

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Viktoras ZUBRECOVAS

NEKILNOJAMOJO TURTO INVESTICINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMAS

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
EKONOMIKA (04S)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2010

Disertacija rengta 2005–2010 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.
Disertacija ginama eksternu

Mokslinis konsultantas

prof. habil. dr. Romualdas GINEVIČIUS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04S).

<http://leidykla.vgtu.lt>

VG TU leidyklos TECHNIKA 1775-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-9955-28-609-7

© VG TU leidykla TECHNIKA, 2010

© Viktoras Zubrecovas, 2010

ntbiuras@yahoo.com

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Viktoras ZUBRECOVAS

EVALUATION OF THE REAL ESTATE INVESTMENT PROJECTS

DOCTORAL DISSERTATION

SOCIAL SCIENCES,
ECONOMICS (04S)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2010

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2005–2010.

The dissertation is defended as an external work.

Scientific consultant

Prof Dr Habil Romualdas GINEVIČIUS (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Economics – 04S).

Reziumė

Pagrindinis darbo tikslas – sukurti kompleksinį ekonomiškai efektyviausio ir labiausiai investuotojo reikalavimus atitinkančio nekilnojamojo turto investicinio projekto parinkimo modelį, kuris apimtų investuotojo tikslų, galimų projektų aplinkos, verslo perspektyvų, teisinės aplinkos, projekto ir investuotojo rizikos įvertinimą.

Įvadiniame skyriuje aptariama tiriamoji problema, darbo aktualumas, aprašomas tyrimų objektas, formuluojamas darbo tikslas bei uždaviniai, aprašoma tyrimų metodika, darbo mokslinis naujumas, darbo rezultatų praktinė reikšmė, ginamieji teiginiai. Įvado pabaigoje pristatomos disertacijos tema autoriaus paskelbtos publikacijos ir pranešimai konferencijose bei disertacijos struktūra.

Disertacijos pirmame skyriuje atliekama nekilnojamojo turto investicinės aplinkos mokslinių tyrimų apžvalga, analizuojami investicinių sprendimų priėmimo teorijos ir modeliai, pateikiami rizikos ir neapibrėžtumo vertinimo priimanant investicinius sprendimus metodai, taip pat analizuojami investicinių projektų efektyvumo vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami kriterijai. Skyriaus pabaigoje formuluojamos išvados ir tikslinami disertacijos uždaviniai.

Antrame disertacijos skyriuje pateikiamas nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo modelis ir metodika, suformuojama ir pateikiama investicinių sprendimų vertinimo kriterijų hierarchinė struktūra. Pateikiami kriterijų reikšmingumai. Pateikiamas siūlomam modeliui pritaikytas stochastinio modeliavimo metodas. Analizuojami daugiakriterinio vertinimo metodai ir parenkami metodai, tinkantys nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumui vertinti.

Trečiame disertacijos skyriuje atliekamas trijų skirtingų investicinių projektų į nekilnojamąjį turtą vertinimas pritaikant siūlomą investicinių sprendimų priėmimo modelį ir metodiką.

Disertacijos tema paskelbti 7 straipsniai: vienas – žurnale įtrauktame į Thomson ISI sąrašą, vienas – LMT patvirtintose duomenų bazėse, penki – respublikinės konferencijos medžiagoje. Disertacijos tema perskaityti 5 pranešimai Lietuvos konferencijose.

Abstract

The main aim of this work is to develop the complex model for the most economically efficient real estate investment project selection, involving evaluation of investors aims, evaluation of environment of the projects, business perspectives, evaluation of legal environment, assessment of project's and investor's risk.

The introduction reveals the investigated problem, importance of the thesis and the object of research and describes the purpose and tasks of the paper, research methodology, scientific novelty, the practical significance of results examined in the paper and defended statements. The introduction ends in presenting the author's publications on the subject of the defended dissertation, offering the material of made presentations in conferences and defining the structure of the dissertation.

Chapter 1 presents the survey of scientific research investigated in the field of real estate investment environment. Theories and models of investment decision making are analyzed, methods for risk and uncertainty assessment discussed, investment projects' efficiency evaluation criteria used in the theoretical models revised. At the end of the chapter, conclusions are drawn and the tasks for the dissertation are reconsidered.

Chapter 2 presents the model and methodology for real estate investment decisions making as well as developed hierarchically structured system of criteria for investment decisions assessment. Significances of criteria calculated. The method for stochastic modelling adopted for the model presented. Multiple criteria assessment methods are analyzed and selected for evaluation of real estate investment projects' efficiency.

In Chapter 3 three different investment projects in real estate are assessed basing on the proposed model and methodology for real estate projects' efficiency evaluation.

7 articles focusing on the subject of the discussed dissertation are published: one article – in the Thomson ISI register, one – in the LMT proved data bases, five articles – in material of national conference. 5 presentations on the subject have been given in conferences at national level.

Žymėjimai

Simboliai

$\bar{e}$ – bendras rangų vidurkis;

e_{ik} – ekspertų vertinimų suteikta reikšmė (rangas);

$F(X)$ – Gauso skirstinys;

H – nesutarimų matrica;

k – suimituotų reikšmių skaičius;

m – lyginamųjų rodiklių (objektų) skaičius;

N – imitacijų skaičius;

r – ekspertų skaičius;

$\tilde{r}_{ij}$ – i -ojo rodiklio normalizuota reikšmė j -jam objektui;

r_{ij} – i -ojo rodiklio reikšmė j -jam objektui;

S – kvadratų suma;

S_j – rodiklių pasvertų normalizuotų reikšmių suma;

W – konkordancijos koeficientas;

α – reikšmingumo lygmuo;

V – laisvės laipsnis;

X – atsitiktinis dydis;

ω_i – i -ojo kriterijaus reikšmingumas;

ζ_N – pseudoatsitiktinis skaičius.

Santrumpos

APM – arbitražo įkainojimo modelis (Arbitrage Pricing Model);
ATCF – pinigų srautas atskaičius mokesčius (After Taxes Cash Flow);
AHP – analitinis hierarchijos procesas (Analytic Hierarchy Process);
ARR – investicijų efektyvumo koeficientas (Accounting Rate of Return);
BVP – bendrasis vidaus produktas;
BTCF – pinigų srautas prieš atskaitant mokesčius (Before Taxes Cash Flow);
CAPM – capital asset pricing model;
AGI – bendrosios tikrosios įplaukos (Adjusted gross income) ;
EURIBOR – Europos tarpbankinė palūkanų norma;
GDV – grynoji dabartinė vertė;
IRR – vidinė pelno norma (Internal Rate of Return);
NPV – grynoji dabartinė vertė (Net Present Value);
NOI – grynosios eksploatacinės įplaukos (Net Operating Income);
PN – metinių pajamų dydis (Profit Net);
PBP – investicijų atsipirkimo laikas (Payback Period);
PGI – bendrosios galimos įplaukos (Potential Gross Income) ;
SAW – paprastųjų svorių sudėjimo metodas (Simple Additive Weight);
VKI – vartotojų kainų indeksas;
WACC – vidutinė svertinė kapitalo kaina (Weighted Average Cost of Capital).

Turinys

IVADAS	1
Tiriamoji problema.....	1
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas.....	2
Darbo tikslas.....	3
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	4
Darbo mokslinis naujumas ir jo reikšmė	4
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	4
Ginamieji teiginiai.....	5
Darbo rezultatų aprobavimas.....	5
Disertacijos struktūra.....	6
 1. NEKILNOJAMOJO TURTO INVESTICINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMO METODIKŲ APŽVALGA	 7
1.1. Nekilnojamojo turto projektai kaip investicinė kategorija	7
1.2. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo teorijos ir modeliai.....	12
1.3. Rizikos ir neapibrėžtumo vertinimas priimant nekilnojamojo turto investicinius sprendimus.....	18
1.4. Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodai.....	25
1.5. Investicinių projektų efektyvumo vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami kriterijai	31

1.6. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas.....	38
2. NEKILNOJAMOJO TURTO INVESTICINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMO	
METODIKA IR MODELIS	41
2.1. Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo rodiklių hierarchinės struktūros formavimas	41
2.1. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų vertinimo kriterijų reikšmingumų nustatymas	49
2.3. Nekilnojamojo turto projektų vertinimo parametrų stochastinis modeliavimas ..	53
2.4. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų daugiakriterinio vertinimo metodo parinkimas	56
2.5. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo modelis	62
2.5.1. Investuotojų siekių ir tikslų nustatymas	64
2.5.2. Pirminė projektų atranka	66
2.5.3. Projektų vertinimo kriterijų nustatymas	67
2.5.4. Pradinių duomenų analizė ir lyginimas	75
2.5.5. Projektų efektyvumo daugiakriterinis vertinimas ir investicinio sprendimo priėmimas	77
2.6. Antrojo skyriaus išvados	78
3. NEKILNOJAMOJO TURTO INVESTICINIŲ PROJEKTŲ VERTINIMO	
MODELIO PRAKTINIS TAIKYMAS.....	81
3.1. Praktinio uždavinio aprašymas.....	81
3.2. Daugiabučio gyvenamojo namo statybos Vilniaus mieste projekto analizė.....	82
3.3. Individualių gyvenamųjų namų kvartalo statybos ir namų pardavimo projekto analizė.....	86
3.4. Komercinio pastato statybos ir ilgalaikės patalpų nuomos Vilniaus mieste projekto analizė.....	93
3.5. Daugiakriterinis nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimas	97
3.6. Trečiojo skyriaus išvados	106
BENDROSIOS IŠVADOS	109
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	111
AUTORIAUS PUBLIKACIJOS DISERTACIJOS TEMA	123
PRIEDAI.....	125
A priedas Ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimai	
B priedas Investicinio projekto į daugiabučio gyvenamojo namo statybą pinigų srautų skaičiavimai	
C priedas Investicinio projekto į individualių gyvenamųjų namų kvartalo statybą ir namų pardavimą pinigų srautų skaičiavimai	

D priedas Investicinio projekto į komercinio pastato statybos ir ilgalai-
kės patalpų nuomos Vilniaus mieste pinigų srautų skaičiavimai

Contents

INTRODUCTION	1
The investigated problem	1
Importance of the thesis	2
The object of research	2
The goal of thesis	3
The tasks of thesis	3
Research methodology	4
Importance of scientific novelty	4
Practical significance of achieved results	4
Defended statements	5
Approval of the results	5
Structure of dissertation.....	6
1. REVIEW OF THE REAL ESTATE INVESTMENT PROJECTS' EVALUATION METHODS	7
1.1. Real estate projects as an investment category	7
1.2. Theories and models for real estate investment decisions making	12
1.3. Assessment of risk and uncertainty in real estate investment decisions making ..	18
1.4. Methods for real estate investment projects' efficiency evaluation.....	25
1.5. Criteria used in the theoretical models for investment projects' efficiency evaluation	31
1.6. Conclusions for Chapter 1 and tasks of the dissertation	38

2. THE METHOD AND MODEL FOR REAL ESTATE INVESTMENT PROJECTS' EVALUATION	41
2.1. Forming the hierarchically structured system of criteria for real estate projects evaluation	41
2.1. Determining significances of criteria for real estate investment decisions evaluation	49
2.3. Stochastic modelling of real estate projects' evaluation parameters	53
2.4. Selection of multiple criteria assessment method for evaluation of real estate investment decisions	56
2.5. Model for real estate investment decisions making	62
2.5.1. Determining aims and tasks of investor	64
2.5.2. Preliminary selection of the projects	66
2.5.3. Determining of projects' evaluation criteria	67
2.5.4. Analysis and comparison of initial data	75
2.5.5. Multiple criteria assessment of projects' efficiency and investment decision making	77
2.6. Conclusions for Chapter 2	78
3. PRACTICAL APPLICATION OF THE MODEL FOR REAL ESTATE INVESTMENT PROJECTS' EVALUATION	81
3.1. Practical task	81
3.2. Analysis of the multystoried building construction in Vilnius project	82
3.3. Analysis of the individual houses block construction and selling of houses project	86
3.4. Analysis of commercial building construction and long term rent of the premises in Vilnius project	93
3.5. Multiple criteria assessment of real estate investment projects' efficiency	97
3.6. Conclusions for Chapter 3	106
GENERAL CONCLUSIONS	109
REFERENCES	111
LIST OF PUBLICATIONS BY THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION	123
ANNEXES	125
Annex A. Calculations of agreement of expert opinions	
Annex B. Calculations of cash flow of investment project in multistoried building construction	
Annex C. Calculations of cash flow of investment project in individual houses block construction and sale of the houses	
Annex D. Calculations of cash flow of investment project in commercial building construction and long term rent of the premises	

Įvadas

Tiriamoji problema

Investicijos nekilnojamojo turto srityje dažniausiai daromos visais ekonomikos ciklo etapais. Nuo mikro- ir makropalinkos dažniausiai priklauso kiek rizikinga yra investicija ir kiek sudėtinga įgyvendinti projektą. Dažnai investuotojai – privatūs asmenys, korporacijos ar investiciniai fondai – susiduria su problema kaip kuo efektyviau panaudoti esamus išteklius ir gauti iš investicijų didžiausią naudą. Kiekvienas investuotojas į nekilnojamojo turto objektus susiduria su lygiaverčių projektų, variantų atrankos, investicinių lėšų paskirstymo ir vertės išlaikymo bei didinimo problemomis.

Disertacijoje nagrinėjami investicijų į nekilnojamąjį turtą vykdymo ir investicinių projektų įgyvendinimo procesai, problemas su kuriomis susiduria investuotojai ir projektų vystytojai. Taip pat nagrinėjami matematiniai bei rizikos vertinimo modeliai, siekiant nustatyti jų taikymo galimybes nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo srityje.

Pagrindinė darbe sprendžiama problema yra lygiaverčių projektų atrankos problema, vykdant investicijas į nekilnojamojo turto projektus.

Problemos sprendimas grindžiamas rodiklių grupavimo ir struktūrizavimo metodikų, rizikos ir neapibrėžtumo vertinimo metodikų bei daugiakriterinių problemų sprendimo algoritmų taikymu.

Darbo aktualumas

Investicinius procesus daugelis mokslininkų bei praktikų nagrinėja įvairiais aspektais. Akivaizdu, kad pelningos investicijos galimos tuo atveju, jei priimami tinkami investiciniai sprendimai bei teisingai valdomi investiciniai procesai. Tinkamais investiciniais sprendimais paremtas ir šalies ūkio vystymasis, todėl šios srities moksliniai tyrimai yra svarbūs tiek atskiriems pavieniams investuotojams, tiek visos šalies mastu.

Atsižvelgiant į tai, kad pastarąjį dešimtmetį nekilnojamojo turto rinka yra ypač aktyvi tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje, šiame darbe nagrinėjami investicinių sprendimų priėmimo modeliai bei metodikos kai nagrinėjamos investicinės galimybės į nekilnojamojo turto objektų plėtotę.

Būtina pažymėti tai, kad nekilnojamasis turtas skiriasi nuo kitų investicijų daugeliu savybių, pavyzdžiui, ilgaamžiškumu, statiškumu, kiekvieno atskiro vienetu unikalumu, dideliu, kaip prekės, inertiškumu. Dėl šios jam būdingos specifikos nekilnojamasis turtas yra patrauklus investavimo objektas; antra vertus, investicijoms į nekilnojamąjį turtą būdinga didelė rizika ir neapibrėžtumas. Taip pat šiai rinkai yra būdingos specifinės savybės, dėl kurių itin svarbu gauti išsamius, tikslius rinkos duomenis ir juos tinkamai matematiškai apdoroti.

Investavimo į nekilnojamąjį turtą procesas susideda ne iš vienos, o iš daugelio galimų prielaidų ir rezultatų. Todėl investuotojas gali priimti sprendimą tik išsamiai išanalizavęs daugelį kokybinių ir kiekybinių kriterijų, įvertinęs riziką ir potencialų pelną. Akivaizdu, kad investicinių sprendimų nekilnojamojo turto srityje priėmimas yra daugiaaspektis sudėtingas uždavinys ir reikalauja atskiro išsamaus mokslinio tyrimo, siekiant sukurti metodikas, kurios leistų priimti teisingus investicinius sprendimus.

Išanalizuoti pasaulio ir Lietuvos autorių literatūros šaltiniai leidžia teigti, kad šis darbas turi teorinę ir praktinę vertę, nes rasta nedaug šaltinių, nagrinėjančių investicijas į nekilnojamąjį turtą kaip sudėtingą, daugiaetapį investicinį procesą.

Tyrimų objektas

Darbo tyrimų objektas yra investicijos į nekilnojamojo turto investicinius projektus. Tai apima:

1. Investuotojo siekių ir tikslų analizę.
2. Projektų pirminės atrankos galimybes.
3. Investicinės aplinkos analizę.

4. Atrinktų investicinių projektų analizę ir vertinimą.
5. Ekonomiškai efektyviausio ir labiausiai atitinkančio investuotojo poreikius investicinio varianto parinkimą.

Darbo tikslas

Pagrindinis darbo tikslas – sukurti kompleksinį ekonomiškai efektyviausio ir labiausiai investuotojo reikalavimus atitinkančio nekilnojamojo turto investicinio projekto parinkimo modelį, kuris apimtų investuotojo tikslų, galimų projektų aplinkos, verslo perspektyvų, teisinės aplinkos, projekto ir investuotojo rizikos įvertinimą.

Darbo uždaviniai

Siekiant sukurti nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo ir atrankos modelį, keliami šie pagrindiniai uždaviniai:

1. Išanalizuoti literatūros šaltinius ir susisteminti literatūroje aprašomus modelius, metodus ir rodiklius, taikomus investicijoms į nekilnojamąjį turtą vertinti.
2. Remiantis ekspertų nuomonėmis, sudaryti rodiklių, veikiančių nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą, hierarchinę struktūrą.
3. Remiantis rodiklių hierarchine struktūra nustatyti rodiklių bei rodiklių grupių ir pogrupių reikšmingumus.
4. Išanalizuoti ir parinkti tinkamas metodikas rodiklių reikšmėms išreikšti stochastiniais dydžiais, kurios leistų įvertinti projekto riziką.
5. Parinkti tinkamus metodus, kuriais remiantis galima būtų išrinkti vieną investicinį projektą, kuris geriausiai atitiktų investuotojo reikalavimus, kai rodikliai išreiškiami stochastiniais dydžiais.
6. Parengti nekilnojamojo turto investicinio sprendimo priėmimo proceso, kuriame didelis dėmesys skirtas projekto rizikai, kompleksinės analizės modelį.
7. Praktiškai pritaikyti nekilnojamojo turto investicinių projektų atrankos ir vertinimo modelį ir metodiką.

Tyrimų metodika

Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimas investicijų aspektu pagrįstas lyginamosios preferencijos daugiakriterinės analizės metodais.

Sprendžiant tyrimo uždavinius buvo atliktos žinomų Lietuvos investicinių bendrovių analitikų apklausos, atlikta ekspertinė analizė ir pritaikytos struktūrizavimo metodikos apklausų rezultatams struktūrizuoti. Atliktiems tyrimams pritaikyti stochastinio modeliavimo, daugiakriterinės analizės duomenų apdorojimo metodai, analogijos principai, lyginamoji analizė.

Rizikos vertinimo per stochastinius dydžius tyrimo metodikos paremtos Lietuvoje ir užsienio šalių mokslininkų šioje srityje atliktų darbų analize.

Rengiant darbą remtasi Lietuvos ir užsienio autorių mokslinėmis publikacijomis, statistiniais duomenimis, internete pateikiamais duomenimis bei kitais Lietuvos ir užsienio mokslo ir informaciniais leidiniais.

Darbo mokslinis naujumas ir jo reikšmė

1. Sukurtas originalus nekilnojamojo turto investicinio sprendimo priėmimo kompleksinės analizės modelis.
2. Sudaryta hierarchinė kriterijų sistema, išsamiai aprašanti nekilnojamojo turto investicinius projektus bei leidžianti objektyviai bei struktūrizuotai apibūdinti projekto svarbiausius aspektus.
3. Parengtos metodikos, kuriomis investicinių projektų vertinimo rodiklių reikšmės išreiškiamos stochastiniais dydžiais, taip įvertinant projektų riziką.
4. Parinkti daugiakriterinio vertinimo metodai labiausiai tinkantys efektyviam investicinių projektų vertinimui ir investicinių projektų prioritetų eilės, labiausiai atitinkančios investuotojo poreikius, sudarymui. Atliktas tyrimas ir atlikti daugiakriterinio vertinimo skaičiavimai, naudojant stochastinius dydžius apgal suformuotą hierarchinę rodiklių struktūrą.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Sukurti ir pasiūlyti modelis ir metodika lengvai gali būti taikomas bet kokio tipo organizacijoje investuojančioje į nekilnojamojo turto objektus. Modelio įdiegimo lankstumui organizacijoje užtikrinti sukurta programinė įranga bei skaičiuotės Microsoft Excel terpėje.

Modelio ir metodikos taikymas duoda šią naudą:

- sukurtas modelis sudaro sąlygas laikytis nekilnojamojo turto investicinių projektų analizės nuoseklumo;
- verslo subjektai gali įvertinti ir palyginti turimas investicines alternatyvas;
- modelis suteikia galimybę įvertinti investuotojo riziką pasirenkant nekilnojamojo turto investicinį projektą;
- taikant pasiūlytą modelį tiksliau ir objektyviau įvertinami nekilnojamojo turto investiciniai projektai, kas leidžia išvengti nepageidaujamos rizikos ir neteisingų investicinių sprendimų.

Ginamieji teiginiai

1. Nekilnojamojo turto investicinio sprendimo priėmimo kompleksinės analizės modelis.
2. Hierarchinė kriterijų sistema išsamiai aprašanti nekilnojamojo turto investicinius projektus bei leidžianti objektyviai bei struktūrizuotai apibūdinti projekto svarbiausius aspektus.
3. Hierarchinėje struktūroje esančių rodiklių, naudojamų Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimui, rodiklių grupių ir pogrupių nustatyti reikšmingumai, kurie nustato teikiamus prioritetus vertinant projektus.
4. Nekilnojamojo turto investicinių projektų rizikos įvertinimas taikant daugiakriterinės analizės metodus, kai rodiklių reikšmės išreiškiamos stochastiniais dydžiais.
5. Geriausiai investuotojo poreikius tenkinančių nekilnojamojo turto investicinių projektų parinkimo algoritmas. Algoritmas aprobuotas atliktus praktinius skaičiavimus.

Darbo rezultatų aprobavimas

Pagrindiniai disertacinio darbo teiginiai ir rezultatai buvo aptarti penkiose respublikinėse mokslinėse konferencijose. Disertacijos tematika yra paskelbtos septynios publikacijos, vienas – mokslinis straipsnis mokslo žurnale, įtrauktame į ISI sąrašą (Ginevičius, Zubrecovas 2009); vienas – straipsnis žurnale, patvirtintuose LMT duomenų bazėse (Ginevičius *et al.* 2009); penki – respublikinėse konferencijose: 11-oje mokslinėje konferencijoje „Verslas, vadyba ir studijos‘2005“, kuri įvyko Vilniuje 2005 m. lapkričio 10 d.; Dešimtojoje respubliki-

nėje doktorantų ir magistrantų mokslinėje konferencijoje „Lietuvos ūkio vystymasis ES erdvėje: procesai ir tendencijos“, įvykusioje Kaune 2007 balandžio 27d.; 11 – ojoje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusioje Vilniuje 2008 m. vasario 7d.; konferencijoje „Tarpdisciplininis diskursas socialiniuose moksluose: patirtis, galimybės ir ribos“, įvykusioje Kaune 2007 spalio 19 d.; konferencijoje „Verslas, vadyba ir studijos 2008“.

Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti penkiose mokslinėse konferencijose Lietuvoje:

- trys – Jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ 2005, 2006, 2007 m. Vilniuje;
- vienas – respublikinėje doktorantų ir magistrantų mokslinėje konferencijoje „Lietuvos ūkio vystymasis ES erdvėje: procesai ir tendencijos“ 2007 m., Kaune;
- vienas – respublikoje konferencijoje „Tarpdisciplininis diskursas socialiniuose moksluose: patirtis, galimybės ir ribos 2007 m., Kaune.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai ir rezultatų apibendrinimas. Pirmajame skyriuje pateikti literatūros analizės rezultatai, antrajame skyriuje atlikti tyrimai, jų eiga ir pateiktas tyrimų rezultatais paremtas nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo modelis ir su juo susijusios metodikos. Trečiajame skyriuje atliktas siūlomo modelio ir metodikų praktinis aprobavimas. Taip pat yra šeši priedai.

Darbo apimtis yra 138 puslapiai, neskaitant priedų, tekste panaudota 13 numeruotų formulių, 9 paveikslai ir 31 lentelė. Rašant disertaciją buvo panaudoti 182 literatūros šaltiniai.

Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo metodikų apžvalga

Skyriuje atliekama nekilnojamojo turto investicinės aplinkos mokslinių tyrimų apžvalga, analizuojamos investicinių sprendimų priėmimo teorijos ir modeliai, pateikiami rizikos ir neapibrėžtumo vertinimo priimančios investicinius sprendimus metodai, taip pat analizuojami investicinių projektų efektyvumo vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami kriterijai. Skyriaus tematika paskelbtas mokslinis straipsnis (Ginevičius *et al.* 2009), padaryti du pranešimai mokslinėse konferencijose: „Verslas, vadyba ir studijos‘2005“, kuri įvyko Vilniuje 2005 m. lapkričio 10 d. ir „Lietuvos ūkio vystymas ES erdvėje: procesai ir tendencijos“, įvykusios Kaune 2007 balandžio 27d.

1.1. Nekilnojamojo turto projektai kaip investicinė kategorija

Nagrinėjant investicinius projektus į nekilnojamojo turto objektus (toliau – nekilnojamojo turto investiciniai projektai), kaip investicinę kategoriją, būtina pabrėžti šios sampratos daugiadimensiškumą. Pirma, nekilnojamajam turtui, ver-

tinant investicijų požiūriu, būdinga tam tikra specifika, išskirianti nekilnojamąjį turtą iš kitų investavimo objektų. Antra, investavimas į nekilnojamąjį turtą nagrinėjamas nekilnojamojo turto projektų kontekste. Trečia, investavimas į nekilnojamąjį turtą vertinamas projektiniu požiūriu, t. y. efektyvumui vertinti taikomos investicinių projektų vertinimo metodikos, atsižvelgiant į nekilnojamojo turto projektų ypatumus.

Apibrėžiant nekilnojamojo turto projektus, kaip investicinę kategoriją, pirmausia būtina nustatyti, kokia specifika būdinga nekilnojamajam turtui kaip investavimo objektui.

Lietuvos Respublikos investicijų įstatymas (1999) investicijas ir investavimo procesą apibrėžia taip: „Investicijos – piniginės lėšos ir įstatymais bei kitais teisės aktais nustatyta tvarka įvertintas materialusis, nematerialusis ir finansinis turtas, kuris investuojamas siekiant iš investavimo objekto gauti pelno (pajamų), socialinį rezultatą (švietimo, kultūros, mokslo, sveikatos ir socialinės apsaugos bei kitose panašiose srityse) arba užtikrinti valstybės funkcijų įgyvendinimą“.

Investavimas – investicijų įstatymo nustatytais būdais atliekami investuotojo veiksmai, kuriais jis įgyja nuosavybės teisę arba kreditoriaus reikalavimo teisę į investavimo objektą arba teisę šį objektą valdyti ir naudoti.

Pasak Krutiko *et al.* (Крутик *et al.* 2000), investicijos gali būti apibrėžiamos kaip ilgalaikis kapitalo įdėjimas į skirtingas ekonomikos sritis siekiant gauti pelno. Šalies lygiu investicijos lemia gamybos procesą. Naujų įmonių statyba, senų rekonstrukcija, būsto statyba, kitų visuomeninių pastatų statyba priklauso nuo investavimo proceso.

Investavimas į nekilnojamąjį turtą gali būti suprantamas ir kaip procesas: laipsninė procedūra, padedanti investuotojui kruopščiai ir sistemingai išnagrinėti visus pelno normą, riziką, nekilnojamojo turto investicijų vertę veikiančius veiksnius. Investavimo į nekilnojamąjį turtą procesas yra bendras investavimo prognozių ir sprendimų planas, padedantis nekilnojamojo turto investuotojui siekti tikslo (Rutkauskas 2001b).

Siekiamų tikslų požiūriu investicijas į nekilnojamąjį turtą galima suskirstyti į dvi grupes (Kancerevičius 2006):

- pajamų nekilnojamąjį turtą (angl. *Income property*). Tai yra gyvenamieji ir komerciniai pastatai, kurie yra išnuomojamai ir iš jų tikimasi gauti tam tikrą periodinį pinigų srautą nuomos mokesčių pavidalu;
- spekuliacinį nekilnojamąjį turtą (angl. *Speculative property*). Dažniausiai tai būna žemė ir pastatai, iš kurių tikimasi vertės augimo dėl jų specifinės vietos, retumo ir pan.

Investavimas į nekilnojamąjį turtą, nepriklausomai nuo to, koks yra investavimo pobūdis ir kokiais motyvais vadovaujasi investuotojai, turi savų privalumų ir trūkumų (Rutkauskas 2001b; Galinienė 2004; Kaklauskas, Zavadskas 2009; Pyhrr *et al.* 1989, 2003; Higgins 2009; Legros, Newman 2009 ir kt.). Išnagrinė-

jus mokslininkų požiūrius, galima išskirti šiuos pagrindinius investavimo į nekilnojamąjį turtą privalumus:

- *Investicijos saugumas.* Investicijos į nekilnojamąjį turtą apsaugo nuo infliacijos, tad, įvertinus visus veiksnius, investavimas į nekilnojamąjį turtą atrodo saugus. Finansų specialistų nuomone, šios investicijos yra geriausias instrumentas norint apsisaugoti nuo infliacijos, o instituciniai investuotojai jas vertina kaip geriausią kapitalo įdėjimo būdą (apsaugos nuo infliacijos požiūriu) (Meltzer 1974; Brzeski *et al.* 2006);
- *Galimi pinigų srantai.* Galimybė kiekvieną laikotarpį nuolat gauti papildomų pajamų, kai visos išlaidos ir skolos yra apmokėtos, yra patrauklus investicijų į nekilnojamąjį turtą aspektas (Sinai, Souleles 2005). Teigiami pinigų srantai leidžia investuotojui įsigyti naujų investicijų arba naudoti juos asmeninėms reikmėms.
- *Finansinių svertų sistema.* Investicijos į nekilnojamąjį turtą leidžia investuotojui pasiskolinti didžiąją dalį reikiamų lėšų turint palyginti mažą grynųjų pinigų sumą. Jei investicijos pelno norma yra didesnė už pasiskolintų pinigų kainą, investuotojas gauna grynąjį pelną (McDonald 2007; Rutkauskas 2001b). Trūkumas yra tas, kad finansinių svertų nauda atsiranda tik augant projekto rizikai. Kadangi padidėjusi skola kelia didesnius skolos padengimo reikalavimus, tai finansinių svertų nauda lydi padidėjusi nemokumo galimybė. Todėl ir finansiniai svertai turi savo kainą (Rutkauskas 2001b; Brzeski *et al.* 2006).
- *Turto vertės augimas.* Žinant, kad investicijai įsigyti reikia palyginti nedaug pinigų ir kad skolintojai reikalauja pastovių periodinių mokėjimų, savininkas arba investuotojas pasipelnys iš nekilnojamojo turto vertės augimo. Jeigu gerai prižiūrėtas nekilnojamas turtas yra dar ir geroje vietoje, jo vertė rinkoje auga greičiau už kito turto vertę (Rutkauskas 2001b).
- *Turto būklė.* Hipoteka paprastai reikalauja nustatyto dydžio mokėjimų (skolos grąžinimų). Kapitalo susikaupimas, kai hipotekos naudojimo rezultatas, paprastai vadinamas nuosavo kapitalo prieaugiu. Šis privalumas atsiranda nepriklausomai nuo nekilnojamojo turto vertės augimo. Toks prieaugis leidžia investuotojui papildomai finansuoti turtą arba naudoti nuosavą kapitalą kitiems projektams. Šis procesas vadinamas piramidiniu ir nuosavo kapitalo būklės pasikeitimai ypač svarbūs investuotojui (Rutkauskas 2001b; McDonald 2007).
- *Portfelio formavimas ir rizikos diversifikavimas.* Nekilnojamojo turto įsigijimas suteikia privalumų investuotojui net jeigu ir tikėtinas atsipirkimo lygis nėra toks aukštas kaip kitų alternatyvių investicijų. Investicijos į tam tikrą nekilnojamą turtą veikia kitaip nei kitos investicijų alter-

natyvos, o tai gali būti naudinga formuojant investicijų portfelį. Diversifikacija sumažina bendrą investuotojo portfelio rizikos lygį (Rutkauskas 2001a,b; Pyhrr *et al.* 1989, 2003 ir kt.).

- *Neekonominės priežastys.* Nors rinkos kainos turi atspindėti paklauskos ir pasiūlos sąveiką, kaip ir neekonominių veiksnių įtaką, kai kuriems investuotojams nekilnojamasis turtas labiau patinka dėl estетinių, socialinių ir politinių priežasčių. Kai kurie investuotojai yra linkę įsigyti prabangų pastatą svarbioje vietoje vien dėl socialinės naudos visuomenei. Kitiems investicijos į nekilnojamąjį turtą yra labiau apčiuopiamos nei kitos investicijų alternatyvos. Investuoti galima ir siekiant nefinansinių tikslų (Gruneberg 1997; Myers 2005 ir kt.).

Kiti autoriai išskiria investicijų į nekilnojamąjį turtą trūkumus: didelę riziką ir neapibrėžtumą (Rutkauskas 2001b, Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002 ir kt.), nekilnojamojo turto kainų ciklo prognozavimo sudėtingumą (Pyhrr *et al.* 2003; Ziering, Worzala 1997), investicijų heterogeniškumą ir vertinimo sudėtingumą, koncentruotos rinkos nebūvimą, nekilnojamojo turto nelikvidumą (Geltner 1993; Ross, Zisler 1991; Giacotto, Clapp 1992).

Pabrėžiant investicijų į nekilnojamąjį turtą specifiką, tikslinga palyginti santykinį nekilnojamojo turto pelningumą su akcijų, obligacijų ir kitų finansinių investicijų pelningumu. Analizė parodė, kad jei investicijų į nekilnojamąjį turtą ir į akcijas periodas yra pakankamai ilgas, tai pelno normos yra nesunkiai palyginamos. Tačiau į šią išvadą reiktų žiūrėti atsargiai dėl keleto priežasčių. Pirmiausia, nėra pakankamai duomenų (arba jų apskritai nėra) apie nekilnojamojo turto atsipirkimą. Antra, žinant informacijos nepakankamumo problemas, nėra bendro visoms investicijoms rizikos įvertinimo mato. Trečia, kadangi kai kurios nekilnojamojo turto rinkos charakteristikos yra unikalios, sunku jas lyginti su akcijų rinka. Galiausiai pažymėtina tai, kad nekilnojamojo turto rinkos lėčiau reaguoja į ekonominius svyravimus (Galinienė 2004; Myers 2005). Nekilnojamojo turto analitikams informacija turi didesnę vertę, negu informacija apie bendrą akcijų kainą ir investicijas akcijų analitikams ir brokeriams. Taigi naudos gali gauti tik tie investuotojai, kurie turi įgūdžių efektyviai valdyti informaciją apie pokyčius nekilnojamojo turto rinkoje (Chan *et al.* 2003).

Išanalizavus nekilnojamojo turto kaip investicijų objekto ypatumus, būtina pažymėti, kad dalis autorių (Brzeski *et al.* 2006; Rutkauskas 2001b; Banaitienė, Banaitis 2006; Miles, Weiss 2000; Brueggeman, Fisher 2001 ir kt.) investavimą į nekilnojamąjį turtą nagrinėja verslo projektavimo aspektu, nes šio proceso elementai atitinka investicinio projekto sąvokos reikalavimus:

- tai veikla, numatanti kompleksą tam tikrų veiksmų, kurie užtikrina užsibrėžtų tikslų pasiekimą;

- Tai organizacinių teisinių ir finansinių dokumentų sistema, būtina tam tikriems veiksams įgyvendinti arba aprašanti šiuos veiksmus.

Įvairūs autoriai projekto sąvoką aiškina skirtingai. Pagal Lietuvos Respublikos investicijų įstatymą (1999) investicinis projektas – tai dokumentas, finansškai (ekonomiškai), techniškai ir socialiai pagrindžiantis investavimo tikslus, įvertinantis investicijų grąžą (komercinis projektas) bei kitus efektyvumo rodiklius, nurodantis projekto įgyvendinimui reikalingas lėšas, finansavimo šaltinius ir terminus.

Kai galutinis projekto rezultatas – tam tikri fiziniai objektai (pastatai, statiniai, gamybiniai kompleksai), projekto sąvoka gali būti suprantama kaip suformuluota tikslų sistema, kuriems realizuoti kuriami arba modernizuojami fiziniai objektai, diegiami technologiniai procesai, parengiami techniniai ir organizaciniai dokumentai, nustatomi materialiniai, finansiniai, darbo ir kiti ištekliai, taip pat numatomi valdymo sprendimai ir jų įgyvendinimo priemonės (Banaitienė, Banaitis 2006).

JAV projektų valdymo standartuose aiškinama, kad projektas – tai laikinos pastangos (netipinės pastangos) skirtos unikaliam produktui, paslaugai sukurti ar gauti unikalų rezultatą. *Laikinas* – reiškia, kad kiekviena projektas turi apibrėžtą pradžią ir apibrėžtą pabaigą. *Unikalus produktas, paslauga ar unikalus rezultatas* – projektas sukuria unikalias pastangas, kurios paverčiamos produktu, kuris yra pagamintas ir jį galim apčiuopti, paslaugų suteikimo potencialu, arba rezultatais, tokiais kaip tiriamųjų darbų išvados, dokumentacija (Banaitienė, Banaitis 2006).

Remiantis šiais apibrėžimais, galima teigti, kad investavimas į nekilnojamąjį turtą gali būti nagrinėjamas projektiniu požiūriu. Taip pat pažymėtina tai, kad literatūroje nekilnojamojo turto investiciniai projektai dažnai nagrinėjami nekilnojamojo turto plėtotės kontekste ir kartais yra tapatinami su statybos projektais (Banaitienė, Banaitis 2006; Ustinovičius *et al.* 2006a,b, 2007a,b; Brueggeman, Fisher 2001). Pasak Rutkausko (2001b), net ir neturėdami vienareikšmio nekilnojamojo turto plėtotės apibrėžimo, daugelis sutinka, kad nekilnojamojo turto plėtotė yra nekilnojamojo turto vertės didinimas. Tai sudėtingas procesas, priklausantis nuo daugybės išorinių ir vidinių šio proceso reikšmių, kurio tikslas pasiekiamas daugeliu priemonių. Remiantis šia nekilnojamojo turto samprata, investavimas į nekilnojamąjį turtą vienareikšmiškai tampa pagrindine nekilnojamojo turto plėtotės priemone ir veiksmu, kartu įgyjančiu labai aiškią investavimo, kaip proceso, orientaciją – kurti vertę investuotojui ir visuomenei.

