

11. INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO NUSTATYMAS

11.1. Investicinio proceso, kaip kiekybinės finansinės analizės objekto, ypatybės

8 ir 9 skyriuose buvo aptariami finansinės analizės metodai, dažniausiai apimantys finansinių operacijų efektyvumo nustatymą, be to, kiekviena tokia operacija buvo nagrinėjama pati viena, izoliuotai. Tačiau, kiekybinė analizė gali būti nuadojama ir tarpusavyje susijusių operacijų sistemose. Pastarosiose kiekybinės analizės objektu dažniausiai tampa investiciniai procesai. Pastarieji, žiūrint iš finansinės pusės, apjungia du priešingus ir iš esmės savarankiškus procesus - gamybinio arba kito objekto sukūrimą, arba kapitalo kaupimą ir pastovų pajamų gavimą.

Nurodyti du procesai vyksta nuosekliai (su tarpu tarp jų arba be jo) arba tam tikroj laiko atkarpoj paraleliškai. Pastaruoju atveju daroma prielaida, kad pelnas (pajamos) iš investicijų gaunamas dar iki įdėjimų proceso pasibaigimo momento. Pridursim taip pat, kad abu procesai laike gali turėti skirtingus paskirstymus arba keitimosi dėsniumus. Neperdedant galima pasakyti, kad paskirstymų laike forma (ypač pelno) turi čia, jei ne lemiamą, tai labai svarbią reikšmę.

Tiesioginiu analizės objektu skyriuje yra mokėjimų srautai, charakterizuojantys abu šiuos procesus vienu nuoseklumu. Jei kalbama apie gamybinės investicijas, tai daugeliu atvejų šio srauto elementai formuojami iš grynų pajamų ir investicinių išlaidų rodiklių. Grynosios pajamos suprantamos kaip bendrosios pajamos (įplaukos), gautos kiekvienoj laiko atkarpoj, po visų mokėjimų, susijusių su jų gavimu išskaitymo. Į šiuos mokėjimus įeina visos realios išlaidos: (tiesioginės ir netiesioginės) darbo ir medžiagų apmokėjimui, mokesčiai. Investicinės išlaidos įeina į mokėjimų srautą su neigiamu ženklu. Atskiras mokėjimų srauto elementas randamas taip:

$$R_t = (G - C) - (G - C - D) T - K + S; \quad (11.1)$$

kur R_t - grynųjų pinigų srauto (cash flow) elementas t metais;

G - laukiamos pajamos - bruto iš projekto realizacijos, pavyzdžiui, produkcijos pardavimo įplaukų apimtis;

C - bendros einamosios išlaidos (tiesioginės ir netiesioginės išlaidos darbo ir žaliavų apmokėjimui, amortizaciniai atskaitymai čia neįeina);

D - išlaidos, kurioms taikomos mokesčių lengvatos;

T - mokesčių norma;

K - investicinės išlaidos;

S - įvairių rūšių kompensacijos.

Lygybė (11.1) charakterizuoja bendrą R_t nustatymo būdą. Ji detalizuojama priklausomai nuo analizės tikslų ir firmoje priimtose metodikos.

Gamybinių investicijų analizė iš esmės apima alternatyvių investicinių projektų efektyvumo vertinimą ir lyginimą. Matavimo priemonėmis čia naudojamos formalios charakteristikos, paremtos laukiamų įplaukų ir išlaidų srautų diskontavimu, ir rodikliai, nustatomi buhalterinės apskaitos duomenų pagrindu. Pažymėsime, kad net šioje, atrodo, jau seniai nusistovėjusioje analizės srityje, įvyko žymūs pasikeitimai, kurie pasireiškė perėjimu nuo akademinėms pristatymų prie intensyvių praktiškų priedų ir tolesnio analizės vystymo taikant ESM bazę taikymo bei ekonominių - matematinių metodų ir modelių.

Efektyvumo įvertinimas vyksta rodiklių sistemos skaičiavimo pagalba. Šie rodikliai ir nagrinėjami šiame skyriuje. Be pagrindinių charakteristikų esmės aprašymo, nustatomos jų panaudojimo ribos, išaiškinami faktoriai, darantys įtaką šiems rodikliams.

Koks kapitalinių įdėjimų efektyvumo įvertinimo metodas bebūtų išrinktas, vienaip ar kitaip jis susijęs ir su investicinių išlaidų diskontavimu, ir su pajamų iš kapitalinių įdėjimų tam pačiam laiko momentui diskontavimu, t.y. su tam tikrų dabartinių dydžių paskaičiavimu. Svarbiausias momentas čia yra palūkanų normos lygio, pagal kurį vykdomas diskontavimas, parinkimas. Sąlyginai šį dydį pavadinsime palyginamąja palūkanų norma, kadangi efektyvumo įvertinimas dažniausiai vyksta būtent lyginant kapitalinių įdėjimų variantus. Kokią normą reikia priimti konkrečioje situacijoje - ekonominio sprendimo ir prognozės reikalas. Kuo ji aukštesnė, tuo ryškiau atsispindi toks faktorius kaip laikas - labiau nutolę mokėjimai turi vis mažesnę įtaką dabartiniam srauto dydžiui. Iš pasakyto seka, kad gaunamos dabartinės pajamų iš kapitalinių įdėjimų vertės yra sąlyginės charakteristikos, kadangi iš esmės priklauso nuo priimtose ateičiai palyginamosios normos. Priklausomai nuo konkrečios susidariusios situacijos, laiko faktoriaus apskaita gali keistis, ir tai, kas atrodė svarbiausiu vienoje sąlygoje, gali visiškai kitaip atrodyti kitose.

Parentant palyginamąją normą iš principo orientuojamasi į egzistuojantį arba laukiamą apytikrą paskolos palūkanų lygį. Literatūroje rekomenduojama taikyti minimaliai patrauklią pajamų normą (minimum attractive rate of return). Tačiau klausimas apie tai, koks turėtų būti šis minimalus lygis, lieka neapibrėžtas. Praktiškai tam dažniausiai išrenkami konkretūs orientyrai (tam tikrų rūšių vertybinių popierių, bankų operacijų ir t.t. pelningumą), atsižvelgiant į atitinkamų korporacijų veiklos sąlygas. Kaip parodė stambiausių JAV naftos firmų apklausa (šios apklausos duomenimis dar naudosisimės), dažniausiai efektyvumo analizė taiko tris normos variantus: apytikrą kapitalo vertę (cost of capital) - apytikrą akcijų, kredito palūkanų normų ir t.t. pelningumo rodiklis; subjektyvūs vertinimai, paremti korporacijos patirtimi; egzistuojančios palūkanų normos ilgalaikiui kreditui.

Payginamoji norma, naudojama rinkos ekonomikoje, iš esmės priklauso nuo ūkinės konjungtūros, investitoriaus finansinės padėties, jo sugebėjimų išvelgti ateitį ir t.t.

Naudotinos diskontavimui palūkanų normos nustatyme svarbus momentas yra rizikos įvertinamos. Kadangi rizika investiciniame procese nepriklausomai nuo jo konkrečių formų galutiniam rezultate pasirodo kaip realaus pelningumo iš kapitalo sumažinimo galimybė, lyginant su laukiama prognoze, be to šis sumažėjimas vėl gi pasireiškia laike, tai, kaip bendra rekomendacija, įvertinant riziką dėl nuostolių, sumažėjus pelningumui, infliacinio pinigų nuvertėjimo ir t.t., siūloma įvesti pataisą palūkanų normos lygiui, kuri charakterizuotų nerizikingų įdėjimų pelningumą (pavyzdžiui, į trumpalaikius valstybinius vertybinius popierius), t.y. pridėti tam tikrą rizikos premiją, atsižvelgiančią ir į specifinę riziką, susijusią su pajamų iš konkrečių kapitalinių įdėjimų gavimo nepastovumu, ir rinkos riziką, susijusią su konjungtūra.

Rizikos problema yra viena svarbiausių, lyginant ir renkant investicijų variantus. Rizikos priedo įtraukimas į palūkanų normos dydį yra paplitusi, bet ne vienintelė rizikos problemos sprendimo priemonė. Pastaruoju metu įvyko žymūs pasikeitimai bandant padidinti investicijų rezultatų patikimumą. Stambios firmos pradėjo naudoti įvairius sudėtingesnius metodus, tokius kaip jautrumo analizė (sensitivity analysis), matematinės statistikos metodus, ekonominę - matematinę modeliavimą. Išvardinti metodai sumažina riziką tuo, kad leidžia asmeniui, priimančiam sprendimą, pastudijuoti daugiavariantinį galimų pasekmių vaizdą, priklausomai nuo sąlygų pasikeitimo - t.y. nuo įeinančių parametrų analizuojamų sistemose. Kitaip sakant, manoma, kad rizika gali būti sumažinta, esant didesniai supratimui apie pelno formavimo mechanizmo veikimą ir įvairios įtakos apskaitą, priklausomybes ir t.t.

Investicijų efektyvumo finansinėje analizėje daugiausia taikomi keturi rodikliai: grynoji dabartinė vertė, atsipirkimo laikas, vidinė pelno norma, rentabilumas. Pažymėsime, kad užsienyje nėra vieningos investicijų efektyvumo vertinimo metodikos. Iš tikrųjų, kiekviena korporacija, vadovaudamasi sukaupta patirtimi, esamais finansiniais resursais, tikslais, siekiamais duotu momentu ir t.t., sukuria savo metodiką. Tačiau vienaip ar kitaip, šios metodikos remiasi paminėtomis charakteristikomis, jų deriniais ir modifikacijomis.

