

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

INFORMATIKOS KATEDRA

Verslo informacinių sistemų studijų programa
Kodas

ERIDA MINEIKYTĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

PASKOLŲ VALDYMAS, REMIANTIS LOGISTINIŲ ANUITETŲ

Kaunas 2007

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

INFORMATIKOS KATEDRA

ERIDA MINEIKYTĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

PASKOLŲ VALDYMAS, REMIANTIS LOGISTINIŲ ANUITETŲ

Leidžiama ginti _____

Magistrantas _____
(parašas)

Darbo vadovas: _____
(parašas)

Daktaras, docentas Stasys Girdzijauskas
(darbo vadovo mokslo laipsnis, mokslo pedagoginis
vardas, vardas ir pavardė)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas 2007

Turinys

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	6
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	8
IVADAS.....	10
1. Paskolų (kreditų) apžvalga.....	12
1.1. Kredito sistema ir jos veikimas	13
1.2. Kredito principai	14
1.3. Kredito palūkanos	15
1.3.1. Palūkanų rūšys ir jų apskaičiavimas.....	17
1.3.2. Paprastosios palūkanos.....	18
1.3.3. Sudėtinės palūkanos	20
1.4 . Pirmo skyriaus svarbiausi teiginiai glaustai.....	22
2. Paskolų (kreditų) valdymas, paskolos gražinamo plano apskaičiavimo būdai.....	23
2.1. Ilgalaikių paskolų padengimo būdai taikant paprastuosius anuitetus.....	23
2.1.1. Paskolų padengimas pastoviaisiais anuitetais	24
2.1.2. Paskolos padengimas pastoviaisiais anuitetais per vieną kapitalizacijos periodą.....	26
2.1.3. Paskolos padengimas kintamais anuitetais.....	28
2.1.3.1. Paskolos padengimas aritmetine progresija	28
2.1.3.2. Paskolos padengimas geometrine progresija.....	30
2.2. Paskolos padengimas logistinio anuiteto pagalba	32
2.2.1. Logistinė kapitalo valdymo teorija.....	32
2.2.1.1. Logistinė busimoji produkto vertė	33
2.2.1.2. Logistinis metodas.....	37
2.2.2. Logistinės palūkanos	40
2.2.3. Logistinis anuitetas.....	42
2.3. Skirtingai apskaičiuojamų anuitetų paskolos padengimo būdų palyginamoji analizė.....	45
2.3.1 Pasiūlymas tolimesniems skaičiavimams.....	51
2.4. Svarbiausi teiginiai glaustai.....	52
3. Eksperimentinis skyrius	53
3.1. Pirmas tyrimas. Priklausomybė nuo laiko.....	54
3.2. Antras tyrimas. Priklausomybė nuo paskolos dydžio	59

3.3. Trečias tyrimas. Priklausomybė nuo palūkanų normos	62
3.4. Ketvirtas tyrimas. Logistinių palūkanų priklausomybė nuo ribinio kapitalo.....	67
3.5. Penktas tyrimas. Paskolų padengimas pastoviaisiais ir kintamais logistiniais anuitetais, palyginimas su paprastaisiais anuitetais.....	70
3.6. Šeštasis tyrimas. Mažėjant prisotinimui busimoji produkto vertė didėja	76
3.7. Tyrimo išvados	82
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	84
LITERATŪRA.....	86
SANTRAUKA	88
PRIEDAI	89
1 PRIEDAS Paskolos padengimo planas 12	89
1 PRIEDAS (TĘSINYS) Paskolos padengimo planas 12.....	90
2 PRIEDAS Paskolos padengimo planas 13	91
2 PRIEDAS (TĘSINYS) Paskolos padengimo planas 13.....	92

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

ES - Europos Sąjunga;

Past.anuitetai – Pastovūs anuitetai;

Logist.anuit. – Logistiniai anuitetai;

Paprs.anuit. paprastieji anuitetai;

Aritmet.progresija – aritmetinė progresija;

Geomet.progresija – geometrinė progresija;

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1. pav. Kredito sistemos veikimas.....	14
2. pav. Pagrindiniai kredito principai	15
3. pav. Palūkanų normai įtaką darantys veiksniai	16
4. pav. Palūkanų rūšys.....	18
5. pav. Paprastųjų procentų kitimo kreivė.....	19
6. pav. Paprastųjų procentų priklausomybė nuo kapitalo.....	19
7. pav. Sudėtinių procentų priklausomybė nuo laiko.	21
8. pav. Sudėtinių procentų priklausomybė nuo kapitalo.	21
9. pav. Paprastųjų ir sudėtinių procentų palyginimas.....	22
10. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant pastoviaisiais anuitetais.	26
11. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant pastoviaisiais anuitetais, per vieną kapitalizacijos periodą.	28
12. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant aritmetine progresija.	30
13. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant geometrine progresija.	31
14. pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko.	35
15. pav. Logistinės būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms pradinio prisotinimo reikšmėms.....	36
16. pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo, prie skirtingų terminų.	37
17. pav. Dabartinės vertės priklausomybė nuo išteklių normos L.	39
18. pav. Dabartinės vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms palūkanų normoms.	40
19. pav. Logistinių ir sudėtinių palūkanų palyginimas.	41
20. pav. Logistinių ir sudėtinių palūkanų skolos padengimo palyginimas.	41
21. pav. Sudėtinių ir logistinių palūkanų likučio palyginimas.....	44
22. pav. Sudėtinių ir logistinių palūkanų padengimo palyginimas	44
23. pav. Logistinių normų priklausomybė nuo išteklių.....	44
24. pav. Sudėtinių ir logistinių palūkanų palyginimas	44
25. pav. Kreditų palūkanų normos priklausomybė nuo išteklių normos dydžio.....	49
26. pav. Skirtingų palūkanų palyginimas.....	49
27. pav. Pagrindinės paskolos padengimo kreivė, naudojant skirtingus apskaičiavimo būdus.	50
28. pav. Palūkanų priklausomybė nuo metų, skaičiuojant pastoviaisiais anuitetais.	55
29. pav. Palūkanų priklausomybė nuo metų, skaičiuojant kintamaisiais anuitetais.....	56

30. pav. Logistinių palūkanų ir anuiteto dydžio kaita priklausomai nuo laiko.	57
31. pav. Skirtingų palūkanų priklausomybė nuo metų.	58
32. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė.	59
33. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo paskolos dydžio.	60
34. pav. Kintamais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė priklausomai nuo paskolos dydžio.	61
35. pav. Logistiniais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė ir logistinis anuitetas, priklausomai nuo paskolos dydžio.	62
36. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos.	63
37. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo mokėjimo periodų. ..	64
38. pav. Kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos. .	65
39. pav. Kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo mokėjimo periodų.	65
40. pav. Logistiniais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos.	66
41. pav. Palūkanų ir ribinio kapitalo priklausomybė.	68
42. pav. Logistinių palūkanų priklausomybė nuo ribinio kapitalo.	69
43. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistinius ir paprastaisiais anuitetais.	71
44. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistinius ir paprastaisiais anuitetais kintamais pagal aritmetinę progresiją.	73
45. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistinius ir paprastaisiais anuitetais kintamais pagal geometrinę progresiją.	74
46. pav. Anuiteto dydžio priklausomybė nuo ribinio kapitalo.	80
47. pav. Anuiteto brangimas procentais priklausomai nuo ribinio kapitalo.	81

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 Lentelė. Paskolos padengimo planas 1	25
2 Lentelė Paskolos padengimo planas 2.....	27
3 Lentelė Paskolos padengimo planas 3.....	29
4 Lentelė Paskolos padengimo planas 4.....	31
5 Lentelė Paskolos padengimo planas 5.....	43
6 Lentelė Paskolos padengimo planas 6.....	43
7 Lentelė Paskolos padengimo planas 7.....	45
8 Lentelė Paskolos padengimo planas 8.....	46
9 Lentelė Paskolos padengimo planas 9.....	46
10 lentelė Paskolos padengimo planas 10.....	47
11 Lentelė Paskolos padengimo planas 11.....	48
12 Lentelė Palūkanų ir išteklių normos duomenys.	48
13 Lentelė Paskolos padengimo planas 12.....	54
14 Lentelė Paskolos padengimo planas 13.....	56
15 Lentelė Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo laiko.....	57
16 Lentelė Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	59
17 Lentelė Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	60
18 Lentelė Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo ribinio kapitalo. ..	61
19 Lentelė Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo palūkanų normos.....	63
20 Lentelė Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	64
21 Lentelė Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo palūkanų normos.	66
22 Lentelė Palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	68
23 Lentelė Paskolos padengimo planas 14.....	70
24 Lentelė Paskolos padengimo planas 15.....	71
25 Lentelė Paskolos padengimo planas 16.....	72
26 Lentelė Paskolos padengimo planas 17.....	72
27 Lentelė Paskolos padengimo planas 18.....	73
28 Lentelė Paskolos padengimo planas 19.....	74
29 Lentelė Paskolos padengimo planas 20.....	77
30 Lentelė Paskolos padengimo planas 21.....	78
31 Lentelė Logistinių palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	78

32 Lentelė Paskolos padengimo planas 22.....	79
33 Lentelė Anuiteto dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.....	80
34 Lentelė Anuiteto dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo procentais.	81

ĮVADAS

Ūkio subjektai, norėdami išplėsti savo veiklą, iš bankų ar privačių asmenų skolinasi pinigų. Už pinigų skolinimą jie moka palūkanas, nes skolintojas pats nebegali tais pinigais pasinaudoti. Be to, yra rizika, jog jis gali savo pinigų ir nebeatgauti. Kuo didesnė rizika, tuo turi būti mokamos didesnės palūkanos. Ir atvirkščiai, kuo moka didesnes palūkanas, tuo yra didesnė rizika. Palūkanos taip pat turėtų didėti esant ribotiems ištekliams, tačiau šiandienai tai yra sunkiai pritaikoma realybėje, nes ištekliai yra sunkiai išmatuojami. Ir kadangi kapitalo ribotumas yra vienas svarbiausių veiksnių kredito skolintojui, dėl šios priežasties buvo pasirinkta savo baigiamajame darbe nagrinėti logistinius modelius, kurie padėtų įvertinti ilgalaikių paskolų ribotus išteklius. Dar viena priežastis būtų, tai, kad patikimų modelių kūrimas labai reikšmingas tiriant visuomenės plėtrą. Apskaičiuoti palūkanas nuo seno buvo laikoma ne lengvu darbu, reikalingu didelio kruopštumo ir tikslumo. Kompiuterizacija situaciją pakeitė iš esmės. Todėl dar vienas finansinės matematikos uždavinių galėtų būti rasti tinkamiausią ir ekonomiškai tiksliausią abiems suinteresuotoms šalims kredito padengimo būdą.

Šis mokslinis darbas pradedamas nuo ekonominių teorijų apžvalgos, norint išsiaiškinti visus veiksnius, kurie įtakoja paskolų valdymą, toliau pereinama prie finansinės matematikos uždavinių, nagrinėjančių paprastuosius ir logistinius anuitetų skaičiavimo būdus.

Problema. Realiomis sąlygomis kapitalas negali pakankamai ilgą laiką didėti vienodu tempu, ypač jei sistema yra iš dalies arba visiškai uždara. Pradinis kapitalo augimo tempas tokioje sistemoje palaipsniui vis mažėja, kol pagaliau labai sulėtėja arba visai sustoja. Praktikoje tiriant produkto kitimą, dažniausiai remiamasi eksponentiniu kitimo dėsniu, kuris yra sunkiai pritaikomas uždaroms, turinčioms ribotus išteklius sistemoms. Todėl šiame darbe analizuojama ilgalaikių paskolų padengimo būdas naudojant logistinius modelius, kuris leidžia įvertinti išorinės aplinkos poveikį įvairiems kapitalo kaupimo veiksniams ir kurie praktikoje iki šiol yra beveik nenagrinėti.

Objektas: matematinis modelis, tiriamas matematinės analizės metodais.

Tikslas: ištirti logistinius matematinius modelius, pritaikyti juos ilgalaikių paskolų padengimo planams apskaičiuoti, bei palyginti juos su kitais praktikoje naudojamais apskaičiavimo metodais.

Uždaviniai:

- Išsiaiškinti kredito esmę iš ekonominės pusės;
 - Išanalizuoti paskolų (kreditų) pagrindinius principus;

- Išanalizuoti palūkanų pagrindinius veiksnius ir rūšis, kas įtakoja palūkanų dydį;
 - Išnagrinėti logistinę kapitalo valdymo teoriją, bei logistinį apskaičiavimo metodą;
 - Atlikti pastovių ir logistinių anuitetų paskolos padengimo planų skaičiavimo metodų analizę;
 - Pritaikyti logistinį metodą paskolų padengimo plano sudarymui;
 - Atlikti tyrimą, taikant išnagrinėtus skaičiavimo metodus realiems pavyzdžiams;
 - Pateikti tyrimo išvadas;

Metodai, kuriuos ketinama panaudoti darbe: mokslinėje literatūroje paskelbtų koncepcijų ir išvadų sisteminė analizė, palyginamoji ir apibendrinimo analizė, matematinė analizė, bendrieji mokslinio tyrimo metodai.

Laukiami rezultatai. Atlikus šį magistrinį darbą laukiami rezultatai būtų tokie:

- Atlikta išsami analizė apie paskolos padengimo būdus paprastaisiais ir logistiniais anuitetais;
- Atlikta logistinio metodo analizė, bei ji pritaikyta apskaičiuoti ilgalaikių paskolų padengimo planams;
- Atliktas empirinis tyrimas, paremtas matematiniais skaičiavimais, kuris išvadose parodo logistinio ir paprastųjų metodų priklausomybes nuo įvairių veiksnių, logistinio metodo skirtumus ir priklausomybę nuo pradinio prisotinimo dydžio ;

Darbo struktūra. Šis baigiamasis darbas susideda iš trijų dalių: pirmoji teorinė dalis, kurioje aprašomos pagrindinės ekonomikos sąvokos, antroje dalyje atlikta anuitetinių apskaičiavimo metodų analizė, kuri yra taikoma šiandienai praktikoje, išanalizuoti logistiniai modeliai, jie pritaikyti ilgalaikių paskolų padengimo planams apskaičiuoti, bei pateikiama visų metodų bendra analizė ir pasirenkami skaičiavimo metodai tolimesniam tyrimui ir paskutinėje trečioje dalyje yra atliktas empirinis tyrimas, naudojant matematinius skaičiavimus. Darbo apimtis: 83 puslapiai neįskaitant literatūros sąrašo ir priedų, darbe pateiktos 33 lentelės ir 46 paveikslai.

Darbe naudojama informacija gauta iš knygų, monografijų, straipsnių, interneto, bei kitų šaltinių.

1. Paskolų (kreditų) apžvalga.

Lietuvai integruojant į ES, įmonėms bei organizacijoms užmezgus glaudesnius prekybinius ryšius su daugeliu užsienio įmonių, atsirado pinigų poreikis tiek valstybės tiek verslo subjektų ūkinės veiklos plėtros funkcijų finansavimui. Dėl to iš kilo kredito, kaip svarbaus trūkstamų pinigų gavimo šaltinio, panaudojimo bei kredito rūšies pasirinkimo.

Teisingas kredito rūšies pasirinkimas apsprendžia kredito ekonominį efektyvumą. Prieš pasirenkant kredito rūšį, būtina įvertinti visus veiksnius, nulemiančius kreditų gavimo sąlygas, panaudojimą bei grąžinimo galimybes. Neefektyvus kredito panaudojimas gali sukelti įvairias ekonominio ir socialinio pobūdžio problemas, privesti įmonę prie bankroto. Todėl labai svarbu tinkamai pasirinkti kredito rūšį, kreditorių bei įvertinti visus kriterijus, nulemiančius kredito pasirinkimą bei grąžinimo galimybę.

Šiame skyrelyje apžvalga pradėta nuo ekonominių teorijų, apžvelgiau kredito pagrindines funkcijas, sistemą, pagrindines kredito formas bei rūšis. Ši apžvalga reikalinga tam, kad suprasti kredito esmę ir jo veikimą ne vien iš matematinės pusės, bet apskritai. Teorinę dalį pradėsime nuo kredito apibrėžimų, kuriuos skirtingi autoriai pateikia savo literatūriniuose šaltiniuose:

- „Kreditas (lot.k. – *creditum* reiškia paskolą, skolą) reiškia komercinį pasitikėjimą ir prekių ar pinigų skolinimą už palūkanas.“ [1 Buškevičiūtė E., Mačerinskienė I. (1999) Kaunas, p. 153]

- „Kreditas yra pinigų ar prekių perleidimas laikinam naudojimui.“ [3 Bakštys A. (1998) Šiauliai, p 97]

- „Kreditas apima piniginius santykius, kuriems esant laisvi įmonių, įstaigų, organizacijų finansiniai ištekliai, laisvi valstybinio biudžeto ištekliai, draudimo organų ištekliai, gyventojų santaupos dažniausiai kaupiamos kreditinėse įstaigose ir teikiamos juridinėms bei fiziniams asmenims savalaikio grąžintinumo sąlygomis ir taikant palūkanų procentus.“ [8

http://www.expovizija.lt/ktu/moxlai_cd/Ekonomika/eko_Z_D/Referatas_2/kre.doc]

Nors autoriai ir skirtingai apibrėžia kreditą, tačiau visuose kredito apibrėžimuose jo reikšmė yra ta pati, t.y. pinigų ar prekių skolinimas už palūkanas, remiantis dviejų šalių pasitikėjimu.

1.1. Kredito sistema ir jos veikimas

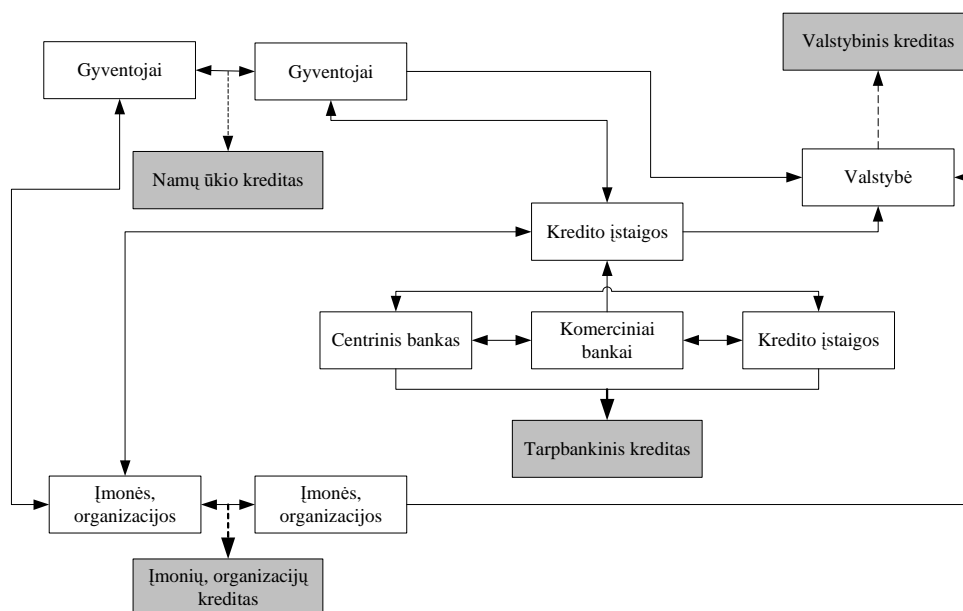
„Kredito sistema – ekonominių piniginių santykių, susijusių su įmonių, organizacijų ir gyventojų laikinai laisvų pinigų kaupimu ir tiksliniu jų teikimu apmokėjimo ir grąžintinumo pagrindais, įvairių formų ir metodų visuma.

Kredito sistemoje dalyvauja gyventojai, įmonės bei organizacijos, valstybė ir kredito įstaigos (bankai, kredito unijos, kredito kooperatyvai ir pan.). Viena vertus, minėti kredito sistemos dalyviai yra kredito išteklių tiekėjai, kita vertus – kredito išteklių vartotojai.“ [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 143-144] Sudėtingas šios sistemos pateikimas pavaizduotas 1.1 paveiksle.

Vilija Aleknevičienė kredito sistemoje išskiria santykius tarp:

- 1) pačių gyventojų;
- 2) gyventojų ir įmonių, organizacijų;
- 3) gyventojų ir kredito įstaigų;
- 4) gyventojų ir valstybės;
- 5) pačių įmonių, organizacijų;
- 6) įmonių, organizacijų ir kredito įstaigų;
- 7) įmonių, organizacijų ir valstybės;
- 8) pačių kredito įstaigų;
- 9) kredito įstaigų ir valstybės;

Daugeliu atvejų kreditiniai santykiai yra abipusiai, išskyrus valstybės santykius su kitais kredito sistemos dalyviais. Valstybė linkusi skolintis, bet pati kreditinių išteklių neteikia, išskyrus atvejus, kai perskolina iš tarptautinių organizacijų arba fondų gautus pinigus įmonėms su valstybės garantija.



Šaltinis: Vilija Aleknavičienė (2005) *Finansai ir kreditai*, p144.

1. pav. Kredito sistemos veikimas.

Kredito sistema veikia per kredito rinką, t.y. susidarius jos dalyvių kreditiniams santykiams. Ji giliai įsiskverbia į finansų sistemą dviem pjūviais:

- 1) kredito įstaigos, akumuliuojančios ir persikirstančios visuomenės pinigus, yra tos įmonės, kurios dalį sukurtos pridėtinės vertės atiduoda valstybei;
- 2) kreditiniai santykiai sąlygoja gyventojų, įmonių, organizacijų ir valstybės pinigų fondų formavimo bei naudojimo procesus.“ [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p.144].

1.2. Kredito principai

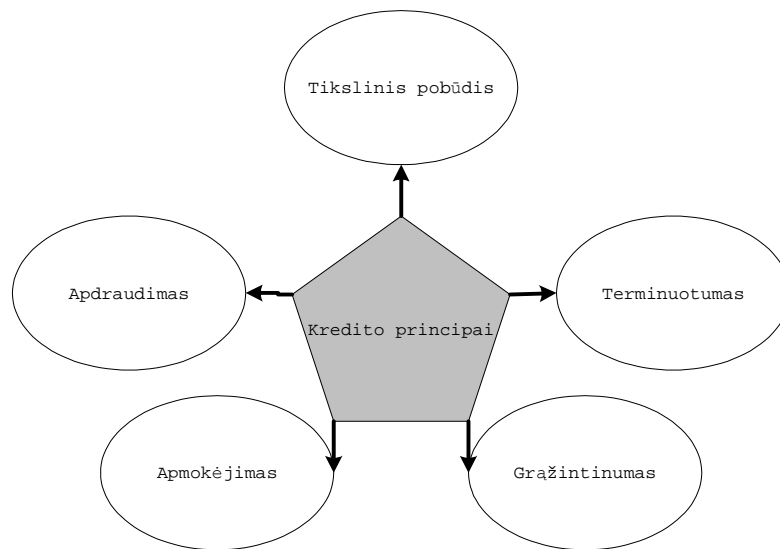
Apibrėžus kredito esmę galima išskirti tokius pagrindinius kredito principus: apmokėjimo, gražintinumo, terminuotumo, apdraudimo, tikslinio pobūdžio bei kontrolės.

Tikslinio pobūdžio principas reikalauja, kad kreditai būtų išduodami sutartyje apibrėžtam tikslui.

Terminuotumo principas reikalauja, kad kreditai būtų išduodami tam tikram laikui. *Gražintinumo principas* reikalauja, kad suteiktas kreditas būtų gražintas kreditoriaus nustatytais terminais arba jam pareikalavus. Už laiku nesumokėtas palūkanas imami sutartyje numatyto dydžio delšpinigiai. Laiku negražinus paskolos, nuo termino pasibaigimo dienos skaičiuojamos sutartyje

numatytos padidintos palūkanos. *Apmokėjimo principas* reikalauja, kad už komercinį pasitikėjimą skolinant pinigus arba parduodant prekes ir paslaugas reikia atsilyginti.

Apdraudimo principas reikalauja užtikrinti, kad kreditorius galėtų apginti savo turtinius interesus, jei skolininkas nevykdys prisiimtų įsipareigojimų. Apdraudimas ypač aktualus nestabilioje ekonominėje sistemoje, kredituojant nepatikimus klientus ar rizikingus projektus, teikiant ilgalaikius kreditus. Apdraudimo principo nesilaikymas sukelia pavojų ne tik konkrečiam bankui, bet ir pavojų makroekonominiam stabilumui. Apdraudimo principas kai kurioms kredito rūšims netaikomas, todėl, apibrėžiant kredito esmę, kredito sąvokoje jį nurodyti netikslinga.



Šaltinis: Vilija Aleknavičienė (2005) *Finansai ir kreditai*, p154.

2. pav. Pagrindiniai kredito principai

Kredito rūšies pasirinkimas priklauso nuo kredito klasifikavimo požymių, kurių gausa sąlygoja kredito rūšių įvairovę. Svarbiausi kredito rūšių pasirinkimo kriterijai būtų tokie: palūkanų norma, kredito aptarnavimo išlaidos, palūkanų skaičiavimo būdas, kredito apdraudimas, kredito terminas, skolinimosi tikslas, kredito dydis, skolos gražinimo būdas.

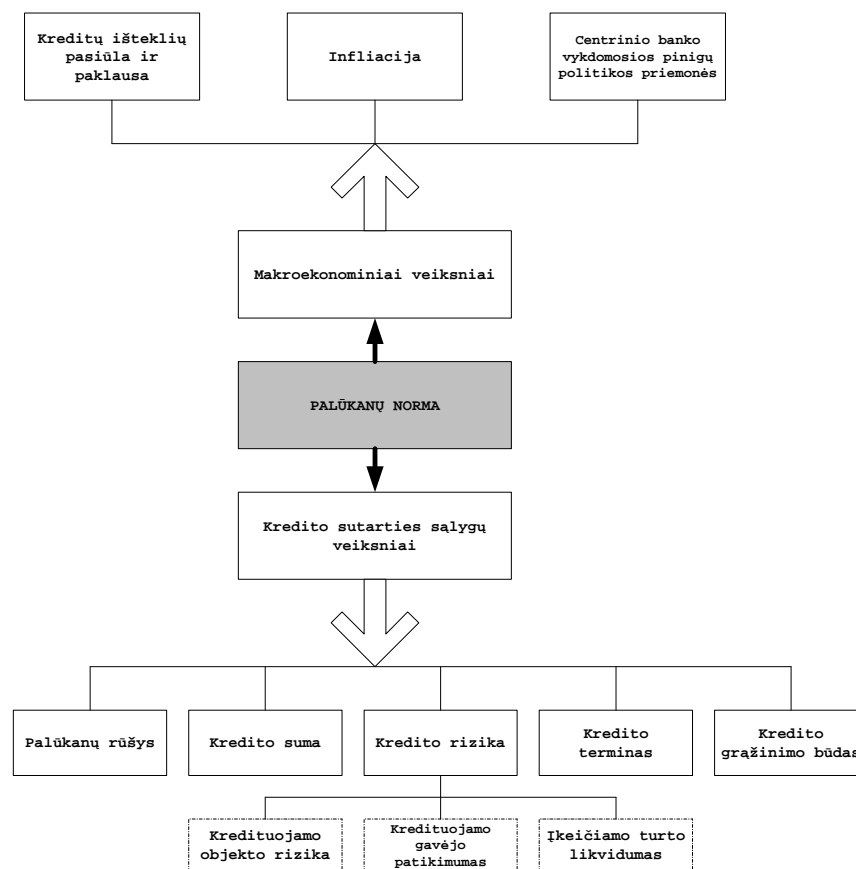
1.3. Kredito palūkanos

Vienas iš pagrindinių finansinės analizės veiksnių yra pinigų laiko vertė, o jos svarbiausioji išraiška – palūkanos¹. Palūkanos yra lygios tam tikram pasiskolinto kapitalo procentui, kai tuo kapitalu disponuojama nustatyta laiką. Iš to aišku, kad palūkanos priklauso ne tik nuo procentų bei pasiskolinto

¹ Skolininko mokestis už naudojimąsi pasiskolintu kapitalu

kapitalo dydžio, bet ir nuo naudojimosi tuo kapitalu trukmės, t.y. skolinimosi termino. Skolinimosi terminas matuojamas laiko vienetais. Finansiniuose skaičiavimuose laiko vienetas paprastai lygus vieneriems metams.

