

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO EKONOMIKOS KATEDRA

Magistrantūros studijų kursinis projektas

INŽINERINIŲ PROJEKTŲ EKONOMINIS VERTINIMAS

Atliko: VVm 9/1gr. magistr. A. Džikevičius

Tikrino: dr. doc. V. Bagdonas

VILNIUS, 1999

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

TURINYS

ĮVADAS.....	5
I DALIS. INŽINERINĖ VEIKLA IR JOS ORGANIZAVIMAS PROJEKTAIS.....	6
II DALIS. INŽINERINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMO METODIKA.....	9
2.1. Ekonominio įvertinimo tikslai.....	9
2.2. Projekto kaštų įvertinimas.....	10
2.2.1. Kaštų klasifikacija.....	10
2.2.2. Kaštų ir sutaupytų lėšų rūšys.....	12
2.3. Pinigų srautai ir jų vertės kitimas laike.....	14
2.3.1. Projekto pinigų srautai.....	14
2.3.2. Pinigų laiko vertė.....	17
2.3.3. Pinigų srautų lentelinis vaizdavimas.....	19
2.3.4. Infliacijos įtaka pinigų srautams.....	20
2.3.4. Nusidėvėjimo skaičiavimo metodo įtaka pinigų srautams.....	23
2.4. Inžinerinių projektų vertinimo metodai.....	25
2.4.1. Atsipirkimo laikas.....	26
2.4.2. Esamoji ir būsimoji vertė.....	28
2.4.3. Rentabilumo indeksai.....	30
2.4.4. Vidinė pelno norma.....	31
2.4.5. Modifikuota vidinė pelno norma.....	33
2.4.6. Vidutinė metinė vertė.....	34
2.4.7. Naudos - kaštų santykis.....	35
2.4.8. Projekto balansas.....	36
2.5. Racionalių inžinerinių sprendimų išrinkimo matematinių metodų panaudojimas.....	38
III DALIS. PROJEKTŲ RIZIKA IR JOS VERTINIMAS	41
3.1. Investicinė rizika ir jos nustatymas.....	41
3.2. Rizikos įvertinimo metodai.....	43
	48

IV DALIS. PROJEKTŲ FINANSAVIMO BŪDAI.....	
4.1. Nuosavas kapitalas.....	48
4.2. Skolintas kapitalas.....	49
4.3. Lizingas, forfeitingas, faktoringas.....	50
4.4. Valstybiniai asignavimai ir specializuoti finansiniai fondai.....	51
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	54
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	55

ĮVADAS

Vertinant atskirus inžinerinius projektus, visuomet yra lyginamos tarpusavyje keletas alternatyvų. Norint nustatyti, kuri iš jų yra naudingiausia konkrečiai įmonei ar valstybei, reikia atlikti turimų alternatyvų ekonominę analizę.

Alternatyvų realizavimas tęsiasi bei rezultatai reiškiasi ilgiau nei vienerius metus, šis laikotarpis gali apimti keletą ar keliolika metų. Įprasta, kad numatomos alternatyvių inžinerinių projektų pajamos bei išlaidos per visą projekto gyvavimo ciklą yra nustatomos per šių alternatyvų projektuojamus pinigų srautus. Kadangi pinigų vertė apibrėžtai kinta laike, atliekant alternatyvių inžinerinių projektų ekonominę analizę, būtina atsižvelgti ne tik į projektuojamų pinigų srautų dydžius, bet taip pat reikia įvertinti laiko momentus, kuriais yra gaunamos projekto pajamos arba patiriamos išlaidos.

Pagrindinis šio darbo tikslas - apžvelgti inžinerinių projektų kaštus, jų klasifikaciją, apibūdinti pinigų srautus ir jų vertės kitimą laike, panagrinėti pagrindinius projektų efektyvumo vertinimo metodus, trumpai apibūdinti projektinę riziką ir galimus jos matavimo metodus, taip pat panagrinėti projektų finansavimo būdus ir jų kaštus.

Kursinio projekto temą "Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas" aš pasirinkau todėl, kad savo magistrantūros baigiamojo darbo temoje aš esu numatęs nagrinėti investicinių projektų vertinimą. Šiame kursiniame projekte aš detaliau nagrinėju inžinerinių projektų vertinimo klausimus, tačiau inžineriniai projektai savo esme yra tie patys investiciniai projektai, skirti tam tikrų techninių inžinerinių sprendimų įgyvendinimui. Taigi šio kursinio projekto medžiaga sudarys tam tikrą ir baigiamojo darbo dalį.

I DALIS. INŽINERINĖ VEIKLA IR JOS ORGANIZAVIMAS PROJEKTAIS

Inžinerinė veikla yra techninė veikla, nukreipta į konkrečių tam tikros srities (energetika, mechanika, statyba ir pan.) problemų sprendimą, siekiant įgyvendinti tam tikrus tikslus. Viena pagrindinių inžinerinės veiklos savybių yra jos marketinginė orientacija, t.y. vykdant inžinerinę veiklą per kokybiškai naujus techninius sprendimus siekiama kuo geresnio nuolat besikeičiančių žmonių poreikių patenkinimo.

Inžinerinę veiklą galima nagrinėti dviem aspektais - materialiuoju bei dvasiniu. Materialusis inžinerinės veiklos aspektas yra tas, kad ji būtinai siejasi su medžiagomis, žaliavomis, gamtos ištekliais bei jėgomis, o dvasinis aspektas susijęs su žmogaus reikmių bei poreikių tenkinimu.

Kadangi gamtos ištekliai yra riboti, inžinerinė veikla privalo būti vykdoma pagal ekonominius kriterijus, kiekvienas techninis sprendimas turi būti visapusiškai išnagrinėtas, įvertinta jo ekonominė-finansinė nauda.

Taigi, būtina, kad inžinerinė veikla būtų efektyvi. Inžinerinės veiklos efektyvumas gali būti nagrinėjamas fiziniu bei ekonominiu aspektais¹.

Inžinerinės veiklos fizinį efektyvumą išreiškia teiginys, jog šios veiklos tikslas yra iš sunaudoto išteklių vieneto gauti didžiausią galutinį rezultatą, t.y. fizinį efektyvumą išreiškia formulė: rezultatas/sąnaudos.

Ši formulė apibūdina inžinerinės veiklos efektyvumą fizinėje (techninėje) srityje. Tačiau vien to nepakanka - inžinieriai privalo sėkmingai orientuotis ne tik fizinėje srityje, bet ir ekonominėje.

Iš formulės matyti, jog fizinis inžinerinės veiklos efektyvumas visuomet mažesnis už vienetą arba mažiau už 100 %. Čia tiek rezultatas, tiek sąnaudos yra išreikštos fiziniiais matais, tokiais kaip kilovatai, metrai, kilogramai ir pan.

¹ Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

Inžinerinės veiklos ekonominis efektyvumas nustatomas ekonomiškai nustatytą rezultatą dalijant iš ekonomiškai nustatomų sąnaudų:

$$\frac{\text{vertybė}}{\text{išlaidos}}$$

Čia tiek skaitiklis, tiek vardiklis išreiškiamas bendru vardikliu - pinigais. Ekonominis inžinerinės veiklos efektyvumas ne tik, kad gali, bet tiesiog privalo būti didesnis už 1 arba už 100 %.

Rinkos ekonomikos sąlygomis efektyviausia inžinerinės veiklos organizavimo bei valdymo forma yra projektas². Pačia bendriausia prasme **projektas** (lot. projectus - mestas į priekį) - iš anksto paruošta dokumentacija, pagal kurią galima sukurti, rekonstruoti ar patobulinti tam tikrą objektą³.

Inžinerinis projektas - tai tikslingas, iš anksto suplanuotas ir apgalvotas kokios nors inžinerinės sistemos pakeitimas, reikalaujantis visų proceso dalyvių veiklos integracijos ir koordinavimo. Projekto įgyvendinimo metu vadovavimą ir koordinavimą atlieka projekto vadovas.

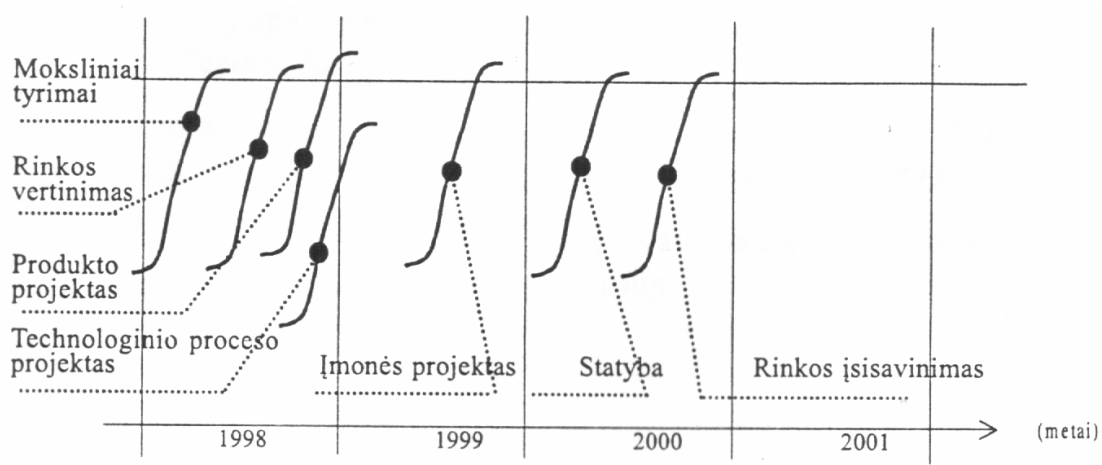
Valdymu projektais siekiama parengti kiek įmanoma efektyviausią variantą, įvertinant laiką, kainą ir kokybę, t.y. valdant projekto pakeitimus.

Inžinerinis sprendimas - tai techninės kūrybos arba projektavimo rezultatas, kuris gali būti įvairiame baigtumo laipsnyje, nuo projekto iki pilnai užbaigtų statinių, veikiančių technologinių gamybinių sistemų, gatavų buities ar gamybos įrankių bei prietaisų.

Taigi, inžinerinis projektas kaip ir visi kiti projektai, įmonės ar sistemos turi savo gyvavimo ciklą. Projekto gyvavimo ciklas - tai laiko tarpas nuo jo atsiradimo iki pabaigos arba likvidavimo.

Kuriant kiekvieną inžinerinį projektą, tenka pereiti keletą stadijų: mokslinius tyrimus, rinkos vertinimą, produkto ar technologijos projektavimą, statybą, rinkos įsisavinimą (žr. 1. pav).

² Bagdonas V. Verslo rizika. V.: Saulės vėjas, 1996.



1. pav. Inžinerinio proceso stadijos

Inžinerinius projektus galima įvairiai skirstyti, klasifikuoti, tačiau savo esme jie yra gana panašūs. Galima išskirti tokius visiems inžineriniams projektams būdingus požymius⁴:

Pirma, kiekvienam inžineriniam projektui būdinga tam tikra struktūra.

Antra, kiekvienas inžinerinis projektas turi tam tikrą griežtai apibrėžtą tikslą, t.y. tam tikrą rezultatą, kurį siekiama pasiekti.

Trečia, bet kuriam projektui įgyvendinti reikia tam tikrų išteklių: technikos, energijos, žaliavų, darbuotojų.

Ketvirta, šie ištekliai visuomet riboti, taigi, racionalus jų panaudojimas yra svarbiausia bet kurio inžinerinio projekto įgyvendinimo problema.

³ Griškevičius A., Silickas J. Investicinių projektų valdymas. V.: LII, 1998.

⁴ Ten pat.

II DALIS. INŽINERINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMO METODIKA

2.1. Ekonominio įvertinimo tikslai

Ekonominis įvertinimas - tai racionalus būdas pasirinkti sprendimą. Kiekviena komercinė organizacija privalo mokėti nustatyti perspektyvias investavimo kryptis, kad, sukaupti pinigų investicijoms, galėtų teisingai pasirinkti projektą finansavimui.

Ekonominis įvertinimas įgalina pasirinkti sprendimą, remiantis ūkinės-finansinės naudos matais kaip kiekvieno projekto vertės rodikliais.

Galima išskirti tokius inžinerinių projektų ekonominio įvertinimo tikslus⁵:

- nuspręsti, kurioms investicijoms yra geriausia naudoti organizacijos pinigus;
- užtikrinti, kad iš investicijų bus gautas optimalus pelnas;
- garantuoti, kad projekto bei visos organizacijos rizika bus minimali;
- padėti pagrindus tolesnei kiekvienos investicijos panaudojimo analizei.

Ekonominio įvertinimo metu yra:

- sukuriama kiekvieno inžinerinio projekto finansinės bei ekonominės naudos įvertinimo sistema;
- identifikuojamas kiekvieno projekto rizikos laipsnis ir galimi netikėtumai;
- nustatomos laukiamos pajamos ir išlaidos.

Organizacijos vadovybei renkantis projektą iš eilės alternatyvių, visuomet yra pasinaudojama ekonominio įvertinimo rezultatais.

⁵ Economic evaluation of energy efficiency projects. ETSU Harwell, Oxfordshire, OX 11 0RA, United Kingdom, by order of the European Commission Directorate General for Energy DG XVII, Strategy - Dissemination - Evaluation (D-1).

Ekonominis įvertinimas padeda įmonių vadovams priimti teisingus sprendimus. Ekonominio įvertinimo pasėkoje ne tik primamas sprendimas, įgyvendinti projektą ar ne, bet taip pat nustatomas įgyvendintinų inžinerinių projektų eiliškumas pasirinktų prioritetų pagrindais.

