VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Loreta KELPŠIENĖ

STATYBOS MODELIAVIMAS EKONOMINIO NUOSMUKIO APLINKOJE

DAKTARO DISERTACIJA

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI,
STATYBOS INŽINERIJA (02T)

LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2011

Disertacija rengta 2007–2011 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Mokslinis vadovas

prof. habil. dr. Artūras KAKLAUSKAS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, statybos inžinerija – 02T).

<http://leidykla.vgtu.lt>

VG TU leidyklos TECHNIKA 1884-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-9955-28-867-1

© VG TU leidykla TECHNIKA, 2011

© Loreta Kelpšienė, 2011

l.kelpsiene@tf.su.lt

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Loreta KELPŠIENĖ

CONSTRUCTION MODELLING IN ENVIRONMENT OF ECONOMIC RECESSION

DOCTORAL DISSERTATION

TECHNOLOGICAL SCIENCES,
CIVIL ENGINEERING (02T)

LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2011

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2007–2011.

Scientific Supervisor

Prof Dr Habil Artūras KAKLAUSKAS (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T).

Reziumė

Pirmajame disertacijos skyriuje analizuojama statybos kaip ūkio šakos ir statybos kaip verslo sritys sampratos. Apibendrinami atlikti patirties statybos versle bendro ekonominio nuosmukio aplinkoje moksliniai tyrinėjimai, nagrinėjami reagavimo į sudėtingą ekonominę aplinką būdai.

Antrajame skyriuje nagrinėjama statybos projekto įgyvendinimo ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio koncepcija. Aptariamas valstybės politikos vaidmuo statybos ekonomikai Lietuvoje ir užsienyje. Pateikiamas ir detaliai analizuojamas statybos, esant bendriems ekonomikos sunkumams, koncepcinis modelis, nagrinėjami modelį sudarantys elementai, nagrinėjami statybos projektą įtakojantys veiksniai, mikro-, mezo- ir makroaplinka, jos įtaka, rinkos charakteristikos, praktinės modelio realizavimo galimybės.

Trečiajame skyriuje atliekamas statybos projekto ekonominio nuosmukio aplinkoje variantinis projektavimas ir daugiakriterinė analizė. Sprendžiami praktiniai uždaviniai naudojant pasiūlytą modelį.

Ketvirtajame skyriuje pateikiama rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema. Šiame skyriuje detaliai aprašytos sistemos sudedamosios dalys: vartotojo sąsaja, duomenų bazės modulį sudarančios duomenų bazės ir modelių bazę sudarantys modeliai. Aiškinamas sistemos veikimo principas, pateikiami išspręsti praktiniai uždaviniai.

Pagrindiniai disertacinio darbo teiginiai buvo paskelbti 5 mokslinėse publikacijose ir aptarti tarptautiniame koliokviume (The 12th German-Lithuanian-Polish Colloquium „Sustainable Development in Civil Engineering and Multi-Attribute Decision Making“ May 20–24, 2009 Vilnius, Lithuania) bei tarptautinėje konferencijoje (International Young Scientists Conference, 29–30 April 2010, Siauliai, Lithuania).

Abstract

The thesis is divided into four chapters including the conclusion's chapter.

Chapter 1 of the dissertation analyses the concepts of construction as an industry and construction as business. It also summarises scientific research of construction business practices in times of general economic recession and looks into ways to react to complex economic settings.

Chapter 2 analyses the concept of the model of construction projects in environment of economic recession. It also discusses the impact of national policies on the construction sector in Lithuania and abroad. The model of construction in environment of general economic distress is presented and analysed in detail, also the model's components, factors affecting a construction project, micro, meso and macro-environment, its influence, market features, and possibilities to implement the model in practice.

Chapter 3 involves multi-variant design and multiple criteria analysis of a construction project in environment of economic recession. The suggested model is used to solve practical problems.

Chapter 4 describes the recommendable system for construction projects in environment of economic recession. The chapter details the system's components: the user interface, the databases in the database module and the models in the model base. The chapter also explains the system's principle of operation and describes practical problems that were solved.

The main propositions of the dissertation were published in 5 scientific articles and discussed in an international colloquium (The 12th German-Lithuanian-Polish Colloquium „Sustainable Development in Civil Engineering and Multi-Attribute Decision Making“. May 20–24, 2009 Vilnius, Lithuania) and an international conference (International Young Scientists Conference, 29–30 April 2010, Šiauliai, Lithuania).

Žymėjimai

Simboliai

D – pradinė sprendimų priėmimo matrica;
 d_{ij} – bedimensės įvertintos kriterijų reikšmės;
 m – kriterijų skaičius;
 N_j – naudingumo laipsnis;
 n – lyginamų variantų skaičius;
 S_{+j} – maksimizuojančių įvertintų normalizuotų rodiklių suma;
 S_{-j} – minimizuojančių įvertintų normalizuotų rodiklių suma;
 Q_j – santykinis alternatyvos reikšmingumas;
 q_i – i kriterijaus reikšmingumas;
 x_i – i kriterijus;
 x_{ij} – i kriterijaus reikšmė j sprendimo variantu.

Santrumpos

AB – akcinė bendrovė;

A\$ – Australijos doleris;

BPNN (angl. *back-propagation neural networks*) – atgalinio ryšio neuroniniai tinklai;

BVAR (angl. *Bayesian vector autoregressive*) – Bajeso vektorinė autoregresija;

BVP – bendrasis vidaus produktas;

CEER (angl. *Construction in environment of economic recession*) – statyba ekonominio nuosmukio aplinkoje;

DA – diskriminantinė analizė;

DNM – daugiabučių namų modernizacija;

ES – Europos Sąjunga;

EWS (angl. *Early warning systems*) – išankstinio perspėjimo sistemos;

IEWS (angl. *Integrated early warning system*) – integruota ankstyvojo perspėjimo sistema;

I/O (angl. *Input output*) – įėjimo / išėjimo sąsaja;

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos;

JK – Jungtinė Karalystė;

LR – Lietuvos Respublika;

NN (angl. *Neural networks*) – neuroniniai tinklai;

PVM – pridėtinės vertės mokestis;

SENA – statybos ekonominio nuosmukio aplinka;

SVM (angl. *Support vector machine*) – pagrindinių komponentų mechanizmas;

VPSR – vilos ir parko statinių rekonstrukcija.

Turinys

IVADAS	1
Tiriamoji problema.....	2
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas.....	2
Darbo tikslas.....	2
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	3
Darbo mokslinis naujumas ir jo reikšmė	3
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	4
Ginamieji teiginiai.....	5
Darbo rezultatų aprobavimas.....	5
Disertacijos struktūra.....	5
1. STATYBOS ŠAKA EKONOMINIO NUOSMUKIO SĄLYGOMIS LIETUVOJE IR PASAULYJE	7
1.1. Išskirtiniai statybos kaip ūkio šakos bruožai	7
1.2. Statybos valdymo modeliai, metodai ir sistemos	16
1.3. Įmonės, dirbančios statybos srityje, veiklos elementai.....	22
1.4. Galimi reagavimo į bendrą ekonominį nuosmukį būdai (patirtis)	25
1.5. Pirmojo skyriaus išvados.....	29
2. STATYBOS EKONOMINIO NUOSMUKIO APLINKOJE KONCEPCINIS MODELIS	31
2.1. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio koncepcija.....	31
2.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio elementų aprašymas	33

2.2.1. Makroveiksniai, darantys įtaką statybai.....	33
2.2.2. Mezoveiksniai, darantys įtaką statybai	42
2.2.3. Mikroveiksniai, darantys įtaką statybai	45
2.2.4. Suinteresuotos grupės	49
2.3. Antrojo skyriaus išvados	53
3. STATYBOS EKONOMINIO NUOSMUKIO APLINKOJE VARIANTINIS PROJEKTAVIMAS IR DAUGIAKRITERINĖ ANALIZĖ	55
3.1. Daugiakriterinei analizei reikalingų pradinių duomenų rengimas.....	55
3.1.1. Daugiabučių namų modernizavimo projektų duomenys.....	70
3.1.2. Nekilnojamojo kultūros paveldo objekto tęstinio projekto duomenys.....	72
3.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje vertinimo kriterijų reikšmingumo nustatymas kompleksiniu metodu.....	75
3.3. Statybos alternatyvų ekonominio nuosmukio aplinkoje vertinimas daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodu	77
3.4. Skaičiavimo rezultatų palyginimas su atliktais TOPSIS metodu	82
3.5. Trečiojo skyriaus išvados	84
4. REKOMENDACINĖ STATYBOS EKONOMINIO NUOSMUKIO APLINKOJE SISTEMA.....	85
4.1. Rekomendacinės statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistemos sudedamosios dalys	87
4.1.1. Duomenų bazės.....	87
4.1.2. Modelių bazė	88
4.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje daugiakriterinė analizė ir variantinis projektavimas.....	89
4.2.1. Alternatyvų aprašymas	90
4.2.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sudėtinių dalių daugiakriterinė analizė.....	91
4.2.3. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje variantinis projektavimas.....	93
4.2.4. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje rekomendacijų pateikimas ...	95
4.3. Ketvirtojo skyriaus išvados	97
BENDROSIOS IŠVADOS	99
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	101
AUTORĖS PUBLIKACIJOS DISERTACIJOS TEMA.....	110
PRIEDAI.....	111
A priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas	113
B priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas	116
C priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugiakriterinės analizės rezultatai.....	120
D priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės rezultatai.....	122
E priedas. Pakruojo dvaro sodybos restauravimo projekto duomenys	125
F priedas. Devynaukščių namų modernizavimo projektų duomenys	129

Contents

INTRODUCTION	1
Research problem	2
Research relevance	2
Research object	2
Research goal	2
Research tasks	3
Research methodology	3
Original scientific contribution and significance of the research	4
Practical significance of the research results	4
Defended propositions.....	5
Approval of the research results	5
Structure of the dissertation.....	5
1. CONSTRUCTION INDUSTRY IN TIMES OF ECONOMIC RECESSION IN LITHUANIA AND THE WORLD	7
1.1. General features of construction as an industry.....	7
1.2. Construction management models, methods and systems	16
1.3. Activities in a company operating in the construction industry	22
1.4. Possible ways (practices) to respond to a general economic recession	25
1.5. Conclusions of chapter 1	29
2. THE CONCEPTUAL MODEL OF CONSTRUCTION IN ENVIRONMENTAL OF ECONOMIC RECESSION	31
2.1. The concept of the model of construction in environment of economic recession	31
2.2. Components of the model of construction in environment of economic recession	33
2.2.1. Macrofactors affecting construction	33
2.2.2. Mesofactors affecting construction	42
2.2.3. Microfactors affecting construction	45

2.2.4. Interest groups	49
2.3. Conclusions of chapter 2	53
3. MULTI-VARIANT DESIGN AND MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS OF CONSTRUCTION IN ENVIRONMENT OF ECONOMIC RECESSION	55
3.1. Preparing initial data for multiple criteria analysis.....	55
3.1.1. Data about the projects for refurbishment of apartmetn buildings	70
3.1.2. Data about the long-term project for restoration of real estate heritage....	73
3.2. Establishing weights of the evaluation criteria of construction in environment of economic recession using the integrated method	75
3.3. Multiple criteria complex proportional evaluation method for construction options in environment of economic recession	77
3.4. Comparison result of calculating with the TOPSIS method.....	82
3.5. Conclusions of chapter 3	84
4. RECOMMENDABLE SYSTEM FOR CONSTRUCTION IN ENVIRONMENT OF ECONOMIC RECESSION	85
4.1. Components of the recommendable system for construction in environment of economic recession	87
4.1.1. Databases.....	87
4.1.2. Model base.....	88
4.2. Multiple criteria analysis and multi-variant design of a construction project in environment of economic recession	89
4.2.1. Describing alternatives	90
4.2.2. Multiple criteria analysis of components of a construction project in environment of economic recession	91
4.2.3. Multi-variant design of a construction project in environment of economic recession	93
4.2.4. Recommendations for construction in environment of economic recession	95
4.3. Conclusions of chapter 4	97
GENERAL CONCLUSIONS	99
REFERENCES	101
AUTHOR'S PUBLICATIONS RELATED TO THE DISSERTATION	110
APPENDICES	111
Appendix A. Determining the weights of the criteria defining refurbishment project variants for apartment buildings in an integrated manner.....	113
Appendix B. Determining the weights of the criteria defining restoration of the manor (park and buildings) in an integrated manner	116
Appendix C. Results of the multiple criteria analysis of refurbishment project variants for apartment buildings	120
Appendix D. Results of the multiple criteria analysis of restoration of the manor (park and buildings)	122
Appendix E. Data from the restoration project of pakruojis manor	125
Appendix F. Data from the refurbishment projects of 9-floor apartment buildings	129

Ivadas

Statybos šaka visame pasaulyje keičiasi ir modernėja – iš „gamybinio, į gamybą orientuoto“ verslo transformuojasi į „paslaugų teikimo, klientų aptarnavimo“. Klientas tikisi gauti ne tik konstruktyvą – pastatą, bet palankios gyventi ar dirbti aplinkos produktą ir paslaugų kompleksą. Pagal Lisabonos strategiją (Common Actions for Growth and Employment 2005) „siekiant visiško užimtumo, darbo kokybės ir našumo gerinimo bei sustiprinti socialinę ir teritorinę sanglaudą, reikia pritraukti ir išlaikyti daugiau žmonių, padidinti darbo pasiūlą, modernizuoti socialinės apsaugos sistemas, pagerinti darbuotojų ir įmonių galimybes prisitaikyti bei didinti investicijas į žmogiškąjį kapitalą gerinant švietimą ir įgūdžius“. Ankstesnis požiūris, kad kvalifikuoti darbuotojai pritraukiami tik pasiūlius aukštą atlyginimą, nebetinkamas.

Bet kuri komercinė struktūra rinkos sąlygomis orientuota gauti pelno. Šio tikslo kelyje subjektai nuolatos rizikuoja ir konkuruoja konkrečioje teisinėje ir politinėje aplinkoje. Rizika yra neatskiriamas ūkinės veiklos elementas: tai, kas rinkoje šiandien yra stabilu, rytoj gali pasikeisti. Paklausos ir pasiūlos svyravimas, konkurencija ir infliacija, daugelis kitų veiksnių nuolat keičia verslo aplinką. Dėl šios kintančios aplinkos verslui būdingas neapibrėžtumas, prognozuojamų rezultatų neužtikrintumas, rizikingi sprendimai. Rizikingi sprendimai gali slypėti tiek organizuojant verslą, tiek formuojant firmos strategiją, tiek pačių vadovų veikloje, tiek konkurentų, tiekėjų veiksmuose, tiek vyriausybės sprendimuose, visuomenės kaitoje. Statybos dalyvis vieniems veiksniams gali daryti

įtaką, kitiems – tik iš dalies arba likti neutralus. Pastarajai veiksmų grupei priklauso makroaplinka. Geriau susipažįstant su visomis įtakomis atsiranda galimybė prognozuoti rezultatus, sumažinti neigiamas pasekmes arba pasiekti geresnių rezultatų.

Tiriamoji problema

Tiriamąją problemą sudaro statybos projektų įgyvendinimo ekonominio nuosmukio sąlygomis vertinimas, geriausių metodų ir priemonių, kuriuos statybos įmonės turėtų naudoti, tikintis išlikti ir parduoti savo produkciją ar paslaugas, nustatymas taikant informacines ir intelektines technologijas.

Darbo aktualumas

Statybą veikia skirtingo lygio veiksniai, kurie gali būti įvairiai grupuojami. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio kūrimas ir inovacijos:

- suinteresuotoms grupėms (investuotojams, statybos įmonėms, projektuotojams, tiekėjams, valstybinėms institucijoms, naudotojams ir kt.) suteikia galimybę įvardinti ir aprašyti statybą veikiančią aplinką,
- padeda įvertinti projektų įgyvendinimo galimybes ir priimti sprendimus,
- nustato rizikingiausius veiksmus, darančius neigiamą įtaką statybos rezultatui, leidžia laiku imtis prevencijos priemonių; įvertina perspektyviausias ar rizikingiausias įmonės veiklos ar plėtros sritis,
- mažina darbo santykių stresą, didina darbo ir investicijų efektyvumą.

Tyrimų objektas

Tyrimų objektą sudaro veiksniai darantys įtaką statybai valstybės, visuomenės ir įmonės lygiu, šiame procese dalyvaujančios suinteresuotos grupės bei jų siekiamybės.

Darbo tikslas

Darbo tikslas – sukurti statybos šakos ekonominio nuosmukio sąlygomis modelį ir jo pagrindu intelektinę sistemą, įvertinčią ir apibūdinančią statybos tendencijas, taikant sukurtą statybos esant bendriems ekonomikos sunkumams modelį.