Apibendrintai galima teigti, jog nekilnojamasis turtas yra patrauklus investavimo objektas dėl jam būdingos specifikos, kita vertus, investicijoms į nekilnojamąjį turtą būdinga didelė rizika ir neapibrėžtumas. Investavimas į nekilnojamąjį turtą nagrinėtinas kaip procesas, todėl atsiranda galimybė investicijų efektyvumą vertinti projektiniu požiūriu.

1.2. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo teorijos ir modeliai

Nagrinėjant investicijas į nekilnojamojo turto projektus procesiniu požiūriu, investavimą galima vertinti kaip tam tikrą procesą, kurio metu investuotojas išnagrinėja galimas sprendimo alternatyvas, įvertina potencialų pelną ir riziką bei priima investavimo sprendimus. Investavimo į nekilnojamą turtą proceso analizė leidžia investuotojui surasti veikimo schemą, padedančią pasiekti finansinius tikslus (Rutkauskas 2001b), todėl dalis mokslininkų (French 2001; Ustinovičius *et al.* 2006a, 2008a,b; Kaklauskas, Zavadskas 2009; Ginevičius, Čirba 2003) ir daugelis kitų siūlo investicinius sprendimus vertinti taikant sprendimų priėmimo ir paramos teorijas.

Sprendimų paramos teorija nagrinėja geriausių sprendimų parinkimo modelius. Tai gali būti tikimybių teorija pagrįsti, praradimų vertinimo modeliai ar kitoks statistiniais, daugiakriteriniais metodais pagrįstas sprendimų įvertinimas ir priėmimas.

Dažniausiai teorijoje išskiriami dviejų tipų modeliai – aprašomieji ir aiškinamieji. Aiškinamieji modeliai analizuoja, kaip sprendimai turi būti priimami, o aprašomieji – kaip sprendimai yra priimami (French 2001).

Išsamią modelių, taikomų investiciniams nekilnojamojo turto projektams vertinti, analizę atliko N. Frenchas ir S. Frenchas (1997). Autoriai išskiria sprendimus, pagrįstus investicijų vietos parinkimo principais. Šiai krypciai priklauso portfelio teorijoje taikomi modeliai. Vienas pagrindinių kintamųjų, lemiančių investavimo sprendimą portfelio teorijoje yra *rizika*. Modeliuose dažniausiai remiamasi praeities duomenimis, kad nustatyti, kur geriausiai investuoti ateityje. Moderni portfelio teorija (Markowitz 1959) remiasi investicijų naudingumo funkcija. Šią teoriją išplatino Tobino (1965), Sharpe *et al.* (1965) ir kitų autorių darbai. Vėliau atsirado vis daugiau abejonių dėl kai kurių portfelio teorijos rezultatų ir visų pirma pagrindinio kapitalo vertinimo modelio (ang. *Capital asset pricing model* – CAPM) adekvatumo. Rollas (1977) išreiškė abejones dėl kai kurių portfelio teorijos rezultatų ir visų pirma CAPM modelio patikimumo. Rollas ir Rossas (1984) pasiūlė arbitražo vertinimo modelį (ang. *Arbitrage pricing model* – APM), kuris remiasi prielaida, kad santykis tarp pelno ir rizikos turi būti toks, kuris neleistų gauti pastovios naudos vien iš arbitražo sandorių. Arbitražo teorijos šalininkai buvo įsitikinę, kad APM galima patikrinti empiriškai.

Pagrindinės priemonės, kuriomis remiasi arbitražo modelis yra efektyvios rinkos egzistavimas, kurios galimybės buvo aktyviai nagrinėjamos visą septintąjį dešimtmetį. Kaip efektyvios rinkos egzistavimo hipotezės pripažinimas gali būti traktuojama Blacko ir Scholes (1973) modelio idėja, kuri remiasi nerizikingo sandorio prielaidos galimybe, kai šalia bazinio aktyvo naudojamas ir pasirinkimo sandoris šiam aktyvui. Ši teorija nagrinėta ir investavimo į nekilnojamąjį

turtą kontekste. Titmanas (1985) ir Williamsas (1991) pirmieji pritaikė pasirinkimo sandorio teoriją nekilnojamojo turto plėtotės srityje. Quiggas (1993), Hollandas *et al.* (2000) bei kiti mokslininkai pateikė empirinius įrodymus, kad pasirinkimo sandorių teorija gali padėti prognozuoti nekilnojamojo turto kainas, o tuo pačiu ir investicijų į nekilnojamąjį turtą pelningumą. Grenadier (1995) išplėtė šias teorijas, analizuodamas informacijos asimetrijos ir trukdžių problemas formuojant investicijų į nekilnojamąjį turtą strategijas.

Neatslūgstant dėmesiui šiuolaikinės investavimo teorijos adekvatumo problemoms, kartu daug abejonių keliama ir patiems naujausiems jos teiginiams, o kartu ir visai finansų teorijai. Toks pavyzdys gali būti taip vadinama „chaoso teorija“, kurios šalininkai teigia, kad šiuolaikinės finansų (ekonomikos) teorijos dėsniai – tai greičiau išimtys, o ne taisyklės (Muller 1994). Jeigu finansų teorijos ir šiuolaikinės investavimo teorijos teiginiai būtų traktuojami vienareikšmiai, tai nemaža dalis praktinių atvejų nepakliūtų į šių teorijų galiojimo sritis, nors suprantama, kad teorijos ir praktikos logika yra vienoda. To prieštaravimo priežasčių reikia ieškoti vis dar galiojančiose vienareikšmiškumo (determinuotumo) prielaidose net ir ten, kur procesai aprašomi remiantis tikimybinėmis teorijomis.

Aptartų investavimo teorijų pagrindinis trūkumas tas, kad jų pagrindu sukurti modeliai remiasi vien finansinių pajamų analize. Taip pat neįvertinamas skirtingas rizikos interpretavimas. Pagrindinis reikalavimas yra minimizuoti riziką nepriklausomai nuo gaunamų pajamų dydžio. Dažnai pasitaiko taip, kad nekilnojamojo turto portfelis ar investicijos į nekilnojamojo turto projektus pervertinamos. Kaip pažymi Frenchas (2001), šie modeliai labiausiai tinka stambiems nekilnojamojo turto investuotojams – pensijų fondams, draudimo kompanijoms, kurios formuoja didelį investicijų portfelį įtraukdamos ne tik nekilnojamojo turto objektus, bet ir vertybinius popierius.

Minėtų trūkumų padeda išvengti sprendimų paramos teorijos, kuriose siekiama rasti racionalius investavimo sprendimus, atsižvelgiant į daugelį kokybinių ir kiekybinių kriterijų, taikant daugiakriterinio vertinimo metodus (Zavadskas, Kaklauskas 1996; Kaklauskas *et al.* 2007; Zavadskas *et al.* 1998, 2004a,b; Ustinovičius *et al.* 2006b; 2008a,b; French 2001; Podvezko 2008; Ginevičius, Podvezko 2008a,b ir kt.).

Sprendimų paramos (selektonovacijos) teorija padeda priimti sprendimus įvertinant keletą arba daugiau dažniausiai vienas kitam prieštaraujančius efektyvumo rodiklius. Selektionovacijos problemų yra labai įvairių tačiau visi šie uždaviniai turi keletą bendrų bruožų (Hwang, Yoon 1981; Zavadskas, Kaklauskas, 1996; Xu, Yang 2001): problemos turi keletą rodiklių, vertinimo kriterijai dažniausiai prieštarauja vieni kitiems, vertinimo rodikliai turi skirtingus matavimo vienetus. Šių problemų sprendimo rezultatas – sukurta geriausia alternatyva arba išrinkta viena iš anksčiau numatytų baigtinio skaičiaus alternatyvų. Selektionovacijos metodai padeda surasti variantą, geriausiai atitinkantį visus kriterijus.

Sprendimo priėmimo procesą sudaro trys etapai (Zavadskas *et al.* 1998; Xu, Yang 2001):

- alternatyvų sąrašo sudarymas;
- alternatyvų paruošimas;
- alternatyvų parinkimas.

Pirmu etapu nustatomos alternatyvos, kurios bus naudojamos uždaviniams spręsti. Šios alternatyvos sutrumpintai vadinamos sprendimo variantais.

Antru etapu analizuojami sprendimo variantai. Geriausio varianto išrinkimas pagrįstas diferencijuotu variantų vertinimu pagal antro etapo analizės rezultatus.

Tobulėjant valdymo metodams ir skaičiavimo technikai, selektonovacijos metodai tampa vis svarbesni priimant sprendimus įvairiose valdymo srityse (Sauter 1997; Urli, Nadeau 1999). Ne išimtis ir investicinių projektų plėtojimas, kurio metu tenka vertinti daugelį alternatyvų, nuo kurių pasirinkimo priklauso projekto įgyvendinimo sėkmė ir finansiniai rodikliai. Vienkriteriniais vertinimo metodais neįmanoma išspęsti problemų, nagrinėjant sudėtingus investavimo sprendimus, derinant suinteresuotųjų projekto dalyvių interesus, parenkant tinkamas investavimo strategijas. Selektionovacija, atsižvelgiant į daugelį efektyvumo vertinimo kriterijų, leidžia sukurti efektyvią sudėtingų problemų sprendimo metodiką. Todėl selektionovacijos metodai yra vadinami daugiakriteriniais sprendimų priėmimo metodais (angl. *Multiple Criteria Decision Making*, arba MCDM) (Urli, Nadeau 1999).

Sprendimų priėmimo modelių sudarymo tikslas ir vertinimas skiriasi nuo anksčiau minėtų aprašomųjų ir aiškinamųjų modelių. Kita vertus, aprašomieji ir aiškinamieji modeliai sudaro sprendimų priėmimo modelių pagrindą. Kuriant sprendimų priėmimo modelį turi būti nustatyta situacija, kuriai esant priimami sprendimai, ir modelio atitikimo laipsnis (French 2001). Dėl šios priežasties yra išskiriami tokie modelio elementai: sprendimo variantai, išorės aplinkos būseną, tikslų sistema ir rezultatyvumo funkcija. Atsižvelgiant į tikslų kiekį ir pobūdį, galimus sprendimo variantus, aplinkos būseną ir rezultatyvumo funkciją, gali būti numatomi alternatyvūs sprendimo veiksmai (Zavadskas, Kaklauskas 1996; Tamošiūniene, Rutkauskas, 2002; Turskis 2008).

Sprendimų priėmimo modelis atitinka realią situaciją ir jos pagrindu formuluojamus tikslus (tikslų sistemą). Sprendimų priėmimo modelio tikslų sistema apima tikslo funkcijas (charakteristikas, kurių pagrindu atliekamas vertinimas) ir prioritetiškumą (koku intensyvumu pasiekiamos tikslo funkcijos). Prioritetiškumas turi būti nustatomas esant tokiai nagrinėjamai situacijai (Zavadskas, Kaklauskas 1996; Zavadskas *et al.* 1998; Potter, Sanvido 1994; Rutkauskas, Tamošiūniene 2002; Ustinovičius *et al.* 2004 ir kt.):

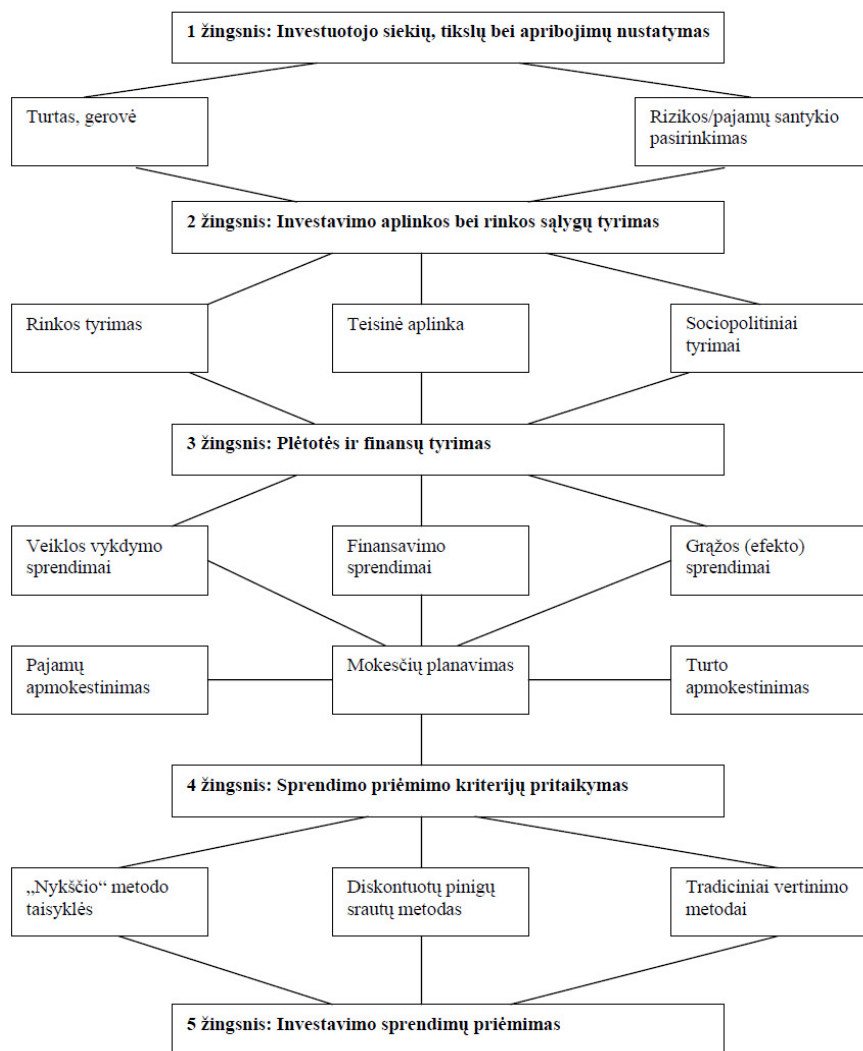
- egzistuoja keletas alternatyvių sprendimo būdų;

- siekiama įgyvendinti keletą tikslų, kurie yra konkuruojantys: vieno tikslo funkcijos padidėjimas lemia kitos funkcijos sumažėjimą;
- rezultatai pasiekiami skirtingu metu;
- rezultatai pasiekiami esant tam tikram neapibrėžtumui.

Formuojant modelį vertinamos sprendimų priėmimo alternatyvos: atskiri sprendimo būdai arba sprendimo būdų kompleksas. Pažymėtina, kad išorinė aplinka daro didelį poveikį priimamiems sprendimams ir tuo pačiu nekilnojamojo turto projektams. Sprendimų priėmimo metu taikomos konkrečios priemonės negali tiesiogiai veikti išorinės aplinkos, bet siekiant efektyviausiai panaudoti jų potencialą gali būti pritaikytos prie aplinkos pokyčių. Išorinės aplinkos būklė gali kisti, todėl vertinant keletą aplinkos sąlygų variantų atsiranda tam tikra rizika ir neapibrėžtumas (Ross, Zisler 1991; Rutkauskas, 2001a,b; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Jeigu sudarant modelį vertinama tik viena finansinė tikslo funkcija, esant vienai apibrėžtai sąlygai, tai galima daryti prielaidą, kad sprendimo variantas yra vienodai naudingas visiems sprendėjams. Tačiau, kai norima įvertinti ne tik išorinės aplinkos poveikį, bet ir sprendėjų nuomonę, priimant sprendimą yra vertinami tam tikriems veiksniams sprendėjų teikiami prioritetai (Zavadskas *et al.* 1998). Variantų prioritetiškumui nustatyti egzistuoja naudingumo funkcija su ta savybe, kad įvairūs galimi sprendėjo veiksmai gali būti įvertinti pagal tam tikras laukiamas naudos reikšmes (tų veiksmų pasekmes). Praktikoje retai pasitaiko tokia situacija, kai visi sprendimo variantai, aplinkos sąlygos ir visa informacija yra iš anksto žinomi ir nekintami. Tačiau tokios prielaidos yra naudingos sudarant galimas alternatyvas. Be to, modelyje nėra įvertinamos sprendėjo žmogiškos ypatybės, intelektas, jų galimas poveikis sprendimams. Iš to seka, kad kuriant investicijų į nekilnojamąjį turtą sprendimų priėmimo modelį esama situacija pateikiama supaprastintai, t. y. ne visi tikslai, alternatyvos, įtaką darantys veiksniai, ribojimai ir jų tarpusavio priklausomybė gali būti įvertinti realią situaciją atitinkančia forma. Tačiau loginio modelio, kuriame yra atkurta ši, net ir supaprastinta, situacija, įvertinimas yra naudingesnis už intuicinius sprendimų algoritmus, nes esant kompleksinei problemai galima įvertinti kelių alternatyvų poveikį suprantama forma (Ustinovičius *et al.* 2006b; Turskis 2008; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002; Tamošiūnienė *et al.* 2006).

Sprendimų paramos teorija yra plačiai taikoma įvairių mokslininkų pateikiamuose nekilnojamojo turto investicinių sprendimų vertinimo modeliuose. Pavyzdžiui, apibendrinantį modelį rizikos vertinimo kontekste pateikė Rutkauskas (2001b) (1.1 pav.).



1.1 pav. Investavimo sprendimų priėmimo modelis (Rutkauskas 2001b)

Fig. 1.1. Model of investment decisions making (Rutkauskas 2001b)

Kaip parodyta 1.1 paveiksle, yra išskiriami penki pagrindiniai etapai, kuriuos investuotojas turi kruopščiai išanalizuoti investuodamas į nekilnojamąjį turtą:

- Nustatyti investavimo tikslus. Nustatyti su kokiais apribojimais investuotojas susiduria, kokios rizikos jis tikisi;

- Analizuoti aplinką, kurioje bus investuojama, ir susiklosčiusias rinkos sąlygas. Kokia paklausa padaro investiciją potencialiai sėkminga? Kokia yra konkurencija? Kokia investicijos teisinė aplinka? Kokia yra sociopolitinė aplinka?
- Prognozuoti grynųjų pinigų srautus, kurie bus gaunami iš investicijos į nekilnojamąjį turtą. Kokias įplaukas galima gauti iš projekto? Kokios yra piniginės išlaidos? Kokios yra eksploatacijos išlaidos? Kiek kainuoja pasiskolinti užstatą? Ar yra galimybė įgyvendinti finansinių svertų sistemos projektą? Koks mokesčių poveikis? Kokia turto vertės padidėjimo tikimybė?
- Palyginti laukiamųjų pinigų srautus su investavimo išlaidomis. Visos nekilnojamojo turto investicijos susijusios su rizika ir atsipirkimu. Ar gaunamos pajamos kompensuoja riziką, tenkančią investuotojui?
- Apsispręsti – investuoti ar atsisakyti investavimo galimybes.

Literatūroje galima rasti ir kitų modelių, kuriuose analizuojama nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo specifika skirtinguose kontekstuose.

Nekilnojamojo turto projektų efektyvumo analizės modelį pasiūlė Wurtzebachas ir Kimas (1979). Modelyje įvertinamas ryšys tarp projekto įgyvendinimo ir produkto naudojimo laikotarpių. Pritaikytas stochastinis Markovo metodas, kuriuo sistemiskai analizuojamas projekto rengimas, įgyvendinimas ir naudojimas. Modelis leidžia priimti investicinius sprendimus remiantis minimalaus pelningumo indekso skirstiniu ir galutine verte.

Wangas ir Zhou (2006) sukūrė nekilnojamojo turto investicinių sprendimų, kaip pasirinkimo sandorių sprendimo, modelį pagrįstą stochastiniu pajamų ir išlaidų vertinimu, kurį pritaikė monopolinėms, duopolinėms, oligopolinėms ir konkurencinėms nekilnojamojo turto rinkoms. Brownas *et al.* (2008) pasiūlė gyvenamojo nekilnojamojo turto investicijų vertinimo modelį. Kiti autoriai (Ustinovičius, Stasiulionis, 2001; Ustinovičius *et al.*, 2006a, 2008a,b; Zavadskas *et al.*, 2004a,b) investicijas į nekilnojamojo turto projektus nagrinėjo statybos proceso kontekste ir pateikė stochastiniais ir daugiakriterinio vertinimo metodais pagrįstus sprendimų paramos modelius investiciniams sprendimams priimti.

Neatsižvelgiant į mokslininkų pateiktą modelių gausą, Jaffe ir Sirmansas (2003) pažymi, jog investicinių sprendimų priėmimo vertinimas nekilnojamojo turto srityje išanalizuotas nepakankamai. Literatūroje nėra pateikta investicijų į nekilnojamojo turto projektus kompleksinio vertinimo teorijos ir modelio, kuriuo remiantis galima būtų visapusiškai įvertinti ir priimti efektyvius investavimo sprendimus.

Remiantis atlikta analize, apibendrintai galima teigti, kad investavimo proceso tikslas yra išsiaiškinti ar tam tikras investavimas apsimokės, taigi, vertinant investicijų efektyvumą yra priimami sprendimai, kuriuos nagrinėti palankiausia

remiantis sprendimų priėmimo ir paramos teorijomis. Nekilnojamojo turto investicija galima investuotojui nusprendus, kad yra tikimybė patenkinti aiškius investavimo tikslus. Konkretūs tikslai, kurie skiriasi priklausomai nuo investuotojo, turi būti patikrinami remiantis įvairiais kriterijais, atsižvelgiant į įvairius apribojimus. Aplinka, į kurią įeina rinkos, teisiniai, finansiniai ir socialiniai veiksniai sudaro dar vieną apribojimų grupę. Taip pat turi būti pažymėta, kad investicijos galimybė apima ir pasirinkto patikimumo lygmenį. Taigi investavimo procesas susideda ne iš vieno, o daugelio galimų prielaidų ir rezultatų. Šio proceso tikslas yra susisteminti investavimo sprendimo priėmimą. Tuo būdu investuotojas gali priimti sprendimą tik išsamiai išanalizavęs daugelį kokybinių ir kiekybinių kriterijų, įvertinęs riziką ir tikimybiškai nustatęs potencialų pelną. Galima teigti, kad investavimo procesas yra rizikos ir naudos palyginimo analizavimo priemonė. Todėl toliau tikslinga daugiau dėmesio skirti rizikos ir neapibrėžtumo vertinimui priimant nekilnojamojo turto investicinius sprendimus.

1.3. Rizikos ir neapibrėžtumo vertinimas priimant nekilnojamojo turto investicinius sprendimus

Rizikai ir neapibrėžtumui investicinių sprendimų priėmimo literatūroje skiriama pakankamai daug dėmesio (Kahneman *et al.* 1982; Rutkauskas 2001a,b; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002; Ginevičius, Podvezko 2007; Wang, Zhou 2006 ir kt.). Daugeliu atvejų galima nustatyti nekontroliuojamus veiksnus, kurie turi įtakos sprendimo rezultatui. Ankstyvojoje literatūroje veiksniai, kurių atsiradimo tikimybė nežinoma buvo vadinami *neapibrėžtumu*, o kurių tikimybės gali būti nustatomos – *rizikos veiksniais*.

Tradicionis požiūris į finansinės rizikos valdymą remiasi nuostata, kad rizika – tai galimybė patirti nuostolių. Rizika suprantama kaip rezultatų nepastovumas. Kuo labiau kinta rezultatai, tuo didesnė rizika (Rutkauskas 2001).

Investicinius aspektu laikoma, kad investavimo sprendimas nerizikingas, jeigu rezultatas yra vienareikšmiškai nusakytas, tačiau galimas pelnas iš investicijų yra nepastovus ir kiekvienas rezultatas gali įvykti su tam tikra tikimybe.

Galimybei patirti nuostolius arba gauti pelną matuoti siūlomi įvairūs metodai. Kiekybinės analizės užduotis – rizikingų veiksmų pokyčių įtakos projekto efektyvumui kiekybinis įvertinimas. Kiekybinė analizė dažniausiai atliekama remiantis šiais metodais: jautrumo analize, scenarijų analize, diskonto normos, lūžio taško analize ir imitaciniu rizikos modeliavimu pagal Monte-Karlo metodą (Katilius 2004).

Investicinio projekto rizika gali būti vertinama įvairiais metodais. Vieni jų yra pakankamai paprasti, kiti sudėtingesni. Vieni metodai yra priimtinesni vie-

nokiems investicinio projekto rizikos vertinimo aspektams, kiti – kitiems, todėl išskyla būtinybę atlikti labiausiai paplitusių rizikos vertinimo metodų apžvalgą.

Lūžio taško analizė yra finansinės analizės ir planavimo metodas, leidžiantis nustatyti lūžio tašką, parodantį pajamas, kurios būtinos, kad įmonė padengtų veiklos išlaidas. Kuo planuojamų investicijų pajamos yra toliau į dešinę nuo lūžio taško, tuo mažesnė rizika, ir atvirkščiai. Pagrindiniai šio metodo trūkumai yra vienaperiodiškumas bei būsimų pinigų srautų dabartinės vertės ignoravimas (Aleksnevičienė 1997).

Jautrumo analizė leidžia nustatyti tiriamo rodiklio kintamumą, pasikeitus vienam parametrai, ir tokiu būdu įvertinti investicijų projekto jautrumą įvairiems kintamiesiems. Tai vienas populiariausių investicijų rizikos vertinimo metodų, bet jis turi didelį trūkumą – jautrumo analizė tiria tik vieno parametro kitimo įtaką investicijų projekto grynajai dabatinei vertei (ar kitam efektyvumo rodikliui), kitiems esant pastoviams. Dažniausiai naudojami tokie kintamieji kaip pardavimų apimtis, prekės vieneto kaina, pradinių investicijų dydis, kintamosios išlaidos ir jų sudedamosios dalys, debitorinio įsiskolinimo apyvartumas, infliacijos lygis, palūkanų bei diskonto normos ir kiti. Tačiau praktikoje galutinis investicijų projekto rezultatas priklauso nuo daugelio parametrų. Nepaisant minėto rimto trūkumo, šis rizikos vertinimo metodas pasižymi tokiais privalumais: pateikia informaciją apie parametrus, kuriems investicijos jautriausios; suteikia galimybę giliau analizuoti šiuos parametrus; suteikia galimybę įvertinti riziką tada, kai parametrai neturi aiškių tikimybių (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Taikant *scenarijų metodą* yra sudaromi trys investicinio projekto parametrų deriniai – „pesimistinis“, „labiausiai tikėtinas“ ir „optimistinis“. Tada apskaičiuojamos projekto grynosios dabartinės vertės reikšmės kiekvienam deriniui ir randamas skirtumas, kuris parodo rizikos lygį (Bivainis *et al.* 1997). Tačiau ne labai tikėtina, jog egzistuoja reali galimybė, kad visi projekto parametrai vienu metu įgaus geriausias arba blogiausias reikšmes.

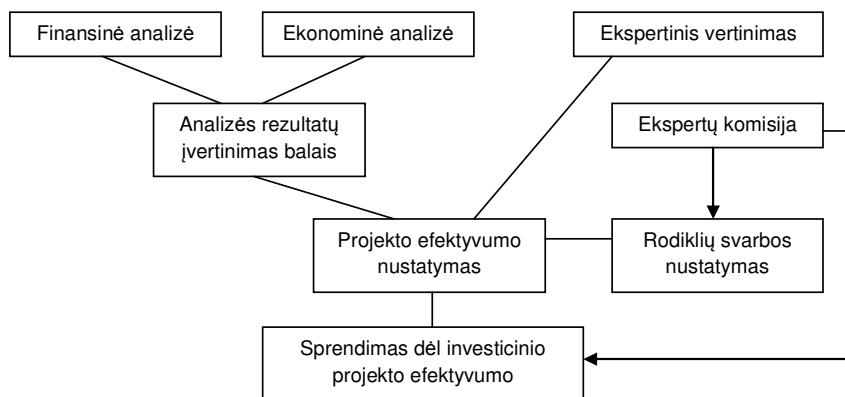
Diskonto normos metodas remiasi tuo, kad į diskonto normą įskaičiuojamas rizikos priedas, kuris ir įvertina konkretaus projekto riziką. Nors metodas atrodo nesudėtingas, tačiau sunkumų išskyla bandant finansiškai pagrįsti skaičiavimui naudotinos diskonto normos dydį, todėl rizika įvertinama subjektyviai (Dzikevičius 2006).

Apibendrintai galima teigti, kad visi aukščiau minėti metodai pasižymi trūkumais, be to, dauguma jų remiasi vienareikšmiškumo prielaida. Vadinasi, išskyla būtinybę keisti požiūrį į riziką sukeliančių veiksnių pobūdį, o tuo pačiu ir taikyti atitinkamus rizikos vertinimo metodus.

Pažymėtina, kad daugelis ekonominių sprendimų yra priimami neapibrėžtumo sąlygomis, todėl investicijų projektų efektyvumo bei rizikos vertinimas turi remtis tikimybių teorija bei matematine statistika. Statistiniai metodai leidžia gana tiksliai nustatyti rizikos tikimybę, tik reikia žinoti kurio nors reiškinio visas

galimas pasekmes (rezultatus) ir šių rezultatų gavimo tikimybę. Bet kuris sprendimas yra priimamas apibrėžtumo (rezultatas vienareikšmis) arba neapibrėžtumo (įvairiareikšmiai rezultatai) sąlygomis, esant skirtingai jų gavimo tikimybei. Sprendimų tikimybė gali būti apibrėžta objektyviais ir subjektyviais metodais (Titarenko 1997; Rutkauskas 2001a,b; Wang, Zhou 2006).

Rutkauskas ir Tamošiūnienė (2002), vertindami investicinius projektus, didžiausią dėmesį skiria neapibrėžtumui ir vertinimą siūlo atlikti kompleksiskai. Kompleksiškai vertinant taikomas ekspertinio hierarchinio vertinimo metodas (Millet, Wedley 2002). Ekspertinis vertinimas suteikia galimybę nustatyti įvairiais analizės metodais gautų rezultatų svarbą, o hierarchinė sistema leidžia, priimančiam sprendimą dėl projekto, atsižvelgti į įvairiais kompleksinės analizės metodais gautus projekto rodiklius bei šių rodiklių svarbą. 1.2 paveiksle pateikiama principinė kompleksinio vertinimo schema.



1.2 pav. Kompleksinio vertinimo schema (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Fig. 1.2. Scheme of the complex evaluation (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Autoriai investicinės rizikos analizei atlikti siūlo taikyti šiuos metodus:

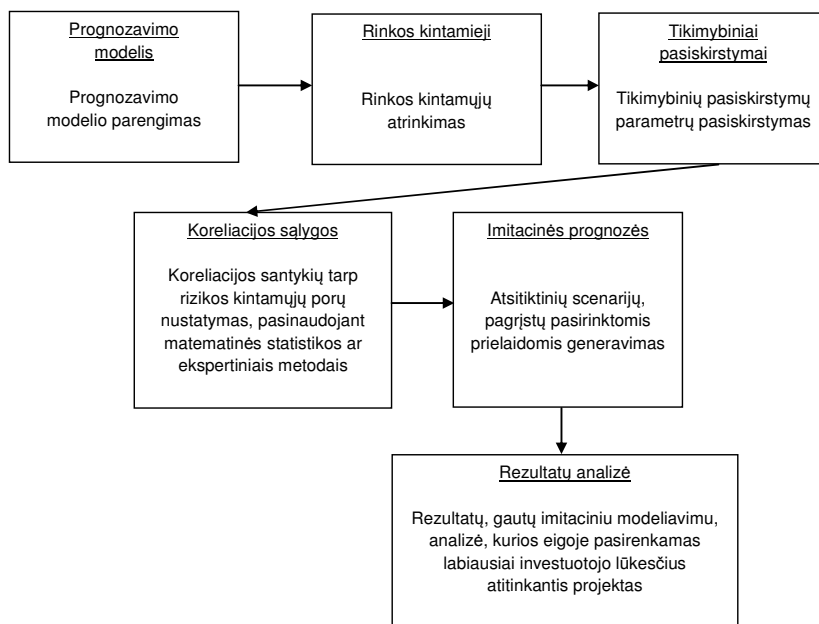
- Jautrumo analizė. Jos tikslas – išryškinti svarbiausius veiksnius, galinčius turėti daugiausia įtakos projektui, bei patikrinti jų įtaką projekto rezultatams. Tokie veiksniai gali būti: statybos išlaidos, palūkanų normos svyravimas, parduodamo ploto vieneto kaina ir t.t. Paprastai tokios analizės tikslas būna neigiamų pokyčių ribinių reikšmių apskaičiavimas.
- Stabilumo patikrinimas ir ribinių projekto parametrų reikšmių nustatymas.
- Sprendimų medžio sudarymas – paprastai analizuojamas tuo atveju, kai projektai turi gana daug plėtros variantų arba investavimas į projektą tę-

siasi keletą metų. Remiantis turima informacija sudaromas sprendimų medis, kuriame užrašoma informacija apie vieno ar kito sprendimo priėmimo laiką, darbų vertę ir jo tikimybę, galiausiai apskaičiuojama kiekvieno galimo scenarijaus grynoji dabartinė vertė bei integralinė jos reikšmė.

- Formalizuotas neapibrėžtumo aprašymas, taikant scenarijų analizę – Monte Karlo metodą, kuris apima jautrumo analizę bei scenarijų analizę, pagrįstą tikimybių teorija. Pagal šį metodą pirmiausia, remiantis ekspertiniais vertinimais, išskiriamos trys projekto raidos kryptys: pesimistinė, reali ir optimistinė. Kiekvienam variantui apskaičiuojama grynoji dabartinė vertė. Paskui apskaičiuojamas kiekvieno projekto grynosios dabartinės vertės variacijos diapazonas bei apskaičiuojamas laukiamas integralinis efektas.

Tamošiūnienė ir Petravičius (2008) analizuoja Monte Karlo metodo taikymo galimybes, siekiant išanalizuoti ir įvertinti investicinių projektų riziką. Monte Karlo metodas pasirenkamas sunkiausiai prognozuojamuose projektuose, kadangi jis yra paremtas imitacinio modelio panaudojimu, o tai savo ruožtu leidžia sudaryti daugybę variantų, kuriuose pradiniai parametrai kinta iki numatytų apribojimų. Kai siekiama įvertinti projekto ekonominę riziką, būtina atsižvelgti ne tik į iš anksto numatytus nuostolius, bet ir į galimus netikėtai patiriamus nuostolius. Tai galima įvertinti pasinaudojus ekonominės rizikos koeficientą, kuris nustato laukiamų pajamų galimų nuostolių dydį – savo neigiama reikšme įspėdamas apie numatyto projekto pavojingumą. Šį rizikos koeficiento radimo metodą galima pritaikyti ne tik nustatant galimus projekto nuostolius visų įvertinamų faktorių atžvilgiu, bet ir atskirai kiekvienam rizikos faktoriui (Ustinovičius, Simanavičienė 2008; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002; Tamošiūnienė, Petravičius 2008).

Pagrindinė kiekybinės analizės metu gaunama informacija leidžia sudaryti priemonių, padedančių reaguoti į galimas grėsmes, sąrašą bei numatyti riziką, kurios projektą įgyvendinant galima nepaisyti. Atlikus kompleksinę analizę gautami tikimybiniai galimų projekto rezultatų pasiskirstymai. Metodo taikymo schema pateikiama 1.3 paveiksle.



1.3 pav. Rizikos analizės imitacinio modeliavimo schema
(Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Fig. 1.3. Scheme of risk simulation modelling (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Pažymėtina, kad analizuojant verslo projekto rizikingumą, netikslinga atskirti rizikos analizės ir rizikos bei neapibrėžtumo sumažinimo metodą, kadangi galutinis analizės tikslas ir yra priemonių bei būdų, leidžiančių sumažinti projekto rizikingumą, nustatymas. Tačiau, norint įgyvendinti kurią nors riziką mažinančią priemonę (draudimas, rizikos diversifikacija, dalinių rizikų neutralizavimas, rizikos mažinimas planuojant finansus, papildomų išteklių kaupimas), pirmiausia reikia atlikti rizikos analizę. Taigi, reikia sukurti sistemą į kurią įeitų visi organizaciniai ir ekonominiai stabilizaciniai mechanizmai, reikalaujantys papildomų sąnaudų, kurių apimtis priklauso nuo projekto realizavimo sąlygų, projekto dalyvių lūkesčių ir tikslų bei įvertinto galimos rizikos laipsnio (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Katilius (2004), atlikęs verslo projekto rizikos ir neapibrėžtumo veiksnių įvertinimą, remdamasis supaprastintu Monte Karlo metodu, padarė išvadą, kad optimistiškiausi rezultatai gavosi atlikus imitacinį modeliavimą keičiant palūkanų normos reikšmę. Jis konstatuoja tą faktą, kad, vertinant riziką ir neapibrėžtumą – pagrindines ir objektyvias kiekvienos veiklos savybes – reikalinga kontrolė naudojant alternatyvią rizikos vertinimo metodiką arba taikant imitacinį modeliavimą specializuotomis matematinėmis – statistinėmis programomis, nes pro-

jekto grynosios dabartinės vertės (NPV), vidinės pelno normos (IRR) rodiklių nustatymas, jautrumo analizė ir kiti metodai reguliuojant valiutos kursą, nekilnojamojo turto investicinio projekto kainą, efektyvumą bei pelningumą, gali būti nepakankamai tikslūs ir vienareikšmiški. Analogiškų išvadų priėjo ir kiti mokslininkai (Cannaday, Yang 1995; McDonald 2007).

Visgi pažymėtina, kad anksčiau aptarti rizikos ir neapibrėžtumo vertinimo metodai, taikomi verslo projektų vertinimuose, pakankamai ribotai taikomi vertinant nekilnojamojo turto investicinius projektus. Iš dalies tai lemia pati nekilnojamojo turto verslo specifika. Netgi didžiausiose nekilnojamojo turto plėtotės įmonėse dažnai vyrauja nuomonė, kad ekspertų įvertinimai ir pateikti pasiūlymai yra patys priimtinausi, todėl retai taikomi formalizuoti vertinimo metodai ir sprendimų priėmimo sistemos.

Rizikai vertinti nekilnojamojo turto investicijų kontekste gali būti taikomi įvairūs metodai, pavyzdžiui, „Rizikos matricos“ metodas, kuris pripažįstamas praktikoje paplitusiu ir taikomu daugelio projektų tipų rizikos vertinimo įrankiu (Kindinger 2002, iMosaic 2002). Šis metodas plačiai taikomas nekilnojamojo turto investiciniuose projektuose, pavyzdžiui, nagrinėjant investicijas į viešbučius (Younes, Kett 2007).