Paskolintoji suma vadinama pradiniu kapitalu, o per visą skolinimosi laiką sukaupta suma - sukauptoju (galutiniu) kapitalu. Finansiniuose skaičiavimuose pradinis kapitalas dažnai vadinamas dabartine verte, o sukauptasis kapitalas - busimąją verte. Skolinimosi laikas vadinamas palūkanų terminu. [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156].



Šaltinis: Vilija Aleknavičienė (2005) Finansai ir kreditai, p157.

3. pav. Palūkanų normai įtaką darantys veiksniai

„Kreditinių išteklių pasiūla ir paklausa yra lemiantis palūkanų normos² veiksnys, besiformuojantis kredito rinkoje. Didėjant pasiūla, palūkanų norma mažės, ir atvirkščiai. Kuo mažesnė palūkanų norma kredito įstaigos pritrauks kredito išteklius, tuo mažesne galės juos ir perskolinti.“ [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156]

² Tai palūkanos, sumokėtos už vieną kapitalo vienetą, investuotą vienam laiko vienetui.

„Kreditoriai norėdami dirbti pelningai palūkanų normą visada privalo laikyti aukštesnę negu infliacijos dydis. Klientas moka nominaliąją palūkanų normą (Palūkanų norma, skaičiuojama laiko vienetui, turinčiam kelis konversijos periodus, vadinama **nominaliąja palūkanų norma**³, o realioji palūkanų norma gaunama iš nominaliosios palūkanų normos atėmus infliacijos dydį procentais. Kai infliacijos tempai itin spartūs, realioji palūkanų norma apskaičiuojama pagal formulę:“ [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156]

$$p_r = (1 + p_n / 1 + f) - 1 \quad (1.1)$$

čia:

p_r - realioji palūkanų norma;

p_n - nominalioji palūkanų norma;

f – infliacijos dydis.

Pavyzdžiui, kai nominalioji palūkanų norma 12 proc., o infliacija – 5 proc., tai realioji palūkanų norma yra: $p_r = (1 + 0,12 / 1 + 0,05) - 1 = 0,066 * 100 = 6,6$ proc. [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156]

Be makroekonominių veiksnių, palūkanų normai įtaką daro ir tokie veiksniai, kurių poveikį iš dalies gali reguliuoti kredito gavėjas. Šie veiksniai priklauso nuo kredito sutarties sąlygų. Tai palūkanų rūšys, kredito suma, kredito terminas, kredito rizika ir kredito gražinimo būdas.

1.3.1. Palūkanų rūšys ir jų apskaičiavimas

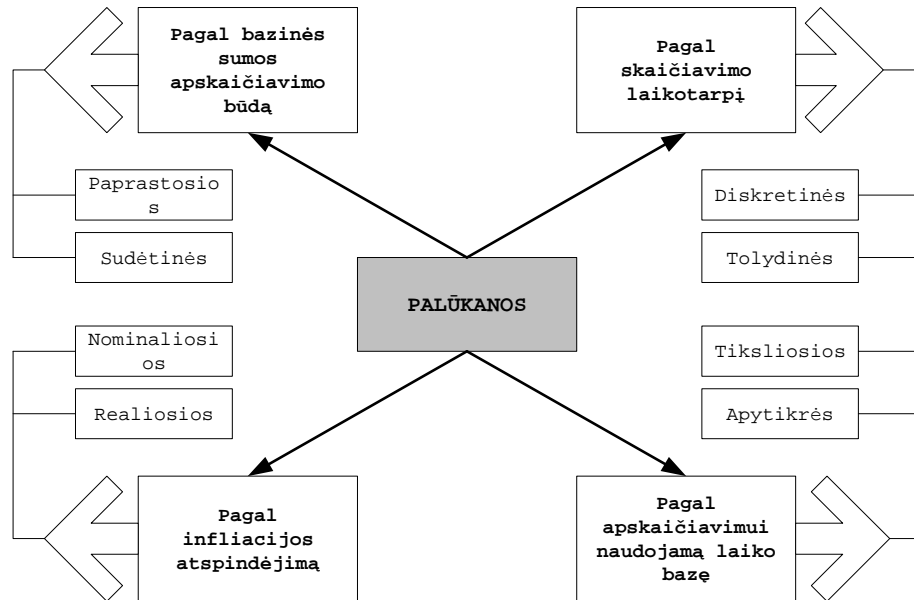
Palūkanų rūšys, lemiančios palūkanų normą, klasifikuojamos pagal tam tikrus požymius: bazinės sumos apskaičiavimo būdą, apskaičiavimo laikotarpį, apskaičiavimui naudojamą laiko bazę ir infliacijos atspindėjimą. (1.5 pav.)

Atsižvelgiant į palūkanų skaičiavimo laikotarpį, palūkanos skirstomos į diskretines ir tolydines. Diskretinės palūkanos skaičiuojamos už fiksuotus vienodo laiko intervalus (metus, ketvirtį, mėnesį). Skaičiuojant šias palūkanas, laikas naudojamas kaip nenutrūkstamas kintamasis. Tolydinės palūkanos skaičiuojamos už nenutrūkstamus (tolydžius) laiko intervalus. Teoriškai naudotinos ir diskretinės, ir tolydinės palūkanos, tačiau praktikoje dažniausiai skaičiuojamos diskretinės palūkanos.

Skaičiuojant palūkanas būtina apibrėžti apskaičiavimui naudojamą laiko bazę. Dažniausiai nustatoma metinė palūkanų norma, todėl ir apskaitos vienetu pasirenkamas vienerių metų laikotarpis.

³ Tai palūkanų norma, skaičiuojama laiko vienetui, turinčiam vieną ar kelis konversijos periodus.

Galimi du apskaitos variantai. Kai metinis dienų skaičius prilyginamas 360 dienų, palūkanos vadinamos apytikrėmis. Kai apskaičiavimo laikotarpis yra 365 arba 366 dienos, skaičiuojamos tiksliosios palūkanos. [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156]



Šaltinis: Vilija Aleknavičienė (2005) Finansai ir kreditai, p158.

4. pav. Palūkanų rūšys.

1.3.2. Paprastosios palūkanos.

Paprastosios palūkanos⁴ skaičiuojamos analogiškai kaip ir paprastieji procentai bendrojoje praktikoje.

Paprastosios palūkanos apskaičiuojamos pagal formulę:

$$K = K_0(1 + i \cdot n) \quad (1.2)$$

čia:

K - paprastųjų palūkanų suma;

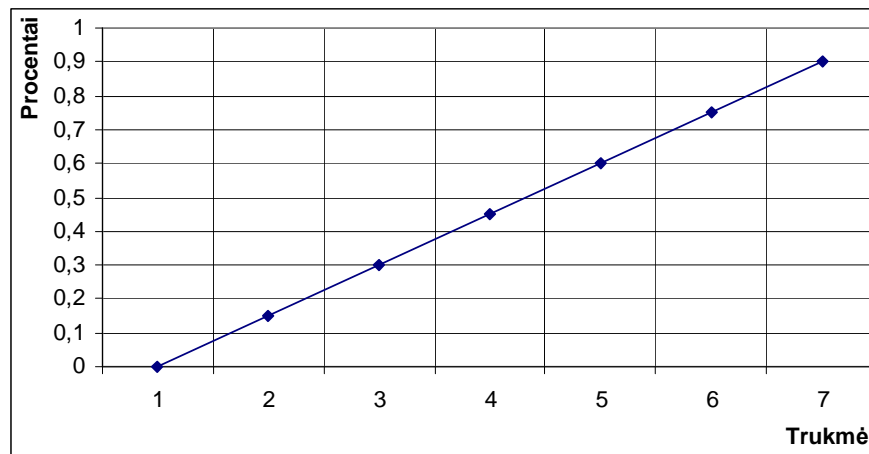
K_0 – kredito suma;

n – periodas;

i – metinė palūkanų norma;

⁴ Kapitalo kaupimo mechanizmas, kai po kiekvieno periodo pradinis kapitalas padidėja pastoviu dydžiu, lygiu nustatytam pradinio kapitalo procentui.

Tarkime, kad bankas suteikė 100 Lt trumpalaikę paskolą, už kurias reikia mokėti 12 proc. metines palūkanas kas mėnesį. Jei mėnuo turi 30 dienų, paprastosios palūkanos yra $1000 \cdot 30 \cdot 12 / 365 \cdot 100 = 9,86$ Lt. Jei paskola gražinama metų pabaigoje, kitą mėnesį taip pat bus priskaičiuota 9,86 Lt palūkanų. [2 Aleknavičienė V. (2005) Vilnius, p. 156]. Paprastųjų procentų kitimo kreivė pavaizduota 5-ame paveiksle.

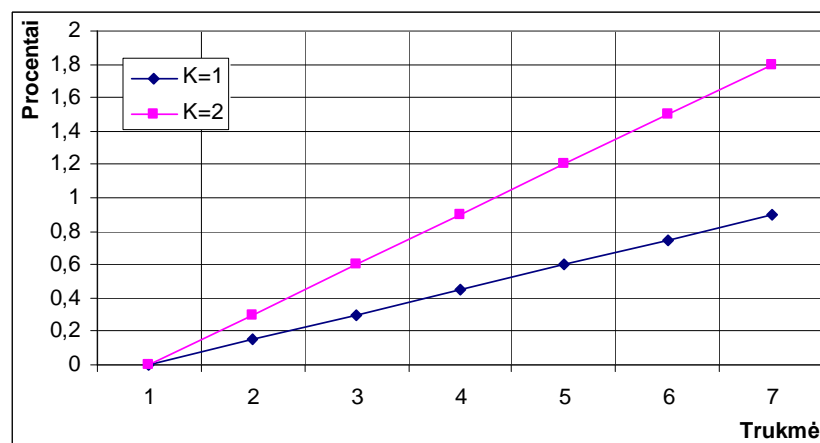


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

5. pav. Paprastųjų procentų kitimo kreivė

Kaip matome iš grafiko paprastieji procentai po kiekvieno periodo padidėja pastoviu dydžiu, lygiu pradiniam procentui. Matome, kad paprastųjų procentų augimo greitis yra pastovus dydis.

6-ame paveikle pateiktame grafike matome paprastųjų procentų priklausomybę nuo kapitalo dydžio.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

6. pav. Paprastųjų procentų priklausomybė nuo kapitalo.

Iš šio grafiko matome, kad nepriklausomai nuo kapitalo, paprastųjų procentų dydis vis tiek didėja vienodu santykiu, tik kuo kapitalas didesnis, tuo ši kreivė auga didesniu greičiu.

1.3.3. Sudėtinės palūkanos

Finansinėje praktikoje plačiai vartojamos sudėtinės arba kaupiamosios palūkanos⁵. Sudėtinės palūkanos, palyginti su paprastosiomis, natūraliau atspindi kapitalo kaupimo mechanizmą. Čia palūkanos nėra atskirtos nuo pagrindinio kapitalo, o pasiekusios tam tikrą lygį pridedamos prie jo ir duoda naujas palūkanas. Dėl to apskritai yra didesnė laiko veiksnio įtaka ir spartesnis kapitalo augimas.[13 Gidzijauskas S. (2005) Vilnius, p. 38]

Sudėtinės palūkanos apskaičiuojamos pagal formulę:

$$K = Ko(1 + i)^n \quad (1.3)$$

Palūkanos lygios:

$$P = Ko((1 + i)^n - 1) \quad (1.4)$$

Jei norime rasti palūkanų normą pagal pradinį ir sukauptą kapitalą:

$$i = \sqrt[n]{\frac{K}{Ko}} - 1$$

čia:

K - sudėtinių palūkanų suma;

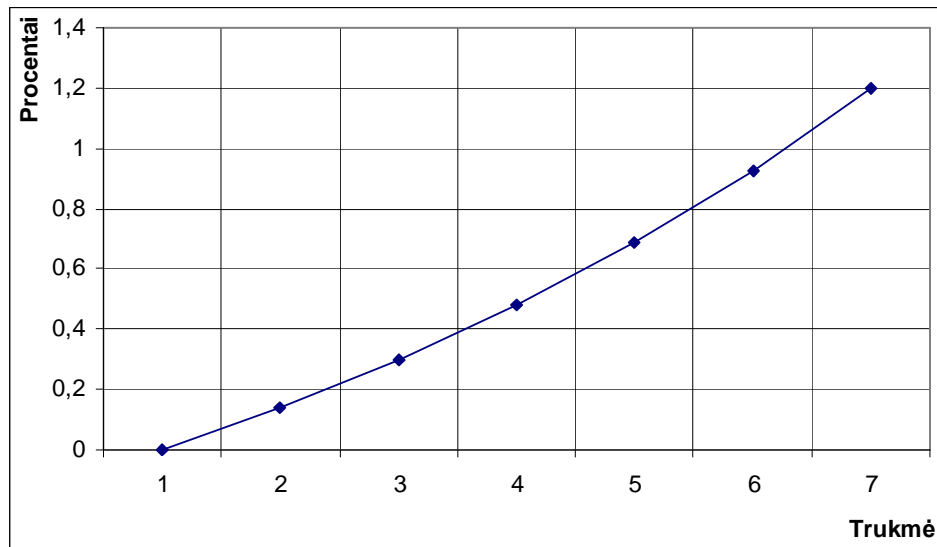
Ko – kredito suma;

n – palūkanų skaičiavimo laikotarpis;

i – palūkanų norma palūkanų skaičiavimo laikotarpiui.

Jei kreditorius skaičiuoja sudėtines palūkanas, esant tomis pačiomis sąlygomis kaip ir prieš tai pateiktame pavyzdyje, tai pirmą mėnesį paskolos gavėjui tenka mokėti 9,86 Lt palūkanų, bet dviejų mėnesių palūkanų suma bus lygi 20,10, kai skaičiuojant paprastosiomis palūkanomis gautume 19,72 Lt. Sudėtinių procentų kreivė pavaizduota 7-ame paveiksle.

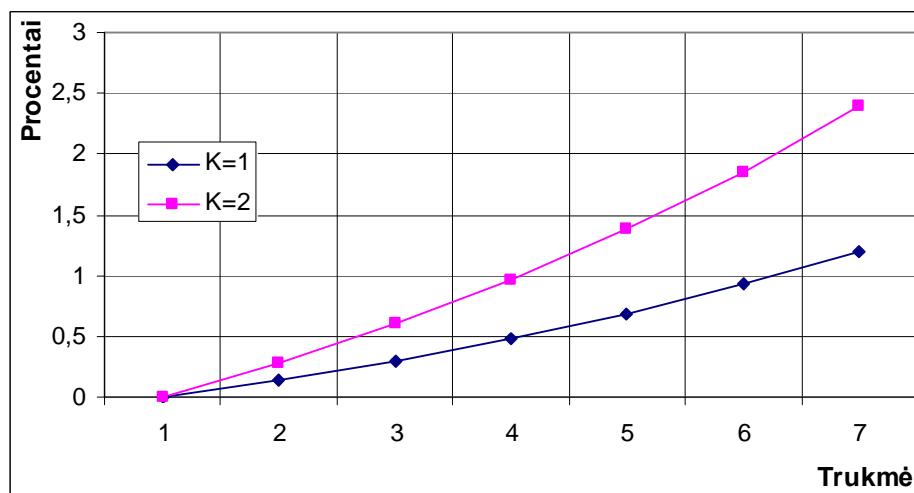
⁵ Kapitalo kaupimo mechanizmas, kai kiekvieno periodo pradžioje per praėjusį periodą priaugusi palūkanų dalis automatiškai pridedama prie pradinio kapitalo ir toliau didėja kartu su juo.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

7. pav. Sudėtinių procentų priklausomybė nuo laiko.

Iš šio grafiko matome, kad sudėtiniai procentai yra skaičiuojami, kai per praėjusį periodą priaugusi procento dalis yra automatiškai pridedama prie pagrindinės dalies. Yra nustatyta, kad sudėtinių procentų augimo greitis yra proporcingas jos dydžiui. 8-ame paveiksle pavaizduotas grafikas rodo sudėtinių procentų priklausomybę nuo kapitalo dydžio.

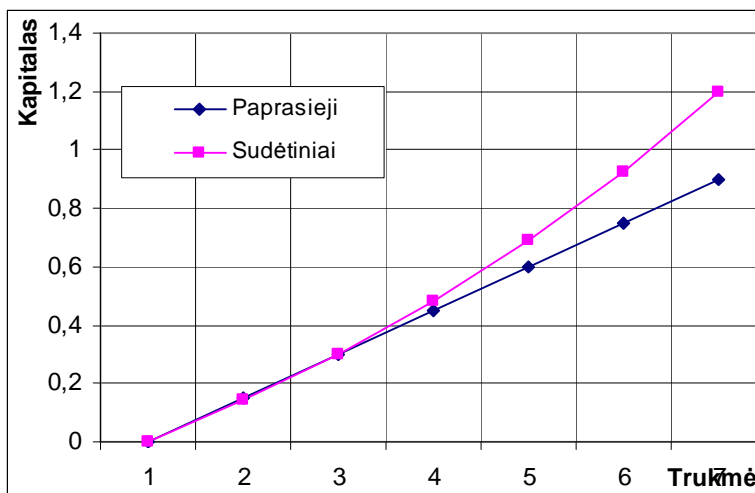


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

8. pav. Sudėtinių procentų priklausomybė nuo kapitalo.

Šis grafikas rodo, kad nepriklausomai nuo kapitalo dydžio, sudėtinių procentų dydis vis tiek didėja proporcingai, tik kuo kapitalas didesnis, tuo ši kreivė greičiau didėja.

Toliau pateiktas grafikas (pav. 9.) rodo sudėtinių ir paprastųjų procentų kreives.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

9. pav. Paprastųjų ir sudėtinių procentų palyginimas.

Iš šio grafiko matome, kad sudėtinių procentų kreivė auga greičiau, nei paprastųjų, nes sudėtiniai procentai prideda praėjusio periodo prieaugį. Taip pat pastebime, kad tiek sudėtiniai procentai tiek paprastieji priklauso nuo trijų veiksnių, tai yra: kapitalo, palūkanų normos ir laiko.

1.4 . Pirmo skyriaus svarbiausi teiginiai glaustai.

1. Kreditas, tai pinigų ar prekių skolinimasis už palūkanas remiantis dviejų šalių pasitikėjimu.
2. Kredito sistema veikia per kredito rinką, į finansų sistemą ji įsiskverbia dviem pjūviais.
3. Pagrindiniai kredito 5 principai: tikslas; apdraudimas; terminas; apmokėjimas; gražintinumas.
4. Palūkanos yra lygios tam tikram pasiskolinto kapitalo procentui, kai tuo kapitalu disponuojama nustatytą laiką.
5. Palūkanos priklauso nuo procentų, kapitalo dydžio, skolinimosi termino.
6. Palūkanų norma priklauso nuo kredito sutarties sąlygos veiksnių, bei nuo makroekonominių veiksnių.

2. Paskolų (kreditų) valdymas, paskolos gražinamo plano apskaičiavimo būdai.

Antrame skyriuje analizuosime galimus matematinius metodus, kuriuos galime taikyti skaičiuojant logistinius anuitetus. Šis skyrius išskirtas į tris dalis: pirmoje dalyje analizuojami paprastieji anuitetai, antroje dalyje analizuojama logistinė kapitalo valdymo teorija, pagal kurią bus vėliau skaičiuojamas logistinis anuitetas ir trečioje dalyje atliekama visų šių metodų palyginamoji analizė, bei pateikiamas pasiūlymas tolimesniam tyrimui.

2.1. Ilgalaikių paskolų padengimo būdai taikant paprastuosius anuitetus.

Šį skyrelį kaip ir praeitą pradėsime nuo pagrindinių apibrėžimų tik jau dabar ne apie kreditą, o apie anuitetus, jų rūšis ir pritaikymo būdus. Pradėsime nuo anuiteto apibrėžimo, kurį S. Girdzijauskas apibrėžė taip:

„Periodiniai mokėjimai, turintys pastovaus ženklo narius, vadinami **anuitetais**.“

Anuitetai gali būti skirstomi:

➤ *pagal vienkartinės įmokos (ar periodinių įmokų) mokėjimo datos (datų) ir anuitetinių išmokų mokėjimo pradžios santykį:*

- atidėti (deferred) anuitetai;
- neatidėliojami (immediate) anuitetai.

➤ *pagal mokėjimo trukmę:*

- mokami iki gyvos galvos anuitetai;
- terminuoti anuitetai.

➤ *pagal išmokų dydį:*

- pastovaus dydžio (level) anuitetai;
- didėjančio/mažėjančio dydžio (escalating) anuitetai.

➤ *pagal apsaugos nuo infliacijos ir ilgaamžiškumo rizikos laipsnį:*

- nominalūs anuitetai (nėra apsaugos nuo infliacijos rizikos);
- realios vertės (indeksuoti) anuitetai (apsauga nuo infliacijos rizikos);

- kintamo dydžio (su dalyvavimu pelne) (variable) anuitetai (apsauga nuo ilgaamžiškumo rizikos).[15. <http://www.lsc.lt/lt/index.php?fuseaction=faq.view&id=153>]

Toliau vartosime tokius žymėjimus:

K_n – kreditas, suteiktas n metų;

A - kasmetė įmoka, skirta kreditui padengti;

$v = \frac{1}{r}$ - diskonto koeficientas;

i – metinė (periodo) palūkanų norma;

a – pastovaus dydžio įmoka (pastovusis anuiteto narys);

k – anuiteto narių skaičius per vieną periodą (metus);

a_1 – pirmoji įmoka;

d – dviejų gretimų įmokų dydžio skirtumas;

n – narių (įmokų) skaičius.

q – dviejų gretimų įmokų santykis ($q = a_2/a_1$);

2.1.1. Paskolų padengimas pastoviaisiais anuitetais

Pradedame nuo paskolų padengimo pastoviaisiais anuitetais. Imsime postnumerando atvejį (skola išmokama periodo pabaigoje), kai skolos padengimo periodas lygus palūkanų kapitalizacijos periodui. Dažniausiai šis periodas lygus vieneriems metams, nors apskritai jis gali būti ir kitoks.

Kasmetinė įmoka A - skirta kreditui padengti pastoviaisiais anuitetais. S. Girdzijauskas savo knygoje šiai įmokai apskaičiuoti pateikia tokią formulę:

$$A = K_n \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \quad (2.1)$$

Čia trupmena $k = \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$ vadinama padengimo koeficientu.

Pritaikius šią formulę išnagrinėjau tokį pavyzdį:

1 Pavyzdys. Imamos paskolos dydis yra 75 000 Lt, paskolos trukmė 7 metai, esant 8% sudėtinių metinių palūkanų. Sudarysime paskolos gražinimo planą apskaičiuojamą pastoviaisiais anuitetais.

Sprendimas

Pirmiausia apskaičiuojame anuitetinį padengimo koeficientą, po to – patį anuitetą:

$$k = \frac{(1+0,08)^7 \cdot 0,08}{(1+0,08)^7 - 1} = 0,19207240;$$

$$A = K_n \cdot k = 75\,000 \cdot 0,19207240 = 14405,43 \text{ (Lt)}.$$

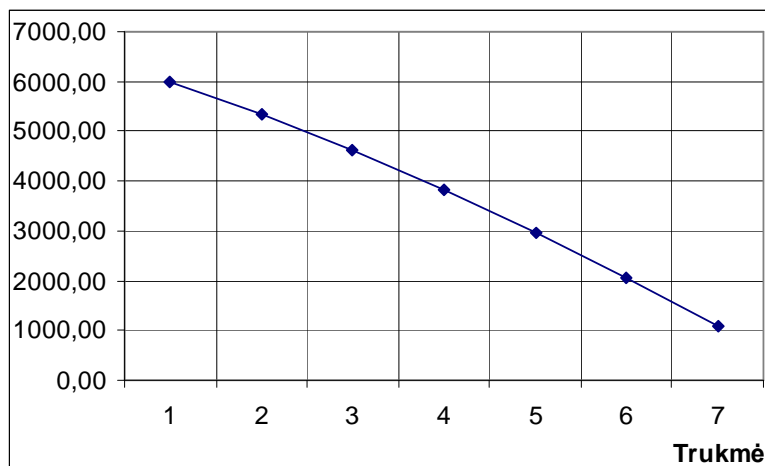
Sudarome paskolos padengimo planą:

1 Lentelė.

Paskolos padengimo planas 1 .

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (8%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	75 000	6000,00	8405,43	14405,43
2	66594,57	5327,57	9077,86	14405,43
3	57516,71	4601,34	9804,09	14405,43
4	47712,62	3817,01	10588,42	14405,43
5	37124,20	2969,94	11435,49	14405,43
6	25688,71	2055,10	12350,33	14405,43
7	13338,38	1067,07	13338,36	14405,43

Anuitetas yra lygus 14405,43 Lt. Skolos likutis paskutiniaisiais metais yra 13338,38 Lt. Skolos likutis paskutiniaisiais metais turi sutapti su padengiama suma, tačiau šiuo atveju skaičiuojant rankiniu būdu, dėl apvalinimo paklaidos ši suma skiriasi 0,02 Lt. 1 Lentelės pirmoji skiltis rodo skolos likutį atitinkamu periodu, antroje skiltyje yra apskaičiuotos palūkanos, nuo likusios paskolos dalies. Trečioje skiltyje rodoma pagrindinės paskolos padengimas atitinkamu periodu ir paskutinėje skiltyje yra pateiktas anuitetas, kuris yra nekintamas visuose perioduose. Kaip matome, įmoka visus 7 metus bus vienoda, bei be pasiskolintos sumos skolintojas per 7 metus sumokės 25 838,03 Lt palūkanų, tai yra trečdalis visos pasiskolintos sumos. Žemiau pateiktas grafikas (10 pav.), kuris parodo palūkanų kreivę, priklausomą nuo metų.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

10. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant pastoviaisiais anuitetais.