Darbo uždaviniai

Tikslui pasiekti reikia išspręsti tokius uždavinius:

1. Atlikti pasaulyje sukurtų metodų, modelių ir intelektinių sistemų analizę. Išanalizuoti Lietuvos ir užsienio patirtį priimant statybos sprendimus ekonominio nuosmukio aplinkoje, taikant naujausias internetines, intelektines ir kitas technologijas bei inovacijas (1 skyrius).
2. Sukurti statybos esant bendram ekonomikos nuosmukiui koncepcinį modelį (2 skyrius).
3. Sukurti kriterijų sistemą, išsamiai apibūdinančią statybos esant bendriems ekonomikos sunkumams aplinką (2 skyrius).
4. Statybos ekonominio nuosmukio sąlygomis modelį pritaikyti praktiškai (3 skyrius).
5. Atlikti statybos esant bendriems ekonomikos sunkumams aplinkos variantinį projektavimą ir daugiakriterinę analizę (3 skyrius).
6. Modelio pagrindu sukurti rekomendacinę statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje intelektinę sistemą (4 skyrius).
7. Rekomenduoti geriausius veiklos tobulinimo metodus ir priemones, kuriuos statybos įmonės, veikiančios bendro ekonominio nuosmukio aplinkoje, turėtų naudoti, tikintis išlikti ir parduoti savo produkciją ar paslaugas (4 skyrius).

Tyrimų metodika

Tyrimo metodikos paremtos Lietuvos ir užsienio šalių mokslininkų šioje srityje atliktų darbų analize. Atliktiems tyrimams pritaikyti ir papildyti daugiakriterinės analizės metodai, informacinės technologijos, analogijos principai, lyginamosios analizės, logikos ir sintezės metodai.

Rengiant darbą remtasi Lietuvos ir užsienio autorių mokslinėmis publikacijomis, statistiniais leidiniais, įvairių šalių statistiniais duomenimis internete, kitais Lietuvos ir užsienio mokslo institucijų moksliniais bei informaciniais leidiniais.

Darbo mokslinis naujumas ir jo reikšmė

1. Sukurtas originalus statybos, kaip ūkio šakos, ekonominio nuosmukio aplinkoje daugiakriterinis modelis, išsamiai aptarti jo elementai.

2. Sukurtam statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje (SENA) modeliui buvo pritaikyti jau sukurti projektų variantinio projektavimo ir daugiakriterinės analizės metodai, kuriuos patobulinus buvo kompleksiskai įvertinti jo ekonominiai, techniniai, kokybiniai ir kiti aspektai.
3. Detaliam aprašyti makro-, meso- ir mikroaplinkos veiksniai, veikiantys SENĄ. Pateikta šių veiksmų įtaka SENĄ.
4. Atliktas statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio praktinis realizavimas.
5. Sukurta kriterijų sistema, išsamiai apibūdinanti statybos aplinką esant ekonominiam nuosmukiui.
6. Sukurta duomenų bazė, išsamiai apibūdinanti statybos projekto aplinką ekonominio nuosmukio sąlygomis.
7. Sukurta rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio sąlygomis supančios aplinkos intelektinė sistema.
8. Praktiškai realizuota sukurta intelektinės statybos ekonominio nuosmukio sąlygomis supančios aplinkos daugiavariantinė sprendimų paramos sistema.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Sukurta originali rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema, kuri gali būti taikoma priimant efektyvius statybos projektų valdymo sprendimus. Sistemos teikiamomis galimybėmis gali naudotis įvairios suinteresuotos grupės – investuotojai, rangovai, statybinių medžiagų gamintojai, tiekėjai, projektuotojai, naudotojai ir kt.

Tyrimų rezultatai buvo panaudoti Šiaulių universiteto mokymo procese rengiant paskaitas (Statybos verslas) vadybos specialybės su statybos specializacija magistrantams.

Ginamieji teiginiai

1. Sukurtas statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelis leidžia adekvačiai aprašyti suinteresuotų statybos dalyvių lūkesčius bei rinką, juos veikiančią išorinę makro, meso ir mikro aplinką kaip vieną visumą ir padėti priimant efektyvų sprendimą.
2. Sukurta statybos apsunkintomis ekonominėmis sąlygomis duomenų bazė leidžia išsamiai apibūdinti statybos projekto veiksnius.
3. Sukurtam statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modeliui pritaikyti ir patobulinti projektų variantinio projektavimo bei daugiakriterinės analizės metodai leidžia automatizuotu būdu sudaryti daugybę alternatyvų, kompleksškai įvertinti jų ekonominius, techninius, kokybinius ir kitus aspektus bei padėti priimant sprendimą.

Darbo rezultatų aprobavimas

Disertacijos tema išdėstyta medžiaga skelbta 5 mokslo publikacijose.

Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti viename tarptautiniame kiliokviume ir vienoje tarptautinėje mokslinėje konferencijoje:

- The 12th German-Lithuanian-Polish Colloquium “Sustainable Development in Civil Engineering and Multi-Attribute Decision Making”: abstracts, May 20–24, 2009 Vilnius, Lithuania;
- International Young Scientists Conference, 29–30 April 2010, Šiauliai, Lithuania.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai ir išvados (1 pav.). Taip pat yra 6 priedai.

Darbo apimtis – 112 puslapių (be priedų), tekste panauda 17 numeruotų formulių, 36 paveikslai ir 15 lentelių. Naudotasi 106 literatūros šaltiniais.

1 pav. Disertacijos struktūra
Fig. 1. Structure of the dissertation

Statybos šakos ekonominio nuosmukio sąlygomis Lietuvoje ir pasaulyje

Šiame skyriuje analizuojama statybos kaip ūkio šakos koncepcijos samprata, apibrėžimai, ir atliekama statybos ekonomikos bei proceso valdymo modelių apžvalga. Pateikiami pasaulyje taikomų sistemų aprašymai, aptariamos statybos ekonominio nuosmukio aplinkos vertinimo sistemų taikymo galimybės užsiimant statyba.

Skyriaus tematika paskelbti trys autorės straipsniai (Kaklauskas *et al.* 2009, Kelpšienė, Matusevičienė 2009, Petrošius, Kelpšienė 2010).

1.1. Išskirtiniai statybos kaip ūkio šakos bruožai

Lietuvos ūkio struktūra per pastarąjį dvidešimtmetį patyrė radikalių pokyčių. Joje gerokai padaugėjo didmeninės ir mažmeninės prekybos bei kitų paslaugų, gerokai sumažėjo pramonės dalis. Lietuvos ūkio raidą ir jos struktūros pertvarką lėmė: perėjimas į rinkos ekonomiką ir atviros ekonomikos principų pritaikymas; susiklosčiusi būtinybė atlikti šakinę šalies ūkio restruktūrizaciją; spartus tarptautinio bendradarbiavimo procesas ir galimybės dalyvauti pasaulinėje prekių rin-

koje ir panašūs veiksniai. Lietuvos ūkyje 1991–1995 m. pasireiškusi gili ekonominė krizė padarė tiesioginę įtaką struktūrinės politikos formavimui.

Statybos sektoriaus tikslas – sukurti žmogaus veiklai urbanizuotą ir humanizuotą aplinką. Dabartinei vartotojiškai visuomenei būdinga ne tik auganti pragyvenimo kokybė, bet ir senkantys gamtos ištekliai bei didėjanti aplinkos tarša. Visa tai lemia poreikį subalansuoti pagrindinio statybos sektoriaus produkto – pastato – gyvavimo procesą (aprepiant visas stadijas: vizijos formulavimo, projektavimo, statybinių medžiagų ir gaminių gamybos, statybos, eksploatavimo, pastatų ūkio valdymo, nugriovimo, utilizavimo ir antrinio medžiagų bei gaminių naudojimo).

Statyba yra viena svarbiausių ūkio šakų. Statybos plėtotę charakterizuojantys rodikliai nusako ir bendrą šalies ekonomikos lygį. Natūralu, kad statant pastatus, tiltus ir kitokius objektus plėtojasi ir kitos ūkio šakos, gerėja visos šalies ekonomika (Zavadskas 2000).

Vienos pramonės įmonės skiria visą savo produkciją statybai (statybinės medžiagos ir gaminiai), kitos – tik dalį produkcijos (chemijos, tekstilės gaminiai). Kai sukurama viena darbo vieta tiesiogiai statybos sektoriuje, automatiškai sukuriamos dvi darbo vietos kitose su statyba susijusiose pramonės šakose.

2008 m. daugelio statybinių medžiagų gamyba Lietuvoje mažėjo. Portlandcemenčio gamyba sumažėjo 0,54 %, gamyklinio statybinio skiedinio gamyba – 0,9 %, silikatinių plytų ir blokelių gamyba smuko 34,6 %, statybinių blokų ir plytų – 37,8 %, šlako vatos ir akmens vatos – 30 %. 2009 m. duomenys rodo dar didesnę smukimą: 38,8 % sumažėjo statybinio smėlio gamyba, 61 % sumažėjo dolomito skaldos, naudojamos betono užpildui, gamyba, 46 % sumažėjo portlandcemenčio gamyba, 67,6 % sumažėjo silikatinių plytų ir blokelių gamyba, 30,7 % sumažėjo ugniai atsparaus cemento, statybinių skiedinių, betono ir panašių mišinių gamyba, 83 % sumažėjo statybinių blokų ir plytų iš cemento gamyba, 42 % sumažėjo šlako vatos, akmens vatos gamyba, 56 % sumažėjo gamykloje pagaminto statybinio skiedinio gamyba (Statistikos departamentas).

Statyba kaip ūkio šaka turi svarbią reikšmę tiek nacionalinei ekonomikai, tiek viso Europos Sąjungos ūkio integracijai:

- dalyvauja materialinių vertybių kūrimo procese (statomos ir modernizuojamos pramonės įmonės, gyvenamieji ir visuomeniniai pastatai, infrastruktūros, aplinkos apsaugos ir kt. statiniai);
- yra valstybės įrankis vykdant konjunkūros, regionų plėtros, sveikatos apsaugos politiką ir sprendžiant kitus klausimus;
- yra pagrindinis darbdavys nacionalinėje ekonomikoje.

Vienas iš rodiklių, charakterizuojančių statybos sektorių, yra statybos apimtys. Statybai, kaip ir daugeliui kitų sričių, ypač būdingas sezoniskumas. pateikiant statistinius duomenis lyginami ne gretimi ketvirčiai, o atitinkami skirtingų metų ketvirčiai.

2008 m. išduoti 2293 statybos leidimai statyti 3088 negyvenamuosius pastatus, o tai yra 81 leidimu mažiau negu 2007 m. (Statistikos departamentas). Bendrasis leistų statyti negyvenamųjų pastatų plotas – apie 1991 tūkst. m², t. y. 255 tūkst. m² mažiau negu 2007 m. Daugiausia (28 %) pagal bendrąją plotą leista statyti prekybos, viešbučių ir maitinimo įmonių, pramoninių ir sandėlių pastatų (27 %) ir kt. Visų išduotų statyti negyvenamuosius pastatus leidimų statyti skaičius 2008 m. mažesnis, lyginant su 2007 m., išskyrus negyvenamųjų ūkinių pastatų kategoriją (1.1 lentelė), o tam įtaką darė išibėgėjusi Europos Sąjungos parama Lietuvos ūkininkams.

1.1 lentelė. Išduotų leidimų naujų negyvenamųjų pastatų statybai skaičiaus kitimas
Table 1.1. Variation in numbers of permits for new non-residential construction

	Prekybos, viešbučių ir maitinimo įmonių pastatai	Istaigų pastatai	Transporto ir ryšių pastatai	Pramoniniai pastatai ir sandėliai	Mokyklų, universitetų ir tyrimų centrų pastatai	Ligoninių ir slaugos įstaigų pastatai	Kultūros ir sporto renginių pastatai	Negyvenamieji ūkiniai pastatai	Kitos paskirties negyvenamieji pastatai
2000	193	33	117	156	5	4	7	172	147
2001	202	30	78	159	9	6	9	183	108
2002	193	35	95	163	4	13	16	251	173
2003	189	42	95	214	10	10	13	319	245
2004	236	50	110	214	7	7	18	442	789
2005	269	64	95	233	7	8	7	526	466
2006	228	75	68	218	14	8	19	712	587
2007	344	83	105	228	10	11	16	888	689
2008	286	93	87	225	6	8	14	963	611
2009	286	47	64	193	15	8	18	924	536
2010	168	44	57	163	21	18	18	658	432

Statybos leidimas galioja dešimt metų, tad dažnai tais pačiais metais būna realizuojami ne visi išduoti leidimai. Tad tikroji statybos apimčių augimo ar lėtėjimo tendencija išaiškėja vėliau (1.1 pav. (Statistikos departamentas)).

Visų pastatomų pastatų naudingojo ploto kvadratiniais metrais didesnę dalį (vidutiniškai apie 60 %) sudaro būtent negyvenamosios statybos produkcija. Ekonomiškai sudėtingu periodu ši dalis labiausiai smunka.

1.1 pav. Pastatyta naujų negyvenamųjų pastatų
Fig. 1.1. Number of new non-residential buildings

2000 metų duomenys rodo, kad smukimas dėl Rusijos krizės buvo toks didelis, kad antrąjį tų metų ketvirtį negyvenamųjų patalpų statyba tiek sumažėjo, jog gyvenamųjų patalpų statybos apimtys sudarė apie 63 % viso naudingojo ploto. Panašūs rezultatai yra 2009 metų pirmaisiais ketvirčiais – gyvenamoji statyba, palyginti su negyvenamąja, ryškiai nesmunka (1.2 pav. (Statistikos departamentas)). 2010 m. pradžios duomenų lygis artimas 2000–2002 m. lygiui.

1.2 pav. Pastatytų naujų gyvenamųjų ir negyvenamųjų pastatų naudingasis plotas tūkstančiais kvadratinėmis metrų

Fig. 1.2. Basic floor area of new residential and non-residential buildings, '000 sq. m

Būstą (arba gyvenamąsias patalpas) nekilnojamojo turto įstatymas apibūdina kaip vienbutį gyvenamąjį namą, jo dalį, butą ar kitas gyvenamąsias patalpas, tinkamas asmeniui arba šeimai gyventi. Butas suvokiamas kaip gyvenamojo

namo dalis iš vieno ar kelių gyvenamųjų kambarių, virtuvės bei kitų patalpų, atskirta nuo bendrojo naudojimo patalpų, kitų butų ar negyvenamųjų patalpų atitvarinėmis konstrukcijomis. Gyvenamasis namas – tai gyventi pritaikytas pastatas, kurio daugiau kaip pusė naudingojo ploto yra gyvenamosios patalpos (STR 1.01.09:2003). Taigi svarbiausias bruožas, išskiriantis būstą iš kitų nekilnojamo turto rūšių, yra tas, kad jo naudingasis plotas turi būti tinkamas gyventi žmogui.

Lietuvos Vyriausybė numato siekti, kad gyvenamojo fondo struktūra ir jo kokybė geriau atitiktų įvairių gyventojų sluoksnių poreikius, remti senų būstų atnaujinimą, kompleksiskai modernizuoti namus, statytus anksčiau nei prieš 20 metų, teikti finansinę paramą apleistiems ir bešeimininkiams statiniams sutvarkyti, plėsti socialinio būsto statybą mažas pajamas turintiems gyventojams. Pritraukti tarptautinius finansinius išteklius būstui finansuoti, socialiniam būstui, nebaigta statybai, pastatams modernizuoti, ieškoti ir taikyti veiksmingesnes kreditavimo priemones, kurios plėtotų būsto kreditavimo rinką (Lietuvos ūkio (ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija 2002).

Mažėjantys butų pirkimo mastai ir stingstanti nekilnojamojo turto rinka verčia nerimauti statybos ir nekilnojamojo turto verslo atstovus, mažinti butų statybos planus (1.2 lentelė (Statistikos departamentas)). Planuojant statyti mažiau naujų butų, atsižengiama į galimybes renovuoti senus daugiabučius namus.

1.2 lentelė. Išduota leidimų naujų gyvenamųjų pastatų statybai

Table 1.2. Number of permits for new residential construction

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vieno ir dviejų būstų pastatai	1797	1881	2256	2802	3930	5407	7370	8574	8053	5938	5764
Trijų ar daugiau būstų pastatai	56	61	36	56	71	78	115	226	134	56	106
Bendra- bučiai	0	0	0	1	0	3	1	0	2		6

2007 m. pabaigoje Lietuvoje gyvenamąjį fondą sudarė 1 305 100 butų. Iš jų dviejų kambarių butų – 39,0 %, trijų – 29,2 %, vieno – 14,2 %, keturių – 10,1 %, penkių ir daugiau kambarių – 7,5 %. 1000 gyventojų teko 388 butai. Vidutinis vieno buto naudingasis plotas buvo 62,1 m², mieste – 58,2 m², kaime – 70,1 m² (Lietuvos Respublikos statistikos departamento metraštis 2008). 2008 m. daugiabučių namų statyba išaugo 30 %. Daugiabučiuose namuose įrengti 66 % visų pastatytų butų (1.3 pav.).