2.2. Projekto kaštų įvertinimas

2.2.1. Kaštų klasifikacija

Kaštai - tai tam tikros piniginės išlaidos, už kurias įsigyjamos reikalingos žaliavos, medžiagos, įrengimai, energetiniai ištekliai, darbo jėga, mokami mokesčiai ir pan. Taigi, kaštus galima traktuoti kaip visų vertybių ir patarnavimų, būtinų produkcijai pagaminti, piniginę vertę.

Ekonominiuose skaičiavimuose ypatingas dėmesys turi būti kreipiamas į tinkamą kaštų klasifikaciją. Neteisingai suskirsčius kaštus, galima gauti nepriimtinius vertinimo rezultatus.

Ekonomikos teorijoje bei praktikoje yra naudojamos įvairios kaštų klasifikacijos schemos, tačiau inžineriniuose sprendimuose kaštai dažniausiai klasifikuojami į tokias grupes⁶:

- pradiniai;
- gamybos ir eksploataavimo;
- gyvenimo ciklo;
- kintami ir pastovūs;
- ribiniai;
- bendrieji ir vidutiniai;
- tiesioginiai ir netiesioginiai;
- galutiniai bendrieji.

Pradiniai kaštai apima įmonės/projekto pradžioje atsiradusius kaštus. Jiems būdinga tai, kad jie susidaro tikrai vieną kartą. Šiai kaštų grupei galima priskirti inžinerinio projektavimo ir įsisavinimo kaštus, mokslinių tyrimų ir bandomųjų pavyzdžių gamybos kaštus, įrengimų įsigijimo ir montavimo kaštus.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

Pradėjus projekto įgyvendinimą, formuojasi kita kaštų grupė - *gamybos ir eksploataavimo* kaštai, jiems priskiriami darbuotojų darbo užmokestis, žaliavų ir atsargų kaštai, gamybos ir eksploatacijos, aprūpinimo kaštai ir pan.

Gyvenimo ciklo kaštai apima visus kaštus, atsirandančius nuo projekto identifikavimo iki jo pabaigos ar likvidavimo.

Vertinant inžinerinius sprendimus, visi kaštai pirmiausia suklasifikuojami į pastovius ir kintamus.

- *Pastovieji kaštai* nesikeičia, keičiantis gamybos apimtims, pvz., nuoma, patalpų apšildymas, administracinės išlaidos, palūkanos, mokamos už skolintas lėšas ir pan.
- *Kintamieji kaštai* kinta, keičiantis pagamintos produkcijos kiekiui, pvz., žaliavos, energijos suvartojimas gamybinio proceso metu, darbininkų darbo užmokestis ir pan.

Ribiniai (prieaugio) kaštai suprantami kaip bendrųjų kaštų padidėjimas, padidinus gamybos apimtį vienu vienetu.

Bendrieji kaštai - tai kaštai, kuriuos įmonė padaro, gamindama tam tikrą produkcijos kiekį ar teikdama tam tikras paslaugas.

Jeigu bendruosius kaštus padalintume iš gaminamos produkcijos skaičiaus, gautume *vidutinius kaštus produkcijos vienetui*.

Projekto ekonominei analizei atlikti naudojami tokie vidutinių kaštų rodikliai:

vidutiniai bendrieji kaštai = vidutiniai pastovieji kaštai + vidutiniai kintamieji kaštai
--

vidutiniai kintamieji kaštai = kintamieji kaštai / produkcijos apimtis

⁶ Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.

vidutiniai pastovieji kaštai = pastovieji kaštai / produkcijos apimtis

Tiesioginiai kaštai - tai kaštai, kurių dydis tiesiogiai priklauso nuo pagamintos produkcijos kiekio ar gamybai sugaišto laiko. Jiems priskiriamos išlaidos žaliavoms, medžiagoms, darbininkų darbo užmokestis ir pan.

Netiesioginiams kaštams priskiriamos išlaidos, kurių apimtis tiesiogiai nepriklauso nuo pagamintos produkcijos kiekio ar sunaudoto darbo laiko. Šiems kaštams priskiriamos išlaidos pagalbinėms medžiagoms, išlaidos pagalbinių darbininkų darbo užmokesčiui.

Galutinius bendruosius gaminio kaštus sudaro visos jam pagaminti reikalingos išlaidos.

2.2.2. Kaštų ir sutaupyto lėšų rūšys

Kiekvienas ekonominis įvertinimas priklauso nuo planuojamų kaštų ir projekto atneštos naudos, taigi yra svarbu turėti tikslūs duomenis apie kaštus ir sutaupytus resursus. Tam duomenys skirstomi į šiuos šešis tipus⁷:

1. **Materialaus turto įsigijimo kaštai**, - tai vienkartinės išlaidos, atsirandančios perkant įrengimus ir medžiagas. Šie kaštai paprastai sutampa su įrengimų pirkimo ir jų instaliavimo (įtraukiant papildomą įrangą ir paslaugas) kaina. Šiuo požiūriu apskaičiuoti kaštus nėra sudėtinga, nes projekte numatyti įrengimai dažniausiai perkami fiksuotomis kainomis (įskaitant pristatymą). Svarbu iš anksto žinoti, kas įeina į įrengimų pirkimo kainą (pristatymas, mokesčiai, įpakavimo išlaidos, pakrovimas-iškrovimas, delpinigiaai, baudos, atsarginės dalys, komisiniai, valiuta, nuolaidos, apmokėjimo terminai ir pan.).
2. **Materialaus turto pardavimo pajamos**, - tai vienkartinės pajamos, gaunamos pardavus senus įrengimus ar medžiagas. Kai kuriuose projektuose galima gauti papildomų pajamų, nes senus,

⁷ Economic evaluation of energy efficiency projects. ETSU Harwell, Oxfordshire, OX 11 0RA, United Kingdom, by order of the European Commission Directorate General for Energy DG XVII, Strategy - Dissemination - Evaluation (D-1).

keičiamus įrengimus galima parduoti. Šiuos pajamų šaltinius reikia įtraukti į projekto ekonominį vertinimą.

3. **Pastoviųjų kaštų sumažinimas** gali atsirasti įvairiais atvejais, pvz., atsisakius nereikalingų pastatų, sandėliavimo ploto, susijusios su pastoviais kaštais darbo jėgos, sumažinus šildymo ir apšvietimo išlaidas. Pastoviųjų kaštų sumažinimas gali tapti svarbiu papildomu projekto pajamų šaltiniu.
4. **Pastoviųjų kaštų padidėjimas** gali atsirasti įvairiais atvejais, pvz., padidėjus statinių plotui, padidinus darbo vietų skaičių, išaugus papildomų įrenginių nuomos mokesčiams. Pastovieji kaštai išauga beveik kiekviename projekte, į juos būtina atsižvelgti.
5. **Kintamųjų kaštų sumažėjimas** sudaro daugumo projektų esmę ir būna pagrindiniu projekto tikslu. Kintami kaštai sumažėja, įgyvendinus energijos taupymo gamybinio proceso metu priemones, suprojektavus ir įdiegus į gamybą naujas technologijas, dėl kurių sumažėja naudojamų žaliavų, vandens ar darbo jėgos kiekiai. Šie rodikliai ženkliai padidina inžinerinio projekto ekonominę vertę.
6. **Kintamųjų kaštų padidėjimas** taip pat turi būti įvertintas inžineriniame projekte. Tipiškas pavyzdys, - pažangių staklių papildomos aptarnavimo išlaidos, energijos suvartojimo padidėjimas ir pan.

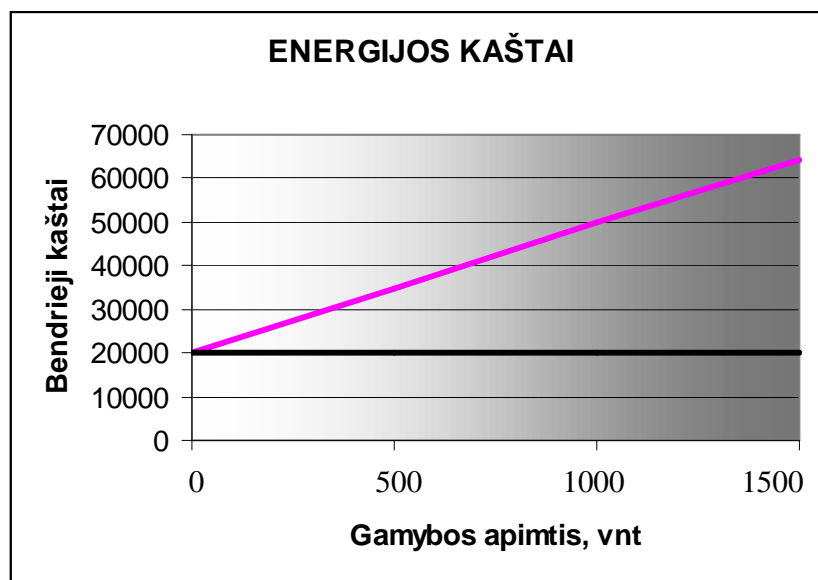
Suskirsčius kaštus į pastoviuosius ir kintamus, apibrėžus sutaupytus resursus ir juos teisingai sujungus su kaštais, reikia numatyti, KADA bus padarytos išlaidos ir KADA jos atsipirks. Į inžinerinio projekto ekonominį įvertinimą kartu su pinigais bei kiekiais turi būti įtraukta laiko funkcija.

PAVYZDYS 1

Tarkime, kad inžineriniame projekte numatyta tokia energijos suvartojimo (litais) ir gamybos apimtys (vienetais) priklausomybė:

ENERGIJOS KAŠTAI, LTL	20000	35000	50000	64000
GAMYBOS APIMTIS, LTL	0	500	1000	1500

Pavaizduojame šiuos duomenis grafike:



Iš grafiko matyti, jog pastovūs energijos kaštai yra 20 000 litų, kintami energijos kaštai didėja tiesiog proporcingai gamybos apimčiai ir yra lygūs statmeniui, esančiam tarp dviejų kreivių, o bendrieji energijos kaštai yra pastoviųjų ir kintamųjų kaštų suma, ji lygi viršutinajai kreivei.

2.3. Pinigų srautai ir jų vertės kitimas laike

2.3.1. Projekto pinigų srautai

Inžinerinio projekto ekonominis vertinimas grindžiamas projektuojamais pinigų srautais. Šie srautai rodo būsimas investicijas bei veiklos pajamas ir išlaidas⁸. Vienas atsakingiausių ir sudėtingiausių vertinimo momentų laikomas būsimų pinigų srautų prognozavimas artimiausių penkerių metų laikotarpiui.

Pelnas, rodomas Pelno (nuostolio) ataskaitoje parodo tik įmonės veiklos efektyvumą, tačiau neparodo įmonės pinigų judėjimo grynąją formą. Pinigų judėjimas yra atsietas nuo pajamų uždirbimo ir sąnaudų patyrimo, taigi grynojo pelno rodiklis dažniausiai nesutampa su to paties ataskaitinio laikotarpio grynujų pinigų srautu.

Įmonės grynujų pinigų srautas labai priklauso nuo pasirinkto nusidėvėjimo skaičiavimo metodo. Kuo didesnė nusidėvėjimo atskaitymų norma, tuo mažesnis pelnas, tačiau šie atskaitymai nereiškia piniginių išlaidų, kaip kiti sąnaudų straipsniai. Didėjant nusidėvėjimui, mažėja grynasis pelnas, o dėl mažėjančios mokesčių sumos, didėja firmos pinigų srautas⁹.

Be to, grynasis pelnas nuo pinigų srauto gali skirtis, nes

- a) ne visuomet Pelno (nuostolio) ataskaitoje pateikiami mokesčiai turi būti sumokėti tais pačiais metais,
- b) kai kurios prekės gali būti parduodamos skolon ir už jas gali būti atsiskaitoma ne pinigine forma,
- c) pelnas labai priklauso nuo pasirinkto atsargų įvertinimo metodo (FIFO, LIFO ir kt.),
- d) palūkanų kaupimas, nuoma, draudimas kaupiami tolygiai ir paskirstomi atskaitiniams laikotarpiams, nors tais laikotarpiais pinigai realiai negaunami ir neišleidžiami.

Įmonės pinigų judėjimas atspindimas Pinigų srautų ataskaitoje (PSA), kurią nuo 1994 metų privalo rengti visos didelės Lietuvos įmonės. Iš PSA sužinome apie ūkio subjekto gautus ir išleistus pinigus tokiomis kryptimis, kaip bendroji įmonės veikla, investicinė veikla ir finansinė veikla¹⁰. Šioje ataskaitoje atvaizduojamos visos įmonės ūkinės operacijos, kuriose naudojami pinigai. Įmonė gauna grynujų pinigų iš tokių šaltinių, kaip grynasis pelnas, debitorinio įsiskolinimo sumažėjimas, atsargų sumažėjimas, kreditorinio įsiskolinimo padidėjimas, ilgalaikio turto pardavimas, įsiskolinimo padidėjimas ir pan. Įmonėje sumažėja grynujų pinigų tuomet, kai sumažėja kreditorinis įsiskolinimas, padidėja debitorinis įsiskolinimas, įsigyjamas ilgalaikis turtas ar vertybiniai popieriai, sumažėja įmonės įsiskolinimas, išperkami įmonės vertybiniai popieriai, išmokami dividendai ir pan.

⁸ Bivainis J., Griškevičius A., Jakštas V. Investicinių projektų vertinimas. V.: LII, 1997.