Visgi duomenys, naudojami matriciniuose skaičiavimuose, yra gaunami arba iš diskusijų arba iš rangavimo metodų, kurie daugiau remiasi subjektyvia ekspertų nuomone, o ne kiekybiniu vertinimu ir dažniausiai nėra itin patikimi. Kitas trūkumas yra tas, kad rizikos matrica neleidžia palyginti kiekvieno kriterijaus, kurie dažniausiai yra subjektyvūs, todėl nepateikia investuotojui išsamių duomenų, kuriais remiantis galima būtų priimti investicinius sprendimus. Taip yra todėl, kad rizikos veiksnių yra labai daug, ypač stambiuose nekilnojamojo turto projektuose ir galimybės įvertinti visus šiuos veiksnius tuo pat metu yra labai ribotos (He 1995).

Rizika ir neapibrėžtumas yra būdingi nekilnojamojo turto plėtos projektams ir jie gali turėti didelės įtakos kiekvienam projekto įgyvendinimo etapui: inicijavimo, galimybių analizės, projektavimo ir planavimo, rangovų atrankos, statybos, ir valdymo, baigimo ir atidavimo naudoti. Šie rizikos veiksniai gali būti vertinami remiantis daugeliu kriterijų: aplinkos, ekonominiais, socialiniais ir technologiniais (Gehner *et al.* 2006; Clarke, Varma 1999), makroekonominių ir makroekonominių veiksnių grupėmis (Kaklauskas *et al.* 2007; Ustinovičius *et al.* 2006b, 2008a,b). Dauguma šių rizikų gali atsirasti projekto įgyvendinimo pradiniam etape: kai formuojama projekto idėja, atliekama galimybių studija, projektavimas ir planavimas, vykdomi rangovų atrankos konkursai. Tačiau pažymėtina tai, kad dauguma rizikų, atsirandančių pradiniam etape, turi įtakos visoms likusioms projekto stadijoms (etapams) (Banaitienė, Banaitis 2006).

Tik labai nedaug autorių nagrinėjo rizikos neapibrėžtumo vertinimą nekilnojamojo turto investiciniuose projektuose: Sivitanidou ir Sivitanides (2000)

pritaikė negrįžtamų investicijų teoriją, kad įvertintų komercinės paskirties objektų paklausos svyravimus. Anksčiau empirinius tyrimus šioje srityje atliko Tufano (1998), Hollandas *et al.* (Holland *et al.* 2000), Milletas ir Wedley (Millet, Wedley 2002), Ustinovičius ir Simonavičienė (2008) pritaikė analitinės hierarchijos metodą rizikai ir neapibrėžtumui modeliuoti. Rizikos ir pajamų analizės metodą būsto rinkai pritaikė Berkovecas (1989), Gatas (1994), Crone ir Voithas (1999), Brownas *et al.* (2008).

Rizikai vertinti reikia kiekybiškai pagrįstų, objektyvių metodų, taip pat tam būtina ir programinė įranga. Reikia tokios metodikos, kuri leistų atlikti rizikos kriterijų sintezę, leistų palyginti rizikos veiksnius ir padėtų struktūrizuoti investicinių sprendimų priėmimo procesą (Booth *et al.* 2002; Titarenko 1997), todėl šiuolaikinis nekilnojamojo turto investicinių projektų rizikos vertinimas turi būti modeliuojamas taikant stochastinius, daugiakriterinius metodus.

Investicijų rizikos valdymo teorija leidžia spręsti investavimo problemas (Ustinovičius, Kochin 2003; Nedzveckas, Rasimavičius 2000; Tamošiūnienė *et al.* 2006). Rizikos valdymas sprendžia visų rizikos rūšių pasireiškimo problemas visuose investicinio projekto etapuose. Daugumoje atvejų projekte pasireiškia skirtingi efektyvumo lygiai. Investuotojo sprendimai nuolat keičia rizikos vertinimus. Rizikos įvertinimo kokybė priklauso nuo investuotojų sprendimų priėmimo (Ustinovičius *et al.* 2008a,b; Ustinovičius 2004). Daugeliu atvejų projektų rizikos valdymo problemos sprendžiamos klasifikavimo uždaviniu, pasitelkiant ekspertų nuomones (Ustinovičius *et al.* 2006a,b; Zavadskas *et al.* 2006 ir kt.). Klasifikavimas yra labai svarbus sprendimo priėmimo procese (Ustinovičius *et al.* 2008a,b, 2007a; Ustinovičius, Kochin 2003; Ustinovičius, 2004; Larichev *et al.*, 2002). Labai svarbus yra tinkamų vertinimo kriterijų nustatymas. Jų reikšmės nebūtinai įvertinamos apibrėžtai, dažnai pasitaiko tam tikrų reikšmių intervalai.

Rizikos vertinimas priimant investicinius sprendimus tampa labai svarbiu analizės aspektu (Ustinovičius *et al.*, 2006a,b; Ustinovičius *et al.*, 2008a,b; Ustinovičius, Kochin 2003; Vaidogas 1998,2007). Rizikai vertinti ir efektyviems sprendimams priimti yra taikoma daugelis metodų, leidžiančių išsirinkti geriausias alternatyvas. Gali būti taikomi ne tik daugiakriteriniai, bet ir daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai (LINMAP, TOPSIS, SAW, ZAPROS, ORKLASS, PARK, CIKL ir kt.) (Ларичев, Мошкович 1996; Larichev, 2000; Асанов *et al.* 2001; Arditi, Gunaydin 1998), taikant tiek kokybinius tiek kiekybinius kriterijus. Tačiau kyla problemų, kai tenka vertinti ir išreikštinius ir neišreikštinius kriterijus tuo pat metu. Šiai problemai spręsti yra pasiūlyta nemažai metodų (Figueira *et al.* 2005; Turskis *et al.* 2006; Turskis 2008; Viteikienė, Zavadskas 2007; Ginevičius 2008a,b; Podvezko 2006; Viteikienė 2006; Ustinovičius *et al.* 2007a,b ir kt.).

Pastebėtina yra ir tai, kad taikant įvairių autorių pateiktus investicinių sprendimų vertinimo modelius dažnai yra įvertinama tik rizika, kompleksiskai neanalizuojant visų nekilnojamojo turto investicinių projektų įtakančių faktorių.

Toliau nagrinėjami nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodai ir kriterijai.

1.4. Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodai

Mokslinėje literatūroje investicinių projektų efektyvumui vertinti naudojama daug įvairių metodų: matematinių, algoritminių, verbalinių. Konkretaus metodo pasirinkimas dažnai priklauso nuo investavimo objekto ir subjekto, nustatytų investavimo tikslų, projekto gyvavimo fazės (ikiinvesticinė, investicinė ar poinvesticinė fazė), informacijos patikimumo ir kiekio, vertintojo kompetencijos ir kilų veiksmų. Praktikoje dažniausiai yra taikomi metodai, kuriais vertinamas tik projekto ekonominis efektyvumas, tačiau šiuo metu šių metodų dažnai nepakanka ir būtina vertinti kitus investuotojų sprendimus veikiančius veiksnius (dažnai net neturinčius kiekybinės išraiškos). Susipažinus su daugelio autorių – Birmano, Šmidto (Бирман, Шмидт 1997), Byrnio (Byrne 1996), Bellio *et al.* (Belli *et al.* 1997), Browno ir Matysiako (Brown, Matysiak 2000), Rutkausko ir Tamošiūnienės (2002); Maksimovo (Максимов 2003); Vilenskio *et al.* (Виленский *et al.* 2004), Cariovo (Царев 2004), Voroncovskio (Воронцовский 2003), Ginsburgo (Гинсбург 2005), Damodarano (Дамодаран 2004) ir kt. – pateiktais investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodais, galima teigti, kad:

- šiuo metu nėra bendros investicinių projektų efektyvumo vertinimo sistemos;
- tų pačių efektyvumo rodiklių visumai apibrėžti naudojamos skirtingos sąvokos bei skirtingos skaičiavimo metodikos;
- nevienodai traktuojama investicinių projektų įgyvendinimo įvertinimo metodika.

Investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodai atskirais projekto įgyvendinimo etapais gali būti grupuojami taip (Shapiro 2004; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002):

- aplinkos analizei, tikslams nustatyti taikytini metodai;
- pirminei alternatyvų atrankai taikytini metodai;
- pasekmėms (rezultatams) vertinti, atsižvelgiant į skirtingo pobūdžio tikslus, taikytini metodai;
- daugiakriterinio vertinimo metodai.

Literatūros analizė parodė, kad investicinių projektų efektyvumas vertinamas šiais pagrindiniais metodais (Гинсбург 2005; Виленский, Лившиц, Смоляк 2004):

- *Kapitalo*, arba vadinamasis tradicinis metodas. Investicijas vertinant šiuo metodu yra nagrinėjamas visas projekto kapitalas (Shapiro 2004);
- *Nuosavo kapitalo metodas*. Šiuo metodu vertinamas investuotojo kapitalo efektyvumas;
- *Ekspertinis vertinimas*. Tai yra papildomas projektų efektyvumo vertinimo metodas, taikomas tada, kada projekto veiksniams vertinti negalima taikyti formalizuotų analizės metodų (Zavadskas et al. 1998);
- *Kompleksinis vertinimas*. Šis metodas leidžia vertinti investicinius projektus, kurių veiksniai prieštarauja tarpusavyje. Taip pat šis metodas suteikia galimybę atsižvelgti į atskirų kriterijų svarbą vertinimo rezultatams.
- *Sinergetinis vertinimas*. Šis metodas yra panašios metodinės struktūros kaip ir kompleksinis vertinimas. Juo vertinant pagal nustatytas metodikas vienu metu įvertinami pagrindiniai projekto kriterijai (finansiniai, ekonominiai, socialiniai, ekologiniai, technologiniai, intelektiniai ir kt.).

Nuosavo kapitalo metodas. Jį taikant yra įvertinamas nuosavo kapitalo naudojimo efektyvumas. Esminis skirtumas nuo vadinamojo *tradicinio metodo* – vertinami tik pinigų srautai, skirti akcininkui, ir palyginami su nuosavo kapitalo, panaudojamo investicijoms finansuoti, suma. Investicinio projekto efektyvumo rodikliai skaičiuojami, remiantis šiomis pagrindinėmis prielaidomis: i) skaičiuojant NPV rodiklį diskonto norma yra prilyginama nuosavo kapitalo kainai; ii) vertinamos tik nuosavos projekto investicijos; iii) priimant sprendimus apie projekto efektyvumą remiantis IRR rodikliu, turi būti lyginama IRR reikšmė ir nuosavo kapitalo kaina; iv) vertinant bei prognozuojant projekto pinigų srautus turi būti įtraukiami ir finansinės veiklos pinigų srautai (mokamos palūkanos ir grąžinamas ilgalaikis kreditas, skirtas projektui įgyvendinti). Nors šis metodas ir labai tinkamas savininkų teikiamo kapitalo efektyvumui vertinti ir yra lankstesnis nei tradicinis metodas, tačiau jis tinkamesnis investicijoms vertinti pereinamojo laikotarpio ekonomikos šalyse, kuriose investicijų įgyvendinimo ir grąžos norma yra labai rizikinga (Цапев 2004).

Taikant pirmą metodą (viso kapitalo metodas) yra vertinami projekto pinigų srautai ir vėliau lyginami su bendra investicijų suma. Taikant antrą metodą (nuosavo kapitalo metodas) vertinami tik savininkų pinigų srautai ir vėliau lyginami su nuosavu savininko kapitalu, kuris naudojamas projekto investicijoms finansuoti įmonėje.

Ekspertinis vertinimas. Šis papildomas investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodas taikomas tada, kai vertinami veiksniai neturi kiekybinės iš-

raiškos, sunku ar neįmanoma nustatyti veiksnių kiekybines išraiškas ar kai projektams taikyti kitus efektyvumo vertinimo metodus yra per brangu (Shapiro 2004). Surenkama ekspertų grupė, kuri intuityvinės ir loginės analizės metodu tiria projekto ir aplinkos veiksnius, o gauti vertinimo rezultatai išreiškiami balais. Grupinė (kolektyvinė) ekspertų projekto analizė – individualių ekspertų nuomonių sujungimas, įgyvendinamas pagal nustatytą matematinį algoritmą. Šiuo metodu projektai vertinami tokia tvarka: i) ekspertų komandos atranka (kolektyvinis ir kiekybinis ekspertų komandos parinkimas, atsižvelgiant į ekspertų kompetenciją, kūrybingumą, konformizmą, požiūrį į ekspertizę, pragmatizmą ir kitus bruožus). Šiuo etapu būtina įvertinti ekspertų kompetenciją (taikomi trys pagrindiniai metodai ekspertų kompetencijai įvertinti: anketavimas, savi vertinimo metodai, kolektyvinio vertinimo metodas); ii) vertinimo tikslų ir vertinimo objekto apibūdinimas; iii) vertinimo kriterijų ir reikalavimų šiems kriterijams nustatymas; iv) ekspertų komisija vertina projekto veiksnius ir nustato vertinimo kriterijų svarbos koeficientus; v) ekspertų komanda patikrina, ar gautos kriterijų reikšmės atitinka minimalius reikalavimus, keliamus nagrinėjamiems projektams; vi) išrenkamos kiekvieno vertinimo kriterijaus didžiausios ir mažiausios reikšmės, ir randamas intervalas tarp didžiausios ir mažiausios kriterijaus reikšmės, bei nustatoma balo vertė kiekvienam vertinimo kriterijui; nustatomas ekspertų nuomonių suderinamumas; nustatomos projektų kriterijų reikšmės ir jų pagrindu patelkiamos ekspertų rekomendacijos (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002; Виленский *et al.* 2004).

Kompleksinis projektų vertinimas. Kai kurių mokslininkų darbuose rekomenduojama kompleksiškai vertinant projektus taikyti ekspertinio hierarchinio vertinimo metodiką (Shapiro 2004; Chen, Khumpaisal 2009; Ginevičius, Podvezko 2008b ir kt.). Ekspertinis vertinimas šiame etape suteikia galimybę nustatyti įvairiais analizės metodais gautų rezultatų svarbą, o hierarchinė sistema leidžia, priimant sprendimą dėl projekto, atsižvelgti į įvairius kompleksinės analizės metodais gautus projekto rodiklius bei šių rodiklių svarbą. Taikant šią vertinimo metodiką atliekami šie pagrindiniai žingsniai: i) esamos situacijos analizė ir investavimo tikslų identifikavimas (naudojami vertinimo būdai – SWOT analizė, kritinių veiksnių analizė ir kt.); ii) vertinimo kriterijų aibės sudarymas; iii) kriterijų svarbos (reikšmingumo) nustatymas (taikomi metodai ekspertinis vertinimas, hierarchinis metodas ir kt.); iv) rodiklių reikšmių nustatymas (naudojami metodai – finansinė analizė, ekspertinis vertinimas ir kt.); v) randamas intervalas tarp didžiausios ir mažiausios kriterijaus reikšmės ir nustatomos projektų kriterijų reikšmės; vi) bendro (kompleksinio) projekto efektyvumo nustatymas; vii) sprendinio dėl investicinio projekto priėmimas.

1.1 lentelė. Investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodų palyginimas**Table 1.1.** Comparison of investment projects' efficiency evaluation methods

Investicinių projektų vertinimo metodas	Taikymo sritis	Privalumai	Trūkumai
Viso kapitalo vertinimo metodas	Taikomas projekto finansiniam	Viso kapitalo vertinimo metodas	Taikomas projekto finansiniam vertinimui
Nuosavo kapitalo vertinimo metodas	Taikomas nuosavo kapitalo panaudojimo efektyvumui nustatyti	Parodomas nuosavo kapitalo panaudojimo efektyvumas, „lankstus“ metodas	Netinkamas taikyti nusistovėjusioje ekonomikoje, neįvertinami viso projekto pinigų srautai
Ekspertinio vertinimo metodas	Taikomas, kai projekto veiksniai neturi kiekybines išraiškos	Išsamus, tikslus, įvertinami įvairūs projekto veiksniai	Sudėtingas matematinis algoritmas, ekspertų paieška, brangus ir reikalauja daug laiko
Investicinių projektų vertinimo metodas	Taikymo sritis	Privalumai	Trūkumai
Kompleksinis projektų vertinimo metodas	Taikomas įvairiais analizės metodais gautų rezultatų palyginimui ir prioritetams nustatyti	Daugiaaspektis, įvertinami įvairūs projekto veiksniai, alternatyvių projektų reitingavimo galimybė	Nėra parengto bendro ir išsamaus modelio, reikalauja daug laiko išteklių
Sinergetinis projektų vertinimo metodas	Taikomas įvairiausiai ir išsamiam projekto efektyvumui vertinti	Suderintas ir kolektyvinis projekto veiksmų (finansinių, socialinių ir kt.) vertinimas	Neišplėtoti moksliniai tyrimai, nėra parengtos bendros metodikos

Sinergetinis projektų vertinimo metodas. Visi anksčiau minėti investicinių projektų vertinimo metodai daugiau ar mažiau leidžia vienpusiškai įvertinti alternatyvius projektus. Yra nuomonių, kad šiuolaikinis investicinių projektų vertinimas turi remtis sinergetikos teorija. Investicinių projektų efektyvumo vertinimas pasitelkiant sinergetikos teoriją šiuo metu labai mažai nagrinėjamas ir praktikoje beveik visai netaikomas. Sinergetiką (gr. *bendradarbiavimas*) sudaro sistemų, apimančių labai daug tarpusavyje sąveikaujančių elementų bei posistemų, nagrinėjimas. Mokslinėje literatūroje sinergizmu suprantamas efektas

„2+2~5“, išreiškiantis kompleksiskai atliekamų veiksmų efektyvumo lygį, palyginus su pavieniui atliekamų veiksmų efektu. Investicinio projekto sinergetiniu efektu laikomas toks efektas, kuris gaunamas kaip subalansuoto ir kolektyvinio visų projekto veiksmų (finansinių, technologinių, intelektinių, socialinių, informacinių ir kt.) vertinimo rezultatas (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Anksčiau aptarti ir išanalizuoti projektų vertinimo metodai turi savo taikymo sritis ir tam tikrų trūkumų bei privalumų. Metodų palyginimas pateikiamas 1.1 lentelėje. Galima pastebėti, kad pagrindiniai nagrinėtų metodų trūkumai yra jų ribotumas (pavyzdžiui, viso kapitalo vertinimo metodas taikomas tik projektų finansiniams rodikliams analizuoti), neišsamumas ir kompleksinio vertinimo bendros metodikos nebuvimas. Analizuotų metodų trūkumai verčia ieškoti efektyvesnių būdų investiciniams projektams vertinti.

Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą nusako daugelis ekonominių, finansinių, socialinių, technologinių, ekologinių, aplinkosauginių ir kitų rodiklių. Pagal vienus iš šių rodiklių alternatyvus investicinis projektas tinkamas įgyvendinti, o pagal kitus – netinkamas.

Objektyvius atsakymus apie alternatyvių investicinių projektų efektyvumą galima gauti juos vertinant daugiakriteriniais būdais. Jie leidžia išsamiai ir kompleksiskai įvertinti investicinius projektus, pateikiant vieną apibendrinamąjį rodiklį, kuris gana objektyviai rodo alternatyvaus projekto efektyvumą (Tamošiūnienė *et al.* 2006).

Pastaruoju metu vis daugiau autorių akcentuoja matematinių ir daugiakriterinių metodų taikymo privalumus ekonominių ir socialinių uždavinių sprendimams ir investicinių projektų efektyvumui vertinti (Ginevičius 2007b; Ginevičius, Podvezko 2005, 2007; Ginevičius, Podvezko 2008a,b; French, French 1997; Zavadskas *et al.* 2004a,b; Kaklauskas *et al.* 2007; Ustinovičius 2004; Ustinovičius *et al.* 2007a,b; Tamošiūnienė 1999; Lunkevičius 2001 ir kt.).

Daugiakriteriniai sprendimų priėmimo metodai, skirti uždaviniams su keliomis tikslinėmis funkcijomis spręsti gali būti skiriami į dvi grupes (Zavadskas *et al.* 1999; Bernroider, Stix 2007):

- Daugiaobjekčius (angl. *Multiple Objective Decision Making* arba *MODM*), kurie apibūdinami kaip vektorinio maksimumo problemos.
- Daugiatikslius (angl. *Multiple Attribute Decision Making* arba *MADM*), kai pavienių sprendimų priėmimui naudojami daugiatiksliai sprendimai.

Matematinio modeliavimo ir daugiakriterinio vertinimo metodai yra pakankamai plačiai taikomi sprendžiant strateginio planavimo uždavinius (Richardson, Richardson 1992) bei finansuojant dideles pramonės įmones (Ginevičius, Čirba, 2003; Ginevičius, Podvezko 2008b; Rutkauskas 2000, 2001b), kuriant statybos planavimo ir valdymo strategijas (Larichev *et al.* 2003; Ng *et al.* 2001; Nowak 2005; Ustinovičius, Stasiulionis 2001). Šie metodai plačiai taikomi ir statybos procesui modeliuoti (Ginevičius, Čirba 2003) priimant statybos projektų finansa-

vimo sprendimus (Ginevičius, Aukščiūnas 2007; Lam, Runesos 1999; Zavadskas *et al.* 2002, 2003, 2004a,b).

Zavadskas *et al.* (2002) nagrinėjo Electre III metodo taikymo galimybes vertinant investicijų į komercinės paskirties objektus efektyvumą. Autoriai pažymi, kad vertinant investicijų efektyvumą komercinės paskirties objektams reikia įvertinti kompleksinį įvairių kriterijų poveikį: komercinių objektų statybos apimtis, kryptis, teisinius klausimus, konstrukcinių sprendimų galimybes.

Chenas ir Khumpaisalas (Chen, Khumpaisal 2009) pritaikė analitinės hierarchijos (AHP) metodą, leidžiantį įvertinti kokybinius ir kiekybinius kriterijus priimant investicinius sprendimus. Autorių pateiktas sprendimų priėmimo modelis padeda įvertinti nekilnojamojo turto projektų riziką projekto galimybių studijos etape. Modelis leidžia sudaryti rizikos vertinimo kriterijų hierarchiją, kuri padeda priimti efektyvius investicinius sprendimus.

Ustinovičius *et al.* (2003) pritaikė ELECTRE IV metodą investicijoms į kaimo vietovių atstatymą vertinti. Antuchevičienė (2003) pažymi, kad kaimo statiniai sudaro svarbią Lietuvos ekonominio potencialo dalį. Autorė pristatė specialiai kaimo statiniams atgaivinti skirtą kriterijų sistemą. Taikant autorės pasiūlytą modelį, galima nustatyti pastatų atstatymo prioritetiškumą pagal daugiakriterinės analizės metodus.

Įvairių žaidimų teorijos metodų taikymo galimybes priimant investicinius sprendimus nagrinėjo Zavadskas *et al.* (1999, 2002, 2003, 2004a,b), Ginevičius, Podvezko (2007, 2008a,b). Autoriai sukūrė programinę įrangą, kurią naudojant galima atlikti skaičiavimus taikant *sumele min-max principle, extended min-max principle, Wald's rule, Savage criterion, Hurwicz's rule, Laplace's rule, Bayes's rule, Hodges-Lehmann's rule*.

Apibendrinant atliktą investicinių sprendimų vertinimo metodų analizę galima teigti, kad daugelis autorių, analizuojančių investavimą bei investicijų vertinimą, pateikia įvairius investicinių projektų vertinimo metodus, kuriuos dažniausiai galima suskirstyti į finansinius, rizikos vertinimo, daugiakriterinio vertinimo ir kt. metodus. Ankstyvieji metodai daugiausia rėmėsi finansinių rodiklių analize, o šiuolaikiniuose metoduose akcentuojamas kompleksinis investicinių sprendimų vertinimas pasitelkiant matematinius modelius, atsižvelgiant daugelį kokybinių ir kiekybinių kriterijų, taikant pažangius daugiakriterinio vertinimo metodus. Kiekvienas metodas turi savų privalumų ir trūkumų, tačiau vieningo investicijų vertinimo algoritmo nėra.

Kompleksiškai vertinti investicinius nekilnojamojo turto projektus galima tik pasitelkus kokybinių ir kiekybinių rodiklių sistemą, kuri adekvačiai apibūdina projekto charakteristikas, juos veikiančią išorinę aplinką, suinteresuotųjų grupių poreikius. Todėl toliau išsamiau nagrinėjami investicinių projektų vertinimo kriterijai ir rodikliai.

1.5. Investicinių projektų efektyvumo vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami kriterijai

Nekilnojamojo turto sektoriuje, ypač statybos arba nekilnojamojo turto objektų pirkime tinkamas nekilnojamojo turto plėtros ir nekilnojamojo turto valdymas yra ypač svarbus. Siekiant užtikrinti investicinių projektų patikimumą, kurie susiję su nekilnojamojo turto valdymo problemomis, tinkamai informacijai gauti yra būtina nustatyti kriterijus, kuriais remiantis galima būtų priimti investicinių sprendimą. Patikima informacija ir išsami jos analizė yra svarbiausias veiksnys kuriant investicinius projektus ir priimant investicinius sprendimus (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Stasiulionis *et al.* 2002), taip pat ir pasirenkant nekilnojamojo turto valdymo modelį matematinio modeliavimo kontekste.

Analizuojant mokslinę literatūrą pastebėta, kad autoriai pateikia ir nagrinėja įvairias nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo kriterijų grupes. Kaip jau buvo minėta anksčiau, investiciniai sprendimai nekilnojamojo turto projektų kontekste turi būti vertinami atsižvelgiant į riziką. Todėl daugelis autorių (Lumby 1996; Byrne 1996; Hudson-Wilson, Wurtzebach 1998; Chen, Wong 2005; Chen, Khumpaisal 2009; Adair, Hutchison 2005; Blundell *et al.* 2005; Rutkauskas 2000, 2001b; Ginevičius, Podvezko 2005; 2008a,b; Ustinovičius *et al.* 2006a ir kt.) vertindami investicinių projektų efektyvumą išskiria rizikos vertinimo kriterijus ir juos grupuoja į aplinkos, socialinius, ekonominius, technologinius rizikos veiksnus ir vertinimo rodiklius. Antra vertus, šie kriterijai dažnai nagrinėjami atskirai, neįvertinant projektų pelningumo ir kitų efektyvumo rodiklių.

Kiti autoriai nagrinėja investicinių projektų efektyvumo kriterijus, tačiau neišskiria rizikos ir kitų aktualių kriterijų. Tik nedaugelis autorių pateikia integruotą vertinimo kriterijų sistemą. Pavyzdžiui, Hoeslis ir MacGregoras (2000) išskiria ekonominius, sutarties ir nekilnojamojo turto specifikos vertinimo kriterijus. Šarka *et al.* (2005) pateikė investavimo į viešbučius vertinimo kriterijų sistemą, kurioje išskirtos dvi kriterijų grupės: aplinkos ir ekonominiai kriterijai.

Remiantis atlikta analize galima teigti, kad literatūroje nepateikiama vieninga investicijų į nekilnojamojo turto projektus vertinimo kriterijų sistema, tačiau daugelis autorių naudoja panašius investicijų efektyvumo vertinimo kriterijus. Siekiant apimti maksimalų kiekį galimų kriterijų, sudaryta investicinių projektų ekonominio efektyvumo vertinimo teoriniuose modeliuose taikomų kriterijų lentelė, kurioje nurodytas visas ekonominio efektyvumo kriterijų spektras ir juos nagrinėjantys autoriai (1.2 lentelė). Dažniausiai analizuojamų kriterijų aprašymas pateikiamas 1.3 lentelėje.

Analizės rezultatai rodo, kad dauguma autorių investiciniams sprendimams vertinti taiko ekonominius kriterijus. Dažniausiai taikomi vidinės pelno normos (IRR), grynosios dabartinės vertės (NPV), investicijų atsipirkimo laiko, pelnin-

gumo indekso, investicijų pelningumo indekso, pradinės investicijos ir gryųjų pajamų rodikliai.

Vertinant investicinius sprendimus neintegruojami ir rizikos vertinimo kriterijai, neanalizuojami kokybiniai, sunkiau įvertinami, tačiau aktualūs rodikliai: išorinės aplinkos veiksniai, nekilnojamojo turto kokybinės charakteristikos, suinteresuotų grupių poreikiai ir pan.

Siekiant kompleksiskai įvertinti nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą, būtina pasitelkti juos išsamiai apibūdinančią kiekybinių ir kokybinių rodiklių sistemą. Akivaizdu, kad skirtingi rodikliai turi nevienodą įtaką galutiniam sprendimui investuoti į projektą lėšas ar ne. Tačiau ar įmanoma įvertinti kiekvieno šių rodiklių svorius vienoje sistemoje? Pasak Ginevičiaus (2007a,b) sudėtingas, kompleksiškas reiškinys nuo ne tokio sudėtingo, taigi ir ne tokio kompleksiško, skiriasi tuo, kad jis apima daugiau aspektų, kurie atspindi vis labiau besiskiriančias viena nuo kitos jo savybes. Akivaizdu, kad bet koks nekilnojamojo turto projektas yra sudėtingas reiškinys, kadangi apima didelį kiekį aspektų, kurie apibūdina šį reiškinį.

Iki šiol visi nekilnojamojo turto projektų vertinimo rodikliai buvo nagrinėjami kartu ir buvo bandoma įvertinti šių parametrų ryšius viename lygyje, kas iš esmės apsunkina atskirų rodiklių svorių įvertinimo objektyvumą arba buvo einama kitu keliu – mažinamas vertinamų rodiklių skaičius. Kadangi vienas ir kitas būdas yra netikslus, o netikslumai priimant investicinius sprendimus gali būti ypač didelių nuostolių priežastimi, toliau analizuojami būdai kaip galima objektyviai įvertinti visos rodiklių aibės svarbą ir svorius vienas kito atžvilgiu.

Išsamesnė analizė rodo, kad sudėtingą reiškinį pavaizduoti galima tik hierarchiškai struktūrizuota rodiklių sistema. Ši sistema paaiškina, kaip, augant nagrinėjamo reiškinio parametrams, keičiasi rodiklių tarpusavio ryšiai: tiesioginė sąveika išlieka, bet tik taip tų rodiklių, kurie pakliūna į tą pačią jų grupę, apibūdinančią tam tikrą sudėtingo reiškinio aspektą.

1.2 lentelė. Investicijų efektyvumo vertinimo kriterijai
Table 1.2. Criteria for investments efficiency evaluation

[illegible]

1.2 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Pelningumo indeksas	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	9,36
Verslo perspektyvos	1																		1	0,58
Statinių pirkimo kaina/Pradinė investicija	1		1				1		1	1	1		1	1	1	1		1	11	6,43
Statinių remonto (rekonstrukcijos) kaina/Papildomos investicijos	1		1				1			1	1		1			1			7	4,09
Darbo vietų skaičius	1		1																	
Mokesčiai valstybei	1												1	1	1	1		1	6	3,51
Socialinis pragyvenimo lygis	1		1												1				2	1,17
Teritorijos patrauklumas	1																		1	0,58
Gryniosios pajamos					1		1			1		1	1	1	1	1		1	9	5,26
Skačiuojamasis pelnas					1		1			1		1	1	1	1			1	8	4,68
Bendrųjų pajamų koeficientas (Gross income multiplier)			1									1							2	1,17
Bendra kapitalizavimo norma (Overall capitalization rate)			1									1							2	1,17
Akcijų dividendų norma (Equity dividend rate)			1									1							2	1,17

1.3 lentelė. Investicijų vertinimo kriterijų apibūdinimas**Table 1.3.** Definitions of investment evaluation criteria

Rodiklis	Apibūdinimas
Investicijų atsipirkimo laikas (BPB)	Laikotarpis t , reikalingas pradiniam kapitalui sugrąžinti. Projektas priimtinas, jei lėšų grįžimo laikotarpis neviršija projekto gyvavimo lako. Kuo šis laikotarpis trumpesnis, tuo projektas efektyvesnis.
Grynoji esama vertė (NPV)	Skirtumas tarp visų piniginių įplaukų ir išlaidų verčių, kurios susijusios su projekto realizacija, projekto pradžioje. Rodiklis rodo projekto rezultatyvumą, generuojant grynuosius pinigų srautus ir iniciatoriui (projekto kūrėjui) jis yra svarbiausias, lyginant su kitais rodikliais, įrodant projekto tikslingumą.
Vidinė pelno norma (IRR)	Diskonto norma, kuriai esant laukiamų projekto piniginių įplaukų vertė lygi laukiamai projekto išlaidų vertei.
Pelningumo indeksas	Rodo santykinį projekto pelningumą (diskontuotą rentabilumą) ir yra lygus diskontuoto pajamų srauto ir diskontuoto išlaidų srauto santykiui. Rodiklis apibrėžia įdėjimų efektyvumą, ir rezultatas yra priimtinas, kai jis didesnis už vienetą.
Bendrųjų pajamų koeficientas	Santykis tarp vertės (pardavimo kainos) ir bendrųjų eksploatacijos pajamų.
Bendroji kapitalizavimo norma	Santykis tarp grynųjų eksploatacijos pajamų ir pardavimo kainos.
Investicijų efektyvumo koeficientas (ARR)	Vidutinis metinių pajamų dydis (PN) dalinamas iš vidutinio investicijų dydžio.
Grynosios pajamos	Apima disponuojamas pajamas ir lėšas, susijusias su taupymu ir kaupimu, taigi atsižvelgiama į visus lėšų šaltinius.
Skaičiuojamasis pelnas	Uždirbtas pelnas per tam tikrą laikotarpį.
Nuosavų lėšų poreikis	Lėšos, kurias investuotojas turi investuoti pats.
Grynųjų pinigų srautas	Įplaukų ir išlaidų skirtumas iš projekto veiklos kiekvienu projekto įgyvendinimo laikotarpiu.
Likvidacinė vertė	Grynas pinigų srautas projekto likvidavimo (pardavimo) stadijoje.

1.3 lentelės tęsinys

Rodiklis	Apibūdinimas
Balansinė objekto vertė	Pirminių sąnaudų ir apskaičiuotos amortizacijos skirtumas.
Kapitalo kainos prieauglis	Rinkos kainos ir balansinės vertės skirtumas.
Įsiskolinimo padengimo laikas	Laikotarpis per kurį yra padengiamas įsiskolinimas bankams ar kitiems paskolų teikėjams. Skaičiuojamas tik tuo atveju, jei projektas finansuojamas iš skolintų lėšų
Investuotojo dalyvavimo apimtis bendroje investicijoje	Išreiškiamas kaip projekto dalyvio investuotų lėšų diskontuotos integralinės vertės ir bendros investicijos diskontuotos integralinės vertės santykis. Skaičiuojamas tik tiems projekto dalyviams, kurie projekte dalyvauja investuodami savo lėšas.
Vidutinė svertinė kapitalo kaina	Rodo tokią procentinę normos reikšmę, pagal kurią galima būtų atsiskaityti su kreditoriais ir su nuosavais kompanijos savininkais. Kad finansinė rizika neturėtų didelės įtakos projektui (įmonei), reikia, jog IRR (vidinė pelno norma) būtų didesnė už vidutinę svertinę kapitalo kainą, kuri yra jau pakoreguota dėl rizikos, o grynoji dabartinė vertė turi būti teigiama ($NPV > 0$).

Kai nagrinėjamasis reiškinys yra gana didelis ir sudėtingas, svarbiausiu uždaviniu tampa ne ieškoti ryšių tarp jį apibūdinančių visų rodiklių, o rodiklius grupuoti pagal tam tikrus požymius (Ginevičius, Podvezko 2005; Ginevičius 2007a,b). Kitaip tariant, sudėtingas reiškinys išskaidomas į „židinius“ (aspektus) ir formuojamos jiems priklausančių rodiklių sąrankos. Šio žingsnio būtinumas ir logika išplaukia iš samprotavimo, kad kuo rodiklis mažiau atspindi kažkokį nagrinėjamo reiškinio aspektą, taigi kuo toliau jis savo prasme nutolęs nuo šio aspekto esmės, tuo labiau jis atspindi kitą reiškinio aspektą. Jeigu jis nėra artimas jokiai nagrinėjamo reiškinio aspektui, vadinasi, jis pats yra vienas iš šių aspektų. Iš to išplaukia, kad sudėtingą reiškinį atspindinti rodiklių sistema negali būti vieno lygmens, nes grupavimas pagal tam tikrus požymius veda prie hierarchinės struktūros formavimo (Ginevičius 2007a,b).

Rodiklių sistemos struktūrizavimas sudaro galimybę nustatyti jų poveikį nagrinėjamam reiškiniui, remiantis tiesiogine šių rodiklių tarpusavio sąveika (Ginevičius 2002; 2006). Šiuo atveju ekspertai nustato kiekvieno žemiausio lygmens rodiklių grupės svorius. Po to, paėmus rodiklių reikšmes ir taikant pasirinktus daugiakriterinio vertinimo būdus, bus nustatytos šiuos rodiklius jungiančių dydžių reikšmės. Tokių procedūrų skaičius priklauso nuo rodiklių sistemos hierarchinių lygių skaičiaus.

Suformuota sudėtingo reiškinio struktūrizuota rodiklių sistema paaiškina, koku būdu pasikeičia jų tarpusavio ryšiai: tiesioginė sąveika išlieka tik tarp tų rodiklių, kurie pakliūna į tą pačią grupę, apibūdinančią tam tikrą reiškinio aspektą; tarp skirtingus aspektus apibūdinančių rodiklių išlieka netiesioginė priklausomybė, t. y. sąveika, pasireiškianti per tiesioginę juos jungiančių agreguotų dydžių priklausomybę.

Aprašytoji hierarchijos formavimo struktūra turėtų būti pritaikyta nekilnojamojo turto investiciniams projektams vertinti. Tai sudarytų pagrindą visapusiškai apibūdinti investicinių projektų efektyvumą ir sudaryti kompleksinę efektyvumo vertinimo kriterijų struktūrą, apimančią kiekybinius ir kokybinius kriterijus, atsižvelgiant į jų tarpusavio ryšius ir reikšmingumus.