Kaip matome iš grafiko, palūkanų dydis kiekvieną periodą proporcingai mažėja, priklausomai, nuo paskolos likučio.

Kaip matome iš lentelėje pateiktų duomenų pirmaisiais metais mes sumokame daugiausiai palūkanų, o paskola pirmaisiais metais gražinama maža dalis, didžiausią dalį gražiname paskutiniaisiais termino apmokėjimo metais.

2.1.2. Paskolos padengimas pastoviaisiais anuitetais per vieną kapitalizacijos periodą

Tarkime, kad viename palūkanų kapitalizacijos periode yra keletas pastovaus didumo anuiteto narių. Pavyzdžiui, kreditas, paimtas n metų su $p\%$ metinių palūkanų, padengiamas kas mėnesį.

Tarkime, kad įmokos a mokamos postnumerando, t.y. kiekvieno iš n periodų pabaigoje. Tuomet paskolos padengimas bus skaičiuojamas pagal dalinio periodo postnumerando anuitetą, S.Girdzijauskas pateikia šią formulę:

$$a = K_n \frac{\left(1 + \frac{i}{k}\right)^{nk} \frac{i}{k}}{\left(1 + \frac{i}{k}\right)^{nk} - 1} \quad (2.2)$$

Pritaikius šią formulę išnagrinėjau tokį pavyzdį:

2 Pavyzdys. Imamos paskolos dydis 15 000 Lt, paskola išduota 2 metams, esant 5 % metinių palūkanų normai ir padengiama postnumerando kas 6 mėnesiai. Sudarysime paskolos padengimo planą apskaičiuojamą lygiaisiais anuitetais.

Sprendimas

Pritaikę (2.2), formulę gausime pusmetinį anuitetą:

$$a = 15000 \frac{(1 + 0,025)^{2 \cdot 2} 0,025}{(1 + 0,025)^{2 \cdot 2} - 1} = 3987,27 \text{ (Lt)}.$$

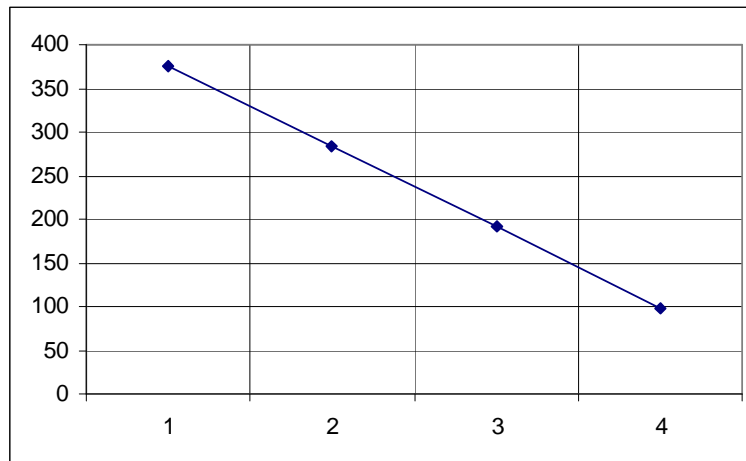
Sudarome paskolos padengimo pusmetiniais periodais planą:

2 Lentelė

Paskolos padengimo planas 2.

Metai	Pusmečiai	Skolos likutis pusmečio pradžioje	Mokesčiai pusmečio gale (Lt)		
			Palūkanos $\left(\frac{p}{k} = 2,5\%\right)$	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	B	1	2	3	4
1	1	15000,00	375,00	3612,27	3987,27
	2	11387,73	284,69	3702,58	3987,27
2	3	7685,15	192,12	3795,15	3987,27
	4	3890,00	97,25	3890,02	3987,27

Anuitetas yra 3987,27 Lt. Skolos likutis paskutiniaisiais metais yra 0,02 Lt didesnis dėl apvalinimo paklaidos. Skolintojas per du metus už pasiskolintą sumą iš viso dar sumoka 949,06 Lt palūkanų. Šis apmokėjimo planas yra patogus tuomet, kai skolintojui yra daug lengviau mokėti įmokas mažesnes dalimis kas pusė metų, nei iškart sumokėti visą metų pabaigoje. Kaip matome šiuo atveju taip pat mes turime vienodus anuitetus visus 4 pusmečius, bet skolininkui kartais pirmus mokėjimus atlikti yra sunku, nes dar negauna tiek pelno, tai jis gali pasirinkti kintamuosius anuitetus, kurių pradinė įmoka yra mažesnė, o vėliau po truputį auga arba atvirkščiai. 11-ame paveiksle matome grafiką, kuris parodo palūkanų kitimo grafiką priklausomai nuo laiko.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

11. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant pastoviaisiais anuitetais, per vieną kapitalizacijos periodą.

Iš grafiko matome, kad taip pat kaip ir padengimas pastoviaisiais anuitetais palūkanų grafikas proporcingai mažėja priklausomai nuo paskolos likučio.

2.1.3. Paskolos padengimas kintamais anuitetais

Be pastoviųjų anuitetų yra dar ir kintamieji anuitetai, kurie gali kisti laisvai. Kintamieji anuitetai gali būti apskaičiuojami pagal aritmetinę ir geometrinę progresiją ar įgyti kito dėsnio pobūdį. Išnagrinėsiu šiuos abu atvejus detaliau pateikiant pavyzdžių.

2.1.3.1. Paskolos padengimas aritmetine progresija

Skaičiuojant paskolos planą pagal aritmetinę progresiją reikia apskaičiuoti pirmąją pagrindinės paskolos sumą, jai apskaičiuoti S . Girdzijauskas pateikia šią formulę:

$$a_1 = \frac{K_n}{n} - \frac{(n-1)d}{2} \quad (2.3)$$

Šis narys rodo tik pagrindinės skolos padengiamą sumą. Palūkanos turi būti apskaičiuotos atskirai ir pridėtos prie pagrindinės skolos mokesčių.

Jeigu progresija būtų mažėjanti, tuomet formulėse d būtų neigiamas ($d < 0$).

Pritaikę šią formulę panagrinėsiu tokį pavyzdį:

3 Pavyzdys. Imama paskola 35 000 Lt, paskola paimta 4 metams, esant 8% metinių palūkanų normai. Ji padengiama kasmetėmis postnumerando įmokomis, be to kiekvieną kartą įmoka padidinama 500 Lt. Sudarysime paskolos padengimo planą, apskaičiuojamą pagal aritmetinę progresiją.

Sprendimas

Pagal 2.3 formulę apskaičiuojame pirmąją pagrindinės paskolos sumą:

$$a_1 = \frac{K_n}{n} - \frac{(n-1)d}{2} = \frac{35\,000}{4} - \frac{3 \cdot 500}{2} = 8000 \text{ Lt.}$$

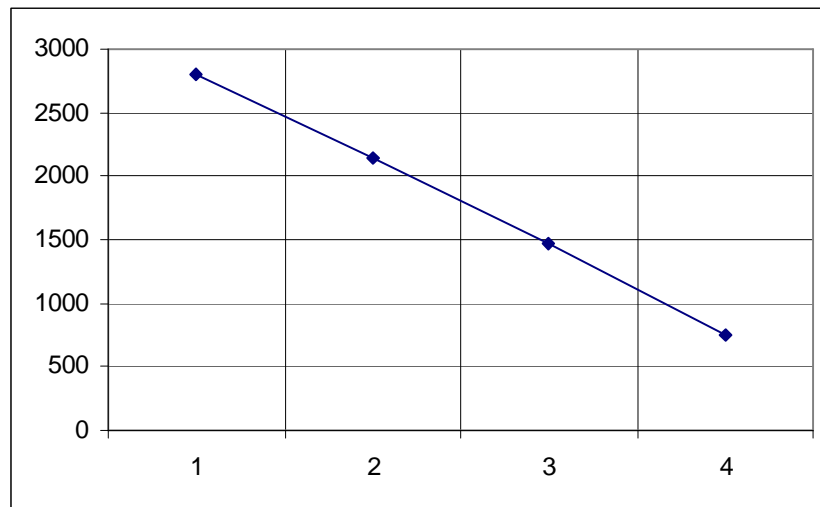
Kadangi įmokos tarpusavyje skiriasi 1000 Lt, tai nesunkiai surandame ir kitus narius. Juos surašome į lentelės 3 skiltį. Po to apskaičiuojame palūkanas ir anuitetus. Sudarome paskolos padengimo planą:

3 Lentelė

Paskolos padengimo planas 3.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (8%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	35 000	2 800	8 000	10 800
2	27 500	2 160	8 500	10 660
3	19 000	1 520	9 000	10 520
4	10 000	800	9 500	10 300
Iš viso		7 280	35 000	42 280

Kaip matome pirmoji pagrindinės skolos padengimo suma yra 8000Lt , tai pirmoji įmoka pridėjus palūkanas gavosi 10 800 Lt. Ir kaip matome iš padengimo plano vėliau tos įmokos po truputį mažėja. Tokią paskolą patogiu pasiimti, kai dabartiniu momentu pajamos yra didesnės, o ateityje ne aišku ar jos tokios ir išliks. Pagal duotą pavyzdį, per 4 metus imant 35000 Lt paskolą palūkanų sumokama 7280 Lt. Žemiau pateiktas grafikas parodo palūkanų kreivę, priklausoma nuo laiko.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

12. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant aritmetine progresija.

Iš šio grafiko matome, kad palūkanos, kiekvieną periodą mažėja proporcingai, priklausomai, nuo paskolos likučio prieš tai buvusį periodą.

2.1.3.2. Paskolos padengimas geometrine progresija

Analogiškai elgiamasi ir tuo atveju, kai kasmetės postnumerando įmokos keičiasi pagal geometrinę progresiją. Pirmąją įmoką apskaičiuosime pagal S.Girdzijausko pateikiamą formulę:

$$a_1 = K_n \frac{q-1}{q^n - 1} \quad (2.4)$$

Žinodami pirmąjį narį a_1 ir q nesunkiai galime rasti ir kitus narius. Be to, jei $q > 1$ – įmokų seka yra didėjanti, jei $q < 1$ – mažėjanti.

Pritaikius formulę išnagrinėjau tokį pavyzdį:

4 Pavyzdys. 35 000 Lt paskola paimta 4 metams, esant 8% metinių palūkanų normai. Ji padengiama kasmetinėmis postnumerando įmokomis, be to, kiekvieną kartą įmoka padidinama 5%. Sudarykime paskolos padengimo planą.

Sprendimas

Pagal 2.2 formulę apskaičiuojame pirmąją pagrindinės paskolos sumą:

$$a_1 = K_n \frac{q-1}{q^n - 1} = 35\,000 \frac{1,05-1}{1,05^4 - 1} = 8120,41 \text{ Lt.}$$

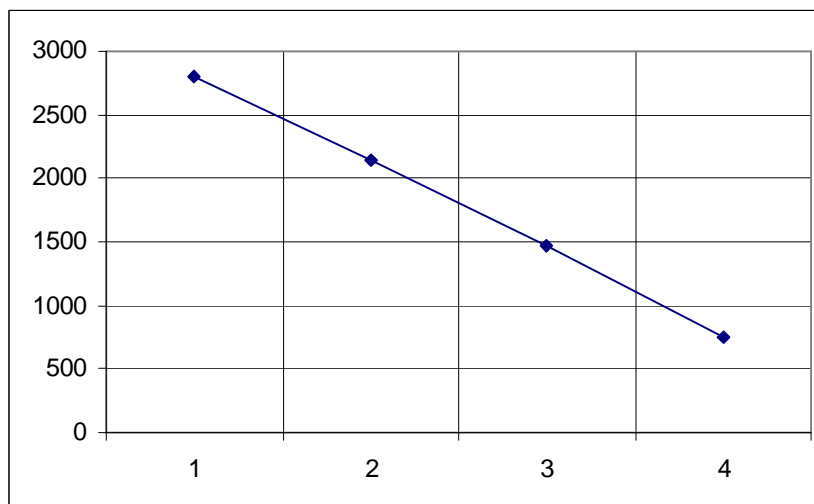
Kadangi gretimų įmokų santykis žinomas ir lygus 1,1, tai nesunkiai surandame ir kitas įmokas. Jas surašome į lentelės 3 skiltį. Po to apskaičiuojame palūkanas ir anuitetus. Sudarome paskolos padengimo planą:

4 Lentelė

Paskolos padengimo planas 4.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (8%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	35 000,00	2800,00	8 120,41	10 920,41
2	26 879,59	2150,37	8 526,43	10 676,80
3	18 353,16	1468,25	8 952,76	10 421,01
4	9400,40	752,03	9400,39	10 152,43
Iš viso:		7 170,65	34 999,99	42 170,65

Kaip matome pritaikius geometrinę progresiją mūsų įmoka kiekvienais metais yra mažesnė, pirmoji įmoka yra pati didžiausia. Dėl apvalinimo paklaidos gražinta paskola gavosi vienu centu mažesnė nei buvo išduota. Apačioje pateiktame grafike matome, kad palūkanos taip pat mažėja priklausomai nuo paskolos likučio.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

13. pav. Palūkanų kreivė paskolą dengiant geometrine progresija.

2.2. Paskolos padengimas logistinio anuiteto pagalba

Trečiame skyriuje išanalizavau logistinę kapitalo valdymo teoriją, nes tik ją išanalizavus galėsime suprasti logistinio anuiteto reikšmę ir prasmę, nes logistinis anuitetas yra apskaičiuojamas pagal logistinės produkto busimos vertės formulę. Taip pat išanalizavau logistinę busimąją ir dabartinę produkto vertę, o galų galiausiai apibrėžiamas ir pats logistinis metodas, bei logistiniai anuitetai.

Šiame skyriuje naudojami sutrumpinimai:

K	busimoji kapitalo reikšmė
K_0	dabartinė kapitalo reikšmė
K_m	ribinė (maksimali) kapitalo reikšmė
S_0	prisotinimo koeficientas
i	palūkanų norma
n	perskaičiavimo periodai
P	sukauptos palūkanos
r	sudėtinių procentų koeficientas

2.2.1. Logistinė kapitalo valdymo teorija

Terminas logistika čia sietinas su aprūpinimu, t.y. su tam tikrų išteklių naudojimo galimybe, jų ribotumu. Daugelis gamtoje vykstančių procesų yra saistomi ne tik vidinių galimybių, bet ir skatinami arba ribojami išorinių veiksnių. Ne išimtis yra ir kapitalo kaupimas.[11

S.Girdzijauskas. Logistinis investicijų valdymas. Straipsnis. Informacinės technologijos verslui 2004 m. Kaunas , 2004 gegužės 28 d.]

„Realiomis sąlygomis, ypač jei sistema yra visiškai arba iš dalies uždara, kapitalas negali pakankamai ilgą laiką didėti vienodu tempu. Ypač tai pastebima uždaroje sistemoje, turinčioje kapitalo augimui palaikyti reikalingus ribotus išteklius. Pradinis kapitalo augimo tempas tokioje sistemoje palaipsniui vis mažėja, kol pagaliau jis labai sulėtėja arba visiškai sustoja. Kapitalas didėdamas išsemia jo aplinkoje esančius ribinius išteklius, pats sau sudaro konkurenciją ir dėl to jo augimas lėtėja. Sistema „prisotinama “ kapitalo. Jei kokį nors kitimą riboja išoriniai ištekliai, sakome, kad tas kitimas yra logistinis, arba ribinis.“ [10

L. Balzarevičiūtė, S. Girdzijauskas. Logistinis diskretus kapitalo augimo modelis. Straipsnis. Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos. 9-oji magistrantų doktorantų konferencija 2004 balandžio 15 d. Vytauto Didžiojo universitetas. Kaunas 2004.]

Šį faktą ekonomistai pastebėjo jau prieš kelis šimtmečius. Bendru atveju, mažėjančio pajamų augimo greičio principas buvo išreikštas tuo faktu, kad kapitalo padvigubinimas duoda mažesnę nei dvigubą išėigą. Vėliau buvo suformuluotas taip vadinamas ribinio produkto mažėjimo dėsnis. Jis pagrįstas tuo, kad tam tikromis sąlygomis, augant bendrosioms sąnaudoms, ribinis produktas (produkto augimo greitis) mažėja. Ekonominėje literatūroje ši savybė kartais vadinama ribiniu kapitalo efektyvumu. „Ribinis efektyvumas – tai pelno norma, kurio tikimasi iš papildomo investavimo. Didėjant investicijų kiekiui ribinis investavimo efektyvumas mažėja. Tai yra todėl, kad pradinės investicijos realizuotos esant palankiausioms sąlygomis ir dėl to duoda dideles pajamų normas, tuo tarpu vėlesnės investicijos yra ne tokios efektyvios ir teikia tolygiai mažesnes pajamas.“

Logistinį modelį, atsižvelgiant į kintantį populiacijos augimo greitį, pasiūlė belgų matematikas Pierre Verhulst (1838), kai aplinka, kurioje gyvena populiacija yra ribota. Kai populiacija yra palyginti maža ir yra daug erdvės jai augti, tai jos augimo greitis yra didelis. Kai populiacija didėja, jai lieka vis mažiau erdvės augti, ir augimo greitis krenta. Kartais populiacija taip išauga, kad dėl to ima mažėti ir gali net visiškai išnykti. [10

L. Balzarevičiūtė, S. Girdzijauskas. Logistinis diskretus kapitalo augimo modelis. Straipsnis. Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos. 9-oji magistrantų doktorantų konferencija 2004 balandžio 15 d. Vytauto Didžiojo universitetas. Kaunas 2004.]

Klasikinė logistinės funkcijos išraiška yra

$$K(x) = \frac{K \cdot e^{\lambda \cdot x}}{e^{\lambda \cdot x} + 1}; \quad \text{arba} \quad K(x) = \frac{K}{1 + e^{-\lambda \cdot x}};$$

Ši funkcija apibrėžta visoje realiųjų skaičių aibėje yra didėjanti ir kinta intervale (0;K). Kitaip tariant visos funkcijos reikšmės yra pasiskirsčiusios tarp dviejų horizontalių tiesių $K(x)=0$ ir $K(x)=K$. Išoriniai logistinės funkcijos grafiko centrinė dalis primena determinuotą lotynų abėcėlės raidę „S“. Pažymėtina, kad argumentui (laikui) didėjant funkcija (produktas, kapitalas ar kt.) artėja prie pastovios reikšmės, lygios koeficiento K dydžiui.

2.2.1.1. Logistinė busimoji produkto vertė

1. Dar XIX šimtmetyje, tirdami biologinių sistemų kitimą, P. F. Ferchulstas (Verhulst) populiacijos augimo diferencialinę lygtį papildyti daugikliu, turinčiu tiesiškai mažėjančios

pavidalą. Pritaikykime panašų augimą ribojantį daugiklį produkto kitimo diferencialinei lygčiai [7].

Girdzijauskas S. Logistinė kapitalo valdymo teorija. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2006, p. 232 ISBN 9986-19-825-9.]:

$$\frac{dK}{dt} = \left(1 - \frac{K}{K_m}\right) \cdot i \cdot K ; \quad (3.1)$$

kur K_m - maksimali (ribinė) produkto (kapitalo, biologinės populiacijos, informacijos ir kt.) vertė, išreikšta atitinkamo produkto kiekį įvertinančiais vienetais [13]

S.Girdzijauskas. Logistinis kritinių situacijų valdymas; Burbulų fenomenas arba antrasis kvėpavimas. Straipsnis. Ekonomika ir vadyba. 2005 m. Nr.1(7).

Pritaikykime panašų augimą apribojantį daugiklį produkto kitimo diferencialinei lygčiai, gauname logistinę (ribinę) produkto busimąją vertę [13]

S.Girdzijauskas. Logistinis kritinių situacijų valdymas; Burbulų fenomenas arba antrasis kvėpavimas. Straipsnis. Ekonomika ir vadyba. 2005 m. Nr.1(7):

$$K = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0((1+i)^t - 1)} \quad (3.2)$$

Tai ribinio kitimo busimoji produkto vertė, išreikšta augimo procentų norma.

Lygties (3.2) dešinės pusės skaitiklį ir vardiklį padaliję iš K_m ir santykį $\frac{K_0}{K_m}$ pažymėję raide S_0 ($\frac{K_0}{K_m} = S_0, 0 \leq S_0 \leq 1$), pavadinkime jį pradinio prisotinimo koeficientu. Norėdami pabrėžti, kad laikas bus matuojamas tais pačiais vienetais kaip ir laikas, įvertintas augimo procentų normoje, jį žymėkime raide n , dažniausiai reiškiančia sveikuosius procentų normos perskaičiavimo periodus. Taip pertvarkyta ribinio kitimo busimoji produkto vertė bus [13]

S.Girdzijauskas. Logistinis kritinių situacijų valdymas; Burbulų fenomenas arba antrasis kvėpavimas. Straipsnis. Ekonomika ir vadyba. 2005 m. Nr.1(7)

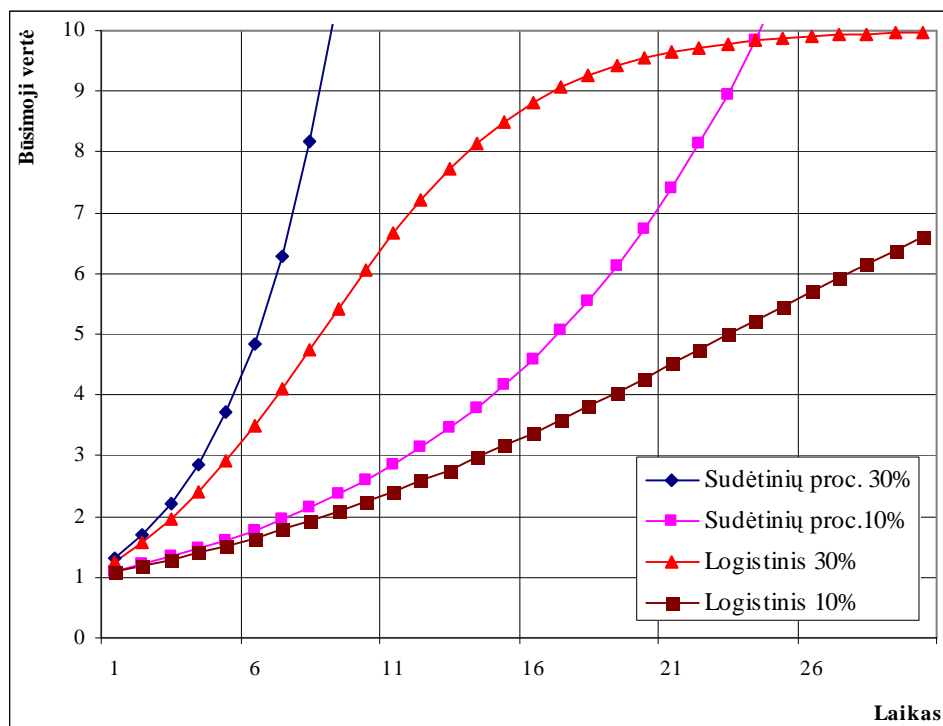
$$K = \frac{K_0(1+i)^n}{1 + S_0 \cdot ((1+i)^n - 1)} \quad (3.3) \text{ arba, kai } r = 1+i;$$

$$K = \frac{K_0 \cdot r^n}{1 + S_0 \cdot (r^n - 1)}$$

Gavome logistinio produkto kaupimo funkciją, turinčią santykinę išraišką - pradinio prisotinimo koeficientą.

Reikia pažymėti, kad jei maksimali produkto reikšmė K_m didėja ir artėja į begalybę ($K_m \rightarrow \infty$), tai pradinio prisotinimo koeficientas nyksta ir kartu jo reikšmė artėja prie nulio ($S_0 \rightarrow 0$). Tuomet, kaip ir buvo galima tikėtis, formulė virsta įprasta sudėtinių procentų formule $K_n = K_0(1+i)^n$. Tokiu būdu priename prie labai svarbios išvados: sudėtinių procentų formulė yra ribinio kapitalo kaupimo funkcijos atskiras atvejis, kai maksimali kapitalo reikšmė K_m yra be galo didelė.

Toliau nagrinėjama paprasto ir logistinio kaupimo grafikas (pav. 14).



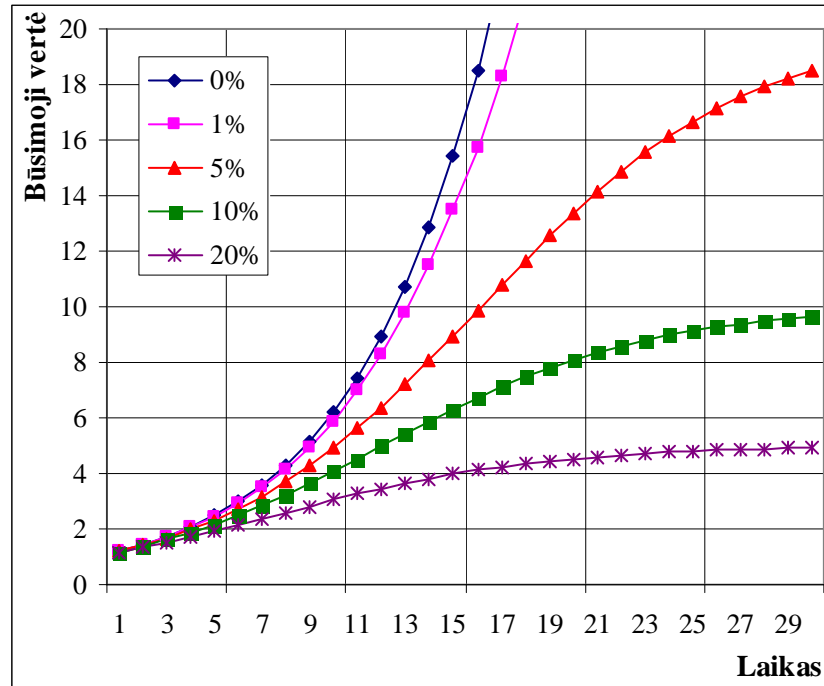
Šaltinis: Sukurta autoriaus.

14. pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko.

Pateiktame grafike yra pateiktos dvi grafikų poros, iliustruojančios kapitalo būsimosios vertės priklausomybę nuo laiko. Vienos grafikų poros palūkanų norma yra 30 %, kitos 10 %. Logistinių funkcijų pradinio prisotinimo koeficientas $S_0 = 0,1$ (pradinis prisotinimas lygus 10 procentų), be to, abiejose funkcijose $K_0 = 1$. Iš brėžinio matome, kad pradžioje abiejų porų funkcijos (logistinė ir

paprastoji) dar pakankamai gerai sutampa. Esant mažesnei procentų normai gana nedidelis reikšmių skirtumas (tarkim, apie 5 proc.) išlieka ilgiau, jei palūkanų norma mažesnė. Vėliau ribinių funkcijų grafikų kilimas lėtėja. Pratęšę šių funkcijų grafikus pamatytume, kad jie neviršija 10 vienetų reikšmės.

Reikia pabrėžti, kad pradinis prisotinimo koeficientas S_0 esmingai veikia ribinės funkcijos kitimą. Būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko, kai palūkanų norma lygi 20 proc. ir pradinio prisotinimo reikšmės įvairios, pavaizduota 15 paveiksle.