⁹ Įmonės finansų valdymas. Parengė V. Darškuvienė. Kaunas: Technologija, 1997.

¹⁰ Buškevičiūtė E., Mačerinskienė I. Finansų analizė. Kaunas: Technologija, 1998.

PSA pateikiami duomenys yra svarbūs akcininkams, vadybininkams, investitoriams bei kreditoriams. Akcininkams ir vadybininkams pinigų srautų analizė parodo įmonės plėtros poveikį likvidumui, galimybę išmokėti dividendus ir vykdyti kitus finansinius įsipareigojimus. Investitoriams ir kreditoriams svarbu, ar į įmonę ateis teigiami pinigų srautai, ar ji išmoks dividendus, gražins paskolas bei palūkanas ir apskritai, ar įmonės vadybininkai sugeba efektyviai valdyti pinigų srautus.

PSA gali būti sudaroma dviem būdais - tiesioginiu ir netiesioginiu. Taikant tiesioginį metodą, pinigų srautai nustatomi apskaičiuojant pajamų uždirbimą ir sąnaudų patyrimą, o taikant netiesioginį metodą, nustatomas grynujų pinigų pokytis.

Sąvoka "pinigų srautas" yra žymiai mažiau apibrėžtas nei sąvoka "pelnas". Pinigų srauto nustatymo formulė gali būti pasirenkama pagal atitinkamą verslo vertinimo situaciją, jis gali būti apibrėžtas įskaitant ar pašalinant bet ką, ką analitikas mano esant tinkamu tikslui.

Pinigų srautų planavimas (prognozavimas) yra viso projekto vertinimo pagrindas. Kiekviena vertinama įmonė ar projektas turi turėti mažiausiai penkerių metų veiklos planą, kurio sudėtine dalis būtų finansinis planas. Be detalaus finansinio plano, kuriame atsispindėtų būsimi pinigų srautai, nebus įmanoma nustatyti ekonominių projekto rodiklių. Finansinį planą gali rengti vertinamos įmonės darbuotojai, specialiai pasamdyti konsultantai arba bendromis jėgomis.

Projekto pinigų srautų planas turėtų parodyti¹¹:

- kokiais finansavimo šaltiniais ir apimtimis būsimo periodu t numatoma tenkinti šio periodo investicijų poreikį, taip pat tikėtiną apyvartinių lėšų poreikio padidėjimą (susijusį su produkcijos apimtys augimo sąlygotu žaliavų, nebaigtos ir gatavos produkcijos apimčių augimu, taip pat vidutinio pinigų likučio einamojoje ar atsiskaitomojoje sąskaitoje padidėjimu).
- kaip ir kokių lėšų sąskaita bus atliekamas kreditų, kuriuos įmonė planuoja paimti, aptarnavimas. Kreditai gali būti dengiami iš tokių šaltinių kaip įstatinis kapitalas, sukauptas pelnas, rezervų fondai, kitų kreditorių paskolos, lėšos, gautos iš papildomos

¹¹ Džikevičius A. Verslo vertinimas diskontuotų pinigų srautų metodu UAB "Rumbuva" pavyzdžiu. Bakalauro baigiamasis darbas. VGTU, 1999.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

akcijų emisijos, avansai už forvardinius kontraktus dėl diegiamo produkto tiekimo, pelnas, gautas iš šio produkto realizacijos, pajamos už nefunkcionuojančių aktyvų pardavimą arba pajamos iš laikinai laisvų patalpų nuomos, pajamos už turimų įrengimų gražintiną lizingą, pelnas iš kitų veiklos sferų, pajamos už nereikalingų žaliavų, komplektuojančių dalių ir pusfabrikačių pardavimą ir pan.

- kaip ir kokių lėšų sąskaita bus atliekamas obligacijų, jei įmonė ruošiasi jas išleisti, aptarnavimas.
- kokio dydžio ir kada planuojama akcininkams (pajininkams) išmokėti dividendus, tenkančius paprastųjų ir privilegijuotųjų akcijų savininkams, jeigu tai akcinė bendrovė.

Apibendrinami galime teigti, kad finansinis planas nukreiptas į kiekvieno ateities periodo t finansavimo subalansavimą. Jis parodo investicijų poreikį kiekvieno periodo eigoje bei skolinamų ir pritraukiamų lėšų padengimą kiekvienu periodu.

Pinigų srautą tam tikru ateities periodu t (dažniausiai jo gale) galima išreikšti taip:

"Pinigų srautas periodu t " =

- "Pelnas (nuostolis) periodu t "
- + "Nusidėvėjimas (amortizacija) per periodą t "
- "Palūkanų už kreditus išmokėjimai per periodą t "
- "Pelno mokestis"
- "Investicijos periodu t "
- + "Ilgalaikio išsiskolinimo padidėjimas periodu t "
- "Ilgalaikio išsiskolinimo sumažėjimas periodu t "
- "Nuosavų apyvartinių lėšų padidėjimas periodu t "

2.3.2. Pinigų laiko vertė

Pinigų laiko vertės sąvoka grindžiama prielaida, kad žmonės pirmenybę teikia vartojimui laiko atžvilgiu: labiau linkę vartoti prekes dabar negu tas pačias prekes ateityje. Pinigus taip pat galima

laikyti prekėmis. Tuomet pinigų laiko vertę apibrėšime tokiu būdu: *litas, gautas šiandien, yra vertingesnis negu litas, gautas ateityje*¹².

Tai yra visai suprantama, kadangi šiandien turimą litą galime investuoti ir uždirbti pelną. Be to, ateities lito vertę mažina infliacija. Vadinasi, kuo litas labiau nutolęs ateityje, tuo mažiau jis vertingesnis.

Turimų pinigų vertės perskaičiavimas būsimajam laikotarpiui vadinamas kaupimu, o būsimosios vertės perskaičiavimas dabartiniam laikotarpiui - diskontavimu. Pabandykime tai išreikšti matematiškai. Visų pirma, nustatykime būsimąją pinigų vertę, t.y. kiek litas, turimas šiandien, bus vertas ateityje esant konkrečiam palūkanų normos lygiui.

Būsimoji pinigų vertė apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$FV = PV(1 + i)^n$$

čia: FV - būsimoji investicijos vertė po n periodų (metų);

PV - dabartinė vertė (pradinė pinigų suma);

i - palūkanų norma;

n - palūkanų priskaičiavimo periodų skaičius.

Reikia pastebėti, kad kuo didesnis palūkanų priskaičiavimo periodų skaičius, tuo didesnė būsimoji pradinės sumos vertė.

Dabartinės pinigų sumos skaičiavimas, žinant būsimąją vertę, yra atvirkščias ką tik aprašytajam atvejui ir yra vadinamas diskontavimu arba disku. Tokiu būdu siekiama nustatyti, kiek yra verta būsima pinigų suma šiandien.

Dabartinė pinigų vertė apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}$$

¹² Jasienė M. Palūkanų normos rizikos valdymas. V.: LII, 1998.

Šiuo atveju, kuo laiko trukmė didesnė, tuo mažesnė dabartinė pinigų vertė. Nustatykime PV ribą, kai n artėja į begalybę¹³:

$$\lim PV = \lim \frac{FV}{(1+i)^n} = 0, \text{ kai } n \rightarrow \infty$$

Taigi kuo pinigai yra labiau nutolę laike, t.y. kuo didesnis n , tuo nereikšmingesnė darosi dabartinė vertė. Tą patį galima pasakyti ir apie atvejį, kuomet diskontavimas atliekamas ne viena, o kelis kartus per metus.

2.3.3. Pinigų srautų lentelinis vaizdavimas

Pinigų vertės kitimą patogiu vaizduoti lenteline forma¹⁴.

Tarkime, kad mes norime nustatyti, kokia pinigų suma yra ekvivalentiška tokiems pinigų srautams (kai palūkanų norma $i = 12\%$):

70000 LTL 2-ą ir 3-ių metų gale;

400000 LTL 5-ą metų gale.

Tokį mokėjimą galima schematiškai pavaizduoti lentelėje:

Metai					
0	327527,33	=	(P1 = 100567,33)	+	(P2 = 226960)
1				↑	
2	70000			↑	
3	70000			↑	
4					
5	400000				

Diagrama iliustruoja pinigų srautų diskontavimą. Vertės 0 metų gale yra lygios sumai (P1 = 100567,33) + (P2 = 226960). P1 yra 70000 LTL 2-ą ir 3-ius metus, diskontuojami atitinkamai $70000 \times (P/A 12,2)$ ir $112630 \times (P/F 12,1)$. P2 yra 400000 LTL 5-ą metus, diskontuojamas $400000 \times (P/F 12,5)$.

¹³ Rutkauskas A.V., Brukštaitienė D., Rutkauskas V. Finansinės skaičiuotės. V.: LII, 1998.

¹⁴ Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.

$$P_1 = 70000 \times (P/A^{12,2}) \times (P/F^{12,1}) = 70000 \times 1,609 \times 0,8929 = 100567,33 \text{ LTL}$$

$$P_2 = 400000 \times (P/F^{12,5}) = 400000 \times 0,5674 = 226960 \text{ LTL}$$

$$P_3 = P_1 + P_2 = 327527,33 \text{ LTL}$$

2.3.4. Infliacijos įtaka pinigų srautams

Infliacija - tai bendrojo kainų lygio augimas, taigi esant infliacijai - kyla įvairių prekių ir paslaugų kainos.

Bendrojo kainų lygio augimas mažina pinigų perkamąją galią, tai reiškia, jog už tą pačią pinigų sumą galima nusipirkti vis mažiau prekių.

Infliacijos įvertinimas ekonominiuose skaičiavimuose yra tiesiog būtinas, nes neįvertinę infliacijos poveikio, negalėsime teisingai nustatyti nei uždirbančiosios, nei perkamosios pinigų galios.

Infliacijos lygis išreiškiamas kainų indeksu. *Kainų indeksas* - tai santykis tarp atskirų prekių kainų tam tikru laiko momentu su tų pačių prekių kaina ankstesniu laiko momentu. Ankstesnis laiko momentas vadinamas *baziniais metais*. Panagrinėkime pavyzdį:

PAVYZDYS 2

	1996 (baziniai)	1997	1998
Kaina, LTL	21	25	27
Kainų indeksas, %	100	119,05	128,57

Vertinant infliacijos poveikį pinigų srautams, dažniausiai naudojama *metinė procentinė infliacijos norma*. Ši norma rodo metinį kainų padidėjimą arba sumažėjimą per vienerių metų laikotarpį. Kiekvienų metų infliacijos norma yra skaičiuojama ankstesnių metų bazėje.

PAVYZDYS 3

Tarkime, kad turime tokius duomenis: 1997 ir 1998 m. infliacijos normos buvo atitinkamai 10 ir 2,4 %, be to, žinoma, kad tam tikros prekės kaina 1997 m. pradžioje yra 100 LTL. Rasti prekės kainą 1998 m. pabaigoje.

Kadangi kiekvienų metų infliacijos norma turi sudedamąjį poveikį, prekės kaina 1998 m. pabaigoje bus lygi:

$$(1+0,1)*(1+0,024)*100 = 112,64 \text{ LTL}$$

Reikia atkreipti dėmesį, jog kainų augimas ir pinigų perkamosios galios mažėjimas yra iš esmės panašūs procesai, bet jų ekonominis vertinimas skiriasi.

Pinigų perkamosios galio kitimas skaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$PPG = 1 - \frac{1}{1+i}$$

čia: PPG - procentinis pinigų perkamosios galios sumažėjimas;
i - procentinis kainų pakitimas.

PAVYZDYS 4

Kainų padidėjimas 1998 metais buvo 2,4 %. Kaip pasikeitė gyventojų perkamoji galia?

$$PPG = 1 - (1 / (1+0,024)) = 2,34 \%$$

Inžineriniuose ekonominiuose sprendimuose naudojamos dvi piniginių vienetų sampratos¹⁵:

- piniginio srauto įvertinimas dabartiniais pinigiais vienetais;
- piniginio srauto įvertinimas pastoviais pinigiais vienetais.

Dabartiniai pinigai - tai gauti ar išleisti pinigai bet kuriuo tiriamu laiko momentu.

¹⁵ Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.

Pastovūs pinigai išreiškia hipotetinę būsimų įplaukų ar išlaidų perkamąją jėgą tam tikrų pasirinktų bazinių metų atžvilgiu.

Pastovūs pinigai taip išreiškiami per dabartinius:

$$Ppv = \frac{1}{1+f} \times Dpv$$

čia: Ppv - pastovūs piniginiai vienetai;

Dpv - dabartiniai piniginiai vienetai

f - infliacijos norma

PAVYZDYS 5

Gamybinė įmonė nustatė savo metinius pinigų srautus, kurių dydžiai pateikti lentelėje. Reikia perskaičiuoti šiuos pinigų srautus į pastovius pinigus, jeigu yra prognozuojama 5 % kasmetinė infliacija.

METAI	PINIGŲ SRAUTAS, LTL	PAKEITIMO KOEFIICIENTAS	PASTOVUS PINIGŲ SRAUTAS, LTL
1	50200	$1/1,05^1$	47809,52
2	58600	$1/1,05^2$	53151,92
3	64500	$1/1,05^3$	55717,52
4	70000	$1/1,05^4$	57589,18

Finansinėse rinkose yra nustatomas tikėtinas infliacijos lygis, o tuo pačiu ir atitinkama palūkanų norma. Šį procesą galima išreikšti tokia formule:

$$i = (1+i_{\text{real}}) \times (1+i_i)$$

čia: i rinkos palūkanų norma;

i_{real} - reali palūkanos norma;

i_i - infliacijos lygis.