1.3 pav. Pastatyta naujų butų
Fig. 1.3. Number of new constructed flats

Kita charakteristika – statybos sektorius lyginamoji dalis bendrajame vidaus produkte. Nagrinėjant Europos Sąjungos senbuves procentinė statybos sektoriaus dalis BVP svyruoja nuo 8,3 iki 15 (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Statybos apimtys lyginamoji dalis Europos Sąjungos šalių bendrajame vidaus produkte

Table 1.3. Comparative share of construction output in the Gross Domestic Product of EU countries

Valstybė	Statybos apimtys lyginamoji dalis bendrajame vidaus produkte, %
Vokietija	13,3
Prancūzija	11,3
Italija	10,1
Didžioji Britanija	8,4
Ispanija	15,0
Nyderlandai	10,7
Austrija	13,6
Belgija	10,6
Švedija	10,8
Portugalija	13,8
Danija	8,3
Suomija	11,6
Graikija	10,1
Airija	10,3
Liuksemburgas	10,6

Lietuvai pradėjus tvarkytis savarankiškai, statybos sektorius ėmė sparčiau augti 1997–1998 m. (1.4 pav.). Kitas šuolis susijęs su Lietuvos įstojimu į Europos Sąjungą (Eurostat). Užgriuvus krizei, statybos sektoriaus smukimas daug ryškesnis už 27 Europos Sąjungos šalių vidurkį.

1.4 pav. Statybos sektoriaus sukuriamos pridėtinės vertės kitimas, procentais nuo bendrosios vertės

Fig. 1.4. Added value variations in construction, % of the gross value added

Skaidant Lietuvos vidaus bendrąjį produktą į smulkesnes sudedamąsias dalis pagal ūkio sritis, ryškėja, kad statybos sektoriaus procentinė dalis pakilimo laikotarpiu buvo pasiekusi 9,2 proc. lygį (Statistikos departamentas), tačiau per 2009 m. smuko beveik perpus (1.4 lentelė).

1.4 lentelė. Bendrasis vidaus produktas to meto kainomis, mln. litų ir procentais

Table 1.4. Gross Domestic Product, LTL m and %, at then prices

	2006		2007		2008		2009		2010	
	mln. Lt	%	mln. Lt	%	mln. Lt	%	mln. Lt	%	mln. Lt	%
A+B	3212	3,9	3484	3,5	3713	3,9	2770	3,0	2967	3,1
C-E	17986	21,7	19772	20,0	21568	19,2	16934	18,5	18898	20,0
F	6554	7,9	9048	9,2	9988	9,0	5280	5,8	4926	5,2
G-I	23025	27,8	27188	27,6	30562	26,9	26424	28,9	28193	29,8
J+K	11187	13,5	14449	14,6	16648	14,9	13618	14,9	13539	14,3
L-P	12714	15,4	14470	14,7	17424	15,7	17402	19,0	16087	17,0
D21	9038	10,9	11298	11,5	12801	11,5	10372	11,3	11056	11,7
D31	922	1,1	1040	1,1	1223	1,1	1273	1,4	1040	1,1
BVP	82793	100	98669	100	111483	100	91526	100	94625	100

Reikšmės:

A – Žemės ūkis, medžioklė ir miškininkystė
 B – Žuvininkystė
 C – Kasyba ir karjerų eksploatavimas
 D – Apdirbamoji gamyba
 E – Elektros, dujų ir vandens tiekimas
 F – Statyba
 G – Didmeninė ir mažmeninė prekyba
 H – Viešbučiai ir restoranai
 I – Transportas, sandėliavimas ir ryšiai

J – Finansinis tarpininkavimas
 K – Nekilnojamasis turtas, nuoma ir kita verslo veikla
 L – Viešasis valdymas ir gynyba
 M – Švietimas
 N – Sveikatos priežiūra ir socialinis darbas
 O – Komunalinė, socialinė ir asm. aptarnavimo veikla
 P – Privačių namų ūkių veikla
 D21 – Mokesčiai gaminiam (+)
 D31 – Subsidijos gaminiam (-)

Nemenką BVP dalį vis dėlto sudaro aptarnavimo, paslaugų teikimo sferos – nuo didmeninės ir mažmeninės prekybos iki komunalinio ir socialinio aptarnavimo – visos kartu jos sudaro apie 60 % viso bendrojo vidaus produkto (1.5 pav.

(Statistikos departamentas)). Statybos sektoriaus produkcijos viena dalis traktuojama kaip gamybinė, o kita – kaip paslaugos. Tad ir BVP sandaroje ši šaka užima ribos („pasienio“) vietą tarp paslaugų teikimo ir gamybinių sektorių – nuo žemės ūkio iki elektros, dujų ir vandens tiekimo.

1.5 pav. Lietuvos bendrojo produkto procentinė sandara

Fig. 1.5. Percentages in Lithuania's gross product

Ir visose ekonominio gyvenimo srityse, ir statyboje paskutiniu metu tendencijos blogėja. Atlikus apklausą (Statistikos departamentas) aiškėja, kad, palyginti su praėjusiais mėnesiais, darbų sumažėjo. Net 92 % visų apklaustų įmonių vadovų teigė, kad statybos darbų paklausa nepakankama. Kad finansinė įmonių padėtis pablogėjo, pripažino 77 % apklaustųjų ir tik 3 % teigė, kad pagerėjo. Darbuotojų skaičių žada mažinti 74 % apklaustų įmonės vadovų, didinti – tik 1 %. Statybos darbų kainų mažėjimą prognozuoja 71 % įmonių vadovų. Kaip svarbiausią statybos įmonių veiklos trikdį 77 % vadovų nurodė mažėjančią paklausą, o finansinius sunkumus – 46 %, tik 2 % įmonių vadovų teigė, kad jų veiklai netrukdo niekas.

Nuo 2002 m. sparčiausiai iš visų statybos kainos sudedamųjų dalių augo darbo užmokestis ir pridėtinės išlaidos (1.6 pav.). Šis augimas ypač suintensyvėjo Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą 2004-aisiais. Prasidėjus ekonominiams sunkumams mažiausiai keitėsi medžiagų ir gaminių sąnaudos, o darbo užmokestis ir pridėtinės išlaidos smuko nuo 23,9 % 2008-ųjų sausį iki – 23,7 % 2009-ųjų kovą (Statistikos departamentas).

1.6 pav. Pagrindinių sąnaudų grupių statyboje kitimas, palyginti su ankstesnių metų atitinkamu mėnesiu

Fig. 1.6. Variation of the main cost groups in construction, compared to the same month previous year

Mažėjant domėjimuisi nekilnojamuoju turtu ir bankams griežtinant paskolų teikimo sąlygas statybos įmonių prašoma pateikti preliminaras butų pirkimo sutartis, taip pat reikalaujama, kad ir patys statytojai būsimoms statyboms skirtų daugiau lėšų. Dėl lėšų trūkumo mažėja galimybės atsiskaityti su tiekėjais ir darbuotojais. Negavusios paskolų įmonės priverstos stabdyti statybas ir užšaldyti pradėtus projektus.

Bet kokios statybos idėja prasideda nuo statytojo (užsakovo). Statytoju Lietuvos teritorijoje gali būti fiziniai ar juridiniai asmenys turintys ar valdantys nuosavybės teisę žemės sklypą, turintys patvirtintą statinio projektą ir galiojantį leidimą statyti. Lietuvos Respublikos Konstitucija ilgą laiką riboja užsienio piliečiams ir juridiniams asmenims galimybes įsigyti žemės sklypus privačion nuosavybėn. 1996 m., derinant mūsų teisinę bazę prie Europos Sąjungos normų, buvo pirmą kartą pakeistas 47 straipsnis, kuriuo užsieniečiams suteikiama teisė įsigyti ne žemės ūkio paskirties žemės sklypus. Dabartinėje pagrindinio įstatymo redakcijoje yra tokia nuostata: žemę, vidaus vandenį ir miškus įsigyti nuosavybėn Lietuvos Respublikoje užsienio subjektai gali pagal konstitucinį įstatymą (Lietuvos Respublikos konstitucija 1992).

Iš Statybos įstatymo nuostatų galima daryti išvadą, kad bet kokios statybos atveju susiduriama su teisiniais žemės santykiais – visi statiniai susiję su žeme, statybos teisės įgyvendinimas susijęs su teisiniu žemės statusu ir t.t. Žemės teisė – teisės šaka, kuri reguliuoja žemės nuosavybės, naudojimo ir valdymo bei apsaugos teisinius santykius, nustato šių teisinių santykių subjektų teises, pareigas, atsakomybę ir žemės ginčų sprendimo tvarką. Pagrindiniai žemės teisės

šaltiniai yra Konstitucija, Žemės įstatymas, Žemės nuomos įstatymas, Žemės mokesčių įstatymas, Žemės reformos įstatymas.

Verslui reikalingos infrastruktūros vystymui, o ir socialinėms programoms valstybei būtinos lėšos statybos įmonei, kaip ir kitoms pelno siekiančioms organizacijoms, tenka tam tikra mokesčių našta. Ekonomikos mechanizme mokesčių vaidmuo dvejopas. Iš jų valstybė ne tik formuoja savo pajamas (tai yra istoriškai susiklosčiusi jos fiskalinė funkcija), bet ir netiesiogiai skatina ekonomiką. Mokesčių tarifais (mokėjimų už ką nors normomis arba normų sąrašais), sankcijomis (valstybinio poveikio priemonėmis, taikomomis nustatytų normų ir taisyklių pažeidėjams), lengvatomis realizuoti ekonominę politiką yra daug veiksmingiau, negu tiesiogiai kištis į ūkinę veiklą.

1.2. Statybos valdymo modeliai, metodai ir sistemos

Kai kurių statybos pramonės sričių produkcijos realizavimo svyravimai 20 % lygmeniu yra įprasti. Pastebėta, kad statybos pramonės vystimuisi būdingi pakilimo ir nuosmukio ciklai kartojasi apytikriai kas dešimt metų (Yisa *et al.* 1996; Loosemore 1997). Statybos įmonės, priimančios šį cikliškumą kaip nenuginčijamą faktą ir realybės dalį, pakilimo laikotarpiu sugeba pasiruošti būsimam nuosmukiui. Jos dažniausiai renkasi ilgalaikes vadybos strategijas, kurios leidžia lengviau pergyventi sunkmetį (Lovelock 1997; Sheridan 1997).

Didžiojoje Britanijoje vykdyti statybos sektoriaus įmonių tyrimai (Bennett 2005) buvo skirti tam, kad nustatytų geriausius metodus, kuriuos kompanijos, veikiančios ciklinės ekonominės aplinkos sąlygomis, renkasi pardavinėdamos savo produkciją. Vienos įmonės stengėsi išlaikyti kainas ankstesnio lygmens, kitos bandė derintis prie pakitusių sąlygų, bet tai nelėmė veiklos rezultatų. Autoriaus nuomone, įmonės turi panaudoti smukimą, kad užkariautų rinkos dalį ir paplėstų ilgalaikius santykius su klientais. Nepatartina mažinti rinkodaros biudžeto ir siaurinti pradėtas įgyvendinti programas. Efektyviau dirbo įmonės, taikančios ilgalaikes rinkodaros strategijas.

Tradicinė statybos ir nekilnojamojo turto sektoriaus krizės analizė grindžiama ekonominiais, teisiniais, instituciniais ir politiniais aspektais (Loosemore, Teo 2000; Lim *et al.* 2011). Pavyzdžiui, Lu ir So (2005) nuomone, staigus Azijos ūkių žlugimas per 1997 m. finansinę krizę buvo daugelio tyrimų tema, tačiau didžioji dalis studijų susitelkiama į pagrindinius ekonomikos principus. Krizei įveikti buvo pasitelktos Franklino Rooseveltto naudotos paklausos stimuliavimo priemonės taikytos per JAV Didžiąją depresiją. Tačiau jų efektyvumas, autorių nuomone, abejotinas, nes iš tiesų įveikti depresiją padėjo karas. Kadangi nekilnojamojo turto rinka yra glaudžiai susijusi su bet kurio ūkio finansiniu stabilumu, tikima-

si, kad Azijos patirtis gali parodyti kaip tobulinti nekilnojamojo turto paskolų skyrimo procesą.

Rezultatai (Ocal *et al.* 2006) parodė, kad vyriausybės politika ir nestabili rinka lėmė 2001 metų krizę Turkijos statybos kompanijose. Panikos ir bejėgiškumo pojūtis užvaldė pramonę. Efektyvumo koeficiento reikšmės papildomai patvirtino faktą, kad kompanijos be krizinių vadybos priemonių patyrė didesnę chaosą. Vadybininkų paklausus apie jų prioritetus 2001 metų ekonominės krizės pabaigoje, beveik visi respondentai išdėstė, kad jie norėjo pakeisti savo organizacinę struktūrą ir skverbtis į naujas rinkas. 76 % respondentų išdėstė, kad jie nagrinėjo savo kompanijos jėgas ir silpnybę po krizės, tik 58 % teigė, kad jie turėjo grįžtamąjį ryšį, kad pagerintų kompanijos sistemas.

Sėkmingos statybos krizės valdymo strategijos turi būti suderintos su konkrečios šalies ekonominėmis, politinėmis, teisinėmis, technologinėmis, techninėmis, organizacinėmis, vadybos, institucinėmis, socialinėmis, kultūrinėmis, etinėmis, psichologinėmis, švietimo, aplinkosaugos, pasitikėjimo ir kitomis situacijomis (Lam *et al.* 2011). Įvairūs strategijų spektrai gali būti sujungti, nes susiję. Tačiau ir geriausios krizės valdymo strategijos, taikytos kitoje šalyje, negalima nukopijuoti, ją reikia modeliuoti įvertinus vietos situaciją. Pasaulyje taikomi įvairūs statybos ir nekilnojamojo turto sektoriaus ir jų atskirų segmentų krizės analizės, prognozavimo, modeliavimo ir valdymo metodai bei modeliai. Statybos verslo varomoji galia tiesiogiai priklauso nuo bankų kreditavimo, nes bet koks šios srities projektas yra ilgalaikis ir išaldo nemažai lėšų. Todėl dažnai, norint apibūdinti rinką, analizuojami finansai, paskolų politika, įmonių mokumo lygis ir pan. (Regan *et al.* 2011; Sriraj, Khisty 1999).

Demyanyk ir Hasan (2009a) atliko keleto statistinių modelių, taikomų finansų krizei ir bankų veiklai prognozuoti, apžvalgą. Daugumoje centrinių bankų veikia įvairios išankstinio perspėjimo sistemos (*Early Warning Systems* EWS) kontroliuojančios bankų riziką. Tačiau per pastaruosius du dešimtmečius pasikartojusios bankų krizės – tokios kaip Azijos krizė, Rusijos bankų krizė ir Brazilijos bankų krizė – parodė, kad bankininkystės apsauga nėra lengva užduotis.

Šiai užduočiai spręsti gali būti taikomas operacijų tyrimas. Tai sudėtinga tarpdisciplininė priemonė, kuriai sieja modeliavimą, statistinius duomenis ir algoritmus. Ja grindžiami metodai, kuriais siekiama rasti optimalius arba artimus optimaliems sudėtingų problemų ir situacijų sprendimus. Daugelis operacijų tyrimo metodų turi funkcijų, panašių į tas, kurios būdingos žmogaus smegenims. Pavyzdžiui, neuroniniai tinklai (*Neural Networks* NN) yra plačiausiai naudojamas metodas. Jis turi matematinį algoritmą, ir elementus, kurie imituoja žmogaus nervų sistemos biologinius neuroninius tinklus. Modelyje naudojamos netiesinės funkcijos aproksimacijos priemonės, tikrinančios ryšį tarp nepriklausomų (aiškinamųjų) ir priklausomų (kuriuos reikia paaiškinti) veiksmų. Metode imama susijusi dirbtinių neuronų grupė ir apdorojama su jais susijusi informaci-

ja, taikant vadinamąjį ryšių metodą (*Connectionist Approach*), kai tinklo vienetų sujungia informacijos srautas. Modelio struktūra keičiasi priklausomai nuo išorinės arba vidinės informacijos, kuri pereina per tinklą mokymosi etapo metu.

Siekiant geriau numatyti ir analizuoti nemokumą ir krizes, statistiniai metodai dažnai taikomi kartu su intelektiniais metodais, idant modelis duotų geresnių rezultatų. Daugeliu apžvelgtų atvejų modeliai, kuriuose naudojami operacijų tyrimo metodai atskirai arba kartu su statistiniais metodais, padeda geriau numatyti krizę nei vien statistiniai modeliai. Pastaruoju metu itin išpopuliarėjo hibridinės intelektinės sistemos, kuriose derinami keli atskiri metodai.