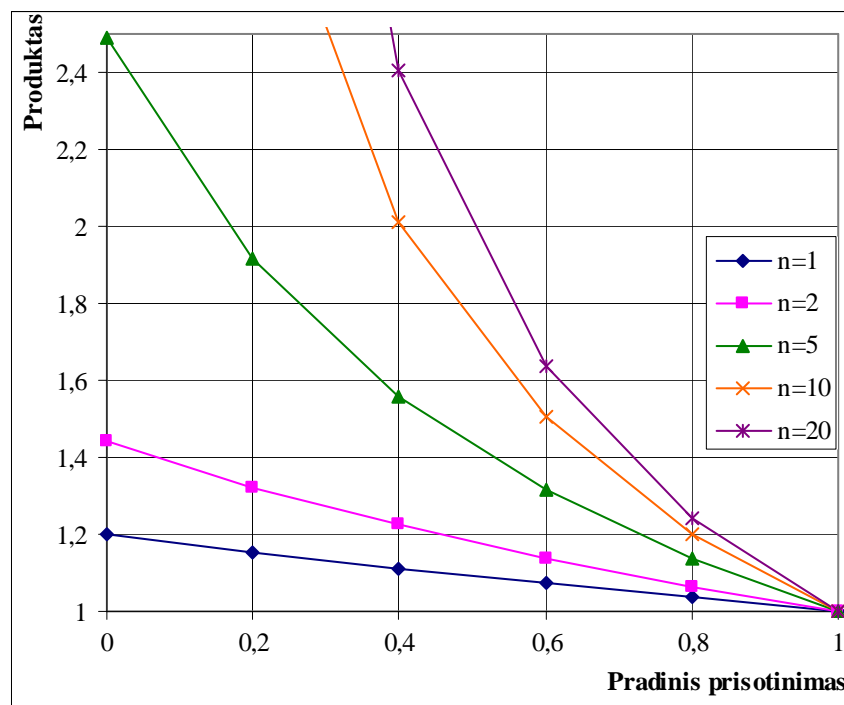


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

15. pav. Logistinės būsimosios vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms pradinio prisotinimo reikšmėms.

Matome, kad mažėjant pradinio prisotinimo koeficientui ir esant pastoviam pradiniam produktui K_0 šios funkcijos riba didėja. Jei koeficientas S_0 palaipsniui nyksta (tai atitinka grafiko kreivę, kai $S_0 = 0$), tai ši riba tampa begalinė, o ribinė funkcija pavirsta sudėtinių procentų formule. Akivaizdu, kad didėjant pradinio prisotinimo koeficientui busimoji produkto vertė mažėja, nors kiti logistinės funkcijos parametrai išlieka pastovūs.

Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo dydžio, kai kaupimo terminai skirtingi, pateikiama 16 paveiksle.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

16. pav. Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo, prie skirtingų terminų.

Būsimosios vertės priklausomybė nuo pradinio prisotinimo dydžio, kai kaupimo terminai skirtingi, pateikta 16-ame paveiksle. Matome, kad prisotinimo koeficientui artėjant prie vieneto visos kaupimo kreivės nepriklausomai nuo kaupimo trukmės artėja prie pradinio produkto reikšmės, kuri šiuo atveju taip pat lygi vienetui. Mažėjant prisotinimui busimoji produkto vertė didėja. Ilgėjant kaupimo laikui šis didėjimas tampa ypač ryškus.

2.2.1.2. Logistinis metodas

Išnagrinėjus busimąją ir dabartinę logistinę reikšmę pabandykime paanalizuoti logistinį metodą. Remdamiesi logistiniu kapitalo augimo dėsniu, pertvarkę (3.2) lygtį, gauname dabartinės vertės diskontuojamą išraišką: [14)

Girdzijauskas S. Finansinė analizė. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2005, p. 357.]

$$K_0 = \frac{K_m \cdot K}{K + (K_m - K) \cdot (1 + i)^n} \quad (3.5)$$

K_m - ribinė kapitalo reikšmė

Gavome ribinę dabartinės kapitalo vertės skaičiavimo formulę. Gautos lygties dešinės pusės skaitiklį ir vardiklį padaliję iš K_m ir gautą santykį pažymėję raide S , bei pavadinę išteklių momentiniu koeficientu, ($\frac{K}{K_m} = S$) gaunama dabartinės kapitalo vertės santykinė momentinė išraiška: [14]

Girdzijauskas S. Finansinė analizė. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2005, p. 357.]

$$K_0 = \frac{K}{S + (1 - S) \cdot (1 + i)^n} \quad (3.6)$$

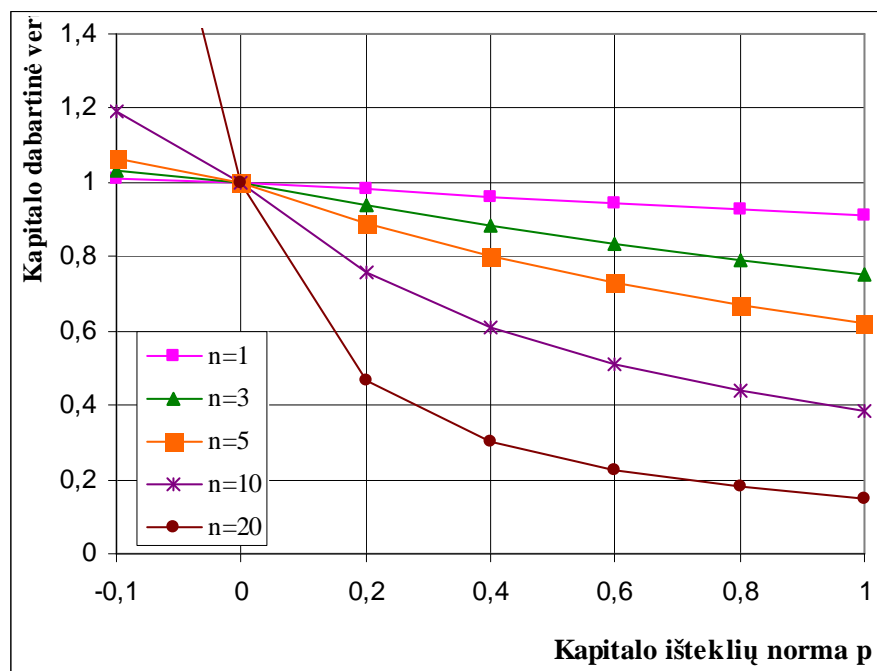
Ši formulė gali būti panaudota kapitalui diskontuoti, o toks kapitalas vadinamas logistiniu diskontu.

Formulę galima pertvarkyti taip, kad ji turėtų išteklių (prisotinimo) normos išraišką $L = 1 - \frac{K}{K_m}$. Tad kapitalo diskontavimo formulė:

$$K_0 = \frac{K}{1 + L \cdot ((1 + i)^n - 1)} \quad (3.7)$$

Paimkime pavyzdį, tarkime $K=1$; $i=0.1$, o $L=-0.1;0;0.2;0.4;0.6;0.8;1$, ši dabartinės vertės priklausomybė nuo išteklių normos pavaizduota 17 paveiksle. Čia pastebime, kad mažėjant kapitalo išteklių normai, t.y., kai $K \rightarrow K_m$, didėja kapitalo dabartinė vertė. Tai reiškia, kad kapitalo ištekliams artėjant prie ribinės reikšmės, t.y., kai $S \rightarrow 1$ arba, kai $L \rightarrow 0$, didėja sistemos efektyvumas. [14]

Girdzijauskas S. Finansinė analizė. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2005, p. 357.]

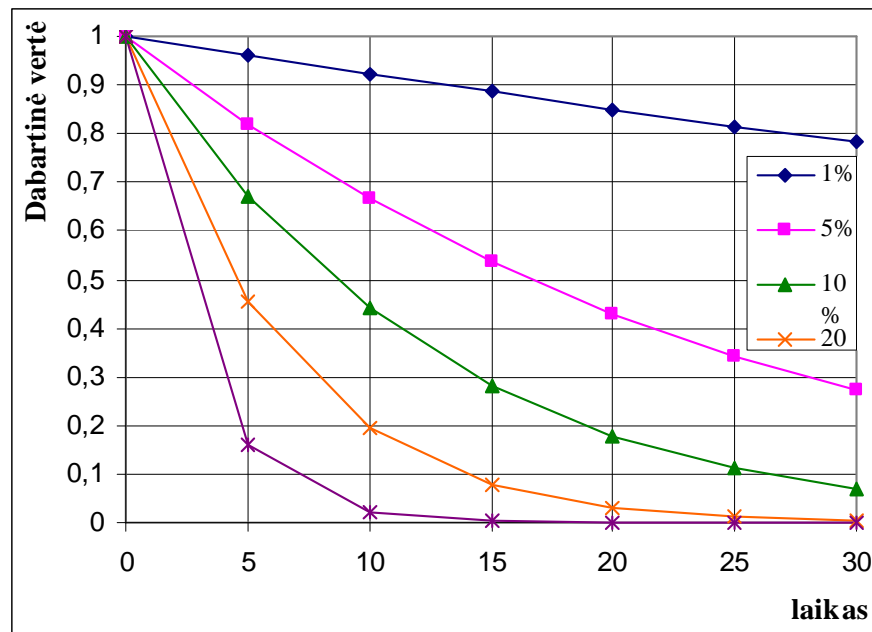


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

17. pav. Dabartinės vertės priklausomybė nuo išteklių normos L.

Apibendrinant galima pasakyti, kad mažėjant išteklių normai, kapitalo dabartinė vertė didėja, o perėjus į neigiamų reikšmių sritį ir artėjant prie trūkio taško kapitalo dabartinė vertė gali pasiekti kiek norima dideles reikšmes. Kapitalo išteklių normai pasiekus trūkio tašką, kapitalo kitimas tampa nestabilus.

Dabartinės vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms palūkanų normos reikšmėms yra pavaizduotas 1.17 paveiksle. Čia kapitalo reikšmė lygi 1, o prisotinimo koeficientas 0,2, kai $i=0,01$; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

18. pav. Dabartinės vertės priklausomybė nuo laiko esant įvairioms palūkanų normoms.

Iš grafiko matome, kad kai $i = 1\%$ dabartinės vertės priklausomybės kreivė nuo laiko yra beveik tiesinė, o kuo palūkanų norma didesnė, tuo kreivės teisiškumas mažėja, dabartinė vertė artėja prie nulio.

2.2.2. Logistinės palūkanos

Ir sudėtinių procentų, ir ribinės palūkanos yra sukauptojo K ir pradinio K_0 kapitalų skirtumas.

$$P = K - K_0 \quad (3.8)$$

Čia P – palūkanos, sukauptos per tam tikrą laikotarpį.

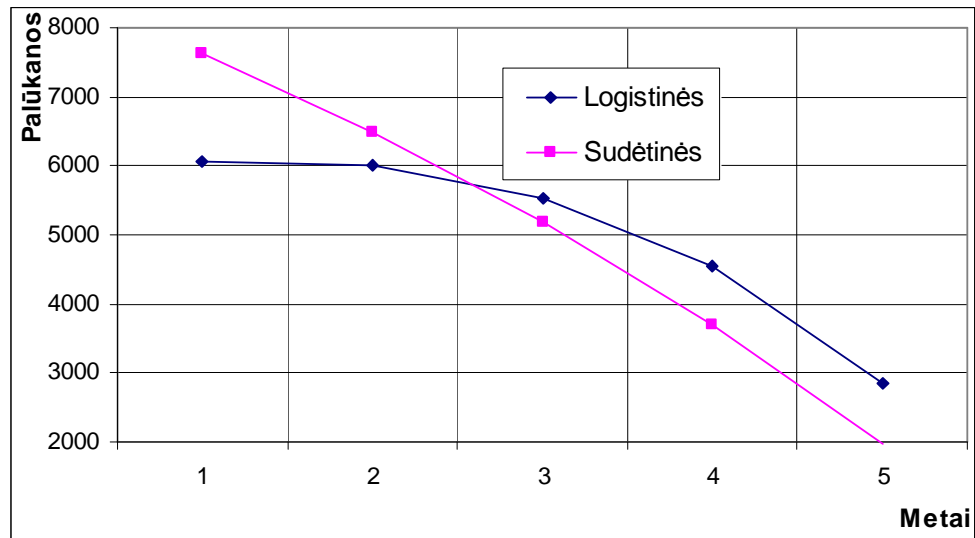
Pasinaudoję ribinio kitimo būsimos kapitalo vertės išraiška galime užrašyti

$$P = \frac{K_m \cdot K_0 \cdot (1+i)^t}{K_m + K_0((1+i)^t - 1)} - K_0 \quad (3.9)$$

Atlikę pertvarkymus ir padaliję skaitiklį ir vardiklį iš K_m , gausime logistinių palūkanų skaičiavimo išraišką [14]

Girdzijauskas S. Finansinė analizė. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2005, p. 357.]

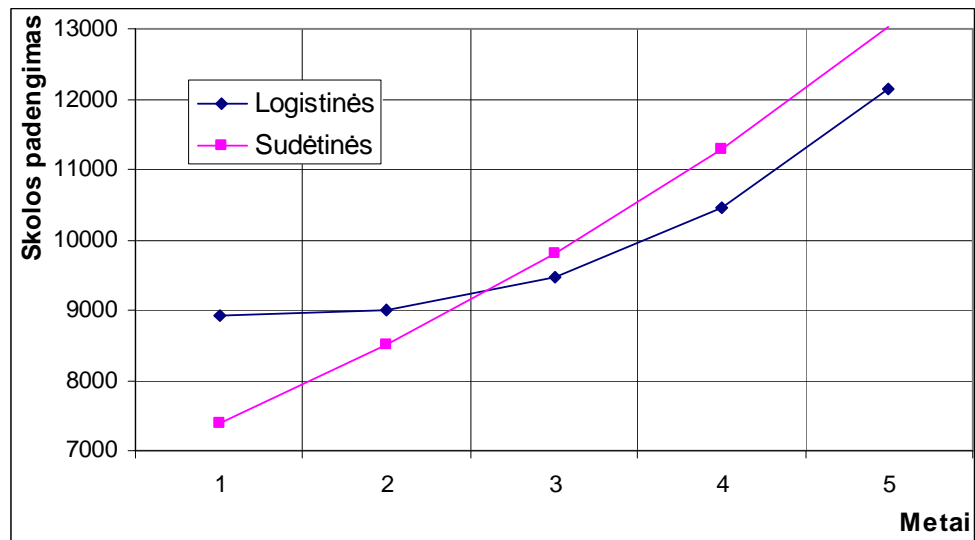
$$P = K_0 \frac{(1-S_0)((1+i)^n - 1)}{1 + S_0((1+i)^n - 1)}; \quad (3.4)$$



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

19. pav. Logistinių ir sudėtinių palūkanų palyginimas.

Matome, kad sudėtinės palūkanos kinta didesniame intervale, nei logistinės palūkanos. Pradžioje paskolos, mokama daugiau sudėtinių palūkanų, o gale periodo sudėtinių palūkanų jau gaunasi mažiau. Mokant paskolas sudėtinėmis palūkanomis jos proporcingai mažėja, o logistinės palūkanos ne. Logistinės palūkanos yra priklausomos nuo išteklių, jei ištekliai būtų neriboti, tai gautume kreivę analogišką sudėtinių palūkanų kreivei..



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

20. pav. Logistinių ir sudėtinių palūkanų skolos padengimo palyginimas.

Iš grafiko matome, kad sudėtinių palūkanų skolos padengimo kreivė didėja tiesiškai ir greičiau nei logistinių palūkanų, ji kinta didesniame intervale, nei logistinės palūkanos.

2.2.3. Logistinis anuitetas

Šiame skyriuje analizavau logistinius anuitetus, kurie remiasi logistine pinigų laiko verte. Iš pirmo žvilgsnio logistiniai pinigų srautai niekuo nesiskiria nuo paprastųjų srautų, tik čia skaičiuojamas kaupimas arba diskontuojama ne sudėtinių procentų, o logistinių funkcijų pagalba.

Periodiniai mokėjimai, turintys pastovaus ženklo narius, vadinami **anuitetais**. Pirmiausia išnagrinėsime paskolos padengimą pagal sudėtinių palūkanų metodą. Tarsime, kad skola išmokama periodo pabaigoje (**postnumerando** atvejis), o skolos padengimo periodas lygus palūkanų laiko vienetui t.y. vieneriems metams.

Išnagrinėkime pavyzdį, kai pinigų srauto nariai yra skirtingo dydžio ir skirtingo ženklo.

5 Pavyzdys. 50 000 Lt paskola paimta 5 metams, ribinė kapitalo reikšmė lygi 100 000 Lt. Palūkanos lygios 9, %

Sprendimas

Pirmiausia apskaičiuojame anuitetinį padengimo koeficientą:

$$k = \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Tada patį anuitetą: $A=12854,62$

Logistiniame modelyje palūkanos skaičiuojamos pagal formulę, kai $n=1$:

$$P = \frac{K_m \cdot K \cdot (1+i)}{K_m + K \cdot i} - K$$

Čia K – kredito likutis periodo pradžioje, K_m - ribinė (maksimali) kapitalo reikšmė,

i – logistinių palūkanų norma, P – palūkanos.

Logistinis kredito padengimo planas.

Logistinės palūkanos lygios $P=15,38656$ %

Paskolos padengimo planas naudojant sudėtines palūkanas:

5 Lentelė

Paskolos padengimo planas 5.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 9 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	4500,00	8354,62	12854,62
2	41645,38	3748,08	9106,54	12854,62
3	32538,84	2928,50	9926,12	12854,62
4	22612,72	2035,14	10819,48	12854,62
5	11793,24	1061,39	11793,24	12854,63
Iš viso:		14273,12	50000,00	64273,11

Paskolos padengimo planas, skaičiuojant logistinėmis palūkanomis:

6 Lentelė

Paskolos padengimo planas 6.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 15,3866 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	3571,85	9282,77	12854,62
2	40717,23	3495,09	9359,53	12854,62
3	31357,70	3159,46	9695,16	12854,62
4	21662,54	2526,86	10327,76	12854,62
5	11334,78	1519,84	11334,78	12854,62
Iš viso:		12753,26	38665,22	64273,10

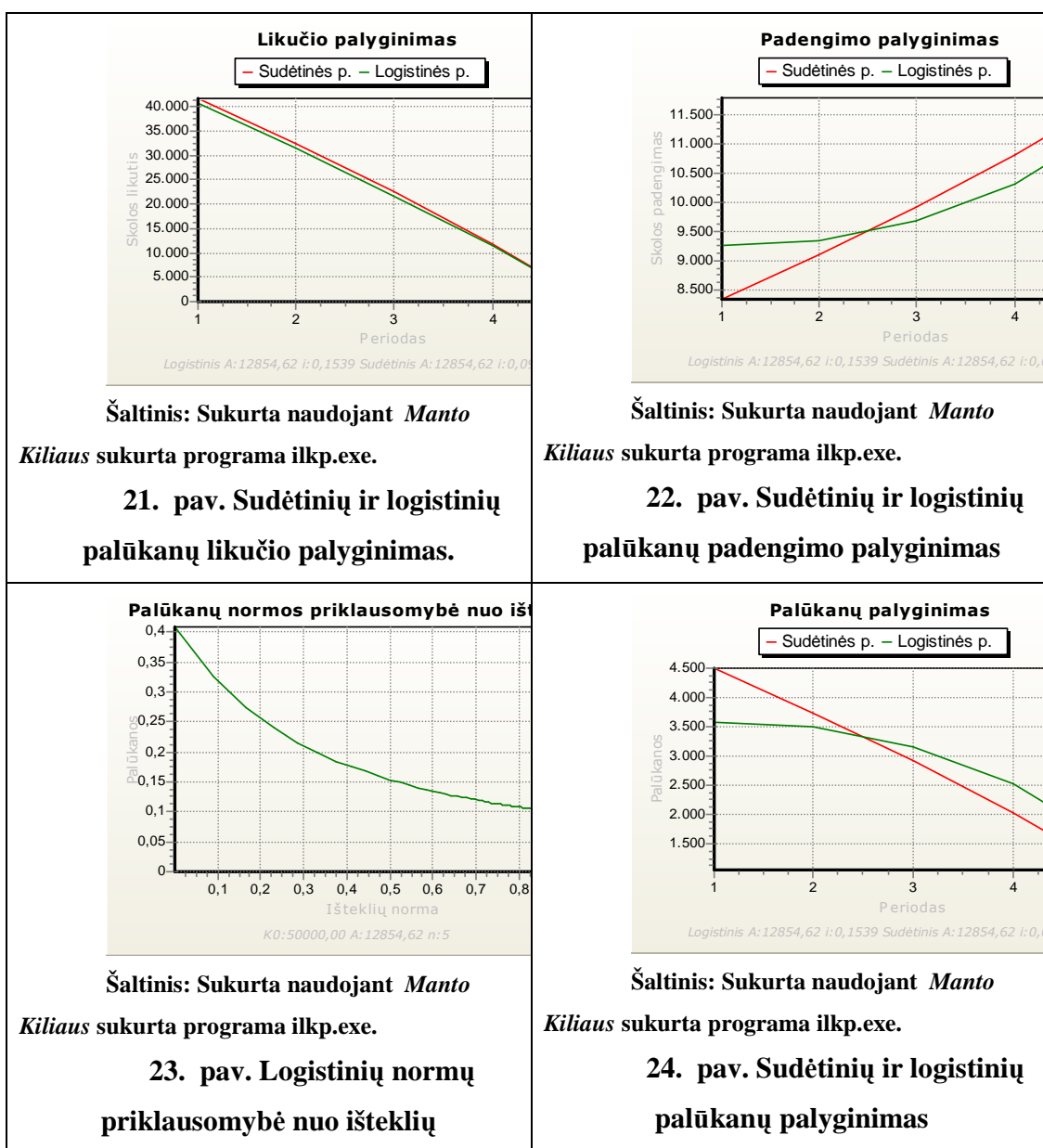
Žemiau pateikti grafikai gauti naudojant Manto Kiliaus programą ilkp.exe, juose pateikta: Sudėtinių ir logistinių palūkanų likučio palyginimas; Sudėtinių ir logistinių palūkanų padengimo palyginimas; Logistinių normų priklausomybė nuo išteklių; Sudėtinių ir logistinių palūkanų padengimo palyginimas.

Iš 21 paveikslo matome, kad palūkanų likutis sudėtinių palūkanų pradžioje periodo yra didesnis, o pabaigoje susilygina su logistinių palūkanų likučiu.

Iš 22 paveikslo pastebime, kad sudėtinių palūkanų padengimas tiesiškai pastoviai didėja, o logistinių palūkanų padengimas didėja tam tikrame intervale mažesniame nei sudėtinės palūkanos netiesiškai.

Iš 23 paveikslo pastebime, kad priklausomai nuo išteklių normos dydžio palūkanų norma gali keistis daugiau nei keturis kartus. Esant pastoviai išteklių normai, anuitetų dydis esmingai priklausys nuo nustatytos palūkanų normos.

Iš 24 paveikslo pastebime, kad sudėtinės palūkanos visus 5 metus mažėja pagal tiesinę lygtį, o logistinės palūkanos mažėja tam tikrame intervale mažesniu greičiu.



2.3. Skirtingai apskaičiuojamų anuitetų paskolos padengimo būdų palyginamoji analizė.

Šiame skyriuje bandysiu palyginti visus išnagrinėtus paskolų padengimo planų atvejus. Paimsiu vieną uždavinio sąlygą ir bandysiu ją pritaikyti visiems išnagrinėtiems atvejams ir tada juos palyginsiu.

Taigi tarkime turime tokią sąlygą:

Sąlyga. Paimta paskola 40 000 Lt. 4 metams, su 6 % metinių palūkanų. Sudarysime 5 skirtingus paskolų padengimo planus apskaičiuojamus lygiaisiais anuitetais, kintamais ir logistiniais.

1 būdas. Paskolos padengimas pastoviais anuitetais.

7 Lentelė

Paskolos padengimo planas 7.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (6%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	40 000,00	2400,00	9143,66	11543,66
2	30 856,34	1851,38	9692,28	11543,66
3	21 164,06	1269,84	10 273,82	11543,66
4	10 890,24	653,41	10 890,25	11543,66
Iš viso:		6 174,63	40 000,01	46174,64

Dėl apvalinimo paklaidos, gražinta paskolos suma yra 1 cent. didesnė nei buvo išduota. Kaip matome naudojant šį apmokėjimo planą, mes per keturis metus sumokėsime 6 174,63 Lt palūkanų. Pamėginkime dabar apskaičiuoti padengimo planą tokiai pačiai sąlygai, tik mokant įmokas kas pusę metų. Palyginkime tuomet įmokų dydžius ir palūkanų sumą.

2 būdas. Paskolos padengimas pastoviais anuitetais, padengiama postnumerando kas 6 mėnesiai.

8 Lentelė

Paskolos padengimo planas 8.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (3%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	40 000,00	1 200,00	4 498,26	5 698,26
	35 501,74	1 065,05	4 633,21	5 698,26
2	30 868,53	962,06	4 772,20	5 698,26
	26 096,33	782,89	4 915,37	5 698,26
3	21 180,96	635,43	5 062,83	5 698,26
	16 118,13	483,54	5 214,72	5 698,26
4	10 903,41	327,10	5371,16	5 698,26
	5 532,25	165,97	5532,29	5 698,26
Iš viso:		5586,04	40 000,04	45 586,08

Taigi kaip matome čia taip pat gavome apvalinimo paklaidą net 4 cent. Tačiau lyginant palūkanų sumas, tai matome kad paskolai pasirinkus šį apmokėjimo būdą, mes palūkanų mažiau sumokėsime net 588,59 Lt. Tai mano manymu patogus būdas, nes įmokas nors ir mokama dažniau, bet mažesnėmis sumomis ir tai skolininkui turėtų būti lengviau atidavinėti skolą.

3 būdas. Paskolos padengimas kintamais anuitetais aritmetine progresija. Padengiama kasmetinėmis postnumerando įmokomis, kiekvieną kartą įmoka padidinama 1000 Lt.

9 Lentelė

Paskolos padengimo planas 9.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (6%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	40 000,00	2 400,00	8 500,00	10 900,00
2	31 500,00	1 890,00	9 500,00	11 390,00
3	22 000,00	1 320,00	10 500,00	11 820,00
4	11 500,00	690,00	11 500,00	12 190,00
Iš viso:		6 300,00	40 000,00	46 300,00

Pasirinktas variantas yra kad įmoka yra didinama, bet ji gali būti lygiai taip pat ir mažinama. Šiuo atveju nagrinėjama situacija, kai skolininkas nori, kad pirmosios įmokos būtų šiek tiek mažesnės, todėl lyginant su pastoviais anuitetais matome, kad apmokant kintamais anuitetais pirmoji įmoka

yra mažesnė, tačiau ji kasmet didėja ir paskutinė įmoka yra didesnė nei pastoviųjų anuitetų įmoka, tai yra patogiu tiems skolininkams kuriems pirmaisiais metais yra per sunku įnešti didesnę įmoką, jiems tada yra geriau rinktis šį apmokėjimo planą, tačiau pasirinkus šį planą, skolininkas sumokės daugiau palūkanų skolintojui.