1.6. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas

1. Nekilnojamasis turtas yra patrauklus investavimo objektas dėl jam būdingos specifikos, kita vertus, investicijoms į nekilnojamąjį turtą būdinga didelė rizika ir neapibrėžtumas. Investavimas į nekilnojamąjį turtą nagrinėtinas kaip procesas, todėl atsiranda galimybė investicijų efektyvumą vertinti projektyviu požiūriu.
2. Išnagrinėtų klasikinių investavimo teorijų pagrindinis trūkumas tas, kad jų pagrindu sukurti modeliai remiasi tik pajamų ir išlaidų analize. Taip pat neįvertinamos rizikos su kuriomis susiduria investuotojas. Minėtų trūkumų padeda išvengti sprendimų paramos teorijos, kuriose siekiama rasti racionalius investavimo sprendimus, atsižvelgiant į daugelį kokybinių ir kiekybinių kriterijų.
3. Nustatyta, kad nekilnojamojo turto projektams yra būdinga didelė rizika ir neapibrėžtumas, kurie turi būti įvertinti analizuojant projektų efektyvumo rodiklius. Šiai problemai spręsti gali būti pasitelkiami statistinio modeliavimo metodai.
4. Daugelis autorių, analizuojančių investavimą bei investicijų vertinimą, pateikia įvairius investicinių projektų vertinimo metodus, kuriuos dažniausiai galima suskirstyti į ekonominio efektyvumo, rizikos vertinimo, ekspertinio vertinimo ir kt., tačiau objektyviai investicinių projektų efektyvumą galima įvertinti taikant daugiakriterinius metodus, kadangi jie leidžia išsamiai ir kompleksškai įvertinti investicinius projektus, pateikiant vieną apibendrinamąjį rodiklį, atsižvelgiant į daugelį projektų efektyvumo vertinimo kriterijų.

5. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad vertinant nekilnojamojo turto investicinius projektus dažniausiai atliekama projektų analizė tik ekonominiu aspektu. Neintegruojami investicijų efektyvumo, investicijų rizikos vertinimo kriterijai, neanalizuojami kokybiniai, sunkiau įvertinami, tačiau aktualūs kriterijai: išorinės aplinkos veiksniai, nekilnojamojo turto kokybinės charakteristikos, suinteresuotų grupių poreikiai ir pan. Siekiant kompleksiskai įvertinti nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą, būtina sukurti juos išsamiai apibūdinančią kiekybinių ir kokybinių rodiklių sistemą.
6. Nustatyta, kad iki šiol visi nekilnojamojo turto projektų vertinimo rodikliai buvo nagrinėjami kartu ir buvo bandoma įvertinti šių parametrų ryšius viename lygyje, kas iš esmės apsunkina atskirų rodiklių reikšmingumą įvertinimo objektyvumą. Siekiant išspręsti šią problemą reikia sukurti integruotą kompleksinę investicinių projektų efektyvumo vertinimo kriterijų sistemą ir ją struktūrizuoti hierarchijos principu.
7. Atsižvelgiant į išnagrinėtų mokslinių teorijų, metodų ir modelių trūkumus, disertacijoje siekiama pasiūlyti patobulintą nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo modelį ir metodiką, kuriais remdamiesi projektų rengėjai bei vertintojai galėtų nustatyti investicinių projektų efektyvumą, atitikimą investuotojo reikalavimams ir sudaryti projektų efektyvumo eilę.

Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo metodika ir modelis

Antrame disertacijos skyriuje pateikiamas nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo modelis ir metodika. Skyriaus tematika paskelbtas vienas autoriaus straipsnis (Ginevičius, Zubrecovas 2007), padaryti trys pranešimai mokslinėse konferencijose: 11 –oje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusioje Vilniuje 2008 m. vasario 7d., I: konferencijoje „Tarpdisciplininis diskursas socialiniuose moksluose: patirtis, galimybės ir ribos“, įvykusioje Kaune 2007 spalio 19 d., konferencijoje „Verslas, vadyba ir studijos 2008“, įvykusioje Vilniuje 2008.

2.1. Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo rodiklių hierarchinės struktūros formavimas

Pirmame skyriuje buvo nustatyta, kad norint kompleksiskai įvertinti nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą, būtina pasitelkti vertinimo ro-

diklių sistemą. Išanalizavus literatūros šaltinius (Belli *et al.* 1997, Brown, Matysiak 2000, Byrne 1996, Виленский *et al.* 2004, Бирман, Шмидт 1997, Максимов 2003, Шапиро *et al.* 2000, Lumby 1996 ir kt.), sudarytas rodiklių, aprašančių nekilnojamojo turto investicinį projekto ekonominį efektyvumą, sąrašas (2.1 lentelė).

2.1 lentelė. Rodiklių, aprašančių nekilnojamojo turto investicinį projektą, sąrašas
Table 2.1. List of real estate projects indicators

Eil. Nr.	Rodiklis	Eil. Nr.	Rodiklis
1	Grynoji dabartinė vertė (NPV)	23	NPV vidurkis
2	Investicijų atsipirkimo laikas	24	NPV tikimybinių pasiskirstymo vidutinis kvadratinis nuokrypis
3	Vidinė pelno norma (IRR)	25	NPV dispersija
4	Modifikuotoji vidinė pelno norma	26	NPV reikšmių diapazonas su tikimybe 2sigma
5	Investicijų efektyvumo koeficientas	27	NPV standartas
6	Laukiamas integralinis efektas	28	Grynųjų pinigų srautas
7	Pelningumo indeksas	29	Likvidacinė vertė
8	Verslo perspektyvos	30	Balansinė objekto vertė
9	Pradinė investicija	31	Kapitalo kainos prieauglis
10	Papildoma investicija	32	Įsiskolinimo padengimo laikas
11	Darbo vietų skaičius	33	Investuotojo dalyvavimo apimtis bendroje investicijoje
12	Mokesčiai valstybei	34	Vidutinė svertinė kapitalo kaina (WACC)
13	Socialinis pragyvenimo lygis	35	<i>Teisinė aplinka</i>
14	Teritorijos patrauklumas	36	Atstumas iki verslo centro
15	Grynosios pajamos	37	Gyventojų dalis, kurių pajamos žemiau vidurkio
16	Skaičiuojamasis pelnas	38	Pėsčiųjų ir transporto srautai
17	Bendrųjų pajamų koeficientas (ang. <i>Gross income multiplier</i>)	39	Atstumas iki vandens telkinių
18	Bendra kapitalizavimo norma (ang. <i>Overall capitalization rate</i>)	40	Darbo vietų intensyvumas apylinkėje

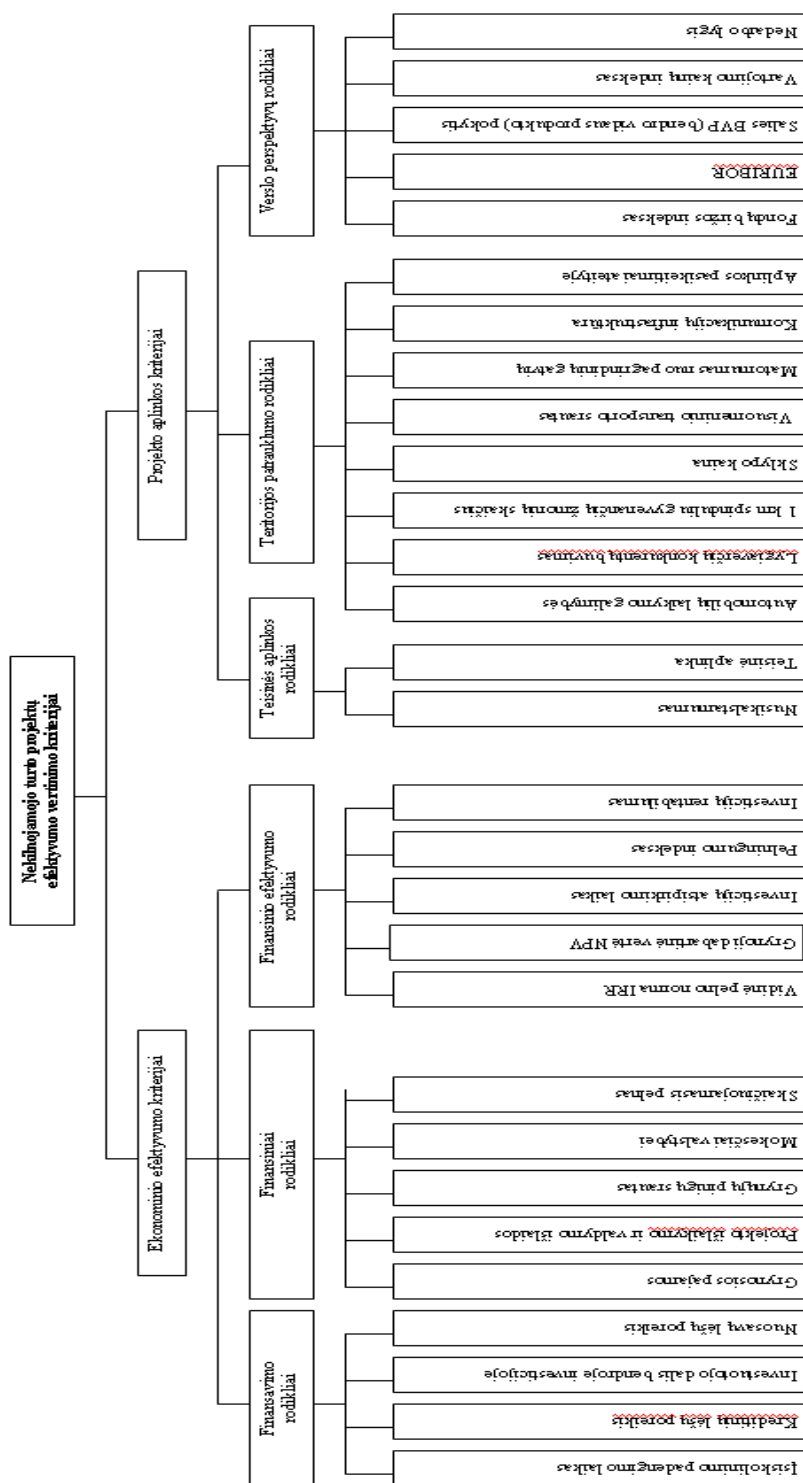
19	Akcijų dividendų norma (ang. <i>Equity dividend rate</i>)	41	Atstumas iki parko
20	Nuosavų lėšų poreikis	42	Nusikalstamumas
21	Diskonto norma	43	Konkurencija
22	Diskonto normos minimalios ir maksimalios reikšmės		

Iš viso rodiklių sąrašą sudaro 43 rodikliai. Akivaizdu, kad šie rodikliai turi nevienodą įtaką galutiniam sprendimui investuoti į projektą lėšas ar ne. Buvo nustatyta (žr. 1.5 poskyrį), kad, norint aprašyti sudėtingą reiškinių (koku yra nekilnojamojo turto projektai), efektyviausia sukurti hierarchinę vertinimo rodiklių struktūrą.

Proceso ar reiškinių struktūrizavimą nagrinėjo Ginevičius ir Podvezko (2005,2008a,b). Jų teigimu, formuojant nagrinėjamo proceso ar reiškinių struktūrą, detalizuojamos atskiros jos savybės, ją sudaro atskiros atšakos. Jas apibūdinančių elementų skaičius skirtingas, todėl kiekviena tokia atšaka gali turėti nevienodą hierarchinių lygių skaičių.

Taigi ryškėja tokia nagrinėjamo proceso ar reiškinių perteikiančios hierarchinės struktūros formavimo eiga (Ginevičius, 2007a):

1. Nustatomas nagrinėjamo proceso ar reiškinių elementų skaičius.
2. Šie elementai paskirstomi pagal nagrinėjamo proceso ar reiškinių savybes (aspektus), t. y. suformuojamos elementų grupės;
3. Prireikus, t. y. jeigu elementų skaičius grupėje per didelis, sukuriamas papildomas hierarchinis lygis – iš grupės elementų suformuojamos kelios giminingų elementų grupės.
4. Prireikus, t. y. jeigu nagrinėjamo hierarchinio lygio elementų grupių skaičius per didelis, formuojamas papildomas lygis ir tokiu būdu sumažinamas jame esančių elementų grupių skaičius.
5. Nagrinėjamo proceso ar reiškinių nusakančios hierarchinės struktūros formavimas baigiamas, kai pasiekiamas aukščiausias jos lygmuo, t. y. kai visi aspektai susijungia į vieną dydį, kurio formulavimas su-tampa su nagrinėjamo proceso ar reiškinių pavadinimu.



2.1 pav. Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo rodiklių hierarchinė sistema

Fig. 1.2. Hierarchical structure of real estate investment projects evaluation criteria

Remiantis pateikta reiškinių hierarchinės struktūros formavimo eiga, iš aukščiau pateikto rodiklių sąrašo, sudaryta hierarchinė nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo rodiklių sistema (2.1 pav.).

2.2 lentelė. Hierarchinės sistemos rodiklių aprašymas

Table 2.2. Definitions of hierarchical structured criteria

Kriterijus	Apibūdinimas
1	2
<i>Finansavimo rodikliai</i>	
Nuosavų lėšų poreikis	Lėšos, kurias investuotojas turi investuoti pats. Išreiškiamas pinigais vienetais.
Kreditinių lėšų poreikis	Lėšos, kurias reikės pasiskolinti vykdant projektą. Išreiškiamas pinigais vienetais.
Investuotojo dalis bendroje investicijoje	Išreiškiamas kaip projekto dalyvio investuotų lėšų diskontuotos integralinės vertės ir bendros investicijos diskontuotos integralinės vertės santykis. Skaičiuojamas tik tiems projekto dalyviams, kurie projekte dalyvauja investuodami savo lėšas.
Įsiskolinimo padengimo laikas	Laikotarpis per kurį yra padengiamas įsiskolinimas bankams ar kitiems paskolų teikėjams. Skaičiuojamas tik tuo atveju, jei projektas finansuojamas iš skolintų lėšų (Lunkevičius 2001).
<i>Finansiniai rodikliai</i>	
Likvidacinė vertė	Grynas pinigų srautas projekto likvidavimo (pardavimo) stadijoje (Ustinovičius 2004).
Skaičiuojamasis pelnas	Uždirbtas pelnas per projekto įgyvendinimo laikotarpį (Hudson-Wilson 1998).
Mokesčiai valstybei	Per projekto įgyvendinimo laiką valstybei sumokami mokesčiai
Grynujų pinigų srautas	Įplaukų ir išlaidų skirtumas iš projekto veiklos kiekvienu projekto įgyvendinimo laikotarpiu (Rutkauskas 2001b).
Projekto išlaidų ir valdymo išlaidos	Visos išlaidos reikalingos projektui įgyvendinti bei projekto gyvavimo cikle padarytos išlaidos, reikalingos projektui išlaikyti (eksploatacinės statinių ir verslo išlaidos)
Grynosios pajamos	Apima disponuojamas pajamas ir lėšas, susijusias su taupymu ir kaupimu, taigi atsižvelgiama į visus lėšų šaltinius (Shapiro 2004)

2.2 lentelės tęsinys

1	2
Finansinio efektyvumo rodikliai	
Vidinė pelno norma (IRR)	Diskonto norma, kuriai esant laukiamų projekto piniginių įplaukų vertė lygi laukiamai projekto išlaidų vertei. Šis rodiklis, priimant investicinius sprendimus, investitoriui yra pagrindinis orientyras, bet tai nereiškia, kad kiti rodikliai nėra svarbūs (Rutkauskas 2001a,b; Shapiro 2004 ir kt.).
Grynoji esama vertė (NPV)	Skirtumas tarp visų piniginių įplaukų ir išlaidų verčių, kurios susijusios su projekto realizacija, projekto pradžioje. Šis rodiklis rodo projekto rezultatyvumą, generuojant grynuosius pinigų srautus ir iniciatoriui (projekto kūrėjui) jis yra svarbiausias, lyginant su kitais rodikliais, įrodant projekto tikslingumą (Rutkauskas 2001a,b; Shapiro 1996 ir kt.).
Investicijų atsipirkimo laikas (PBP)	Rodiklis apibrėžiamas kaip laikotarpis t, reikalingas pradiniam kapitalui sugrąžinti. Projektas priimtinas, jei lėšų grįžimo laikotarpis neviršija projekto gyvavimo lako. Kuo šis laikotarpis trumpesnis, tuo projektas efektyvesnis ir patrauklesnis potencialiam investuotojui (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002; Ustinovičius 2004; Lunkevičius 2001).
Pelningumo indeksas	Rodo santykinį projekto pelningumą (diskontuotą rentabilumą) ir yra lygus diskontuoto pajamų srauto ir diskontuoto išlaidų srauto santykiui. Šis rodiklis apibrėžia įdėjimų efektyvumą, ir rezultatas yra priimtinas, kai jis didesnis už vienetą (Shapiro 2004; Rutkauskas 2001a,b; Lunkevičius 2001; Гинсбург 2005).
Investicijų rentabilumas	Parodo, kiek grynųjų piniginių vienetų (įvertinus diskontavimą) uždirbs vienas piniginis vienetas, investuotas į projektą. Šis dydis išreiškiamas koeficientu: kuo šis koeficientas didesnis, investicinis projektas yra geresnis (Ustinovičius 2004; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).
Teisinės aplinkos rodikliai	
Nusikalstamumas	Užregistruotos nusikalstamos veikos 1 km spinduliu nuo projekto vykdymo vietos. Rodiklis parodo projekto vykdymo aplinkos tendencijas nusikalstamumo aspektu.
Teisinė aplinka	Vykstantys teisminiai ginčai dėl nekilnojamojo turto objektų projekto vykdymo vietovėje. Rodiklis parodo kiek teisminių ginčų vyksta konkrečiu metu dėl nekilnojamojo turto objektų ir parodo tendencijas su kokiais sunkumais yra tikimybė susidurti vykdant projektą.

2.2 lentelės tęsinys

1	2
Teritorijos patrauklumo rodikliai (komercinės paskirties objektams)	
Automobilių laikymo galimybės	Rodiklis, apibūdinantis laikomų automobilių skaičiaus galimybę ir patogumą tam tikroje vietoje. Kuo didesnis galimas automobilių stovėjimo vietų skaičius, tuo vieta yra patrauklesnė (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004; Lunkevičius 2001).
Lygiaverčių konkurentų būvimas	Tai panašaus pobūdžio komercinių objektų buvimas rajone, kuriame nagrinėjamas objektas. Tai turi įtaką verslo galimybėms. Kartais konkurento buvimas netgi pagerina verslo galimybes. Šis rodiklis apibūdinamas konkurentų įtaka verslo objektui, matuojamas balais nuo 1 iki 7 (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004; Lunkevičius 2001).
1 km spinduliu gyvenančių žmonių skaičius	Šis rodiklis apibūdina ar verta statyti komercinės paskirties objektą vietovėje, kurioje yra tam tikras gyvenančių žmonių tankis. Kartais šį rodiklį atsveria tokie rodikliai, geras visuomeninio transporto srautas. Rodiklis apibūdinamas gyvenančių žmonių skaičiumi (tūkstančiais) 1 km spinduliu (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004).
Sklypo kaina	Šis rodiklis leidžia patikrinti, ar pasirinktos vietos rinkos vertė panaši, lyginant su prašoma kaina. Rodiklis išreiškiamas tūkstančiais litų už 1 a žemės sklypo (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004).
Visuomeninio transporto srautas	Svarbus rodiklis pritraukiant klientus, neturinčius nuosavų transporto priemonių. Šis rodiklis, apibūdinantis transporto srautą, matuojamas balais nuo 1 iki 7. 1 balas rodo mažą transporto srautą, 7 balai – labai didelį (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004).
Matomumas nuo pagrindinių gatvių	Rodiklis, leidžiantis klientui nesunkiai atrasti ieškomą komercinį objektą. Šis rodiklis, apibūdinantis matomumą, matuojamas balais nuo 1 iki 7. 1 balas rodo labai blogą matomumą, 7 balai labai gerą (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas et al. 2004b; Stasiulionis 2004).

2.2 lentelės tęsinys

1	2
Komunikacijų infrastruktūra	Rodiklis nurodo, kokios galimybės komercinį objektą minimaliomis išlaidomis prijungti prie esamų miesto ar vietovės komunikacijų. Šis rodiklis matuojamas balais nuo 1 iki 7. 1 balas rodo menką komunikacijų infrastruktūros lygį vietovėje, 7 balai – labai didelį (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas <i>et al.</i> 2004b; Stasiulionis 2004; Lunkevičius 2001).
Aplinkos pasikeitimai ateityje	Šis rodiklis matuojamas balais nuo 1 iki 7. 1 balas apibūdina mažą, o 7 balai – didelį aplinkos pasikeitimų poveikį vietovėje (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas <i>et al.</i> 2004b; Stasiulionis 2004).
<i>Verslo perspektyvas apibūdinantys rodikliai</i>	
Fondų biržos indeksas	Pagal projekto vietovę parenkamas fondų biržos indeksas parodantis bendrąsias fondų rinkos pokyčių tendencijas.
EURIBOR (ang. <i>Euro Interbank Offered Rate</i>)	Vidutinės Europos tarpbankinės rinkos palūkanų normos, kuriomis bankai pageidauja (pasiruošę) paskolinti lėšų eurai kitiems bankams (Kancerevičius 2006).
Šalies BVP (bendrojo vidaus produkto) pokytis	Šalies, kurioje vykdomas projektas, bendro vidaus produkto pokytis per vienerius metus.
Vartotojų kainų indeksas (CPI, ang. <i>Consumer price index</i>)	Tai statistinis svorinis tam tikro nustatyto prekių ir paslaugų rinkinio (kurį vidutiniškai perka kiekvienas dirbantis miestietis) kainų įvertinimas. Šis kainų indeksas seka nustatyto prekių ir paslaugų rinkinio kainų pokyčius ir taip leidžia nustatyti infliacijos lygį.
Nedarbo lygis	Bedarbių santykis su ekonomiškai aktyviais šalies gyventojais. Ekonomiškai aktyviais laikomi darbingo amžiaus, visada pasirengę pradėti dirbti asmenys.

Kadangi rodiklių hierarchinė struktūra yra sudaryta remiantis iš teorinių šaltinių gautu rodiklių sąrašu, esama struktūra yra teorinė ir turi būti patikrinta praktikoje. Siekiant, kad esamą sistemą aprobuoti praktikoje, yra daroma apklausa, kurios metu apklausiami nekilnojamojo turto rinkos vertinimo, bankinio sektoriaus specialistai, privatūs investuotojai, rizikos vertinimo specialistai. Apklausai keliama tikslai:

1. Išsiaiškinti ar teorinių šaltinių pagrindu suformuota rodiklių sistema yra pakankamai išsami, ar visi nurodyti rodikliai yra aktualūs (ar verta gaisiti laiką juos skaičiuojant), papildyti sistemą rodikliais, kuriuos naudoja praktika (kurių nėra šioje sistemoje);

2. Nustatyti rodiklių ir jų grupių reikšmingumus.

Rodiklių, patenkančių į hierarchinę sistemą, aprašymas pateikiamas 2.2 lentelėje.

Sudarius vertinimo kriterijų hierarchinę struktūrą, ne mažiau svarbu nustatyti jų reikšmingumus. Tai toliau ir nagrinėjama.

2.1. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų vertinimo kriterijų reikšmingumų nustatymas

Sudarius nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo hierarchinę struktūrą, tęsiamas investicinio projekto vertinimo uždavinys. Alternatyvų pasirinkimo problemos atsiranda daugelyje investicinių projektų vertinimo situacijų (Hwang, Yoon 1981; Zavadskas *et al.* 1995; Ginevičius, Podvezko 2001 ir kt.). Sprendžiant uždavinius, susijusius su investiciniu statybos patikimumu, nagrinėjami rodikliai, padedantys įvertinti investicinio projekto ilgaamžiškumą, rizikingumą, piniginius srautus ir t. t. (Rutkauskas 2000, 2001a,b; Simanuskas, Šidlauskas 2006 ir kt.).

Nepriklausomai nuo to, koks metodas yra taikomas uždaviniui ir daugiakriterinio vertinimo problemoms spręsti, visų pirma nustatomi kriterijų svoriai (reikšmingumai) ω_i , kurie rodo tam tikro kriterijaus svarbą projekto efektyvumui. Todėl kriterijų reikšmingumo nustatymo problemai moksliniuose tyrimuose skiriamas didelis dėmesys (Hwang, Yoon 1981; Zavadskas, Kaklauskas 1996; Ustinovičius *et al.* 2000; Saaty 1980; Ustinovičius 2004; Ustinovičius *et al.* 2006a,b, 2007a,b; Ginevičius 2006, 2007a,b, 2008; Ginevičius, Podvezko 2003; Podvezko 2008 ir daugelis kitų).

Įvairiuose autorių darbuose nustatytus kriterijų reikšmingumus bendruoju atveju galima skirstyti į objektyvius ir subjektyvius. Kriterijų reikšmingumas gali būti nustatomas remiantis privilegijuotąja informacija ir nuosavo vektoriaus metodu (Saaty 1980), mažiausių kvadratų lyginimo metodu (Chu *et al.* 1979), *Delphi* metodu (Hwang, Lin 1987), LINAMP metodu (angl. *Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Priviledged*) (Srinivasan, Shocker 1973), įvairiais programiniais matematiniais modeliais (Pekelman, Sen 1974).

Nepaisant metodų įvairovės, kriterijų svorius (reikšmingumus) praktikoje dažniausiai nustato specialistai ekspertai (Podvezko 2006) – t. y. taikomas subjektyvus vertinimas. Nagrinėjamu nekilnojamojo turto investicinių projektų atveju ekspertinis vertinimas yra tinkamiausias, kadangi konkretus investicinis

projektas pirmiausia turi tenkinti investuotojo poreikius, kurie savaime yra subjektyvūs.

Kai svorių skaičiavimo pagrindą sudaro specialistų ekspertų vertinimai, kriterijų svoriai nustatomi, taikant matematinės statistikos metodus. Nepriklausomai nuo taikomo metodo vertinimo logika yra vienoda: svarbiausias i -asis rodiklis turės didžiausią svorį ω_i . Sutarta, kad svorių suma turi būti lygi vienetui:

$$\sum_{i=1}^m \omega_i = 1.$$

Ekspertų vertinimų rezultatas yra matrica $C = \|c_{ik}\|$ ($i = 1, \dots, m; k = 1, \dots, r$), čia m – lyginamųjų rodiklių (objektų) skaičius, r – ekspertų skaičius. Ekspertai gali vertinti laukiamą rodiklio reikšmę skirtingu būdu. Tuo atveju, jei investuotojas turi savo individualius specifinius investicinius reikalavimus, rodiklių reikšmingumus nustato pats, siekiant, kad rodiklių sistema ir sudėti prioritetai maksimaliai atitiktų investuotojo reikalavimus.

Paprasčiausias iš taikomų metodų yra rodiklių (objektų) *rangavimas* (Podvezko 2008). Rangavimas yra procedūra, kai pačiam svarbiausiam rodikliui (objektui) suteikiamas rangas, lygus vienetui, antram pagal svarbumą – rangas 2 ir t. t., paskutiniui pagal svarbumą – rangas m ; čia m – lyginamųjų rodiklių (objektų) skaičius. Ekvivalentiniams rodikliams suteikiama vienoda reikšmė – eilinių rangų aritmetinis vidurkis.

Svorių reikšmės galima toliau taikyti daugiakriteriniame vertinime, jei ekspertų nuomonės suderintos (neprieštaringos). Suderinamumo lygį nustato Kendallio konkordancijos koeficientas W (Kendall 1970; Podvezko 2005, 2007).

Konkordancijos koeficientas W skaičiuojamas pagal formulę (Kendall 1970):

$$W = \frac{12S}{r^2 m(m^2 - 1)}, \quad (2.1)$$

čia r – ekspertų skaičius, m – vertinamų rodiklių skaičius.

Kvadratų suma S skaičiuojama pagal toliau pateiktą schemą (Podvezko 2005, 2007):

1. Skaičiuojamas ekspertų vertinimų e_{ik} kiekvieno rodiklio rangų sumos e_i pagal formulę:

$$e_i = \sum_{k=1}^r e_{ik}. \quad (2.2)$$

2. Skaičiuojamas bendras rangų vidurkis $\bar{e}$ pagal formulę:

$$\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^m e_i}{m}. \quad (2.3)$$

3. Dydis S , t. y. rangų sumų e_i nuokrypių nuo bendro vidurkio $\bar{e}$ kvadratų suma skaičiuojama pagal formulę:

$$S = \sum_{i=1}^m (e_i - \bar{e})^2. \quad (2.4)$$

Iš tikrųjų ekspertų vertinimų suderinamumo lygį nustato ne pats konkordancijos koeficientas W , o susijęs su juo dydis χ^2 , skaičiuojamas pagal formulę (Kendall 1970):

$$\chi^2 = Wr(m-1) = \frac{12S}{rm(m+1)}. \quad (2.5)$$

Išrodyta (Kendall 1970), kad jeigu suskaičiuota pagal (2.5) formulę χ^2 reikšmė didesnė už kritinę χ_{kr}^2 paimtą iš χ^2 skirstinio lentelės su $\nu = m-1$ laisvės laipsniu ir pasirinktu reikšmingumo lygmeniu α artimu nuliui, tai priimama statistinė hipotezė apie ekspertų vertinimų suderinamumą.

Ekspertų vertinimai yra stochastinio pobūdžio: keičiant, pavyzdžiui, ekspertų grupės sudėtį, pasikeis ir rodiklių vertinimų reikšmės, ir atitinkama rangų lentelė, o nuo to priklausys konkordacijos koeficiento W ir χ^2 suskaičiuotos reikšmės ir kaip pasekmė vertinimų suderinamumo lygis. Taip pat keičiasi ir rodiklių svoriai ω_i , o nuo to priklausys ir lyginamųjų objektų rangavimas bei sprendimo priėmimas (Podvezko 2006).

Disertacijoje investicinių projektų vertinimo rodiklių reikšmingumams nustatyti pritaikomas tiesioginis reikšmingumo priskyrimo metodas. Nustatant rodiklių reikšmingumus apklausoje dalyvavo dvylika ekspertų. Ekspertai parinkti iš skirtingų 12 kompanijų atstovų, kurios užsiima nekilnojamojo turto projektų vystymu, administravimu, nekilnojamojo turto fondų valdymu, finansinėmis ir juridinėmis konsultacijomis, yra tarpininkai ir turto vertintojai.

Kiekvienas ekspertas dalyvavęs apklausoje, suteikė reikšmingumus rodikliams, vykdant apklausą hierarchinės struktūros tvarka, einant nuo apatinio iki viršutinio hierarchijos lygmens (2.3 lentelė).

Apklausa vykdyta trimis etapais. Pirmame etape gautos ekspertų nuomonės apie hierarchinės struktūros pirmo lygio rodiklių reikšmingumus. Pirmame etape rodikliai sugrupuoti pagal hierarchinę struktūrą į pogrupius. Vienoje anketoje ekspertui pateikiami vieno pogrupio rodikliai, ekspertai šiems rodikliams turi suteikti reikšmingumus bei rangą priskiriant rodiklio prioritetiškumą vienas kito atžvilgiu. Rodiklių reikšmingumų suma pogrupyje turi būti lygi vienetui.

Antru apklausos etapu gautos ekspertų nuomonės apie hierarchinės struktūros antro lygio rodiklių reikšmingumus. Apklausa vykdoma analogiškai pagal pogrupius. Trečiu apklausos etapu gautos ekspertų nuomonės apie hierarchinės struktūros trečio lygio rodiklių reikšmingumus. Kiekvieno hierarchinės struktūros lygio rodiklių reikšmingumų ekspertų apklausa vykdoma vadovaujantis tais pačiais principais.

2.3 lentelė. Ekspertų apklausos anketos pavyzdys

Table 2.3. Example of the expert survey questionnaire

Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Reikšmingumas	Rangas
Fondų biržos indeksas		
EURIBOR		
Šalies BVP pokytis		
Vartotojų kainų indeksas (VKI)		
Nedarbo lygis		

Turint ekspertų nuomones, tikrinamas ekspertų nuomonių suderinamumas. Kadangi pirmame hierarchinės struktūros lygyje yra šešios rodiklių grupės, o antrame dvi, tai viso ekspertų nuominių suderinamumo skaičiavimai atliekami aštuonis kartus. Kiekvienai rodiklių grupei nustatomas konkordancijos koeficientas ir χ^2 parametras. Tokiu būdu nustatyta, kad ekspertų nuomonių suderinamumas yra pakankamas vertinant kiekvieno lygio rodiklių reikšmingumus. Ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimai pateikiami priede A.

Apskaičiuoti reikšmingumai pateikiami 2.4 lentelėje.

Gauta rodiklių hierarchinės struktūra su nustatytais rodiklių reikšmingumais. Akivaizdu, kad nustatyti reikšmingumai atitinka bendrąsias rinkos tendencijas ir investuotojų sutaikinusius prioritetus bendrąja prasme. Nepaisant to, kiekvienas investuotojas gali turėti individualių reikalavimų ir prioritetų, todėl kiekvienu konkrečiu atveju, norint atlikti investicinių projektų į nekilnojamąjį

turtą vertinimą ir atitikimą investuotojo keliamiems reikalavimams, investuotojas gali nustatyti reikšmingumus iš naujo, taip paskirstydamas prioritetus pagal jo konkrečius keliamus reikalavimus.

Turinti rodiklių hierarchinę struktūrą ir rodiklių reikšmingumus, skaičiuojamos rodiklių reikšmės ir jų stochastinė išraiška.

2.3. Nekilnojamojo turto projektų vertinimo parametrų stochastinis modeliavimas

Nekilnojamojo turto projektų investicinių sprendimų tikslumas priklauso nuo tinkamo vertinimo parametrų reikšmių nustatymo. Investiciniams projektams ir jų parametrams būdingas neapibrėžtumas, kuris sukelia papildomas rizikas. Todėl projektų parametrų reikšmėms modeliuoti siūloma taikyti imitacinį modeliavimą, o reikšmėms nustatyti – stochastinius dydžius.

Autorius siūlo analizuojamus investicinių projektų parametrus vertinti taikant statistinio imitavimo algoritmą (Podvezko 2008; Rutkauskas, Tamošiūnienė 2006).

Parametrus, kurie yra apskaičiuojami iš projekto prognozuojamų pinigų srautų statistiškai modeliuojamas rizikos vertinimui skirtas diskonto normos parametras. Jo pagrindu yra atliekamas kitų, susijusių, parametrų imitacinis modeliavimas. Statistiškai modeliuojant vieną parametą nuo kurio priklauso kiti dydžiai, gaunami maksimaliai teisingi jų pasiskirstymai ir išlaikomos tarpusavio priklausomybės. Kita vertus, pavyzdžiui, jei *NPV* ir *IRR* perskaičiavimui naudojamos skirtingai sugeneruotas atsitiktinių dydžių eilės, tai tikėtina, kad ir skirstiniai skirsis ir nebus išlaikytos tarpusavio priklausomybės.

Kitiems dydžiams, kurių reikšmės nepriklauso nuo diskonto normos rodiklio, modeliuoti galima iš karto taikyti imitacinio modeliavimo algoritmą, nes šie dydžiai neskaičiuojami iš prognozuojamų srautų, o nustatomi tam tikrame projekto etape. Nereikia išlaikyti tiesioginių priklausomybių, nes jų nėra.

Taikant siūlomą metodą nagrinėjamas procesas arba jo atskirų komponentų reikšmės kisdamos kartojasi daug kartų, skaičiuojant kiekvienam variantui atsitiktinį, bet įmanomą rezultatą. Tuo tikslu kiekvienam metodo kintamajam reikia nustatyti galimų svyravimų intervalų rėžius.

2.4 lentelė. Rodiklių reikšmingumai

Table 2.4. Significances of criteria

	Gru- pė	Svoris	Rodikliai	Svoris	Rodikliai	Svoris
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	0,4	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	0,35	Fondų biržos indeksas	0,16
					EURIBOR	0,31
					Šalies BVP pokytis	0,16
					Vartotojų kainų indeksas (VKI)	0,25
					Nedarbo lygis	0,12
			Teritorijos pat- rauklumas (rodik- lių struktūra pri- klauso nuo projekto pakraipos)	0,325	Automobilių laikymo galimybės	0,19
					Lygiavėrių konkurentų būvimas	0,12
					1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	0,12
					Sklypo kaina	0,12
					Visuomeninio transporto srautas	0,10
					Matomumas nuo pagrindinių gatvių	0,20
					Komunikacijų infrastruktūra	0,06
					Aplinkos pasikeitimai ateityje	0,09
			Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	0,325	Nusikalstamumas	0,26
					Teisinė aplinka	0,74
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	0,6	Finansinio efektyvumo rodikliai	0,4	Vidinė pelno norma IRR	0,24
					Grynoji dabartinė vertė NPV	0,16
					Investicijų atsipirkimo laikas	0,45
					Pelningumo indeksas	0,08
					Investicijų rentabilumas	0,07
			Finansiniai rodikliai	0,2	Grynosios pajamos	0,40
					Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	0,27
					Grynųjų pinigų srautas	0,09
					Mokesčiai valstybei	0,15
					Skaičiuojamasis pelnas	0,09
			Finansavimo rodikliai	0,4	Nuosavų lėšų poreikis	0,32
					Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	0,18
					Kreditinių lėšų poreikis	0,22
					Įsiskolinimo padengimo laikas	0,28

Jei modelio stochastinį parametą (charakteristiką) X vertina ekspertai arba yra jo reikšmių vienuose statistinių duomenų masyvas, tai taikant matematinės statistikos metodus, galima nustatyti šio parametro teorinį tikimybinį skirstinį su pasiskirstymo funkcija $F(X)$ ir su pasirinkto patikimumo lygmeniu, artimu vienetui, apskaičiuoti kiekvieno modelio parametro pasikliautinojo intervalo režius (Podvezko 2008).

Statistinio imitavimo pagrindą sudaro atsitiktinių arba pseudoatsitiktinių skaičių $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_N$ tolygiai pasiskirsčiusių intervale $[0,1]$, sugeneruota seka, čia N – imitacijų skaičius. Teorinis statistinio imitavimo metodo pagrindas yra didžiųjų skaičių dėsnis ir centrinė ribinė teorema.

Statistinio imitavimo taikymą galima parodyti bet kokio X parametro atžvilgiu. Šis procesas gali būti realizuotas pagal tokią schemą (Podvezko 2008):

1. Gaunama kompiuteryje sugeneruoto atsitiktinio dydžio, tolygiai pasiskirsčiusio intervale $[0,1]$ reikšmė ξ_i , čia $i = 1, \dots, N$, N – imitacijų skaičius.
2. Pasirenkamas normalusis Gauso skirstinys $F(X)$, taigi parametro atsitiktinė suimituota reikšmė gaunama iš lygybės:

$$\xi_i = F(X_i) \text{ arba } X_i = F^{-1}(\xi_i), \quad (2.6)$$

čia: $F^{-1}(\xi_i)$ – atvirkštinė funkcija $F(X)$ funkcijos atžvilgiu.