Naudojamas modifikacijas galima padalinti į dvi grupes pagal tai, ar jos įskaito diskontavimo pagalba laiko faktorių, ar ne. Duotame skyriuje dėmesys sukoncentruotas į diskontinius metodus, kadangi jie dažniausiai vyrauja praktikoje. Kituose trijuose paragrafuose dėmesys bus sutelktas į rodiklių esmės aprašymą ir jų skaičiavimų metodikos atskleidimą, įvairių faktorių įtakos šiems rodikliams analizę, jų tarpusavio ryšio atskleidimą.

11.2. Grynoji dabartinė vertė (net present value)

Pradėsime nuo kapitalinių įdėjimo efekto ir efektyvumo nustatymo metodikos ir jų analizės. Kaip pirma matavimo priemonė labiausiai paplito *grynoji dabartinė vertė* (net present value, NPV). Pažymėsime šį rodiklį simboliu W . Duotas dydis charakterizuoja investicinės veiklos bendrą absoliutinį rezultatą, jos galutinį efektą. W suprantamas kaip diskontuotų vienam laiko momentui pajamų rodiklio ir kapitalinių įdėjimų (išlaidų) skirtumas. Jei pajamos ir kapitaliniai įdėjimai pateikti kaip įplaukų srautas, tai W lygus dabartiniam šio srauto didumui. Dydis W yra daugumos efektyvumo matavimo rodiklių radimo pagrindas.

Ir taip, tegul įplaukų srautas charakterizuojamas dydžiais R_t , be to, šie dydžiai gali būti tiek teigiami, tiek ir neigiami. Tada, kai palyginamoji norma lygi q , turėsime:

$$W = \sum R_t v^t,$$

kur R_t - mokėjimo srauto nario dydis;

v - diskontinis normos q daugiklis (palyginamosios normos).

Investicinių sąnaudų ir pajamų įtaką nuo jų W galima pateikti vaizdžiau:

$$W = \sum_{j=1}^{n_2} E_j v^{j+n_1} - \sum_{t=1}^{n_1} K_t v^t, \quad (11.2)$$

kur K_t - periodo t investicinės išlaidos;

E_j - pajamos periode j , $t = 1, \dots, n_1$; $j = 1, \dots, n_2$;

n_1 - investicinio proceso trukmė;

n_2 - pajamų iš investicijų gavimo trukmė.

Formulėje (11.2) daroma prielaida, kad pajamos iš investicijų gaunamos iš karto po investicinio proceso baigimo. Jeigu tikimasi, kad tos pajamos vėluos - (jeigu pajamos gaunamos po n metų nuo projekto įgyvendinimo pradžios, t.y. $n > n_1$) - tai vietoj diskontinio daugiklio laipsnio $j + n_1$ reikia naudoti $j + n$.

11.1 pavyzdys. Yra investicinio projekto variantai, kurie charakterizuojami tokiais mokėjimų srautais:

A	-100	-150	50	150	200	200	
B	-200	-50	50	100	100	200	200

Variantai, kaip matome, tarp savęs iš esmės skiriasi. Kai rentabilumo normatyvas (palyginamoji norma) $q = 10\%$, gausime: $W_A = -212.69 + 377.1 = 164.41$;

$W_B = -223.14 + 386.19 = 163.05$. Tokiu būdu, esant priimtai palūkanų normai lyginami variantai finansiniu požiūriu praktiškai lygiaverčiai, įvertinant iš grynosios dabartinės vertės pozicijų. [1]

Rodiklio W sudėtį lengva suprasti iš kito pavyzdžio. Tegul kapitaliniai įdėjimai pilnai vyksta už pasiskolintas lėšas, be to paskola išduota pagal normą q . Palūkanų prieaugis einamoms pajamoms taip pat vpriskaičiuojamos pagal šią normą. Tada W išreiškia laukiamas grynas pajamas, diskontuotas pradiniam laiko momentui.

Dabar pereisime prie grynos dabartinės vertės nustatymo trimis atvejais, kada pajamos gaunamos iš investicijų ir patys kapitaliniai įdėjimai išreiškia mokėjimų nuoseklumą su nustatytais pasikeitimų laike dėsniniais. Tokiais atvejais formulių, gautų dabartiniams rentų dydžiams, pagalba galima iš esmės supaprastinti W skaičiavimą, dar daugiau - atsiranda galimybė išplėstai W analizei ir efektyvumo rodiklių, įskaitant ir atskirų faktorių įtakos tyrinėjimą. Tegul įdėjimai ir įplaukos tolygios ir diskrečios, be to pajamos pradeda plaukti iškart pasibaigus kapitaliniams įdėjimams. Tada W randam, kaip dviejų rentų dabartinių didumų skirtumą:

$$W = Ea_{n_2;q} v^{n_1} - Ka_{n_1;q}.$$

Čia iš atidėtos rentos dabartinio didumo (pajamos) atimamas betarpiškas rentos dabartinis didumas (investicijos).

11.2 pavyzdys. Investicijos vykdomos kas ketvirtį po 0.25 mln. Lt trijų metų laikotarpyje. Laukiamos pajamos iš investicijų įvertintos 0.7 mln. Lt dydžiu per metus (įplaukos kas mėnesį). Rentos, charakterizuojančios įdėjimus ir pajamas, turi tokius parametrus: $K = 1$, $n_1 = 3$, $p_1 = 4$, $E = 0,7$, $n_2 = 10$, $p_2 = 12$.

Tegul rentabilumo normatyvas lygus 10%, tada randame:

$$W = 0.7 \times a_{10;10}^{(12)} \times v^3 - 1 \times a_{3;10}^{(4)} = 0.7 \times 6.4213 \times 0.7513 - 2.5783 = 0.8 \text{ mln. Lt.}$$

Pratęsime pavyzdį. Tarkime, kad yra pagrindas įdėjimus ir pajamas nagrinėti kaip nenutrūkstamus procesus. Tada:

$$W = Ea_{n_2;\delta} v^{n_1} - Ka_{n_1;\delta}.$$

kur $a_n; \delta$ - nenutrūkstamos rentos diskontavimo koeficientas. Augimo galia bus $\delta = \ln 1.1 = 0.09531$. Galutinai gausime:

$$W = \frac{0.7(1 - 1.1)^{-10} \times 1.1^{-3}}{0.09531} - \frac{1(1 - 1.1)^{-3}}{0.09531} = 0.78 \text{ mln. Lt.}$$

Tegul pajamos iš kapitalinių įdėjimų gaunamas ne iš karto po jų užbaigimo, o, sakykim, po vienu metų. Tada pradinio uždavinio formulotės varianto ribose (išlaidos kas ketvirtį ir įplaukos kas mėnesį) gausim:

$$W = 0.7 \times a_{10:10}^{(12)} \times 1.1 - 1 \times a_{3:10}^{(4)} = 0.5 \text{ mln. Lt.}$$

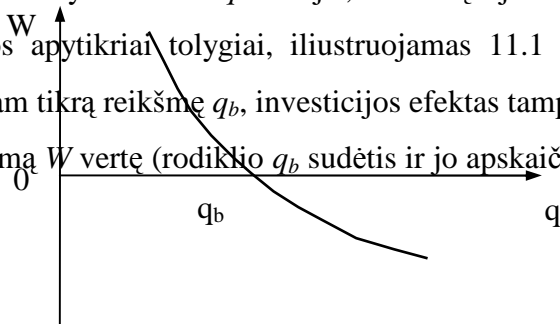
Tokiu būdu, pajamų iš investicijų gavimo atidėjimas metams žymiai sumažino gryniosios dabartinės vertės didumą. [2]

Išnagrinėtos anksčiau situacijos, žinoma, neišsemia visų galimų atvejų, su kuriais susiduriama praktikoje. Tai visai nebūtina, kad įdėjimai ir našumas gaunamas iš jų turėtų tą patį dėsningumą. Pavyzdžiui, įdėjimai gali būti periodiškai (finansavimo sąlygos), o pajamos - nenutrūkstamos (gamybos sąlygos). Dar daugiau, vienas ir tas pats procesas skirtingais laiko intervalais dažnai turi skirtingus dėsningumus - pavyzdžiui, pajamos įsisavinimo periodu ir pilno panaudojimo pajėgumo periodu. Analizė šiais ir kitais atvejais turi atsižvelgti į investicijų ir pajamų paskirstymo laike ypatumus. Kai kurios iš tokių situacijų bus mūsų nagrinėjamos modeliuojant sudėtingus investicinius procesus.

Iš pateiktų anksčiau išraiškų aišku, kad gryniosios dabartinės vertės absoliutinis didumas priklauso nuo dviejų rūšių parametrų. Pirmieji charakterizuoja investicinį procesą, jei taip galima pasakyti, objektyviau. Jie nustatomi gamybiniu procesu. Antrai rūšiai reikia priskirti vienintelį parametą - palyginamąją normą. Kaip jau buvo kalbėta, šios normos reikšmė - pasirinkimo rezultatas, tam tikra prasme tai sąlyginis dydis. Iš to kas pasakyta yra pagrindo W nustatyti ne vienintelei q reikšmei, o tam tikram normos reikšmių diapazonui.

11.1 pav.

W priklausomybės nuo q atvejis, kada įdėjimai realizuojami proceso pradžioje, o pajamos gaunamos apytikriai tolygiai, iliustruojamas 11.1 pav., kur parodyta, kad palyginamoji norma pasiekia tam tikrą reikšmę q_b , investicijos efektas tampa nulinis. Bet kuri norma, mažesnė nei q_b , atitinka teigiamą W vertę (rodiklio q_b sudėtis ir jo apskaičiavimo metodika nagrinėjama žemiau).



Esant kitokiems įdėjimų ir pajamų pasiskirstymų dėsningumams, W priklausomybės nuo q grafikas gali būti kitoks - kai kuriomis sąlygomis W gali ne kartą tapti nuline arba visai neturėti nulinės reikšmės.