4 būdas. Paskolos padengimas kintamais anuitetais geometrine progresija. Padengiama kasmetinėmis postnumerando įmokomis, kiekvieną kartą įmoka padidinama 10 %.

10 lentelė

Paskolos padengimo planas 10.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (6%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	40 000,00	2 400,00	8 618,83	11 018,80
2	31 381,17	1 882,87	9 480,72	11 363,59
3	21 900,45	1 314,03	10 428,79	11 742,82
4	11 471,66	688,30	11 471,67	12 159,97
Iš viso:		6 285,2	40 000,01	46 286, 21

Čia kaip matome vėl turime paklaidą 1 cent. Kaip matome aritmetinė ir geometrine progresija apskaičiuoti padengimo planai yra panašūs, čia taip pat kas metus yra didinama įmoka, aišku galima pasirinkti, kad ji būtų ir mažinama, jei skolintojui taip patogiau, bet šiuo atveju ji yra didinama, palūkanų yra sumokama panašiai kai ir naudojant aritmetinę progresiją, tačiau truputį mažiau.

5 būdas. Paskolos padengimas logistiniais anuitetais. Paskola padengiama 8,888780 %. Ribinė kapitalo vertė 100 000 Lt.

11 Lentelė

Paskolos padengimo planas 11.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Mokesčiai metų gale (Lt)		
		Palūkanos (8,888780%)	Pagrindinės skolos padeng. (4-2)	Anuitetas (2+3)
A	1	2	3	4
1	40000,00	2060,06	9483,60	11543,66
2	30516,40	1834,99	9708,67	11543,66
3	20807,73	1438,10	10105,56	11543,66
4	10702,18	841,48	10702,18	11543,66
Iš viso:		6174,64	40000,00	46174,64

Kadangi logistinės palūkanos įvertina ribinio kapitalo dydį, tai sumažinus pastarąjį iki artimos kredito dydžiui sumos, gautume tą palūkanų normą, kuri užtikrina tas pačias kredito sąlygas (tą patį anuitetą), kaip ir ankstesniais atvejais. Pavyzdyje gauname panašius skaičiavimus kaip ir skaičiuojant pirmu būdu, tiksliai skiriasi palūkanų įmokos ir apskaičiavimo būdai.

12-oje lentelėje pateikti palūkanų ir išteklių normos duomenys, pagal kuriuos braižomas 25 paveikslas.

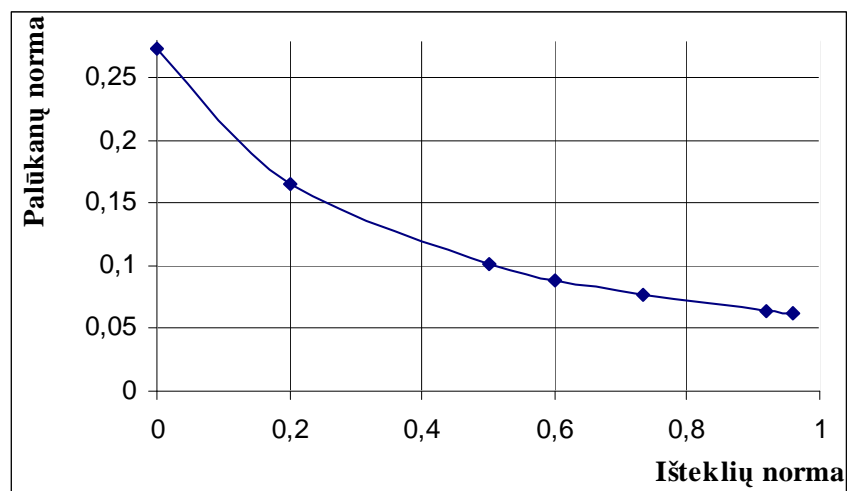
12 Lentelė

Palūkanų ir išteklių normos duomenys.

P	0,27347180	0,16615590	0,10086410	0,08888780	0,07665430	0,06419630	0,06202830
k	0	0,2	0,5	0,6	0,73	0,92	0,96

25-ame paveiksle matome palūkanų normos priklausomybę nuo išteklių normos grafiką:

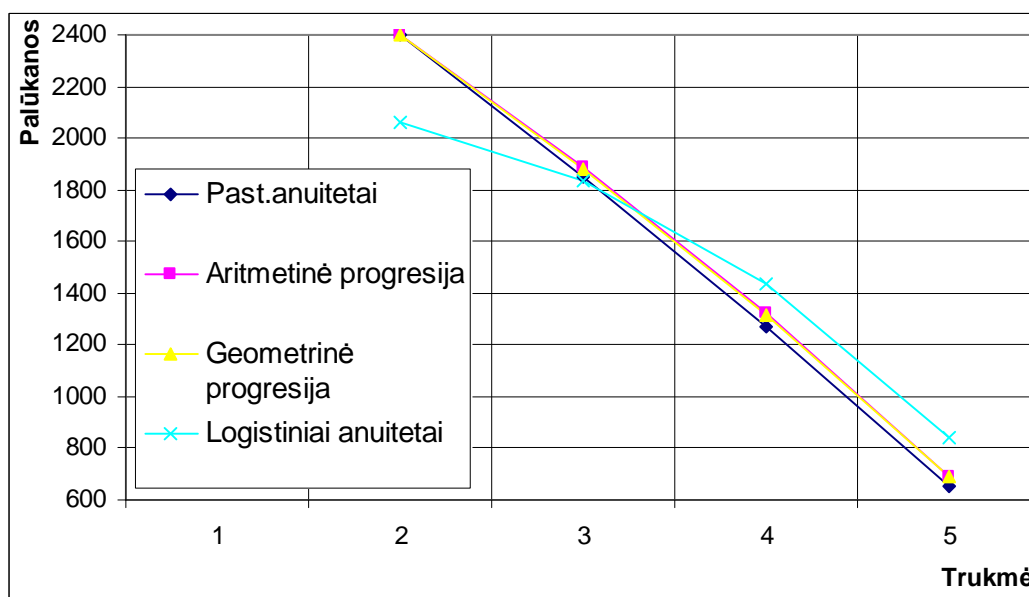
Iš šio grafiko matome, kad didėjant išteklių normai artėjame prie sudėtinių palūkanų padengimo plano. Pastebime, kad ribinis kapitalas ir palūkanų norma turi stiprią įtaką viena kitai.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

25. pav. Kreditų palūkanų normos priklausomybė nuo išteklių normos dydžio.

Išnagrinėjus visus galimus anuitetinius padengimo metodus, apibendrinant 26 pav. pavaizduota palūkanų dydžio palyginimas pagal visus atvejus.

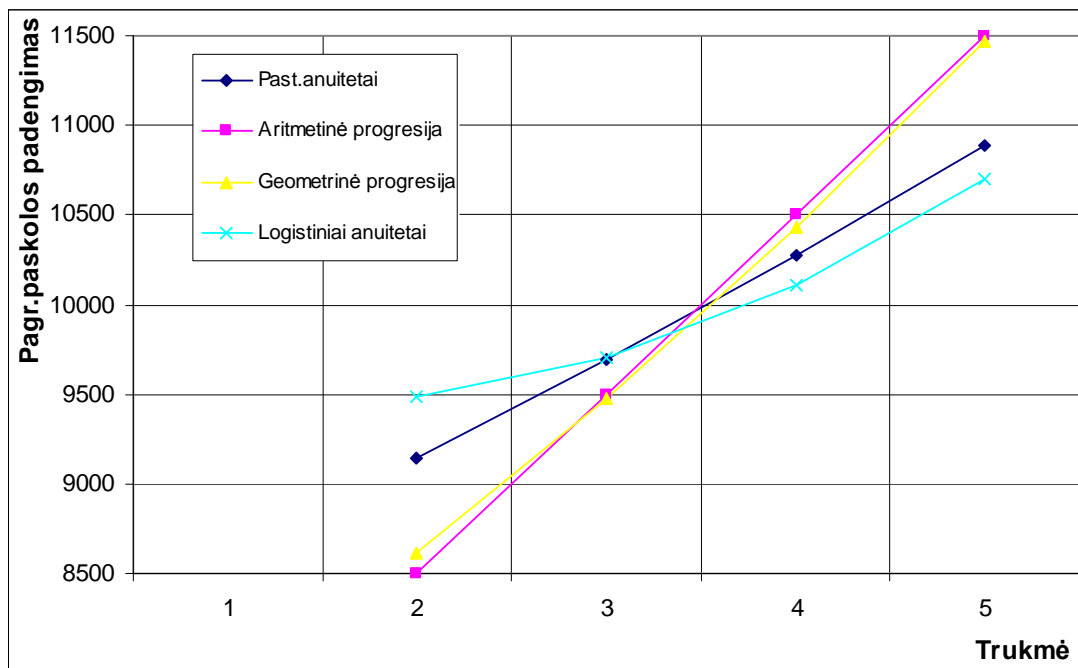


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

26. pav. Skirtingų palūkanų palyginimas.

Atlikus šiuos skirtingus skaičiavimus ir pavaizdavus palūkanų kitimą grafike matome, kad skaičiuojant paskolos padengimo planą aritmetine ir geometrine progresija kreivė kinta beveik vienodai skiriasi labai ne didele dalimi, o taip pat ir skaičiuojant pastoviaisiais anuitetais grafike kreivė beveik nesiskiria, o logistinių palūkanų grafikas kinta jau siauresniame intervale ir mažėja mažesniais tempais.

27-ame paveiksle pavaizduota visų išnagrinėtų atvejų pagrindinės paskolos padengimo grafikas, kuriame matome kaip kinta kreivės nuo pasirinkto paskolos apmokėjimo plano.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

27. pav. Pagrindinės paskolos padengimo kreivė, naudojant skirtingus apskaičiavimo būdus.

Šiame grafike matome, kad aritmetinės ir geometrinės progresijos kreivės vis tiek beveik nesiskiria, o pastoviųjų anuitetų kreivė jau skiriasi nuo pastarųjų, o logistinių palūkanų kreivė kaip ir ankstesnėje apima siauriausią intervalą ir kinta mažesniais šuoliais nei skaičiuojant paprastaisiais anuitetais.

Išvada. Kadangi geometrinės ir aritmetinės progresijos rezultatai beveik vienodi, todėl eksperimentinėje dalyje tyrimas bus atliekamas trimis skirtingais skaičiavimo būdais, tai skaičiuojant pastoviomis palūkanomis, kintamomis ir logistinėmis, nebus atskirai išskirta aritmetinė ir geometrinė progresija.

2.3.1 Pasiūlymas tolimesniems skaičiavimams.

Toliau atliekama tiriamoji dalis susidės iš 6 tyrimų, kuriuose pasirinktais skaičiavimo metodais tirsiau: priklausomybę nuo laiko, nuo palūkanų normos, bei nuo kapitalo dydžio, logistinio anuiteto priklausomybę nuo ribinio kapitalo, logistinio anuiteto palyginimas su paprastaisiais anuitetais, bei paskutinė pagrindinė tyrimo dalis, tai skaičiuosiu kiek turi brangti kapitalas esant ribotiems ištekliams.

Išanalizavus visus metodus paskolų padengimo planams skaičiuoti tiriamajai daliai pasirinkau 3 skaičiavimo metodus: pastoviaisiais, kintamaisiais ir logistiniais anuitetais, kuriais skaičiuojant analizuosiu anuiteto dydį nuo įvairių veiksnių. Tolimesniame tyrime tirsiau logistinių palūkanų priklausomybę nuo ribinio kapitalo, tada palyginsiu paskolų padengimo planus skaičiuojant pastoviais ir kintamais logistiniais anuitetais ir juos palyginama su paprastaisiais anuitetais. Paskutinėje dalyje tirsiau kiek turi brangti ribinis kapitalas priklausomai nuo turimų išteklių, šiam tyrimui atlikti siūlau tokį skaičiavimo metodą:

Pasiūlytas pagrindinės tiriamosios dalies skaičiavimo metodas. Kad įvertintintume kiek turi brangti kapitalas siūlau tokį skaičiavimo metodą: susieti logistines palūkanas su sudėtinių procentų išraiška apskaičiuojant paprastąjį anuitetą, kadangi kapitalas yra ribotas išteklius, tai logistiniai kaupimo modeliai tiksliau atspindi kapitalo augimo dinamiką. Jei kapitalas didėja, tai ir riboti ištekliai taip pat didėja, tada galime mažinti ir palūkanas, o jei kapitalas mažėja, tai ribinis kapitalas taip pat mažėja ir tada turėtume didinti palūkanas. Taigi pirmiausia mes apskaičiuojame paprastąjį pastovaus dydžio anuitetą pagal formulę (2.1.): $A = K_n \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$. Toliau apskaičiuojame pagal sudėtinių

procentų anuitetą logistines palūkanas pagal formulę (3.4): $P = K_0 \frac{(1-S_0)((1+i)^n - 1)}{1 + S_0((1+i)^n - 1)}$, kai gauname

logistines palūkanas, tada pagal jas apskaičiuojame per naujo anuitetą tomis pačiomis sąlygomis, kai palūkanos lygios logistinėms palūkanoms skaičiuojant sudėtinių procentų išraiška ir sudarome naują paskolos padengimo planą, kurį palyginame su paprastaisiais anuitetais apskaičiuotu planu ir apskaičiuosime pabrangimą.

2.4. Svarbiausi teiginiai glaustai.

1. Anuitetai skirstomi pagal vienkartinės įmokos ir anuitetinių išmokų mokėjimo pradžios santykį, pagal mokėjimo trukmę, pagal išmokos dydį, pagal apsaugos nuo infliacijos ir ilgaamžiškumo rizikos laipsnį.

2. Anuitetai gali būti pastovaus dydžio arba kintami pagal aritmetinę ar geometrinę progresiją.

3. Pastovus anuitetas yra paskolos gražinimo metodas, kai kiekvieną mėnesį (ar kitą pasirinktą periodą) klientas bankui sumoka vienodo dydžio įmokas, kurias sudaro paskolos dalis ir apskaičiuotos palūkanos.

4. Kintamas anuitetas yra paskolos gražinimo metodas, kai kiekvieną mėnesį (ar kitą pasirinktą periodą) klientas bankui sumoka skirtingo dydžio įmokas, kurios gali kisti pagal aritmetinę ar geometrinę progresiją, anuitetą sudaro paskolos dalis ir apskaičiuotos palūkanos.

5. Tiek kintamų anuitetų tiek pastovių anuitetų palūkanos, kiekvieną periodą mažėja proporcingai, priklausomai, nuo paskolos likučio prieš tai buvusį periodą.

6. Realiomis sąlygomis, ypač jei sistema yra visiškai arba iš dalies uždara, kapitalas negali pakankamai ilgą laiką didėti vienodu tempu. Pradinis kapitalo augimo tempas palaipsniui vis mažėja, kol jis labai sulėtėja arba visiškai sustoja.

7. Mažėjant prisotinimui busimoji produkto vertė didėja. Ilgėjant kaupimo laikui šis didėjimo tempas ypač ryškus.

8. Mažėjant kapitalo išteklių normai, didėja kapitalo dabartinė vertė, tai reiškia, kad kapitalo ištekliams artėjant prie ribinės reikšmės didėja sistemos efektyvumas.

9. Kapitalo išteklių normai pasiekus trūkio tašką, kapitalo kitimas tampa nestabilus.

10. Logistinės palūkanos esant kuo mažesniai ribiniam kapitalui kinta tuo mažesniame intervale, kuo ribinis kapitalas didesnis, tuo logistinės palūkanos artėja prie sudėtinių palūkanų.

3. Eksperimentinis skyrius

Šiame skyriuje bus skaičiuojamas paskolų padengimas trimis skaičiavimo metodais: pastoviaisiais, kintamaisiais ir logistiniais anuitetais. Šis skyrius yra išskirtas į 6 tokius dalis: priklausomybė nuo laiko, nuo palūkanų normos, bei nuo kapitalo dydžio, logistinio anuiteto priklausomybė nuo ribinio kapitalo ir paskutinėje dalyje logistinio anuiteto palyginimas su paprastaisiais anuitetais. Empirinis tyrimas bus atliekamas siekiant išsiaiškinti priklausomybes tarp svarbiausių kintamųjų. Norint suprasti kokią įtaką daro logistiniam anuitetui ribinis kapitalas. Bei norint palyginti logistinių anuitetų ir paprastųjų anuitetų rezultatus, kai anuitetas yra pastovus visą kredito laikotarpį ir kai anuitetas yra kintamas pagal aritmetinę arba geometrinę progresiją. Atlikus šiuos skaičiavimus pateiktos tyrimo išvados, kuriuose atsispindi magistrinio darbo rezultatai.

Empirinis tyrimas buvo atliktas tuo tikslu, kad išsiaiškinti ilgalaikių paskolų priklausomybę nuo tam tikrų veiksnių, kad palyginti paprastųjų anuitetų skaičiavimo būdus su logistinio anuiteto apskaičiavimo metodu. Empirinio tyrimo išvadose pagrinde bus stengiamasi apibrėžti šių planų padengimo būdų esminiai skirtumai, bandysiu išsiaiškinti, kodėl logistinių anuitetų skaičiavimo metodas galėtų pakeisti paprastuosius anuitetus, kuo ji būtų naudingesnė už esamą. Kuriai šaliai ji yra naudingesnė ar kredito gavėjui, ar bankui.

Kadangi logistinių anuitetų modeliai paremti sudėtingais skaičiavimais, kuriuos ranka apskaičiuoti būtų nelengva, todėl darbo palengvinimui pasirinkau skaičiuoklę *ilkp.exe sukurta Manto Kiliaus*, pagal bakalauro studijų programą 2006 metais. O paprastiesiems anuitetams apskaičiuoti buvo pasirinkta skaičiuoklė iš internetinio puslapio paskolų brokeriai adresu: http://www.paskolu-brokeriai.lt/kredito_skaiciuokle.php.

Remiantis šiomis dviem skaičiuoklėmis bus atliekami tolimesni skaičiavimai.

3.1. Pirmas tyrimas. Priklausomybė nuo laiko

1. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 50 000 Lt, esant 6% metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą: lygiaisiais anuitetais, kintamais ir logistiniais. Kai paskola paimta 5, 10, 15, 25, 40 metų, įmoka mokama kas mėnesį.

a) Lygiais anuitetais

Pirmuoju atveju panagrinėsiu atvejį, kai paskolos padengimo planas padengiamas skaičiuojant pastoviais anuitetais. 13-oje lentelėje pateikta dalis paskolos padengimo plano iš jos matome, kad mėnesinio anuiteto dydis imant paskolą 5 metams yra 966,64 Lt, o palūkanų dydis priklausomai nuo paskolos likučio mažėja.

13 Lentelė

Paskolos padengimo planas 12.

Mėnesiai	Paskolos likutis	Gražinta		Anuitetas
		paskolos	palūkanų	
1	50000,00	716,64	250,00	966,64
2	49283,36	720,22	246,42	966,64
3	48563,14	723,82	242,82	966,64
.....				
58	2871,16	952,28	14,36	966,64
59	1918,88	957,05	9,59	966,64
60	961,83	961,83	4,81	966,64

(Piną lentelę žr. 1 PRIEDAS)

Palūkanos per n metų iš viso:

Kai 5 metai: **7998,40 Lt**

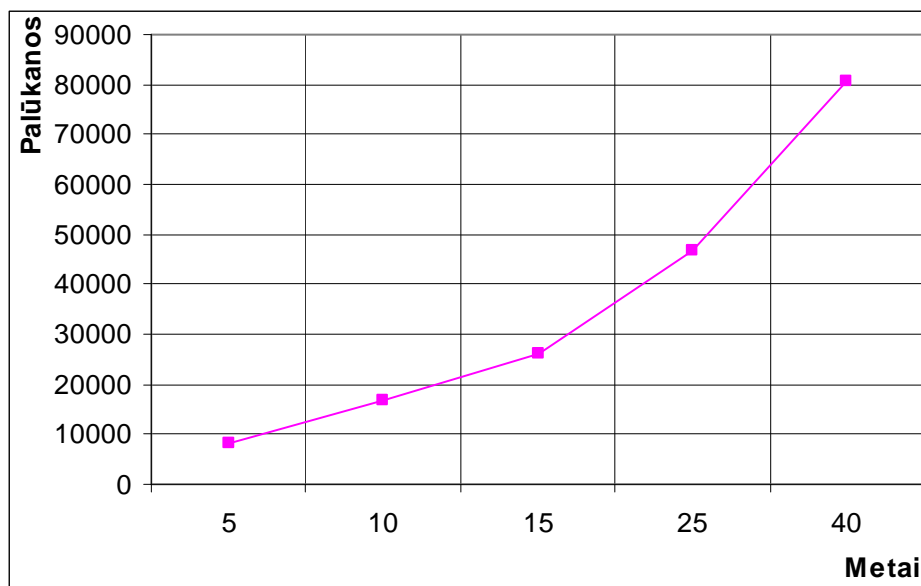
Kai 10 metų **16612,30 Lt**

Kai 15 metų: **25947,11 Lt**

Kai 25 metai: **46645,21 Lt**

Kai 40 metų: **80732,74 Lt**

Matome, kad palūkanų dydis priklausomai nuo metų dydžio didėja, ši didėjimo kreivė pateikta 28 paveiksle. Iš šio grafiko matome, kad kuo ilgesniam periodui imsime paskolą, tuo palūkanų dydis bus didesnis, jei imsime paskolą 40 metų, tai palūkanų sumokėsime vos ne dvigubai daugiau, nei buvo pati paskola.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

28. pav. Palūkanų priklausomybė nuo metų, skaičiuojant pastoviaisiais anuitetais.

Iš grafiko matome, kad palūkanų dydis proporcingai didėja didėjant metų skaičiui.

b) *Kintamais anuitetais*

Antruoju atveju panagrinėsiu paskolos padengimo kintamais anuitetais. 14 paveiksle matome dalį paskolos padengimo plano kintamais anuitetais, kaip matome jei paskola paimta 5 metams, tai anuiteto dydis kiekvieną mėnesį mažėja pirmasis anuiteto dydis būtų 1083 Lt, o paskutiniojo tik 837,50 Lt, o palūkanų per šiuos 5 metus sumokėtume 7625,00 Lt, kaip matome tai būtų mažesnė suma, nei padengiant pastoviaisiais anuitetais (7998,40 Lt).

Toliau 29 paveiksle pavaizduota kintamųjų anuitetų priklausomybė nuo laiko, iš jo matome, kad sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo metų didėja, jei šį grafiką palygintume su 28-ame paveiksle pavaizduotu grafiku, tai matytume, kad paskola imant ilgam laikotarpiui, tai labiau apsimoka imti kintamais anuitetais, nes susidaręs skirtumas per 40 metų yra apie 20 000 Lt, todėl labiau apsimoka rinktis paskolos apmokėjimo planą kintamais anuitetais, bet dėl banko sutarties sąlygų ir esant didėliai infliacijai kartais labiau apsimoka pasirinkti ir pirmąjį variantą.

Paskolos padengimo planas 13.

Mėnesiai	Paskolos likutis	Gražinta		Anuitetas
		paskolos	palūkanų	
1	50000,00	833,33	250,00	1083,33
2	49166,67	833,33	245,83	1079,17
3	48333,33	833,33	241,67	1075,00
.....				
58	2500,00	833,33	12,50	845,83
59	1666,67	833,33	8,33	841,67
60	833,33	833,33	4,17	837,50

(Piną lentelę žr. 2 PRIEDAS)

Palūkanų:

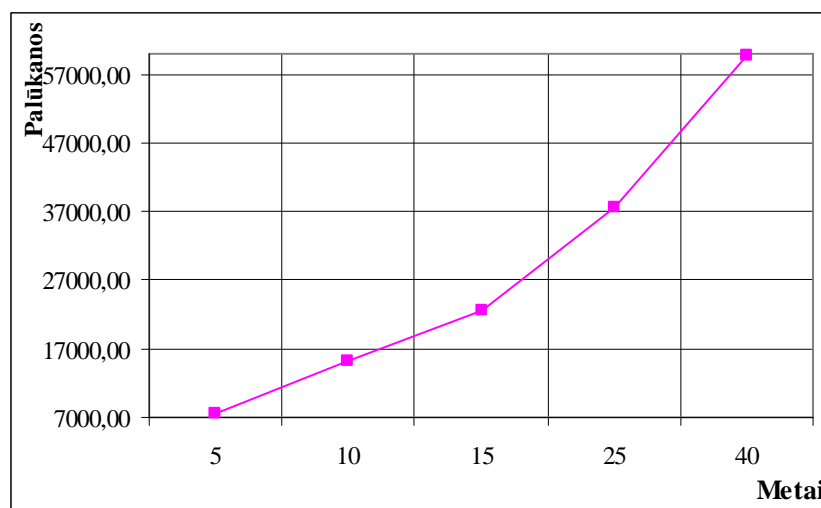
Kai 5 metai: **7625,00 Lt**

Kai 10 metų **15125,00 Lt**

Kai 15 metų: **22625,00**

Kai 25 metai: **37625,00**

Kai 40 metų: **59585,94**



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

29. pav. Palūkanų priklausomybė nuo metų, skaičiuojant kintamaisiais anuitetais.

Iš grafiko matome, kad palūkanų dydis kaip ir skaičiuojant lygiaisiais anuitetais proporcingai didėja didėjant metų skaičiui.

c) **Logistinis padengimas.** Sakykime, kad paimta paskola 50 000 Lt, esant 6% metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą: lygiaisiais anuitetais, kintamais ir logistiniais. Kai paskola paimta 5, 10, 15, 25, 40 metų, įmoka mokama kas mėnesį. $K_m = 80\ 000$.

Trečiuoju atveju panagrinėsiu logistinius anuitetus, kai ribinis kapitalas yra 80 000.

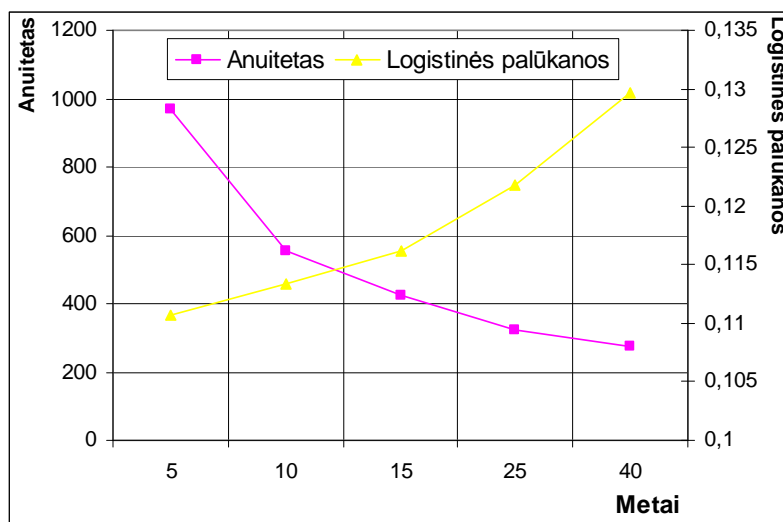
15 lentelėje pateikta priklausomai nuo metų dydžio koks būtų paskolos anuitetas, kaip keistųsi logistinių palūkanų dydis, bei kiek palūkanų mums tektu sumokėti iš viso priklausomai nuo periodo.