Atsitiktinės reikšmės imituojamos visiems taikomo daugiakriterinio metodo parametrui pagal (2.7) formulę. Visų parametrai vieną kartą suimituotos reikšmės įstatomos į taikomą daugiakriterinio modelio parametrai formulę ir skaičiuojamos parametro reikšmės $X_1^{(i)}, X_2^{(i)}, \dots, X_n^{(i)}$ ir nustatoma lyginamųjų objektų prioritetiškumo eilė (čia i – eilinės imitacijos numeris; $i=1,2,\dots,N$; N – bendras imitacijų skaičius).

Jei atsitiktinis dydis X pasiskirstęs pagal dažniausiai praktikoje taikomą normalųjį dėsnį su parametrais α ir σ , tai skirstinio reikšmę X galima imituoti pagal formulę 2.7 (Podvezko 2008).

$$X = \alpha + \sigma \frac{\sum_{i=1}^k \xi_i - \frac{k}{2}}{\sqrt{\frac{k}{12}}}, \quad (2.7)$$

čia ξ_i – sugeneruotos atsitiktinio dydžio, tolygiai pasiskirsčiusio intervale $[0,1]$ reikšmės, $i=1, \dots, k$, k – suimituotų reikšmių skaičius.

Praktikoje patogiau taikyti (2.8) formulę, kai $k=12$, t.y. iš 12 suimituotų atsitiktinių skaičių, tolygiai pasiskirsčiusių intervale $[0,1]$, gauname vieną normaliojo skirstinio reikšmę. Tokiu atveju dydis X skaičiuojamas pagal formulę:

$$X = \alpha + \sigma \left(\sum_{i=1}^{12} \xi_i - 6 \right). \quad (2.8)$$

Sudarius nekilnojamojo turto projektų efektyvumą aprašančių rodiklių hierarchinę struktūrą, nustačius jų svorius ir parinkus projektų parametrų stochastinio modeliavimo metodiką, kitas svarbus žingsnis – tinkamo daugiakriterinio vertinimo metodo parinkimas.

2.4. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų daugiakriterinio vertinimo metodo parinkimas

Selektonovacijos teorija padeda priimti sprendimus įvertinant keletą arba daugiau dažniausiai vienas kitam prieštaraujančių efektyvumo rodiklių. Selektovacijos problemų yra labai įvairių, tačiau visi šie uždaviniai turi keletą bendrų bruožų (Hwang, Yoon, 1981; Zavadskas, Kaklauskas, 1996; Xu, Yang, 2001): problemos turi keletą rodiklių, vertinimo kriterijai dažniausiai prieštarauja vieni kitiems, vertinimo rodikliai turi skirtingus matavimo vienetus. Šių problemų sprendimo rezultatas – sukurta geriausia alternatyva arba išrinkta viena iš anksčiau numatytų baigtinio skaičiaus alternatyvų.

Siekiant parinkti daugiakriterinius metodus, kurie galėtų būti taikomi investiciniams projektams vertinti, tikslinga išsamiau analizuoti galimą daugiakriterinių sprendimo priėmimo metodų klasifikavimą ir tik tuomet atlikti metodų analizę.

Daugiakriteriniai vertinimo metodai gali būti klasifikuojami pagal įvairius kriterijus.

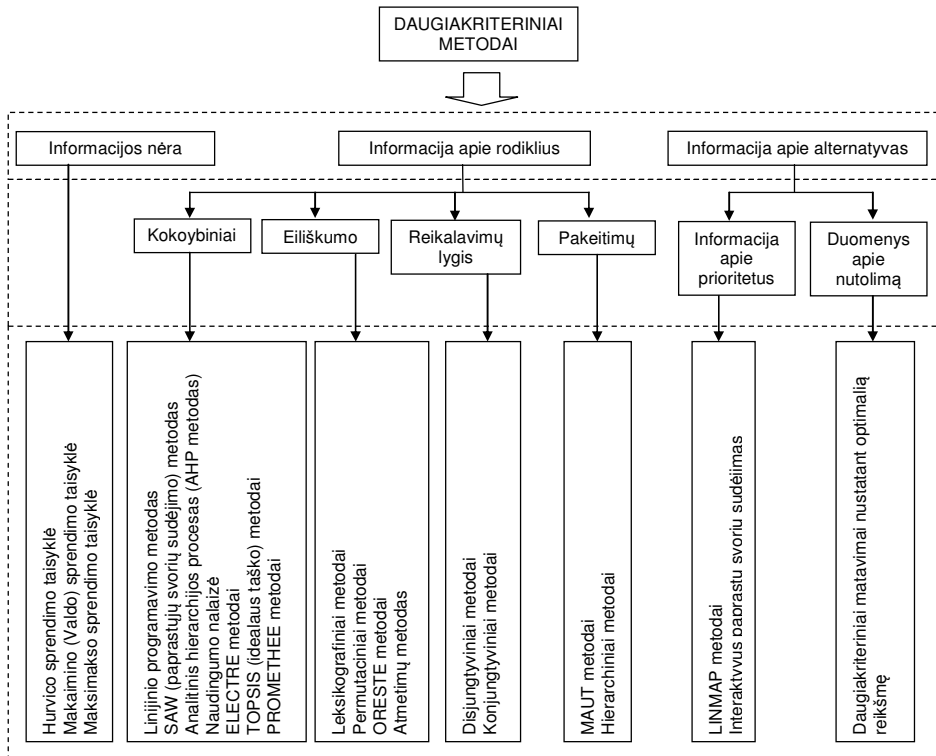
Vienas iš klasifikavimo būdų yra skirstymas į klasikinius ir technologinius (Zavadskas, Kaklauskas 1996). Klasikinių metodų pagrindą sudaro silpno prioritetiškumo principas, kuris leidžia įvertinti rodiklių svarbą. Šiuo atveju galima nustatyti visų alternatyvų eiliškumą, kad rasti racionalią (-ias) alternatyvą (-as). Technologiniams metodams priskiriami dominavimo (angl. *outranking*) ir neapibrėžtų aibių (angl. *fuzzy-set*) metodai. Jiems netaikomas silpno prioritetiškumo principas.

Sprendimų priėmimo metodus taip pat galima skirstyti į kompensuojančius ir nekompensuojančius (Hwang, Yoon 1981). Kompensuojančiuose metoduose vienos tikslinės funkcijos reikšmingumo sumažėjimas gali būti kompensuojamos kitos tikslo funkcijos reikšmingumo padidėjimu. Šiuo atveju kompensavimo galimybės priklauso nuo sprendžiamo uždavinio tipo ir sprendimus priimančių asmenų. Ne kompensuojančiuose metoduose to atlikti negalima. Metodų klasifikacija pateikiama 2.5 lentelėje.

2.5 lentelė. Kompensuojantys ir nekompensuojantys metodai (Hwan, Yoon 1981)

Table 2.5. Compensative and non compensative methods (Hwan, Yoon 1981)

Kompensuojantys metodai	Nekompensuojantys metodai
Svertiniai metodai (SAW, analitinės hierarchijos (AHP) metodas ir kt.)	Dominavimo metodas
Idealaus taško metodai (TOPSIS ir kt.)	Maksimino (Valdo) metodas
Konkordancijos metodai (linijinio programavimo metodas (LINMAP) ir kt.)	Maksimakso metodas
Naudingumo laipsnio vertinimo metodai (COP-RAS ir kt.)	Konjungtyviniai metodai
	Disjungtyviniai metodai



2.2 pav. Daugiakriterinių metodų klasifikacija pagal pradinę informaciją (Hwan, Yoon 1981)

Fig. 2.2. Classification of multiple criteria methods based on initial data (Hwan, Yoon 1981)

Kitas, ne mažiau paplitęs daugiakriterinių metodų klasifikavimo būdas – metodų skirstymas pagal esamą ir naudojamą informaciją (Hwang, Yoon 1981). Ši klasifikacija pateikiama 2.2 paveiksle.

Panašią klasifikaciją daugiakriterinių metodų siūlo Triantaphyllou (2000). Nesant informacijos, jo manymu, reikėtų taikyti dominavimo, Maksimino arba Maksimakso metodus. Kai turima informacija yra standartinio lygio, taikytini disjungtyvinis ir konjungtyvinis metodai. Jei yra eiliškumo duomenys, pritaikomi atmetimų ir leksikografiniai metodai. Turint kiekybinius duomenis, galima naudoti svertinį sumavimo, svertinį sandaugos, ELECTRE ir TOPSIS metodus bei analitinį hierarchijos procesą (AHP).

Laričevas (Ларичев 1997) sprendimų priėmimo metodus skirsto į keturias grupes:

- metodai pagal kiekybinius matavimus. Šiai grupei priklauso plačiai žinomi metodai, pagrįsti daugiakriterine naudingumo teorija (Hwang, Yoon 1981; Zimmermann, Gutsche 1991; Кини, Райфа 1981), taip pat daugybė kitų naujų metodų;
- metodai pirminių kokybinių matavimų pagrindu, kurie rezultatai iš karto įgauna kiekybinį pavidalą. Šiai grupei priskiriami analitinės hierarchijos metodai (AHP) (Saaty 1980; Саати, Керне 1991), taip pat metodai, kuriuose naudojamos neapibrėžtos aibės (Zadeh 1965);
- metodai kiekybinių matavimų pagrindu, bet naudojant kelis indikatorius alternatyvoms lyginti (lyginamosios preferencijos metodai) (Roy 1991), LINAMP (Srinivasan, Shocker 1973; Hwang, Yoon 1981), TOPSIS (Hwang, Yoon 1981; Arditi, Gunaydin 1998), SAW (MacCrimmon 1968) ir kt.;
- metodai, pagrįsti kokybiniais matavimais, nenaudojant perėjimo prie kiekybinių kintamųjų. Šiai grupei priklauso verbalinės analizės sprendimų metodai (Ларичев, Мошкович 1996): ZAPROS (Ларичев *et al.* 1979), ZAPROS III (Larichev 2001), PARK (Ларичев, Мошкович 1996), ORKCLASS (Ларичев *et al.* 1990), DIFKCLASS (Larichev, Bolotov 1996), CIKL (Асанов, Борисенков *et al.* 2001) ir kt.

Daugelis pasaulio mokslininkų (Geoffrey 1988; Goodwin, Wright 1996; Urli, Nadeu 1999; Zavadskas, Kaklauskas 1996; Zavadskas *et al.* 2001 ir kt.) nagrinėjo daugiakriterinius metodus. Mahmoud ir Garcia (2000) tarpusavyje lygino penkis daugiakriterinio vertinimo metodus: svertinio vidurkio (SAW), PROMETHEE II, kompromisinio programavimo (CP), ELECTRE II ir analitinį hierarchijos procesą (AHP). Buvo vertinamas gautų rezultatų pastovumas, metodų aiškumas ir metodui reikalingos papildomos informacijos kiekis. Prieta prie išvados, kad jų suformuluotam uždaviniui spręsti labiausiai tinka svertinio vidurkio metodas.

Zanakis *et al.* (1998) matematiniams eksperimentams pasirinko aštuonis metodus: ELECTRE, TOPSIS, eksponentinio svėrimo (MEW), paprastų svorių sudėjimo (SAW) ir keturias analitinio hierarchijos proceso versijas. Tinkamiausiais pripažinti paprastų svorių sudėjimo ir eksponentinio svėrimo metodai. Po jų seka TOPSIS, analitinis hierarchijos procesas ir galiausiai ELECTRE. Dar kiti autoriai (Opricovic, Tzeng 2004) atliko VIKOR ir TOPSIS metodų lyginamąją analizę, alternatyvas vertindami pagal jų atstumą iki idealaus sprendinio. Pastebėta, kad skaičiuojant TOPSIS metodu trumpiausią atstumą iki idealaus teigiamo sprendinio ir ilgiausią atstumą iki idealaus neigiamo sprendinio, nepakankamai įvertinami tų atstumų santykiniai reikšmingumai.

Kiekvienas minėtų metodų faktiškai reprezentuoja grupę metodų, turinčių panašias charakteristikas. Tolesnei analizei autorius pasirinko penkis daugiakriterinio vertinimo metodus: SAW, MCDM–23, ELECTRE I, TOPSIS, COPRAS.

Lyginant išanalizuotus daugiakriterinio vertinimo metodus, galima teigti, kad jie skiriasi savo sudėtingumu ir geriausios alternatyvos nustatymo būdais, todėl skirtingais metodais nustatyti alternatyvų prioritetai gali skirtis.

SAW ir MCDM–23 ideali alternatyva nustatoma paprastojo svėrimo būdu.

ELECTRE I, TOPSIS, COPRAS metodai leidžia įvertinti rodiklių reikšmių svyravimo ribas. Išsamesnis nagrinėtų daugiakriterinio vertinimo metodų palyginimas pateikiamas 2.6 lentelėje.

Parenkant konkrečius daugiakriterinius metodus nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumui vertinti, reikia atsižvelgti į tai, kad projektų alternatyvos analizuojamos remiantis hierarchine rodiklių sistema, o konkretūs projektų vertinimo parametrai išreiškiami stochastiniais dydžiais. Daugiakriterinė analizė atliekama keliais etapais, pirmiausia žemiausiame hierarchijos lygyje, o po to kyla iki aukščiausio hierarchijos lygmens. Atliekant skaičiavimus kiekvieno hierarchinio lygmens skaičiavimų rezultate reikia gauti skaitinę to lygmens skaičiavimų išraišką. Atitinkamai, atliekant hierarchijos skaičiavimus, turi būti taikomas nesudėtingas daugiakriterinio vertinimo metodas, kad gauti kiekvienos alternatyvos skaitinę išraišką. Dėl stochastinės vertinimo parametrų prigimties galutinius alternatyvų prioritetus nustatančius metodus yra galimybė taikyti tik galutiniame hierarchijos skaičiavimo etape. Nepaisant to, kad pradiniam ir tarpiniuose hierarchijos skaičiavimo etapuose reikia taikyti nesudėtingus metodus teikiančius kiekvieno varianto vertę, galutiniame hierarchijos skaičiavimo etape siūloma taikyti metodą kuris nustato galutinį alternatyvų prioritetą. Taip siūloma daryti visų pirma dėl to, kad reikia lyginti stochastinės prigimties rodiklius, kuriuos apibūdina du parametrai – vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis bei tai, kad esant pakankamai dideliame (daugiau nei 3) galimų projektų (variantų) skaičiui, projektus gali būti sunku palyginti net ir pagal du parametrus.

2.6 lentelė. Daugiakriterinių vertinimo metodų palyginimas**Table 2.6.** Comparison of multiple criteria evaluation methods

Metodas	Reikalavimai rodikliams	Matricos normalizavimas	Geriausios alternatyvos nustatymo būdas	Galimybė įvertinti reikšmių svyravimo ribas	Sudėtingumas
SAW	Tik skaitiniai rodikliai	Tiesinis	Svertinis	Ne	Labai paprastas
ELECTRE I	Kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai	Neatliekamas, nustatomos tik svyravimo ribos	Dominuoja nčio santykio	Taip	Sudėtingas
TOPSIS	Kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai	Vektorinis	Artumo idealiam taškui	Ne	Labai paprastas
COPRAS	Kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai	Proporcija kitų rodiklių atžvilgiu	Proporcinis	Taip	Paprastas
MCDM-23	Kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai	Paverčiant balais	Svertinis	Ne	Labai paprastas

Įvertinus visus skaičiavimo ypatumus, autorius siūlo taikyti daugiakriterinių metodų derinį – pirminiuose hierarchijos lygiuose taikyti nesudėtingą kiekybinį daugiakriterinio vertinimo metodą, o galutiniam rezultatui nustatyti parinkti tinkamiausią investiciniams projektams vertinti metodą.

Daugiakriterinių metodų taikymo praktika rodo, kad objektų rangavimas, remiantis skirtingais metodais, dažnai sutampa arba mažai skiriasi. Pradiniu vertinimo etapu galima rekomenduoti taikyti paprasčiausią metodą (Podvezko 2008). Kiekybinių daugiakriterinių metodų idėją gerai parodo SAW metodas (Hwang, Yoon 1981; Ginevičius, Podvezko 2004a,b; 2007; Ustinovičius, Zavadskas 2004). Todėl autorius siūlo šį metodą taikyti pradiniuose investicinių projektų vertinimo etapuose.

SAW metodo taisyklės apibendrina MacCrimmon (1968). Išeities duomenys yra sprendimų matrica ir žinomi reikšmingumo dydžiai. Sprendimų matrica

negali turėti ne skaitinių reikšmių. Sprendimo šiuo metodu eiga pateikiama toliau.

Skaičiuojama visų rodiklių pasvertų normalizuotų reikšmių suma S_j kiekvienam j -jam objektui. Ji nustatoma pagal formulę (Hwang, Yoon 1981; Ginevičius, Podvezko 2004a, 2004b, 2006, 2007a):

$$S_j = \sum_{i=1}^m \omega_i \tilde{r}_{ij}, \quad (2.9)$$

čia: ω_i – i -ojo rodiklio reikšmingumas; $\tilde{r}_{ij}$ – i -ojo rodiklio normalizuota reikšmė j -jam objektui ($\sum_{i=1}^m \omega_i = 1$).

Pradinių duomenų normalizavimą šiuo atveju galima atlikti pagal formulę (Ginevičius, Podvezko 2001, 2006):

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, \quad (2.10)$$

čia r_{ij} – i -ojo rodiklio reikšmė j -jam objektui.

Geriausia kriterijaus S_j reikšmė yra didžiausia.

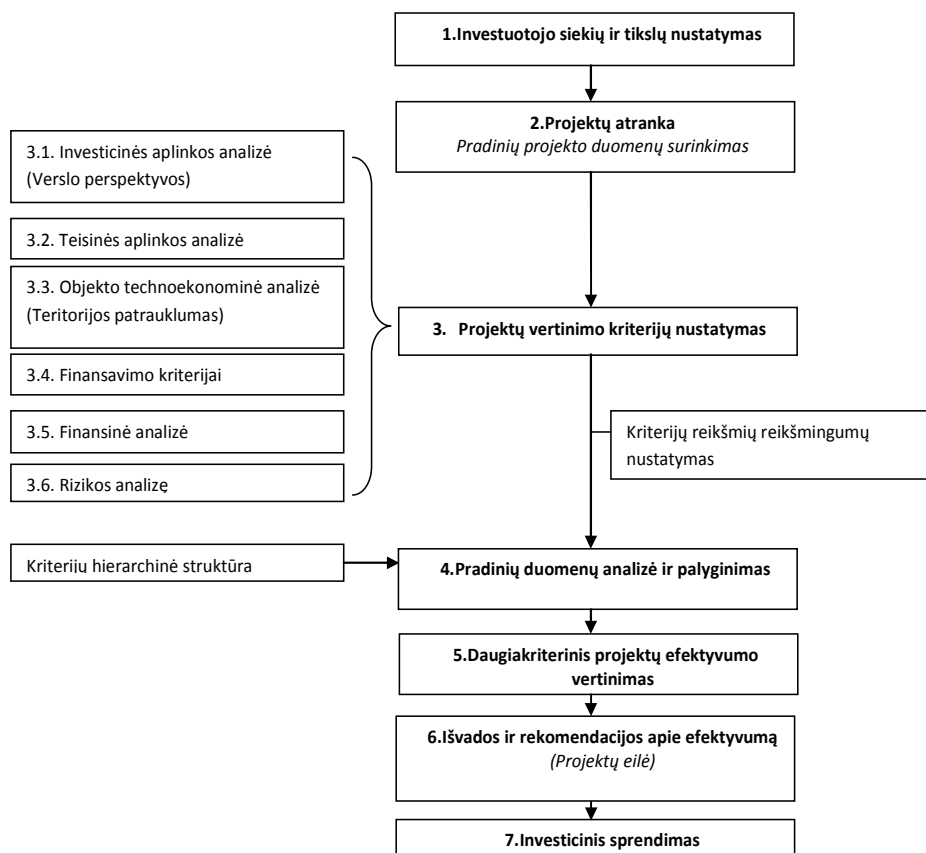
Atlikus pirminę projektų analizę, toliau parenkamas metodas galutiniam projektų efektyvumui vertinti. Remiantis išnagrinėtų daugiakriterinių metodų lyginamąja analize ir atsižvelgiant į tai, kad investicinio projekto rodikliai gali kisti priklausomai nuo situacijos rinkoje, t.y. informacija nėra visiškai apibrėžta, tinkamesni metodai projektams vertinti yra SAW, ELECTRE I (II arba III), TOPSIS ir COPRAS metodai. Tuo atveju jei alternatyvų (investicinių projektų) skaičius yra nedidelis galima taikyti *supaprastintą vietų sumos metodą*. Metodo esmė pakankamai paprasta ir patikima: kadangi yra du rodikliai pagal kuriuos yra lyginami projektai (vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis) ir jų reikšmingumai yra vienodi, variantai (projektai) yra sureitinguojami nuo geriausio iki blogiausio pagal vieną rodiklį, o tada pagal kitą rodiklį, suteikiant geriausiam variantui primą vietą, o blogiausiam – paskutinę vietą. Kitas žingsnis yra susumuoti variantų vietas. Geriausias yra tas variantas, kurio vietų suma yra mažiausia. Akivaizdu, kad esant dideliame variantų kiekiui, šis metodas gali nepasiteisinti ir racionalu bus naudoti SAW, ELECTRE, TOPSIS arba COPRAS metodus.

Rankinis skaičiavimas ELECTRE, TOPSIS, COPRAS metodais yra daug laiko sąnaudų ir atidumo reikalaujantis darbas, todėl skaičiavimai dažniausiai atliekami kompiuterizuotai.

2.5. Nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo modelis

Ankstesniuose poskyriuose buvo sudaryta nekilnojamojo turto projektų vertinimo rodiklių hierarchinė struktūra, nustatyti rodiklių reikšmingumai, pasiūlyta parametrų stochastinio modeliavimo metodika, parinkti projektų efektyvumui vertinti tinkamiausi daugiakriteriniai metodai. Siekiant visapusiškai įvertinti nekilnojamojo turto projektų efektyvumą, būtina vertinimo metodikas susieti į bendrą visumą – modelį, kuris kompleksiskai aprašytų nekilnojamojo turto investicinių sprendimų priėmimo seką.

Atlikus mokslinės ir praktinės literatūros analizę buvo nustatyta, kad šiuo metu naudojami nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo modeliai analizuoja projektus tik tam tikru aspektu ar remiasi tik tam tikra ribota analizuojamų rodiklių grupe. Atsižvelgus į išanalizuotų investicinių sprendimų vertinimo metodus, jų privalumus ir trūkumus, kuriamas nekilnojamojo turto investicinių sprendimų vertinimo modelis (2.3 pav.), kuriuo remdamiesi projektų rengėjai bei vertintojai galėtų nustatyti investicinių projektų efektyvumą, atitinkamą investuotojų reikalavimams ir sudaryti prioritetinę projektų efektyvumo eilę pagal patrauklumą investiciniu aspektu.



2.3 pav. Siūlomas nekilnojamojo turto investicinių sprendimų vertinimo modelis
Fig. 2.3. Proposed model for real estate investment decisions evaluation

Siūlomas modelis leidžia atlikti nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimą ir sudaryti jų prioritetų eilę, remiantis hierarchine kokybinių ir kiekybinių vertinimo kriterijų sistema, taikant daugiakriterinių metodų kompleksą, rodiklių reikšmes išreiškiant stochastiniais dydžiais.

Remiantis siūlomu modeliu nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimą sudaro 7 pagrindiniai etapai, kuriuos turi atlikti efektyvumo vertinimu ir projektų palyginimu suinteresuota šalis (pvz., užsakovas ar investuotojas):

- 1 etapas. Investuotojų siekių ir tikslų nustatymas;
- 2 etapas. Projektų atranka (pradinių projekto duomenų surinkimas);
- 3 etapas. Projekto vertinimo kriterijų, jų reikšmių ir reikšmingumą nustatymas;
- 4 etapas. Duomenų analizė ir lyginimas;
- 5 etapas. Daugiakriterinis projektų efektyvumo vertinimas;
- 6 etapas. Išvados ir rekomendacijos apie efektyvumą;
- 7 etapas. Investicinio sprendimo priėmimas.

Pateiktas vertinimo modelis apima visą investicinio sprendimo vertinimo ciklą – nuo investuotojų siekių ir tikslų nustatymo iki galutinio investicinio sprendimo priėmimo. Toliau išskirti pagrindiniai etapai aptariami plačiau.

2.5.1. Investuotojų siekių ir tikslų nustatymas

Pradinis veiksmas yra nustatyti investuotojo tikslus ir apribojimus (Zavadskas *et al.* 2004b). Investavimui turi įtakos įvairūs veiksniai: mokesčių norma, infliacijos lygis ir pinigų srautas bei pagrindiniai dalyviai: investuotojas, hipotekos davėjai, nuomininkai, valstybė, galutinis nekilnojamojo turto naudotojas (Kaklauskas, Zavadskas 2009).

Kiekvienas iš investavimo proceso dalyvių investuodamas turi skirtingus ir dažnai prieštaraujančius tikslus. Kiekvienas dalyvis nustato apribojimus investavimo į nekilnojamąjį turtą galimybei. Neišsamus bent vieno iš apribojimų ar suvaržymų ištyrimas gali turėti žymių neigiamų pasekmių investuotojui (Ustinovičius 2004).

Norint išsiaiškinti investuotojų siekius, reikėtų išanalizuoti ir priežastis, dėl kurių rengiami projektai. Jos gali būti tokios (Myers 2005):

- nepatenkinta paklausa;
- išteklių perteklius;
- verslininkų iniciatyva;
- reakcija į politinį spaudimą;
- kreditorių interesai ir kt.

Akivaizdu, kad šios priežastys atspindi ir projekto tikslus.

Kiekviename projekte gali būti užsibrėžta daug susijusių tikslų, nusakančių projekto struktūrą, jo dalyvius bei jų poreikius. Norint nustatyti projekto tikslų pasiekimo lygį, reikia išsirinkti atitinkamus vertinimo kriterijus. Įgyvendinant projektą, šių kriterijų pagrindu galima vertinti priimamus alternatyvius sprendimus. Investavimo į nekilnojamojo turto projektus tikslai, atsižvelgiant į konkrečių suinteresuotųjų grupių poreikius, pateikiami 2.7 lentelėje.

2.7 lentelė. Projektų tikslai, atsižvelgiant į suinteresuotųjų grupių poreikius (Ustinovičius et al., 2005)

Table 2.7. Aims of the projects basing on the needs of stakeholders' groups

Suinteresuotosios grupės	Wategridge (1998)	Kezner (1992)	Lim, Mo-hammed (1999)	Turner (1979)
Užsakovo vertinimas	Projektas atitinka lūkesčius ir kainą, yra kokybiškas, pelningas	Projektas atliktas su minimaliais pakeitimais, atitinka technologinio proceso eiliškumą	Maksimali sėkmė: visiškai atitinka visas sąlygas	Projektas yra gerokai pranašesnis, palyginti su panašiais projektais. Projektas atitinka jam iškeltus reikalavimus ir tikslus
Projekto personalo vertinimas	Personalas patenkintas projekte numatytais sąlygomis		Minimali sėkmė: projekto grupės įvertinimas	
Vertintojai	Vertintojai patenkinti projektu ir jo rezultatais		Maksimali sėkmė: visiškai projektui iškeltų reikalavimų atitikimas	
Investuotojo vertinimas	Projektas yra finansiškai efektyvus ir pelningas			
Tarpininkų vertinimas	Tarpininkai patenkinti projektu ir projekte numatytais sąlygomis		Minimali sėkmė: partneriai patenkinti projekto pelningumu	

Suformuluoti tikslai gali būti keičiami. Įgyvendinant projektą, aplinkos ir tarpinių rezultatų pokyčiai gali pakeisti ir projekto tikslus. Todėl projekto tikslų įgyvendinimą reikia vertinti kaip nenutrūkstamą dinamišką procesą, kurio metu analizuojama susidariusi situacija ir prireikus šie tikslai koreguojami (Banaitienė, Banaitis 2006).

Formuluojant projekto tikslus, turi būti tiksliai apibrėžti projekto rezultatai, baigimo terminai, išlaidos, tikslų prioritetiškumas ir galimų pakeitimų eiliškumas, tarpusavyje susijusių tikslų hierarchija. Norint suvokti projekto tikslus ir

turinį, įgyvendinimo ir kontrolės būdus, reikalinga projekto struktūra. Ji suvokiama kaip susijusių projekto etapų ir procesų visuma. Projekto struktūra rodo, kaip projektas hierarchiškai suskaidytas į sudėtinges dalis, išteklius, reikalingus įvairiems proceso dalyviams tinkamai valdyti (planuoti, kontroliuoti, užtikrinti ir pan.) įgyvendinamą projektą (Banaitienė, Banaitis 2006).

2.5.2. Pirminė projektų atranka

Nustačius projekto tikslus, atliekama pirminė projektų atranka, kurios metu nustatomos investuotojų siekiai ir tikslus atitinkančios pradinės projektų alternatyvos ir surenkama informacija apie projektus.

Šiame etape taip pat atmetamos pirminės idėjos, kurios akivaizdžiai negali būti įgyvendintos arba nebus pelningos. Suprantama, kad ši idėjų atranka atliekama remiantis bendrais kriterijais: galima projekto kaina (tiek ekonomine, tiek socialine), projekto produkto paklausa, tam tikrų garantijų buvimas, rizika, žaliavų kaina ir pan. (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Pradiniu etapu (konceptijos formavimo) reikia rinkti reikalingus pradinius duomenis ir atlikti esamos padėties analizę (pirminis tyrimas), numatyti galimus projekto pakeitimus (Banaitienė, Banaitis 2006; Myers 2005). Šiuo etapu apibrėžiami projekto tikslas ir uždaviniai; pagrindiniai projekto reikalavimai ir galimi apribojimai, projektų vertinimo kriterijai; projektų rizikos laipsnis; aktyvus ir pasyvūs projekto dalyviai, aplinka ir jos poveikis. Jau šiame etape numatoma preliminarai projekto trukmė, reikalingos lėšos ir kiti ištekliai. Pagal galimybes koncepciniu etapu turi būti nustatytos ir palygintos projekto ir priimamų sprendimų alternatyvos, įvairūs pasiūlymai, atlikta jų ekspertizė.

Pasak Rutkausko ir Tamošiūnienės (2002) kuriant projekto koncepciją reiktų atsakyti į šiuos klausimus:

- į kurį projektą verta investuoti lėšas?
- kiek (apytiksliai) reikės lėšų?
- kada investuotos lėšos pradės duoti pelną?
- kiek pelno galima tikėtis iš įdėtų lėšų?
- kaip apibūdinamas projektas?

Atsakymai į minėtus klausimus remiasi bendrųjų kriterijų analize, tačiau jos nepakanka siekiant visapusiškai išanalizuoti investicines alternatyvas (Simanuskas, Šidlauskas 2006). Todėl kitas svarbus etapas – nustatyti projektų vertinimo kriterijus.

2.5.3. Projektų vertinimo kriterijų nustatymas

Siekiant kompleksiškai įvertinti nekilnojamojo turto investicinius projektus, būtina sudaryti projektų vertinimo kriterijų sistemą. Siekiant šio tikslo, autorius siūlo pirmiausia atlikti išsamią aplinkos analizę, kurią sudaro:

- investicinės aplinkos (verslo perspektyvų) analizė;
- teisinės aplinkos analizė;
- objekto technoekonominės aplinkos analizė (teritorijos patrauklumo vertinimas);
- finansavimo parametų nustatymas;
- finansinė analizė;
- rizikos analizė.

Investicinės aplinkos analizė. Makroekonominė šalies situacija veikia subjektus, kurie imasi tam tikros veiklos nekilnojamojo turto srityje. Ji netiesiogiai susijusi su investicijomis į nekilnojamąjį turtą. Investicijų efektyvumą lemia makroekonominė situacija, o investicijų efektyvumas skatina šalies makroekonominių rodiklių augimą. Ypač svarbu atlikti ne tik savo šalies ar regiono, bet ir kaimyninių rinkų plėtros analizę, nes investicijos į nekilnojamąjį turtą susijusios su gana dideliu atsipirkimo ir eksploatacijos laikotarpiu. Savo ruožtu atsipirkimas neišvengiamai susijęs su regiono makroekonominė situacija, numatoma jo tolesne plėtra (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Zavadskas *et al.* 2004b).

Taip pat didelę reikšmę turi strateginiai šalies, rajono ar miesto plėtros planai – politinė šalies ir investicinio regiono situacija (pvz. Vilniaus rajonas). Bendrosios regiono situacijos pagrindu daromos išvados apie tolesnę raidą ir gali būti priimamas sprendimas dėl tolesnio investavimo idėjos nagrinėjimo.

Bendruoju atveju nekilnojamojo turto projektus veikia šie makrolygmens veiksniai: ekonominiai, politiniai, socialiniai, technologiniai ir gamtos. Tam tikromis sąlygomis kiekvienas šių veiksnių (Banaitienė, Banaitis 2006):

- gali turėti teigiamą įtaką sėkmingai investicinio projekto plėtrai;
- gali būti potencialus rizikos veiksnys, keliantis grėsmę investicinio projekto sėkmei.

Nekilnojamojo turto projektams didelį poveikį daro tokie ekonominiai veiksniai, kaip bendra šalies ekonominė būklė, jos išsivystymo lygis; šalies ūkio struktūra ir šakų (pvz., statybos sektoriaus) plėtotė; mokesčių tarifai ir lengvatos; valiutos stabilumas ir palūkanų norma; bankų sistemų lygis; investicijų šaltiniai ir kapitalo įplaukos; infliacija; darbo jėgos trūkumas ir nedarbas. Nuo jų daugiau ar mažiau priklauso kainų lygis, prekių ir paslaugų paklausa; investicijų, žaliavų, gaminių ir darbo išteklių pokyčiai rinkoje ir pan. Visa tai svarbu sėkmingam investicinio projekto įgyvendinimui (Banaitienė, Banaitis 2006; Kaklauskas, Zavadskas 2009).

Teisinės aplinkos analizė. Investavimo į nekilnojamąjį turtą procesas apima daug sudėtingų teisinių priklausomybių, kurias investuotojas privalo kruopščiai iširti. Teisiniai apribojimai daromi nekilnojamajam turtui, investuotojui, hipotekos skolininkui. Visi valdžios lygiai veikia teisinę nekilnojamojo turto aplinką (McKenzie, Betts 2006; Galinienė 2004).

Nekilnojamojo turto nuosavybė suteikia investuotojui aiškias turto nuosavybės teises, įskaitant teises juo naudotis ir parduoti. Turto nuosavybės teisių kokybė ir kiekis, susieti su nekilnojamojo turto nuosavybe, yra labai svarbūs investuotojui. Nekilnojamasis turtas be jo nuosavybės teisių yra bevertis. Nekilnojamojo turto įvertinimas kartu yra jo nuosavybės teisių įvertinimas. Kiekvienas šių teisių apribojimas nulemia investavimo į nekilnojamąjį turtą vertę.

Turto disponavimo, valdymo, naudojimo ir pardavimo teisės sudaro turto nuosavybės teisę. Kiekviena iš jų gali būti apribota, parduota arba atskirta nuo kitų. Savininkas „parduoda“ teisę naudotis jo turtu kažkam kitam (nuomininkui). Už tai nuomininkas moka turto savininkui nuomą.

Valdžios naudojami turto teisių apribojimai yra mokesčiai, teisė visuomeniniams tikslams paimti turtą, prievartos institucijų veiksmai. Mokesčius sudaro turto, pajamų, dovanojimo pelno mokesčiai. Tvarkos palaikymo institucijos saugo valstybės piliečių turtą. Jų veiksmai, ribojantys privataus turto naudojimą, nereikalauja kompensavimo.

Šiuo metu Lietuvoje taikomi tokie nekilnojamojo turto, teikiančio pelną, mokesčiai:

- Įmonių ir organizacijų nekilnojamojo turto mokesčio metinis mokestinis tarifas: 1 proc. turto mokestinės vertės; 5 proc. turto mokestinės vertės, jei daugiau kaip 1 metus turtas nenaudojamas.
- Žemės mokestis: metinis tarifas 1,5 proc. žemes kainos.
- Planuojama įvesti nekilnojamojo turto mokestį fiziniams asmenims.

Investuotojas nuosavybę privalo realizuoti teisėtai, pirkti ir parduoti nekilnojamojo turto rinkoje. Investuotojas turi būti garantuotas, kad pardavėjo nuosavybės teisės yra tikros. Pirkėjas negali įgyti daugiau teisių, negu jų turi pardavėjas, parduodamas turtą.

Objekto technoekonominės aplinkos analizė. Techninės analizės metu analizuojama (Ustinovičius, Stasiulionis 2001):

- investicijos vieta;
- pastato konstrukcinė – techninė dalis (nustatoma, iš kokių pagrindinių konstruktyvų bus pastatytas pastatas, nustatomi reikalavimai jo architektūrai).

Investuojant į nekilnojamąjį turtą, labai svarbu parinkti tinkamą vietą. Vietą parinkti reikia taip, kad būsimas pastatas atitiktų maksimalų ir geriausią panaudojimą. Vietos naudingumą ir efektyvumą apibrėžia pranašumai, kuriuos galima

suskirstyti į dvi grupes: 1) bendrai naudingi pranašumai; 2) specialūs, konkrečiai veiklai tinkami pranašumai. Pirmieji apibūdina vietos naudingumo priklausomybę nuo transporto išlaidų, kurios mažina objekto naudingumo potencialą. Antrieji apibūdina vietos parinkimo naudingumą objekto naudojimo atveju. Antros grupės vietos pranašumai parenkami atsižvelgiant į užsibrėžtus objekto naudojimo tikslus ir perspektyvas, taip pat ekonominius, teisinius bei socialinius aspektus (Тарасевич 2000).

Prenkant objekto statybos vietą, racionalu naudoti sprendimų paramos sistemas, kurios padeda subjektyvų vertinimą pakeisti matematiniais metodais paremtu sprendimu. Tuo tikslu, investuojant į nekilnojamąjį turtą, reikia sukurti kriterijų sistemą, kuri padėtų parinkti vietą. Šiai sistemai sukurti turi būti surenkama informacija apie visas galimas alternatyvas, investuotoją dominančias vietas.