Sustosime prie dar vienos svarbios grynosios dabartinės vertės ypatybės. Anksčiau ši charakteristika buvo nustatyta diskontuojant atitinkamas sumas investicinio proceso pradžiai. Kartu, pasirodo, galimas ir praktiškai svarbus W įvertinimas įdėjimų proceso užbaigimo momentu arba kitu laiko momentu, kuris dėl tam tikrų priežasčių gali būti svarbus tyrinėtojiui.

Nesunku įrodyti, kad:

$$W_t = W_0(1 + q)^t,$$

kur W_0 ir W_t - grynosios dabartinės vertės didumas, paskaičiuotas investicinio proceso pradžiai ir tam tikram momentui t . Iš pateiktos formulės seka, kad lyginant projektus vertinimo momentas turi būti bendras visiems lyginamiems projektams. Taip pat verta pastebėti, kad geriausias projekto variantas tokiu išlieka bet kuriuo vertinimo momentu.

Prieš baigdami grynosios dabartinės vertės ypatybių aptarimą, apsistosime ties dar vienu momentu. Reikalas tas, kad esant aukštam palūkanų normos lygiui, labai nutolę mokėjimai turi tik mažą įtaką W . Dėl to skirtingi pagal pajamų gavimo periodų trukmę variantai gali pasirodyti praktiškai vienareikšmiai skaičiuojant galutinį ekonominį efektą. Pavyzdžiui, lyginant du našumo variantus su vienoda metine suma $R = 200$, bet su skirtingais išmokėjimo terminais (25 ir 30 metų), kai investicinės išlaidos pajamų gavimo pradžioje sudarė $K = 1000$. Kai $q = 15\%$ randame pirmam variantui $W = 5460$, antram - 5570, t.y. penki papildomi metai duoda mažiau nei 2% prieaugį laukiamo efekto mastu.

Kaip buvo parodyta, projektai su ilgalaikiu pajamų gavimu turi nežymų pranašumą, kuris lengvai gali būti pakeistas kokio nors mažiau svarbaus faktoriaus įtaka. Tuo pačiu aišku, kad esant kitoms sąlygoms nekintamoms, projektas su ilgesniu pajamų gavimo periodu, pranašesnis. Kadangi šio faktoriaus apskaita būtina, finansinėje literatūroje aptariami kai kurie papildomi rodikliai, kurie remiasi skirtingu priėjimu, įvertinant du pajamų gavimo laikotarpius, t.y. investicijų atsipirkimo laikotarpui ir už jo ribų. Tos įplaukos, kurios apimamos atsipirkimo laikotarpiu, nagrinėjamos kaip investicijų padengimas, visos kitos įplaukos laikomos grynosiomis pajamomis ir joms diskontavimas netaikomas. Sunku rasti kokius nors ekonominius pagrindimus tokiam traktavimui. Yra tik siekimas padidinti antros mokėjimų srauto dalies svarbumą. Taip pat sėkmingai, tikriausiai, antros dalies sustiprinimo būtų galima pasiekti ir kitu keliu, pavyzdžiui, padauginant iš kokio nors koeficiento ir t.t. Tolesnė modifikacija paremta dar didesniu subjektyvių elementų įtraukimu į skaičiavimo metodiką. Pastaruoju metu jau sutinkami tvirtinimai, kad įplaukų srauto dalinimas atsipirkimo periodo pagrindu yra visai nebūtinasis. Šis dalinimas gali būti įgyvendintas ir bet kuriuo

kitu keliu. Dažniausiai rekomenduojama paprasčiausiai išskirti pirmus septynis investicinio proceso metus.

11.3. Pagrindiniai kapitalinių įdėjimų efektyvumo matavimo rodikliai

Gamybinių investicijų efektyvumo vertinimui dažniausiai naudojamos trys charakteristikos: atsipirkimo periodas, vidinė pelno norma, rentabilumas. Išvardinti rodikliai gaunami sugretinant paskirstytas laike įplaukas ir investicijų sumas (išlaidas). Be to, šie sugretinimai yra atliekami skirtingais metodais. Toliau bus parodyta, kad paminėtos charakteristikos tarpusavyje susijusios. Terminologiškai pirmasis ir trečiasis rodikliai sutampa su rodikliais, naudojamais tėvyninėje praktikoje.

Atsipirkimo periodas (payback method). Tai yra vienas iš dažniausiai naudojamų rodiklių. Neapskaitant laiko faktoriaus, t.y., kai lygios pajamų sumos, gaunamos skirtingu laiku, nagrinėjamos kaip lygiavertės, atsipirkimo periodo rodiklis nustatomas kaip $n_y = K/R$, kur n_y - supaprastintas atsipirkimo periodo rodiklis, K - investicijų didumas, R - kasmetinės grynos pajamos. Jei grynos pajamos gaunamos netolygiai, tai atsipirkimo laikotarpis nustatomas nuosekliu įplaukų sumavimu ir laiko skaičiavimu tol, kol grynų pajamų suma nepasidarys lygi investicijų sumai. Užsienyje rodiklį n_y naudoja daugiausia smulkios firmos.

Iš finansinių pozicijų labiau pagrįstas yra kitas atsipirkimo periodo nustatymo metodas. Šiuo atveju atsipirkimo periodu (n_{ok}) suprantama trukmė tokio periodo, kurio metu suma grynų pajamų, diskontuotų investicijų užbaigimo momentu, lygi investicijų sumai. Tokiu būdu, atsipirkimo periodas išreiškia teoriškai būtiną laiką pilnam investicijų kompensavimui diskontuotomis pajamomis.

Jei investicinis procesas pateiktas kaip nereguliarus mokėjimų srautas, tai atsipirkimo periodas nustatomas susmuojant diskontuotas pagal normą q nuosekliai gautas pajamas tol, kol bus gauta suma, lygi investicijų apimčiai. Dabar aptarsim klausimą apie dominančio mus parametro nustatymo techniką, esant skirtingoms pajamų pasiskirstymo formoms laike. Kas liečia investicijas, tai analizei pakanka turėti jų bendrą sumą (rezultatą), išreikštą dydžiu K (diskontuotą pajamų gavimo iš investicijų pradžios momentui), vadinasi, išlaidų paskirstymo ypatumai niekaip neatsilieps reikšmei n_{ok} . Metodikos nagrinėjimą pradėsime nuo atvejo, kada pajamų pasiskirstymas neturi jokių dėsningumų (laisvas įplaukų srautas). Tada n_{ok} nustatomas diskontuotų pagal normą q visų pajamų nuoseklių narių sumavimu, tol, kol bus gauta suma, lygi investicijų apimčiai. Jei pajamos gaunamos metų gale, tai nustatoma suma:

$$S_m = \sum_1^m R_t v^t, \text{ be to } S_m < K < S_{m+1}.$$

Atsipirkimo periodas lygus m plus tam tikra metų dalis, kuri apytikriai lygi:

$$\frac{(K - S_m)}{R_{m+1} v^{m+1}}.$$

11.3 pavyzdys. Tarkim, reikia palyginti pagal atsipirkimo periodą du **11.1 pavyzdžio** investicijų variantus. Čia $K = 250$. n_y nustatymui (*variantas A*) susumuojame metines pajamas: $50 + 150 + 200x = 250$, iš kur $x = 1/4$ ir $n_y = 2.25$ metų. Analogiškai *variantui B* randame $n_y = 3.5$ metų.

n_{ok} įvertinimui rasime investicijų sumą su priskaičiuotomis palūkanomis pagal normą $q = 10\%$. *Variantui A* tai 260 tūkst. Lt, *B* - 270 tūkst. Lt. Pirmaisiais dviem metais gautų pajamų dabartinė vertė (*variantas A*) sudarys 169.4 tūkst. Lt, t.y. mažiau už 260 tūkst. Lt, už trijų metų periodą jis lygus 319.7 tūkst. Lt, t.y. daugiau nei investicijų vertė. Iš čia atsipirkimo periodas (su sąlyga, kad pajamos gali būti išmokamos ir už metų dalį) bus:

$$n_{ok} = 2 + (260 - 169.4)/150.2 = 2.6 \text{ metų, kur dydis } 150.2 \text{ gautas taip } 200 \times 1.1^{-3}.$$

Analogiškai gausime *variantui B*:

$$n_{ok} = 4 + (270 - 230.2)/124.2 = 4.32 \text{ metų.} \quad [3]$$

Pereisim prie atsipirkimo periodo nustatymo pajamoms, kurių pasiskirstymą galima pateikti kaip tam tikrus sutvarkytus nuoseklumus (anuitetus). Pradėsime nuo paties paprasčiausio atvejo - tolyginių diskretinių (kartą metų gale) gaunamų pajamų. Iš pilno atsipirkimo periodo sąlygos, kai duota norma, seka lygybė:

$$K = \frac{R(1 - (1 + q)^{n_{ok}})}{q},$$

iš kur

$$n_{ok} = \frac{-\ln\left(1 - \frac{Kq}{R}\right)}{\ln(1 + q)}.$$

Analogiškai galima rasti atsipirkimo periodą ir kitoms gautų pajamų pasiskirstymo rūšims. Kiekvienu tokiu atveju kapitaliniai įdėjimai prilyginami finansinių rentų dabartiniam didumui.

11.4 pavyzdys. Pajamų gavimo pradžia investicijos sudarė 4 mln. Lt, metinės pajamos laukiamos 0.7 mln. Lt lygio, gaunant jas kas mėnesį. Orientuojantis į normą $q = 10\%$ (žr. 4.1 lent.) gausime:

$$n_{ok} = \frac{-\ln\left(1 - \frac{4 \times 12}{0.7} \times (1.1^{1/2} - 1)\right)}{\ln 1.1} = 8.3 \text{ metų.}$$

Palyginimui pažymėsime, kad be pajamų gavimo laiko įvertinimo atsipirkimo periodas $n_y = 5.71$ metų. Kaip matome, skirtumas esminis.