15 Lentelė

Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo laiko.

	n= 5	n=10	n=15	n=25	n=40
Anuitetas	966,64 Lt;	555,10 Lt;	421,93 Lt;	322,15 Lt;	275,11 Lt
Logistinės palūkanos	11,068100 %	11,331220 %	11,616330 %	12,182350 %	12,962590 %
Palūkanos sumokėtos per n metų	7998,39	16611,98	25947,39	46644,98	82052,84

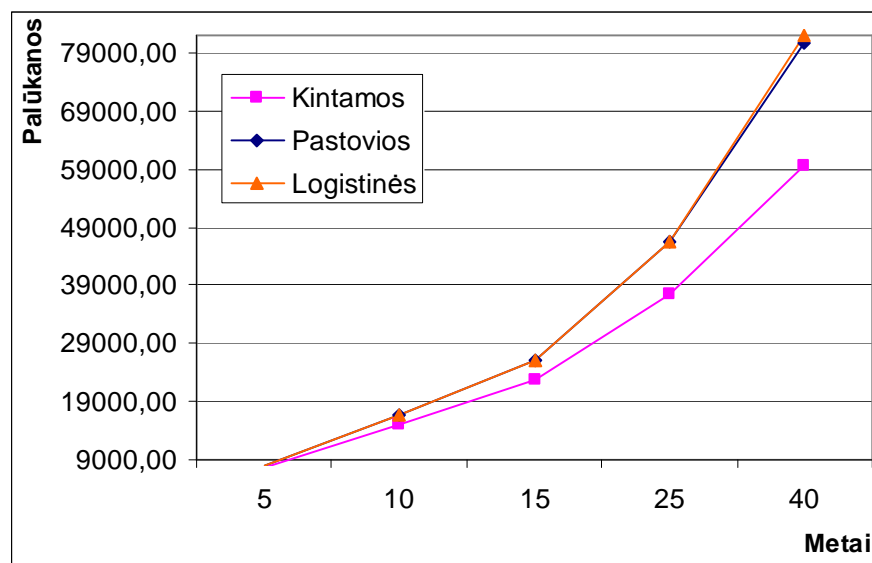
Tada 30 paveiksle matome logistinio anuiteto kitimą ir logistinių palūkanų kitimą priklausomai nuo metų. Iš šio grafiko matome, kad priklausomai nuo pasirinkto periodo anuiteto dydis mažėja, t.y. kuo paskolą imsime ilgesniam periodui, tuo periodinės įmokos bus mažesnės, tai visai būtų kaip ir logiška, o logistinių palūkanų kreivė parodo atvirkščią procesą kuo metų mažiau tuo palūkanos mažesnės ir atvirkščiai kuo ilgesniam periodui imsime paskolą tuo logistinių palūkanų dydis didėja.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

30. pav. Logistinių palūkanų ir anuiteto dydžio kaita priklausomai nuo laiko.

Išnagrinėja visus tris skirtingus paskolos apskaičiavimo atvejus 30 paveiksle pavaizdavau visų trijų atvejų palūkanų kitimo kreives priklausomai nuo laiko. Iš šio grafiko matome, kad pastoviais ir logistiniais anuitetais skaičiuojant palūkanų kreivės yra beveik vienodos, tai galime paaiškinti, nes kadangi anuiteto dydis yra tas pats, tai vadinasi palūkanų taip pat sumokėsime tiek pat, nes paskolos dydis yra vienodas. O kintamųjų anuitetų kreivė didėja lėčiau ir nepriklausomai nuo laiko visad mokama palūkanų mažiau. 5-ame tyrime bus palyginti kintami anuitetai su logistiniais kintamais anuitetais iš šio grafiko matysime didesnę logistinių anuitetų skirtumą.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

31. pav. Skirtingų palūkanų priklausomybė nuo metų.

1 tyrimo išvada. Pastovių ir logistinių pastovių anuitetų bendrai sumokamos palūkanos ir pats anuiteto dydis yra beveik tas pats, šie dydžiai gali skirtis labai ne didele dalimi priklausomai, nuo apvalinimo. Tačiau skiriasi šių anuitetų palūkanų apskaičiavimo metodika. Padengiant paskolą logistinėmis palūkanomis skaičiavimams atlikti parenkamas ribinis kapitalas, nes didėjantis kapitalas sutinka stiprėjantį išorės pasipriešinimas, bei konkurenciją, todėl produkto augimo greitis mažėja. Paskolų palūkanų dydis mažiausias pasirenkant kintamųjų anuitetų skaičiavimo metodika.

3.2. Antras tyrimas. Priklausomybė nuo paskolos dydžio

2. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 20 000; 35 000; 50 000; 75 000; 100 000 Lt, esant 5 % metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą: lygiaisiais anuitetais, kintamais ir logistiniais. Kai paskola paimta 8 metams, įmoka mokama kas mėnesį.

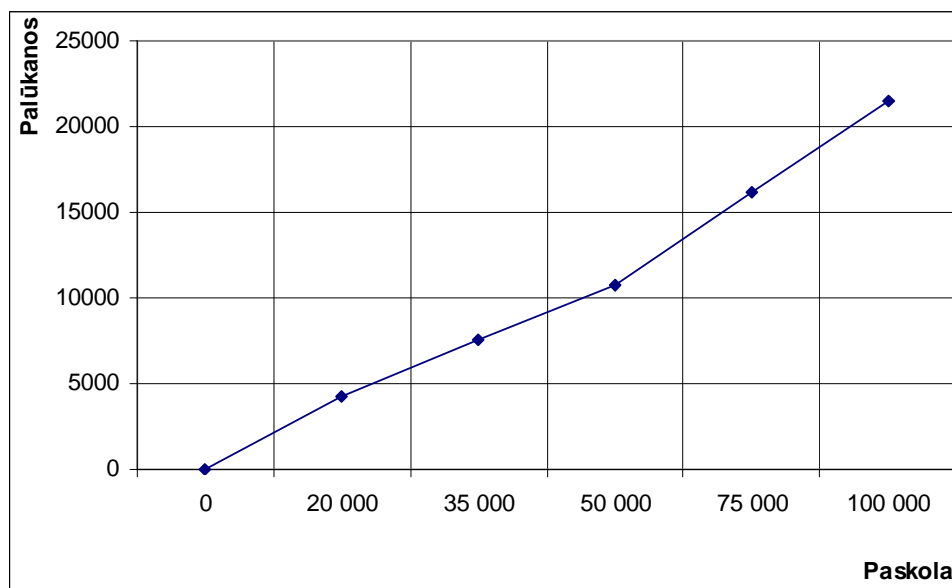
a) Lygiaisiais anuitetais

Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama pastoviais anuitetais. 16-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo paskolos dydžio. Ir kaip matome iš 32 paveikslo, kad paskolos dydis yra vienas pagrindinių dydžių, kuris įtakoja palūkanų dydį, kuo paskola yra didesnė, tuo ir palūkanų sumokame daugiau.

16 Lentelė

Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo

	20 000	35 000	50 000	75 000	100 000
Iš viso palūkanų	4307,05	7537,33	10767,62	16151,42	21535,23

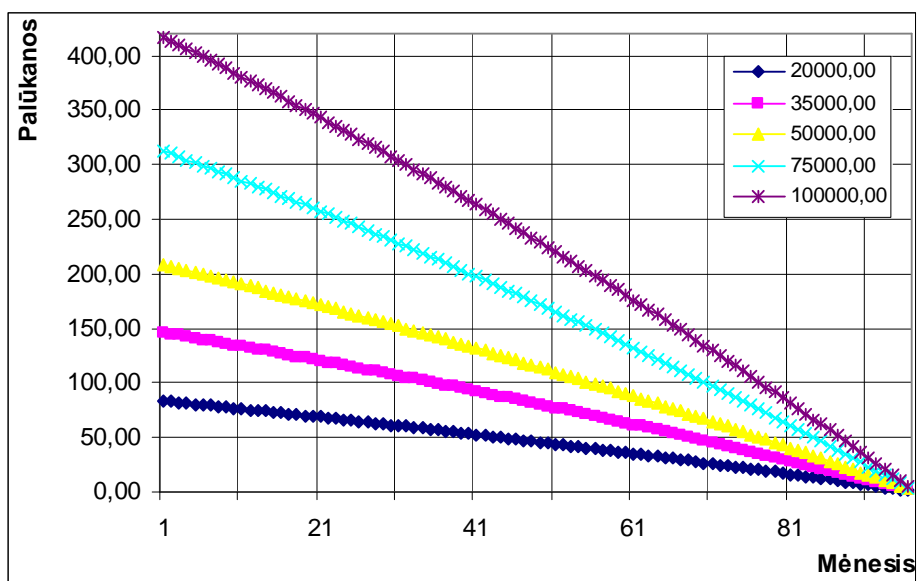


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

32. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė.

Kaip matome iš 32 paveikslo sumokėtų palūkanų dydis stipriai priklauso nuo paskolos dydžio, kuo imsime paskolą didesnę tuo sumokėsime daugiau bankui palūkanų.

33-ame paveiksle matome lygiaisiais anuitetais apskaičiuojamų palūkanų kreives priklausomai nuo kapitalo dydžio.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

33. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo paskolos dydžio.

Kaip matome iš 33 paveikslo, kad visų kreivių palūkanos artėjant prie kredito gražinimo laikotarpio pabaigos, nepriklausomai nuo kredito dydžio artėja prie pradinio modulio reikšmės, kuri šiuo atveju yra lygi nuliui. Mažėjant palūkanoms, didėja kredito paskolos gražinama suma.

b) Kintamaisiais anuitetais

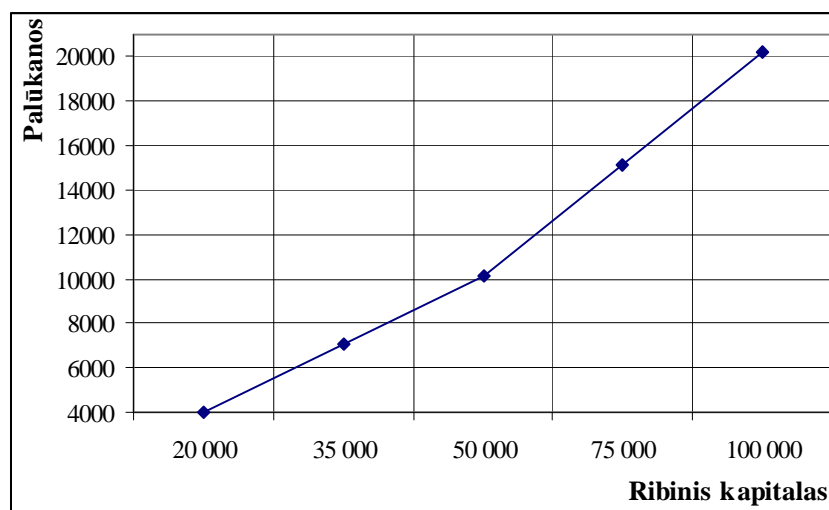
Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama kintamaisiais anuitetais. 17-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo paskolos dydžio.

17 Lentelė

Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo

Ribinis Kapitalas	20 000	35 000	50 000	75 000	100 000
Iš viso palūkanų	4041,67	7072,92	10104,17	15156,25	20208,33

34-ame paveiksle pateiktas grafikas, kuriame pavaizduota palūkanų kreivė apskaičiuota kintamais anuitetais priklausomai nuo paskolos dydžio.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

34. pav. Kintamais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė priklausomai nuo paskolos dydžio.

Kaip matome iš 34 paveikslo, kad kintamais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė yra labai panaši į lygiaisiais anuitetais apskaičiuotą kreivę. Pastebime, kad čia taip pat paskolos dydis stipriai įtakoja palūkanų dydį.

c) Logistiniiais anuitetais. $S_0=0,5$

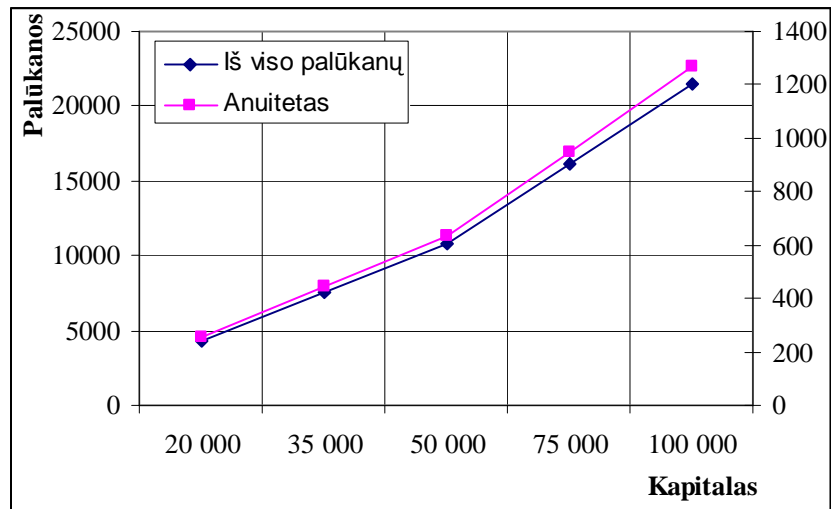
Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama logistiniiais anuitetais. 18-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo paskolos dydžio, taip pat logistinės palūkanos ir anuitetas.

18 Lentelė

Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo ribinio kapitalo.

Paskola	20 000	35 000	50 000	75 000	100 000
Iš viso palūkanų	4307,18	7537,61	10767,99	16151,06	21535,06
Logistinės palūkanos	0,07919780	0,07919780	0,07919780	0,07919310	0,07919430
Anuitetas	253,20	443,10	633,00	949,49	1265,99

35 paveiksle pavaizduota logistinių palūkanų kreivė, kiek iš viso reikia sumokėti palūkanų priklausomai nuo paskolos dydžio ir logistinio anuiteto priklausomybė nuo laiko.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

35. pav. Logistiniais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė ir logistinis anuitetas, priklausomai nuo paskolos dydžio.

Kaip matome iš grafiko, tai visų palūkanų dydžio kreivė priklausomai nuo paskolos dydžio kaip ir anksčiau minėtais atvejais proporcingai didėja, logistinis anuitetas taip pat priklausomai nuo paskolos dydžio pastoviai didėja.

2 tyrimo išvada. Pastovių, kintamų ir logistinių pastovių anuitetų priklausomybė nuo paskolos dydžio yra didelė, skaičiuojant visais trimis metodais gauname panašius rezultatus, palūkanos proporcingai didėja priklausomai nuo paskolos dydžio. Palūkanų sumokėjime mažiausiai taip pat pasirinkus kintamus anuitetus nepriklausomai nuo paskolos dydžio.

3.3. Trečias tyrimas. Priklausomybė nuo palūkanų normos

3. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 40 000 Lt, esant 3, 6, 8, 12 % metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą: lygiaisiais anuitetais, kintamais ir logistiniais. Kai paskola paimta 5 metams, įmoka mokama kas mėnesį.

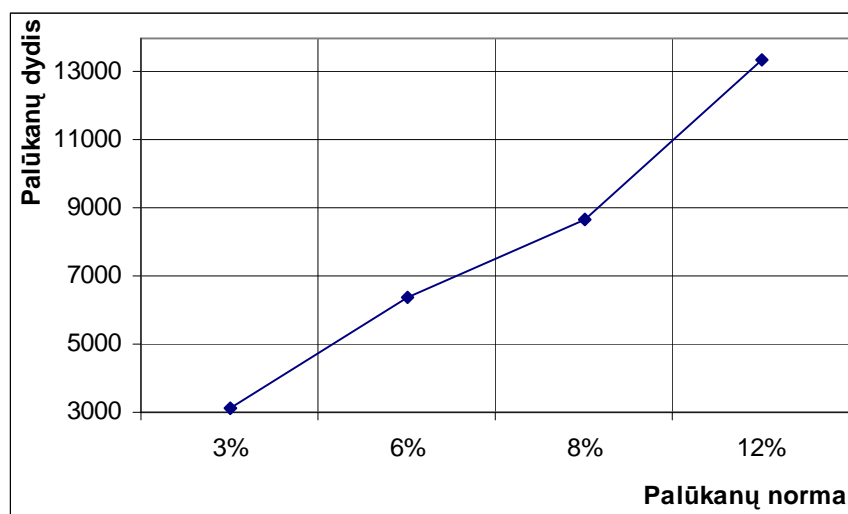
a) Lygiaisiais anuitetais

Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama pastoviais anuitetais, esant skirtingoms palūkanų normoms. 19-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo palūkanų dydžio.

Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo palūkanų normos

	3 %	6 %	8 %	12 %
Iš viso palūkanų	3124,86	6398,72	8663,35	13386,67

Kaip matome iš 36 paveikslo, kad palūkanų dydis didėja priklausomai nuo palūkanų normos.

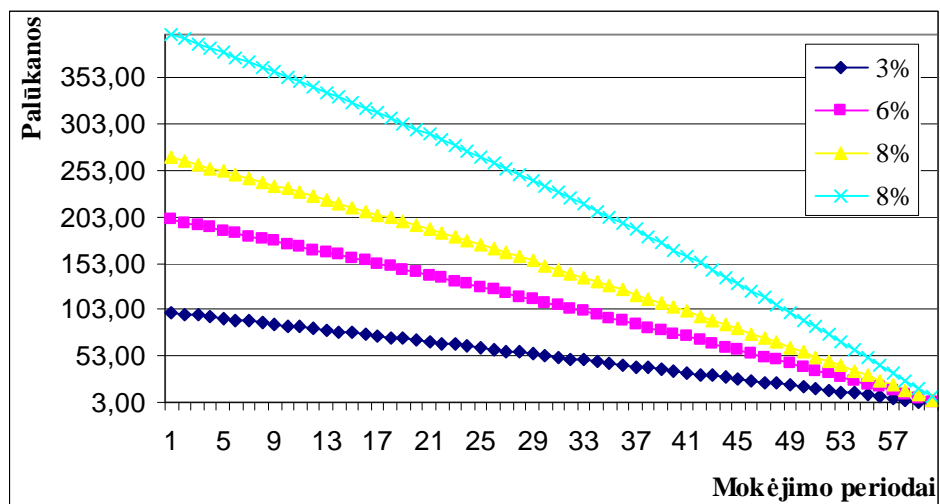


Šaltinis: Sukurta autoriaus.

36. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos.

Kaip matome iš 37 paveikslo palūkanų kreivės per visą periodą priklausomai nuo palūkanų normos proporcingai didėja. Vadinasi palūkanų norma kaip ir kredito dydis bei laikas daro stiprią įtaką palūkanų dydžiui.

37-ame paveiksle pateiktas grafikas vaizduoja lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo palūkanų dydžio.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

37. pav. Lygiaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo mokėjimo periodų.

Kaip matome iš 37 paveikslo, kad visų kreivių palūkanos artėjant prie kredito gražinimo laikotarpio pabaigos, nepriklausomai nuo palūkanų normos artėja prie pradinio modulio reikšmės, kuri šiuo atveju yra lygi nuliui. Mažėjant palūkanoms, didėja kredito paskolos gražinama suma.

b) Kintamaisiais anuitetais

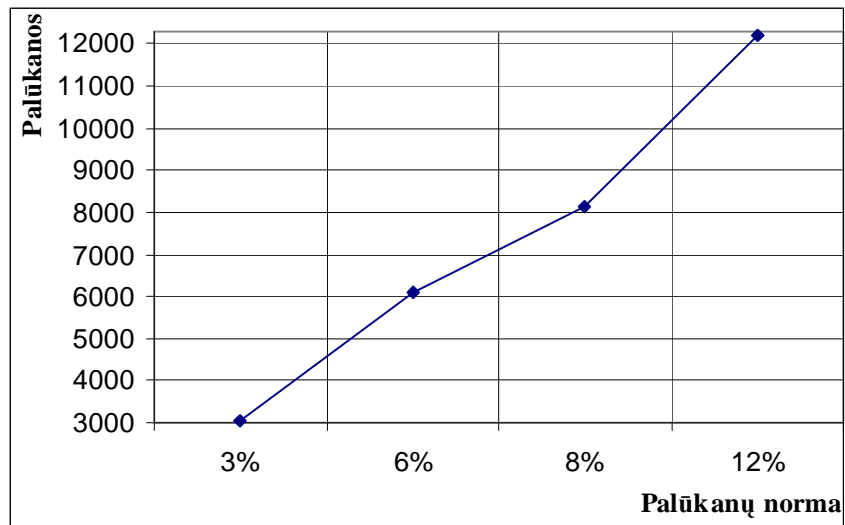
Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama kintamaisiais anuitetais. 20-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo palūkanų normos.

20 Lentelė

Visų sumokėtų palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo

	3 %	6 %	8 %	12 %
Iš viso palūkanų	3050,00	6100,00	8133,33	12200,00

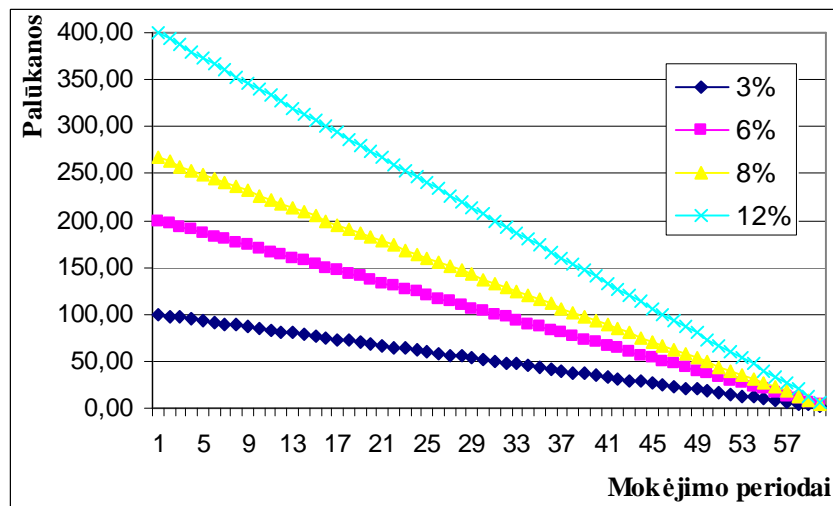
38-ame paveiksle pavaizduota kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos



38. pav. Kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos.

Kaip matome iš pateikto 38-o paveikslo, palūkanų dydis didėja priklausomai nuo palūkanų normos, tai skaičiuojant kredito gražinimo planą kintamais anuitetais, palūkanos stipriai priklauso nuo visų kintamųjų: laiko, kredito dydžio, bei taip pat stipriai įtakoja ir palūkanų dydis.

39-ame paveiksle pavaizduota kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo mokėjimo periodų.



39. pav. Kintamaisiais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivės, priklausomai nuo mokėjimo periodų.

c) *Logistiniais anuitetais. $S_0=0,5$*

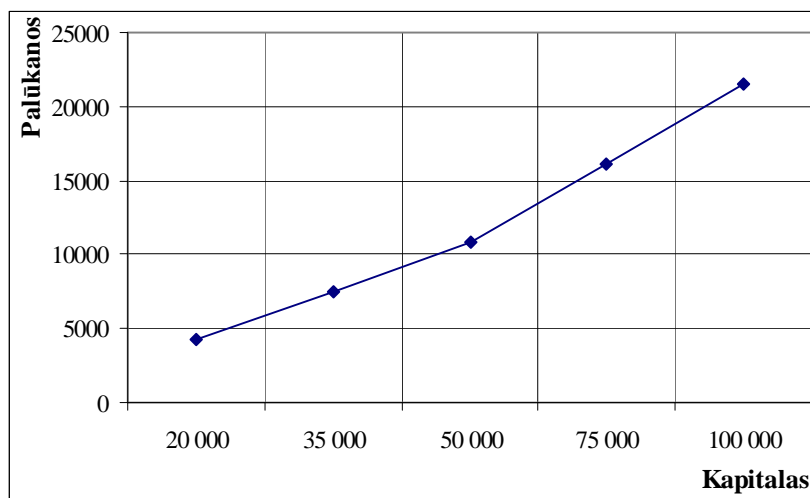
Nagrinėjame atvejį, kai paskola padengiama logistiniais anuitetais. 21-oje lentelėje pateikta iš viso per visą periodą sumokėtas palūkanų dydis priklausomai nuo palūkanų normos, taip pat logistinės palūkanos ir anuitetas.

21 Lentelė

Anuiteto, logistinių ir paprastųjų palūkanų duomenys priklausomai nuo palūkanų normos.

Palūkanų norma	3 %	6 %	8 %	12 %
Iš viso palūkanų	3124,99	6398,59	8663,62	13386,81
Logistinės palūkanos	0,04631550	0,09501180	0,12891620	0,20045590
Anuitetas	718,75	773,31	811,06	889,78

40 paveiksle pavaizduota visų palūkanų kreivė. Iš šio grafiko matome, kad ši kreivė kyla proporcingai kylant palūkanų normai kaip ir prieš tai spėjtuose pavyzdžiuose.



40. pav. Logistiniais anuitetais apskaičiuotų palūkanų kreivė, priklausomai nuo palūkanų normos.

3 tyrimo išvada. Pastovių, kintamų ir logistinių pastovių anuitetų priklausomybė nuo palūkanų normos yra didelė, skaičiuojant visais trimis metodais gauname panašius rezultatus, palūkanos proporcingai didėja priklausomai nuo paskolos dydžio. Palūkanų sumokėjime mažiausiai pasirinkus kintamus anuitetus nepriklausomai nuo palūkanų dydžio.