Vietos mikroaplinką apibūdinančių kriterijų analizė ir ekspertų apklausa leidžia suformuoti objektyvių ir subjektyvių įtakingų kriterijų grupę. Pavyzdžiui, komerciniams objektams analizuoti siūlomi šie kriterijai (Ustinovičius, Stasiulionis 2001; Stasiulionis 2004):

- automobilių aikštelių įrengimo galimybės (kriterijus, parodantis automobilių statymo vietų skaičiaus galimybę ir patogumą tam tikroje vietoje). Kuo didesnis galimas automobilių stovėjimo vietų skaičius, tuo vieta patrauklesnė. Šis rodiklis matuojamas automobilių vienetų skaičiumi tam tikroje teritorijoje;
- lygiavertčių konkurentų buvimas. Kartais konkurento buvimas netgi pagerina verslo galimybes;
- 1 km spinduliu gyvenančių žmonių skaičius. Kartais šį rodiklį atstveria kiti rodikliai, pavyzdžiui, geras viešojo transporto srautas;
- sklypo kaina (ar pasirinktos vietos rinkos vertė panaši, lyginant su prašoma kaina). Šis kriterijus išreiškiamas tūkstančiais litų už 1 arą žemės sklypo;
- viešojo transporto srautas (svarbus kriterijus pritraukiant klientus, neturinčius nuosavų transporto priemonių);
- komunikacijų infrastruktūra (galimybė komercinį objektą minimaliomis išlaidomis prisijungti prie esamų miesto arba vietovės komunikacijų).

Nuo pastato konstrukcinės schemos priklauso jo statybos trukmė, atitinkamai ir eksploatacijos pradžia ir pajamų gavimo pradžia. Pagrindinės komercinių objektų konstrukcinės schemos yra (Stasiulionis 2004):

- sieniniai pastatai;
- karkasiniai pastatai;
- tūrinių elementų pastatai;

- stiebiniai pastatai.

Vieta lemia ne tik objekto paklausą, lankomumą, bet išvaizdą bei konstrukcinį sprendimą. Pagrindiniai vietos veiksniai, turintys įtakos objekto konstruktyvui – gruntas ir aplinka. Pasirenkant pastato fasadą reikia atsižvelgti ne tik į jo statybos, bet ir į išlaidas jo eksploatacijos metu (Stasiulionis 2004).

Finansavimo parametų nustatymas ir finansinė analizė. Plėtojant investavimo strategiją yra būtina numatyti tikėtinus pinigų srautus iš investicijos. P pinigų srautų prognozė turi būti sudaroma tokiam laiko tarpui, per kurį investuotojas tikisi išlaikyti investiciją. Pinigų įplaukos skirstomos į du šaltinius:

- metinius pinigų srautus iš nuomos;
- pinigų srautus ateityje pardavus objektą į kurį investuojama.

Investuotojas labiausiai suinteresuotas pinigų srautu, kuris gaunamas apmokėjus visas investicijos valdymo ir pardavimo išlaidas. Investuotojas nežino tikrų pinigų srautų, kol jie nebus gauti. Be to, visada išlieka galimybė, kad iš investicijos nebus gautas laukiamas pinigų srautų lygis. Laukiamiems pinigų srautams formuluoti investuotojas privalo priimti sprendimus bei padaryti prielaidas dėl investicijos naudojimo ateityje, jos finansavimo, pardavimo bei būsimų mokesčių.

Investicijos į nekilnojamąjį turtą metinio pinigų srauto skaičiavimas padalijamas į tris smulkesnes dalis (Rutkauskas 2001b):

- analizuojamos tikėtinos pajamos, nenupirkto turto išlaikymas ir eksploataavimo sąnaudas. Koks yra laukiamas lygis? Kaip tai pasikeis per investicijos disponavimo laiką?
- analizuojama finansavimo įtaka. Koks finansavimo tipas reikalingas? Kiek reikia pasiskolinti? Kokie finansavimo šaltiniai? Kokios yra išmokos?
- analizuojamas pajamų mokesčio poveikis. Ar projektui taikomos mokesčio lengvatos? Kokie nusidėvėjimo metodai leidžiami?

Numatant laukiamus pinigų srautus išskiriami penki ateities įplaukų lygiai, arba kategorijos, kurias investuotojas turi planuoti kiekvieniems metams (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002):

- bendrosios galimos įplaukos (*PGI*);
- bendrosios tikrosios įplaukos (*EGI*);
- grynosios eksploatacinės įplaukos (*NOI*);
- pinigų srautas prieš išmokant mokesčius (*BTCF*);
- pinigų srautas išmokėjus mokesčius (*ATCF*).

Numatant laukiamus pinigų srautus daromos prielaidos. Šios prielaidos pagrįstos rinkos, finansavimo, eksploataavimo analizėmis. Investuotojas gali formuluoti ateities galimybes trimis kategorijomis: optimistine, realiausia ir pesimisti-

ne. Taip daroma klasikiniu atveju įprasta praktika. Šie trys galimi padariniai suteikia jam informaciją, susijusią su sprendimu dėl investavimo, besiremiančiu prielaidomis. Akivaizdu, kad investuotojas nežinos tikrųjų rezultatų tol, kol nepirks, neeksploatuos ir neparduos turto. Tačiau investuotojas privalo priimti sprendimą dabartiniu laikotarpiu, remdamasis ateities prognozėmis.

Valdymo sprendimai. Formuodamas laukiamus pinigų srautus investuotojas privalo daryti prielaidas, įvertinančias investicijos valdymą. Atliekama organizacinė analizė, kurios tikslas – įvertinti valdymo, teisinę, politinę ir administracinę aplinką bei pasiūlyti rekomendacijas vadybos, organizacinės struktūros, planavimo, personalo rengimo, finansinės veiklos ir bendrosios politikos klausimais. Šis valdymo planas apima būsimas išlaidas, t. y. eksploatavimo, nuosavybės mokesčius, draudimą, remontą ir kitas išlaidas susijusias su patalpų valdymu. Pagrindinis šio etapo tikslas yra (Stasiulionis 2004):

- įvertinti projekto pranašumus ir trūkumus, projekto valdymo atžvilgiu (organizacinės struktūros poveikį projektui sėkmingai įgyvendinti);
- įvertinti galimą įstatymų poveikį projekto įgyvendinimui (ypač aplinkos apsaugos, darbo santykių, nuosavybės teisių srityse);
- sudaryti planą, kaip pašalinti išaiškintas projekto silpnąsias grandis.

Finansavimo sprendimai. Kita analizavimo sritis, formuluojant laukiamus pinigų srautus, yra finansavimo sprendimai. Galimi finansavimo būdai ir šaltiniai pateikiami 2.8 lentelėje.

Daugeliu atvejų investuojant į nekilnojamąjį turtą yra naudojamos skolintos finansinės lėšos. Populiariausias šaltinis yra banko kreditai, taip pat šiuo metu daug investicijų į nekilnojamąjį turtą finansuojamos vietinės valdžios biudžeto, pasaulio banko kreditų. Finansuojant investicinius projektus komercinių objektų plėtolei naudojama hipotekinio kreditavimo sistema. Tai daroma dėl dviejų priežasčių (Banaitienė, Banaitis 2006):

- investavimas į nekilnojamąjį turtą reikalauja labai didelio kapitalo;
- finansinių svertų sistema leidžia investuotojui padidinti skolintų lėšų atsipirkimą ir naudoti jas kitiems tikslams.

Investuotojas privalo žinoti pajamų, gautų iš nuosavų ir skolintų lėšų ir padidėjusios rizikos dėl įsiskolinimo, sąveikas.

Daugelyje literatūros šaltinių kaip vienas iš finansavimo organizavimo būdų nurodomas *projektinis finansavimas*. JAV terminas „projektinis finansavimas“ reiškia tokį finansavimo tipą, kai pats projektas tampa vieninteliu (arba pagrindiniu) ilgalaikių skolų aptarnavimo būdu netaikant papildomų finansavimo šaltinių (Глазунов 1997).

2.8 lentelė. Investicinių projektų finansavimo būdai ir jų šaltiniai (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Table 2.8. Financing approaches and resources for investment projects (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002)

Finansavimo būdai	Finansavimo šaltiniai
Nuosavi finansiniai šaltiniai	Pelnas Amortizaciniai atskaitymai Draudimo kompanijos išmokamos kompensacijos dėl patirtų avarių, stichinių nelaimių ir kt.
Investitorių vidinės ūkinės veikos rezervai	Pelnas Amortizaciniai atskaitymai Juridinių ir fizinių asmenų santaupos ir indėliai
Skolintos finansinės lėšos	Obligacinės paskolos Banko kreditai Biudžeto kreditai
Lizingas	Finansinis lizingas Operatyvinis lizingas Grąžintinas lizingas Lizingas pagal likutinę vertę
Investiciniai asignavimai	Valstybinis biudžetas Vietinės valdžios biudžetas Nebiudžetiniai fondai
Užsienio investicijos	Užsienio juridinių ir fizinių asmenų kapitalas
Tarptautinės investicijos	Pasaulio banko kreditai Europos rekonstrukcijos ir plėtros banko kreditai Tarptautinių fondų, agentūrų ir draudimo kompanijų lėšos

Šio termino apibūdinimai rodo išskirtinę projektinio finansavimo ypatybę: gauti realų suplanuotą grynąjų pinigų srautą. Realusis suplanuotas grynąjų pinigų srautas gaunamas tiriant visas rizikos rūšis, susijusias su projektu, ir priskiriant jas visiems projekto dalyviams (rangovinėms organizacijoms, finansinėms

įstaigoms, valstybinėms institucijoms, gaminių ir pusgaminių tiekėjams bei galutinės produkcijos vartotojams) (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Pagal tai, kokią rizikos dalį prisiima kreditorius, išskiriamos trys projekto finansavimo formos (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002):

- taikant regresą skolininkui;
- netaikant regreso skolininkui;
- taikant ribotą regresą skolininkui.

Regresas – tai reikalavimas apmokėti (kompensuoti) skolos sumą.

Finansavimas taikant regresą skolininkui – labiausiai paplitusi projektinio finansavimo forma. Šiai formai teikiama pirmenybė dėl greito ir paprasto būtinų lėšų projektui finansuoti gavimo. Be to, tokio finansavimo kaina mažesnė nei kitų dviejų, nes bankas, kredituodamas šį projektą, neprisiima rizikos: rizika paskirstoma kitiems projekto dalyviams. Didžiausia rizika tenka projekto iniciatoriui (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Finansuodamas projektą be regreso skolininkui kreditorius neturi jokių garantijų iš skolininko, todėl visą riziką, susijusią su projekto realizavimu, prisiima pats. Tokia finansavimo forma yra gana brangi skolininkui, nes kreditorius tikisi gauti atitinkamą kompensaciją už aukštą rizikos laipsnį. Netaikant regreso skolininkui dažniausiai finansuojami tik labai pelningi projektai.

Pastaruoju metu gana plačiai paplito projektinis finansavimas su ribotu regresu skolininkui. Šiuo atveju projekto finansavimo metu įvertinama visa rizika, susijusi su jo įgyvendinimu, o tada projekto dalyviai kiekvienas atsako už savo sritį. Tokios finansavimo formos pranašumas yra skolininkui priimtina finansavimo kaina bei maksimalus rizikos, susijusios su projektu, paskirstymas. Šalys, suinteresuotos projekto realizavimu, prisiima konkrečius komercinius įsipareigojimus (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002).

Didesnės apimties projektuose nereikėtų vengti ir kitų finansavimo metodų, pavyzdžiui lizingo, forfeitingo ir pan.

Kapitalo grįžimo sprendimai. Antra pinigų srauto kategorija gaunama iš laukiamo investicijos pardavimo. Investuotojas turi numatyti galimus turto vertės pasikeitimus disponavimo turtu laikotarpiu (šaltinis ?).

Mokesčių planavimo sprendimai. Paskutinė pagrindinė analizavimo sritis – mokesčio planavimas. Svarbūs momentai yra mokesčio norma ir nusidėvėjimo nustatymas (amortizacijos procentas). Nusidėvėjimo sumos nustatymas priklauso nuo nusidėvėjimo skaičiavimo – naudingo gyvavimo laikotarpio nustatymo metodo.

Apmokestinamos įplaukos skaičiuojamos iš grynųjų eksploatavimo įplaukų atėmus hipotekinės skolos palūkanų išlaidas, leistinąją nuvertėjimo normą ir skolos padengimo išlaidas.

Laukiamų pinigų srautų apmokestinimas. Laukiamus pinigų srautus iš investicijos pardavimo galima įvertinti įvairiai, vienas iš būdų yra realiausia, optimistine ir pesimistine prielaidomis. Šis pinigų srautas yra pakankamai svarbus investicijos atsipirkimui ir pelningumo normai.

Rizikos analizė. Ne mažiau svarbu išanalizuoti aplinką, kurioje daromas investicinis sprendimas. Šio etapo tikslas yra padėti investuotojui nustatyti bendrąją riziką.

Projekto rizika gali būti suskirstyta į šias kategorijas (Rutkauskas, Tamošiūnienė 2002):

- verslo (rinkos) rizika – galimybė, kad paklausos veiksniai keisis ir nukryps nuo tikėtinų taip pakeisdami laukiamą turto vertės pokytį;
- teisinė rizika – galimybė, kad valdžia naudos tokį reguliavimą, pateiks naujus įstatymus ar kitus teisinius apribojimus, kurie sumažins pelningumą;
- infliacijos (perkamosios galios) rizika – galimybė, kad nuomos ir turto vertė sumažės dėl perkamosios galios sumažėjimo;
- finansinė (skolinimosi) rizika – galimybė, kad investicijos duodamos pajamos nepadengs skolos įsipareigojimų;
- ekonominė rizika – galimybė, kad skaičiavimuose padidinami pelno rodikliai ir dirbtinai pagerinami ekonominiai verslo rodikliai (t. y. per daug sumažinamos sąnaudos ir nepagrįstai padidinamas būsimų paslaugų kainų lygis);
- socialinė rizika – gali susidaryti dėl socialinių neramumų ir nepakankamos darbuotojų kvalifikacijos;
- politinio pobūdžio rizika – siejama su šalyje vyriausybės vykdoma verslo plėtros politika, statybos politika, aplinkos apsaugos politika, teritorijų plėtros politika.

Esant šiandieninei situacijai rinkoje, sudėtinga įvertinti projekto riziką, kadangi rizikingumas stipriai sąlygojamas ekonominės situacijos šalyje, ūkio plėtros, vyriausybės sprendimų dėl nekilnojamojo turto apmokestinimo, miestų savivaldybių bei apskrities viršininko administracijos politinių sprendimų.

Pagal rizikingumą galima išskirti kelias investicijų rizikingumo kategorijas (Stasiulionis 2004):

- kai žemės sklypas neparuoštas statyboms;
- žemės sklypas paruoštas statyboms;
- žemės sklype yra ar nėra inžinerinių komunikacijų;
- investuojama į jau pastatytą, senos statybos, pastatą;
- investuojama į naujos statybos pastatą;

- kaip investicijos objektas yra saugomas kultūros paveldo objektas.

Su didžiausiu neapibrėžtumu susiduriama, kai nekilnojamojo turto objektas plėtojamas taip vadinamuose neparuoštuose žemės sklypuose (Stasiulionis 2004):

- tuo atveju kai žemės sklypo paskirtis neatitinka numatyto statyti nekilnojamojo daikto paskirties;
- kai žemės sklypas patenka į saugomas teritorijas;
- kai nekilnojamas daiktas yra saugomas kultūros vertybių apsaugos departamento; jis yra istorijos paminklas ar saugomoje teritorijoje;
- kai žemės sklype nėra inžinerinių komunikacijų ir artimiausios komunikacijos priklauso privatiems ūkio subjektams.

Suprantama, kad ten kur didžiausia rizika, ten ir didžiausias pelningumas. Tad didžiausias pelnas per trumpiausią laiką tenka tiems kas tiesiog spekuliuoja žeme bei tiems rinkos veikėjams, kurie užsiima žemės sklypų paruošimu investicijoms.

Dar sunkiau prognozuojama projekto ateitis, kai žemės sklypas, pastatai ar dalis pastatų tame žemės sklype yra saugomi kultūros vertybių apsaugos departamento. Šiuo atveju Kultūros vertybių apsaugos departamentas gali tiesiog uždrausti vykdyti bet kokius statybos darbus tokiaame objekte.

Atlikus investicinių projektų aplinkos analizę išskiriami svarbiausi projektų vertinimo parametrai ir jų grupės, atsiranda galimybės parametru vertinimui taikyti matematinius metodus. Tačiau būtina pažymėti, kad matematinių metodų kintamieji dažniausiai turi tikimybinę prigimtį. Ir pats procesas – ekonominis, socialinis, technologinis arba inžinerinis, sudarantis matematinio modelio pagrindą, dažnai būna stochastinis (Podvezko 2006, 2008). Pavyzdžiui, diskonto norma, nuo kurios priklauso didelė dalis projekto atsiperkamumo ir pelningumo rodiklių, yra stochastinės prigimties. Todėl autorius investicinių projektų parametru reikšmėms nustatyti siūlo taikyti stochastinius dydžius. Siūlomi parametru stochastinio modeliavimo algoritmai aprašyti 2.4 poskyryje.

2.5.4. Pradinių duomenų analizė ir lyginimas

Buvo nustatyta, kad nekilnojamojo turto investicinius projektus galima vertinti pagal visą aibę kriterijų. Augant sudėtingo reiškinio parametrų vis sunkiau tampa susekti ir įvertinti jų apibendrinančių rodiklių tarpusavio ryšius. Ši aplinkybė apsunkina arba netgi padaro neįmanomą rodiklių svorių nustatymą, pagrįstą ekspertiniais vertinimais. Be to, kyla klausimas, ar teisingas tvirtinimas, jog sudėtingą reiškinį atspindintys rodikliai yra tarpusavyje susiję, kaip vienos ir tos pačios sistemos elementai (Ginevičius 2006, 2007a,b).

Yra dvi galimybės sumažinti vertinamų rodiklių skaičių. Viena – panaikinti dalį rodiklių iš jų sistemos ir palikti pačius svarbiausius. Tačiau tada bus neįvertinti svarbūs nagrinėjamo reiškinių aspektai ir sumažės vertinimo tikslumas. Kitas galimas būdas – rodiklius priskirti giminingoms grupėms ir toliau nagrinėti ne dalinius rodiklius, o jų grupes. Paskui atliekamas kiekvienos grupės veiksmių daugiakriterinis vertinimas (Ginevičius, Podvezko 2007).

Sudėtingą reiškinį ar dydį aprašančios sąlygos dažniausiai tarpusavyje yra susijusios. Norint kuo tiksliau įvertinti bendrą visos šios visumos poveikį, reikia sudaryti struktūrą, nusakančią šių sąlygų tarpusavio ryšius. Sąlygos veikia viena kitą, priklauso viena nuo kitos, t. y. jos yra hierarchiškai tarpusavyje priklausančios, todėl sąlygų visumą ir jų tarpusavio ryšius išreiškianti struktūra taip pat turėtų būti hierarchinė. Iš tarpusavyje susijusių dydžių reikia suformuoti hierarchinę struktūrą (Ginevičius 2006, 2007a,b, 2008a,b).

Hierarchijos prioritetus nustatė, bendrą požiūrį į hierarchijų kūrimą suformulavo ir aprašė Saaty (1980, 2005). Jis taip pat pasiūlė hierarchijos pakopų dalinių rodiklių svorių vertinimo matematinį AHP (*Analytic Hierarchy Process*) metodą. Jo trūkumu galima laikyti tai, kad nesuteikiama galimybė įvertinti visos hierarchinės struktūros sudėtingumo bei aukščiausiojo hierarchinio lygmens rodiklių svorių priklausomybės nuo šios struktūros. Be to, metodą taikyti įmanoma tik nesudėtingoms hierarchijoms ir, daugėjant lyginamų matricos elementų, jo tikslumas mažėja.

Hierarchijos sudarymo procesas labai sudėtingas ir iki šiol neformalizuotas. Jį sukūrė ekspertai savo praktikos, literatūros ir konsultacijų pagrindu. Kai elementų skaičius tampa didelis, jų tarpusavio priklausomybė ir santykiai jau praktiškai nebeįmanomi. Ryšiams tarp rodiklių R_i ($i=1, \dots, m$) nustatyti ir aprašyti Ginevičius (2003) pasiūlė nuoseklaus lyginimo kvadratinę matricą $M = \|m_{ij}\|$ ($i, j=1, \dots, m$). Ši matrica aprėpia visą reikalingą informaciją apie rodiklių tarpusavio priklausomybę ir yra pagrindas sudėtingo tiriamojo objekto dalinių rodiklių R_i hierarchijai sudaryti ir aprašyti.

Matricos M elementų tarpusavio priklausomybę nustato ir aprašo specialistai ekspertai.

Sumažinti ryšių tarp rodiklių R_i ir automatizuoti hierarchijos sudarymą buvo pasiūlyta (Ginevičius, Podvezko 2003, 2006) taikant elementų tarpusavio priklausomybės tranzityvumo savybę. Sudėtingų dydžių hierarchijos gali būti pavaizduotos grafiškai, kiekybiškai įvertintas jų struktūros sudėtingumas ir nustatytos pirmo hierarchijos lygmens apibendrintos rodiklių reikšmės, jei hierarchija formalizuota, jei identifikuotas kiekvienas jos elementas. Buvo pasiūlytas hierarchijos elementų identifikacijos metodas jos paskutinio lygmens elementų pagrindu.

Sudėtingų dydžių struktūros ir tam tikros hierarchijos ypatingumas priklauso nuo šių dydžių bendrojo dalinių rodiklių skaičiaus, nuo hierarchijos gilumos,

t. y. nuo jos lygmens skaičiaus. Tokiu atveju hierarchijos struktūra, jos sudėtingumas turi įtaką pagrindinio hierarchijos lygmens rodiklių svarumui, jų reikšmingumui. Buvo pasiūlytas (Ginevičius, Podvezko 2003) pirmojo pagrindinio hierarchijos lygmens rodiklių priklausomybės kiekybinis metodas, vertinantis hierarchijos struktūros, jos medžių ir šakų, kiekvieno dalinio rodiklio įtaką rezultatui. Hierarchijos struktūros kiekybinis vertinimas yra iš tikrųjų sudėtingų struktūrizuotų rodiklių objektyvių svorių nustatymas.

Kai sudėtingo reiškinių hierarchinė struktūra sukurta ir įvertinta, reikia nustatyti jos pagrindinio lygmens rodiklių apibendrintas reikšmes.

Taikant kiekvienos grupės kiekvieno lygmens, kiekvieno hierarchijos medžio sudarytą ekspertų pagrindu daugiakriterinį vertinimą, gaunamas subjektyvus vertinimas.

Sudarant tiriamojo sudėtingo reiškinių hierarchinę struktūrą reikia įvertinti visas pirmo lygmens rodiklių reikšmes taikant pirmo lygmens apskaičiuotas pagrindinių apibendrintų rodiklių reikšmes ir susiejant jas su šių rodiklių objektyviais ir subjektyviais svoriais, gaunamas integruotas nagrinėjamo reiškinių kriterijus (Ginevičius, Podvezko 2003,2006).

Sudėtingų dydžių daugiakriterinio vertinimo teorijoje ir taikymo praktikoje hierarchinis požiūris dar labai retas atvejis.

2.5.5. Projektų efektyvumo daugiakriterinis vertinimas ir investicinio sprendimo priėmimas

Vertinant nekilnojamojo turto projektų investicinį efektyvumą, būtina atlikti kompleksinį alternatyvų vertinimą remiantis hierarchine rodiklių sistema.

Socialinių ir ekonominių procesų sudėtingų dydžių vertinimas – nelengvas uždavinys. Procesų veiklą charakterizuoja daug rodiklių ir jų neįmanoma išreikšti viena charakteristika, dydžiu, rodikliu, nes sunku rasti tokią jo savybę, kuri integruotų visus esminius reiškinių aspektus. Sudėtingų dydžių kompleksiniam vertinimui pastaruoju metu efektyviai taikomi daugiakriteriniai metodai (Podvezko 2008).

Sudėtingų dydžių kompleksinį vertinimą sudaro tam tikri būtini etapai, pradedant nuo tyrimo problemos formulavimo, dalinių rodiklių sistemos formavimo, komponentų hierarchinio struktūrizavimo ir baigiant tiriamojo reiškinių apibendrinamojo dydžio nustatymu ir taikomų modelių stabilumo tikrinimu. Daugiakriteriniams metodams aprašyti pastaruoju metu skiriama daug publikacijų. Nepriklausomai nuo sprendžiamo uždavinio, taikant kiekybinius daugiakriterinius metodus, tyrinėtojas nagrinėja tokius pagrindinius etapus (nebūtinai visus) (Ginevičius, Podvezko 2005; Podvezko 2006):

- sudėtingų dydžių dalinių rodiklių sistemos formavimas;

- taikomų rodiklių statistinių duomenų arba ekspertinių vertinimų paruošimas;
- duomenų transformavimas ir normalizavimas;
- rodiklių reikšmingumų nustatymas – jų svorių skaičiavimas;
- skirtingų daugiakriterinių metodų ypatingumo, metodų apribojimų analizė, konkrečių tinkamų vertinimui daugiakriterinių metodų parinkimas, atskirų rezultatų suderinamumo analizė;
- sudėtingų dydžių hierarchijos formavimas ir hierarchijos struktūros kiekybinis vertinimas;
- duomenų neapibrėžtumo įtakos daugiakriteriniuose metoduose vertinimas, modelių parametrų kitimo intervalų nustatymas.

Atskiri šios vertinimo sekos klausimai išnagrinėti nepakankamai išsamiai. Pavyzdžiui, pasiūlyta pačių įvairiausių būdų kaip sujungti nagrinėjamo reiškinių dalinius rodiklius į apibendrinantį, bet iki galo nežinoma, kokie modeliai tokiais atvejais tinka geriausiai.

Tą patį galima pasakyti apie rodiklių reikšmingumo nustatymą. Pasiūlyta daugelis tiek objektyvių, tiek subjektyvių metodų, tačiau neaišku, kuris yra tikslus, nuo ko priklauso vieno ar kito metodo taikymas ir pan.

Ne mažiau svarbus yra pirmasis etapas – vertinimo pagrindas – nagrinėjamą reiškinį veikiančių veiksnių sąrašo sudarymas, jų sistemos formavimas. Tai atliekama remiantis literatūros šaltiniu, apklausiant ekspertus ir pan. Vertinimas bus adekvatus, jeigu į sistemą bus įtraukti visi esminiai dydžiai, veikiantys nagrinėjamą reiškinį.

Sudėtingas yra veiksnių formalizavimas, t. y. kiekybinės išraiškos suradimas, nes nemaža jų dalis dėl savo prigimties yra sunkiai formalizuojami. Tokiais atvejais pasitelkiamas ekspertinis vertinimas. Su tuo tiesiogiai susijęs duomenų transformavimas ir normalizavimas. Jų būdai irgi turi įtakos kompleksiniams vertinimams, tad reikia juos patikslinti, susisteminti ir pan. (Ginevičius, Čirba 2001; Podvezko 2008).

Galiausiai, įvykdžius visus etapus, atliekamas projektų daugiakriterinis vertinimas. Remiantis nustatyta projektų prioritetų eile investuotojas gali priimti pagrįstus investavimo sprendimus.

2.6. Antrojo skyriaus išvados

1. Sudaryta hierarchinė kriterijų sistema išsamiai aprašanti nekilnojamojo turto investicinius projektus bei leidžianti objektyviai bei struktūrizuotai apibūdinti projekto svarbiausius aspektus, ištirti ir

apskaičiuoti kriterijų reikšmingumai bei kriterijų grupių reikšmingumai.

2. Parengta nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo metodika, paremta rizikos įvertinimu. Nekilnojamojo turto investicinio projekto rizikos įvertinamos atliekant imitacinį modeliavimą bei kriterijų reikšmes išreiškiant stochastiniais dydžiais. Parinkti metodai, tinkantys kriterijų reikšmes išreikšti stochastiniais dydžiais.
3. Išanalizuoti įvairių pasaulio šalių mokslininkų tyrimų rezultatai daugiakriterinių metodų taikymo srityje, pateiktos jų stipriosios ir silpnosios pusės. Nustatyta, kad investicinių projektų vertinimui efektyviausia taikyti daugiakriterinių metodų SAW ir kitų metodų (vietų sumos, ELECTRE, COPRAS, TOPSIS) derinį.
4. Sukurtas originalus nekilnojamojo turto investicinio sprendimo priėmimo proceso, kuriame ypatingas dėmesys skirtas projekto rizikai, kompleksinės analizės modelis, sudarantis sąlygas kompleksiskai išanalizuoti galimus investicinius projektus, atsižvelgiant į juose dalyvaujančias suinteresuotas grupes ir šį procesą veikiančią aplinką.
5. Aprašytas nekilnojamojo turto investicinis procesas ir šį procesą veikianti aplinka.

Nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo modelio praktinis taikymas

Šio skyriaus tikslas – vadovaujantis sukurtą ir aprašytu nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo modeliu ir metodika įvertinti tris skirtingas alternatyvias investicijas į nekilnojamąjį turtą ir nustatyti efektyviausią alternatyvą investuotojo atžvilgiu.

3.1. Praktinio uždavinio aprašymas

Siekiant nustatyti siūlomos metodikos pritaikymo galimybes projektams vertinti, atsižvelgiant į skirtingų investuotojų poreikius, analizuojami projektai vertinami pagal sudarytą rodiklių hierarchinę struktūrą ir nustatytus rodiklių reikšmingumus.

Analizuojami trys alternatyvūs investiciniai projektai:

- Daugiabučio gyvenamojo namo statyba ir butų pardavimas Vilniaus mieste;
- Individualių gyvenamųjų namų kvartalo statyba ir namų pardavimas;
- Komercinio pastato statyba Vilniaus mieste ir ilgalaikė patalpų nuoma.

Visos trys investicijos analizuojamos nepriklausomai.

Vadovaujantis pasiūlyta vertinimo metodika atliekama išsami visų trijų projektų analizė: įvertinama investicinė aplinka ir verslo perspektyvos, išanalizuojama teisinė aplinka, atliekama technoekonominė analizė, prognozuojami pinigų srautai ir skaičiuojami finansiniai rodikliai. Taip pat atliekama kiekvieno projekto finansavimo parametrų analizė.

Atlikus išsamią projektų analizę bei nustačius projektų rodiklių reikšmes, jos yra įrašomos į hierarchinę rodiklių matricą. Toliau atliekamas stochastinis rodiklių modeliavimas. Pagal 2.3 skyriuje aprašytą algoritmą, stochastinių dydžių modeliavimui yra naudojama 1000 galimų alternatyvų. Turint kiekvieno rodiklio reikšmių pasiskirstymą, kiekvienam rodikliui apibūdinti yra apskaičiuojami du parametrai: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis. Toliau pateikiama visų trijų projektų analizė, rodiklių reikšmių skaičiavimai, stochastinis modeliavimas ir rodiklių parametrų nustatymas.

Įvertinus projektų parametrus, atliekama trijų investicinių projektų alternatyvų daugiakriterinė analizė taikant SAW ir Vietų sumos metodų derinį. Galiausiai sudaroma projektų efektyvumo prioritetų eilė.

3.2. Daugiabučio gyvenamojo namo statybos Vilniaus mieste projekto analizė

Daugiabučio namo statybai siūlomas žemės sklypas yra tarp Trimitų, Tuskulėnų ir Rinktinės gatvių (3.1 pav.).

Siūloma vieta yra labai patraukli dėl patogaus privažiavimo, atstumo iki miesto centro ir tuo pačiu sklypas yra atitrauktas nuo judrios Kalvarijų gatvės, kurią ateityje numatoma platinti. Šalia sklypo yra prekybos centras „Žalgiris“, „Kalvarijų“ turgavietė, Vilniaus rajono savivaldybės administracijos pastatai, kelios maitinimo įstaigos, banko skyrius, taip pat šalia yra jau pastatyti nauji daugiabučiai namai. Netoliese yra vaikų darželis ir vidurinė mokykla.

Sklypo plotas yra 4810 kv.m., sklypas yra stačiakampio formos, dėl to jame galima nesunkiai suprojektuoti daugiaaukštį pastatą.

Sklypo paskirtis yra mažaaukštei gyvenamajai statybai, todėl šiuo metu jame galima statyti tik dviejų aukštų pastatus su mansarda. Norint pakeisti sklypo paskirtį į daugiaaukštės gyvenamosios statybos, reikia rengti detalųjį sklypo planą. Tikėtina, kad galima būtų pasiekti devynių aukštų aukštingumą ir apie šešiasdešimties procentų užstatymą.

Sklypas nepatenka į saugomas teritorijas, jame nėra saugomų pastatų, dėl to mažėja rizika dėl detalaus plano rengimo ir didėja galimybės gauti norimo sklypo užstatymo bei aukštingumo leidimą.



3.1 pav. Sklypo vieta žemėlapyje
Fig. 3.1. Location of land parcel in map

Per sklypą nenumatyti inžineriniai tinklai, tai mažina galimas išlaidas, nes statybų metu nereikės iškelti komunikacijų iš sklypo. Šalia sklypo nutiestas miesto vandentiekis, kanalizacija, dujotiekis, elektros bei telefono požeminės linijos.

Plėtojant šį projektą tikimybė susidurti su dideliu socialiniu pasipriešinimu yra maža, nes sklypas nesiriboja su jokiais svarbiais miesto pastatais, aplinkui nėra individualių namų.

Sklype planuojama pastatyti 12 900 kv.m. statinį, kur 11 000 kv.m. yra gyvenamojo ploto. Skaičiuojant projektą prognozuojamas aukštingumas 6 aukštai. Pastatai turėtų būti statomi iš monolitinių karkasinių konstrukcijų, išorės atitvaroms naudojant silikatinių blokelių mūrą, kuris šiltinamas akmens vata ir dengiamas fasadinėmis plokštėmis arba apmūrijamas apdailinio mūro sluoksniu.

Labai svarbu tinkamai suprojektuoti pastatą: pastato eksterjeras turi atitikti aplinkos reikalavimus bei išsiskirti originalumu ir naujumu; butai turėtų būti nuo 50 iki 70 kv. m. – tai šiuo metu paklausiausio dydžio butai; langų orientacija į rytus, pietus ir vakarus; svarbu išspręsti parkavimo bei automobilių saugumo problemą, dėl to šioje vietoje turėtų būti įrengta požeminė stovėjimo aikštelė arba garažai po pastatu.

3.1 lentelė. Daugiabučio pastato statybos projekto prielaidos**Table 3.1.** Presumptions of the multistoried building construction project

Bendra informacija		
Kategorija	Matavimo vnt.	Reikšmė
Pastato plotas		
Bendras plotas	m ²	12 987
Bruto plotas	m ²	15 279
Bruto/neto ploto proporcija	%	85
Naudingasis plotas	m ²	11 039
Tipinis objekto plotas	m ²	60
Objektų kiekis	Butai	184
Aukštų skaičius	Vnt.	6
Statinio tankis	%	53
Statinio tankis su automobilių stovėjimo aikštele	%	149
Statinio intensyvumas		2,7
Sklypas ir pastatai		
Sklypo plotas	Arai	48
Sklypo vertė	Lt	4 100 000
Kadastrinė sklypo vertė	Lt	2 050 000
Sklypo vertė, tenkanti 1 kv.m pastato	Lt/ m ²	316
Automobilių stovėjimo aikštelė		
Antžeminė	Vietos	184
Daugiaaukštė	Vietos	0
Požeminė	Vietos	0
Iš viso	Vietos	184
Naudingasis pastato plotas/stovėjimo vietos	m ²	60
Stovėjimo vietos/Objektų skaičius	%	100
Bendra finansinė informacija		
Trumpalaikė paskola		
Palūkanų norma	%	5
Nuosavo kapitalo poreikis	% metams	20
PVM	%	19
Projekto trukmė	mėnesiai	24

Toliau pateikiami projekto finansiniai skaičiavimai.

Nagrinėjamo projekto finansiniai tyrimai atliekami taikant kompiuterizuotą skaičiuotę investicinio projekto finansiniams srautams suprognozuoti ir rodikliams apskaičiuoti. Pagrindinės projekto prielaidos ir rodikliai pateikiami 3.1 lentelėje. Išsamūs pinigų srautų skaičiavimai pateikti B priede.

Toliau atliekama išsami projekto analizė, nustatomi projekto parametrai ir formuojama hierarchinės struktūros rodiklių matrica, kuri pateikiama 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Daugiabučio pastato statybos projekto rodiklių reikšmės hierarchinėje struktūroje

Table 3.2. Values of the multistoried building construction project in the hierarchical structure of criteria

	Gru-pė	Rodikliai	Rodikliai	Matavimo vnt.	Reikš-mės
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas		232,31
			EURIBOR		0,58
			Šalies BVP pokytis	%	3
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	%	6
			Nedarbo lygis	%	12
		Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	Automobilių laikymo galimybės	Vnt.	184
			Lygiaverčių konkurentų būvimas	Balai	5
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	Vnt.	8500
			Sklypo kaina	Lt	4 100 000
			Visuomeninio transporto srautas	Balai	5
			Matomumas nuo pagrindinių gatvių	Balai	4
			Komunikacijų infrastruktūra	Balai	6
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	Balai	5
		Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Nusikalstamumas	Nusikaltimų sk. per metus	1245
			Teisinė aplinka	Balai	4
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	%	44,71
			Grynoji dabartinė vertė NPV	Lt	4 905 441
			Investicijų atsipirkimo laikas	Mėn.	18
			Pelningumo indeksas	%	18,01
			Investicijų rentabilumas	%	100,62

3.2 lentelės tęsinys

		Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Matavimo vnt.
	Finansiniai rodikliai		Grynosios pajamos	Lt	44 715 800
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	Lt	35 293 858
			Grynųjų pinigų srautas	Lt	6 964 563
			Mokesčiai valstybei	Lt	2 439 949
			Skaičiuojamasis pelnas	Lt	7 118 714
	Finansavimo rodikliai		Nuosavų lėšų poreikis	Lt	6 758 161
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	%	100
			Kreditinių lėšų poreikis	Lt	5 821 989
			Įsiskolinimo padengimo laikas	Mėn.	24

Iš atliktos analizės matyti, kad projektas yra pelningas, projekto grynoji dabartinė vertė sudaro 40905441 Lt per 24 mėnesius, tai yra neblogas rodiklis; nuosavų lėšų poreikis yra palyginti didelis. Vietos, kurioje vykdomas projektas teisinė aplinka apibūdinta dviem rodikliais: nusikalstamumu ir teisinės aplinkos kokybe.

Bendrųjų rodiklių reikšmės rodo nepalankias verslo perspektyvas. Projektas yra pelningas ir jeigu investuotoją tenkina grąža bei kitos projekto charakteristikos, investuotojas galėtų rinktis ir šią investiciją, tačiau dar reikia įvertinti projekto riziką. Todėl toliau atliekamas rodiklių reikšmių stochastinis modeliavimas ir nustatomi rodiklių parametrai: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis (3.3 lentelė).

Šioje lentelėje pateikti kiekvieno rodiklio reikšmių parametrai, kuriais išreiškiama rodiklių stochastika. Kiekvienas dydis kinta tam tikrame intervale, šiam intervalui apibrėžti pasirinkti du parametrai, kurie kiekvienam rodikliui nurodomi lentelėje.