Empiriškai nagrinėjant antrinių (*Subprime*) paskolų krizę (Demyanyk, Van Hemert 2009b) naudotas trukmės (laiko) statistinis modelis, kuris leidžia įvertinti vadinamąją nekilnojamojo turto paskolų išgyvenimo trukmę, t. y. kiek laiko, kaip tikimasi, paskola liks einamoji iki pirmojo nusižengimo (praleisto mokėjimo) arba nemokumo, su sąlyga, kad anksčiau nusižengimo arba nemokumo nėra buvę. Be to, modelis leidžia įvertinti atskiras paskolos ir skolininko charakteristikas bei makroekonominės sąlygas. Atsižvelgiant į apskaičiuotus rezultatus, kredito taškų, kaupiamosios paskolos ir vertės santykio, nekilnojamojo turto paskolos normos ir namo kainos augimo ribiniai poveikiai yra didžiausi, ir šie veiksniai yra svarbiausi aiškinant antrarūšių paskolų rezultatų skerspjūvio skirtumus. Tačiau tas pats modelis rodo, kad antrarūšių nekilnojamojo turto paskolų rinkos krizę lėmė ne būsto kainos JAV kritimas. Krizė, prieš pasirodant jos ženklams, brendo bent šešerius metus iš eilės. Antrarūšių nekilnojamojo turto paskolų kokybė bent jau nuo 2001 m. kasmet monotoniškai prastėjo; tačiau tokią eigą slėpė namų kainos augimas. Kitaip tariant, nebuvo taip, kad paskolų kokybė gerokai suprastėjo staiga, prieš pat finansinių nemokumų bangą – kokybė buvo bloga ir kasmet blogėjo. Tą prastesnę kokybę galima buvo pastebėti tik ėmus lėtėti procesams būsto rinkoje – kai blogos paskolos negalėjo pasislėpti už didžiulio namų vertės augimo ir kai blogų paskolų nebuvo įmanoma refinansuoti.

Intelektinio modeliavimo metodus, taikomus atliekant operacijų tyrimus, galima taikyti numatant krizes ir bankų žlugimus. Dirbtinių neuroninių tinklų modelius galima naudoti prognozuojant neveiksnių paskolų dalį visų paskolų portfelyje (Celik, Karatepe 2007), kapitalo dalį turte, pelno dalį turte ir nuosavo kapitalo (equity) dalį turte. Kitu atveju (Alam *et al.* 2000) apytikslio grupavimo ir savitvarkiai (*Fuzzy Clustering and Self-Organizing*) neuroniniai tinklai – tai klasifikavimo priemonės, leidžiančios nustatyti galinčius žlugti bankus.

Analizuojant bankų krizes logistinės regresijos (*Logistic Regression – Logit*) ir signalo išskleidimo (*Signal Extraction*) metodais (Davis, Karim 2008), galima palyginti statistinius ir intelektinius metodus. Nustatyta, kad įvertinimo modelių pasirinkimas turi reikšmės rodiklių charakteristikoms ir krizės numatymui. *Logit* modelio rezultatai geresni, kai jis naudojamas kaip visuotinė EWS, o signalų išrinkimas yra tinkamesnis kaip šalies poreikiams pritaikyta EWS. Išnagrinėję

12 makroekonominių, finansinių ir institucinių kintamųjų, autoriai nustatė, kad *Logit* rezultatai yra geriausi tarp visų visuotinių EWS, skirtų JAV ir Jungtinei Karalystei. Tačiau šio modelio, kaip ir daugelio kitų, galimybės numatyti krizes labai mažos.

Tarp statistinių metodų, analizuojančių ir numatančių bankų žlugimus, diskriminantinė analizė (DA) daugelį metų buvo pagrindinis metodas (pvz., Haslem *et al.* 1992). DA sudaro trys pogrupiai: linijinis, daugiavariantis ir kvadratinis. Vienas DA trūkumas, kad jai reikia normalaus regresorių pasiskirstymo, kai regresoriai nėra normaliai pasiskirstę, galima taikyti didžiausios tikimybės metodus, tokius kaip *Logit*. DA – tai priemonė, leidžianti analizuoti skerspjūvio duomenis. Jei reikia analizuoti laiko eilučių duomenis apie banko, firmos arba paskolos nemokumą, vietoj DA modelių galima taikyti pavojaus arba trukmės analizės modelius.

Yra mėginimų kurti integruoto ankstyvojo išpėjimo sistemas (*Integrated Early Warning System* IEWS) (Canbas *et al.* 2005), kurios gali būti naudojamos kaip pagalbinės sprendimų priėmimo priemonės bankų patikrinimo ir priežiūros procese, nustatant bankus, patiriančius rimtų problemų. Tyrime naudoti imties ir kintamųjų rinkiniai iš 40 privačių Turkijos komercinių bankų (1997–2003 m. 21 bankas patyrė nesėkmę). Daugiamatė statistinė technika (pagrindinių komponentų analizė), kuri buvo naudojama ieškant pagrindinių finansinių bankų rodiklių, ir DA, *Logit* ir *Probit* modeliai buvo sujungti kuriant IEWS. Tyrimo rezultatai rodo, kad sėkmingai taikant IEWS bankų priežiūrai ilgalaikėje perspektyvoje įmanoma išvengti didelių banko restruktūrizavimo sąnaudų.

Atgalinio ryšio neuroninių tinklų (*Back-Propagation Neural Netwoks* BPNN) modelis yra daugiasluoksnis. Pirmąjį sluoksnį sudaro įvesties sekcijos, vidurinį sluoksnį – paslėptosios sekcijos, o paskutinį – išvesties sekcijos. Kiekvienas aukštesnis sluoksnis gauna įvesties duomenis iš žemesnio lygio sekcijų, o išvesties duomenis perduoda virš jo esančio sluoksnio sekcijoms. Svarbus BPNN bruožas – paslėptojo sluoksnio sekcijų sugeneruotos klaidos apskaičiuojamos grąžinant klaidas, esančias išvesties duomenyse, kuriuos perdavė atitinkamo jo sluoksnio lygiai. BPNN įveikia vienasluoksniams tinklams būdingus klasifikacijos apribojimus, ir tai yra vienas dažniausiai taikomų metodų nagrinėjant klasifikavimo bei numatymo problemas.

Pavyzdžiui, BPNN modelis buvo pritaikytas tiriant Teksaso bankų žlugimo tikimybes (Tam 1991), nagrinėjant jų padėtį prieš metus ir prieš porą metų iki žlugimo. Naudodamas CAMELS kriterijais (kapitalo adekvatumas, turto kokybė, vadovų patirtis, uždarbio patikimumas, likvidumas ir jautrumas rinkos rizikai) pagrįstus įvesties kintamuosius, autorius nustatė, kad pagal numatymo tikslumą BPNN nurungia kitus metodus, tokius kaip DA ir *Logit*.

Tirdami galimą kreditavimo riziką, Taivano mokslininkai Chen ir Shih (2006) akcentavo šios rizikos reitingavimo svarbą visiems dalyviams – emiten-

tams (pinigų ir vertybinių popierių leidėjams), investuotojams, rinkos priežiūros institucijoms ir tarpininkams. Jie susitelkė į emitento kredito reitingą, kuris nuskaid bendrą emitento pajėgumą vykdyti savo finansinius įsipareigojimus visa apimtimi ir laiku, tyrimu taikant pagrindinių komponenčių (*Support Vector Machine* SVM) metodą. Tirti beveik visų (išskyrus tris) Taivano bankų duomenys. Bandyta praplėsti vertinamų duomenų kiekį ir prailginti iki trejų metų vertinamąjį laikotarpį (įprastai modeliuojant vertinami vieneri metai). Autoriai pažymi, kad naudojant papildomus kintamuosius, tokius kaip akcijų rinkos informacija ir pagrindinių akcininkų, valdančių daugiau kaip 10 % išleistų akcijų, finansinę paramą, bendras modelio tikslumas gali padidėti iki 84,62 %. Informacija apie Vyriausybės turimas akcijas kredito reitingų tikslumą padidinta iki 80,77%. Praplėstas finansinių rodiklių duomenų laikotarpis nuo vienerių iki trejų metų sumažino tikslumo normą. Tai reiškia, kad būtent paskutinių metų finansiniai duomenys yra labai svarbūs priimant sprendimus.

Australijos mokslininkai McKibbin ir Stoeckel (2009), taikydami dinamiškų atsitiktinumų bendrosios pusiausvyros (*Dynamic Stochastic General Equilibrium* DSGE) modelį, tyrė kaip vienos ar kitos šalies vyriausybės pasirinktos makroekonominės priemonės gali padėti greičiau ar ne taip greitai įveikti globalinės finansų krizės padarinius atskirose šakose. Buvo pasirinkti šeši ūkio sektoriai (energetika, kasyba, žemės ūkis, ilgalaikio vartojimo prekių gamyba, trumpalaikio vartojimo prekių gamyba ir paslaugos) bei 15 šalių/regionų (JAV, Japonija, JK, Vokietija, ES, Kanada, Australija, OECD šalys, Kinija, Indija, likusi Azija, Lotynų Amerika, likusios lotynakalbės šalys, Rytų Europa ir buvusi Sovietų Sąjunga, OPEC). Sprogęs nekilnojamojo turto burbulas Jungtinėse Amerikos Valstijose pakeitė tiek namų ūkių, tiek verslo požiūrį į riziką. Finansinio aktyvumo nuosmukis lėmė staigų nedarbo augimą ir sukėlė politinį atsaką. Norint apsaugoti vidaus pramonę naudojamos įvairios priemonės nuo subsidijų iki sienos apsaugos. Tyrimo rezultatai parodė, kad krizės efektas pasaulinėje rinkoje nebūtų toks dramatiškas, jei kilusi rizika kitoms šalims nebūtų buvusi perversinta. Tai lėmė didelį produkcijos ir prekybos susitraukimą. Namų ūkiai nerimaudami dėl ateities pajamų, riboja vartojimo mastą. Dėl lūkesčių pasikeitimo investicijos susitraukia iki ketverių ankstesnių metų lygio, o grįžimas gali trukti net dešimtmetį. Fiskalinės priemonės turi tik laikiną teigiamą poveikį.

Iacoviello ir Neri (2008), taikydami Bajeso metodus, modeliavo JAV duomenis nuo 1965 m. I ketvirčio iki 2006 m. IV ketvirčio, norėdami nustatyti kiekybinę būsto rinkos svyravimų priklausomybę nuo verslo svyravimų. Modelis išryškino rinkos nelankstumo požymius, kuriuos daugiausia lemia: pirma, didelė kainos augimo dalį sudaro lėta technologinė būsto sektoriaus pažanga; antra, gyvenamųjų namų investicijos labai jautrios pinigų politikai; trečia, nekilnojamąjį turtą veikia išaugęs vartojimo mastas, kuris laikui bėgant tapo reikšmingas.

JAV Komercijos departamento vertinimu, 2007 m. visas viešasis ilgalaikis turtas siekė apie 8,2 trilijono dolerių. Privatus negyvenamasis ilgalaikis turtas – 15,5 trilijono dolerių. Viešųjų investicijų į infrastruktūrą apimtis 1965 m. siekė net 5,5 % per metus, o nuo 1980 iki 2007 m. šis augimas vidutiniškai sudarė tik 2,3 proc. per metus. Heintz *et al.* (2009) modeliavo tikėtiną ekonominį poveikį nuo viešųjų investicijų padidrinimo tokiose infrastruktūros srityse kaip transportas, vandens sistemos, energetika ir valstybinių mokyklų pastatai. Komercijos departamento modelis parodė, kad, skyrus milijardą dolerių infrastruktūrai vystyti, būtų gauta 18 000 darbo vietų, o parėmus tą pačią sumą namų ūkius mokesčių mažinimu, būtų sukurta daugiausia 14 000 darbo vietų, nes dalis lėšų nukreiptų importui pirkti. Autoriai apskaičiavo būtinų (bazinių) investicijų į bendro naudojimosi infrastruktūrą poreikį penkeriems metams – 87 mlrd. dolerių kasmet, iš kurių apie 54 mlrd. turėtų ateiti iš valstybės ir 33 mlrd. būtų privačios investicijos. Palyginimui jie sudarė aukščiausių investicijų poreikio penkerių metų programą, kurioje numatė 148 mlrd. dolerių per metus. Šioje programoje 93 mlrd. turėtų ateiti iš viešojo sektoriaus, o 55 mlrd. – investicijos iš privataus sektoriaus. Bazinės infrastruktūros programa sukurs maždaug 1,6 mln. naujų darbo vietų Jungtinėse Amerikos Valstijose, o aukščiausių investicijų programa sukurs maždaug 2,6 mln. darbo vietų. Didžiausia jų dalis, apie 40 proc., tenka statybos sektoriui. Tai reikštų, kad apie 640 000 darbo vietų pagal bazinį scenarijų ir 1 milijonas – pagal aukščiausių investicijų programą.

Jungtinė mokslininkų grupė: Gupta (Pretorijaus universitetas), Kabundi (Johanesburgo universitetas) ir Miller (Konektikuto universitetas) (2009) nagrinėjo, kaip nagrinėjami dideli duomenų kiekiai prognozuojant būsto kainų dinamiką dvidešimtyje JAV valstijų. Jie taikė standartinę vektorinės autoregresijos (*Vector Autoregressive VAR*) ir Bajeso vektorinės autoregresijos (*Bayesian Vector Autoregressive BVAR*) modelius, padidindami juose kriterijų skaičių arba praplėsdami laikotarpius. Iš 308 makroekonominių rodiklių, 172 kintamieji nusako nekilnojamojo turto rinkos gyvybingumą, 80 susiję su kainomis bei infliacija, o 56 skirti apibūdinti pinigų sektorių. Patikrinimui buvo pasirinkti du laikotarpiai: pirmasis nuo 1976 m. pirmojo ketvirčio iki 1994 m. ketvirtojo, o antrasis – nuo 1995 m. pirmojo ketvirčio iki 2003 m. ketvirtojo. Autoriai pažymi, kad geografinis artumas kaimyninių valstijų būsto rinkos beveik neveikia, o didmiesčių gretimų rajonų rinkų svyravimai pastebimai susiję. Mokslininkai teigia, kad regionų būstų rinkos veikia viena kitą: namų pirkėjai arba statytojai reaguoja į kainų lengvatas. Pirkėjo apsisprendimą gali lemti skirtinga motyvacija, tokia kaip: 1) migracija tarp valstijų dėl darbo vietų arba išėjimo į pensiją; 2) nuosavo kapitalo perskaičiavimas, vyresni gyventojai pensijoje gali sau leisti parduoti turimą nekilnojamąjį turtą ir pirkti kitoje valstijoje dėl mažesnės jo kainos; 3) investuotojai būsto investicijų fondų lėšas stengiasi paskirstyti erdvėje, kad jas apsaugotų.

Įvairių autorių moksliniuose straipsniuose tiriamas ekonominės krizės poveikis statybos procesui bei ieškomi būdai jos poveikiui mažinti (Gibson *et al.* 2003; Wang *et al.* 2000; Nafday 2011; Nehdi 2002; Rojas 2000; Gilbert, DeVilbiss, 2010; Green, 2009; Arciszewski, 2006).

Kanados internetinėje erdvėje (*Construction Sector Council* 2010) veikia statybos prognozavimo sistema, kaupianti statybos organizacijų gyvenamosios ir negyvenamosios statybos investicinės veiklos, darbo jėgos pasiūlos bei paklausos duomenis nacionaliniu, provincijų ir regionų lygiu. *Labour Market Information* (LMI) programa skirta pateikti ir prognozuoti statybos amatų bei profesijų atstovams darbo pasiūlos ir paklausos tendenciją. Ši programa naudojama nuo 2004 m. ir grindžiama išsamiu pramonės prognozavimo modeliu. Naudojant duomenis surinktus iš 14 Kanados regioninių rinkų, atsižvelgiant į tokius veiksnius, kaip ekonominė statybos verslo aplinka, investavimo perspektyvos, sistema prognozuoja darbų apimtis statybos pramonėje; darbo jėgos prisitaikymą prie paklausos pokyčių; įtampą darbo rinkoje ir naujai kylantį darbo jėgos poreikį.

1.3. Įmonės, dirbančios statybos srityje, veiklos elementai

Vadyba – strategijos rinkoje pasirinkimas ir planavimas. Visame pasaulyje statybos verslas kinta, iš gamybos vis labiau panašėdamas į klientų aptarnavimą, paslaugų teikimą. Smulkiojo ir vidutinio verslo veikloje svarbi vieta tenka amatui. Ši sąvoka buvo tarsi primiršta. Tačiau amatas kaip specialių žinių ir įgūdžių įvaldymas kurioje nors srityje yra verslo pagrindas. Vidutinio masto verslininkas gali ir nežinoti visų savo amato ypatybių, tačiau smulkusis verslininkas privalo būti geru savo srities amatininku. Be to, jis turi gebėti dirbti su nedideliu kolektyvu, turėti teisinių, apskaitos, finansinių ir komercinių žinių.

Gaminti tik tam, kad būtų gaminama visiškai neprasminga. Bet kokia gamyba atsiranda dėl visuomenės poreikio vienam ar kitam produktui. Poreikis, paklausa yra impulsas įmonei susikurti ir egzistuoti. Paklausa lemia rinką. Kadangi statybos produkcija: pastatai, statiniai, infrastruktūros objektai ir pan., ši produkcija yra brangi, ilgai gaminama ir visada unikali (net tokio paties plano gyvenamojo namo statyba skirsis nuo greta stovinčio, nes bus skirtingos grunto sąlygos). Tad statiniai labai retai (išskyrus butus) statomi laisvam pardavimui. Dažniau jie statomi tik tuomet, kai su konkrečiu statytoju (užsakovu) sudaroma rangos sutartis. Tokių sutarčių visuma sudaro įmonės gamybos programą: ką, už kiek ir kada reikia pastatyti.