2.3.5. Nusidėvėjimo skaičiavimo metodo įtaka pinigų srautams

Didelę įtaką būsimiems pinigų srautams daro pasirinktas įsigyjamo arba investicijomis sukuriama ilgalaikio turto nusidėvėjimo (amortizacijos) skaičiavimo metodas. Pagal tarptautinius apskaitos standartus kiekvienai ilgalaikio turto grupei (konkreiems įrengimams, nekilnojamam turtui, nematerialiajam turtui) gali būti parenkamas tam tikras nusidėvėjimo skaičiavimo būdas ir, laikui bėgant, jis negali būti keičiamas.

Įmonės buhalterinės apskaitos organizavimo aspektu nusidėvėjimo skaičiavimas yra sudėtinė apskaitos sistemos dalis, įstatymų leistinosiose ribose tvirtinama pačios įmonės.

Nusidėvėjimas suprantamas kaip turto vertės praradimas dėl fizinio ar funkcinio (moralinio) senėjimo proceso. Skiriamas fizinis ir funkcinis nusidėvėjimas.

Nusidėvėjimo skaičiavimas yra paskirstymo, o ne įvertinimo procesas, kadangi jis naudojamas materialaus turto, atėmus jo likvidacinę vertę, įsigijimo kaštų paskirstymui sistemingu ir racionaliū būdu per numatomą šio turto gyvavimo laiką¹⁶.

Pasirinktas nusidėvėjimo skaičiavimo metodas apsprendžia nusidėvėjimo atskaitymų dydį, kuris yra vienas iš pagrindinių pinigų srautų apskaičiavimo formulės elementų, t.y. jis nustato, kokią dalį pajamų nuo pagamintos produkcijos pardavimų įmonė kiekvienu būsimu periodu atidėdinės į nusidėvėjimo fondą.

Nusidėvėjimo atskaitymai ne tik, kad "neišeina" už įmonės ribų (todėl pinigų srautų formulėje jie atspindimi su pliuso ženklu), bet jiems tenkančia dalimi sumažėja pelno mokestis, nes nusidėvėjimo atskaitymai įkalkuliuojami į parduotos produkcijos savikainą. Šie du veiksniai didina įmonės pinigų srautą.

Tokiu būdu nusidėvėjimo skaičiavimo metodo pasirinkimo laisvė leidžia įmonei manipuliuoti pelno dydžiu, rodomu Pelno (nuostolio) ataskaitoje. Esant didesniems nusidėvėjimo atskaitymams, įmonės

¹⁶ Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.

balansinis pelnas bus mažesnis, o esant mažesniems - didesnis. Atitinkamai keisis ir mokėtinų mokesčių dydis.

Pasaulinėje nusidėvėjimo skaičiavimo praktikoje yra žinoma keletas paplitusių ir plačiai naudojamų finansiniame planavime nusidėvėjimo skaičiavimo metodų.

Pirma, naudojamas tiesinis nusidėvėjimo skaičiavimo metodas, kuomet vienodi, dažniausiai maksimaliai galimi, nusidėvėjimo atskaitymai apskaičiuojami pagal nusidėvėjimo skaičiavimo normas, patvirtintas atitinkamuose norminiuose aktuose. Tai pats paprasčiausias nusidėvėjimo skaičiavimo metodas.

Antra, naudojami įvairūs pagreitinoto nusidėvėjimo skaičiavimo metodai. Jiems visiems būdinga tai, kad:

- a) Bet kuriuo atveju pagreitintas nusidėvėjimas suprantamas ne kaip nusidėvėjimo laiko sutrumpinimas. Šis laikotarpis išlieka nepakitęs tiek tiesiniame, tiek ir pagreitintame nusidėvėjimo atskaitymų skaičiavime. Nusidėvėjimo laiko ribose yra pagreitinamas nusidėvėjimo aktyvo vertės perkėlimo į nusidėvėjimo fondą grafikas taip, kad ankstesniais aktyvo eksploatavimo laikotarpiais būtų galima priskaičiuoti didesnius nusidėvėjimo atskaitymus.
- b) Reguliarus pagrindinių fondų perkainojimas pagal normatyvinius koeficientus dėl infliacijos savaimė lyg ir papildomai veikia pagreitintą nusidėvėjimą, nes padidina ilgalaikio turto likutinės balansinės vertės, apskaičiuotos pagal pasirinktą pagreitinto nusidėvėjimo skaičiavimo metodą, perkainojimo koeficientus.

Trumpai panagrinėsime du pasaulinėje praktikoje dažniausiai naudojamus pagreitinto nusidėvėjimo skaičiavimo metodus.

Mažėjančio likučio metodas (declining-balance method)

Mažėjančio likučio metode naudojamas nustatytas nekintamas "*pagreitinimo koeficientas*", vykdamas daugiklio funkcijas, kuriuo kiekvienu ataskaitiniu aktyvo nusidėvėjimo laikotarpiu padidinama tiesinio nusidėvėjimo norma, taikoma šiam aktyvui. Be to, nusidėvėjimo pagreitėjimas pasiekiamas dėl to, kad nusidėvėjimo norma kiekvienu metu

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

taikoma ne pradinei aktyvo vertei, o likutiniai atstatymo vertei, kuri, savo ruožtu, kiekvienu ankstesniu periodu tampa mažesne tokiu būdu priskaičiuota nusidėvėjimo atskaitymų suma.

Metų skaičiaus sumos metodas (sum-of-the-years'-digits method)

Šiuo metodu apskaičiuojamas nusidėvėjimo koeficientas visuomet turi būti taikomas pradinei nudėvimo aktyvo vertei, tačiau pats koeficientas skirtingais periodais yra kintamas normatyvinio nusidėvėjimo laikotarpio ribose. Šis koeficientas yra trupmena, kurios vardiklis pastovus, o skaitiklis kintamas.

Vardiklį sudaro aktyvo normatyvinio nusidėvėjimo laikotarpio metų skaičiaus suma, t.y. jeigu nusidėvėjimo laikotarpis 3 metai, tai vardiklis bus lygus $1 + 2 + 3 = 6$. Trupmenos skaitiklis turi būti lygus metų skaičiui, kuris lieka nuo duoto momento iki aktyvo nusidėvėjimo laikotarpio pabaigos.

Šį nusidėvėjimo skaičiavimo metodą galima išreikšti tokia formule:

$$D_t = \frac{T_a - t + 1}{\sum_{t=1}^{T_a} t} \cdot V_0$$

čia:

D_t - metų t ($t=1, \dots, T_a$) nusidėvėjimo atskaitymai;

T_a - normatyvinis aktyvo nusidėvėjimo laikotarpis;

V_0 - pradinė (atstatyta) aktyvo vertė.

Paskutiniams aktyvo nusidėvėjimo metais jo likutinė vertė pilnai nusirašo.

2.4. Inžinerinių projektų vertinimo metodai

Ekonominis įvertinimas sukuria finansinius matus įmonei prieinamų investicijų galimumui įvertinti. Šie matai gali būti panaudoti sprendžiant, kuriuos inžinerinius projektus finansuoti ir kokį prioritetą jiems suteikti.

Ekonominis įvertinimas parodo projektų naudą, siedamas ją su kapitalo sąnaudomis, nes dažnai yra sunku surasti vienintelį parametą, kuris tai įvertintų. Inžinerinio projekto ekonominio vertinimo metu naudojama daugybė rodiklių, tačiau būtina turėti omenyje, jog kiekvienas iš jų atspindi tik tam

tikrą projekto aspektą. Nė vienas jų nėra tobulas, kiekvienas turi savų pranašumų bei trūkumų, į kuriuos turi būti atsižvelgiama ekonominio vertinimo metu¹⁷.

Ekonominio įvertinimo skaičiavimus patogiu atlikti kompiuterių programine įranga. Didžioji inžinerinio projekto vertinimo dalis gali būti gauta pasinaudojus paprasčiausiomis elektroninėmis skaičiuotėmis, tokiomis kaip MS Excel ir analogiškoms jai. Nežiūrint to, kiekvienas projekto vertintojas turi gerai išmanyti ekonominio vertinimo metodiką, nes reikia surinkti ir susisteminti teisingus duomenis, juos įvertinti bei korektiškai pakomentuoti gautus rezultatus.

2.4.1. Atsipirkimo laikas

Projekto atsipirkimo laikas yra vienas iš populiariausių ir dažniausiai taikomų ekonominio vertinimo metodų.

Laikas, per kurį projekte numatytos pajamos padengia investicijas šioms pajamoms gauti, vadinamas projekto atsipirkimo laiku.

Skaičiavimams naudojamas paprastas atsipirkimo laikas ir modifikuotas atsipirkimo laikas.

Paprastas atsipirkimo laikas nustatomas pagal tokią formulę;

$$T = (k - 1) + \frac{\sum_{t=1}^{k-1} (P_t - C_t)}{P_k}$$

Esant sąlygai, jog

¹⁷ Behrens W., Hawranek Peter M. Manual for the preparation of industrial feasibility studies. Newly revised and expanded edition. UNIDO, Vienna, 1991. Obi Cyril Pat. Verslo finansų pagrindai. Kaunas: Technologija, 1998. Четыркин Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело Лтд., 1995. Фальцман В. К. Оценка инвестиционных проектов и предприятий. М.: ТЕИС, 1999. Савчук В. П., Прилипко С. И., Величко Е. Г. Анализ и разработка инвестиционных проектов. Киев: Абсолют-В, Эльга, 1999. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты. Калининград: Янтарный сказ, 1997. Tamošiūnienė R. Verslo projektų sudarymo ir valdymo problemos. // Verslas ir vadyba'97: Tarptautinės konferencijos, įvykusios Vilniuje 1997 m. balandžio 29-30 d.d., medžiaga. V.: Technika, 1997. Rutkauskas A.V., Tamošiūnienė R. Kaip rengti verslo investicinį projektą. V.: LII, 1994. Aleknavičienė V., Jasūdienė L., Misevičius V. Inžinerinių projektų įvertinimas. Kaunas.: Technologija, 1995. Ипотечно-инвестиционный анализ. Под ред. зас. деят. науки РФ, проф В. Е. Есипова. СПб, 1998.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

$$\sum_{t=1}^k P_t > C$$

čia: t - investavimo ar pajamų gavimo metų indeksas ($t = 1, 2, \dots, k$);

P_k - pajamos, gautos tai metais, kai akumuliuotos pajamos viršija visas investicijas;

P_t - t -ųjų metų pajamos;

C - bendra investicijų suma;

C_t - t -ųjų metų investicijos;

T - investicijų atsipirkimo laikas.

PAVYZDYS 6

Tarkime turime du alternatyvius projektus, kurių projektuojami pinigų srautai pateikiami lentelėje:

METAİ	Projektas A		Projektas B	
	Pinigų srautas, LTL	Diskontuotas pinigų srautas, LTL, kai $k = 10\%$	Pinigų srautas, LTL	Diskontuotas pinigų srautas, LTL, kai $k = 10\%$
0	- 100000	- 100000	-100000	- 100000
1	10000	9090	80000	72727
2	60000	49586	30000	24793
3	80000	60105	50000	37566

Projekto A atsipirkimo laikas lygus: 2 ir $41324/60105 = 2,69$ metai;

Projekto B atsipirkimo laikas lygus: 2 ir $2480/37566 = 2,07$ metai.

Taigi, matome, kad projekto B atsipirkimo periodas yra trumpesnis nei projekto A.

Įvairių laikotarpių rodiklių palyginimo objektyvumui padidinti, atsižvelgiant į pajamų ir išlaidų išsidėstymą laike pajamų ir investicijų metiniai pinigų srautai diskontuojami ir apskaičiuojamas modifikuotas projekto atsipirkimo laikas, kuris taip apskaičiuojamas:

$$T^m = (k - 1) + \frac{\sum_{t=1}^{k-1} (P_t^m - C_t^m)}{P_k^m}$$

Esant sąlygai, jog

$$\sum_{t=1}^k P_t^m > \sum_{t=1}^k C_t^m$$

čia: P_k^m - pajamos, gautos tai metais, kai akumuliuotos pajamos viršija visas investicijas;

P_t^m - t-ųjų metų pajamos;

C_t^m - t-ųjų metų investicijos;

2.4.2. Esamoji ir būsimoji vertė

Esamosios vertės metodas - yra vienas populiariausių ir plačiausiai taikomų alternatyvų ekonominio įvertinimo metodų. Taikant šį metodą, visi tam tikro alternatyvaus investicinio projekto būsimoji pinigų srautai perskaičiuojami į ekvivalentišką pinigų kiekį dabartiniu laiko momentu. Tokios operacijos atlikimas išryškina vieno alternatyvaus projekto pranašumą prieš kitą alternatyvą.

Pasirenkamas tas alternatyvus investicinis projektas, kurio esamoji vertė yra didžiausia, kai visi kiti veiksniai pastovūs.

Taikant šį metodą, kiekvienai alternatyvai apskaičiuojama esamoji vertė, diskontuojant visus laukiamus iš šio investicinio projekto pinigų srautus. Jeigu visi pinigų srautai yra diskretiški dydžiai CF_t , o diskonto norma periodu t yra k , tuomet esamoji vertė randama pagal tokią formulę:

$$PV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

Reikia pažymėti, kad, taikant šį metodą, yra remiamasi prielaida, jog bet kurios lėšos, gaunamos iš investicinio projekto, yra tuoj pat reinvestuojamos su palūkanų norma, kuri savo dydžiu yra lygi diskonto normai, kuri naudojama esamosios vertės apskaičiavimui.