3.4. Ketvirtas tyrimas. Logistinių palūkanų priklausomybė nuo ribinio kapitalo

4. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 35 000 Lt, esant 8 % metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą logistiniais anuitetais, paskola paimta 10 metų, įmoka mokama kas metus. Ribinė kapitalo reikšmė yra 40 000; 100 000; 1 000 000; 10 000 000; 100 000 000;

Pagal duotą sąlygą apskaičiavus gauname tokį anuitetą: 5216,03 Lt

Paskaičiavus logistines palūkanas gauname tokias:

$K_m=40\ 000$; $P= 24,794530$;

$K_m=60\ 000$; $P= 15,181240$;

$K_m=80\ 000$; $P= 12,488740$;

$K_m=100\ 000$; $P= 11,255770$;

$K_m=500\ 000$; $P= 8,498170$;

$K_m=1\ 000\ 000$; $P= 8,241870$;

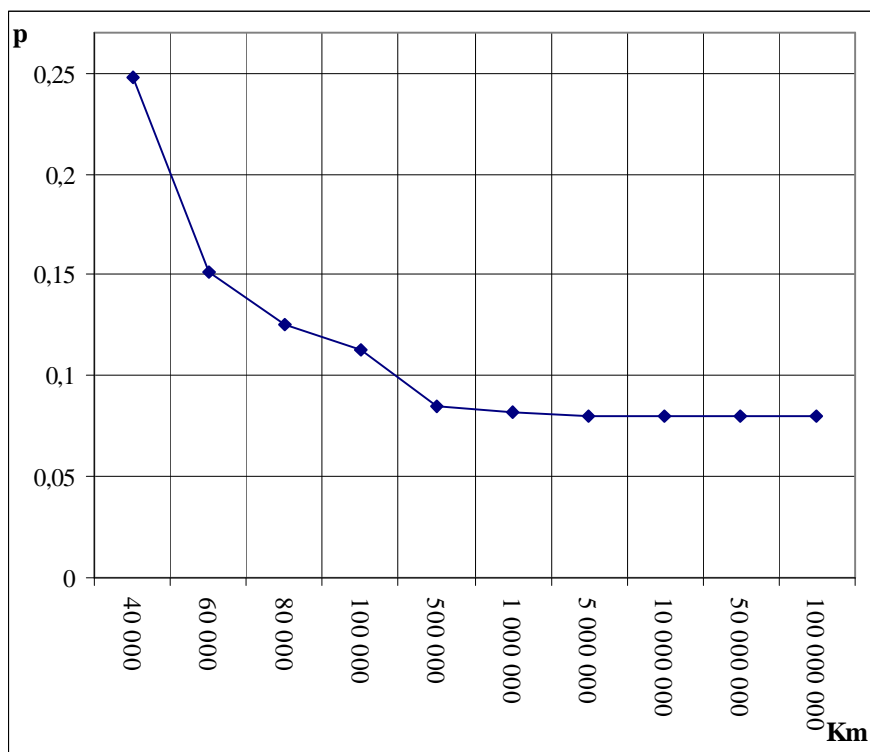
$K_m=5\ 000\ 000$; $P= 8,047270$;

$K_m=10\ 000\ 000$; $P= 8,023560$;

$K_m=50\ 000\ 000$; $P= 8,004690$;

$K_m=100\ 000\ 000$; $P= 8,002340$;

Pagal šiuos duomenis pastebime, kad ribinis kapitalas ir palūkanų norma viena kitai turi stiprią įtaką. Ši priklausomybė pavaizduota 41 paveikslėlyje. Iš grafiko matome, kad kuo ribinis kapitalas artėja prie begalybės $K \rightarrow \infty$, tuo palūkanų dydis artėja prie sudėtinių palūkanų dydžio, t.y. jie mažėja ir atvirkščiai, kuo ribinis kapitalas yra mažesnis, tuo logistiniai procentai gaunami didesni.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

41. pav. Palūkanų ir ribinio kapitalo priklausomybė.

Panagrinėsime pavyzdį.

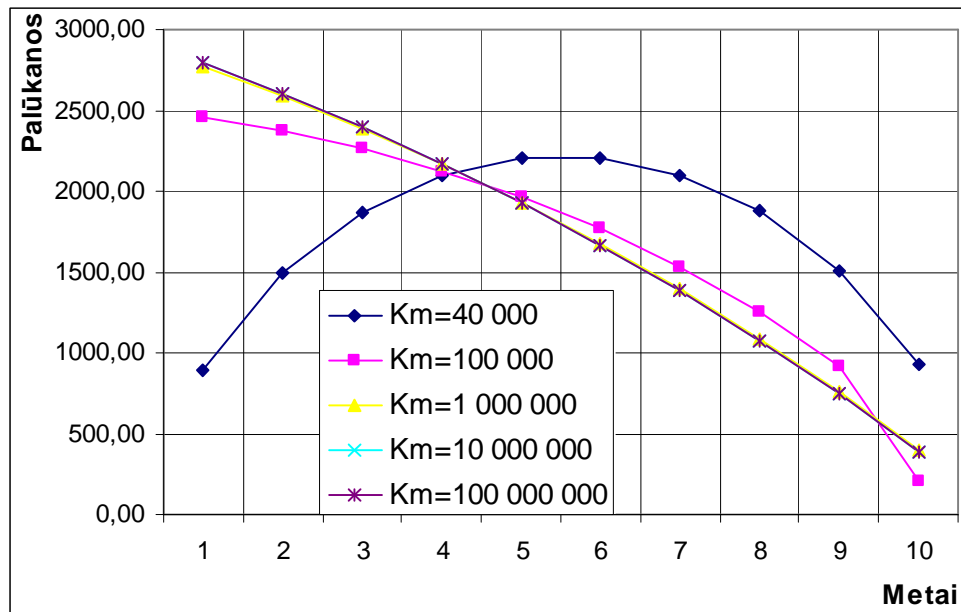
Lentelėje Nr. 22 pateikiama palūkanų dydis kiekvienais metais skaičiuojant esant skirtingiems kapitalo ištekliams.

22 Lentelė

Palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo

Metai	Palūkanos, kai Km=40 000	Palūkanos, kai Km=100 000	Palūkanos, kai Km=1 000 000	Palūkanos, kai Km=10 000 000	Palūkanos, kai Km=100 000 000
1	891,37	2463,63	2775,68	2797,63	2799,76
2	1489,77	2373,08	2589,20	2605,01	2606,54
3	1868,07	2261,65	2387,29	2396,92	2397,86
4	2092,89	2126,40	2168,49	2172,13	2172,48
5	2198,92	1963,54	1931,18	1929,25	1929,06
6	2201,24	1768,19	1673,55	1666,81	1666,16
7	2100,19	1534,06	1393,57	1383,21	1382,20
8	1881,40	1252,92	1088,95	1076,70	1075,51
9	1511,29	913,98	757,14	745,39	744,25
10	925,17	205,84	395,25	387,24	386,46
Viso:	17160,31	17160,29	17160,30	17160,29	17160,28

Pagal lentelėje pateiktus duomenis nubraižomas grafikas, kuris rodo logistinių palūkanų priklausomybę nuo ribinio kapitalo.



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

42. pav. Logistinių palūkanų priklausomybė nuo ribinio kapitalo.

Iš šio grafiko matome, kad kuo ribinis kapitalas yra didesnis, tuo logistinių palūkanų normos kreivė artėja prie tiesinės kreivės ir sutampa su sudėtinių procentų kreive ir atvirkščiai, kuo ribinis kapitalas mažesnis, tuo ji kinta siauresnėje erdvėje, tampa vis labiau netiesiška.

4 tyrimo išvada. *Kuo ribinis kapitalas yra didesnis, tuo logistinių palūkanų normos kreivė artėja prie tiesinės kreivės ir sutampa su sudėtinių procentų kreive ir atvirkščiai, kuo ribinis kapitalas mažesnis, tuo ji kinta siauresnėje erdvėje, tampa vis labiau netiesiška.*

3.5. Penktas tyrimas. Paskolų padengimas pastoviaisiais ir kintamais logistiniais anuitetais, palyginimas su paprastaisiais anuitetais.

5. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 50 000 Lt, esant 8 % metinių palūkanų. Sudaryti paskolų padengimo planą logistiniais pastoviaisiais anuitetais, logistiniais kintamais anuitetais, paprastaisiais anuitetais, paprastaisiais kintamais anuitetais, kai paskola paimta 5 metams, įmoka mokama kas metus.

a) Paskola padengiama logistiniais anuitetais. Ribinė kapitalo reikšmė yra 100 000.

Pirmuoju atveju panagrinėsiu atvejį, kai paskolos padengimo planas padengiamas skaičiuojant logistiniais anuitetais. 13-oje lentelėje pateikta dalis paskolos padengimo plano iš jos matome, kad mėnesinio anuiteto dydis imant paskolą 5 metams yra 966,64 Lt, o palūkanų dydis priklausomai nuo paskolos likučio mažėja.

23 Lentelė

Paskolos padengimo planas 14.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 13,55 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	3173,16	9349,66	12522,82
2	40650,34	3098,98	9423,84	12522,82
3	31226,50	2792,35	9730,47	12522,82
4	21496,03	2222,31	10300,51	12522,82
5	11195,53	1327,29	11195,53	12522,82
Iš viso:		12614,10	50000,00	62614,10

b) Paskola padengiama paprastaisiais anuitetais.

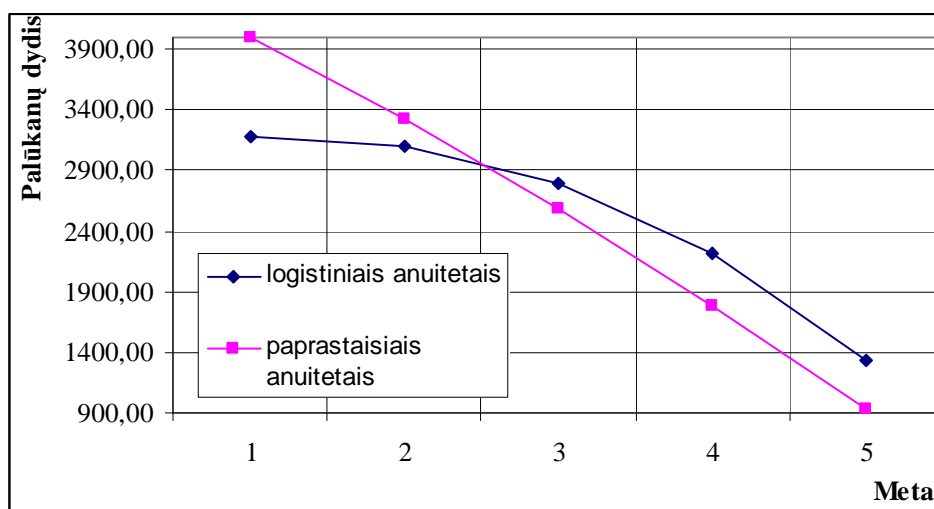
24 Lentelė

Paskolos padengimo planas 15.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 8 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	4000,00	8522,82	12522,82
2	41477,18	3318,17	9204,65	12522,82
3	32272,53	2581,80	9941,02	12522,82
4	22331,52	1786,52	10736,30	12522,82
5	11595,22	927,62	11595,20	12522,82
Iš viso:		12614,12	49999,98	62614,10

Apskaičiavus a) ir b) dalies paskolų padengimo planus bandome palyginti palūkanų kreives.

Šį grafiką mes matome 43-ame paveiksle



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

43. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistiniais ir paprastaisiais anuitetais.

Iš šio grafiko pastebime, kad skaičiuojant paprastaisiais anuitetais palūkanų kreivė mažėja tiesiškai ir kinta didesniame intervale, nei logistinės palūkanos, o logistinės palūkanos kinta netiesiškai ir siauresniame intervale, nors sumoje palūkanų sumokama tiek pat, nes skaičiavome esant pastoviam anuitetui.

c) Paskola padengiama logistiniais kintamais anuitetais, pagal aritmetinę progresiją kiekvieną kartą įmokos dalis, tenkanti pagrindinės skolos padengimui, padidinama 1000 Lt. Ribinė kapitalo reikšmė yra 100 000.

25 Lentelė

Paskolos padengimo planas 16.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 13,55 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	3173,16	8000,00	11173,16
2	42000,00	3123,64	9000,00	12123,64
3	33000,00	2868,23	10000,00	12868,23
4	23000,00	2327,63	11000,00	13327,63
5	12000,00	1408,27	12000,00	13408,27
Iš viso:		12900,94	50000,00	62900,94

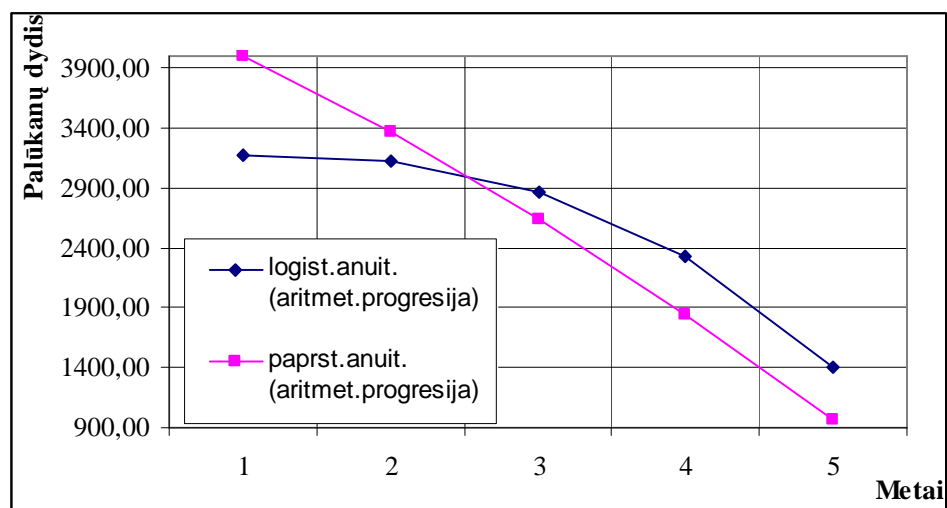
d) Paskola padengiama paprastaisiais kintamais anuitetais, pagal aritmetinę progresiją kiekvieną kartą įmokos dalis, tenkanti pagrindinės skolos padengimui, padidinama 1000 Lt.

26 Lentelė

Paskolos padengimo planas 17.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 8 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	4000,00	8000,00	12000,00
2	42000,00	3360,00	9000,00	12360,00
3	33000,00	2640,00	10000,00	12640,00
4	23000,00	1840,00	11000,00	12840,00
5	12000,00	960,00	12000,00	12960,00
Iš viso:		12800,00	50000,00	62800,00

Apskaičiavus c) ir d) dalies paskolų padengimo planus bandome palyginti šių planų palūkanų kreives. Šį grafiką mes matome 44-ame paveiksle:



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

44. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistiniais ir paprastaisiais anuitetais kintamais pagal aritmetinę progresiją.

Iš šio grafiko pastebime, kad skaičiuojant paprastaisiais anuitetais, kintamais pagal aritmetinę progresiją, palūkanų kreivė taip pat mažėja tiesiškai ir kinta didesniame intervale, nei logistinės palūkanos, o logistinės palūkanos kinta netiesiškai ir siauresniame intervale. Pasirinkus kintamus anuitetus pagal aritmetinę progresiją matome, kad mokant paskolą logistiniu anuitetu mes sumokėtume daugiau palūkanų, nei pasirinkus paprastus anuitetus.

e) Paskola padengiama logistiniais kintamais anuitetais, pagal geometrinę progresiją kiekvieną kartą įmokos dalis, tenkanti pagrindinės skolos padengimui, padidinama 10%. Ribinė kapitalo reikšmė yra 100 000.

27 Lentelė

Paskolos padengimo planas 18.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 13,55 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	3173,16	8189,87	11363,03
2	41810,13	3120,46	9008,86	12129,32
3	32801,26	2860,15	9909,75	12769,90
4	22891,52	2320,25	10900,72	13220,97
5	11990,79	1407,35	11990,79	13398,15
Iš viso:		12881,38	50000,00	62881,38

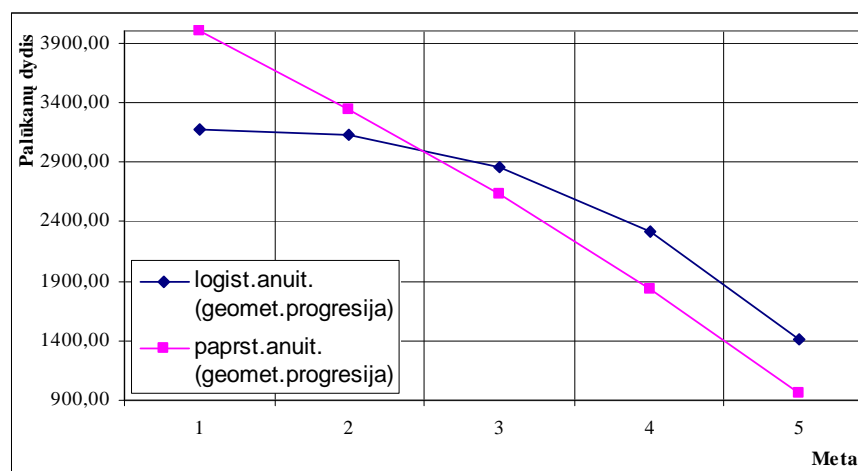
f) Paskola padengiama paprastaisiais kintamais anuitetais, pagal geometrinę progresiją kiekvieną kartą įmokos dalis, tenkanti pagrindinės skolos padengimui, padidinama 10 %.

28 Lentelė

Paskolos padengimo planas 19.

Metai	Skolos likutis metų pradžioje	Įmokos metų pabaigoje		
		Palūkanos 8 %	Pagrindinės skolos padengimas (4-2)	Anuitetas (2+3)
1	50000,00	4000,00	8189,87	12189,87
2	41810,13	3344,81	9008,86	12353,67
3	32801,26	2624,10	9909,75	12533,85
4	22891,52	1831,32	10900,72	12732,04
5	11990,79	959,26	11990,79	12950,06
Iš viso:		12759,50	50000,00	62759,50

Apskaičiavus e) ir f) dalies paskolų padengimo planus bandome palyginti šių planų palūkanų kreives. Ši grafiką mes matome 45-ame paveiksle:



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

45. pav. Palūkanų kreivės skaičiuojant logistiniais ir paprastaisiais anuitetais kintamais pagal geometrinę progresiją.

Iš šio grafiko pastebime, kad skaičiuojant paprastaisiais anuitetais, kintamais pagal geometrinę progresiją, palūkanų kreivė taip pat mažėja tiesiškai ir kinta didesniame intervale, nei logistinės palūkanos, o logistinės palūkanos kinta netiesiškai ir siauresniame intervale. Pasirinkus kintamus

anuitetus pagal geometrinę progresiją matome, kad mokant paskolą logistiniu anuitetu mes sumokėtume daugiau palūkanų, nei pasirinkus paprastus anuitetus.

5 tyrimo išvada. Atlikus 5-o tyrimo skaičiavimus pastebime, kad skaičiuojant visais būdais, logistinių palūkanų kreivė kinta siauresniame intervale, tai reiškia, kad pradžioje periodo mes mokame mažiau palūkanų, o periodo pabaigoje mokame daugiau palūkanų, lyginant su sudėtinių procentų kreivėmis. Taip pat pastebime, kad skaičiuojant kintamais anuitetais logistinių palūkanų mes sumokame daugiau, nei skaičiuojant paprastaisiais anuitetais. Kuo tai gali būti naudinga bankui ir paskolos gavėjui? Bankui nauda yra ta, kad jei klientas moka visą periodą numatytais anuitetais, tai jis per visą laikotarpį gaus daugiau palūkanų, t.y. daugiau uždirbs, o taip pat jam naudinga ir tai, kad paskolos gavėjas bus suinteresuotas greičiau gražinti paskolą, nes kuo anksčiau jis gražins tuo mažiau palūkanų sumokės, greičiau gražins paskolą greičiau juos vėl galės paleisti į rinką suktis už didesnes palūkanas. Skaičiuojant paprastaisiais anuitetais pirmaisiais metais sumokame daugiausiai palūkanų, todėl paskolos gavėjas būna nesuinteresuotas gražinti anksčiau paskolą nei numatytu terminu, nes pabaigoje periodo palūkanos yra nedidelės, o gražintina paskolos dalis yra gana didelė. Nauda paskolos gavėjui yra ta pati, kad jam apsimoka paskolą išmokėti anksčiau sutarto periodo, taip jis sumokės mažiau palūkanų, nes šiuo metu beveik visi ima paskolas ilgesniam periodui su mintimi, kad jei pasiseks, tai galės paskolą išsimokėti anksčiau sutarto laiko.

3.6. Šeštasis tyrimas. Mažėjant prisotinimui busimoji produkto vertė didėja

Norint apibendrinti ankščiau nagrinėtas temas aš atlikau paskutinį tyrimą, kuriame susiejau logistines palūkanas su sudėtinių procentų išraiška apskaičiuojant paprastąjį anuitetą, kadangi kapitalas yra ribotas išteklius, tai logistiniai kaupimo modeliai tiksliau atspindi kapitalo augimo dinamiką, tačiau šie logistiniai kaupimo modeliai yra sunkiai pritaikomi realybėje, nes ištekliai yra sunkiai išmatuojami. Jei kapitalas didėja, tai ir riboti ištekliai taip pat didėja, tada galime mažinti ir palūkanas, o jei kapitalas mažėja, tai ribinis kapitalas taip pat mažėja ir tada turėtume didinti palūkanas. Taigi didėjant prisotinimui turi didėti ir palūkanos, turi brangti kapitalas. Kuo mes skoliname didesnę kapitalą tuo grąžinimai turi būti didesni, nes išteklių ribotumas yra vienas svarbiausių vystymosi veiksnių ir mes jį dažnai per menkai vertiname. Todėl bandysiu įvertinant ribinį kapitalą pateikti paskolos padengimo planą, kuriam būtų taikoma sudėtinių procentų išraiška ir iš šių skaičiavimų mes matysime koks turėtų būti anuitetas, kuris būtų įvertintas pagal išteklių ribotumą.

Šeštam tyrimui pasirenkame tik pastoviųjų anuitetų skaičiavimo metodą. Bandysime apskaičiuoti paprastą anuitetą pagal logistines palūkanas ir palyginsime kaip skirsis tuomet anuiteto dydis. Visas sprendimas susidės iš trijų uždavinių kurių rezultatas bus paskutinis paskolos apskaičiavimo plano anuiteto dydis.

6. Atvejis. Sakykime, kad paimta paskola 200 000 Lt, esant 5 % metinių palūkanų. Tarkime ištekliai yra riboti ir ribinis kapitalas yra lygus 1 000 000. Sudaryti paskolų padengimo planą pastoviaisiais anuitetais, logistiniais anuitetais, lygiaisiais anuitetais, kai palūkanų norma lygi logistinėms palūkanoms. Paskola paimta 30 metų, įmoka mokama kas mėnesį.

a) Apskaičiuojame paskolos padengimo planą taikant sudėtinių procentų formulę. Pradžioje apskaičiuojame anuitetą, kuris yra lygus: $A = 1073,64$. Apskaičiavus anuitetą mes sudarome paskolos padengimo planą.

29-oje lentelėje pateikta dalis paskolos padengimo plano:

Paskolos padengimo planas 20.

Metai	Likutis	Palukanos	Padengimas	Anuitetas
1	200000,00	833,33	240,31	1073,64
2	199759,69	832,33	241,31	1073,64
3	199518,39	831,33	242,31	1073,64
4	199276,07	830,32	243,32	1073,64
5	199032,75	829,30	244,34	1073,64
6	198788,41	828,29	245,35	1073,64
7	198543,06	827,26	246,38	1073,64
8	198296,68	826,24	247,40	1073,64
9	198049,28	825,21	248,43	1073,64
10	197800,84	824,17	249,47	1073,64
11	197551,37	823,13	250,51	1073,64
12	197300,86	822,09	251,55	1073,64

.....

346	15582,76	64,93	1008,71	1073,64
347	14574,05	60,73	1012,91	1073,64
348	13561,13	56,50	1017,14	1073,64
349	12544,00	52,27	1021,37	1073,64
350	11522,62	48,01	1025,63	1073,64
351	10496,99	43,74	1029,90	1073,64
352	9467,09	39,45	1034,19	1073,64
353	8432,90	35,14	1038,50	1073,64
354	7394,40	30,81	1042,83	1073,64
355	6351,57	26,46	1047,18	1073,64
356	5304,39	22,10	1051,54	1073,64
357	4252,85	17,72	1055,92	1073,64
358	3196,93	13,32	1060,32	1073,64
359	2136,61	8,90	1064,74	1073,64
360	1071,88	4,47	1071,88	1076,35
	Viso:	186513,15	199999,96	386513,11

b) Apskaičiuojame paskolos padengimo planą taikant logistinių palūkanų metodą. Anuitetas šiuo atveju yra tas pats kaip ir taikant sudėtinių procentų metodą: $A = 1073,64$. Apskaičiuojame dabar logistines palūkanas kurios šiuo atveju yra: 0,06021530

30-oje lentelėje pateikta dalis paskolos padengimo plano:

30 Lentelė

Paskolos padengimo planas 21.

Metai	Likutis	Palukanos	Padengimas	Anuitetas
1	200000,00	793,32	280,32	1073,64
2	199719,68	792,50	281,14	1073,64
3	199438,53	791,67	281,97	1073,64
4	199156,56	790,84	282,80	1073,64
5	198873,77	790,01	283,63	1073,64
6	198590,14	789,18	284,46	1073,64
7	198305,68	788,34	285,30	1073,64
8	198020,38	787,50	286,14	1073,64
9	197734,24	786,66	286,98	1073,64
10	197447,26	785,81	287,83	1073,64
11	197159,43	784,96	288,68	1073,64
12	196870,75	784,10	289,54	1073,64

347	14486,17	71,58	1002,06	1073,64
348	13484,10	66,70	1006,94	1073,64
349	12477,16	61,78	1011,86	1073,64
350	11465,30	56,83	1016,81	1073,64
351	10448,49	51,85	1021,79	1073,64
352	9426,70	46,83	1026,81	1073,64
353	8399,89	41,77	1031,87	1073,64
354	7368,03	36,68	1036,96	1073,64
355	6331,07	31,56	1042,08	1073,64
356	5288,99	26,39	1047,25	1073,64
357	4241,74	21,19	1052,45	1073,64
358	3189,29	15,95	1057,69	1073,64
359	2131,60	10,67	1062,97	1073,64
360	1068,63	5,36	1068,63	1073,99
	Viso:	186510,80	199999,95	386510,75

Kad galėtume palyginti kaip ribinis kapitalas įtakoja palūkanas, tai apskaičiuojame dar palūkanų dydį esant tokiam ribiniam kapitalui: $K_m=200\ 000$; $500\ 000$; $700\ 000$; $1\ 500\ 000$; $2\ 000\ 000$; $5\ 000\ 000$; $10\ 000\ 000$; $50\ 000\ 000$; $100\ 000\ 000$;

31 Lentelė

Logistinių palūkanų dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.

Km	200000	500000	700000	1000000	1500000	2000000	5000000	10000000	50000000	100000000
P	0,179502	0,074972	0,065848	0,060215	0,056409	0,054668	0,051775	0,050873	0,050172	0,050086

c) Apskaičiuojame paskolos padengimo planą taikant sudėtinių procentų metodą, tik palūkanų dydis šiuo atveju lygus logistinių palūkanų dydžiui. Taigi palūkanų norma šiuo atveju yra: 0,06021530, tada apskaičiuojame anuitetą ir jis yra lygus: $A = 1201,87$.

31-oje lentelėje pateikta dalis paskolos padengimo plano:

32 Lentelė

Paskolos padengimo planas 22.