Įmonė gali imtis įgyvendinti sutartis tik tuomet, kai turi tam visas galimybes. Galimybės – tai gamybos ištekliai, kuriuos sudaro žmonės, finansai ir gamybos priemonės. Gamybos ištekliai turi atitikti gamybinę programą, todėl įmo-

nės, atsižvelgdamos į paklausą, turi turėti gamybos programą: kaip bus statoma ir kokių priemonių reikės.

Rinkos segmentavimas sukonkretina tolesnes rinkodaros priemones, pirmiausia paklausos tyrimo objektą. Geras segmentavimo pagal užsakovų kategoriją pavyzdys gali būti statybų bendrovės „ŽIA valda real estate“ patirtis: prieš rengiant gyvenamojo namo projektą, buvo gerai išanalizuoti vartotojų poreikiai, ir atkreiptas dėmesys į tai, kad prie statomų daugiabučių labai trūksta erdvės. Todėl nuspręsta įrengti parką ant stogo. Taip pat numatomos prabangios apdailos medžiagos: panoraminiai liftai, padidintos garso izoliacijos fasadinės stiklo sistemos su saulės energijos kontrolės paviršiumi. Remiantis Info.lt informacija, paskelbus apie galimybę pirkti butus „Kabančiuose soduose“, per labai trumpą laiką – vieną dieną – buvo rezervuota 90 iš 120 butų (AB „ŽIA valda“ 2008).

Taigi gamyba priklauso nuo paklausos. Todėl svarbiausia turėti užsakymų, turėti rinką. Žinios apie tai, kada, kur ir kokių užsakymų realiai galima tikėtis, sudaro įmonės išlikimo pagrindą. Norint apsirūpinti pakankamu užsakymų kiekiu, reikia turėti plačią klientūrą. Plati klientūra – tai dar ir pasirinkimo teisė. Plačią klientūrą garantuoja geras įmonės vardas. Jį galima pelnyti tik geru darbu, dėmesiu vartotojui. Statybos klientūra ypač jautri neigiamiems atsiliepimams, gandams. Statybinių produkciją – statinį – nusako trys jos svarbiausi požymiai: kaina, kokybė ir statybos laikas. Kad statiniai (ar atliekami darbai) galėtų išlaikyti konkurenciją, būtina nuolat tobulinti jų architektūrinius-konstrukcinius sprendinius ir statybos technologinius procesus.

Lietuvos Respublikos ūkio juridiniai ir fiziniai asmenys turi teisę savo iniciatyva bei savo lėšomis steigti susivienijimus, bendrijas, asociacijas ir kitus įmonių bei organizacijų derinius. Valstybė nereguliuoja jokie ekonominio proceso, kurio savireguliacija yra efektyvesnis. Lietuvos Respublikos valstybinės valdžios ir valdymo organai valdo Respublikos ūkį naudodami ekonomines priemones: mokesčius, bankų palūkanas, valstybines investicijas bei kontraktus, socialines, ekologines-ekonominės ir kitas priemones. Svarbiausias kapitalinės statybos uždavinys – kurti ir sparčiai atnaujinti pagrindinius fondus, skirtus visuomeninei gamybai plėtoti ir socialiniams uždaviniams spręsti, kardinaliai didinti statybos efektyvumą. Numatoma padidinti kapitalinių idėjų į ūkį efektyvumą, tobulinti reprodukciją ir technologinę struktūrą. Koncentruoti materialinius, finansinius ir darbo išteklius pirmiausia veikiančioms įmonėms techniškai modernizuoti ir rekonstruoti, taip pat statyti objektams, lemiantiems mokslo ir technikos pažangą bei sprendžiantiems socialinius uždavinius. Garantuoti, kad objektai būtų statomi ir atiduodami naudoti atsižvelgiant į norminius terminus, mažinamas vienu metu statomų objektų skaičius ir statybos kaina, iš esmės bus pagerinta statybos kokybė.

Vadybą galima apibūdinti kaip įmonės derinimąsi prie aplinkos sąlygų. Ši išorinė aplinka skiriama į tris lygius:

- bet kokio įmonės įgyvendinamo projekto lygis (vidinių išteklių valdymas ir persikirstymas);
- konkrečios įmonės lygis (lokalizacija, rinka, konkurencija);
- makroekonominis lygis (ekonominė valstybės politika).

Turintis savo verslą klientas nori bendrauti su vienu partneriu. Todėl statybų rinkoje įsigali pagrindinio rangovo ir subrangovo sąvokos. Pagrindinio rangovo paslaugas teikianti įmonė teikia savo klientams visą statybos paslaugų paketą. Klientas, rinkdamasis statybos įmonę, kelia ne tik kokybės ir kainos reikalavimus, bet vertina ir jo verslo keliamų tikslų suvokimą. Statybos paslaugų paketas suvokiamas kaip visuma nuo kliento turimo verslo tikslų sampratos, projektavimo, statybos vietos paruošimo iki statybos vykdymo ir statinių eksploatavimo. Tai nereiškia, kad pagrindinis rangovas pats vykdo projektavimo darbus. Tiesiog, kuo anksčiau jis išitraukia į šį procesą, tuo tiksliau gali būti padaryti pakeitimai, parinktos geriausios alternatyvos, patenkinti kliento poreikiai.

Kokybės vadyba – tai koordinuoti veiksmai, kreipiantys ir valdantys organizacijos veiklą, susijusią su kokybe. Ji apima kokybės politiką ir tikslus, kokybės planavimą, valdymą (kontrolę), užtikrinimą ir jos gerinimą. Sudėtinė kokybės gerinimo dalis yra nuolatinis gerinimas (Yasamis *et al.* 2002).

Atlikus Švedijos statybos sektoriaus tyrimą (Josephson *et al.* 2002) nustatyta, kad projektuojant padarytos klaidos ir jų taisymas pabrangina statybą 4,4 %, o įgyvendinant atsirandantys trūkumai ir vėlavimas – 7,1 %. Autoriai siūlo: visoje šakoje padidinti investicijas į profesijos mokymą gerinant darbo jėgos meistriškumą; įgyvendinti kokybės garantijų sistemą; pagerinti komunikaciją tarp rangovų ir tiekėjų; tobulinti sutarčių sudarymo mechanizmą, siekiant sumažinti būsimų pakeitimų kiekį; diegti *lygiagretaus projektavimo* sąvoką mažinant projektavimo laiką ir projekto kainą; nesėkmių analizę siekiant pagerinti sprendimų priėmimą ir pakeitimų būsimuose projektuose mažinimą; įgytą patirtį diegti vadybos ir kontrolės etapuose.

Australijos statybos šakos vystymo agentūros tyrimais (1995). statybos klaidos padidina galutinę statybų kainą iki 10 %. Tad įvertinus metinę statybos apyvartą, kuri 1994 m. siekė 43,5 mlrd. Australijos dolerių, tai kainos korekcija gali sudaryti 4,3 mlrd. Australijos dolerių per metus. Neskiriant pakankamo dėmesio statybos kokybei, projektų koregavimas arba trūkumų šalinimas tapo vietinės statybos šakos ypatybe. Tyrimai (Cnuddle 1991) parodė, kad galutinė statybos kaina gali pabrangti nuo 10 iki 20 % visos projekto kainos. Be to, buvo nustatyta, kad 46 % nukrypimų nuo kainos jau užprogramuota projektuojant, o apie 22 % – statybos metu.

Suomijos mokslininkai (Naaranoja, Uden 2007), tyrinėję viešų statybos projektų įgyvendinimą, išskyrė didžiausias problemas ir nuostolius, susijusius su projektų užbaigimu. Jie išskyrė trūkumus, būdingus: sprendimų priėmimo procesui; laiko planavimui; statybos reguliavimo atnaujinimui; vartotojų suvokimui,

ko jiems reikia; projekto dalyvių pasitikėjimui vieni kitais; rizikos vertinimui; IT naudojimui ir vadybos persitvarkymui.

Faktas, kad vienas trečdalis iš 500 sėkmingų kompanijų iš 1970-ųjų sąrašo neatsirado analogiškame 1983-ųjų sąrašė, rodo kaip nesugebėjimas prisitaikyti prie kintančių sąlygų, neryžtingumas ir blaškymasis sukelia organizacijos žlugimą. Kaip aktyvumas prailgina žmonių gyvenimus, taip 66 % organizacijų, kurioms grėsė išnykimas, išliko daugiau kaip po dešimtmečio, nes keitėsi ir mokėsi (Montuori 2000).

1.4. Galimi reagavimo į bendrą ekonominį nuosmukį būdai (patirtis)

Europos statybos rinka tikrai nėra homogeniška. Kiekvienos valstybės narės dabartinė situacija ir perspektyvos priklauso nuo jos pradinės padėties (atsižvelgiant į poreikius, demografines tendencijas, pagrindinius ekonomikos principus ir pan.), nuo to, ar neseniai buvo nekilnojamojo turto rinkos korekcijų, nuo konkretaus šalies ūkio atvirumo finansinės ir ekonominės krizės poveikiui, o galiausiai nuo to, kokios ilgalaikio gaivinimo priemonės bus sėkmingos ir sėkmingai veiks statybos sektorių (Detemmerman 2009).

Švedijos statybos bendrovės, susidūrusios su 1990-ųjų ekonomikos krize, nuėjo įmonių stambinimo (stipresniosios supirko bankrutuojančias) bei išėjimo į užsienio rinkas keliu (Economic sectors: Construction 2008). Didžiulės statybos bendrovės iki trečdaliao savo gamybos iškėlė į kitas šalis (daugiausia į JAV).

Belgijos vyriausybė, norėdama paremti statybos pramonę krizės akivaizdoje, laikinai (vieneriems – 2009-tiems – metams) leido taikyti lengvatinį PVM mokestį, sumažindama jį statybos sektoriuje nuo 21 % iki 6 %. Šis tarifas gali būti taikomas tiek statomiems, tiek jau pastatytiems būstams. Tačiau keliama ir apribojimų: tai turi būti pirmas įsigijamas gyvenamasis būstas ir naudojamas kaip pagrindinė savininko gyvenamoji vieta mažiausiai penkeriems metams. Mažesnis mokestis iki 2010 metų gali būti taikomas renovacijai, kuri taip pat turi atitikti tam tikras sąlygas. Sumažintas PVM netaikomas darbams, tiesiogiai nesusijusiems su gyvenamųjų pastatų statyba, pavyzdžiui, baseinai, pirtys, teniso kortai ir panašiai (Die Wirtschaftskammern Österreichs 2009).

Tiek statybos praktikoje, tiek atliekant tyrinėjimus paskutiniu metu skiriamas ribotas dėmesys logistikos temai statybos aikštelėje, nepaisant to, kad gali būti sutaupyta daug lėšų optimizuojant tokius su statyba susietus procesus, kaip svorio vieneto ar urminis transportavimas. Vykdydamas mokslinio tyrimo projektą AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto-von-Guericke“ e.V. – AiF) Miuncheno technikos universitetas, bendradarbiaudamas su gamybos partneriais ir atsižvelgiant į specifines sąlygas, kūrė nuotoli-

nę informacinę sistemą, taikomą statybos pramonei, bei atliko ilgalaikius bandymus. Pagrindinis sistemos modulis – ryšys su biuro sistema (SAP), kuriuo perduodami visi realūs duomenys ir naudojami apibendrinimui bei statistiniams skaičiavimams. Vokietijos banko tyrimai aiškiai rodo, kad ateityje statybos srityje nereikia tikėtis užsakymų daugėjimo, nes dabartiniai kapitalo įdėjimai keletą metų yra labai žemo lygmens ir jiems būdinga mažėjimo tendencija. Vidutinio laikotarpio investicijos į pramoninę daugiaaukštę statybą yra ypač žemo lygmens. Vokietijos gyvenamojoje statyboje papildomai išskiriami pastatų, senesnių nei 50 metų, sanavimo darbai. Dėl to firmos turi įvertinti kintamus gamybos poreikius organizuojant statybą ir statybos aikštelės logistiką, optimizuoti gamybos procesus. Kadangi ilgą laiką statybos šakoje logistika buvo nesureikšmintą, yra didelis gerinimo ir taupymo potencialas. Neįeinančios į kompetencijos branduolį kai kurios gamybos dalys, pavyzdžiui, statybos mašinos ir transportas, yra tinkami objektai projektų lėšoms taupyti. Transportavimas į statybos aikštelę yra būtina proceso dalis, sudaranti nemažą visos statybos išlaidų dalį, tačiau ši paslauga visam statiniui (paprastai ir užsakovui) nėra apčiuopiama, nes galutiniajame etape nėra matoma. Todėl šią veiklą, viena vertus, reikia atlikti su minimaliomis išlaidomis, kita vertus, kokybiškai. Transporto parko išlaidų taupymo galimybė – tai transporto priemonių ir visos administracijos nuoma. Ji gali būti ir nuostolinga dėl mažo lankstumo ir priklausomybės nuo paslaugos teikėjo, be to, daro mažą įtaką kokybei. Alternatyvi sistema leidžia optimizuoti transporto priemonių valdymą savame parke, elektroniniu būdu kaupti duomenis, reikalingus planavimui ir transportavimui. Bet, norėdama apdoroti duomenis, firma turi adaptuoti programinę įrangą savo poreikiams (Günthner *et al.* 2007).

Charkove (Ukraina) dirbanti didžiulė investicinė statybos kompanija „Avantazh“ jungia statybinių medžiagų ir gaminių gamybos, statybos, nekilnojamojo turto vystymo, priežiūros ir valdymo įmones. Joje dirba apie 2850 darbuotojų. Stengdamasi išvengti finansinės krizės padarinių, kompanija ėmėsi plėsti nekilnojamojo turto eksploatavimo ir valdymo paslaugas. Be to, užsibrėžė tikslą iki 2009 m. pabaigos parduoti savo dalį septyniuose objektuose (pvz., prekybos centre „Žukovskij“, kuris projektuojamas; statomuose verslo centruose „Kapitalis“ ir „Briljantovyi“ bei nuo 2008 m. eksploatuojamame prekybos centre „Vizit“), pasilikdama sau rangovo teises. Tuo būdu tikimasi apsirūpinti apyvartinėmis lėšomis ir maksimaliai išsaugoti darbo vietas (UGMK.info 2009).

Ekonomikai spirale smunkant žemyn, statybos įmonėms visiškai natūralu susikoncentruoti į neigiamus dalykus. Pramonės ekspertai sutaria, kad kai kurios įmonės šį sunkų laiką naudoja tyrinėjimams, reorganizacijai, prioritetų revizijai (By D. Brown 2008). Siūlomos penkios elgesio sunkmečio laikotarpiu strategijos:

1) apkarpymas: pradedama nuo viso kompanijos biudžeto peržiūrėjimo, tai gali padėti sumažinti išlaidas. Vėliau peržiūrimos skaičiuoklės ir pasirengiama

apkarpyms. Tai sunkus sprendimas, bet lengviau atleisti vieną darbuotoją, negu pasakyti visai įmonei, kad ji traukiasi iš verslo.

2) rinkodaros parama: sunkiu laikotarpiu kompanijos dažnai ima riboti išlaidas vadybai ir skatinimui. Tai priešingybė to, ką vis dėlto reikėtų daryti. Ši priemonė suteiks galimybę sutaupyti tam tikrą pinigų kiekį artimiausiu laiku, tačiau tolimesnėje perspektyvoje lems rinkos dalies praradimą ir apribos galimybes įsigyti naują verslą. Kompanijos vardo išsaugojimas rodo priklausymą statybos pramonei ir įmonės stiprybę bei patikimumą, nepaisant ekonomikos nuosmukio.

3) sutarčių peržiūrėjimas: sulėtėjus verslui būtina atidžiai peržiūrėti visas galiojančias sutartis. Iš sutarčių apskaičiuoti draudimo, aptarnavimo automatų buitinėse patalpose išlaidas, peržiūrėti terminus. Paslaugų pardavėjai tokiu metu gali pasiūlyti mažesnes kainas ir palankesnius terminus arba finansavimo būdus, kad išsaugotų verslą.

4) bendravimo su dabartiniais ir buvusiais klientais atnaujinimas: dabartiniai ir buvę klientai gali taip pat blogai jaustis dėl ekonominio nestabilumo. Reikia pasinaudoti tuo ir priminti jiems apie savo pasiūlymus – naudoti savo rinkodaros medžiagą, kreiptis telefonu, suorganizuoti pietus ar golfo dieną, skirtą svarbiems žmonėms. Bendravimo atnaujinimas gali suteikti impulsą naujam įmonės verslui.

5) eksperto samdymas: daugelis šių strategijų gali apsieiti be išorinės pagalbos. Ekspertas, galintis įvertinti verslo planą ir pasiūlymus technologiniams procesams tobulinti, gali padėti pakreipti įvykius naudinga linkme. Firmos dažnai dirba „things to do“ strategija ir nemato bendro proceso vaizdo. Jei neskubama teisingai projektuoti procesus, teigiami rezultatai bus kaip pašalinis produktas.