Esamosios vertės metodą pailiustruosime konkrečiu pavyzdžiu.

PAVYZDYS 7

Tarkime, kad įmonė sprendžia, kokį iš dviejų šildymo katilų pasirinkti. Yra žinomi tokie šių alternatyvų duomenys:

	ŠILDYMO KATILAS A	ŠILDYMO KATILAS B
Šildymo katilo kaina, LTL	4500	5500
Metinės eksploatavimo išlaidos, LTL	1100	900
Likvidacinė vertė, LTL	450	700
Tarnavimo laikas, metais	3	3

Jeigu diskonto norma yra lygi 15 %, kiekvieno iš šių šildymo katilų kaštų esamoji vertė bus lygi:

$$PV_A = 4500 + \sum_{t=1}^3 \frac{1100}{(1+0,15)^t} - \frac{450}{(1+0,15)^3} = 6715,67$$

$$PV_B = 5500 + \sum_{t=1}^3 \frac{900}{(1+0,15)^t} - \frac{700}{(1+0,15)^3} = 7144,60$$

Kadangi šildymo katilo A kaštai yra mažesni nei katilo B, reikia pasirinkti katilą A.

Pažymėtina, kad šio metodo taikymas duos teisingą rezultatą tik tais atvejais, kuomet lyginamų alternatyvių investicinių projektų gyvavimo trukmės yra vienodos. Priešingu atveju, pagal esamosios vertės kriterijų bus parenkama ta alternatyva, kurios gyvavimo trukmė bus mažiausia.

Palyginant investicinių projektų alternatyvas būsimosios vertės metodu, apskaičiuojamas ekvivalentiškas pinigų srauto dydis tam tikru laiko momentu ateityje. Investicinio projekto būsimoji vertė po n metų nuo dabartinio momento, kai diskonto norma k, apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$FV = \sum_{t=0}^n CF_t(1+k)^{n-t}$$

Pinigų srautų būsimąją vertę galima nustatyti ir kitu būdu. Šiuo atveju visų pirma yra nustatoma investicinio projekto esamoji pinigų srautų vertė, o po to surandamas ekvivalentiškas jai dydis po n metų nuo dabartinio momento. Tuomet pinigų srautų būsimoji vertė apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$FV = PV(1+k)^n$$

Taigi būsimoji vertė yra lygi esamajai vertei, padaugintai iš koeficiento. Vadinasi, kai k ir n nesikeičia, lygindami alternatyvius investicinius projektus tiek esamosios vertės, tiek būsimosios vertės metodais, gausime tuos pačius rezultatus.

2.4.3. Rentabilumo indeksai

Vertinant projektuojamos inžinerinės veiklos efektyvumą, apskaičiuojami santykiniai finansiniai rodikliai apibūdinantys vertinamų projektų investicijų grąžą. Šie rodikliai remiasi projekto pinigų srautais ir neatsižvelgia į pinigų kitimą laike. Dažnai skaičiuojami tokie keturi rodikliai:

- Bendroji investicijų grąža;
- Grynoji investicijų grąža;
- Bendroji metinė investicijų grąžos norma;
- Grynoji metinė investicijų grąžos norma.

Bendroji investicijų grąža - tai visas pelnas, gautas iš projekto per visą jo gyvavimo laiką, padalintas iš investuotų lėšų apimties ir išreikštas procentais;

Grynoji investicijų grąža - tai visas pelnas, gautas iš projekto per visą jo gyvavimo laiką minus investuotų lėšų apimties, padalintas iš investuotų lėšų apimties ir išreikštas procentais.

Bendroji metinė investicijų grąžos norma - tai bendrasis investicijų atsipirkimas, padalintas iš projekto gyvavimo laiko.

Grynoji metinė investicijų gražos norma - tai grynasis investicijų atsipirkimas, padalintas iš projekto gyvavimo laiko.

PAVYZDYS 8

Metai	0	Investicijos	(50 000)
	1	Pajamos	30 000
	2	Pajamos	30 000
	3	Pajamos	30 000
	4	Pajamos	30 000
	5	Pajamos	30 000
		Suminės bendrosios pajamos	150 000
		Minus investicijos	(50 000)
		Suminės grynosios pajamos	100 000

Bendrasis investicijų atsipirkimas = $(150000 / 50000) \times 100 \% = 300 \%$

Grynasis investicijų atsipirkimas = $(100000 / 50000) \times 100 \% = 200 \%$

Bendroji metinė investicijų gražos norma = $300 \% / 5 = 60 \%$

Bendroji metinė investicijų gražos norma = $200 \% / 5 = 40 \%$

2.4.4. Vidinė pelno norma

Alternatyvių investicinių projektų įvertinimui ir palyginimui taikant vidinės pelno normos metodą, randama projekto pelno norma, prie kurios visų iš projekto gaunamų pinigų srautų esamoji vertė yra lygi nuliui. Tokia vidinės pelno normos reikšmė tenkina tokią lygybę:

$$PV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

čia: CF_t - pinigų srautai kiekvieno periodo t pabaigoje.

Be to, pelno norma gali būti apibūdinta ir kaip tokia diskonto norma, prie kurios visų būsimų pinigų srautų esamoji vertė yra lygi pradinei investicijai į projektą. Jei pradinė investicija $P = CF_0$, tai pelno norma bus apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$PV = -CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

arba:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

Taip pat pelno norma gali būti apibrėžiama kaip tokia diskonto norma, prie kurios visų teigiamų projekto pinigų srautų esamoji vertė lygi visų neigiamų projekto pinigų srautų esamajai vertei.

Taikant vidinės pelno normos metodą, laikoma, kad visi teigiami projekto pinigų srautai yra reinvestuojami pagal šią pelno normą. Taigi ši norma yra tam tikras pelningumo matas ir joje nėra įvertinami išoriniai ekonominiai veiksniai, galintys vienaip ar kitaip paveikti projektuojamus investicinius pinigų srautus. Todėl ši norma vadinama vidine pelno norma.

Vertinant projektus, pasirenkamas tas, kurio teigiama vidinė pelno norma didžiausia.

Vidinė pelno norma yra randama "bandymų ir klaidų" metodu, kadangi aukščiau pateiktas lygtis algebriskai yra gana sudėtinga išspręsti. Šio metodo taikymą pailustruosime pavyzdžiu.

PAVYZDYS 9

Tarkime investuojama į inžinerinį projektą, kurio gyvavimo laikas trys metai, pradinių investicijų suma - 100000 LTL, kitais dviem periodais tikimasi gauti po 75000 LTL pinigų srautus. Kokia šio projekto vidinė pelno norma?

Norėdami rasti vidinę pelno normą sudarome tokią lygybę:

$$0 = -100000 + \frac{75000}{1 + IRR} + \frac{75000}{(1 + IRR)^2}$$

Kai IRR = 31 % : 0 ≠ 0,96 LTL;

Kai IRR = 32 % : 0 ≠ -0,14 LTL;

Vadinasi, šio investicinio projekto vidinė pelno norma yra tarp 31 ir 32 %, todėl interpoliuojame:

$$c = \frac{0,96 - 0}{0,96 - (-0,14)}(1,0) = 0,87$$

IRR = 31,00 + 0,87 = 31,87 %.

2.4.5. Modifikuota vidinė pelno norma

Modifikuota vidinė pelno norma - tai tokia diskonto norma, kuriai esant projekto įdėjimų esamoji vertė lygi jo galutinės vertės esamajai vertei¹⁸. Galutinė vertė randama sumuojant piniginių įplaukų, skaičiuojamų pagal sudėtinių procentų formulę diskontuojant firmos kapitalo kaštais, būsimąsias verte.

$$\text{Įdėjimų PV} = \text{FV} / (1 + \text{MIRR})^n$$

PAVYZDYS 10

Tarkime įmonė nori įgyvendinti energijos taupymo inžinerinį projektą, kurio pinigų srautai yra tokie:

Metai	Laukiamas grynasis pinigų srautas
0	- 100
1	10
2	60
3	80

¹⁸ Įmonės finansų valdymas. Parengė V. Darškuvienė. Kaunas: Technologija, 1997.

Visus pinigų srautus perskaičiuojame pagal sudėtinę reinvesticijos normą, apytikriai lygią 10 %.

Metai	0	1	2	3
Pinigų srautai	- 100000	10000	60000	80000
Diskontuoti pinigų srautai		12100	66000	80000
Akumuliuotas pinigų srautas				158100

Įdėjimų PV = 100000 Lt.

Įplaukų FV = 158100 Lt/

$$100000 = 158100_{(P/FMIRR,3)} = 158100/(1+MIRR)$$

MIRR = 16,5 %.

Modifikuota vidinė pelno norma yra pranašesnė už paprastąją vidinę pelno normą tuo, kad skaičiuojant MIRR priimama prielaida, kad visų projektų pinigų srautai yra reinvestuojami pagal kapitalo kaštus. IRR metodo atveju daroma prielaida, kad kiekvieno projekto pinigų srautai reinvestuojami pagal paties projekto IRR. Reinvesticijos pagal kapitalo kaštus yra korektiškesnės, todėl MIRR yra geresnis tikrojo projekto pelningumo rodiklis.

2.4.6. Vidutinė metinė vertė

Naudojant vidutinės metinės vertės metodą, visi su inžineriniu projektu susiję pinigų srautai yra transformuojami į ekvivalentinę metinę vertę, kurios dydis kiekvienais metais yra vienodas.

Vidutinė metinė vertė apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$AV = \left[\sum_{t=0}^n CF_t \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

čia: CF_t - pinigų srautas kiekvieno periodo pabaigoje;

i - diskonto norma.

Taikant šį metodą, pirmiausia apskaičiuojama kiekvienos alternatyvos vidutinė metinė vertė, diskontuojant visus projektų pinigų srautus to paties dydžio diskonto norma. Tuomet alternatyvos išdėstomos vidutinės metinės vertės mažėjimo tvarka. Esant kitiems veiksniams vienodiems, parenkamas tas projektas, kurio metinė vidutinė vertė yra didžiausia.

Pagrindinis šio metodo privalumas yra tai, kad jis leidžia tiesiogiai palyginti projektus, turinčius skirtingą gyvavimo trukmę.

2.4.7. Naudos - kaštų santykis

Naudos - kaštų analizės metodas grindžiamas tuo, kad analizės metu yra nustatomas santykis tarp projekto naudos ir su juo susijusių kaštų. Projektas laikomas priimtiniu, jei jo realizavimo nauda viršija kaštus. Žinoma, tiek nauda, tiek kaštai turi būti išmatuoti tuo pačiu laiko momentu.

Jei nauda viršija kaštus, tai, taikant šį metodą, projektas bus priimtinas, kai

$$\frac{B}{C} > 1$$

čia: B - nauda;

C - kaštai.

Apskaičiuojant B:C santykį, dažniausiai įvertinamas tiek naudos pokytis, tiek ir kaštų pokytis. Jeigu įgyvendinant projektą, kaštai sumažėja, gauname neigiamą kaštų pokytį, jeigu nauda sumažėja - gauname neigiamą naudos pokytį.

Taigi, vertinant projektus naudos-kaštų santykio metodu, pastarasis turi būti tiksliai apibrėžtas:

visiems $C > 0$, kai $B:C > 1$, projektą priimti,
jei ne, atmesti.

visiems $C < 0$, kai $B:C > 1$, projektą priimti,
jei ne, atmesti.

Žinoma, jeigu $B:C = 1$, nėra reikšmės, ar projektas priimamas, ar atmetamas.

PAVYZDYS 11

Tarkime vieno inžinerinio projekto nauda yra lygi 60 000 Lt., o kaštai - 45 000 Lt, kito projekto nauda 50 000 Lt., o kaštai - 30 000 Lt. Kuris projektas priimtinesnis?

Projektas	Nauda	Kaštai
A	60000	45000
B	50000	30000

Projekto A naudos-kaštų santykis lygus 1,33, taigi jis geresnis už alternatyvą "niekur neinvestuoti".

Projekto B naudos-kaštų santykis lygus 1,67, taigi jis taip pat geresnis už alternatyvą "niekur neinvestuoti". Nustatome naudos ir kaštų pokyčius, lygindami projektus A ir B:

Naudos pokytis	Kaštų pokytis	B:C
$60000 - 50000 = 10000$	$45000 - 30000 = 15000$	$10000 / 15000 = 0,67$

Kadangi $B:C = 0,67$, t.y. < 1 , tai projektas B yra priimtinesnis.

2.4.8. Projekto balansas

Projekto balanso diagrama parodo, koks grynujų pinigų kiekis yra susietas su duotu inžineriniu projektu kiekvienu laiko momentu projekto gyvavimo metu. Jei projekto pinigų srautai baigiasi momentu t , tai projekto balansas parodys, kokio dydžio tuo laiko momentu bus ekvivalentiški nuostoliai ar pelnas.

Projekto balanso diagramoje atsispindi šie rodikliai:

- investicijų būsimoji vertė;
- diskontuotas atsipirkimo periodas;
- nuostolių rizika;
- potencialus pelnas.