Pakeisime pajamų gavimo sąlygas. Tegul jos bus pastovios ir nenutrūkstamos. Tada:

$$n_{ok} = \frac{-\ln\left(1 - \frac{K}{R} \times \delta\right)}{\delta}.$$

Priminsime, kad δ - tolydinė palūkanų norma. Kadangi $q = 0.1$, tai $\delta = \ln 1.1 = 0.09531$. Tokiu būdu, $n_{ok} = 8.25$ metų. [4]

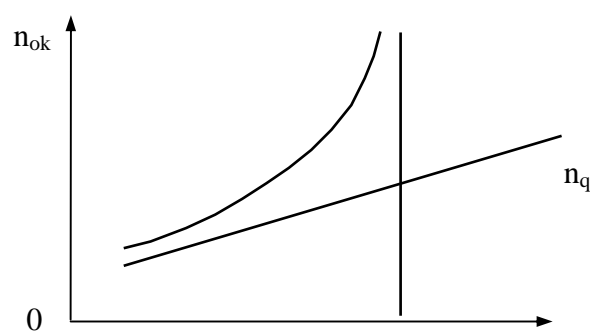
Sustosime dar prie vieno svarbaus atvejo - nenutrūkstamo pajamų srauto, kai jų prieaugio tempas pastovus. Tuo atveju randame:

$$n_{ok} = \frac{-\ln\left(1 + \frac{K}{R} \times (\gamma - \delta)\right)}{(\gamma - \delta)},$$

kur γ - tolydinis pajamų prieaugio rodiklio greitis.

Toli gražu ne kiekvienas pajamų lygis, esant kitoms sąlygoms nekintančioms, atveda prie investicijų atsipirkimo. Atsipirkimo periodas egzistuoja, jei nepažeidžiami tam tikri santykiai tarp įplaukų ir investicijų dydžio. Taigi, esant kasmetinėms pastovių pajamų įplaukoms, šis santykis atrodys taip: $R > q \times K$, kai pastovių pajamų įplaukos bus gaunamos p kartų metuose $R > p((1 + q)^{1/p} - 1) \times K$. Jei išvardintų reikalavimų nesilaikoma, tai kapitaliniai įdėjimai neatsipirks per bet kokį terminą, tiksliau, šis terminas lygus begalybei. 11.2 pav. iliustruojama n_{ok} priklausomybė nuo K/R santykio, kada pajamos išreiškia pastovią rentą. Pateiktos lygybės, tikriausiai, pasirodys naudingomis greitam situacijos įvertinimui.

Tegul $q = 10\%$. Kapitaliniai įdėjimai lygūs 4 mln. Lt, laukiamos metinės pajamos iš investicijų yra 0.2 mln. Lt. Iš pateiktos anksčiau nelygybės, pajamos turi būti didesnės nei $q \times K = 0.1 \times 4 = 0.4$ mln. Lt. Tokiu būdu, prie duoto gaunamo pajamų lygio investicijos neapsimoka. Tuo pačiu supaprastintas atsipirkimo periodas (be laiko faktoriaus įvertinimo) kalba apie tai, kad investicijos apsimokės ($n_y = 20$ metų). Tegul dabar R lygus, sakykim, 0.6 mln. Lt, tada yra prasmė pratęsti skaičiavimus ir rasti ieškomą atsipirkimo periodo dydį.



11.2 pav.

Kaip matyti iš 11.2 pav. n_{ok} visada mažesnis už n_y , kai $q > 0$. Galima parodyti, kad tarp šių charakteristikų yra sąryšys, kuris priklauso nuo gryną pajamų rodiklių pasiskirstymo laike rūšies. Jei šios normos pastovios, tai

$$n_{ok} = \frac{-\ln(1 - n_y q)}{\ln(1 + q)}.$$

Kaip matome, ši priklausomybė pilnai nustatoma palūkanų normos lygiu, be to, kai $n_y q > 1$, investicijos neatsiperka.

Pagrindinis atsipirkimo periodo n_{ok} rodiklio trūkumas, įvertinant efektyvumą, į kurią jau ne kartą buvo kreipiamas dėmesys literatūroje, yra tas, kad jis neatsižvelgia į visą investicijų funkcionavimo periodą ir, vadinasi, jam neturi įtakos visas tas pajamų gavimas, kuris yra už n_{ok} ribų. Ypač akivaizdžiai šis trūkumas pasireiškia atveju, kada pajamos iš kapitalinių įdėjimų gaunamos nelygios. Apie didelio pasitikėjimo šiais vertinimais, sprendžiant investicijų pasirinkimo klausimą, pavojingumą užsimenama ir Vakarų ekonomikos literatūroje. Dažniausiai buvo išsakoma tokia nuomonė, kad, pavyzdžiui, toks matas, kaip atsipirkimo periodas, turi būti ne pasirinkimo kriterijumi, bet gali būti naudojamas tik kaip apribojimas, priimant sprendimą. Atitinkamai, jei projekto atsipirkimo periodas didesnis už priimtą apribojimą, tai toks projektas pašalinamas iš galimų investicinių projektų sąrašo.

Vidinė pelno norma. Dažniausiai, vertinant kapitalinių įdėjimų efektyvumą, naudojamosi taip vadinama *vidine pelno norma* (internal rate of return, IRR). Vidinė pelno norma - tai tokia diskontavimui naudojama palūkanų norma, kuriai esant reguliariai gaunamų pajamų kapitalizacija duoda sumą, lygią investicijoms ir, vadinasi, kapitaliniai įdėjimai yra apsimokanti operacija. Kitaip sakant, skaičiuojant palūkanas investicijų sumai, pagal normą, lygią vidinei pelno normai (pažymėsim ją q_b), užtikrinamas paskirstytų laike pajamų gavimas. Kuo aukštesnė ta norma, tuo didesnis kapitalinių įdėjimų efektyvumas. Dydis q_b , kai labai nepalankios sąlygos, gali būti nuliniu ir net neigiamu.

Jei kapitaliniai įdėjimai įgyvendinami tik pritrauktų lėšų sąskaita, be to, kreditas, gautas pagal normą i , tai skirtumas $q_b - i$ rodo investicinės (verslo) veiklos efektą. Kai $q_b = i$, pajamos tik atlygina investicijas (nepelningos investicijos), kai $q_b < i$ - nuostolingos investicijos.

Iš to, kas pasakyta anksčiau seka, kad q_b lygis pilnai nustatomas vidiniais duomenimis, charakterizuojančiais investicinį projektą. Jokios prielaidos apie grynujų pajamų panaudojimą už projekto ribų nenagrinėjamos.

Užsienyje q_b skaičiavimas dažniausiai yra pirmasis kapitalinių įdėjimų kiekybinės analizės žingsnis. Tolesnei analizei atrenkami tie investiciniai projektai, kurių q_b įvertinama dydžiu nemažesniu nei 15 - 20%. q_b radimo metodika, kaip ir kitų efektyvumo rodiklių, priklauso nuo konkrečių pajamų iš investicijų pasiskirstymo ypatybių ir pačių investicijų. Bendru atveju, kai investicijos ir iš jų gaunamos pajamos numatomos kaip mokėjimų srautas, q_b nustatomas pagal lygybę (11.3), kuri sudaroma v atžvilgiu ir išsprendžiama kokiu nors iteraciniu metodu.

$$\sum_t R_t v^t = 0, \quad (11.3)$$

Čia v - normos q_b diskontinis daugiklis,

R_t - mokėjimų srauto narys, kuris gali būti teigiamas ir neigiamas dydis;

t - laikas, matuojamas nuo investicinio proceso pradžios.

11.5 pavyzdys. Rasime q_b **11.1 pavyzdžio duomenims (variantas A)**. Turimam įplaukų srautui užrašysim tokią laipsninę lygybę, kurioje užrašymo sutrumpinimui priimsim $1 + q_b = r$

$$f(r) = -100 \times r^{-1} - 150 \times r^{-2} + 50 \times r^{-3} + 150 \times r^{-4} + 200 \times r^{-5} + 200 \times r^{-6} = 0.$$

Priimsime, kaip išeities vertinimus $r_0 = 1.1$ ir $r_1 = 1.15$, tada $f(1.1) = 164.4$; $f(1.15) = 104.2$.

Toliau iteracinio metodo pagrindu nuosekliai randam:

$$r_2 = \frac{1.15 - 104.22(1.15 - 1.1)}{(104.2 - 164.4)} = 1.24;$$

$$r_3 = \frac{1.24 - 34.7(1.24 - 1.15)}{(34.7 - 1104.2)} = 1.2445;$$

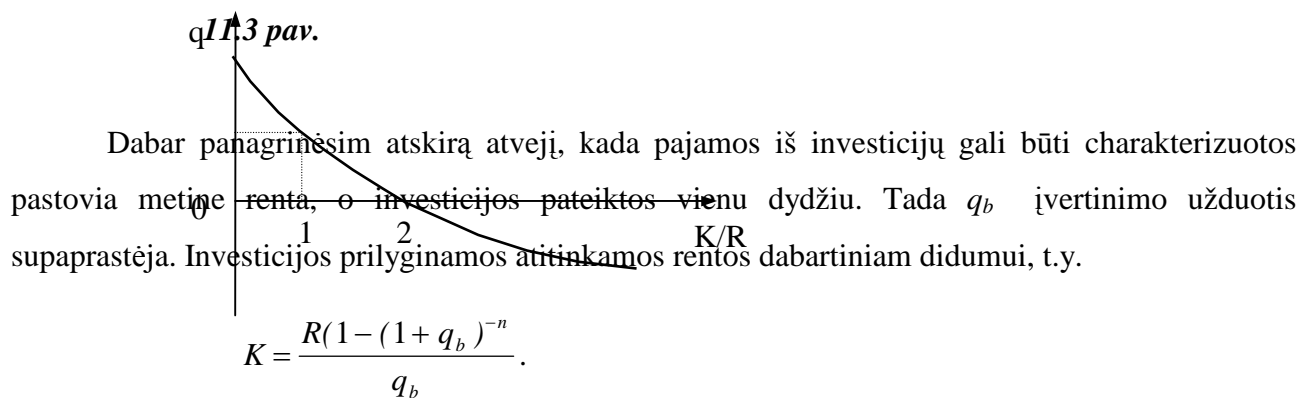
$$r_4 = \frac{1.2445 - 32.1(1.2445 - 1.24)}{(32.1 - 34.7)} = 1.3;$$