Didžiojoje Britanijoje vykdyti statybos sektoriaus įmonių tyrimai (Bennett 2005) skirti nustatyti geriausiems metodams, kuriuos kompanijos, veikiančios ciklinės ekonominės aplinkos sąlygomis, renkasį pardavinėdamos jų produktus. Autoriaus teigimu, nebuvo jokių reikšmingų ryšių tarp investicijų į oficialias prognozės sistemas. Vienos įmonės stengėsi išlaikyti aukštesnes kainas, kitos bandė derintis prie pakitusių sąlygų, bet tai nelėmė veiklos rezultatų. Jis mano, kad įmonės turi pasinaudoti smukimu, kad užkariautų rinkos dalį ir praplėstų ilgalaikius santykius su klientais. Nepatartina mažinti rinkodaros biudžeto ir siaurinti pradėtas įgyvendinti programas (1.7 pav.). Tyrimų rezultatai parodė ypač stiprią rezultato priklausomybę nuo strategijos paremtos cikline patirtimi.

1.7 pav. Įmonių rinkodaros modelis smukimo sąlygomis (Bennett 2005)

Fig. 1.7. Model of corporate marketing in times of decline (Bennett 2005)

News.World-Estate.com ekspertai pataria potencialiems investuotojams:

1. Apsiginkluoti kantrybe, o investavimui atsiras stulbinamų nuolaidų.
2. Nekilnojamojo turto fondai greičiausiai sureaguos į ekonomikos atsigavimą, todėl geriausia rinktis juos savo investicijoms.
3. Norint atskirti gerą investiciją nuo blogos, reikėtų konsultuoti su labai gerais specialistais.
4. Ekonomiškumą ir ekologiškumą remiantys projektai turėtų tapti prioritetiniais.
5. Pasiryžus pirkti daugiabučių namų, biurų, viešbučių ir gyvenamųjų namų žemės sklypus, teks juos kurį laiką laikyti.
6. Reikėtų rinktis ne pačios geriausios būklės daugiabučius, jei tik yra geras susisiekimas, yra arti prekybos centrų ir vaistinių.
7. Komercinės paskirties rinka turėtų atsigauti daug greičiau nei gyvenamosios. Statybos įmonės, siekdamos išvengti bankroto, turėtų pradėti parduvinėti nebaigtus projektus ypač žemomis kainomis.

1.5. Pirmojo skyriaus išvados

1. Pasaulyje taikomi įvairūs statybos ir nekilnojamojo turto sektoriaus bei jų atskirų segmentų krizės analizės, prognozavimo, modeliavimo ir valdymo metodai bei modeliai (ankstyvojo perspėjimo sistemos, neuroniniai tinklai, laiko eilučių analizė, laike kintančių parametrų modeliai, logistinės regresijos (*Logit*), signalų sklaidimo metodas, diskriminantinė analizė (DA), *Probit* regresijos modelis, atgalinio ryšio neuroninių tinklų modelis, pagrindinių komponentų metodas, dinaminis stochastinis bendrosios pusiausvyros modelis, vektorinės autoregresijos modelis, Bajeso vektorinės autoregresijos modelis ir t. t.). Sėkmingiausi tyrimo metodai, kuriais analizuojamos ir numatomos krizės, yra kompleksiniai, jungiantys tiek statistinius, tiek intelektinius metodus. Statybos ekonominius tyrimo metodus būtina taikyti kainodarai, finansavimo (kreditavimo), įsipareigojimų vykdymui užtikrinti.
2. Nagrinėjamam sektoriui itin didelę įtaką daro bankų skolinimo politika. Akivaizdus šio faktoriaus pasikeitimas dažnai yra esminė sąlyga krizei atsirasti. Daugumoje šalių paskolų krizės pamatinė priežastis – ydinga ir rizikinga paskolų išdavimo politika. Naudojant aprašomus kompleksinius statybos krizės prognozavimo modelius, atsiranda galimybė įvertinti atskirų paskolų ir skolininkų charakteristikas bei kintančias makroekonominės sąlygas.
3. Net ir geriausi krizių valdymo sprendimai, taikyti kitose šalyse, negali būti aklaai nukopijuoti. Jie turi būti parenkami tik pagal konkrečią ekonominę, politinę, teisinę, technologinę, organizacinę, institucinę, socialinę, kultūrinę, psichologinę, švietimo ir aplinkosauginę būklę. Nėra tokio dalyko, kaip bendras krizių valdymo sprendimas, kuris galėtų būti taikomas visoms šalims.
4. Pasaulyje taikomi modeliai dažniau taikomi siaurai statybos proceso sričiai (finansams, darbo jėgos poreikiui ir pan.). Nėra sukurto statybos projekto ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio, kuris kompleksiskai analizuotų visą statybos projekto įgyvendinimo ciklą, statybos projekte dalyvaujančių bei savo tikslus norinčių įgyvendinti suinteresuotų grupių poreikius, ir aplinką veikiančius išorinius mikro-, mezo- ir makroaplinkos veiksnius. Tai reiškia, kad ginamojoje disertacijoje reikia sukurti statybos ekonominio nuosmukio sąlygomis modelį, veiksnių sistemas, išsamiai apibūdinančias statybos projekto įgyvendinimą bei rekomendacinę sistemą ir ją pritaikyti praktiniams statybos uždaviniams spręsti.

Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje koncepcinis modelis

Skyriuje pateikiamas autorės sukurtas statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje koncepcinis modelis. Detaliai aprašomi modelio elementai.

Skyriaus tematika paskelbti du autorės straipsniai (Kaklauskas *et al.* 2010, 2011).

2.1. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio koncepcija

Esant bendram ekonominiam nuosmukiui, statyba besiverčiantis rinkos dalyvis gali rinktis – reaguoti ar nereaguoti į pokyčius. Statybos verslo ekonominio nuosmukio aplinkoje koncepcinio modelio (2.1 pav.) tikslai yra šie:

- identifikuoti verslo aplinkos sąlygas;
- konstatuoti aplinkos pasikeitimus;
- nustatyti pokyčių įtaką statybos projekto rezultatams;
- įvertinti galimybes reaguoti į kilusias problemas.

2.1 pav. Siūloma statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio koncepcija
Fig. 2.1. The suggested model of construction in environment of economic recession

2.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelio elementų aprašymas

Valstybė ne tik reguliuoja statybos procesą tiesiogiai nustatydamą „žaidimo“ taisykles, bet ir gali daryti įtaką savo finansinės politikos kryptimis. Pavyzdžiui, Švedijoje lengvai gaunamas kreditas, valstybinės subsidijos ir stipri ekonomika antroje 1980-ųjų pusėje sukėlė investicijų į statybos sektorių bumą, kuris pasiekė savo piką 1990 m., kai nauja gyvenamoji statyba siekė 69 600. 1990-ųjų pradžios krizės metu statyba smuko, ir tai daugiausia lėmė 1990–1991-ųjų reforma, kuri buvo nukreipta į valstybinių subsidijų panaikinimą. Ekonomika normalizavosi, tačiau gyvenamoji statyba taip ir liko žemo lygmens – per 1999 m. buvo pastatyta 13 000 vienetų. Vėlesnis augimas irgi buvo nežymus: 2000–2001 m. gyvenamosios statybos naujų priimamų objektų skaičius nesiekė 20 000. Po 2002-ųjų stabilizacijos naujos gyvenamosios statybos apimtys augo, ir 2006 m. jau siekė 45 300 vienetų, daugiausia tai lėmė auganti paklausa ir kainos (Economic sectors: Construction 2008).

Įmonių ar bendrovių žlugimas – mūsų tikrovės dalis. Jis lemia tiek finansų, tiek kitokio pobūdžio įtampą visuomenėje, vyriausybėje, gali paliesti tarptautinę bendruomenę. Nors yra mėginimų prognozuoti ir rekomenduoti veiksmų planą kilus bankroto grėsmei, organizacijų žlugimai stichiškai plinta iš vieno sektoriaus į kitą, iš vienos šalies į kitą. Mokslininkai (Marwa, Zairi 2008) tyrė 120 įvairių sričių įmonių, žlugusių 2000–2007 m. laikotarpiu, dokumentaciją ir ieškojo vadovų veiklos panašumų ar skirtumų. Iš to skaičiaus buvo šešios dirbusios statybos šakoje. Nurodomas jų žlugimo priežastis galima bandyti išrūšiuoti:

- pirma grupė priežasčių galėtų būti apibūdintai kaip vidinės: buhalterinės klaidos, kalkuliacijos neatitikimas, prasta statybos kokybė, vidinės polemikos, kontraktų kainų išpūtimas, nesąžiningumas projektų vadyboje;
- antra grupė – artimos aplinkos (mezoaplinkos) įtaka: nesėkmingas susiliejimas, staigi plėtra, didelės debitorių sąskaitos, terminų nesilaikymas, didelės eksploatacijos išlaidos;
- trečia grupė – makroaplinkos poveikiai: pardavimo apimtys smukimas, konkurencija, finansiniai kliuviniai.

2.2.1. Makroveiksniai, darantys įtaką statybai

Ekonominę aplinką šalyje tiesiogiai lemia valstybės valdymo organų vykdoma mokesčių ir pinigų, kapitalo judėjimo, investicinės aplinkos, paskolų teikimo ir palūkanų normos politika. Ekonominę aplinką taip pat lemia ir paklausos, pasiūlos, konkurencijos, kainodaros bei kiti ekonominiai veiksniai (Zavadskas *et al.* 2004). Pagrindiniai ekonominės terpės rodikliai – tai: plėtros cikliškumas, infliacija ir nedarbas. Jie daro įtaką kitų rodiklių (tokių kaip BVP kitimas, realios pir-

kėjų pajamos, kaupimo galimybės, mažmeninės prekių kainos, kreditavimo sąlygos) pokyčiams.

Prekių ir paslaugų importas Lietuvoje viršija eksportą (2.3 pav.). Šie rodikliai kinta vienu metu. Pavyzdžiui, 1998 m. dėl Rusijos krizės smuko tiek eksportas, tiek importas (Statistikos departamentas). Tad nenuostabu, kad abi kreivės pradėjo leisti ir 2008 metų pabaigoje, kai užgriuvo bendra ekonominė krizė.

2.2 pav. Lietuvos prekių ir paslaugų importas ir eksportas, milijonais litų to meto kainomis

Fig. 2.2. Lithuanian imports and exports of goods and services, LTL m, at then prices

2008 m. ketvirtąjį ketvirtį paskolų prieaugio sumažėjimas, palyginti su prieš metus buvusi, sudarė 15,2 % BVP, o vartojimo ir būsto paskolos iš skolintų lėšų nutrūko, sumažėjo verslo investicijų. Paskolų stygius jau sausį 15,9 % sumažino mažmeninę prekybą, išskyrus prekybą transporto priemonėmis, apie 60,9 % smuko investicinių prekių importas bei 14,6 % sumažėjo prekių eksportas (Valstietis.lt).

Finansų ministerija prognozavo, kad 2009 m. Lietuvos bendrasis vidaus produktas (BVP) gali smukti 10,5 % – labiausiai nuo 1993 m. Ministerija 2009 m. gruodį prognozavo, kad 2010 m. šalies ūkis susitrauks 4,8 %. Pesimiškesnė prognozė skelbiama, atsižvelgiant į susiformavusias tendencijas ir pasikeitusią išorės aplinką (Valstietis.lt). Iš tiesų BVP 2009 m. smuko 14,7 %, o 2010 m. pakilo 1,3 %.

Tiriant visuomeninių (biurų) patalpų nuomos tendencijas, matoma, kad kainos krito 15–12 % visose Baltijos šalių sostinėse. Didžiausias tokių patalpų poreikis ir rinkos plėtra buvo prieš 3–5 metus, nuomos sutarčių terminai dažniausiai irgi tokios trukmės. Dėl krizės visame ūkyje nuomininkai nelinkę pratęsti sutarčių arba ieško pigesnių variantų. Šiuo metu aukščiausios klasės biurų patalpas Vilniuje ir Rygoje galima išsinuomoti už 16 eurų ($m^2/mėn.$), Taline patalpos šiek tiek brangesnės – 18 eurų (Baltic property market report 2009). Būsto pirkimo/pardavimo sandorių skaičius 2008 m. krito trečdaliu. Naujų butų kainos priklausomai nuo miesto sumažėjo 8–20 %.

2008 m. ketvirtąjį ketvirtį (Statistikos departamentas), palyginti su 2007 m. atitinkamu laikotarpiu, bendrai materialinės vidaus investicijos sumažėjo 2,1 % (2.3 pav.). Dalyje sektorių investicijos išaugo, pavyzdžiui, sveikatos priežiūros ir socialinio darbo įstaigose – 46,2 %, kasybos ir karjerų eksploatavimo organizacijose – 28,5 %, o investicijos į statybos verslą sumažėjo 51,4 %.

2.3 pav. Materialinės investicijos, palyginti su praėjusių metų atitinkamu laikotarpiu
Fig. 2.3. Material investments, compared to the same period previous year

2004–2008 m. Lietuvoje ypač suaktyvėjo bankų paskolų išdavimas. Jas labai lengvai gaudavo ne tik statybos firmos, užsimojusios statyti daugiabučius ar vieno–dviejų butų gyvenamuosius namus, tiek gyventojai, panorę įsigyti nuosavą gyvenamąjį būstą (2.4 pav.). 2009 m. Lietuvos banko duomenimis, paskolas būstui įsigyti yra paėmę 11,2 % Lietuvos namų ūkių. Vidutinis paskolos grąžinimo terminas – 26 metai. Paėmusių paskolas būstui namų ūkių pajamos buvo beveik dvigubai didesnės už vidutinį Lietuvos namų ūkių pajamų lygį. Jų šeimos mėnesio pajamų vidurkis yra 4540 litų, o Lietuvoje šeimos pajamų vidurkis yra 2422 litų (Lietuvos bankas 2010).

2.4 pav. Paskolos būstui įsigyti
Fig. 2.4. Mortgage loans

Tokį norą skolintis lėmė tiek aktyvi reklama (gyvenimo skolon idėja buvo mažai būdinga pokomunistinėje visuomenėje), tiek žemos paskolų palūkanų normos (kurios sudaro brangiausią kredito dalį). 2005 m. rugpjūtį būsto paskolų palūkanos nukrito iki rekordiškai žemo lygmens – sudarė apie 3,5 % (2.5 pav. (Lietuvos bankas)). Šią tendenciją sustiprino palankios būsto kreditavimo sąlygos. Bankai pradėjo išduoti būsto paskolas iki 100 % jų vertės, maksimali būsto kredito trukmė pasiekė net 40 metų. Prie būsto rinkos plėtros prisidėjo tokios mokestinės lengvatos, kaip:

- gyventojų pajamų mokestis sumažintas nuo 33 % iki 24 %;
- galimybė iš apmokestinamųjų pajamų išskaityti palūkanas už būsto kreditą.

2.5 pav. Paskolų būstui išigyti palūkanų normos

Fig. 2.5. Interest rates on mortgage loans

Augimas itin jautėsi Vilniuje ir Klaipėdoje. Statybos įmonės, siekdamos kuo didesnio pelno, skubėjo kuo greičiau vykdyti tokias statybas, neskirdamos reikiamo dėmesio nei atliekamų darbų, nei naudojamų medžiagų kokybei.

Teisinė aplinka – tai politinė sistema, teisės aktai, nuosavybės teisės. Politinei ir teisei aplinkai įtaką daro valstybinės ir visuomeninės įstaigos bei organizacijos, kitos interesų grupės. Dirbdama konkrečioje šalyje statybos įmonė turi paisyti šalyje veikiančios politinės jėgos, kuri formuoja valdžios ir valdymo struktūras (parlamentą, vyriausybę).

Verslas ypač priklausomas nuo veikiančios sistemos biurokратиškumo lygio. Tinkamas pavyzdys gali būti sudėtinga statybos leidimų gavimo sistema.

Išsivysčiusiose šalyse verslą kontroliuojantys įstatymai priimami:

- siekiant apsaugoti vienus verslininkus nuo kitų (pvz., smulkiuosius verslininkus nuo stambiųjų). Antimonopolinės agentūros, konkurencijos priežiūros organizacijos, monopolijų ir susijungimų komisijos stengiasi užtikrinti, kad konkurencijos įstatymai būtų vykdomi;
- bandant apsaugoti vartotojus nuo verslininkų neteisėtų veiksmų. Jeigu niekas nekontroliuotų, kai kurie verslininkai imtųsi gaminti menkaverčius

produktus, meluotų savo reklamose ir apgaudinėtų vartotojus. Dalis šalių yra priėmusios griežtus įstatymus, ginančius vartotojų teises. Pavyzdžiui, Norvegijoje uždraustos kai kurios pardavimo skatinimo formos (konkursai, premijos) kaip netinkami ar neteisingi produktų rėmimo būdai.

„Gallup International Association“ duomenimis (2007), statyba yra labiausiai korumpuota verslo sritis: pagal korupcijos lygį po viešųjų darbų ir statybos sandorių eina ginklų ir gynybos bei naftos pramonė ir energetika.