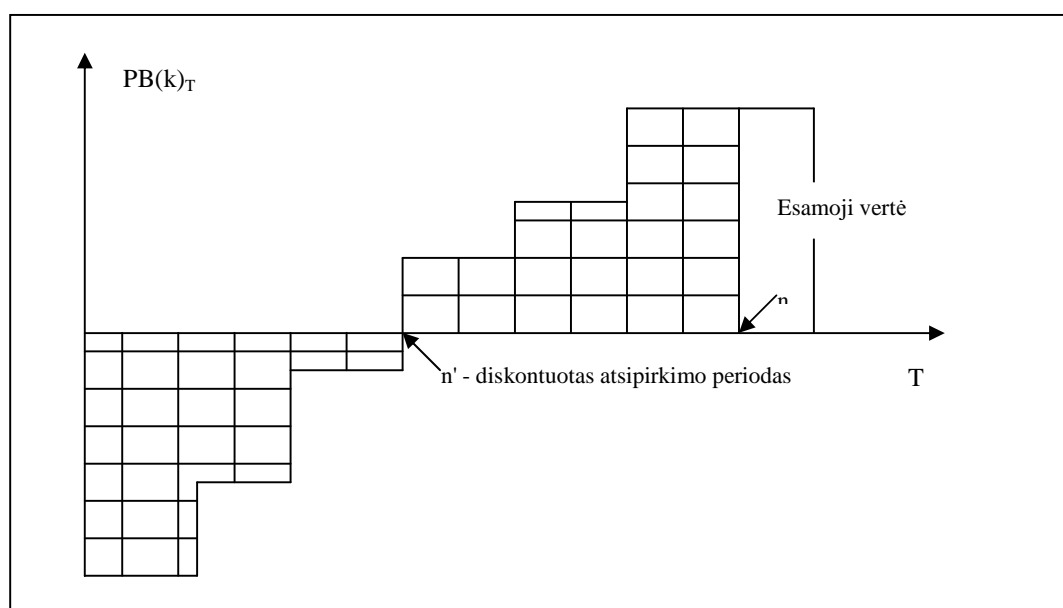
Projekto balansas laiko momentu T apskaičiuojamas pagal formulę:

$$PB(i)_T = \sum_{t=0}^T CF_t(1+i)^{T-t}$$

čia: $T = 0, 1, 2, \dots, n$.

PAVYZDYS 12

Pavyzdinė investicinio projekto balanso diagrama pateikiama 2 paveiksle.



2 pav. Projekto balanso diagrama.

Tiek praktikai, tiek teoretikai dažnai diskutuoja apie atskirų inžinerinių bei investicinių projektų efektyvumo skaičiavimo metodų pranašumus bei trūkumus, nes kartais skaičiavimo rezultatai priklauso nuo pasirinkto įvertinimo būdo. Pavyzdžiui, du projektai, turintys tokias pačias pradines investicijas, skaičiuojant projektų, turinčių tokias pačias pradines investicijas, grynąją dabartinę vertę bei vidinę pelno normą, galima gauti labai skirtingas reikšmes. Vidinė pelno norma bus palankesnė tiems projektams, kur yra didesnės įplaukos pirmaisiais metais, o grynoji dabartinė vertė – kur bus didesnės įplaukos vėlesniais metais. Tokiems projektams galima priskirti energijos taupymo projektus, nes juose didesni sutaupymai būna po kelerių metų ir jie tęsiasi daug metų.

Be to, yra daug kalbama, kuris gi skaičiavimo metodas yra priimtinausias mokslininkams, tačiau svarbiausia yra tai, kad jis būtų priimtinas inžinieriams praktikams, pramonės darbuotojams, realiai atliekantiems skaičiavimus bei priimantiems sprendimus.

Didžiojoje Britanijoje 1992 metais atlikta apklausa parodė, kad plačiausiai naudojamų projektų įvertinimo rodiklių pasiskirstymas yra toks:

- projekto atsipirkimo laiko skaičiavimas - 94 %;
- vidutinė pelno norma - 25 %;
- grynoji dabartinė vertė -25 %;
- vidinė pelno norma - 55 %.

Šie rezultatai rodo, kad dauguma įmonių savo ekonominiuose skaičiavimuose naudoja ne vieną rodiklį. Dažniausiai pirmiausiai pradiniam projekto vertinimo etape suskaičiuojamas atsipirkimo laikas, po šių skaičiavimų atlikimo yra atrenkami geriausi projektai, kurie toliau vertinami detaliau.

2.5. Racionalių inžinerinių sprendimų išrinkimo matematinių metodų panaudojimas

Alternatyvių inžinerinių projektų ekonominėje analizėje be kita ko dažnai tenka naudoti matematinius metodus. Matematiniai metodai padeda inžinieriui nustatyti preferencijos santykį tarp alternatyvių inžinerinių sprendimų, kuomet alternatyvų aibė yra didelė ir neapibrėžta, informacija sprendimui priimti nepilna ir neapibrėžta, o aplinkos poveikis, sukeliantis rizikos ar neapibrėžtumo būseną, yra nežinomas.

Tarkime, turime tokią įmonės naudingumo matricą, tūkst. LTL:

Alternatyvos	Aplinkos būsenos		
	A	B	C
A1	1500	1500	3000
A2	- 4000	2000	6000
A3	1000	1000	2000

Maximin'o taisyklė

Ši taisyklė naudojama, jeigu aplinkos sąlygos yra neigiamai ekstremalios. Matematiškai gautas rezultatas vadinamas pesimistiniu.

Maximin'o taisyklė leidžia išrinkti patį geriausią iš visų blogiausių variantų pagal formulę:

$$\max[\min P_{ij}]$$

čia: P_{ij} - i-osios alternatyvos prie j-osios būsenos atsipirkimas.

Panaudojus šią taisyklę, turimoje matricoje kiekvienoje eilutėje reikia išrinkti mažiausią reikšmę ir po to gautame stulpelyje pasirinkti didžiausią reikšmę ir su ja siejamą alternatyvą.

PAVYZDYS 13

Alternatyvos	$\min P_{ij}$
A1	1500
A2	- 4000
A3	1000

Taigi pagal Maximin'o taisyklę duotu atveju pasirenkame alternatyvą A1.

Maximax'o taisyklė

Ši taisyklė leidžia parinkti patį geriausią iš visų geriausių variantų pagal formulę:

$$\max[\max P_{ij}]$$

Panaudojus šią taisyklę, turimoje matricoje kiekvienoje eilutėje reikia išrinkti didžiausią reikšmę ir po to gautame stulpelyje pasirinkti didžiausią reikšmę ir su ja siejamą alternatyvą.

PAVYZDYS 14

Alternatyvos	$\min P_{ij}$
A1	3000
A2	6000
A3	2000

Taigi pagal Maximax'o taisyklę duotu atveju pasirenkame alternatyvą A2.

Hurvico taisyklė

Šios taisyklės pagrindą sudaro siekimas rasti kompromisą tarp optimistinio ir pesimistinio požiūrio į aplinką. Balansas yra nustatomas per specialų koeficientą a ($0 < a < 1$). Šis koeficintas atspindi vertintojo pesimizmą arba optimizmą. Pasirinkus a , skaičiavimai atliekami pagal formulę:

$$\max(a \times [\max P_{ij}] + (1 - a) \times [\min P_{ij}])$$

Panaudojus šią taisyklę, turimoje matricoje kiekvienoje eilutėje reikia išrinkti mažiausią reikšmę ir po to gautame stulpelyje pasirinkti didžiausią reikšmę ir su ja siejamą alternatyvą. Pagal aukščiau pateiktą matricą, kai $a = 0,2$, atliekame skaičiavimus:

PAVYZDYS 15

Alternatyvos	$a \times \max P_{ij} + (1-a) \times \min P_{ij}$
A1	$0,2 \times 3000 + 0,8 \times 1500 = 1800$
A2	$0,2 \times 6000 + 0,8 \times (-4000) = -2000$
A3	$0,2 \times 2000 + 0,8 \times 1000 = 1200$

Taigi pagal Hurvico taisyklę duotu atveju pasirenkame alternatyvą A1.

Analizuojant Hurvico taisyklės struktūrą, nesunku pastebėti, kad Maximin'o ir Maximax'o taisyklės yra atskiri Hurvico taisyklės atvejai.

III DALIS. PROJEKTŲ RIZIKA IR JOS VERTINIMAS

3.1. Investicinė rizika ir jos nustatymas

Rizika yra neišvengiama ūkininkavimo sąlyga. Rizika yra neatskiriamas bet kurios žmogaus ūkinės veiklos elementas. Kadangi jos išvengti neįmanoma, būtina mokėti ją įvertinti ir minimizuoti.

Įvairiuose literatūros šaltiniuose rizikos sąvoka yra skirtingai traktuojama, įvairiai klasifikuojami ją sukeliantys veiksniai.

Dažniausiai rizika suvokiama, kaip nepageidaujamo įvykio galimybė. Garškienė riziką apibūdina kaip veiksmo, įvykio ar atsitikimo neįspėjamumą, dėl kurio galima patirti nuostolių arba gauti naudos¹⁹. Dar rizika gali būti apibūdinama taip²⁰:

- rizika - tai kintamumas, susijęs su laukiamomis pajamomis, ar pelno srautu;
- rizika - tai pavojus, nuostolių ir netekimų galimybė;
- rizika - yra pavojus, kad įmonė patirs nuostolių dėl papildomų sąnaudų arba gaus mažiau pajamų nei tikėjosi;
- Websterio žodyne rizika apibūdinama kaip pavojus, nuostolio galimybė.

E. S. Stojanovos knygoje rizika apibūdinama kaip tikimybinė kategorija, išreiškianti pajamų sumažėjimo ar nuostolių pasireiškimo tikimybę, lyginant su prognozuojamu variantu. Ten pat yra teigiama, kad sprendimams, priimamiems rizikos sąlygomis, priklauso sprendimai su žinoma kiekvieno iš rezultato pasireiškimo tikimybe. Jeigu negalima įvertinti potencialių rezultatų tikimybės, tuomet sprendimai priimami neapibrėžtumo sąlygomis. Taip atsitinka, kai apskaitos reikalaujantys veiksniai yra tiek nauji, tiek sudėtingi, kad pakankamos informacijos apie juos nėra arba ji yra brangi. Dabartinėmis greitai besikeičiančiomis ekonominėmis sąlygomis patyrimo rizikos nustatymo srityje praktiškai nėra, o intuityviai nustatytos tikimybės gali būti nepatikimos, jos tik iškreiptų rizikos vertinimą.

¹⁹ Garškienė A. Verslo rizika. V.: LII, 1997.

²⁰ Bagdonas V. Verslo rizika. V.: Saulės vėjas, 1996.

Investicijų rizikos klausimą plačiai išnagrinėjo V. Aleknevičienė. Išanalizavusi įvairių autorių rizikos ir neapibrėžtumo sąvokas, mokslininkė nustatė, kad jų atskirti nederėtų. Ir vienu, ir kitu atveju egzistuoja rezultatų nukrypimo galimybė, o nuo to, ar turima tikimybinė informacija, ar ne, priklauso tik prognozuojamų rezultatų patikimumo laipsnis. Tokiu būdu minėta autorė riziką apibūdina kaip sprendimų situaciją, kurioje egzistuoja faktinių rezultatų nukrypimo nuo prognozuojamų galimyb²¹ė. Ekonomine prasme faktiniai rezultatai gali būti labai įvairūs - pajamos, išlaidos, pelnas, pinigų srautai, būsimų pinigų srautų grynoji dabartinė vertė (NPV) ir pan.

Įvairūs autoriai skirtingai klasifikuoja veiksnius, sukeliančius riziką. Yra išskiriami vidiniai ir išoriniai rizikos veiksniai. Prie vidinių priskiriami tokie veiksniai kaip firmos konkurencinė strategija, išteklių naudojimas, veiklos organizavimo principai, produkcijos paklausa, specialistų kvalifikacija, gamybinis potencialas ir kt., o prie išorinių veiksmų priskiriama valstybės politika, valdymo struktūrų stabilumas, įstatyminė-teisinė sistema, ekonominė būklė ir pan.

Moderni vertybinių popierių portfelio teorija riziką sukeliančius veiksnius priskiria prie sistemos ir nesistemos rizikos veiksnių.

Sistemos rizikos veiksniai	Nesistemos rizikos veiksniai
Investicijų augimas ekonomikoje	Vadybos kokybė
Vartotojų paklausos lygis	Darbo santykių padėtis
Valiutos kursų pasikeitimai	Reklama
Mokesčių tarifai	Konkurencingumas
Palūkanų normos dydis	Gamtiniai ir klimatiniai reiškiniai

Rizikos vertinime visų svarbiausia nustatyti tuos veiksnius, kurie daro didžiausią poveikį nagrinėjamos įmonės veiklai ar vertinamam investiciniam projektui.

Beje, rizikos skirstymas į sistemingą ir nesistemingą yra tikslingas tik tose įmonėse, kurių akcijos yra kotiruojamos vertybinių popierių biržose. Toks suskirstymas efektyviose kapitalo rinkose leidžia nustatyti laukiamą investicijų projekto pelningumą bei diskonto normą, įvertinančią rizikos dydį, būsimų pinigų srautų diskontavimui.

²¹ Aleknevičienė V. Investicijų rizikos valdymas. Kaunas: LŽŪU Leidybos centras, 1997.

Yra pakankamai daug įvairių *investicinės rizikos vertinimo metodų*. Sąlygiškai juos visus galima sugrupuoti į dvi grupes:

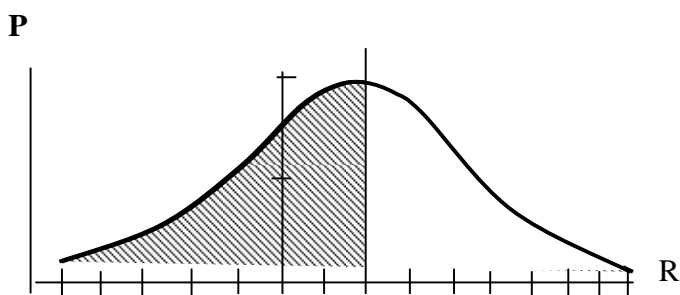
- vieni jų suteikia galimybę įvertinti riziką elgsenos požiūriu, o
- kiti įgalina įjungti rizikos dydį į investicijų vertinimą.