Naudodami paskutinį įvertinimą, gausim $f(1.3) = 0.05$, t.y. f praktiškai artimas nuliui. Tokiu būdu, q_b sudaro 30%. Analogiškas skaičiavimas *variantui B* duoda žymiai mažesnę efektyvumo rodiklį: $q_b = 25\%$. [5]

Iš vidinės pelno normos nustatymo ir pateikto skaičiavimo pavyzdžio seka, kad palūkanų normos vertė gaunama, prilyginant grynas dabartines pajamas nuliui. Tam, kas čia pasakyta grafinei iliustracijai grįšim prie 11.1 pav. Horizontalios ašies koordinatų ir kreivės W susikirtimo taškas atitinka kaip tik normą q_b . Tame paveikslėlyje kreivė kerta ašį vieną kartą. Tai tipinis atvejis, bet

negalima pamiršti ir to, kad mokėjimų srautas kartais skiriasi nuo tipinio. Netradicinis srautas gali numatyti papildomus stambius kapitalinius įdėjimus, pavyzdžiui, gamybos modernizacijai po tam tikro laiko nuo pradinių įdėjimų. Šiose situacijose gali būti, kad kreivė W kirs horizontalią ašį ne vieną kartą. Vadinasi, sprendimas duoda ne vieną, o kelias q_b reikšmes. Paprasčiausia išeitis šiuo atveju - priimti dėmesin vieną mažiausių gautų q_b reikšmių.

Dabar paseksime įvairių faktorių įtaką vidinės pelno normos lygiui. Aišku, kad šis parametras priklauso nuo kapitalinių įdėjimų ir pajamų dydžio. Be to, ne tik nuo jų santykio, bet nemaža dalimi ir nuo jų pasiskirstymo (laiko faktoriaus įtaka). Tam, kad pavaizduoti šią priklausomybę grafike, supaprastinsim sąlygas. 11.3 pav. parodyta q_b priklausomybė nuo santykio K/R , esant tolyginiam diskretiniam pajamų pasiskirstymui (kitais pasiskirstymais įplaukoms ji bus kitokia). Jei santykis K/R didesnis už bendrą kapitalinių įdėjimų pajamų gavimo terminą n , tai q_b - neigiamas dydis, jei $K/R = n$, tai $q_b = 0$, pagaliau, jei $K/R < n$, tai $q_b > 0$. Iš tikrųjų kapitaliniai įdėjimai bus neefektyvūs ir tuo atveju, kada q_b , nors ir bus teigiamas dydis, bet bus mažesnis už kainą, mokamą už pritrauktas lėšas (i). Tai, kas pasakyta, iliustruota 11.3 pav., kur taškas 2 ašyje K/R atitinka $q_b = 0$, taškas 1 - atveju, kada $q_b = i$.



Tokiu būdu užduotis susiveda prie ieškomos normos skaičiavimo pagal diskontavimo koeficiento reikšmę. Analogiškai pasielsime ir su kitokio tipo pajamų ir investicijų pasiskirstymu.

Rentabilumas. Paskutinis iš nagrinėjamų rodiklių išreiškia dabartinių pajamų ir tai pačiai datai diskontuotų investicinių išlaidų santykį (benefit - cost ratio). Kartais jis dar vadinamas pelningumo indeksu (profitability index). Sąlyginai pavadinsim šį rodiklį rentabilumu ir pažymėsime U . Jei investicijos įvykdytos vienkartinio mokėjimu, tai:

$$U = \frac{\sum E_j v^j}{K}. \quad (11.4)$$

Jei investicijos išreiškiamos tam tikru srautu, tai:

$$U = \frac{\sum E_j v^{j+n_1}}{\sum M_t v^t}, \quad (11.5)$$

kur $t = 1, \dots, n_1; j = 1, \dots, n_2;$

E_j - gryną pajamų rodikliai;

M_t - investicinių išlaidų dydžiai.

Formulėse (11.4) ir (11.5), kaip matome, lyginamos dvi dabartinės pajamų dalys - pajamų ir investicinė.

11.6 pavyzdys. Dabartinės įdėjimų dydžių ir grynujų pajamų vertės rodikliai pagal **11.1 pavyzdžio duomenis** turi tokias reikšmes: *variantas A* - 212.69 ir 377.1 tūkst. Lt, *variantas B* - 223.14 ir 386.19 tūkst. Lt. Investicijų rentabilumo rodikliai $U_A = 377.1/212.69 = 1.77;$ $U_B = 386.19/223.14 = 1.73,$ t.y. 77 ir 73%. [6]

Investicijų rentabilumo rodikliai, išreikšti (11.4) ir (11.5) formulės charakterizuoja tam tikrą papildomą rentabilumą, kadangi juos skaičiuojant pajamos jau diskontuotos pagal normą q . Jei rodiklis U lygus vienetui, tai šitai reiškia, kad kapitalinių įdėjimų pelningumas tiksliai atitinka rentabilumo q normatyvą. Kai $U < 1$, investicijos nerentabilios, kadangi neužtikrina šio normatyvo.

Tegul dabar mokėjimų srautas turi tam tikrą dėsningumą, tarkime, išreikškta pastovia metina finansina renta. Tada:

$$U = \frac{Ra_{n;q}}{K}. \quad (11.6)$$

Analogiškai galima nustatyti rentabilumą ir kitoms pajamų pasiskirstymo laike rūšims.

11.7 pavyzdys. Tegul kaip ir **11.4 pavyzdyje** investicijos lygios 4 mln. Lt, metinės pajamos - 0.7 mln. Lt, įplaukos kas mėnesį, terminas - 10 metų. Jei $q = 10\%$, tai

$$Ra_{n;q}^{(p)} = \frac{0.7(1 - 1.1^{-10})}{12(1.1^{1/12} - 1)} = 4.4949.$$

Iš kur

$$U = \frac{4.4949}{4.0} = 1.124, \text{ t.y. } 12.4\%. \quad [7]$$

Apibūdintiems anksčiau klasikiniams investicijų efektyvumo vertinimo metodams būdingas vienas bendras trūkumas - jie laiko žinomais naudojamus skaičiavimuose būsimų pajamų rodiklius, jų didumus ir įplaukų laiką. Bet gryną pajamų didumas - tai dydis, priklausantis nuo visos faktorių eilės, kuri gali būti nustatyta daugiau ar mažiau tiksliai tik paprastoms situacijoms, susiklosčiusioms pastoviose gamybinėse sistemose bei realizavimo rinkose ir t.t.

Tačiau, esant didesniam kainų ir produkcijos paklausos svyravimui ir kitokiems poveikiams būtini skaičiavimui parametrai gali būti įvertinti tik apytiksliai, o kartais jų nustatyti tiesiog neįmanoma. Antrasis elementas, kuris įneša savo indėlį į efektyvumo rodiklių vertinimo rezultatų neapibrėžtumą - tai palūkanų normos diskontavimui pasirinkimas (rentabilumo normos, palyginamosios normos). Kaip patikimai bebūtų nustatyta ši norma, laikui bėgant keičiasi ekonominė konjunktūra, padėtis kredito - pinigines ir valiutinėse rinkose ir t.t. Tokiu būdu, ta norma, kuri efektyvumo vertinimo momentu buvo laikoma priimtina, gali tokia nebeatrodyti jau sekančioj laiko atkarpoj. Tai, kas pasakyta, didina gaunamų įvertinimų sąlygiškumą.

Efektyvumo rodiklių palyginimas. Išnagrinėtus anksčiau efektyvumo rodiklius jungia bendras bruožas - visi jie kuriami įplaukų srauto diskontavimo pagrindu. Tačiau esmė, prielaidos ir konkretūs jų skaičiavimo metodikų ypatumai, kaip buvo parodyta, skiriasi. To patvirtinimui, jų taikymas vieniems ir tiems patiems objektams, gali ir duoda skirtingus rezultatus investicijų objektų pirmumo atžvilgiu. Dar daugiau, patys tie rezultatai tam tikra dalimi priklauso nuo svarbiausio analizės parametro išrinkimo - priimtos palūkanų normos.

11.8 pavyzdys. *11.1 pavyzdžio duomenims* gausime tokias pagrindines efekto ir efektyvumo charakteristikas, kai pelningumo norma priimta 10 ir 15 % lygio.

Rodikliai	q = 10%		q = 15%	
	A	B	A	B
n_y	2,2	3,5	2,2	3,5
n_{ok}	2,6	4,3	2,8	4,8
W	164,4	163,0	104,2	83,3
q_b (%)	30	25	30	25
U	1,7	1,73	1,52	1,39

Jei vertinant remtis palūkanų norma $q = 10\%$, tai pagal grynosios dabartinės vertės ir rentabilumo vertinimus, nė vienas iš investicijų lyginamų variantų neturi ypatingų pranašumų. Jei orientyru paimti q_b , tai ryškus pranašumas yra *A varianto* pusėje. Analogiškas išvadas galima padaryti ir atsipirkimo periodo lyginimo pagrindu. Palūkanų normos padidinimas iki $q = 15\%$, kaip

matome, iš esmės paveikė grynąją dabartinę vertę ir rentabilumo rodiklį, dabar *varianto A* pranašumas, pagal rastas charakteristikas, tapo dar ryškesnis. [8]

Gaunamų efektyvumo vertinimo rezultatų nevienareikšmiškumas žymia dalimi paaiškina, kodėl daugelis firmų patikimumo padidinimui, renkantis investicinio projekto variantą, orientuojasi ne į vieną, o į dvi ar daugiau matavimo priemones. Didesniam konkretumui pasinaudosime duomenimis, gautais 1983 m. atrankinės anketinės 103 stambiausių naftos ir dujų JAV kompanijų apklausos metu (92% naftos, naftos produktų ir dujų realizavimo).¹ Kaip parodė apklausa, 98% firmų taikė kaip pagrindinį arba papildomą kritiniu atveju vieną iš formalių matavimo priemonių, o daugelis - keletą. Pateiktoje žemiau lentelėje yra vienu ar kitu efektyvumo matavimo priemonių taikymo dažnumo duomenys.