3.3. Individualių gyvenamųjų namų kvartalo statybos ir namų pardavimo projekto analizė

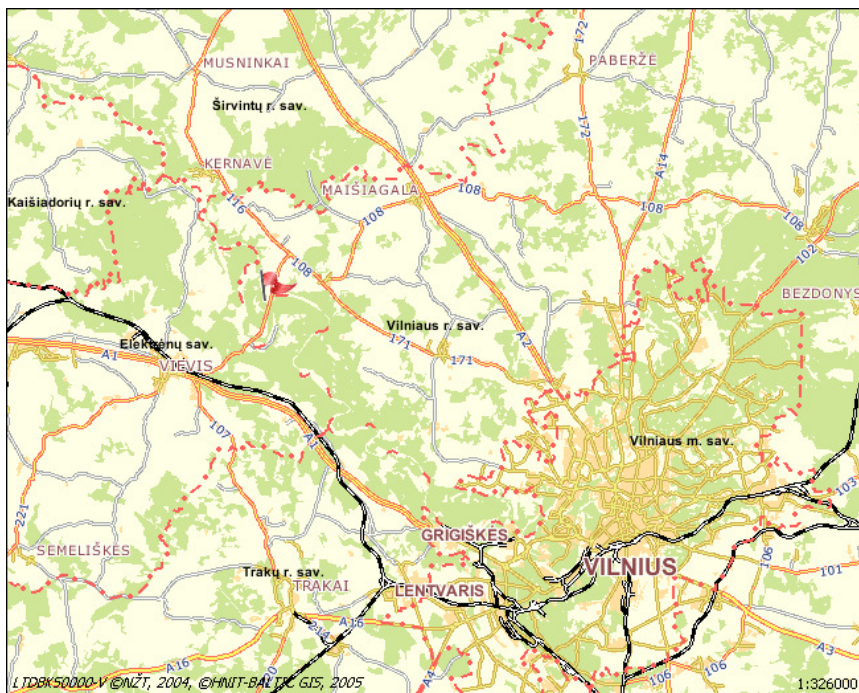
Gyvenamųjų namų kvartalui plėtoti siūloma teritorija, esanti 25 km nuo Vilniaus ribos, netoli Vievio bei Kernavės miestelių. Teritorija ribojasi su Neries regioniniu parku ir yra šalia Neries upės.

3.3 lentelė. Daugiabučio pastato statybos projekto rodiklių parametrai hierarchinėje struktūroje

Table 3.3. Attribute values of the multistoried building construction project in the hierarchical structure of criteria

	Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Vidurkis	Vidutinis kvadratinis nuokrypis
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas	234,7924	39,9917
			EURIBOR	0,5862	0,0998
			Šalies BVP pokytis	0,0303	0,0052
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	0,0606	0,0103
			Nedarbo lygis	0,1213	0,0207
		Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	Automobilių laikymo galimybės	–	–
			Lygiaverčių konkurentų būvimas	–	–
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	–	–
			Sklypo kaina	–	–
			Visuomeninio transporto srautas	–	–
			Matomumas nuo pagrindinių gatvių	–	–
			Komunikacijų infrastruktūra	–	–
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	–	–
		Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Nusikalstamumas	1258,3039	214,3242
			Teisinė aplinka	4,0427	0,6886
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	0,4518	0,0770
			Grynoji dabartinė vertė NPV	4780924	453798
			Investicijų atsipirkimo laikas	18,1923	3,0987
			Pelningumo indeksas	0,1821	0,0310
			Investicijų rentabilumas	1,0170	0,1723
		Finansiniai rodikliai	Grynosios pajamos	45193626	7697732
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	35671003	6075764
			Grynujų pinigų srautas	7038985	1198935
			Mokesčiai valstybei	2466022	420032
			Skaiciuojamasis pelnas	7194783	1225472
		Finansavimo rodikliai	Nuosavų lėšų poreikis	6830378	1163403
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	1,0107	0,1721
			Kreditinių lėšų poreikis	5884202	1002243
			Įsiskolinimo padengimo laikas	24,2565	4,1316

Žemės sklypo plotas 10 ha (3.2 pav.), jame planuojama pastatyti 41 individualų gyvenamąjį namą, 1 sklypą skirti inžinerinei infrastruktūrai bei 1 sklypą – rekreacinei teritorijai įrengti. Sklypų dydis svyruoja nuo 15 iki 36 a. 2,3 hektarų gyvenvietės skirta želdiniams, inžinerinės infrastruktūros objektams, 0,3 hektarų teritorijos numatyta pačios gyvenvietės reikmėms.



3.2 pav. Sklypo vieta Vilniaus rajono žemėlapyje

Fig. 3.2. Location of land parcel in the map of Vilnius district

Kadangi žemės sklypas yra pakankamai toli nuo Vilniaus miesto ribos, kad pasiekti maksimalią žemės vertę, teritorijoje turi būti įrengti inžineriniai tinklai bei sutvarkyta aplinka. Todėl jau projekto idėjos lygyje planuojama, kad bus įrengti:

- elektros tinklai;
- vandens gręžinys bei vandentiekio tinklai;
- buitinės nuotekynės tinklai;
- vietiniai nuotekų valymo įrenginiai;
- lietaus nuotekynės tinklai;
- asfaltuotos apšviestos gatvės;

- teritorijos aptvėrimas;
- teritorijos apsaugos sistemos;
- interneto tinklai.

Be to, planuojama sutvarkyti rekreacinę teritoriją. Rekreacinėje teritorijoje planuojama įrengti vaikų žaidimo aikštelę, terasą su lauko židiniu, krepšinio aikštelę, teniso kortus, mini futbolo aikštyną bei pastatyti bendrąjį pastatą. Bendrajame pastate numatomos administracinės patalpos, ūkinės patalpos, pokių salė, kurioje visi gyventojai galės švęsti savo šventes bei, reikalui esant, apgyvendinti savo svečius.

Gyvenvietę iš trijų pusių supa miškas bei Neries regioninis parkas. Apie 150 m atstumu nuo teritorijos ribos teka Neris.

Siūlomas žemės sklypas yra žemės ūkio paskirties, todėl norint įrengti aukščiau aprašytą teritoriją, būtina rengti detalų planą, kuriuo būtų pakeista žemės paskirtis, suformuoti nauji žemės sklypai, numatytas žemės naudojimo būdas ir pobūdis.

Kadangi žemės sklypas yra labai gražioje, vilniečiams žinomoje vietoje prie Neries, apsuptas Neries regioninio parko, yra didelė tikimybė, kad plėtojant projektą bus susidurta su socialine bei politine rizika.

Socialinė rizika gali pasireikšti:

- vietinių gyventojų pasipriešinimu;
- Vilniaus miesto gyventojų pasipriešinimu;
- vietos savivaldos institucijų pasipriešinimu.

Politinė rizika gali pasireikšti taip:

- Vilniaus rajone yra neparengtas bendrasis Vilniaus rajono planas, be kurio sprendinių savivaldybės administracija priešinsis detalaus plano rengimui, kadangi tai galėtų prieštarauti 2004 05 01 įsigaliojusiam teritorijų planavimo įstatymui;
- Neries regioninio parko direkcija gali priešintis, kad prie Neries regioninio parko būtų plėtojama tokia didelė gyvenamoji teritorija.

Toliau pateikiami pagrindiniai projekto rodikliai (3.4 lentelė).

Išsamūs pinigų srautų skaičiavimai pateikti priede C.

Toliau atlikta išsami projekto analizė, nustatyti projekto parametrai ir suformuota hierarchinės struktūros rodiklių matrica, kuri pateikiama 3.5 lentelėje.

Toliau atliekamas rodiklių reikšmių stochastinis modeliavimas ir nustatomi rodiklių parametrai: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis (3.6 lentelė).

3.4 lentelė. Investicinio projekto į žemės sklypus prielaidos**Table 3.4.** Presumptions of the project of investment to land parcels

Bendra informacija		
Kategorija	Matavimo vnt.	Reikšmė
Pastato plotas		
Bendras plotas	m ²	4 556
Bruto plotas	m ²	4 556
Bruto/neto ploto proporcija	%	100
Naudingasis plotas	Kv.m	4 556
Tipinis objekto plotas	Kv.m	152
Objektų kiekis	Butai	30
Aukštų skaičius	Vnt.	2
Sklypas ir pastatai		
Sklypo plotas	Arai	104 239
Sklypo vertė	Lt	300 000
Kadastrinė sklypo vertė	Lt	150 000
Sklypo vertė, tenkanti 1 kv.m pastato	Lt/ m ²	666
Automobilių stovėjimo aikštelė		
Antžeminė	Vietos	0
Daugiaaukštė	Vietos	0
Požeminė	Vietos	0
Iš viso	Vietos	0
Naudingasis pastato plotas/stovėjimo vietos	m ²	0
Stovėjimo vietos/Objektų skaičius	%	0
Bendra finansinė informacija		
Trumpalaikė paskola		
Palūkanų norma	%	5
Nuosavo kapitalo poreikis	% metams	10
PVM	%	18
Projekto trukmė	mėnesiai	24

3.5 lentelė. Investicinio projekto į žemės sklypus rodiklių reikšmės hierarchinėje struktūroje

Table 3.5. Values of the project of investment to land parcels in the hierarchical structure of criteria

	Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Matavimo vnt.	Reikšmės
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas		232,31
			EURIBOR		0,58
			Šalies BVP pokytis	%	3
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	%	6
			Nedarbo lygis	%	12
		Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	Automobilių laikymo galimybės	Vnt.	100
			Lygiaverčių konkurentų būvimas	Balai	3
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	Vnt.	1000
			Sklypo kaina	Lt	150 000
			Visuomeninio transporto srautas	Balai	0
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Matomumas nuo pagrindinių gatvių	Balai	7
			Komunikacijų infrastruktūra	Balai	2
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	Balai	3
			Nusikalstamumas	Nusikaltimų sk. per metus	1200
			Teisinė aplinka	Balai	5
		Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	%	34,09
			Grynoji dabartinė vertė NPV	Lt	1 638 183
			Investicijų atsipirkimo laikas	Mėn.	24
			Pelningumo indeksas	%	13,93
			Investicijų rentabilumas	%	146,40
		Finansiniai rodikliai	Grynosios pajamos	Lt	18 497 360
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	Lt	15 537 557
			Grynųjų pinigų srautas	Lt	2 415 817
			Mokesčiai valstybei	Lt	536 126
			Skačiuojamasis pelnas	Lt	2 240 200
		Finansavimo rodikliai	Nuosavų lėšų poreikis	Lt	1 530 242
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	%	100
			Kreditinių lėšų poreikis	Lt	4 300 176
			Įsiskolinimo padengimo laikas	Mėn.	12

3.6 lentelė. Investicinio projekto į žemės sklypus rodiklių parametrai hierarchinėje struktūroje

Table 3.6. Attribute values of the project of investment to land parcels in the hierarchical structure of criteria

	Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Vidurkis	Vidutinis kvadratinis nuokrypis
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas	234,7924	39,9917
			EURIBOR	0,5862	0,0998
			Šalies BVP pokytis	0,0303	0,0052
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	0,0606	0,0103
			Nedarbo lygis	0,1213	0,0207
		Teritorijos patrauklumas	Automobilių laikymo galimybės	101,0686	17,2148
			Lygiavėčių konkurentų būvimas	3,0321	0,5164
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	1010,6858	172,1479
		priklauso nuo projekto pakraipos)	Sklypo kaina	151602,877	25822,1889
			Visuomeninio transporto srautas	0	0
			Matomumas nuo pagrindinių gatvių	7,0748	1,2050
			Komunikacijų infrastruktūra	2,0214	0,3443
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	3,0321	0,5164
		Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Nusikalstamumas	1.212,823	206,5775
			Teisinė aplinka	5,0534	0,8607
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	0,3445	0,0587
			Grynoji dabartinė vertė NPV	1509877	187540
			Investicijų atsipirkimo laikas	24,2565	4,1316
			Pelningumo indeksas	0,1408	0,0240
			Investicijų rentabilumas	1,4796	0,2520
		Finansiniai rodikliai	Gryniosios pajamos	18698020	3184282
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	15703589	2674758
			Grynųjų pinigų srautas	2441632	415878
			Mokesčiai valstybei	541855	92293
			Skaičiuojamasis pelnas	2264139	385646
		Finansavimo rodikliai	Nuosavų lėšų poreikis	1546594	263428
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	1,0107	0,1721
			Kreditinių lėšų poreikis	4346127	740266
			Įsiskolinimo padengimo laikas	12,1282	2,0658

3.4. Komercinio pastato statybos ir ilgalaikės patalpų nuomos Vilniaus mieste projekto analizė

Komercinį – administracinį pastatą planuojama statyti 47,5 a sklype, esančiame rinktinės ir Šeimyniškių gatvių sankirtoje. Prie šio objekto bus įrengta apie 120 automobilių stovėjimo vietų. Planuojama įrengti vieną įvažiavimą ir išvažiavimą iš Rinktinės gatvės bei įvažiavimą ir išvažiavimą iš Šeimyniškių gatvės pusės.

Pirmame pastato aukšte bus nuomojamos tik komercinės paskirties patalpos. Pirmame aukšte taip pat įrengiamos patalpos skirtos kavinei, kurioje galėtų pietauti pastate įsikūrusių įmonių darbuotojai, o prireikus, joje galėtų būti rengiami nedideli pobūviai. Antrame aukšte dalį patalpų užims komercinės, o kitą dalį – administracinės paskirties patalpos. Trečias, ketvirtas, penktas ir šeštas aukštai bus skirti biuro patalpoms.

Pastate bus įrengti skirtingi įėjimai į administracines bei komercines patalpas. Pirmame aukšte iš viso planuojama įrengti penkis skirtingus įėjimus: du įėjimai skirti tik tai komercinėms patalpoms, jie sujungs vidinį pastato kiemą su Rinktinės gatve, nes bus įrengiami priešingose pastato pusėse; centrinis įėjimas skirtas ir komercinėms, ir administracinėms patalpoms, nes pro jį patenkama į centrinę laiptų ir lifto aikštelę; atskiras įėjimas skirtas administracinių patalpų darbuotojams, pro jį patenkama į kitą laiptinę su liftu; penktas įėjimas skirtas kavinei, į kavinę taip pat galima patekti per vidaus patalpas.

Pastatas yra planuojamas su rūsiu. Rūsį planuojama nuomoti kaip sandėliavimo patalpas.

Pastato bendras plotas yra apie 4500 kv. m., iš jų nuomojamos patalpos yra:

- Komercinės paskirties – 1162,75 kv. m.;
- Administracinės paskirties – 2514,08 kv. m.

Šiuo metu labai platus statybinių medžiagų pasirinkimas. Statybines medžiagas reikia pasirinkti taip, kad pastatas atrodytų reprezentatyviai.

Rizika su kuria galima susidurti vykdant šį projektą yra tokia:

- Kadangi sklypas yra pačiame miesto centre, galima tikėtis, kad miesto savivaldybė norės specialių sąlygų tvirtinant sklypo detalųjį planą bei keičiant sklypo paskirtį;
- Per sklypą praeina kanalizacijos vamzdynai, kuriuos tektų iškelti;
- Įsigaliojus naujam Kultūros vertybių apsaugos įstatymui, tikėtina sulaukti papildomų pastabų dėl objekto plėtros.

Komercinio komplekso statybos investicinio projekto prielaidos pateikiamos 3.7 lentelėje, rodiklių reikšmės 3.8 lentelėje, stochastinis modeliavimas 3.9 lentelėje.

3.7 lentelė. Komerčio komplekso statybos investicinio projekto prielaidos**Table 3.7.** Presumptions of the investment project of commercial complex construction

Kategorija	Matavimo vnt.	Reikšmė
Pastato bendri duomenys		
Bendras plotas	m ²	11400
Naudingasis/bendras plotas	%	85
Naudingasis plotas	Kv.m	9690,01
Požeminė automobilių stovėjimo aikštelė		
Bendras plotas	m ²	5700
Stovėjimo vietų skaičius	Vnt.	316
Komplekso bendras plotas	m ²	17100
Pastatų plotas	m ²	11400
Nuomos terminas	Metai	20
Diskonto norma	%	10
Prielaidos		
Nuomojamas plotas	m ²	10175
Nuomos kaina	Lt/mėn.	50
Metinis kainų pokytis	%	0
Neišnuomotas plotas	%	0
Kitos pajamos	Lt	10000
Eksplotacijos išlaidos per mėnesį		
Turto mokestis	1,0%	41170
Valdymas	3,0%	15562
Remontas, eksploatacija	Lt	57000
Reklama	0,3%	1556,2
Iš viso	Lt	115288
Paskola		
Terminas	Metai	20
Palūkanų norma	%	3,5
Paskolos suma	Lt	44463601
Mėnesio įmoka	Lt	257871
Metinė įmoka	Lt	3094452
Statybos išlaidos		
Sklypo plotas	Arai	48
Iš viso	Lt	49404001
Nuosavo kapitalo poreikis		
Nuosavo kapitalo dalis	%	10
Nuosavas investuojamas kapitalas	Lt	4940400
Finansavimo išlaidos	0,8%	355709
Bendras nuosavas kapitalas	Lt	5296109
Mokesčiai valstybei: pelno mokestis	%	15

3.8 lentelė. Komercinio komplekso statybos investicinio projekto rodiklių reikšmės
Table 3.8. Values of the investment project of commercial complex construction

	Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Matavimo vnt.	Reikšmės
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas		232,31
			EURIBOR		0,58
			Šalies BVP pokytis	%	3
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	%	6
			Nedarbo lygis	%	12
		Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	Automobilių laikymo galimybės	Vnt.	316
			Lygiaverčių konkurentų būvimas	Balai	2
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	Vnt.	8500
			Sklypo kaina	Lt	5 620 000
			Visuomeninio transporto srautas	Balai	6
			Matomumas nuo pagrindinių gatvių	Balai	6
			Komunikacijų infrastruktūra	Balai	6
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	Balai	6
		Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Nusikalstamumas	Nusikaltimų sk. per metus	1120
			Teisinė aplinka	Balai	6
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	%	41,97
			Grynoji dabartinė vertė NPV	Lt	13 192 984
			Investicijų atsipirkimo laikas	Mėn.	109
			Pelningumo indeksas	%	56,70
			Investicijų rentabilumas	%	349,11
		Finansiniai rodikliai	Grynosios pajamos	Lt	136 800 000
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	Lt	67 603 201
			Grynųjų pinigų srautas	Lt	38 291 904
			Mokesčiai valstybei	Lt	4 217 128
			Skaičiuojamasis pelnas	Lt	69 196 799
		Finansavimo rodikliai	Nuosavų lėšų poreikis	Lt	5 296 109
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	%	100
			Kreditinių lėšų poreikis	Lt	44 463 601
			Įsiskolinimo padengimo laikas	Mėn.	240

3.9 lentelė. Komercinio komplekso statybos investicinio projekto rodiklių parametrai
Table 3.9. Attribute values of the investment project of commercial complex construction

	Grupė	Rodikliai	Rodikliai	Vidurkis	Vidutinis kvadratinis nuokrypis
NT projektų efektyvumo vertinimo kriterijai	Projekto aplinkos kriterijai	Verslo aplinką apibūdinantys rodikliai	Fondų biržos indeksas	234,7924	39,9917
			EURIBOR	0,5862	0,0998
			Šalies BVP pokytis	0,0303	0,0052
			Vartotojų kainų indeksas (VKI)	0,0606	0,0103
			Nedarbo lygis	0,1213	0,0207
		Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	Automobilių laikymo galimybės	–	–
			Lygiaverčių konkurentų būvimas	–	–
			1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	–	–
			Sklypo kaina	–	–
			Visuomeninio transporto šrautas	–	–
			Matomumas nuo pagrindinių gatvių	–	–
			Komunikacijų infrastruktūra	–	–
			Aplinkos pasikeitimai ateityje	–	–
		Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	Nusikalstamumas	1131,9682	192,8057
			Teisinė aplinka	6,0641	1,0329
	Ekonominiai efektyvumo kriterijai	Finansinio efektyvumo rodikliai	Vidinė pelno norma IRR	0,4224	0,0719
			Grynoji dabartinė vertė NPV	11284526	1135572
			Investicijų atsipirkimo laikas	110,1648	18,7641
			Pelningumo indeksas	0,5731	0,0976
			Investicijų rentabilumas	3,5284	0,6010
		Finansiniai rodikliai	Grynosios pajamos	138261824	23549836
			Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	68325599	11637751
			Grynųjų pinigų šrautas	38701086	6591872
			Mokesčiai valstybei	4262192	725790
			Skaičiuojamasis pelnas	69936226	11912085
		Finansavimo rodikliai	Nuosavų lėšų poreikis	5352702	911714
			Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	1,0107	0,1721
			Kreditinių lėšų poreikis	44938732	7654317
			Įsiskolinimo padengimo laikas	242,5646	41,3155

Išsamūs pinigų srautų skaičiavimai pateikti priede D. Toliau atlikta išsami projekto analizė, nustatyti projekto parametrai ir suformuota hierarchinės struktūros rodiklių matrica (3.8 lentelė).

Apskaičiavus pagrindinių projektą apibūdinančių rodiklių reikšmes ir suformavus rodiklių reikšmių matricą, atliekamas rodiklių reikšmių stochastinis modeliavimas, apskaičiuojami kiekvieno rodiklio reikšmių pasiskirstymą apibūdinantys parametrai: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis (3.9 lentelė.).

Iš apskaičiuotų rodiklių reikšmių matyti, kad projektas yra pelningas, tačiau atsipirkimo laikas yra ilgas – net 9 metai, o taip pat reikalinga labai didelė pradinė investicija. Bendros investicijos projekto išvystymui viršija 60 mln. Lt.

3.5. Daugiakriterinis nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimas

Šiuo atveju yra tris išanalizuoti investiciniai projektai, yra apskaičiuoti kiekvieno projekto finansiniai, ekonominiai bei riziką vertinantys rodikliai. Nedaugelis įmonių galėtų investuoti į visus projektus iš karto, ne visi projektai atitinka įmonės investicinę politiką, todėl reikia pasirinkti tokį projektą, į kurį verta investuoti, t. y., nustatyti kurio projekto efektyvumas yra didžiausias ir labiausiai atitinka investuotojo keliamus reikalavimus

Siekiant apdoroti turimą informaciją ir pasirinkti vieną investicinę alternatyvą, taikomas daugiakriterinio vertinimo metodų SAW ir vietų sumos derinys. Skaičiavimai atliekami kompiuteriniu būdu.

Pagal autoriaus siūlomą metodiką kiekvienas investuotojas turėtų sudaryti savo rodiklių sistemą, pagal kuriuos būtų vertinami projektai. Siekiant sumažinti investuotojų sąnaudas, rengiant nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodiką, buvo apklaustos didžiausios Pabaltijo regione į nekilnojamąjį turtą investuojančios įmonės ir buvo nustatyti rodiklių reikšmingumai, remiantis ekspertų apklausos rezultatais (2.4 lentelė).

Norint atlikti daugiakriterinį vertinimą, būtina įvertinti visas galimas rodiklių reikšmes ir gauti projektų efektyvumo reikšmių skirstinius. Šiame darbe skaičiavimus siūloma atlikti tokiu būdu: kiekvieno rodiklio imama 1000 atsitiktinių reikšmių patenkančių į konkretaus rodiklio reikšmių diapazoną. Daugiakriterinis vertinimas kartojamas 1000 kartų su kiekviena kiekvieno rodiklio reikšme. Atlikus skaičiavimo pakartojimų ciklą, gaunama 1000 daugiakriterinio vertinimo rezultatų, kurie pasiskirstę normaliuoju skirstiniu, kadangi išeitiniai rodiklių reikšmių skirstiniai yra normalieji. Turint 1000 daugiakriterinio vertinimo rezultatų apskaičiuojami parametrai reikšmių pasiskirstymui apibūdinti: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis. Analogiškai daugiakriterinio vertinimo skaičiavimai atliekami kiekviename hierarchinės struktūros lygmenyje. Va-

dovaujantis siūloma metodika daugiakriterinis vertinimas turi būti atliekamas išlaikant hierarchinę struktūrą. Pirmiausia sudaroma žemiausio hierarchinės struktūros lygmens rodiklių, jų reikšmingumų ir reikšmių matrica (3.10 lentelė).

3.10 lentelė. Hierarchinės struktūros pirmo lygmens rodiklių reikšmingumų ir reikšmių matrica

Table 3.10. Matrix of the criteria values and significances in the first level of hierarchical structure

Rodiklis	Reikšminis gumas	I projektas (Daugiabutis)		II projektas (Gyvenvietė)		III projektas (Komerčinis pastatas)	
		Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis
1	2	3	4	5	6	7	8
Fondų biržos indeksas	0,16	234,84	40,00	234,84	40,00	234,84	40,00
EURIBOR	0,31	0,59	0,10	0,59	0,10	0,59	0,10
Šalies BVP pokytis	0,17	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01
Vartotojų kainų indeksas (VKI)	0,25	0,06	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01
Nedarbo lygis	0,10	0,12	0,02	0,12	0,02	0,12	0,02
Automobilių laikymo galimybės	0,19	185,97	31,68	101,068	17,21	319,376	54,40
Lygiaverčių konkurentų būvimas	0,12	5,05	0,86	3,032	0,52	2,021	0,34
1 km spinduliu gyvenančių gyventojų skaičius	0,12	8590,83	1463,26	101,068	17,21	8590,82	1463,26
Sklypo kaina	0,12	4143811,9	705806,50	3,03205	0,52	5680,05	967471,34
Visuomeninio transporto srautas	0,10	5,05	0,86	1010,68	172,15	6,064	1,03
Matomumas nuo pagrindinių gatvių	0,20	4,04	0,69	151.603	25822,19	6,064	1,03

3.10 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Komunikacijų infrastruktūra	0,06	6,06	1,03	0	0,00	6,064	1,03
Aplinkos pasikeitimai ateityje	0,09	5,05	0,86	7,0748	1,21	6,064	1,03
Nusikalstamumas	0,27	1258,54	214,35	1.212,8	206,5	1132,18	192,82
Teisinė aplinka	0,73	4,04	0,69	5,0534	0,8607	6,07	1,03
Vidinė pelno norma IRR	0,25	0,45	0,08	0,34	0,06	0,42	0,07
Grynoji dabartinė vertė NPV	0,16	478,13	45,37	151,00	18,75	1128,58	113,57
Investicijų atsipirkimo laikas	0,46	18,20	3,10	24,26	4,13	110,19	18,77
Pelningumo indeksas	0,07	0,18	0,03	0,14	0,02	0,57	0,10
Investicijų rentabilumas	0,06	1,02	0,17	1,48	0,25	3,53	0,60
Grynosios pajamos	0,38	45,20	7,70	18,70	3,18	138,29	23,55
Projekto išlaikymo ir valdymo išlaidos	0,25	35,68	6,08	15,71	2,68	68,34	11,64
Grynųjų pinigų srautas	0,07	7,04	1,20	2,44	0,42	38,71	6,59
Mokesčiai valstybei	0,15	2,47	0,42	0,54	0,09	4,26	0,73
Skaičiuojamasis pelnas	0,07	7,20	1,23	2,26	0,39	69,95	11,91
Nuosavų lėšų poreikis	0,32	6,83	1,16	1,55	0,26	5,35	0,91
Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	0,18	1,01	0,17	1,01	0,17	1,01	0,17
Kreditinių lėšų poreikis	0,23	5,89	1,00	4,35	0,74	44,95	7,66
Išskolinimo padengimo laikas	0,28	24,26	4,13	12,13	2,07	242,61	41,32

Toliau atliekamas pirmojo lygmens projektų daugiakriterinis vertinimas, naudojant SAW daugiakriterinio vertinimo metodą.

1 žingsnis. SAW metodo kriterijus taikomas, jei visi rodikliai yra maksimizuojamojo pavidalo, t. y. didesnė rodiklio reikšmė atitinka geresnę vertinimo

situaciją. Taikant SAW metodą, minimizuojamojo pavidalo rodiklių reikšmės pertvarkomos į maksimizuojamąjį pavidalą, pavyzdžiui, pagal formulę:

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{\min_j r_{ij}}{r_{ij}}. \quad (3.1)$$

Tuo atveju, jei minimizuojami rodikliai perskaičiuojami į maksimizuojančius, maksimizuojami rodikliai normalizuojami pagal formulę:

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\max_j r_{ij}}. \quad (3.2)$$

Remiantis išeitinės hierarchinės struktūros pirmo lygmens rodiklių reikšmingumų ir reikšmių matricos lentele 3.10, skaičiavimai pagal SAW skaičiavimo algoritmą atliekami vadovaujantis sudaryta hierarchine struktūra. Pirmiausia daugiakriterinis vertinimas atliekamas pirmo lygmens kiekviename pogrupyje (3.11 lentelė).

Toks skaičiavimas atliekamas 1000 kartų su visomis kiekvieno rodiklio galimomis 1000 reikšmėmis, tokiu būdu įvertinant rodiklių reikšmių stochastinę prigimtį. Šie skaičiavimai atliekami naudojant programinę įrangą SAW pritaikytą atlikti skaičiavimą iki 10 000 kartų su kiekvieno rodiklio galimomis reikšmėmis. Analogiškai skaičiavimai atliekami su kitomais hierarchinės struktūros pirmo lygmens pogrupių rodikliais. Šio skaičiavimo rezultate gaunamos aukštesnio lygmens rodiklių – pogrupių reikšmės (3.12, 3.13 lentelės).

3.11 lentelė. Pirmo lygmens hierarchinės struktūros rodiklių reikšmių matrica

Table 3.11. Matrix of criteria values in the first level of hierarchy structure

Rodiklis	Reikš min- gu- mas	I Projektas (Daugiabutis)		II Projektas (Gyvenvietė)		III Projektas (Komerčinis)	
		Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokry- pis	Vidurkis	Vid. kv. nuokry- pis
1	2	3	4	5	6	7	8
Fondų biržos indeksas	0,16	234,84	40,00	234,84	40,00	234,84	40,00
EURIBOR	0,31	0,59	0,10	0,59	0,10	0,59	0,10
Šalies BVP pokytis	0,17	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01
VKI	0,25	0,06	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01

3.11 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Nedarbo lygis	0,10	0,12	0,02	0,12	0,02	0,12	0,02
Automobilių laikymo galimybės	0,19	185,97	31,68	101,069	17,21	319,38	54,40
Lygiaverčių konkurentų buvimas	0,12	5,05	0,86	3,03205755	0,52	2,021372	0,34
1 km spinduliu gyvenančių žmonių skaičius	0,12	8590,83	1463,26	1010,68585	172,15	8590,8	1463,26
Sklypo kaina	0,12	4143811,9	705806,50	151,603	25822	5680054	967471,3
Visuomeninio transporto srautas	0,10	5,05	0,86	0	0,00	6,0641	1,03
Matomumas nuo pagrindinių gatvių	0,20	4,04	0,69	7,07480095	1,21	6,0641	1,03
Komunikacijų infrastruktūra	0,06	6,06	1,03	2,0213717	0,34	6,064115	1,03
Aplinkos pasikeitimai ateityje	0,09	5,05	0,86	3,03205755	0,52	6,0641	1,03
Nusikalstamumas	0,27	1258,54	214,35	1.212,8230	206,5775	1132,18	192,82
Teisinė aplinka	0,73	4,04	0,69	5,0534	0,8607	6,07	1,03
Vidinė pelno norma IRR	0,24	0,45	0,08	0,34	0,06	0,42	0,07
Grynoji dabartinė vertė NPV	0,16	478,13	45,37	151,00	18,75	1128,58	113,57
Investicijų atsipirkimo laikas	0,45	18,20	3,10	24,26	4,13	110,19	18,77
Pelningumo indeksas	0,08	0,18	0,03	0,14	0,02	0,57	0,10
Investicijų rentabilumas	0,07	1,02	0,17	1,48	0,25	3,53	0,60
Grynosios pajamos	0,4	45,20	7,70	18,70	3,18	138,29	23,55

3.11 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Projekto išlaidų ir valdymo išlaidos	0,27	35,68	6,08	15,71	2,68	68,34	11,64
Grynųjų pinigų srautas	0,09	7,04	1,20	2,44	0,42	38,71	6,59
Mokesčiai valstybei	0,15	2,47	0,42	0,54	0,09	4,26	0,73
Skaičiuojamas pelnas	0,09	7,20	1,23	2,26	0,39	69,95	11,91
Nuosavų lėšų poreikis	0,32	6,83	1,16	1,55	0,26	5,35	0,91
Investuotojo dalis bendroje investicijoje	0,18	1,01	0,17	1,01	0,17	1,01	0,17
Kreditinių lėšų poreikis	0,22	5,89	1,00	4,35	0,74	44,95	7,66
Įsiskolinimo padengimo laikas	0,28	24,26	4,13	12,13	2,07	242,61	41,32

3.12 lentelė. Antro lygmens hierarchinės struktūros rodiklių reikšmių matrica**Table 3.12.** Matrix of criteria values in the second level of hierarchy structure

Rodiklis	Reikšmin-gumas	I Projektas (Daugiabutis)		II Projektas (Gyvenvietė)		III Projektas (Komeracinis)	
		Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokry- pis
1	2	3	4	5	6	7	8
Verslo perspektyvas apibūdinantys rodikliai	0,35	1	0	1	0	1	0
Teritorijos patrauklumas (rodiklių struktūra priklauso nuo projekto pakraipos)	0,325	0,594642	2,44841E-11	0,584244229	2,05197E-11	0,8096314 18	9,59635 E-12
Teisinę aplinką apibūdinantys rodikliai	0,325	0,972891566	6,87075E-11	0,836	2,0748E-09	0,7566666 67	4,72633 E-11

3.12 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
Finansinio efektyvumo rodikliai	0,4	0,804096593	0,009700149	0,591131683	0,003528669	0,608662488	2,22497E-10
Finansiniai rodikliai	0,2	0,308198559	3,90141E-11	0,482677593	1,40097E-11	0,66112495	3,75389E-10
Finansavimo rodikliai	0,4	0,421263636	3,85464E-11	0,8012767	2,11244E-12	0,506459861	1,88133E-11

3.13 lentelė. Trečio lygmens hierarchinės struktūros rodiklių reikšmių matrica**Table 3.13.** Matrix of criteria values in the third level of hierarchy structure

Grupė	Reikšminumas	I Projektas (Daugiabutis)		II Projektas (Gyvenvietė)		III Projektas (Komerčinis)	
		Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis
Projekto aplinkos kriterijai	0,4	0,913699625	1,44401E-14	0,863796287	6,92374E-10	0,927768834	2,42188E-11
Ekonominio efektyvumo kriterijai	0,6	0,703530799	5,70808E-11	0,840098776	0,001814011	0,755649136	0,003635197

Gauti reikšmių rezultatai pateikiami 3.14 lentelėje.

3.14 lentelė. Hierarchinės struktūros variantų reikšmių rezultatai**Table 3.14.** Results of values of alternatives of hierarchy structure

	I Projektas (Daugiabutis)		II Projektas (Gyvenvietė)		III Projektas (Komerčinis)	
	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis	Vidurkis	Vid. kv. nuokrypis
NT projektų efektyvumas	0,896399432	0,001085798	0,972418756	2,98878E-10	0,93968288	0,0014498

2 žingsnis. Metodo kriterijus skaičiuojamas pagal formulę (Podvezko 2006):

$$S_j = \sum_{i=1}^m \omega_i \tilde{r}_{ij} . \quad (3.3)$$

Šio etapo skaičiavimo rezultatai pateikiami 3.15 ir 3.16 lentelėse.

3.15 lentelė. Hierarchinės struktūros pirmo lygmens pirmo pogrupio rodiklių reikšmingumų ir reikšmių normalizuota matrica, kai rodiklių reikšmės atitinka 1-ą iš 1000 variantų

Table 3.15. Normalized matrix of criteria values and significances in the first level first subgroup of hierarchy structure when criteria values are 1 from 1000 variants

	Nuosavų lėšų poreikis	Investuotojo dalis bendrojoje investicijoje	Kreditinių lėšų poreikis	Įsiskolinimo padengimo laikas
I projektas	0,226429	1	0,130938	0,5
II projektas	1	1	0,096712	1
III projektas	0,288937	1	1	0,05
Reikšmingumai	0,32	0,18	0,22	0,28
Min/Max	min	max	Max	min

3.16 lentelė. Hierarchinės struktūros pirmo lygmens pirmo pogrupio varaintų SAW metodo parametras, kai rodiklių reikšmės atitinka 1-ą iš 1000 variantų

Table 3.16. SAW parameter in the first level first subgroup of hierarchy structure when criteria values are 1 from 1000 variants

	Finansavimo rodikliai
I projektas	0,421264
II projektas	0,801277
III projektas	0,50646

Toliau Atliekamas šio lygmens projektų daugiakriterinis vertinimas, naudojant SAW daugiakriterinio vertinimo metodą. Šio skaičiavimo rezultate gaunamos aukščiausio lygmens rodiklio reikšmės (3.17 lentelė).

3.17 lentelė. Projektų efektyvumas

Table 3.17. Efficiency of the projects

	I projektas (Daugiabutis)		II projektas (Gyvenvietė)		III projektas (Komerčinis pastatas)	
	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis
NT projektų efektyvumas	0,896399432	0,001085798	0,972418756	2,98878E-10	0,93968288	0,0014498

Nekilnojamojo turto projektų efektyvumo rodiklio reikšmės kiekvienam projektui apibūdina du parametrai: vidurkis ir vidutinis kvadratinis nuokrypis.

Taikant vietų sumos metodą lyginami turimi trys variantai (3.18 lentelė).

3.18 lentelė. Palyginimas vidurkių sumos metodu

Table 3.18. Comparison by rank sum method

	I projektas (Daugiabutis)		II projektas (Gyvenvietė)		III projektas (Komerčinis pastatas)	
	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis
Vietos pagal kiekvieną rodiklį	3	2	1	1	2	3
Vietų suma	5		2		5	

Pagal vietų sumos metodą, matome, kad geriausias yra antrasis projektas, o pirmasis ir trečiasis projektai yra lygiaverčiai.

Esant didesniai variantų (projektų kiekiui) gali būti sudėtinga nustatyti, kuris projektas yra geresnis. Dėl šios priežasties nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo skaičiavimas gali būti atliekamas naudojant SAW, ELECTRE (I, II, III), COPRAS, TOPSIS daugiakriterinio vertinimo metodus.

Šiame darbe skaičiavimas papildomai atliekamas SAW metodu geriausiai alternatyvai išrinkti. Palyginimo išeitinių duomenų matrica pateikiama 3.19 lentelėje, o gauti rezultatai – 3.20 lentelėje.