Pirmajai grupei galima priskirti tokius rizikos įvertinimo metodus kaip lūžio analizė, jautrumo analizė, scenarijų metodas, sprendimų medžių metodas, atsipirkimo laiko metodas, o antrajai grupei - patikimumo ekvivalentų ir diskonto normos, įvertinančios rizikos dydį, metodai.

Rinkos ekonomikos sąlygomis diskonto normos dydį lemia su vertinama įmone susijęs rizikos laipsnis, kuris, savo ruožtu, priklauso nuo būsimos situacijos rinkoje.

3.2. Rizikos įvertinimo metodai

Investavimo sprendimas laikomas nerizikingu, jeigu rezultatas nusakytas vienareikšmiškai²². Sprendimų rezultatų nepastovumas geriausiai gali būti atvaizduojamas, pasitelkus jų tikimybių pasiskirstymus (žr. 3. pav.).



3 . pav. Tikimybinis pasiskirstymas.

Tikėtinas pelnas

Tikėtinas pelnas, tai paskaičiuotas svertinis vidutinis pelnas svoriais naudojant tikimybes; jis nusako vidurkį arba pagrindinę pelno tikimybinio pasiskirstymo tendenciją:

²² Rutkauskas A. V. Pelno inžinerija. Kaunas: Technologija, 1999.

$$R = \sum_{j=1}^n R_j P_j$$

čia: R - tikėtinas pelnas arba matematinis vidurkis;
 R_j - galima investavimo pasekmės reikšmė;
 n - galimų atvejų skaičius;
 P_j - tikimybė, kad įvyks j-asis atvejis.

PAVYZDYS 16

R _j	P _j	R _j P _j
1200	0,2	240
1300	0,6	780
1400	0,2	280
Tikėtinos įplaukos		1300

Tikėtinas pelnas yra galimų skirtingų pelno normų matematinis vidurkis. Matematikai statistikai laukiamą dydį vadina pirmuoju tikimybinio pasiskirstymo momentu. Antrasis tikimybinio pasiskirstymo momentas (apie vidurį) yra vadinamas vidutiniu kvadratinu nuokrypiu.

Pelno normos tikimybinio pasiskirstymo nuokrypis (variance) yra netikrumo arba rizikos matas. Tai yra - kuo daugiau investicijos galimos pelno reikšmės išsisklaidę apie tikėtiną, tuo didesnis yra neapibrėžtumas ir investorių netikrumas. Rizika arba tikimybinio pasiskirstymo išsklaidymas gali būti apskaičiuotas pelno išsisklaidymo (dispersijos) pagalba:

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^n (R_j - R)^2 P_j$$

Standartinis pelno nuokrypis = $\sqrt{\text{Dispersija}} = \sigma$

PAVYZDYS 17

j	R _j	R	R _j -R	(R _j -R) ²	P _j	(R _j -R) ² P _j
1	1200	1300	-100	10000	0,2	2000
2	1300	1300	0	0	0,6	0
3	1400	1300	100	10000	0,2	2000
$\sigma = 63,25$						

Inžinerinių projektų rizikos vertinimo metodų yra pakankamai daug ir įvairių, literatūroje jie įvairiai klasifikuojami.

Jautrumo analizė

Bene populiariausias projektų rizikos vertinimo metodas yra jautrumo analizė. Šis metodas leidžia nustatyti rezultato kintamumą, pasikeitus vienam parametru ir tokiu būdu įvertinti projekto jautrumą įvairiems kintamiesiems.

Jautrumo analizė atliekama žingsniais²³:

- 1) Pirmiausia atrenkamas pagrindinis rodiklis, pagal kurį bus nustatinėjamas projekto jautrumas (pvz., NPV, IRR ir kt.);
- 2) Tuomet parenkami veiksniai, kurie gali vienaip ar kitaip įtakoti pagrindinio rodiklio reikšmę;
- 3) Galiausiai apskaičiuojamas pagrindinis rodiklis, pakitus įvairiems kitiems veiksniams, parinktiems antrame žingsnyje.

PAVYZDYS 18

Veiksniai	Grynoji dabartinė vertė, tūkst. lt.
Bazinis variantas	8593
Sumažėja valiutos kursas 5 %	4537
Padidėja valiutos kursas 5 %	12955
Sumažėja gamybos pajėgumas 5 %	7245
Padidėja gamybos pajėgumas 5 %	9368

Jautrumo analizės metodas turi keletą trūkumų: a) ji nėra visaapimanti, nes ji tiria tik vieno parametro kitimo įtaką pagrindiniam rodikliui, ir b) ji nenumato alternatyvių projektų įgyvendinimo galimybių.

²³ Bagdonas V. Verslo rizika. V.: Saulės vėjas, 1996.

Tačiau, nepaisant minėtų trūkumų, jautrumo analizė yra naudingas projektų rizikos vertinimo metodas, nes:

- a) pateikia informaciją apie parametrus, kuriems investicijos jautriausios;
- b) suteikia galimybę giliau šiuos parametrus išanalizuoti, numatyti sąlygas jų nepageidautinam poveikiui sumažinti;
- c) suteikia galimybę įvertinti investicijų riziką, tada kai parametrai neturi apibrėžtų tikimybių.

Rizikos įvertinimas imitaciniu modeliavimu

Šis metodas pagrįstas galimų pinigų srautų modeliavimu trimis galimais projekto įgyvendinimo sąlygų variantams:

- ✓ pesimistiniame;
- ✓ optimistiniame;
- ✓ baziniame.

Pesimistiniame sąlygų variante remiamasi prielaida, kad projekto pinigų srautams svarbios apinkos sąlygos klostysis blogiau nei baziniame variante, optimistiniame - atvirkščiai.

Optimistinio ir pesimistinio variantų grynųjų dabartinių verčių skirtumas rodo rizikos laipsnį. Kuo šis skirtumas didesnis, tuo projektas rizikingesnis²⁴.

$$\Delta NPV = NPV^{op} - NPV^{pes}$$

Viena šio rizikos vertinimo metodo modifikacija naudoja tikimybinis įvertinimus; skirtingų sąlygų variantams pagal nustatytą metodiką priskiriamos tikimybės ir skaičiuojama jų vidutinė kvadratinė paklaida projektui. Kuo didesnė paklaida, tuo didesnė rizika.

²⁴ Bivainis J., Griškevičius A., Jakštas V. Investicinių projektų vertinimas. V.: LII, 1997.

Rizikos įvertinimas, keičiant pinigų srautą

Naudojant šį metodą, visų pirma yra nustatomos projektuojamų pinigų srautų tikimybės. Tuomet pagal tikimybių koeficientus koreguojami projekto pinigų srautai ir pagal gautas reikšmes skaičiuojama projekto dabartinė grynoji vertė:

$$NPV^p = \sum_{t=1} NPV_t \times p_t$$

čia: NPV^p - projekto koreguota grynoji dabartinė vertė;

NPV_t - projekto t-ųjų metų grynoji dabartinė vertė;

p_t - t-ųjų metų pinigų srauto tikimybę išreiškiantis koeficientas.

Priimtinesnis tas projektas, kurio koreguota grynoji dabartinė vertė bus didžiausia.

Rizikos įvertinimas naudojant diskonto normą

Investicinių projektų rizikos vertinimui Vakaruose plačiai taikomas diskonto normos, įvertinančios rizikos dydį, metodas. Metodo esmė yra ta, kad parenkant konkrečiam projektui diskonto normą, ji susideda lyg ir iš dviejų dalių: a) nerizikingų investicijų pelno normos (pvz., Iždo obligacijų pelningumas) ir b) rizikos priedo, kuris nustatomas Kapitalo įvertinimo modeliu (CAPM). Šio metodo taikymo galimybės Lietuvoje yra ribotos²⁵.

²⁵ Dzikevičius A. Verslo vertinimas diskontuotų pinigų srautų metodu UAB "Rumbuva" pavyzdžiu. Bakalauro baigiamasis darbas. VGTU, 1999.

IV DALIS. PROJEKTŲ FINANSAVIMO BŪDAI

Atliekant inžinerinių projektų ekonominį vertinimą, taip pat labai svarbu įvertinti projekto finansavimo būdą, jo kaštus.

Galimi įvairūs projektų finansavimo būdai, tokie kaip nuosavas kapitalas, įvairios paskolos tame tarpe ir obligacijos, taip pat pakankamai nauji ir netradiciniai Lietuvoje finansavimo metodai - lizingas, forfeitingas, faktoringas ir kiti, finansavimas iš valstybinių asignavimų ar specializuotų fondų bei tarptautinių investicijų pritraukimas.

Žemiau trumpai aptarsime kai kuriuos svarbesnius galimus projektų finansavimo šaltinius.

4.1. Nuosavas kapitalas

Savininkų nuosavybė - tai įmonės savininkų finansinė teisė į įmonės turtą. **Akcinio kapitalo kaina** - tai pelno norma, kurios pageidauja dabartiniai įmonės akcininkai iš turimų akcijų²⁶. Paprastųjų akcijų kaina gali būti nustatoma pagal 1) Kapitalo įvertinimo modelį (CAPM), diskontuoto pinigų srauto modelį (DCF), bei 3) per obligacijų pajamų ir rizikos priedo apskaičiavimą. Kaip jau minėjome, kapitalo įvertinimo modelis šiandieninėmis sąlygomis tiesiogiai negali būti pritaikytas Lietuvoje, todėl jo plačiau nenagrinėsime.

Diskontuoto pinigų srauto modelio esmė yra tokia: jeigu įmonė planuoja mokėti vienodo dydžio dividendus kasmet, tuomet akcijos laukiama vertė $P_0 = D/k_s$, kai D - dividendų dydis, k_s - pageidaujama pelno norma; jeigu dividendai kasmet auga dydžiu g , tuomet akcijos laukiama vertė lygi:

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{k_s - g}$$

Siekiant nustatyti naujai išleistų paprastųjų akcijų kainą, reikia atsižvelgti į akcijų išleidimo išlaidas f :

$$P_0(1-f) = \frac{D_0(1+g)}{k_s - g}$$

Privilegiuotos akcijos nuo paprastųjų skiriasi tuo, kad jų savininkams suteikiamos išimtinės teisės į įmonės turtą ir dividendus. Nustatytas privilegiuotųjų akcijų dividendas reiškia, kad akcijų savininkai tikrai gaus nustatyto dydžio dividendus, jeigu Visuotinis akcininkų susirinkimas pasklebs dividendų išmokėjimą²⁷.

$$k_p = \text{div}/P,$$

k_p = privilegiuotųjų akcijų kaštai,

div = pažadėti privilegiuotųjų akcijų dividendai,

P = privilegiuotųjų akcijų rinkos kaina.

Jeigu rinkos kainos nežinome, kaip įvertis naudojama panašaus pobūdžio vertybinių popierių kaina. Fiksuoto termino ar išperkamu privilegiuotųjų akcijų kaštus įvertinti galima, naudojant tokį patį metodą, kaip panašiam skolos instrumentui.

4.2. Skolintas kapitalas

Yra įrodyta, kad jei įmonė naudoja tikrai nuosavą kapitalą, ji savo nuosavų lėšų rentabilumą apriboja 2/3 ekonominio rentabilumo.

Projektų finansavimui gali būti naudojamos įvairios paskolos - bankinės, hipotekinės, sindikuotos, kreditinės linijos ir pan.

Skolos kaina yra neatsiejama nuo kupono palūkanų normos, pagal kurią mokamos naujos skolos palūkanos. Pagal kupono normą apskaičiuavę laukiamą rinkos paskolų pelningumą iki mokesčių išskaitymo, randame skolos kainą. Kadangi kupono palūkanų mokėjimai nėra apmokestinami, todėl iš naujos skolos gauto kapitalo kaina lygi $k_b(1-T)$.

²⁶ Gaidienė Z. Finansų valdymas. K.: Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras, 1995.

²⁷ Copeland T., Koller T., Murrin J. Valuations: Measuring and managing the value of companies. Jon Willey & Sons, 1995.

4.3. Lizingas, forfeitingas, faktoringas

Lizingas

Lizingas kaip adekvati šiandieninėms sąlygoms finansavimo forma išgalėjo tik pastaraisiais metais. Lizingą galima apibrėžti kaip ūkinę veiklą, kuomet ūkio subjektas sutartiniais pagrindais perleidžia teisę naudotis savo kilnojamuoju ar nekilnojamuoju turtu fiksuotam ar neapibrėžtam laikotarpiui kitam ūkio subjektui. Lizingo operacijoje dalyvauja keli subjektai. Dažniausiai lizingo kontrakte būna trys subjektai - lizingo davėjas - nuomotojas, lizingo gavėjas - nuomininkas ir lizingo objekto tiekėjas - gamintojas.

Galimos įvairios lizingo rūšys ir formos. Finansiniu požiūriu pagal nuomojamo turto atsipirkimą ir nusidėvėjimo skaičiavimo sąlygas skiriamas finansinis ir operatyvinis lizingas²⁸:

Finansinio lizingo atveju objekto nuomos terminas artimas arba sutampa su objekto nusidėvėjimo objektu ir lizingo mokėjimai padengia objekto vertę.