Dėl viešai finansuojamų projektų Vidurio ir Rytų Europos statybos sektoriui iki 2008 m. vidurio buvo būdingas augimas. Ši šaka užėmė didesnę šalies BVP dalį, lyginant su Vakarų Europos šalimis: Čekijos Respublikoje statybos sektorius siekia 15 % šalies BVP, o Didžiosios Britanijos ekonomikoje ji sudaro tik 6,6 %. Čekų statybininkai gauna užsakymų sukurti būtinos infrastruktūros ir viešųjų pastatų (ligoninių ir teismo rūmų). Augant pragyvenimo lygiui, auga ir gyventojų galimybės imti paskolas būstui įsigyti. Austrijos grupė „Strabag“ jau seniai įsisąmonino Rytų augimą dėl šių priežasčių. Trečdalis jos 9,43 mln. eurų metinių pajamų yra iš šio regiono (Spink 2008). Hans Peter Haselsteiner sako: „Augantis BVP ir asmeninės pajamos turi teigiamą poveikį investicijoms į infrastruktūrą ir privačią statybos veiklą.“ Jis tikisi, kad nuolatinis pinigų srautas finansuojant projektus šalyse, kurios neseniai įstojo į ES, nenutruks per ateinančius penkerius metus.

Išsivysčiusiose šalyse siekiama tiesiogiai sumažinti valstybines išlaidas būstui. Siekiama mažinti netiesiogines subsidijas, ribojant lengvatinių kreditų rėmimą. Lietuvoje valstybinių lėšų būstui mažinimo priežastys ir tendencijos yra nulemtos nacionalinių makroekonominių ir socialinių pokyčių, tokių kaip privatizacija, decentralizacija, valstybės vaidmens mažėjimas, energijos išteklių brangimas.

Gamtinė aplinka – tai terpė, kurioje egzistuoja apstatyta ir humanizuota aplinka. Gamtinė aplinka veikia ir yra pati veikiamą šios žmogaus perkuriamos sistemos. Gamtinė aplinka tiekia žaliavų ir išteklių visai statybos veiklai. Ji vertinama pirmiausia pagal gamtinių išteklių pobūdį, kiekį ir prieinamumą, o antroje eilėje – pagal klimatą, būdingą konkrečiai vietai.

Lietuvos statybos medžiagų ir gaminių pramonė (neįskaitant energetikos pramonės) suvartoja daugiausia elektros ir kitų rūšių energijos. Dėl pasenusių gamybos technologijų naudojimo Lietuvoje statybos medžiagoms ir gaminiams pagaminti reikia daugiau energijos negu ekvivalentiškiems Vakarų Europoje gaminamiems produktams. Pastaruoju metu vis daugiau užsienio statybinių medžiagų gamintojų ateina į Lietuvos rinką su savo naujomis gamybos technologijomis.

Daugelio Vakarų Europos šalių ir JAV vyriausybė tobulina įvairias priemones energijai pastatuose taupyti. Šios priemonės yra brangios ir greitai atsiper-

ka (pagyvenusiam žmogui gali visiškai neduoti ekonominio efekto). Todėl gyventojai dažnai yra mažiau suinteresuoti įgyvendinti energijos taupymo pastatuose priemonės negu valstybė. Skatinant taupyti energiją būtina valstybės parama. Apie 40 % Lietuvos energijos išteklių iššvaistoma tiekiant energiją gyvenamiesiems ir visuomeniniams pastatams. Šiuo metu renovacija ir energijos taupymas yra vienos pagrindinių problemų išsivysčiusiose šalyse ir Lietuvoje.

Statybos industrija turi būti organizuojama taip, kad per visą statinio gyvavimo laikotarpį (t. y. nuo tikslų nustatymo ir projektavimo, statybos produktų gamybos (apimant ir perdirbamas medžiagas ir gaminius), statybos iki eksploatavimo, pastatų ūkio valdymo ir griovimo) būtų minimizuotas neigiamas poveikis aplinkai ir energijos sąnaudos. Mažai energijos vartojančios technologijos statyboje turi ne tik mažinti šiltnamio efektą sukeliančių į aplinką išmetamų teršalų kiekį, bet ir bendrąsias statinio gyvavimo išlaidas (įdiegus saulės energiją vartojančias technologijas, galima tikėtis pasiekti šiuos tikslus). Statybos atliekoms gabenti ir utilizuoti reikia papildomų išlaidų. Statinio gyvavimo proceso metu mažinant atliekų apimtį, sutaupoma valstybės ir statybos bendrovių lėšų.

ES kelia didelių aplinkosaugos reikalavimų pramonės šakų gamybos atliekoms (EU Directive 96/61/EC 2007). Aplinkosaugos politika verčia ieškoti, kaip kuo geriau naudoti gamybos atliekas. Dalį statybinių atliekų (pvz., betono, skiedinio) galima perdirbti ir vėl panaudoti. Plytos ar metalas gali būti naudojami ir neperdirbti. Statyba yra pagrindinis biriųjų medžiagų vartotojas ir pramonės šaka, kuri gali naudoti kitų pramonės šakų gamybos atliekas.

Technologinė aplinka. Įmonės turi visą laiką analizuoti naujų technologijų atsiradimo galimybę ir kaip tai gali jas paveikti. Konkurencija taip pat priklauso nuo to, kokia technologija vienoje ar kitoje ūkio šakoje yra prieinama. Būtent kūrybingas naujausių technologijų taikymas įmonėms užtikrina konkurencinį pranašumą. Ir tai liečia ne vien tik informacinių technologijų naudojimą, kuris pastaruoju metu susilaukė ypatingo dėmesio. Technologinis įmonė pažangumas didina gamybos našumą.

Naujos technologijos atveria naujų rinkų ir naujų galimybių. Technologinė aplinka kinta labai greitai. Įmonės, kurios nespėja žengti su technologijų kaita, būna priverstos palikti rinką. Trumpėja pats technologijos gyvavimo ciklas. Moksliniams tyrimams atlikti ir naujoms technologijoms kurti reikalingos didžiulės investicijos. Pavyzdžiui, naujam vaistui sukurti farmacijos bendrovės išleidžia apie 350–450 mln. eurų. Dėl naujų technologijų kūrimo ir diegimo brangumo daugelis įmonių nerizikuoja investuoti į naujų technologijų tyrimus, o apsiriboja esamų savo produktų tobulinimu. Kitos įmonės, vengdamos rizikos, susijusios su naujų technologijų kūrimu, tiesiog kopijuoja konkurentų produktus. Todėl dauguma naujų technologijų tyrimų užima veikiau ginamąją nei puolamąją poziciją.

Technologijoms sudėtingėjant siaurėja specializacija. Dažnai ne tik įmonės specializuojasi siauroje technologinėje srityje, bet ir pačioje įmonėje tik dalis

personalo gali atlikti vienas ar kitas operacijas. Tai, kad dingsta galimybė pasi-keisti ar pavaduoti, brangina darbo jėgą ir produkciją ar paslaugas.

Sprogu gyvenamosios statybos burbului, statybos šakoje jaučiamos labai neigiamos tendencijos, nes pakilimo laikotarpiu susikūrė daug naujų statybos firmų, kurios bet kokiais keliais siekia patekti į statybų sektorių, nors neturi nei reikiamos kvalifikacijos, nei darbo ir materialinių išteklių. Jos dalyvauja rangos darbų konkursuose atlikti tokius darbus, kuriems neturi reikiamų atestatų bei pajėgumų. Dėl nepakankamos konkursų organizatorių kontrolės dažnai gyvenamuųjų namų rekonstrukciją vykdo statybos bendrovė, kurios atestatas leidžia atlikti tik žemės kasimo ir vidaus apdailos darbus. Restauruoti bažnyčią veržiasi įmonė, kuri iki šiol vykdė elektros perdavimo įmonių statybą ir montажą.

Tiek pasaulio mokslininkai, tiek plačioji visuomenė vis dažniau svarsto, kad vien teisiniai ar politiniai ekonomikos bei verslo reguliavimo svertai yra nepakankami. Kyla būtinybė atsižvelgti į etinius, psichologinius, edukacinius verslo valdymo aspektus.

Sociokultūrinė aplinka – tai institucijos, tradicijos ir kiti veiksniai, padedantys formuoti ir suvokti pagrindines visuomenės vertybes, pažiūras ir elgesio normas. Žmogaus asmenybė bręsta tam tikroje visuomenėje, kuri lemia pagrindines jo vertybes ir įsitikinimus. Susiformavusi žmogaus pasaulėžiūra vėliau veikia jo santykį su kitais žmonėmis (Kaklauskas *et al.* 1998). Kiekvienas individas ar socialinė grupė veikia tam tikroje kultūrinėje aplinkoje, kurią sudaro konkrečios tradicijos, papročiai ir jų besilaikantys žmonės. Svarbiausios tradicijos perduodamos iš kartos į kartą, o jas stiprina visuomeniniai institutai: įstatymai, bažnyčia ir pan.

Darbinis bendravimas yra viena reikšmingesnių socialinės ir kultūrinės sąveikos rūšių. Darbo santykių lygmuo, darbuotojų karjeros galimybės, naujausių technologijų naudojimas padeda organizacijoms, dirbančioms statybos ir nekilnojamojo turto verslo srityje, geriau naudoti savo potencialą ir didinti gamybos efektyvumą.

Pokario metais Vokietija atsidūrė katastrofiškoje padėtyje: sugriauti miestai ir fabrikai, daugiau nei trijų milijonų darbingų vyrų, žuvusių kare, netektis, beveik 20 milijonų pabėgėlių ir ištremtųjų. Svarbiausios ekonominio stebuklo Vakarų Vokietijoje priežastys buvo: JAV finansinė parama pagal vadinamąjį „Maršalo planą“ (iš visos 13 mlrd. dolerių paramos 1,7 mlrd. buvo skirta Vakarų Vokietijai, kuri vėliau 1 mlrd. dolerių grąžino), liberalios ir socialiai orientuotos rinkos ekonomikos sistemos įvedimas, vokiečių tuometinės kartos darbštumas, disciplinuotumas ir racionalumas, narystė Europos Sąjungoje. Siekdamas rinkėjų palankumo, visos politinės partijos nėrėsi iš kailio, žadėdamos ne tik didinti atlyginimus, gerinti sveikatos apsaugą ir socialinį aprūpinimą, mažinti mokesčius bei trumpinti darbo laiką. Skirtingai nei Lietuvos ir kai kurių kitų šalių politikai, vokiškasis pedantiškumas ir piliečių reiklumas vertė valdžios partijas lai-

kytis prisiimtų įsipareigojimų, kurie dažnai viršijo ekonominę logiką. Nors ironiškai skamba, tačiau duotų pažadų nesilaikymas būtų ekonomikai naudingesnis. Šalies suvienijimas ekonominiu atžvilgiu reiškė 16 mln. vartotojų vidaus rinkai laimėjimą. Suvienijimas pateisinamas politiniu, moraliniu bei socialiniu atžvilgiu. Tačiau biudžetui tai reiškė didelę naštą. Vokietija pasiekė vieną brangiausių darbo valandų pasaulyje – 27,80 euro (95,91 Lt). Lietuvoje analogiškas rodiklis yra vienas žemiausių visoje Europos Sąjungoje – 5,09 euro (17,56 Lt). Brangią darbo valandą nulemia tai, kad Vokietijos darbdaviams prie išmokėto atlyginimo prisideda dar apie 92 proc. sąnaudų už atostogas, mokamas šventines dienas, ligos atvejus, privalomas socialines įmokas (Penkaitis 2008).

Demografinė aplinka. Demografiniai pokyčiai veikia darbo jėgos pasiūlą, vartotojų sudėtį. Reikšmingiausi šios aplinkos pokyčiai:

- spartus pasaulio gyventojų skaičiaus didėjimas, sukeltas didelio gimstamumo lygio ekonomiškai silpnose šalyse;
- gimstamumo mažėjimas ir gyventojų senėjimas išsivysčiusiose šalyse;
- pokyčiai šeimos struktūroje ir ne šeimos pobūdžio namų ūkio plitimas (santuokinius ryšius vis plačiau keičia partnerystė);
- migracija;
- išsilavinimo lygio kilimas ir tarnautojų skaičiaus didėjimas;
- etniniai gyventojų struktūros pokyčiai.

Nagrinėjant tvariąją statybos raidą (Black 2004) skiriamos trys lygiavertės ir glaudžiai susietos jos sudedamosios dalys: ekologinė dimensija, ekonominis aspektas bei **socialinė dimensija**. Nuo pastarosios tvarumo priklauso, kokių mastu ateiviai bus išsaugotos socialinės vertybės, socialinis tapatumas, socialiniai santykiai ir socialinės institucijos. Šį socialinį aspektą iliustruoja:

- plačiai pripažįstamos ir ilgalaikės normos ar vertybės, pavyzdžiui, abipusis bendravimas, procesinis teisingumas ir teisių gerbimas;
- asmens tapatumo ir kultūrinės įvairovės tausojimas (tai būtų socialinis biologinės įvairovės atitikmuo);
- socialinių institucijų gebėjimas tenkinti žmonių poreikius;
- socialinių įstaigų gebėjimas reaguoti į netikėtus pokyčius, pavyzdžiui, aplinkos sąlygų, ekonomikos ar technologinius pokyčius.

Nors dažnai teigiama, kad įmonės socialinės atsakomybės koncepcija yra stambiųjų įmonių varomoji jėga (Bernatonytė *et al.* 2009), socialinės atsakomybės praktika egzistuoja ir smulkiojo bei vidutinio verslo praktikoje. Nuolat didėjantis investuotojų ir verslo lyderių paramos smulkiųjų verslo įmonių iniciatyvų skaičius signalizuoja apie savotišką smulkiojo bei vidutinio verslo vaidmens tvariojo vystymosi procesuose pripažinimą. Labiausiai ekonominė krizė sukelia nekvalifikuotų darbininkų darbo vietų išsaugojimo problemą, nes smulkusis verslas pirmiausia privalės rūpintis išlikimu. Tai leidžia daryti apibendrinamąjį

išvadą, kad ekonominė krizė įmonės socialinės atsakomybės diegimą Lietuvos smulkiojo verslo įmonėse paveiks neigiamai.

Kultūra – tai žmogaus visuomeniškumo apraiška. Ji apima tikėjimo, moralės, teisės, papročių esmę, kuri nusistovi kaip savaime suprantama ir natūrali perteikiant iš kartos į kartą esmines sąvokas kas yra gerai ar blogai. Visai ekonomikai globalizuojantis, statybos ir nekilnojamojo turto verslas besiplėsdamas apima įvairių kultūrų aljansus. Bandant primesti svetimas **kultūrinės nuostatos** versle, galima sulaukti neigiamos reakcijos – ir atviros (atsisakymas laikytis tam tikros tvarkos), ir užslėptos (našumo sumažėjimas). Todėl kultūriniai aspektai būtinai tampa aktualūs kai bendruose projektuose susiduria skirtingų tautybių bei kultūrinių sampratų atstovai. Įgyvendinant sudėtingą tarptautinį statybos projektą, svarbios profesinės dalyvių žinios bei gebėjimai. Tačiau tampa aktualu, kad jie būtų jautrūs ir lankstūs kultūriniais skirtumams, kurie gali prieštarauti jų vidinėms nuostatoms (Fellows, Liu 2008). Kilus nenumatytų sunkumų ar būtinybei daryti projekto pakeitimus, dalyviai turi būti pasirengę ne tik informuoti partnerius apie savo sprendimus, bet ir iš bendradarbiavimo perspektyvos dinamiškai juos koreguoti.

Bet kuri įmonė, nusprendusi investuoti kitoje šalyje, turi įvertinti sociokultūrinius skirtumus ir nepadaryti klaidų panašių į tas, kuria Bulgarijoje 1990-aisiais padarė „Roverio“ kompanija. Įmonės vadybininkai neskyrė pakankamai dėmesio tam, kad Bulgarijos visuomenės ir valdininkų sąmonėje gilų pėdsaką paliko keli komunistinės ideologijos dešimtmečiai (Elenkov, Fileva 2006).

Krizės metu organizacinė įmonės kultūra veikia įmonės efektyvumą. Organizacinės kultūros vertybės daro įtaką korporacijoje naudojamiems etiniams standartams ir vadovų elgsenai (Montana, Charnov 2008). Nauji į organizaciją atvykę darbuotojai gali paveikti organizacinę kultūrą. Pavyzdžiui, į darbo kolektyvą įsiliejęs naujas projektų vadovas (turintis specifinių žinių ir elgsenos bruožų, būtinų su krize susijusioms statybos problemoms spręsti) gali paveikti bendrą organizacijos kultūrą.

Geografinė aplinka. Geografinės sąlygos veikia verslo vystymo kryptis: ežeringas, gražus gamtovaizdis gali suformuoti norą statyti gyvenamuosius namus, tačiau atokumas nuo pagrindinių kelių ir didžiųjų miestų taptų rimta kliūtimi. Geras geografinis išsidėstymas ir patogios komunikacijos gali būti pageidautini pramonės ar logistikos įmonės statybai, bet prastas gruntas arba potvynių grėsmė gali vėlgi paneigti projekto įgyvendinimo galimybes.