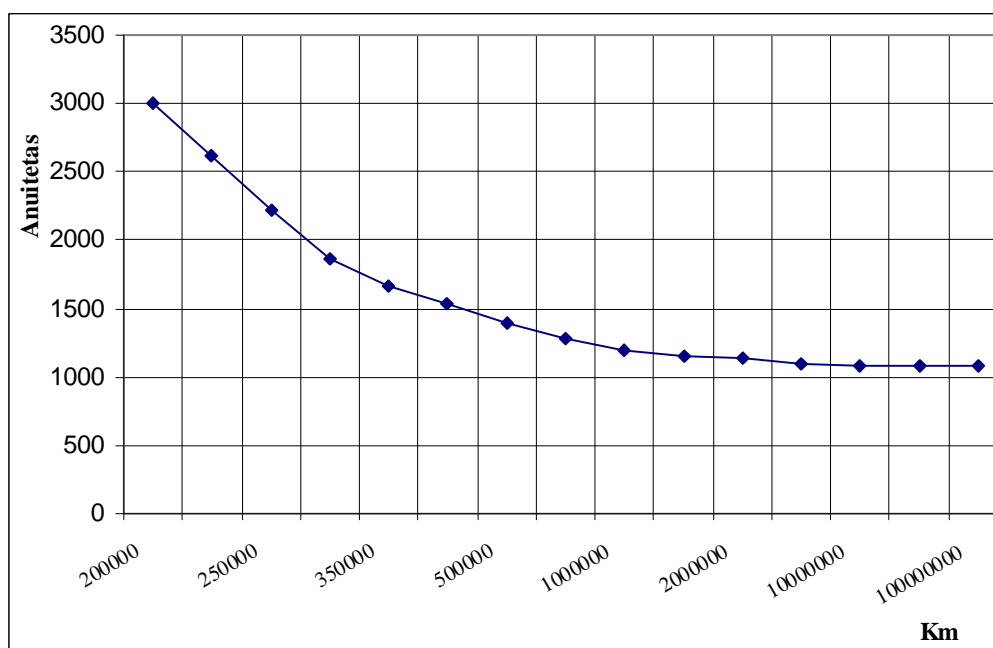
Metai	Likutis	Palukanos	Padengimas	Anuitetas
1	200000,00	1003,59	198,28	1201,87
2	199801,72	1002,59	199,28	1201,87
3	199602,44	1001,59	200,28	1201,87
4	199402,17	1000,59	201,28	1201,87
5	199200,88	999,58	202,29	1201,87
6	198998,59	998,56	203,31	1201,87
7	198795,29	997,54	204,33	1201,87
8	198590,96	996,52	205,35	1201,87
9	198385,61	995,49	206,38	1201,87
10	198179,22	994,45	207,42	1201,87
11	197971,81	993,41	208,46	1201,87
12	197763,35	992,36	209,51	1201,87
.....				
346	17325,27	86,94	1114,93	1201,87
347	16210,34	81,34	1120,53	1201,87
348	15089,81	75,72	1126,15	1201,87
349	13963,66	70,07	1131,80	1201,87
350	12831,86	64,39	1137,48	1201,87
351	11694,38	58,68	1143,19	1201,87
352	10551,19	52,95	1148,92	1201,87
353	9402,26	47,18	1154,69	1201,87
354	8247,57	41,39	1160,48	1201,87
355	7087,09	35,56	1166,31	1201,87
356	5920,78	29,71	1172,16	1201,87
357	4748,62	23,83	1178,04	1201,87
358	3570,58	17,92	1183,95	1201,87
359	2386,63	11,98	1189,89	1201,87
360	1196,73	6,01	1196,73	1202,74
	Viso:	232674,05	200000,02	432674,07

Kad būtų aiškiau kaip ribinis kapitalas įtakoja anuiteto dydį, tai apskaičiuojame dar anuitetus pagal 31-oje lentelėje pateiktas logistines palūkanas ir gauname tokius rezultatus:

Anuiteto dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo.

Km	200000	500000	700000	1000000	1500000	2000000	5000000	10000000	50000000	100000000
A	3006,04	1398,04	1275,30	1201,87	1153,33	1131,42	1095,44	1084,33	1075,75	1074,69

Iš 33-ios lentelės matome, kaip ribinis kapitalas turi įtakoti anuiteto dydį, pagal šios lentelės duomenis nubraižome anuiteto priklausomybę nuo ribinio kapitalo dydžio grafiką (46 pav.) ir jis atrodo



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

46. pav. Anuiteto dydžio priklausomybė nuo ribinio kapitalo.

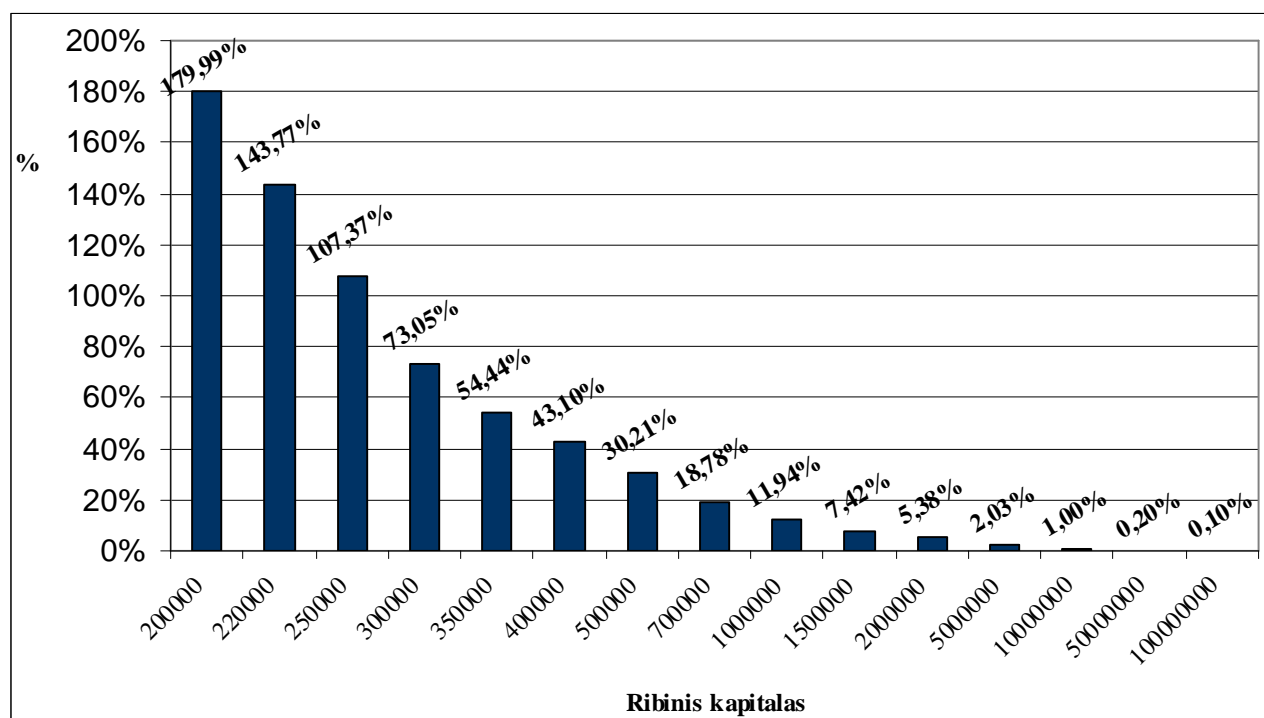
Kaip matome iš 46-o paveikslo, kad esant ribotam ištekliui palūkanos didėja, todėl kreditas turi būti išduodamas didesnėmis palūkanomis ir anuitetas turi būti atitinkamai didesnis. Taigi iš grafiko matome, kad mažėjant prisotinimui logistinės palūkanos mažėja ir artėja prie sudėtinių palūkanų ir atvirkščiai didėjant prisotinimui didėja palūkanų norma, todėl turi brangti ir kapitalas. Iš to galime daryti išvadą, kad kuo didėja paskolinto kapitalo dydis, tuo gražinimai atitinkamai turi didėti.

Kad būtų mums dar aiškiau kaip turėtų kisti logistinių anuitetų kreivė priklausomai nuo prisotinimo 34-oje lentelėje pateikta kiek procenteliai turi brangti anuitetas keičiantis prisotinimui.

Anuiteto dydis priklausomai nuo ribinio kapitalo procentais.

Km	200000	500000	700000	1000000	1500000	2000000	5000000	10000000	50000000	100000000
P (%)	179,99	30,21	18,78	11,94	7,42	5,38	2,03	1,00	0,20	0,10

Iš 34-ios lentelės matome, kaip turi brangti anuiteto dydis priklausomai nuo kapitalo išteklių procentaliai, pagal šios lentelės duomenis nubraižome grafiką:



Šaltinis: Sukurta autoriaus.

47. pav. Anuiteto brangimas procentais priklausomai nuo ribinio kapitalo.

Atlikus šį tyrimą matome, kad priklausomai nuo esamų išteklių anuiteto dydis turi atitinkamai didėti. Pagal atliktą tyrimą anuiteto dydis gali brangti iki 197,99 procentų, bet tai būtų tik tuo atveju jei mes paskolintume visą savo turimą kapitalą, o turint pakankamai kapitalo, anuiteto dydis didės nedaug tarkim turint 10 000 000 Lt ir paskolinus 200 000 Lt anuitetas turėtų būti didesnis 1 procentu, tai galime daryti tokią išvadą jei mūsų ištekliai yra didesni apie 50 kartų, nei duodama paskola, tai kapitalas turi brangti apytiksliai procentu, jei turimi ištekliai yra didesni 500 kartų, tai anuitetas bus didesnis vos 0,1 procentu.

3.7. Tyrimo išvados

1. Pirmųjų trijų tyrimų apibendrintas rezultatas yra toks: palūkanų dydis yra stipriai priklausomas nuo visų šių trijų kintamųjų: paskolos dydžio, paskolos periodo, palūkanų normos, todėl imant paskolą reikia išanalizuoti visus kintamuosius tolygiai, ypatingai atkreipti dėmesį į palūkanų normą ar ji nėra per didelė.

2. Atlikus skaičiavimus (1-3 tyrimas) galima daryti išvadą, kad pasirinkus paskolos apmokėjimo planą mažėjančia progresija kintančiais anuitetais nepriklausomai nuo paskolos dydžio, termino ar palūkanų normos per visą laikotarpį palūkanų sumokėsime mažiau, nei pasirinkus lygiaisiais anuitetais apmokėjimo planą, tačiau yra ir minusas, kad pasirinkus kintamus anuitetus pirmuosius mokėjimo periodus paskolos anuitetas bus didesnis, todėl dėl tam tikrų banko sąlygų ir infliacijos dažnai būna naudingesnis lygiaisiais anuitetais apmokėjimo planas.

3. Ketvirtojo tyrimo darbo rezultatai rodo, kad kuo didesnis yra ribinis kapitalas, tuo logistinių palūkanų normos kreivė artėja prie tiesinės kreivės ir atvirkščiai, kuo ji mažesnė, tuo ji kinta siauresnėje erdvėje, tampa vis labiau netiesiška. Taip pat pastebime, kad mažėjant išteklių normai, kapitalo dabartinė vertė didėja, o perėjus į neigiamų reikšmių sritį ir artėjant prie trūkio taško kapitalo dabartinė vertė gali pasiekti kiek norima dideles reikšmes. Kapitalo išteklių normai pasiekus trūkio tašką, kapitalo kitimas tampa nestabilus. Didėjant pradinio prisotinimo koeficientui busimoji produkto vertė mažėja, nors kiti logistinės funkcijos parametrai išlieka pastovūs.

4. Penkto tyrimo skaičiavimai rodo, kad skaičiuojant visais būdais, logistinių palūkanų kreivė kinta siauresniame intervale, lyginant su sudėtinių procentų kreivėmis. Taip pat pastebime, kad skaičiuojant kintamais anuitetais logistinių palūkanų mes sumokame daugiau, nei skaičiuojant paprastaisiais anuitetais. Bankui nauda yra ta, kad jei klientas moka visą periodą numatytais anuitetais, tai jis per visą laikotarpį gaus daugiau palūkanų, t.y. daugiau uždirbs, taip pat jam naudinga ir tai, kad paskolos gavėjas suinteresuotas greičiau grąžinti paskolą, nes kuo anksčiau jis grąžins tuo mažiau sumokės palūkanų, greičiau grąžins paskolą, tai greičiau juos vėl galės paleisti į rinką „suktis“ už didesnes palūkanas. Nauda paskolos gavėjui yra ta, kad šiuo metu beveik visi ima paskolas ilgesniam periodui su mintimi, kad jei pasiseks, tai galės paskolą išsimokėti anksčiau sutarto laiko, pasirinkus logistinį apmokėjimo planą paskolos gavėjui apsimoka išmokėti paskolą anksčiau sutarto laiko, nes sumokės mažiau palūkanų.

5. Mažėjant prisotinimui logistinės palūkanos mažėja ir artėja prie sudėtinių palūkanų išraiškos ir atvirkščiai didėjant prisotinimui didėja palūkanų norma, todėl turi brangti ir kapitalas. Iš to galime daryti išvadą, kad didėjant paskolinto kapitalo dydžiui, atitinkamai turi didėti ir gražinimai.

6. Pagal 6-to tyrimo rezultatus gauname, kad jei mūsų turimi išteklių yra didesni apie 50 kartų, nei duodama paskola, tai kapitalas turi brangti apytiksliai vienu procentu, jei turimi išteklių yra didesni 500 kartų, nei suteikta paskola, tai anuitetas turi brangti vos 0,1 procentu.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Pagrindinių kredito ekonominių veiksnių analizė rodo, kad imant paskolą reikia atkreipti dėmesį ne tik į skaičiavimus ir pagrindinius paskolos kriterijus: palūkanų dydį, terminą, bei paskolos dydį, bet ir į kitus veiksnius pvz.: kaip infliacija, sutarties sąlygos ir kitus įtakančius makroekonominis veiksnius.

2. Išanalizavus paprastuosius anuitetus, kurie yra taikomi šiandienos paskolų rinkoje, pastebime, kad tiek kintamų anuitetų tiek pastovių anuitetų palūkanos, kiekvieną periodą mažėja proporcingai, priklausomai, nuo paskolos likučio prieš tai buvusį periodą.

3. Analitinėje dalyje pateikti logistiniai modeliai, kuriais remiantis buvo išspręstas logistinio anuiteto apskaičiavimas (remiantis šiuo skaičiavimo metodu buvo atliktas vėlesnis tyrimas). Išanalizavus logistinio kapitalo teoriją gavome tokią išvadą - mažėjant prisotinimui busimoji produkto vertė didėja. Ilgėjant kaupimo laikui šis didėjimo tempas ypač ryškus, kad patvirtinti šią išvadą buvo atliktas šeštas tyrimas.

4. Pirmam, antram ir trečiam tyrimui apskaičiuoti buvo parinkti trys metodai: pastovus anuitetas, kintamas ir logistinis, šie metodai buvo išrinkti išanalizavus galimus paskolos apskaičiavimo metodus.

5. Atlikus pirmus tris tyrimus galima daryti išvadą, kad palūkanų dydis yra stipriai priklausomas nuo visų šių trijų kintamųjų: paskolos dydžio, paskolos periodo, palūkanų normos, todėl imant paskolą reikia išanalizuoti visus kintamuosius tolygiai, ypatingai atkreipti dėmesį į palūkanų normą ar ji nėra per didelė.

6. Atlikus ketvirtą tyrimą gavome tokius rezultatus: kuo ribinis kapitalas yra didesnis, tuo logistinių palūkanų normos kreivė artėja prie tiesinės kreivės ir atvirkščiai, kuo ji mažesnė, tuo ji kinta siauresnėje erdvėje, tampa vis labiau netiesiška. Didėjant pradinio prisotinimo koeficientui busimoji produkto vertė mažėja, nors kiti logistinės funkcijos parametrai išlieka pastovūs.

7. Atlikus šešto tyrimo skaičiavimus gavau tokius rezultatus: mažėjant prisotinimui logistinės palūkanos mažėja ir artėja prie sudėtinių palūkanų ir atvirkščiai didėjant prisotinimui didėja palūkanų norma, todėl turi brangti ir kapitalas. Iš to galime daryti išvadą, kad mažėjant

išteklių normai, turi didėti grąžinimai, t.y turi didėti palūkanų norma, o kartu su ja ir anuiteto dydis.

8. Atliktos analizės ir eksperimento pagrindu nustatyta, kad logistinis kaupimo modelis tiksliau atspindi kapitalo augimo dinamiką, jis yra ekonomiškai tikslesnis, nes įvertina senkančius kapitalo išteklius, bei užtikrina ekvivalentumą rinkoje, nes ateityje bet koku atveju kapitalas brangsta ir, kad išvengti finansinių krizių, būtų naudingiau skaičiuoti paskolos padengimo planą taikant logistinius anuitetus.

LITERATŪRA

2. **Buškevičiūtė E., Mačerinskienė I.** Finansų analizė. Kaunas: Technologija, 1999, 380.
3. **Vilija Aleknevičienė** Finansai ir kreditai. Vilnius, 2005.
4. **Bakštys A.** Finansų matematika. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 1998, 156.
5. **Girdzijauskas S.** Finansiniai skaičiavimai. Kaunas: Technologija, 1997, p. 178.
6. **Cyril Pat Obi** Verslo finansų pagrindai. Kaunas: Technologija, 1998, 300.
7. **Girdzijauskas S.** Logistinė kapitalo valdymo teorija. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2006, p. 232 ISBN 9986-19-825-9.
8. **Vilniaus bankas** [interaktyvus]. [Paskutinį kartą žiūrėta 2007 05 15]. Prieiga Internetu: <http://www.seb.lt/lt/wcp/>
9. **Hansa Bankas** [interaktyvus]. [Paskutinį kartą žiūrėta 2007 05 15]. Prieiga Internetu: http://www.hansa.lt/fiziniam38_241.html
10. **Kredito rūšys**, [interaktyvus], [Paskutinį kartą žiūrėta 2007 05 15]. Prieiga per Internetą: http://www.expovizija.lt/ktu/moxlai_cd/Ekonomika/eko_Z_D/Referatas_2/kre.doc
11. **S.Girdzijauskas.** Įvadas į logistinę kapitalo valdymo teoriją. Straipsnis. Informacinės technologijos verslui – 2005 m. Kaunas, 2005 gegužės 27 d.
12. **L. Balzarevičiūtė, S. Girdzijauskas.** Logistinis diskretus kapitalo augimo modelis. Straipsnis. Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos. 9-oji magistrantų doktorantų konferencija 2004 balandžio 15 d. Vytauto Didžiojo universitetas. Kaunas 2004.
13. **S.Girdzijauskas.** Logistinis investicijų valdymas. Straipsnis. Informacinės technologijos verslui 2004 m. Kaunas, 2004 gegužės 28 d.
14. **S.Girdzijauskas.** Logistinis kritinių situacijų valdymas; Burbulų fenomenas arba antrasis kvėpavimas. Straipsnis. Ekonomika ir vadyba. 2005 m. Nr.1(7)
15. **Girdzijauskas S.** Finansinė analizė. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2005, p. 357.
16. **Lietuvos Respublikos Vertybinių Popierių Komisija** [interaktyvus], [Paskutinį kartą žiūrėta 2007 05 15]. Prieiga per Internetą: <http://www.lsc.lt/lt/index.php?fuseaction=faq.view&id=153>

17. **Paskolų brokeriai** [interaktyvus], [Paskutinį kartą žiūrėta 2007 05 15]. Prieiga per Internetą: http://www.paskolu-brokeriai.lt/kredito_skaiciuokle.php.

SANTRAUKA

Mineikytė Erida. (2007). *Logostic annuity based loan management*. Master's Work in Business Information System. Graduation Paper. Kaunas: Vilnius University, Kaunas Faculty of Humanities, Department of Informatics. 92 p.

SUMMARY

If they want to expand their business, economy entities have to borrow money from banks or private individuals. Because the creditor can not use his money by himself the debtor pays interests for the money. The risk that creditor wont receive his money back exists. That means the larger the risk the bigger the interest rate. On the other hand the bigger the interest rate the larger the risk. The object of this paper is to explore the logistic mathematical models using the methods of mathematical analysis. We try to examine logistic theory and to apply it to long term loan annuity calculation plan construction. The comparison of logistic method to the other methods used in practice is also done.

The goals of this master's work are to review the credit essence from the economic perspective; analyze the logistic theory of the capital management; use mathematical methods to analyze and compare the fixed annuity vs. logistic annuity method; analyze the application of the logistic theory of the capital management to long term loan repayment plans; perform the experimental research using various mathematical methods; supply the empirical research conclusions.

PRIEDAI

1 PRIEDAS

Paskolos padengimo planas 12

Įmokos data	Paskolos likutis	Gražinta		Viso paskolos ir	
		paskolos	palūkanų		
1	50000,00	716,64	250,00	966,64	
2	49283,36	720,22	246,42	966,64	
3	48563,14	723,82	242,82	966,64	
4	47839,31	727,44	239,20	966,64	
5	47111,87	731,08	235,56	966,64	
6	46380,79	734,74	231,90	966,64	
7	45646,05	738,41	228,23	966,64	
8	44907,64	742,10	224,54	966,64	
9	44165,54	745,81	220,83	966,64	
10	43419,73	749,54	217,10	966,64	
11	42670,19	753,29	213,35	966,64	
12	41916,90	757,06	209,58	966,64	
13	41159,84	760,84	205,80	966,64	
14	40399,00	764,65	202,00	966,64	
15	39634,36	768,47	198,17	966,64	
16	38865,89	772,31	194,33	966,64	
17	38093,58	776,17	190,47	966,64	
18	37317,40	780,05	186,59	966,64	
19	36537,35	783,95	182,69	966,64	
20	35753,40	787,87	178,77	966,64	
21	34965,53	791,81	174,83	966,64	
22	34173,71	795,77	170,87	966,64	
23	33377,94	799,75	166,89	966,64	
24	32578,19	803,75	162,89	966,64	
25	31774,44	807,77	158,87	966,64	
26	30966,67	811,81	154,83	966,64	
27	30154,87	815,87	150,77	966,64	
28	29339,00	819,95	146,70	966,64	
29	28519,06	824,04	142,60	966,64	
30	27695,01	828,17	138,48	966,64	
31	26866,85	832,31	134,33	966,64	
32	26034,54	836,47	130,17	966,64	
33	25198,07	840,65	125,99	966,64	
34	24357,42	844,85	121,79	966,64	
35	23512,57	849,08	117,56	966,64	
36	22663,49	853,32	113,32	966,64	

<i>Suma</i>	50000,00
<i>Valiuta</i>	LTL
<i>Palūkanų norma</i>	6,00%
<i>Terminas (metais)</i>	5
<i>Grafikas</i>	pastovus
<i>Atidėjimas (mėn)</i>	0
<i>Įmokos data</i>	15
<i>Iš viso paskolos</i>	50000,00
<i>Iš viso palūkanų</i>	7998,40

1 PRIEDAS (TĘSINYS)**Paskolos padengimo planas 12**

Įmokos data	Paskolos likutis	Grąžinta		Viso paskolos ir palūkanų
37	21810,17	857,59	109,05	966,64
38	20952,58	861,88	104,76	966,64
39	20090,70	866,19	100,45	966,64
40	19224,52	870,52	96,12	966,64
41	18354,00	874,87	91,77	966,64
42	17479,13	879,24	87,40	966,64
43	16599,89	883,64	83,00	966,64
44	15716,25	888,06	78,58	966,64
45	14828,19	892,50	74,14	966,64
46	13935,69	896,96	69,68	966,64
47	13038,73	901,45	65,19	966,64
48	12137,28	905,95	60,69	966,64
49	11231,33	910,48	56,16	966,64
50	10320,84	915,04	51,60	966,64
51	9405,81	919,61	47,03	966,64
52	8486,20	924,21	42,43	966,64
53	7561,99	928,83	37,81	966,64
54	6633,16	933,47	33,17	966,64
55	5699,68	938,14	28,50	966,64
56	4761,54	942,83	23,81	966,64
57	3818,71	947,55	19,09	966,64
58	2871,16	952,28	14,36	966,64
59	1918,88	957,05	9,59	966,64
60	961,83	961,83	4,81	966,64

Paskolos padengimo planas 13

Įmokos data	Paskolos likutis	Gražinta		Viso paskolos ir	
		paskolos	palūkanų		
1	50000,00	833,33	250,00	1083,33	<i>Suma</i> 50000,00
2	49166,67	833,33	245,83	1079,17	<i>Valiuta</i> LTL
3	48333,33	833,33	241,67	1075,00	<i>Palūkanų norma</i> 6,00%
4	47500,00	833,33	237,50	1070,83	<i>Terminas (metais)</i> 5
5	46666,67	833,33	233,33	1066,67	<i>Grafikas</i> linijinis
6	45833,33	833,33	229,17	1062,50	<i>Atidėjimas (mėn)</i> 0
7	45000,00	833,33	225,00	1058,33	<i>Įmokos data</i> 15
8	44166,67	833,33	220,83	1054,17	<i>Iš viso paskolos</i> 50000,00
9	43333,33	833,33	216,67	1050,00	<i>Iš viso palūkanų</i> 7625,00
10	42500,00	833,33	212,50	1045,83	
11	41666,67	833,33	208,33	1041,67	
12	40833,33	833,33	204,17	1037,50	
13	40000,00	833,33	200,00	1033,33	
14	39166,67	833,33	195,83	1029,17	
15	38333,33	833,33	191,67	1025,00	
16	37500,00	833,33	187,50	1020,83	
17	36666,67	833,33	183,33	1016,67	
18	35833,33	833,33	179,17	1012,50	
19	35000,00	833,33	175,00	1008,33	
20	34166,67	833,33	170,83	1004,17	
21	33333,33	833,33	166,67	1000,00	
22	32500,00	833,33	162,50	995,83	
23	31666,67	833,33	158,33	991,67	
24	30833,33	833,33	154,17	987,50	
25	30000,00	833,33	150,00	983,33	
26	29166,67	833,33	145,83	979,17	
27	28333,33	833,33	141,67	975,00	
28	27500,00	833,33	137,50	970,83	
29	26666,67	833,33	133,33	966,67	
30	25833,33	833,33	129,17	962,50	
31	25000,00	833,33	125,00	958,33	
32	24166,67	833,33	120,83	954,17	
33	23333,33	833,33	116,67	950,00	
34	22500,00	833,33	112,50	945,83	
35	21666,67	833,33	108,33	941,67	
36	20833,33	833,33	104,17	937,50	

2 PRIEDAS (TĘSINYS)**Paskolos padengimo planas 13**

Įmokos data	Paskolos likutis	Grąžinta		Viso paskolos ir
37	20000,00	833,33	100,00	933,33
38	19166,67	833,33	95,83	929,17
39	18333,33	833,33	91,67	925,00
40	17500,00	833,33	87,50	920,83
41	16666,67	833,33	83,33	916,67
42	15833,33	833,33	79,17	912,50
43	15000,00	833,33	75,00	908,33
44	14166,67	833,33	70,83	904,17
45	13333,33	833,33	66,67	900,00
46	12500,00	833,33	62,50	895,83
47	11666,67	833,33	58,33	891,67
48	10833,33	833,33	54,17	887,50
49	10000,00	833,33	50,00	883,33
50	9166,67	833,33	45,83	879,17
51	8333,33	833,33	41,67	875,00
52	7500,00	833,33	37,50	870,83
53	6666,67	833,33	33,33	866,67
54	5833,33	833,33	29,17	862,50
55	5000,00	833,33	25,00	858,33
56	4166,67	833,33	20,83	854,17
57	3333,33	833,33	16,67	850,00
58	2500,00	833,33	12,50	845,83
59	1666,67	833,33	8,33	841,67
60	833,33	833,33	4,17	837,50