Operatyvinio lizingo atveju objekto nuomos terminas yra trumpesnis nei jo ekonominio ar fizinio nusidėvėjimo laikas.

Pagrindiniai lizingo, kaip inžinerinių projektų finansavimo būdo, privalumai yra šie:

- lizingo gavėjas gali pradėti gamybą neturėdamas stambesnių finansinių šaltinių naujam įrengimui pirkti;
- lizingo mokėjimai už įrengimo nuomą įtraukiami į produkcijos savikainą, todėl apmokestinamojo pelno dalis sumažėja;
- operatyvumas ir lankstumas;
- tai efektyvi priemonė moderniai įrangai įsigyti;
- lizingas skatina verslo plėtrą.

Forfeitingas

Forfeitingas yra nepadengtų išskolinimų pirkimas ir pardavimas. Šiuo atveju dažniausiai parduodami vekselių komplektai. Taigi pardavėjas vietoj pinigų gauna skolinį pasižadėjimą

sumokėti tam tikrą pinigų sumą nurodytu laiku. Pardavėjas, gavęs vekselių portfelį, parduoda jį bankui arba specialiai forfeitingo kompanijai be teisės jį pirkti ir gauna grynuosius pinigus sandorio pradžioje. Bankas ar forfeitingo kompanija prisiima išsipareigojimą apmokėti vekselį.

Forfetingo pranašumai:

- pagreitina kapitalo apyvartą;
- atlaisvina nuo nemokumo ir valiutinės rizikos;
- nesudaro didelių debitorinių įsiskolinimų;
- apsaugo nuo palūkanų normos rizikos.

Faktoringas

Faktoringas - tai operacija, kurios metu parduodami įmonės debitoriniai įsiskolinimai. Specializuota faktoringo kompanija per 2 - 3 dienas sumoka avansą, kuris sudaro 70 - 90 % reikalaujamų lėšų, likusios lėšos gaunamos po apmokėtos sąskaitos gavimo²⁹.

Faktoringinė operacija padidina įmonės likvidumą, sumažina finansinę riziką, o tai savo ruožtu didina įmonės prestižą verslo pasaulyje, jos konkurencingumą bei galimybę gauti prekinis ar finansinius kreditus.

4.4. Valstybiniai asignavimai ir specializuoti finansiniai fondai

Tiek privačios, tiek valstybės ar savivaldybės įmonės turi galimybę pasinaudoti įvairiomis valstybės teikiamomis lengvatinėmis paskolomis, suteikiamomis garantijomis ar vietinių bei tarptautinių finansinių fondų teikiamais kreditais.. Reikia pažymėti, kad šios lėšos yra skiriamos tiksliniams investiciniams projektams.

Bene pagrindinė galimybė pasinaudoti valstybinėmis lėšomis yra inžinerinio projekto įtraukimas į **Valstybės investicijų programą**.

²⁸ Dainauskienė I. Lizingas. V.: LII, 1997.

²⁹ Bagdonas V. Kontraktai. V.: Technika, 1995.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

Vienas iš projektų finansavimo šaltinių yra įvairių specializuotų Lietuvos bei užsienio finansinių fondų lengvatinės paskolos arba grantai (negrąžintinos paskolos). Žemiau pristatysiu du Lietuvoje veikiančius finansinius fondus.

Būsto kreditavimo fondas

Eksperimentinis energijos taupymo projektas

Šiuo metu Lietuvoje vykdomas Eksperimentinis energijos taupymo projektas, kurio tikslas - paremti privačią iniciatyvą taupyti energiją visuomeniniuose ir gyvenamuosiuose pastatuose. Projekto finansavimo šaltinis yra Pasaulio banko paskola Lietuvos Respublikai Energijos taupymo eksperimentiniam projektui ir Lietuvos Respublikos biudžeto lėšos. Paskolos paskirtis - kredituoti gyvenamųjų namų bei švietimo įstaigų renovavimą turint tikslą taupyti energiją. Paskolos išduodamos daugiabučių namų savininkų bendrijoms (kredito rizika atitenka LR Vyriausybei); atskirų butų ir individualių namų savininkams (kredito rizika atitenka projektą kredituojančiam bankui), savivaldybėms.

Paskolos suteikiamos laikotarpiui nuo 3 iki 10 metų su išankstinio grąžinimo teise. Metinis palūkanų dydis yra nustatytas LRV ir fiksuotas visam paskolos laikotarpiui - 11 procentų.

Savivaldybių infrastruktūros plėtros programa

Šiuo metu Finansų Ministerija baigia rengti *Lietuvos Savivaldybių Infrastruktūros Plėtros Programą*, kuri bus finansuojama Pasaulio Banko (IBRD) ir Šiaurės Šalių Investicijų Banko (NIB) konsoliduota 50 milijonų JAV dolerių paskola ir savivaldybių biudžeto lėšomis. Numatomas palūkanų dydis - apie 7 procentai metinių palūkanų, paskolų terminas iki 20 metų, numatomas lengvatinis paskolos grąžinimo periodas. Be to apie 8 milijonai JAV dolerių Skandinavijos šalių vyriausybės skirtų lėšų bus panaudota negrąžintinai paramai techninės-projektinės dokumentacijos paruošimui ir savivaldybių ir savivaldybei priklausančių įmonių darbuotojų mokymo programai finansuoti. Ši programa turėtų tapti gera alternatyva mažesnėms savivaldybėms sprendžiant jų investicijų į komunalinio ūkio modernizavimą problemas.

Ši programa numato paskolų suteikimą šilumos ūkio, geriamojo vandens tiekimo ir valymo, nuotekų surinkimo ir valymo, visuomeninio transporto, kelių, tiltų ir kitos susisiekimo infrastruktūros, kietųjų atliekų surinkimo ir utilizavimo ir kitoms sritims. Tam, kad miesto/rajono savivaldybė būtų įtraukta į šią programą, visų pirma turi būti paruoštas miesto/rajono strateginis investicijų planas.

Tuomet, gavus Būsto kreditavimo fondo pritarimą konkrečiam inžineriniam projektui, turėtų būti paruošti tokie dokumentai:

1. Galimybių studija ir investicinis projektas.
2. Techninis projektas ir specifikacijos.
3. Konkursinė dokumentacija pagal Pasaulio banko reikalavimus.

Tiktai paruošus aukščiau išvardintą dokumentaciją bei gavus Finansų ministerijos leidimą skolintis lėšas, gali būti pradėtas projekto vykdymas.

Projekto finansavimo struktūra yra tokia : 90 procentų finansuojama iš paskolos, 10 procentų iš savivaldybės lėšų.

Lietuvos aplinkos investicijų fondas

Šio fondo tikslas - skatinti įmones, įsigyjančias naujus įrengimus, atnaujinančias gamybines linijas, atsižvelgti ne tik į ekonominius, bet ir į aplinkosauginius aspektus. Kaip rodo praktika, visos įmonės, įgyvendinančios projektus, mažinančius taršą, ar ketinančios įsigyti įrangą, kurios neigiamas poveikis aplinkai gamybos proceso metu būtų ženkliai mažesnis, negu iki tol naudotos, be abejonų gali siūlyti savo projektus Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondui įvertinti ir finansuoti.

Inžinerinių projektų ekonominis vertinimas

Fondą įkūrė Lietuvos Aplinkos ministerija, dalyvaujant PHARE ir USAID. Šiuo metu LAAIF lengvatinių paskolų forma finansuoja privataus ir visuomeninio sektoriaus investicinius projektus, kurių įgyvendinimas teiktų aplinkosauginę naudą. Numatyta, kad lengvatinių paskolų forma Fondas gali finansuoti iki 80% (iki 1,5 mln.Lt.) vidutinių ir smulkių įmonių investicinio projekto vertės, arba tos pačios sumos ribose dalyvauti stambių įmonių investiciniuose projektuose.

Pagrindiniai reikalavimai projektui:

1. Kiekybiškai išmatuojama aplinkosauginė nauda, pagrįsta skaičiavimais ir išsamiai išdėstyta aplinkosauginėje projekto dalyje.
2. Projekto komercinis gyvybingumas.

Paskolų suteikimo sąlygos:

1. Fondas finansuoja iki 80 procentų visos projekto vertės.
2. Vienam projektui ar vienam subjektui suteikiama iki 1.5 mln. Lt. paskolų.
3. Paskolos suteikiamos laikotarpiui iki 5 metų.

Lengvatos:

1. Palūkanos mažesnės už komercines, bet ne didesnės, kaip 11 %, nustatomos kiekvienam konkrečiam projektui (šiuo metu nuo 4% iki 9%).
2. Paskolos gražinimo pradžia gali būti atidedama iki 2 metų, kurių metu mokamos tik palūkanos.

Lietuvos aplinkos investicijų fondas bendradarbiauja su pagrindiniais Lietuvos komerciniais bankais ir Fondo patvirtintų projektų teikėjams siūlo galimybę patiems pasirinkti banką, investicinio projekto finansinės - ekonominės dalies įvertinimui.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Galima padaryti šias išvadas ir pateikti tokius pasiūlymus:

1. Inžinerinę veiklą patogiausią organizuoti projektais. Inžinerinį projektą būtina įvertinti ne tik fizinio, bet ir ekonominio efektyvumo aspektais.
2. Inžinerinio projekto visapusiškas įvertinimas įgalina pasirinkti ir įgyvendinti projektus, remiantis finansinės-ūkinės naudos rodikliais.
3. Vertinant projektus, reikia atsižvelgti į pinigų kitimą laike.
4. Ekonominėje analizėje yra taikomi įvairūs projektų efektyvumo metodai. Žinant kiekvieno privalumus bei trūkumus, taip pat taikymo ypatybes, ekonominio vertinimo eigoje parenkami patys efektyviausi ir našiausi projektai.
5. Į inžinerinių projektų ekonominę analizę yra siūloma įtraukti projektų rizikos ir finansavimo būdų bei jų kaštų analizę.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Aleknavičienė V., Jasūdienė L., Misevičius V. Inžinerinių projektų įvertinimas. Kaunas.: Technologija, 1995.
2. Aleknevičienė V. Investicijų rizikos valdymas. Kaunas: LŽŪU Leidybos centras, 1997.
3. Bagdonas V. Kontraktai. V.: Technika, 1995.
4. Bagdonas V. Verslo rizika. V.: Saulės vėjas, 1996.
5. Behrens W., Hawranek Peter M. Manual for the preparation of industrial feasibility studies. Newly revised and expanded edition. UNIDO, Vienna, 1991. (rusų k.)
6. Bivainis J., Griškevičius A., Jakštas V. Investicinių projektų vertinimas. V.: LII, 1997.
7. Buškevičiūtė E., Mačerinskienė I. Finansų analizė. Kaunas: Technologija, 1998.
8. Copeland T., Koller T., Murrin J. Valuations: Measuring and managing the value of companies. Jon Willey & Sons, 1995.
9. Česonis V. ir kt. Inžinerijos ekonomika: finansiniai - ekonominiai sprendimai. Kaunas: Technologija, 1992.
10. Dainauskienė I. Lizingas. V.: LII, 1997.
11. Dzikevičius A. Verslo vertinimas diskontuotų pinigų srautų metodu UAB "Rumbuva" pavyzdžiu. Bakalauro baigiamasis darbas. VGTU, 1999.
12. Economic evaluation of energy efficiency projects. ETSU Harwell, Oxfordshire, OX 11 0RA, United Kingdom, by order of the European Commission Directorate General for Energy DG XVII, Strategy - Dissemination - Evaluation (D-1).
13. Gaidienė Z. Finansų valdymas. K.: Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras, 1995.
14. Garškienė A. Verslo rizika. V.: LII, 1997.
15. Griškevičius A., Silickas J. Investicinių projektų valdymas. V.: LII, 1998.
16. Įmonės finansų valdymas. Parengė V. Darškuvienė. Kaunas: Technologija, 1997.
17. Jasienė M. Palūkanų normos rizikos valdymas. V.: LII, 1998.
18. Obi Cyril Pat. Verslo finansų pagrindai. Kaunas: Technologija, 1998.
19. Rutkauskas A. V. Pelno inžinerija. Kaunas: Technologija, 1999.
20. Rutkauskas A.V., Brukštaitienė D., Rutkauskas V. Finansinės skaičiuotės. V.: LII, 1998.
21. Rutkauskas A.V., Tamošiūnienė R. Kaip rengti verslo investicinį projektą. V.: LII, 1994.

22. Tamošiūnienė R. Verslo projektų finansinio įvertinimo problemos. // Verslas ir vadyba'97: Tarptautinės konferencijos, įvykusios Vilniuje 1997 m. balandžio 29-30 d.d., medžiaga. V.: Technika, 1997.
23. Tamošiūnienė R. Verslo projektų sudarymo ir valdymo problemos. Daktaro disertacijos santrauka. V.: Technika, 1999.
24. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты. Калининград: Янтарный сказ, 1997.
25. Ипотечно-инвестиционный анализ. Под ред. зас. деят. науки РФ, проф В. Е. Есипова. СПб, 1998.
26. Савчук В. П., Прилипко С. И., Величко Е. Г. Анализ и разработка инвестиционных проектов. Киев: Абсолют-В, Эльга, 1999.
27. Стоянова Е. Финансовый менеджмент в условиях инфляции. М.: Перспектива, 1994.
28. Фальцман В. К. Оценка инвестиционных проектов и предприятий. М.: ТЕИС, 1999.
29. Финансовый менеджмент. Под. ред. Е. Стояновой. М.: Перспектива, 1993. 269 р.
30. Четыркин Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело Лтд., 1995.