienė. Kaunas: Technologija. 218 p.
- Kancerevyčius, G. 2004. *Finansai ir investicijos*. Kaunas: Smaltija. 880 p. ISBN 9955-551-40-2.

- Neverauskas, B.; Stankevicius, V. 2008. Project Management: Research and Studies at the Faculty of Economics and Management of Kaunas University of Technology, *Inžinerine Ekonomika – Engineering Economics* (4): 59–66.
- Norvaišienė, R. 2004. *Įmonės investicijų valdymas*. Kaunas: Technologija. 206 p. ISBN 9955-09-587-3.
- Rutkauskas, A. V. 2007. *Pelno inžinerija*. Vilnius: UAB Ciklonas. 196 p. ISBN 978-9955-695-56-1.
- Schieg, M. 2009. Model for integrated project management, *Journal of Business Economics and Management* 10(2): 149–160.
- Sarka, V.; Zavadskas, E. K.; Ustinovicus, L.; Sarkiene, E.; Ignatavicius, C. 2008. System of Project Multicriteria Decision Synthesis in Construction, *Technological and Economic Development of Economy* 14(4): 546–565. doi: 10.3846/1392-8619.2008.14.546-565
- Valakevičius, E. 2001. *Investicijų mokslas*. Kaunas: Technologija. 324 p. ISBN 9986-13-940-6.
- Valakevičius, E. 2008. *Investavimas finansų rinkose*. Kaunas: Technologija. 340 p. ISBN 9955-09-858-9.
- Zeng, S. X.; Xie, X. M.; Tam, C. M.; Sun, P. M. 2009. Identifying Cultural Difference in R&D Project for Performance Improvement: a Field Study, *Journal of Business Economics and Management* 10(1): 61–70.
- Блюмберг, В. А.; Глущенко, В. Ф. 1982. *Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов*. Ленинград: Лениздат. 160 с.
- Жилинскас, В. И. 1988. *Интенсификация трудовых процессов в сфере НИОКР в условиях ускорения научно-технического прогресса*: автореферат кандидатской диссертации. Ленинград: ЛИЭИ. 17 с.
- Черняк, В. З. 1998. *Управление инвестиционным проектом в строительстве*. Москва: Русская деловая литература.

OPTIMAL SELECTION METHOD FOR INVESTMENT PROJECT

V. J. Žilinskas

Summary

Under the modern world market conditions the investment activity of enterprises is increasing. Therefore, one of the main aspects of the investment activity guarantee is a selection and apprehension of the main principles of the investment control and possibilities of different uses of the investment instruments. For the optimum selection of the investment projects it is suggested to use a formalistic experimental author's modified method of priority allocation and selection, which gives an opportunity to evaluate the investment project according to different partial criteria and their meaning of importance. Working out this way a complex evaluation of each chosen investment project is obtained. Using the suggested MPSP (modified method of priority allocation and selection) the investment projects are evaluated with qualitative and quantitative criteria. So this method can be used when qualitative criteria of evaluation are predominated. Formalistic methods of analysis cannot be used to establish quantitative criteria and those small projects when it is relatively too expensive to apply other usual methods of the financial economic analysis. Method MPSP selection is universal and ordinary so it can be used to establish the efficiency of different projects, to classify projects, to model the strategy of the state economy. If you like to control the realization of the chosen investment project more effectively and rationally it is suggested to use PERT (Program Evaluation and Review Technique).

The main control elements of the investment project are reviewed in the article using PERT which is useful to draw up an optimistic reticular schedule of the investment work implementation.

Keywords: evaluation and selection of the investment project, formalistic experimental modified method of priority allocation and selection, complex evaluation, PERT (Program Evaluation and Review Technique).