	Matavimo priemonė	
	Pagrindinė	Pagalbinė
Vidinė pelno norma	69	14
Grynojidabartinės vertė	32	39
Kiti metodai	12	21

Populiariausia investitorių tarpe yra vidinė pelno norma. Tačiau galutiniam sprendimui pritraukiami ir papildomi kriterijai, tame tarpe, susiję su ekologija ir personalo saugumu. Taigi, 65% apklaustų firmų teigiamai įvertino projektą realizacijai ir tada, kai jis neatitiko normalių investicinių kriterijų, bet patenkino jas kitais požiūriais. Tik 6 firmos pareiškė, kad neegzistuoja nefinansiniai kriterijai sprendimo priėmimui. Formalių kriterijų rezultatyvumas tuo didesnis, kuo stambesnė firma. Ir taip, smulkios firmos (su kasmetinėmis investicijomis, mažesnėmis nei 10 mln.dol.) šiuo pagrindu priėmė projektus tik 25% atveju (tiesa, pažymima, kad efektyvumas daugelio projektų, kuriuos jos vykdo, toks akivaizdus, kad jiems nereikia formalios investicinės analizės), stambios kompanijos (su metinėmis investicijomis, didesnėmis kaip 500 mln.dol.) 92% atveju savo sprendimus pagrindė anksčiau minėtomis matavimo priemonėmis.

Investicijų efektyvumo rodiklių sąryšis. Investicijų efektyvumo rodikliai, prie kurių mes buvom sustoję anksčiau, yra nukreipti vieno ir to paties proceso charakteristikai ir daugiausia remiasi viena metodika - skirtingų terminų mokėjimų diskontavimas vienam laiko momentui. Pasakyto patvirtinimui galima laukti, kad šios matavimo priemonės tarpusavyje susijusios. Duotus sąryšius nesunku atskleisti analitiniu keliu tuo atveju, kada įplaukų srautas gali būti pateiktas vienos ar kitos finansinės rentos išraiška. Todėl pateiktoje žemiau analizėje mes apsiribosime tolygiu

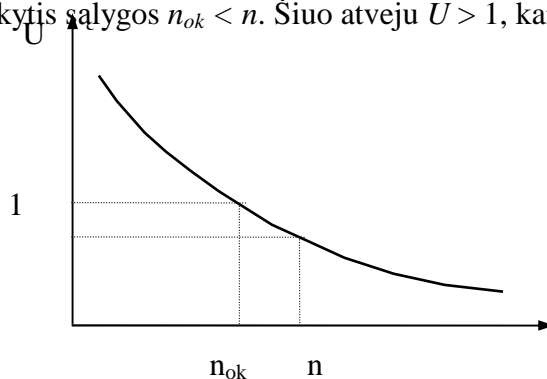
¹ Boyle H.F., Sehenck G.K. Investment Analysis: US Oil and Gas Producers Score High in University Survey. 1985 Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium, Dallas, 14 - 15 March 1985.

diskretiniu pasiskirstymu įplaukų. Tam, kad aptikti mus dominančių sąryšių bendrą išraišką, tikriausiai, to pakanka.

Nesunku įrodyti, kad:

$$U = \frac{1 - (1 + q)^{-n}}{1 - (1 + q)^{-n_{ok}}} \quad (11.7)$$

Grafinė šios priklausomybės iliustracija pateikta 11.4 pav. Tam, kad pelningumas nebūtų mažiau nei q , būtina laikytis sąlygos $n_{ok} < n$. Šiuo atveju $U > 1$, kaip tai parodyta paveikslėlyje.

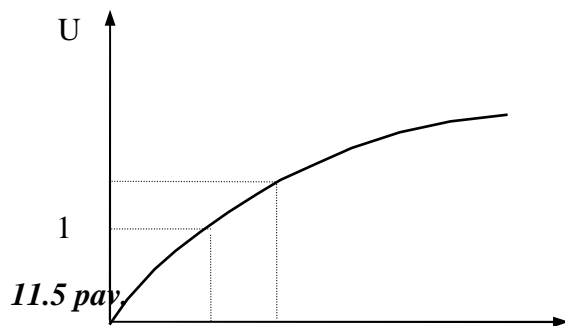


11.4 pav.

Kas liečia rentabilumo ir vidinės pelno normos rodiklio priklausomybę, tai

$$U = \frac{q_b}{q} \times \frac{1 - (1 + q)^{-n}}{1 - (1 + q_b)^{-n}} \quad (11.8)$$

Grafinė šio santykio iliustracija parodyta 11.5 pav. Jei $q_b < q$, tai $U < 1$, t.y. investicijos nerentabilios. Kai $q_b > q$, rentabilumas didesnis už 1.



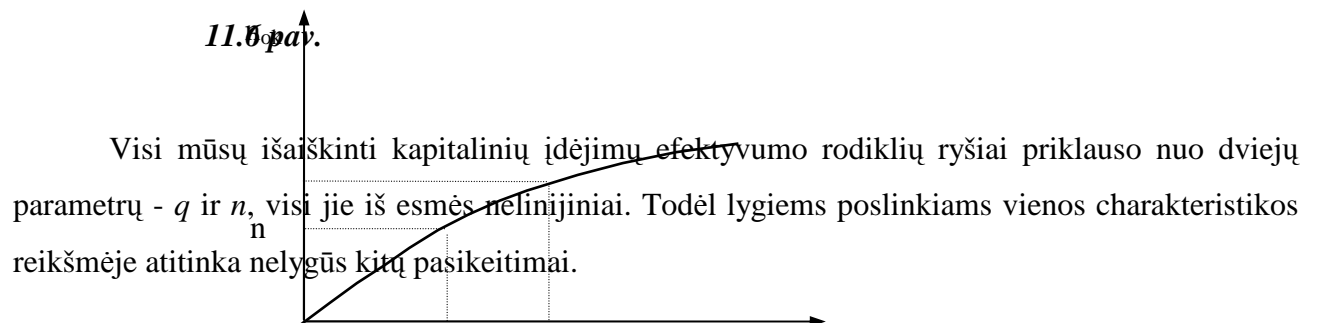
11.5 pav.

Paskutinė iš pagrindinių priklausomybių: atsiperkimo periodas ir vidinė pelno norma.

Randame:

$$n_{ok} = \frac{\ln\left(1 - \frac{q(1 - (1 + q_b)^{-n})}{q_b}\right)}{\ln(1 + q)}. \quad (11.9)$$

Pav. 11.6 pateikti šios priklausomybės grafikas.



11.4. Sudėtinų sistemų efektyvumo matavimas ir investicinio proceso modeliavimas

Išnagrinėtus anksčiau efektyvumo matavimo metodus galima pritaikyti ir sudėtingiems investiciniams procesams. Šiuo atveju dera išnagrinėti specialų ekonominį - matematinį modelį - EMM. Pagrindiniai modelio naudojimo pranašumai yra daugelio modelio reikalavimų, sąlygų ir pasiūlymų apskaita, o taip pat žymi laisvė nagrinėjant šias sąlygas dirbant su juo, gaunamų pagal modelį rodiklių sistemos neprieštaringumas (bendrumas), galimybė gauti nagrinėjamo reiškinio elgesio variantus plačiam diapazonui ir išeities sąlygų ir pasiūlymų deriniams (pavyzdžiui, ekonominio vystymosi variantų, valiutinės - pinigų rinkos būklės).

Šiame darbe mes apsiribosim EMM pastatymo investicinio proceso analizei problemos aptarimu. Tokio modelio ypatybe yra tai, kad jame, kaip tai buvo parodyta ankstesniuose paragrafuose, apimami du procesai - lėšų įdėjimas ir įplaukos iš jų. Iš esmės gautos anksčiau efekto ir efektyvumo rodiklių įvertinimo išraiškos, išreiškė paprastų investicinių procesų modelius. Sudėtingais laikysime tokius procesus, kuriuose įdėjimų ir (arba) našumų nuoseklumas susideda iš atskirų dalių su specifiniais paskirstymais. Suprantama, ir tokioms santykinai sudėtingoms sistemoms, galima gauti reikalingus efekto ir našumo įvertinimus, nuosekliai randant atitinkamas tarpines charakteristikas ir apibendrinant jas ieškomu galutiniu rezultatu. Tačiau, esant tokiam

skaičiavimui, prarandami modelinio priėjimo pranašumai, apie kuriuos buvo kalbėta anksčiau. Dažniausiai investicinio proceso modelis duoda galimybę įgyvendinti taip vadinamą jautrumo analizę (sensitivity analysis). Pastaroji apima efekto ir efektyvumo modelių įvertinimų gavimą plačiam galimų sąlygų diapazonui, šioje bazėje svarbiausių (jautriausių) įeinančių į modelį parametru išaiškinimą. Galų gale, jautrumo analizė leidžia išaiškinti analizuojamos sistemos funkcionavimo rezultatų dinamikos, priklausomai nuo kiekvieno iš tų parametru, pasikeitimo dėsniumus. Tokiu būdu, asmeniui, priimančiam sprendimą, tenka ne vienintelis efektyvumo įvertinimas, o išplėstas galimų efektyvumo reikšmių įvairioms galimoms situacijoms vaizdas (lentelių ir grafikų pavidalu).