3.19 lentelė. Palyginimo išeitinių duomenų matrica**Table 3.19.** Initial data matrix for comparison data

Parametras	Reikšmin-gumas	Max/Min	I projektas (Dau-giabutis)	II projektas (Gyvenvietė)	III projektas (Komerčinis pastatas)
Vidurkis	0,5	Max	0,896399432	0,972418756	0,93968288
Vidutinis kvadratinis nuokrypis	0,5	Min	0,001085798	2,98878E-10	0,0014498

3.20 lentelė. Palyginimo SAW metodu rezultatai**Table 3.20.** Results of comparison by SAW method

	I projektas (Daugiabutis)	II projektas (Gyvenvietė)	III projektas (Komerčinis pastatas)
SAW parametras	0,460912	1	0,483168

Iš SAW metodu atliktų skaičiavimų matyti, kad patraukliausias yra antrasis projektas – tai investicinis projektas į individualių gyvenamųjų namų statybą. Antrasis pagal patrauklumą yra investicinis projektas į komercinį pastatą ir trečiasis – į daugiabučio statybą. Matomas skirtumas tarp vertinimo vietų sumos metodu ir SAW metodu gautų rezultatų. Šis skirtumas atsiranda dėl naudojamų skaičių tikslumo. Akivaizdu, kad rezultatai gauti taikant SAW metodą yra tikslesni ir vietų sumos metodas gali būti naudojamas tik preliminariniams vertinimams atlikti.

3.6. Trečiojo skyriaus išvados

1. Remiantis sukurta ir pasiūlyta efektyviausio investicinio projekto parinkimo metodika, atlikta išsami trijų projektų analizė: įvertinta investicinė aplinka ir verslo perspektyvos, išanalizuota teisinė aplinka, atlikta technoekonominė analizė, prognozuoti pinigų srautai ir atliktas finansinių rodiklių skaičiavimas, nustatyti projekto parametrai ir suformuota hierarchinės struktūros rodiklių matrica, atliktas rodiklių reikšmių stochastinis modeliavimas ir nustatyti rodiklių parametrai.
2. Išanalizuota, paruošta ir išbandyta metodika bei atlikti daugiakriterinio vertinimo skaičiavimai hierarchinėje struktūroje, rodikliams išreikšti naudojant stochastinius dydžius.

3. Naudojant aprašytą metodiką išanalizuoti trys skirtingi projektai ir nustatyta, kad efektyviausias yra individualių gyvenamųjų namų statybos ir pardavimo projektas, o mažiausiai patrauklus daugiabučio gyvenamojo namo statybos ir butų pardavimo projektas.
4. Investicinių projektų efektyvumui vertinti pagal pasiūlytą metodiką sukurti kompiuterizuoti skaičiavimo algoritmai:
 - MS Excel pagrindu sukurta skaičiuotė būsto projektų finansiniams srautams prognozuoti ir rodikliams apskaičiuoti;
 - MS Excel pagrindu sukurta skaičiuotė komercinių pastatų projektų finansiniams srautams prognozuoti ir rodikliams apskaičiuoti;
 - MS Excel pagrindu sukurta skaičiuotė rodiklių reikšmėms išreikšti stochastiniais dydžiais;
 - Užprogramuota skaičiuotė skirta atlikti daugiakriterinį vertinimą SAW metodu naudojant stochastinius dydžius rodiklių reikšmėms išreikšti.

Bendrosios išvados

1. Atlikus mokslinės literatūros, nagrinėjančios investicinius projektus į nekilnojamojo turto objektus, kaip investicinę kategoriją, analizę, nustatyta, kad daugelis autorių, pateikia įvairius investicinių projektų vertinimo metodus, kuriuos dažniausiai galima suskirstyti į ekonominio efektyvumo, rizikos vertinimo, daugiakriterinio vertinimo ir kt. metodus, tačiau vieningo investicijų vertinimo modelio ar metodikos nėra.
2. Išanalizavus teoriniuose modeliuose naudojamus kriterijus ir veiksnius, veikiančius nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumą ir geriausios investicinės alternatyvos nustatymą, gauta šių rodiklių sistema.
3. Kompleksinei galimų investicinių projektų, juose dalyvaujančių suinteresuotų grupių ir šį procesą veikiančios aplinkos analizei pasiūlytas originalus nekilnojamojo turto investicinio sprendimo priėmimo proceso kompleksinės analizės modelis.
4. Sudaryta hierarchinė kriterijų sistema, išsamiai aprašanti nekilnojamojo turto investicinius projektus bei leidžianti objektyviai bei struktūrizuotai apibūdinti projekto svarbiausius aspektus, numatant kokią įtaką gali turėti vienas ar kitas kriterijus bendram rezultatui,

ištirti ir apskaičiuoti kriterijų reikšmingumai bei kriterijų grupių reikšmingumai.

5. Kadangi nekilnojamojo turto investiciniams projektams ir jų vertinimo kriterijų reikšmėms iš esmės būdingas neapibrėžtumas, kuris sukelia papildomas rizikas, o projektų investiciniai sprendimai priklauso nuo tinkamo vertinimo parametrų reikšmių nustatymo, paruoštas nekilnojamojo turto investicinių projektų vertinimo modelis iš esmės paremtas rizikos įvertinimu. Nekilnojamojo turto investicinio projekto rizikos įvertinamos atliekant imitacinį modeliavimą bei kriterijų reikšmes išreiškiant stochastiniais dydžiais.
6. Išanalizuoti įvairių pasaulio šalių mokslininkų tyrimų rezultatai sprendimų paramos sistemų srityje, pateiktos jų stipriosios ir silpnosios pusės. Nustatyta, kad investiciniams projektams vertinti, kai rodiklių reikšmės išreiškiamos stochastiniais dydžiais, efektyviausia taikyti SAW ir kitų metodų (vietų sumos, TOPSIS, ELECTRE, COPRAS) derinį. SAW metodas taikomas pradinuose hierarchijos vertinimo etapuose, o kiti metodai, taikomi paskutiniame projektų efektyvumo vertinimo etape.
7. Sukurtas nekilnojamojo turto investicinių projektų ekonomiškai efektyviausio investicinio projekto parinkimo modelis, leidžiantis iš skirtingų projektų grupės atrinkti vieną investicinį projektą, kuris labiausiai atitinka investuotojo keliamus reikalavimus.
8. Remiantis sukurtu ir pasiūlytu ekonomiškai efektyviausio investicinio projekto parinkimo modeliu, atlikti trijų galimų alternatyvių projektų skaičiavimai ir nustatytas naudingiausias ir labiausiai investuotojo rizikai keliamus reikalavimus atitinkantis investicinis projektas.

Literatūra ir šaltiniai

- Adair, A.; Hutchison, N. 2005. The reporting of risk in real estate appraisal property risk scoring, *Journal of Property Investment and Finance* 23(3): 254–268.
- Aleknevičienė, V. 1997. *Investicijų rizikos valdymas*. Kaunas: LŽŪŪ. 100 p.
- Antuchevičienė, J. 2003. Principles of revitalisation of derelict rural buildings, *Journal of Civil Engineering and Management* 9(4): 225–233.
- Arditi, D.; Gunaydin, H.M. 1998. Perception of process quality in building projects, *Journal of Management in Engineering* 15(2): 43–53.
- Banaitienė, N.; Banaitis, A. 2006. *Statybos projektų valdymo pagrindai*. Vilnius: Technika. 202 p.
- Belli, P.; Anderson, J.; Barnum, H.; Dixon, J.; Tan, J.P. 1997. *Handbook on economic analysis of investment operations*. Worldbank: Learning and Leadership Center. 159 p.
- Berkovec, J. A. 1989. General Equilibrium Model of Housing Consumption and Investment, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 2: 157–172.
- Bernroider, E.; Stix, V. 2007. A method using weights restriction in data envelopment analysis for ranking and validity issues in Decision Making, *Computers and Operational Research* 34(9): 2637–2647.
- Bivainis, J.; Griškevičius, A.; Jakštas, V. 1997. *Investicinių projektų vertinimas*. Vilnius: LII. 38 p.
- Byrne, P. 1996. *Risk, Uncertainty and Decisions making in Property Development*. Second Edition. London: E & FN Spon, an imprint of Chapman & Hall. 162p.

- Black, F.; Scholes, M. 1973. The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy* 81(3): 347–355.
- Blundell, G. F.; Fairchild, S.; Goodchild, R. N. 2005. Managing Portfolio Risk in Real Estate, *Journal of Property Research* 22(2–3): 119–136.
- Booth, P.; Matysiak, G.; Ormerod, P. 2002. Risk Measurement and Management for Real Estate Investment Portfolios, *Report for the Investment Property Forum*. London: IPF. 15 p.
- Brown, R. G.; Matysiak, G. A. 2000. *Real Estate Investment*. London: Prentice Hall. 707 p.
- Brown, R. M.; Schwann, G.; Scott, C. 2008. Personal Residential Real Estate Investment in Australia: Investor Characteristics and Investment Parameters, *Real Estate Economics* 36(1): 139–173.
- Brueggeman, W. B.; Fisher, J. D. 2001. *Real Estate Finance and investments*. Eleventh Editon. McGraw-Hill/Irwin. 670 p.
- Brzeski, W. J.; Dobrovolski, G.; Kozłowski, E.; Sędek, S.; Jaruševičius, V.; Mitkus, S. 2006. Nekilnojamojo turto vadovas. Vilnius: Privati erdvė. 252 p.
- Buchanan, J.; Sheppard, Ph. 2007. *Ranking Projects Using the ELECTRE Method*. The Pennsylvania State University. 9 p.
- Cannaday, R.; Yang, T. 1995. Optimal Interest Rate–Discount Points Combinations: Strategy for Mortgage Contract Terms, *Real Estate Economics* 23(1): 65–83.
- Chan, S-H.; Erickson, J.; Wang, K. 2003. *Real Estate Investment Trusts: Structure, performance and Investment Opportunities*. USA: Oxford University Press. 230 p.
- Chen, Z.; Khumpaisal, S. 2009. An analytic network process for risks assessment in commercial real estate development, *Journal of Property Investment and Finance* 27(3): 238–258.
- Chen, Z.; Li, H., Wong, C. T. C. 2005. Environmental Planning: an analytic network process model for environmentally conscious construction planning, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(1): 92–101.
- Chu, A. T. W.; Kalaba, R. E.; Spingarn, K. 1979. A comparison of two methods for determining the weight belonging to fuzzy sets, *Journal of Optimization Theory and Applications* 4: 531–538.
- Clarke, J. C.; Varma, S. 1999. Strategic Risk Management: the New Competitive Edge, *Journal of Long Range Planning* 32(4): 414–424.
- Crone, T. M.; Voith, R. P. 1999. Risk and Return within the Single Family Housing Market, *Real Estate Economics* 27: 63–78.
- Dzikevičius, A. 2006. *Trading portfolio risk management in banking*. Doktoro disertacija. Vilnius: Technika. 138 p.
- Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. 2005. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the art Surveys*. Boston: Springer. 1045 p.

French, N. 2001. Decision Theory and Real Estate Investment: An Analysis of the Decision-Making Processes of Real Estate Investment Fund Managers, *Managerial and Decision Economics* 22: 399–410.

French, N.; French, S. 1997. Decision theory and real estate, *Journal of Property Valuation and Investment* 15(3): 226–232.

Galinienė, B. 2004. *Turto ir verslo vertinimo sistema: formavimas ir plėtros koncepcija*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 445 p.

Gat, D. 1994. Risk and Return in Residential Spatial Markets: An Empiric and Theoretical Model, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 9: 51–67.

Gehner, E.; Halman, J. I. M.; Jonge, H. 2006. Risk management in the Dutch real estate development sector: a survey, in *the Sixth International Postgraduate Research Conference on Built and human environment*. UK: University of Salford, 541–552.

Geltner, D. 1993. Temporal aggregation in real estate return indices, *AREUEA Journal* 21(2): 141–166.

Geoffrey, G. 1988. *Decision analysis*. Pitman publishing. 322 p.

Giacotto, C.; Clapp, J. 1992. Appraisal based real estate returns under alternative market regimes, *AREUEA Journal* 20(1): 1–24.

Ginevičius, R. 2003. Sudėtingų reiškinių ir dydžių hierarchinis struktūrizavimas dalinių rodiklių nuoseklaus palyginimo būdu, *Verslas: teorija ir praktika* 4(4): 147–154.

Ginevičius, R. 2006. Daugiakriterinio vertinimo rodiklių svorių nustatymas, remiantis jų tarpusavio sąveika, *Verslas: teorija ir praktika* 7(1): 3–13.

Ginevičius, R. 2007a. Procesų ir reiškinių hierarchinis struktūrizavimas, *Verslas: teorija ir praktika* 8(1): 14–18.

Ginevičius, R. 2007b. Sudėtingo reiškinio struktūrizuotos rodiklių sistemos formavimas, *Verslas: teorija ir praktika* 8(2): 68–72.

Ginevičius, R. 2008. Normalization of quantities of various dimensions, *Journal of Business Economics and Management* 9(1): 79–86.

Ginevičius, R.; Aukščiūnas, V. *Statybos išteklių ekonomika*. Vilnius: Technika. 131 p.

Ginevičius, R., Čirba, S. 2001. Rodiklių reikšmių transformavimas atliekant daugiakriterinį vertinimą, *Verslas: teorija ir praktika* 6(3): 125–130.

Ginevičius, R.; Čirba, S. 2003. A competitive strategy for selecting the parameters of building contracts, *Journal of Civil Engineering and Management* 9(Suppl. 1): 40–44.

Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2003. Hierarchiškai struktūrizuotų rodiklių reikšmingumo kompleksinis vertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 4(3): 111–116.

Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2004a. Complex evaluation of the use of Information Technologies in the Countries of Eastern and Central Europe, *Journal of Business Economics and Management* 5(4): 183–191.

Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2004b. Įmonių strateginio potencialo kiekybinis įvertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 5(1): 3–9.

- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2005. Daugiakriterinio vertinimo rodiklių sistemos formavimas, *Verslas: teorija ir praktika* 6(4): 199–207.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2006. Hierarchinių struktūrų formavimas taikant jų elementų tranzityvumą, *Verslas: teorija ir praktika* 5(3): 85–89.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2007. Some problems of evaluating multicriteria decision methods, *International Journal of Management and Decision Making* 8(5/6): 527–539.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2008a. Daugiakriterinio vertinimo būdų suderinamumas, *Verslas: teorija ir praktika* 9(1): 73–80.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2008b. Daugiakriterinio vertinimo taikymo galimybės kiekybiniam socialinių reiškinių vertinimui, *Verslas: teorija ir praktika* 9(2): 81–87.
- Goodwin, P.; Wright, G. 1996. *Decision analysis for management judgement*. John Wiley and Sons Ltd. 310 p.
- Grenadier, S.R. 1995. The Persistence of Real Estate Cycles, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 10(2): 95–119.
- Gruneberg, S. L. 1997. *Construction economics – an introduction*. London: Macmillan Press. 276 p.
- He, Z. 1995. Risk management for overseas construction projects, *International Journal of Project Management* 13(4): 231–237.
- Higgins, R. S. 2009. Vertical merger: monopolization for downstream quasi-rents, *Managerial and Decision Economics* 30(3): 183–191.
- Hoesli, M.; MacGregor, B. D. 2000. *Property Investment*. Harlow: Longman. 454 p.
- Holland, S. A.; Ott, S. H.; Riddiough, T. J. 2000. The Role of Uncertainty in Investment: An Examination of Competing Investment Models Using Commercial Real Estate Data, *Real Estate Economics* 28: 33–64.
- Hudson-Wilson, S.; Wurtzebach, H. 1998. *Managing Real estate portfolios*. New York: IRWIN. 391 p.
- Hwang, C. L.; Yoon, K. 1981. *Multiple (Attribute) Decision Making. Methods and Applications*. Springer. 259 p.
- Hwang, C. L.; Lin, M.J. 1987. *Group decision making under multiple criteria: Methods and applications*. Springer-Verlag. 455 p.
- ioMosaic, I. 2007. *Designing and Effective Risk Matrix: An ioMosaic Corporation Whitepaper*. Houston: ioMosaic Corporation. 25 p.
- Younes, E.; Kett, R. 2007. Hotel investment risk: what are the chances? *Journal of Retail Leisure Property* 6(1): 69–78.
- Jaffe, A. J.; Sirmans, C. F. 2003. The Theory and Evidence on Real Estate Financial Decisions: A Review, *Real Estate Economics* 12(3): 378–400.
- Kahneman, D.; Slovic, P.; Tversky, A. 1982. *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press. 574 p.

- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Banaitis, A.; Šatkauskas, G. 2007. Defining the utility and market value of real estate a multiple criteria approach, *International Journal of Strategic Property Management* 11(2): 107–120.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2009. Theories of investment in property: knowledge and intelligent technologies, in *Economics for the Modern Built Environment*, in Les Ruddock (Ed.). Taylor and Francis, 249–269.
- Kancerevičius, G. 2006. *Finansai ir investicijos*. Kaunas: Smaltijos leidykla. 880 p.
- Katilius, M. 2004. Investicinių verslo projektų vertinimas ir modeliavimas rizikos ir neapibrėžtumo sąlygomis, iš *6-oji Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Lietuva be mokslo– Lietuva be ateities“*, konferencijos medžiaga, 25–29.
- Kendall, M. 1970. Rank correlation methods. London: Griffin. 275 p.
- Kindinger, J. P. 2002. The Case for Quantitative Project Risk Analysis, in *Tenth Annual Conference on Quality in the Space and Defense Industries*, March 4–5 2002, USA: Florida, 46–52.
- Lam, K. C.; Runesos G. 1999. Modeling financial decisions in construction firms, *Construction Management and Economics* 17(5): 589–602.
- Larichev, O. 2001. Ranking multicriteria alternatives: The method ZAPROS III, *European Journal of Operational Research* 131: 550–558.
- Larichev, O.; Kochin, D.; Kortnev, A. 2002. Decision support system for classification of a finite set of multicriteria alternatives, *Decision Support Systems* 33(1): 13–21.
- Larichev, O.; Bolotov, A. 1996. System DIFKLASS: construction of full and consistent bases of expert knowledge in problems of differential classification. *The scientific and technical information, a series 2, Information processes and systems*, 9.
- Legros, P.; Newman, A.F. 2009. Competing for Ownership, *Journal of the European Economic Association* 6(6): 1279–1308.
- Lietuvos Respublikos investicijų įstatymas (Valstybės Žinios, 1999.07.30, Nr.: 66, Publ. Nr.: 2127).
- Lumby, S. 1996. *Investment Appraisal and Financial Decisions*. London: Chapman & Hall. 667 p.
- Lunkevičius, S. 2001. *Daugiakriterinis kaimo statinių investicinių projektų efektyvumo vertinimas*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika. 139 p.
- MacCrimmon, K. R. 1968. Decision making among multiple – attribute alternatives: A Survey and Consolidated Approach, *RAND Memorandum*, RM-4823-ARPA.
- Mahmoud, M. R.; Garcia, L. A. 2000. Comparison of different multicriteria evaluation methods for the Red Bluff diversion dam, *Environmental Modelling & Software* 15: 471–478.
- Markowitz, H. 1959. *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 341 p.
- McDonald, J. F. 2007. Optimal Leverage in Real Estate Investment with Mezzanine Lending, *Journal of Real Estate Portfolio Management* 13(1): 1–5.

- McKenzie, D. J.; Betts, R. M. 2006. *Essentials of Real Estate Economics*. Thomson: South Western. 480 p.
- Meltzer, A. H. 1974. Credit availability and economic decisions: some evidence from the mortgage and housing markets, *Journal of Finance* 29(2): 753–777.
- Miles, M. E.; Weiss, M. A. 2000 *Real estate development: principles and process*. Urban Land Institute. 550 p.
- Millet, O.; Wedley, W. 2002. Modelling Risk and Uncertainty with the Analytic Hierarchy Process, *Journal of Multicriteria Decision Analysis* 11: 97–107.
- Myers, D. 2005. *Construction Economics. A New Approach*. Taylor & Francis. 323 p.
- Muller, B. 1994. Leben furs Chaos, *Bild der Wissenschaft* 9: 67–79.
- Nedzveckas, J.; Rasimavičius, G. 2000. Investment currency risk and ways of its decrease, *Economics* 51(2): 63–74.
- Ng, S. T.; Mak, M. M.; Skitmore, R. M.; Vamam, M. 2001. The predictive ability of Bromilow's time-cost model, *Construction Management and Economics* 19(2): 165–173.
- Nowak, M. 2005. Investment projects evaluation by simulation and multiple criteria decision aiding procedure, *Journal of Civil Engineering and Management* 11(3): 193–202.
- Opricovic, S.; Tzeng, G.-H. 2004. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research* 156: 445–455.
- Pekelman, D.; Sen, S. K. 1974. Mathematical Programming Models for the Determination of Attribute Weights, *Management Science* 20: 1217–1229.
- Pyhrr, S. A.; Born, W.; Manding, Ch. A.; Roulac, S. E. 2003. Project and Portfolio Management Decisions: A Framework and Body of Knowledge Model for Cycle Research, *Journal of Real Estate Portfolio Management* 9(1): 1–16.
- Pyhrr, S. A.; Cooper, J. R.; Wofford, L. E.; Capplin, S. D.; Lapidés, P. D. 1989. *Real Estate Investment. Strategy. Analysis. Decisions*. Second edition. New York: John Wiley & Sons. 992 p.
- Podvezko, V. 2006. Neapibrėžtumo įtaka daugiakriteriniams vertinimams, *Verslas: teorija ir praktika* 7(2): 81–88.
- Podvezko, V. 2008. Sudėtingų dydžių kompleksinis vertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 9(3): 160–168.
- Potter, K. J.; Sanvido, V. 1994. Design/build prequalification system, *Journal of Management in Engineering* 10(2): 48–56.
- Quigg, L. 1993. Empirical Testing of Real Option-Pricing Models, *The Journal of Finance* 48: 621–641.
- Richardson, B.; Richardson, R. 1992. *Business planning and approach to strategic management*. London: Pitman publishing. 289 p.
- Roy, B. 1991. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 293 p.

- Roll, R. 1977. A Critique of the Asset Pricing Theory Test, *Journal of Financial Economics* 3: 247–252.
- Roll, R.; Ross, R. 1984. A Critical reexamination of the Empirical Evidence of the Arbitrage Pricing Theory, *Journal of Finance* 6: 116–124.
- Ross, S. A.; Zisler, R. C. 1991. Risk and return in real estate, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 4: 175–190.
- Rutkauskas, A. V. 2000. Formation of adequate investment portfolio for stochasticity of profit possibilities, *Property Management* 4(2): 100–115.
- Rutkauskas, A.V. 2001a. Financial analysis problems under presence of uncertainty, *Property Management* 5(1): 45–62.
- Rutkauskas, A. V. 2001b. *Nekilnojamojo turto plėtotė, investicijos ir rizika*. Vilnius: Technika. 404 p.
- Rutkauskas, A. V.; Tamošiūnienė, R. 2002. *Verslo projektavimas*. Vilnius: Technika. 240 p.
- Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: M.Graw–Hill. 323 p.
- Saaty, T. L. 2005. The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision – Making, in *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, in J. Figueira, S. Greko, M. Ehrgott (Eds.). Springer, 345–408.
- Sauter, V. 1997. *Decision support systems: An Applied Managerial Approach*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 408 p.
- Shapiro, C. A. 2004. *Capital Budgeting and Investment Analysis*. Prentice Hall International, Inc. 264 p.
- Sharpe, W. F.; Alexander, G. J.; Bailey, V. 1995. *Investments*. Fourth edition. Prentice Hall International, Inc. 1044 p.
- Simanaukas, L.; Šidlauskas, S. 2006. Resumptive evaluation of investment project efficiency, *Ekonomika* 75: 91–104.
- Sinai, T.; Souleles, N. C. 2005. Owner-Occupied Housing as a Hedge Against Rent Risk, *The Quarterly Journal of Economics* 120(2): 763–789.
- Sivitanidou, R.; Sivitanides, P. 2000. Does the Theory of Irreversible Investments Help Explain Movements in Office-Commercial Construction? *Real Estate Economics* 28(4): 623–661.
- Srinivasan, V.; Shocker, A. 1973. Estimating the Weights for Multiple Attributes in a Composite Criterion using Pairwise Judgments, *Psychometrika* 38(4): 473–493.
- Stasiulionis, A. 2004. *Komercinės paskirties objektų statybos projektų daugiatiksliš vertinimas investicijų efektyvumo aspektu*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika. 139 p.
- Stasiulionis, A.; Ustinovičius L.; Zavadskas, E. K. 2002. Market's multicriteria based development of commercial property in Baltic countries, *Tiltai (Bridges)* 21(4): 31–38.
- Šarka, V.; Šarkienė, E.; Budinas, S. 2005. Model of investment evaluation of public building based on multiple criteria decision sythesis methods, *Transport and Telecommunication* 6(1): 172–182.

- Tamošiūnienė, R. 1999. *Verslo projektų sudarymo ir valdymo problemos*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika. 120 p.
- Tamošiūnienė, R.; Petravičius, T. 2008. Incorporating strategy in the high-tech project valuation, in *Sixth International Scientific Conference „Management and engineering'08“*, June 19–21, 2008 Sofia, Bulgaria: scientific proceedings, 1(104): 332–335.
- Tamošiūnienė, R.; Šidlauskas, S.; Trumpaitė, I. 2006. The multicriterial evaluation method of the effectiveness of the investment projects, *Business: Theory and Practice* 7(4): 203–212.
- Titarenko, B. P. 1997. Robust technology in risk management, *International Journal of Project Management* 15(1): 11–14.
- Titman, S. 1985. Urban Land Prices under Uncertainty, *American Economic Review* 75: 505–514.
- Tobin, J. 1965. The theory of Portfolio Selection, in F. H. Hahn and F. R. P. Brechling (Eds.), *The Theory of and Capital Budget, Review of Economics and Statistics*, February, 13–27.
- Triantaphyllou, E. 2000. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 290 p.
- Tufano, P. 1998. The Determinants of Stock Price Exposure: Financing Engineering and the Gold Mining Industry, *Journal of Finance* 53(3): 1015–1052.
- Turskis, Z. 2008. Multi-attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique, *Technological and Economic Development of Economy* 14(2): 224–239.
- Turskis, Z.; Zavadskas, E. K.; Zagorskas, J. 2006. Sustainable city compactness evaluation of the basis of GIS and Bayes rule, *International Journal of Strategic Property Management* 10(3): 185–207.
- Urli, B.; Nadeau, R. 1999. Evolution of Multi-criteria Analysis: A Scientometric Analysis, *Journal of Multi-criteria Decision Analysis* 8: 31–43.
- Ustinovičius, L. 2004. Determination of Efficiency of Investments in Construction, *International Journal of Strategic Property Management* 8(1): 25–44.
- Ustinovičius, L.; Stasiulionis, A. 2001. Multicriteria-based estimation of selection of commercial property construction site, *Statyba (Civil Engineering)* 7(6): 474–480.
- Ustinovičius, L.; Kochin, D. 2003. Verbal analysis of the investment risk in construction, *Journal of Business Economics and Management* 4(4): 228–234.
- Ustinovičius, L.; Simanavičienė, R. 2008. The Application of Stochastic Dominance to Sensitivity Analysis in Quantitative Multiple Criteria Decision Making (MCDM-1), in *Lecture Notes In Computer Science; 5220. Proceedings of the 5th international conference on Cooperative Design, Visualization, and Engineering*, 2008. Calvia, Mallorca, Spain, 184–191.
- Ustinovičius, L.; Andruškevičius, A.; Kutut, V.; Balcevič, R.; Barvidas, A. 2005. Inžinerinių ir statybos projektavimo sprendimų verbalinė analizė, *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas* 11(3): 220–231.

- Ustinovičius, L.; Podvezko, V., Ginevičius R. 2006a. A method of determining risk zones of investment in real estate, *Control and Cybernetics* 35(2): 471–486.
- Ustinovičius, L.; Zavadskas, E.K.; Migilinskas, D.; Malewska, A.; Nowak, P.; Mina-sowicz, A. 2006b. Verbal analysis of risk elements in construction contracts, in *Cooperative Design, Visualization, and Engineering: Third International Conference, CDVE 2006*, Mallorca, Spain, September 17–20, 2006: Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 4101, 295–302.
- Ustinovičius, L.; Zavadskas, E. K.; Podvezko, V. 2007a. Application of a quantitative multiple criteria decision making (MCDM-1) approach to the analysis of investments in construction, *Control and Cybernetics* 36(1): 256–268.
- Ustinovičius, L.; Shevchenko, G.; Kochin, D.; Simonavičienė R. 2007b. Classification of the Investment Risk In Construction, in *Cooperative Design, Visualization and Engineering, 4th International Conference, CDVE 2007*, LNCS 4674 (Shanghai, China, September 2007), 209–216.
- Ustinovičius, L.; Kutut, V.; Kochan, D.; Shevchenko, G. 2008a. Verbal analysis of renovation investment strategy of old town, in *ISARC-2008: the 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, June 26–29, 2008, Vilnius, Lithuania. Selected papers, 397–411.
- Ustinovičius, L.; Turskis, Z.; Shevchenko, G. 2008b. Multiattribute analysis of investment risks in construction, in *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction. ISARC-2008*. Selected papers (June 26-29, 2008, Vilnius, Lithuania), 682–688.
- Vaidogas, E. R. 1998. Property valuation by means of risk analysis, *Real Estate Valuation and Investment* 1(3): 43–52.
- Vaidogas, E. R. 2007. Risk oriented design of protective highway structures, *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering* 2(4): 155–163.
- Viteikienė, M. 2006. Sustainable residential areas evaluation, *Technological and Economic Development of Economy* 12(2): 152–160.
- Viteikienė, M.; Zavadskas, E.K. 2007. Evaluating the sustainability of Vilnius city residential areas, *Journal of Civil Engineering and Management* 13(2): 149–155.
- Wang, K; Zhou, Y. 2006. Equilibrium Real Options Exercise Strategies with Multiple Players: The Case of Real Estate Markets, *Real Estate Economics* 34(1): 1–49.
- Williams, J.T. 1991. Real Estate Development as an Option, *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 4: 191–208.
- Wurtzebach, Ch. H.; Kim, K. S. 1979. An Investment Analysis and Decision Making Framework for Real Estate Development, *Real Estate Economics* 7(3): 410–426.
- Xu, D. L.; Yang, J. B. 2001. Introduction to multi-criteria decision making and the evidential reasoning approach, *Working Paper Series* 0106: 1–21.
- Zadeh, L.A. 1965. Fuzzy sets, *Inf. Control* 8: 3–28.

- Zanakis, S. H.; Sodomon, A.; Wishart, N.; Dublish, S. 1998. Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods, *European Journal of Operational Research* 107(3): 507–529.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1996. *Pastatų sistemotechninis įvertinimas*. Vilnius: Technika. 280 p.
- Zavadskas, E. K.; Simanauškas, L.; Kaklauskas, A. 1998. *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Vilnius: Technika. 235 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Banaitienė, N. 2001. Pastato gyvavimo proceso daugiakriterinė analizė. Vilnius: Technika. 375 p.
- Zavadskas, E. K.; Ustinovičius, L.; Turskis, Z.; Peldschus, F. 2002. Messing D. LEVI 3.0 – Multiple Criteria evaluation program for construction solutions, *Journal of Civil Engineering and Management* 8(Supplement 3): 184–191.
- Zavadskas, E. K.; Peldschus, F.; Ustinovičius, L. 2003. Development of software for multiple criteria evaluation, *Informatika* 14(3): 259–272.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S. 2004a. Evaluation of investments into housing renovation, *International Journal of Strategic Property Management* 8(3): 177–190.
- Zavadskas, E. K.; Ustinovičius, L.; Stasiulionis, A. 2004b. Multicriteria valuation of commercial construction projects for investment purposes, *Journal of Civil Engineering and Management* 10(2): 151–166.
- Zavadskas, E. K.; Zakarevičius, A.; Antuchevičienė, J. 2006. Evaluation of ranking accuracy in multicriteria decisions, *Informatika* 17(4): 601–618.
- Ziering, B.; Worzala, E. 1997. The Real Estate Research Interests of the Sponsor Community: Survey Results, *Journal of Real Estate Research* 13(2): 115–143.
- Zimmermann, H. J.; Gutsche, L. 1991. *Multi-Criteria-Analyse*. Berlin: Heidelberg. 212 p.
- Асанов, А.; Борисенков, П.; Ларичев, О.; Нарыжный, Е.; Ройзенсон, Г. 2001. Метод многокритериальной классификации ЦИКЛ и его применение для анализа кредитного риска, *Экономика и математические методы* 37(2): 14–21.
- Бирман, Г.; Шмидт, С. 1997. *Экономический анализ инвестиционных проектов*. Москва: Банки и биржи; ЮНИТИ. 631 с.
- Виленский, П. Л.; Лившиц, В. Н.; Смоляк С. А. 2004. *Оценка эффективности инвестиционных проектов*. Москва: Дело. 888 с.
- Воронцовский, А. В. 2003. *Инвестиции и финансирование*. Санкт-Петербург: Издательство С.-Петербургского университета. 526 с.
- Гинсбург, А. И. 2005. *Прикладной экономический анализ*. Санкт-Петербург: Питер. 319 с.
- Глазунов, В. Н. 1997. Финансовый анализ и оценка риска реальных инвестиций. Москва: Финстатинфор. 135 с.
- Дамодаран, А. 2004. *Инвестиционная оценка*. Москва: Альпина Бизнес Букс. 1323 с.

Евланов, Л. Г. 1984. *Теория и практика принятия решений*. Москва: Экономика. 248 с.

Кини, Р.; Райфа, Х. 1981. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. Москва: Радио и связь. 245 с.

Крутик, А. Б.; Горенбургов, М. А.; Горенбургов, Ю. М. 2000. *Экономика недвижимости*. Санкт Петербург. 480 с.

Ларичев, О. 1997. Свойства методов принятия решений в многокритериальных задачах индивидуального выбора, *Автоматика и телемеханика* 2: 146–158.

Ларичев, О.; Мошкович, Е. 1996. *Качественные методы принятия решений*. Москва: Физмат. 545 с.

Ларичев, О. И.; Зуев, Ю. А.; Гнеденко, Л. С. 1979. *Метод ЗАПРОС (Замкнутые Процедуры у Опорных Ситуаций) решения слабоструктуризованных проблем выбора при многих критериях*. Москва: ВНИИСИ. 460 с.

Ларичев, О. И.; Мечитов, А. И.; Могоев, В. К.; Мошкович, Е. М.; Фуремс, Е. М. 1990. Человеко-машинные системы построения баз экспертных знаний, *Вестник АН СССР* 4: 82–88.

Максимов, С. Н. 2003. *Девелопмент развитие недвижимости организация управление финансирование*. Санкт-Петербург: Питер. 256 с.

Саати, Т.; Керне, К. 1991. *Аналитическое планирование. Организация систем*. Москва: Радио и связь. 325 с.

Тарасевич, Е. 2000. *Анализ инвестиций в недвижимость*. Санкт-Петербург: МКС. 428 с.

Царев, В. В. 2004. *Оценка экономической эффективности инвестиций*. Санкт-Петербург: Питер. 460 с.

Шапиро, В. Д.; Ильин, Н. И.; Лукманова, И. Г.; Немчин, А. М.; Петрова, С. Н.; Романова, К. Г. 1996. *Управление проектами*. Москва. 610 с.

Autoriaus publikacijos disertacijos tema

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Ginevičius, R.; Zubrecovas, V.; Ginevičius, T. 2009. Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodikos, *Verslas: teorija ir praktika* 10(3): 181–190. ISSN 1648-0627. (LMT patvirtintos duomenų bazės)

Ginevičius, R., Zubrecovas, V. 2009. Evaluation of real estate investment project's efficiency, *Journal of Business Economics and Management* 10(3): 191–198. ISSN 1611-1699. (Thomson ISI Web of Science)

Straipsniai kituose leidiniuose

Zubrecovas, V.; 2005. Nekilnojamojo turto plėtojimo startegija investiciniu aspektu 11-os mokslinės konferencijos „Verslas, vadyba ir studijos‘2005“, kuri įvyko Vilniuje 2005 m. lapkričio 10 d. mokslo darbų rinkinys. Technika, 300–308. ISSN 1648-8156.

Zubrecovas, V.; 2007. Investicinių projektų vertinimas, Dešimtosios respublikinės doktorantų ir magistrantų mokslinės konferencijos „Lietuvos ūkio vystymas ES erdvėje: procesai ir tendencijos“, įvykusios Kaune 2007 balandžio 27d., pranešimų rinkinys Lietuvos aukštųjų mokyklų vadybos jaunųjų mokslininkų EVF konferencijų darbai 2007/10. Kaunas, Vytauto didžiojo universitetas, 219-222. ISSN 1822-6736.

Zubrecovas, V., Bruzgė, Š. 2007 Verslo sektoriaus projektų, remtinų iš ES struktūrinių fondų vertinimas, konferencijos „Tarpdisciplininis diskursas socialiniuose moksluose: patirtis, galimybės ir ribos“, įvykusios Kaune 2007 spalio 19 d. pranešimų rinkinys. Technologija, Kaunas, 209-213. ISBN 987-9955-25-360-0.

Zubrecovas, V.; 2008. Investicinių sprendimų priėmimas Lietuvoje ir užsienyje, investicinių projektų pasirinkimo ir investicinių sprendimų priėmimo teorija bei praktika, 11 –osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusios Vilniuje 2008 m. vasario 7d., pranešimų rinkinys „Verslas XXI amžiūje“. Vilnius, Technika: 258-265. ISBN 978-9955-28-384-3.

Zubrecovas, V.; 2008. Nekilnojamojo turto investicinio projekto vertinimas ekonominės krizės kontekste, „Verslas, vadyba ir studijos 2008“ mokslo darbai, 1 knyga. Vilnius, Technika: 89–97. ISSN 1648-8156.

Priedai

Priedai pateikiami kompaktiniame diske.

A priedas Ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimai

B priedas Investicinio projekto į daugiabučio gyvenamojo namo statybą pinigų srautų skaičiavimai

C priedas Investicinio projekto į individualių gyvenamųjų namų kvartalo statybą ir namų pardavimą pinigų srautų skaičiavimai

D priedas Investicinio projekto į komercinio pastato statybos ir ilgalaikės patalpų nuomos Vilniaus mieste pinigų srautų skaičiavimai

Viktoras ZUBRECOVAS
NEKILNOJAMOJO TURTO INVESTICINIŲ
PROJEKTŲ VERTINIMAS
Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai,
ekonomika (04S)

Viktoras ZUBRECOVAS
EVALUATION OF THE REAL ESTATE
INVESTMENT PROJECTS
Doctoral Dissertation
Social Sciences,
Economics (04S)

2010 05 28. 11,75 sp. I. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius,
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Baltijos kopija“,
Kareivių g. 13B, LT-09109 Vilnius