Tokios detalios informacijos būtinumą pirmiausia apsprendžia gana didelis gaunamų efekto ir efektyvumo įvertinimo rodiklis sąlygiškumas, apie kurį buvo kalbėta anksčiau. Savo ruožtu, rezultatų sąlygiškumas susijęs su įvairių dydžių naudojimu skaičiavimuose, kurių reikšmės dažniausiai priklauso ateičiai. Pakanka prisiminti, kokią vaidmenį tuose skaičiavimuose vaidina palūkanų norma. Didelis sąlygiškumas slypi ir priimtose hipotezėse apie pajamų (įplaukų) pasiskirstymą laiko atžvilgiu, gamybos sąnaudas, kainas ir t.t. Jautrumo analizė, neduodama galutinio vienintelio įvertinimo, leidžia nustatyti kai kuriuos laukiamus iškomų charakteristikų intervalus, tuo pačiu sumažėja neteisingo sprendimo priėmimo rizika. Paminėtame anksčiau pavyzdyje, apimančiame JAV naftos kompanijas, pažymima, kad 40% iš jų jautrumo analizę taiko kaip rizikos sumažinimo priemonę.

Investicinio proceso struktūra. Pagrindinis uždavinys, nagrinėjant modelį, kurio pagalba tikimasi paanalizuoti ilgalaikį investicinį projektą, tame tarpe, išmatuoti jo finansinį efektyvumą, susiveda į įplaukų srauto, kurio tikimasi jį vykdant aprašymą. Pirmas žingsnis ta kryptimi apima šio srauto struktūros tyrimą - išskaidymą į etapus, besiskiriančius savo turiniu, t.y. į pajamų ir išlaidų pasiskirstymą. Kadangi modelis turi duoti įvertinimus pajamų ir išlaidų dydžių galimoms skirtingoms (laukiamoms) sąlygoms, tai jie savo ruožtu turi formuoti modelyje priklausomai nuo išorinių sąlygų (pavyzdžiui, kainų) ir gamybinių parametru (gamybos apimtys, sąnaudų lygio). Tegul, didesniai apibrėžtumui, kalba eina apie įmonės nagrinėjimą pagal kokių nors naudingų iškasenų gavybą. Tada projekto įgyvendinimo procesą, turbūt, galima suskirstyti į tokius etapus - tyrimai, projektavimas, statyba, montażas ir įrengimų sutvarkymas. Savo ruožtu, našumo procesas suskyla į įsisavinimo, normalios eksploatacijos periodą, ir telkinio išsekimą. Abu nurodyti procesai gali būti nuoseklūs arba kartais sutapti laiko atžvilgiu.

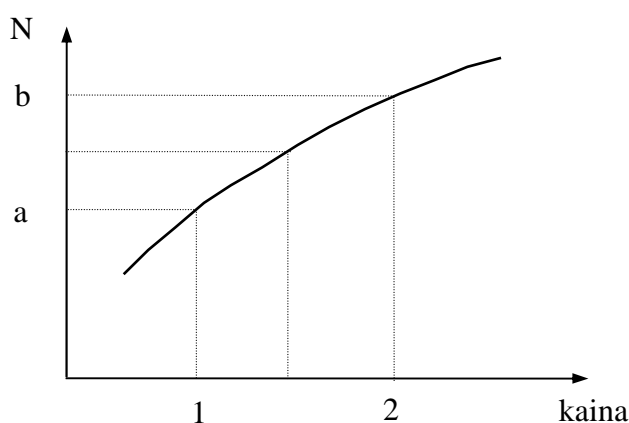
Kiekvienas iš išskirtų intervalų charakterizuojamas specifiniu pajamų ir išlaidų lygiu - išreikštu pastoviais dydžiais, paskirstymais arba priklausomybėmis nuo kokių nors išorinių arba gamybinių sąlygų. Suformuoti tokiu būdu sąnaudų ir įplaukų dėsniumai, duoda galimybę

nustatyti srauto dalis kiekvienam momentui arba laiko tarpui ir, vadinas, paskaičiuoti efektyvumo rodiklius (pirmiausia, grynąją dabartinę vertę ir vidinę pelno normą). Čia reikia atkreipti dėmesį į tokias aplinkybes. Kaip jau buvo minėta, žymi išeities duomenų dauguma šių rodiklių skaičiavimui yra įvertinama apytikriai. Ypatingai nepastovūs yra duomenys apie investicijas įmonėje, vienaip ar kitaip susijusioje su užsienio rinka, kitų šalių ekonomika ir t.t. Negalima pamiršti, kadangi kalbama apie ilgalaikius procesus, ir apie technologinių parametrų išmatavimo galimybę, pavyzdžiui, gaunant nudingas iškasenas, arba nustatant priėjimo prie jų galimybes ir t.t. Tokiu būdu, įplaukų srauto, suformuoto modelyje, priklausomybė nuo daugelio įvairiarūšių duomenų ateičiai, neleidžia gauti vienareikšmių atsakymų visiems iškeltiems klausimams. Praktiškai naudinga išeitimi duotoj situacijoje yra, kaip žinoma, scenariinis priėjimas. Pirmiausia gaunami modeliniai rezultatai tam tikram baziniam scenarijui, kuriame fiksuojamos labiausiai tikėtinos sąlygos gamybinės sistemos sudarymui ir funkcionavimui. Toliau analogiškai vertinimai gaunami pesimistiškam ir optimistiškam variantams. Gautų skaičiuojamųjų vertinimų visuma duoda galimybę patikimiau įsivaizduoti atitinkamų investicijų finansines pasekmes.

Modelio nagrinėjimo nuoseklumą pailiuosim sąlyginis naudingų iškasenų gavybos įmonės sudarymo ir eksploatavimo pavyzdžiu. Projekto išlaidų dalį sudaro sąnaudos įmonės įkūrimui, eksploatacinės sąnaudos bei kai kurie periodiškai išmokėjimai (rentos, mokesčių tipo). Pajamų dalis numato įplaukas iš gautos produkcijos realizacijos. Visas įmonės sukūrimo ir funkcionavimo laikas skirstomas į keletą intervalų, besiskiriančių tarp savęs pajamų ir išlaidų dydžiu. Taigi, užduotis apima mokėjimų (sąnaudų ir pajamų) srauto dalies nustatymą kiekvienam tokiam intervalui. Atitinkami dydžiai gali būti pastovūs arba kintami, diskretūs arba nenutrūkstantys, priklausomai nuo konkrečių sąlygų. Pavyzdžiui, tokias išlaidas, kaip tyrimo ir projektavimo, galima nagrinėti kaip pastovias diskretines sąnaudas. Statybą, įrengimų įsigijimą ir montavimą - kaip kintamas sąnaudas. Eksploatacinės išlaidas - kaip pastovias ir t.t. Kas liečia pajamas, tai čia galima išskirti tris periodus - įsisavinimas, stabilus gavimas, telkinio išsekimas. Kiekviename iš jų pajamos gali būti nagrinėjamos kaip nenutrūkstantys dydžiai. Be to, pirmam jos sistematingai auga, antrame - stabilios, trečiame - mažėja. Našumo pasikeitimas dažnai susijęs su laukiamu ateityje išleidžiamos produkcijos kainų pasikeitimu. Kiekviena atskira mokėjimų srauto dalis gali būti aprašyta kaip pastovi arba kintama renta. Tai duoda pagrindą investicinio proceso bendram reikalingų apibendrinančių efektyvumo charakteristikų nustatymui. Jei įplaukos ir sąnaudos nenutrūkstamos ir tolygios, tai šių charakteristikų skaičiavimas truputį supaprastėja nenutrūkstamo srauto į diskretinį transformavimo keliu. Tam atitinkami suminiai dydžiai priskiriami tam tikrų periodų viduriui.

Jautrumo modelio analizė. Apie šios analizės paskirtį buvo kalbėta jau anksčiau. Ją sudaro tokie žingsniai:

- pagrindinio esminio rodiklio išrinkimas, t.y. parametro, kurio atžvilgiu ir vyksta jautrumo analizė parinkimas. Nagrinėjamo modelio rėmuose tokiais rodikliais gali būti vidinė pelno norma arba grynoji dabartinė vertė;
- išrinkimas faktorių, kurių įtaką esminiams rodikliams norima išaiškinti; pirmiausia tai parametrai, kurių reikšmės gali varijuoti palyginti plačiu diapazonu, pavyzdžiui, išleidžiamos produkcijos laukiamos kainos, gamybinių sąnaudų dinamika, infliacijos lygis;
- esminio rodiklio reikšmių tam tikram modelio parametru diapazonui skaičiavimas.



11.7 pav.

Analizės rezultatus patogiu pateikti esminio parametro priklausomybės nuo vieno iš parametru baziniam scenarijui, grafikų pavidalu. Pav. 11.7 parodyta grynos dabartinės vertės W priklausomybė nuo laukiamos produkto kainos. Galimų kainos (1 - 2) lygių sritys atitinka grynų dabartinių verčių rodiklių diapazoną a - b.

11.5. Įrengimų nuoma

Dažnas gamybinio investavimo atvejis yra įrengimų nuoma. Įrengimų nuomos kiekybinės finansinės analizės būtinumas iškyla ir įrengimų sąvininkui, ir nuomininkui. Sąvininkui svarbus teisingas nuomos mokesčio dydžio nustatymas ir reikiamo įrengimo atidavimo į nuomą finansinio efektyvumo nustatymas. Nuomininkas, jei yra alternatyva, turi išspręsti klausimą: nuomoti įrengimą ar jį nupirkti? Išvardinti uždaviniai gali būti išspręsti grynai finansinių principų pagrindu, be to, bet kuris jų sprendimo metodas remiasi dabartine grynųjų pinigų srauto vertės koncepcija. Mokesčiai ir kiti mokėjimai, jei tokie gali būti, pateiktuose žemiau skaičiavimuose neįskaitomi, tačiau būtinu atveju jie gali būti įtraukti į atitinkamus mokėjimų srautus. Nuomos sutartis kartais numato

įrengimų remontą jų saviniko jėgomis. Užsienyje tai įprasta praktika atiduodant nuomai ESM ir kitų rūšių sudėtingą techniką. Atitinkamos sąnaudos įskaitomos nuomos mokėjime.

Mokėjimų dydžio už įrenginių nuomą nustatymas. Tegul įrenginys, kurio vertė P , atiduodamas nuomai n metų. Likutinė jo vertė (nuomos termino gale) bus S . Nuomos mokesčio vienam kartui didumas, užtikrinantis numatytą pelningumą įdėtoms į įrenginį lėšoms normatyvas, tuo atveju, kada nuoma įnešama metų gale, nustatomas pagal formulę:

$$R = \frac{P - Sv^n}{a_{n,i}}; \quad (11.10)$$

kur R - metinio nuomos mokėjimo dydis;

$a_{n,i}$ - metinės pastovios rentos diskontavimo koeficientas,

v - diskontinis daugiklis.

Nuomos mokėjimo didumas čia priklauso nuo įrengimų kainos, priimto pelningumo normatyvo i ir nuo nuomos termino.

Formulė (11.10) numato nuomos mokėjimus kartą metų gale; jei išmokėjimų sąlygos kitos, tai taikomi atitinkamų rentų diskontavimo koeficientai. Dydis R charakterizuoja nuomos mokėjimo dydį, kuris užtikrintų tik numatytą įrenginio atidavimo į nuomą pelningumą. Įskaitomas skaičiuojant pelningumo normatyvas, žinoma, turi būti didesnis už įrenginio amortizacijos normą. Skirtumas $i - a$ (kur a - amortizacijos norma) apytikriai charakterizuoja realų nuomos operacijos pelningumą.

11.9 pavyzdys. Įrenginys, kurio vertė atidavimo į nuomą momentu lygi 1 mln. Lt, atiduotas 4 metams. Likutinė vertė nuomos pabaigos momentui bus 400 tūkst. Lt Tarkime, kad reikalaujamas įdėjimų į įrenginį pelningumas nustatytas 15% metinės normos lygio. Koks turi būti nuomos mokesčio, kuris užtikrina užduotą pelningumą, kai nuomos mokesčiai įnešami: a) kartą metų gale, b) kartą metų pradžioje, c) kiekvieno mėnesio pradžioje ?

Sprendimą gausime pagal formulę (11.10), kurios skaitiklis bus:

$$1000 - 400 \times 1.15^{-4} = 771.3.$$

Randame:

a) $a_{4,15} = 2.85498$ iš kur

$$R = \frac{771.3}{2.85498} = 270.16 \text{ tūkst. Lt.}$$

Dabar tarkime, kad nuomos terminas, kai kitos sąlygos tos pačios, ne 4 metai, o, tarkime, 8 metai ir dvigubai sumažėjo likutinė vertė, tada $a_{8,15} = 4.487732$ ir

$$R = \frac{1000 - 200 \times 1.15^{-8}}{4.487732} = 208.28 \text{ tūkst. Lt.}$$

t.y. termino padidinimas davė žymų metinių nuomos mokėjimų sumažėjimą.

$$b) a_{4;15} \times 1.15 = 3.28323 \text{ ir}$$

$$R = \frac{771.3}{3.28323} = 234.92 \text{ tūkst. Lt.}$$

$$c) a_{4;15}^{(12)} = \frac{1 - 1.15^{-4}}{12(1.15^{1/12} - 1)} = 3.04631;$$

$$a_{4;15}^{(12)} \times 1.15^{1/12} = 3.08199;$$

$$R = \frac{771.3}{3.08199} = 250.26 \text{ tūkst. Lt.}$$

Tokiu būdu, kiekvieno mėnesio pradžioje išmokama $250.26 / 12 = 20.855$ tūkst. Lt

[9]

Įrenginio atidavimo į nuomą efektyvumas savinikui. Efektyvumo vertinimo metodas apima savininko įrengimo atidavimo į nuomą pelningumo lygio skaičiavimą, išreikštą metine sudėtinių palūkanų norma. Pirmas žingsnis tam yra rentos diskontavimo koeficiento nustatymas pagal užduotus įrengimo vertės, nuomos mokesčių didumų ir t.t. rodiklius. Pagal rastą rentos diskontavimo koeficiento reikšmę nustatoma metinės palūkanų normos reikšmė i . Atvejui, kada nuomos mokėjimai mokami kartą metų gale, diskontavimo koeficiento dydis randamas tokiu būdu:

$$a_{n;i} = \frac{P - Sv^n}{R}; \quad (11.11)$$

kur R - nuomos mokėjimo suma, neįskaitant aptarnavimo ir remonto išlaidų.

11.10 pavyzdys. Tegul nuomos mokėjimas už įrenginį (**11.9 pavyzdys**) nustatytas 25 tūkst. Lt dydžio, įnešamų kiekvieno mėnesio pradžioje. Koks tikrasis sandėrio efektyvumas, jei amortizacijos norma lygi 10%?

Pagal užduoties sąlygas nustatome:

$$a_{4;i}^{(12)} \times (1+i)^{1/12} = \frac{771.3}{(12 \times 25)} = 2.571;$$

Gautos rentos diskontavimo koeficiento reikšmės pagrindu interpoliaciniu metodu randam $i = 27.8\%$. Esant priimtai duotos rūšies įrenginio amortizacijos normai (10%), tikrasis atidavimo nuomon pelningumas sudaro 17.8%.

[10]

Nuomoti ar pirkti įrengimą? Duota užduotis išreiškia specialų efektyvumo nustatymo užduoties atvejį. Jos sprendimas susideda iš dviejų piniginių srautų dabartinių dydžių palyginimo:

mokėjimų, susijusių su įrengimo įsigijimu, ir mokėjimų, nustatomų nuomos sutartimi. Be to, jei nuomos sutartis numato įrengimo remontą (ir, vadinasi, atitinkamos sąnaudos įeina į nuomos mokėjimą), tai perkant įrengimą į mokėjimų srautą rezultatų palyginimui būtina taip pat įskaityti išlaidas remontui, kurį vykdo savininkas. Diskontavimui naudojama palūkanų norma turi būti lygi kredito rinkos vertei. Išimtį sudaro likutinės įrengimo vertės diskontavimas - čia gali būti taikoma kita ilgalaikė norma (rentabilumo normatyvas). Jei mokėjimai vienodi savo dydžiu ir atliekami vienodais laiko tarpais, tai dabartinių mokėjimų srautų dydžių nustatymui reikia naudotis atitinkamų finansinių rentų dabartinių dydžių formulėmis (žr. 4.3). Iš lyginimo sąlygos seka, kad nuoma metinių mokėjimų atveju turi finansinę prasmę, jei

$$R < \frac{P}{a_{n;i}}$$

kur P - mokėjimų srautų dabartinis didumas perkant įrengimą.

11.11 pavyzdys. Yra įrengimas 1 mln. Lt vertės, kuris gali būti nuomojamas. Nuomos sąlygos: terminas - 4 metai, kas mėnesinis nuomos mokėjimas - 21 tūkst. Lt, įnešamas mėnesio pradžioje. Pardavimo sąlygos: kaina - 1 mln. Lt, avansas - 200 tūkst. Lt, išmokamas sandėrio pradžioje, likusiai sumai atidaromas kreditas 5 metams su 6% metine norma, įsiskolinimo apmokėjimas - kiekvienų metų pabaigoje. Likutinė įrengimo vertė įsiskolinimo apmokėjimo periodo pabaigai -400 tūkst. Lt. Abiejuose variantuose remontas vykdomas besinaudojančiojo įrenginiu sąskaita, todėl į lyginamus variantus šios išlaidos neįtraukiamos.

Įrengimų nuomos mokėjimų srautas susideda iš 48 nuomos mokėjimų po 21 tūkst. Lt. Perkant įrengimą mokėjimų srautas įskaito avansą ir išlaidas įsiskolinimo apmokėjimui. Įsiskolinimo apmokėjimo išlaidų metinė suma perkant, bus:

$$R = \frac{800}{a_{5,6}} = \frac{800}{4.212364} = 189.92 \text{ tūkst. Lt.}$$

Atitinkamo srauto diskontavimui panaudosim normą, pagal kurią galima paskirstyti lėšas duotomis konkrečiomis sąlygomis. Tegul ji lygi 8%. Nuomos diskontavimo koeficientas šiuo atveju bus $a_{5,8} = 3.99271$. Tada dabartinė srauto vertė nustatoma taip:

$$P_1 = 200 + 189.92 \times 3.9927 - 400 \times 1.08^{-4} = 664.28 \text{ tūkst. Lt}$$

Savo ruožtu, dabartinė nuomos vertė lygi:

$$P_2 = Ra_{4,8}^{(12)} = 21 \times 12 \times 3.43188 = 864.83 \text{ tūkst. Lt.}$$

Tokiu būdu, nuoma šiomis sąlygomis atsieis žymiai brangiau. Nuoma turėtų nuomininkui prasme tuo atveju, kada jos apmokėjimas, kai kitos sąlygos nekintančios, būtų žemesnis, nei:

$$R = \frac{664.28}{3.43188} = 193.56 \text{ tūkst. Lt metuose arba } 16.13 \text{ tūkst. Lt mėnesiui.}$$

[11]