Rinkos, kurioje užsiimama statybos verslu, sąlygos diktuoja pasirinkimo galimybes. Pavyzdžiui, jeigu mokesčių lygis yra gana aukštas, tai nacionalinės firmos dėl didelės mokesčių naštos gali arba bankrutuoti, arba sumažinti savo efektyvumą (padidėjus mokesčiams, sumažės tarptautinių kompanijų, norinčių įeiti į vietinę rinką, konkurencija). Ir priešingai, sumažinus mokesčius, tarptautinės kompanijos, įeidamos į vietinę rinką, gali arba išstumti nacionalines firmas

iš jų rinkos dalies, arba nacionalinės firmos, susidūrusios su tokia konkurencija, bus priverstos padidinti savo efektyvumą. Vykstant šiam procesui pasekmės gali būti jaučiamos įvairiose srityse (nedarbas, mokesčių surinkimo lygio svyravimas ir pan.).

Pokomunistiniame Vidurio Europos regione planuodami sveikatingumo kompleksą (Tijhuis 2008) tarptautinio projekto dalyviai susidūrė su įvairiomis problemomis. Šis regionas buvo intensyviai plėtojamas 2000–2005 m., prieš jo priėmimą į Europos Sąjungą. Dėl gamtos grožio ir terminių šaltinių vieta atrodė labai tinkama tokiai veiklai vystyti. Tačiau dėl valstybinės nuosavybės vyravimo jau pirmuose projekto etapuose buvo susidurta su dideliais finansavimo sunkumais. Vėliau tarp projektuotojų ir klientų kilo konfliktas dėl galutinio produkto suvokimo, dėl skirtingo kultūrinio požiūrio, o tai lėmė, kad projektas nebuvo įgyvendintas.

2.2.2. Mezoveiksniai, darantys įtaką statybai

Etinius ir moralinius globalinės ekonominės krizės vertinimo aspektus 2008 m. lapkritį Niujorke vykusioje JT Generalinės Asamblėjos sesijoje aptarė arkivyskupas Č. Miljorė (Buika 2008). Kai nėra tvirtos atskaitomybės taisyklių ir reikiamo skaidrumo, neišvengiamas piktnaudžiavimas bei aplaidumas. Dažnai įvairiose verslo srityse veikiantys asmenys užmiršta pamatines verslo etikos nuostatas. Į eilinio kliento kreditavimą ar nemokumą žiūrima labai griežtai ir imamasi sankcijų, o finansų „rykliams“ neretai daromos didelės nuolaidos, jiems pataikaujama nekreipiant dėmesio į pažeidimus. Nevienodą požiūrį atspindi ir tarpvalstybiniai finansų santykiai: Tarptautinės valiutos fondas kelia griežtas sąlygas neturtingų šalių paskoloms, o į didžiųjų industrinių valstybių finansinį ir biudžetinį piktnaudžiavimą paprastai nereaguojama. Tokia padėtis reikalauja didesnio globalinio solidarumo ieškant išeities iš finansinės krizės. Pagalba ir faktinės skriaudos atitaisymas (besivystančių šalių atžvilgiu) neturi apsiriboti tik formaliais užuojautos pareiškimais, bet ir konkrečiu dalies atsakomybės prisiėmimu. Dabartinės finansų krizės akivaizdoje yra svarbi atsakomybė tų, kurie dirba bankininkystės sektoriuje. Skolinimas yra tradicinė ir būtina socialinės veiklos dalis, tačiau finansų institucijos ir jų atstovai turi stengtis užtikrinti, kad skolinimas ir kreditų išdavimas atliktų savo privalomą funkciją – susietų santaupas su verslo vystymu, su gamyba. Bet kai skolinimas tampa prekyba finansiniais ištekliais, jų perpardavinėjimu siekiant gryno pelno be pateisinamo naudojimo, tokia veikla jau negali padidinti visuomenės gerovės. Finansų institucijų veikėjai ir skolintojai tampa faktiškosios vagystės bendrininkais.

Nors *kokybės* sąvoka pradėta giliau tyrinėti nelabai seniai, šio tyrimo autoriai įsitikinę, kad vis dėlto yra ryšys tarp požiūrio į kokybę ir korporacijų žlugimo, nors iš šio konkretaus tyrimo ryšys sunkiai matomas. Kokybės nepaisymas

neišvengiamai sukelia korporacijos žlugimą. Kokybės problemos/nesėkmės negali būti ignoruojamos be galo, anksčiau ar vėliau nesprogdamos ir nesukeldamos organizacijai baisių pasekmių. Be abejonės skirtingai nuo žmogaus mirties, korporacijos baigtis yra išvengiama. Įdiegus tinkamą kokybės valdymo sistemą, galima efektyviai užčiuopti visus gresiančio bankroto simptomus ir pagrindines priežastis (Marwa, Zairi 2008).

Didelė dalis rekonstrukcijos darbų atliekama naudojant įvairių fondų lėšas. Jei rangos konkursus laimi tos firmos, kurių pasiūlyta kaina siekia vos 50 % projekto ekonominėje dalyje apskaičiuotos kainos, aišku, kad atlikti rekonstrukcijos darbai tiek savo apimtimi, tiek kokybe visiškai neatitiks projektavimo dokumentuose keltų reikalavimų. Patikrinus, kaip naudotos rekonstrukcijai skirtos lėšos, daugelis darbų bus pripažinti nekokybiškais. Analizuojant tokias nerealiai mažas konkursų pasiūlymų kainas, paaiškėja, kad:

- nerealiai mažą kainą siūlo statybos įmonės, kurios yra ant bankroto ribos. Joms svarbu išsilaikyti dar kelis mėnesius, susirinkti tam tikrą dalį pinigų, vėliau, neužbaigus darbų, bankrutuoti;
- dalis statybos įmonių dalyvauja visuose Lietuvoje skelbiamuose rangos darbų konkursuose, kuriuos laimi, nes siūlo labai mažą kainą. Tačiau tokia įmonė neturi nei reikiamo darbuotojų skaičiaus, nei kitokių galimybių vystyti veiklą visoje Lietuvoje. Tokia įmonė perduoda darbus subrangovams, kuriems vėliau neapmoka už dalį atliktų darbų. Taip nukenčia visiškai nekaltos, dorai norėjusios dirbti įmonės, kurioms dėl tokių nesąžiningų veiksmų kyla bankroto grėsmė;
- atsiranda dar viena rangos konkursų dalyvių grupė, kuri, labai mažą kainą laimėjusi pasiūlymą, darbus už tam tikrą kainą siūlo perleisti kitoms įmonėms;
- pastebima tendencija parengti konkurso sąlygas kokiai nors konkrečiai įmonei. Pavyzdžiui, konkursų sąlygose nurodyta dalyviams pateikti Profesinės sveikatos ir saugos vadybos sistemos OHSAS 18001 ir Socialinio atsakingumo SA 8000 standartus, nors pastarąjį Lietuvoje turi tik dvi statybos įmonės. Todėl aišku, kam iš dalyvių pritaikyti konkretūs reikalavimai.

Gilėjant bendrai ekonomikos krizei statybos verslas tampa mažiau moralus. Vienas iš pavyzdžių – tyčinis bankrotas. Yra įmonių, kurios teisindamosi dėl krizės patiriamais dideliais sunkumais viešai pareiškia negalinčios atsiskaityti su bankais, subrangovais, tiekėjais. Tačiau pačios tuo pat metu didžiąją dalį turimų lėšų perveda į naujai sukurtą įmonę. Tai nėra vien tikrai Lietuvos problema. Visoje Europoje kovojama ir su vadinamuoju Fenikso sindromu. Pavyzdžiui, Airijos mokesčių administratoriai pastebėjo, kad per pastaruosius šešerius metus septynis kartus padaugėjo atvejų, kai sukaupę didelį skolų bagažą verslininkai tęsia veiklą pervadinę savo įmones. Įrodyti pavyksta tik ketvirtadalį šių atvejų (Phoenix syndrome 2009).

Vis dažniau bandoma vertinti valstybių *šešėlinius aspektus*: šešėlinę ekonomiką, šešėlinę vyriausybę ir pan. Pastaruoju metu dalis pasaulio politikų pripažįsta, kad didelės korporacijos ir bankai valstybėse vis dažniau imasi šešėlinės vyriausybės vaidmens. Tai pastebima bankų sektoriuje. Tiek Vokietija, tiek Prancūzija siekia reguliuoti bankų sektorių. Didelės korporacijos siekia finansuoti pagrindines politines partijas, kurios, patekusios į valdžią, stengiasi priimti įstatymus, palankius rėmėjams. Ekonomistai yra įrodę tiesioginį ryšį tarp mokesčių didinimo ir šešėlinės ekonomikos augimo. Ne išimtis ir Lietuva: 2009 m. pradžioje pakėlus mokesčius, išaugo ir šešėlinė ekonomika.

Prastėjanti ekonominė situacija ir mokesčių naštos kėlimas padidins šešėlinės ekonomikos mastus. Dalyvavusieji tyrime mano, kad 2008 m. šešėlinės ekonomikos dalis nuo BVP išliko beveik tokia pati kaip ir prieš tai buvusiais metais ir siekė 18 %. 2009 m. buvo prognozuojamas didelis šešėlinės ekonomikos padidėjimas. Tyrimo duomenimis, šešėlinė ekonomika turėjo išaugti 5 % punktais ir siekti 22,7 % BVP. Taigi kone kas ketvirtas litas – šešėlyje. Didesnis šešėlis Lietuvos ekonomikos tyrime paskutinį kartą prognozuotas tik 1998 m. Paklausti, kiek ekonomine veikla užsiimančių ūkio vienetų bent dalį savo veiklos vykdė ir vykdys šešėlyje, tyrimo dalyviai teigė, kad 2008 m. šešėline veikla užsiėmė 28 % ūkinių subjektų, o 2009 – net 40 %. Šešėlis – vokeliai, pajamų nuslėpimas, nelegali gamyba ar paslaugų teikimas, kita veikla bandant nuslėpti mokesčius (Lietuvos laisvosios rinkos institutas 2009).

Verslo pasaulyje informacija turi savo vertę ir neretai tampa paklausia preke. Dėl to tarp verslininkų įprasta *konfidencialumo išipareigojimą* numatyti kiekvienoje sudaromoje sutartyje (Pilipaitė 2009):

- dažnai konfidencialumas sutarties šalims nėra esminė sąlyga, be kurios sutartis apskritai nebūtų sudaryta;
- praktiškai konfidencialumo išipareigojimas paprastai suformuluojamas lakoniškai, bet ganėtinai griežtai nurodant, kad sutarties sudarymo turinys ir (arba) sutarties sudarymo faktas negali būti atskleistas tretiesiems, t. y. sutarties šalimis nesantiems, asmenims;
- konfidencialumo išipareigojimo nenumatyti sutartyje (jei jis nenumatytas įstatymuose) tam tikrais atvejais gali būti net labai naudingas, ypač kai daugiau negu du verslininkus sieja sutarčių grandinė, pavyzdžiui, statybos rangovui naudinga oficialiai supažindinti subrangovus su rangos sutarties, sudarytos tarp rangovo ir užsakovo, turiniu. Tokiu atveju subrangovai, aiškiai žinodami pirminėje rangos sutartyje numatytą netesybą (delspinigų, baudų) dydį, siekdami sumažinti savo atsakomybę rangovui už subrangos sutarties terminų ar kitų sąlygų pažeidimus, negalėtų gintis galimų rangovo nuostolių nenumatymu;
- įstatymuose gali būti numatyti privalomi informacijos atskleidimo atvejai tačiau verslininkai gali išipareigoti privalomais informacijos atskleidimo

atvejais neatskleisti informacijos daugiau negu yra privaloma ir (arba) apie informacijos atskleidimą nedelsiant informuoti kitą sutarties šalį;

- tais atvejais, kai konfidencialumas yra esminė šalių derybų pradžios, sutarties sudarymo arba bendradarbiavimo apskritai sąlyga, patogu sudaryti atskirą teisiškai įpareigojantį susitarimą dėl konfidencialumo;
- siekiant konfidencialumo efektyvumo būtina užtikrinti atitinkamų įsipareigojimų laikymąsi.

2.2.3. Mikroveiksniai, darantys įtaką statybai

Pati artimiausia statybos įmonei aplinka apibūdinama kaip mikroaplinka. Šios aplinkos veiksmų pokytis greičiausiai pajuntamas, bet ir labiau valdomas.

Mikroaplinkai priskiriami elementai daugiausia tiesiogiai susieti su pačiu užsakovu, projektą vykdančia įmone, naudotojais. Reikia pabrėžti, kad mikrolygmens veiksniai priklauso nuo makrolygmens veiksmų. Pavyzdžiui, visą veiklą, susijusią su pastato gyvavimo procesu, reglamentuoja įvairūs įstatymai, norminiai dokumentai, kurie yra priimami makrolygmeniu.

Kol paklausa viršija pasiūlą, pardavėjas kels kainą tiek, kiek pirkėjai išgalės mokėti. Paklausą lemia tiek ekonominė (pinigų kiekis pas galimą pirkėją), tiek psichologinė sudedamosios dalys. Dažnai *psichologinis aspektas* gali stipriau paveikti paklausą. Psichologinę vertę sudaro dvi dalys: daikto naudingumas tenkinant pirkėjo poreikius ir pirkėjo ateities lūkesčiai. Siekis išsiskirti iš kitų ir įgyti prestižą verčia žmogų ieškoti ne bet kokio būsto, o būtinai didžiulio namo. Kita vertus, jei aš manau, kad ateityje savo poreikiams tenkinti reikalingus daiktus bus sunkiau įsigyti nei šiuo momentu, psichologinė jų vertė smarkiai išauga ir labai padidina kainą, kurią žmogus yra pasiryžęs sumokėti. Jei tokius lūkesčius pavyksta suformuoti dideliame skaičiui žmonių, galima dirbtinai sukurti paklausą, viršijančią ekonominę paklausą. Šie psichologiniai veiksniai labai paveikė ekonomikos pūtimąsi (Legkauskas 2009).

Nekilnojamojo turto pirkimo bumą daugiausia lėmė pervertintos pirkėjų kredito išsimokėjimo galimybės bei pasidavimas visuotiniam gyvenimo sąlygų gerinimui. Dažnai būstas buvo keičiamas pasiduodant aplinkinių įtakai, norui pasirodyti ne blogesniems už kaimynus. Panašūs psichologiniai aspektai neleisdžia krizės metu atsigauti normaliems rinkos santykiams. Apsisprendęs pirkti būstą gyventojas persigalvoja vien pasklidus kalboms apie galimas jo darbovietės reorganizacijas ar net žinioms apie ekonomikos rodiklių pablogėjimą kaimyninėje valstybėje. Bijantis dėl savo ateities, atsisakoma planuotų investicijų.

Bene pagrindinė paskolų ekonomikos yda ta, kad ilgainiui paskolų ekonomika nutrina ribą tarp darbo ir verslo ir eilinius žmones pradeda versti verslininkais. Riziką verslininkas prisiima todėl, kad turi specialiųjų ekonomikos, vadybos, finansų ir kitų žinių, kurios leidžia jam riziką suvaldyti. Neturinčiam būtinų

specialių žinių eiliniam investuotojui paskolų ekonomikoje nelieta nieko kita, kaip tik dalyvauti piramidėje. Piramidės formavimasis prasideda tuo metu, kai investuotojai pradeda investuoti todėl, jog toje srityje investuoja ir uždirba kiti. Tokia piramidė yra išskirtinai psichologinis fenomenas. Kuo daugiau žmonių tai daro ir uždirba, tuo daugiau kitų žmonių į ją įsitraukia. Pabaiga visuomet viena: pirmieji, patekę į piramidę ir iš jos laiku išėję, gerai uždirba, o pagrindinė masė investuotojų praranda pinigus. Piramidė – psichologinis, o ne kriminalinis fenomenas (Legkauskas 2009).

Emocijos ne tik daugiausia lėmė Amerikos kelią į dabartinę ekonominę krizę, bet taip pat gali užlaikyti ją ten. Pastaruoju metu įvardinus „Pasitikėjimo krizę: nuosmukio ir baimės ekonomiką“, įvairių sričių mokslininkai pripažįsta lemiamą psichologijos įtaką šiandienai ekonomikai (Knowledge@Wharton 2009).

Dirbančiam žmogui ir įmonei, kurioje jis dirba, svarbus *emocinis aspektas*. Prie teigiamų emocijų priskiriami: malonumo pojūtis, susižavėjimas, džiugesys, išdidumas, pasitikėjimas savimi, pagarba, rami sąžinė, saugumas ir panašiai. Neigiamomis emocijomis laikomi: liūdesys, nuobodulys, baimė, nusivylimas, nerimas, nuoskauda, pavydas ir kita. Jei profesinėje veikloje lydi sėkmė, emocijos virsta euforija (padidėja aktyvumas, kalbumas), užvaldo teigiamos emocijos. Ir priešingai, ištikus nesėkmei, atsiranda neužtikrintumas, baimė, nerimas. Tiriama galimo nerimo priežastis (Dobryninas, Gaidys 2004) išryškėja tendencija nerimauti dėl grėsmės prarasti darbą (stiprų nerimą jaučia 28 % darbuotojų) ar nebeužtekti pakankamai pajamų pragyvenimui (stipriai nerimauja 34 % gyventojų, o tai vėlgi siejasi su darbiniais santykiais). Šias grėsmes žmonės akcentuoja labiau nei baimės dėl santykių pablogėjimo šeimoje (tik 4 %) ar grėsmės tapti nusikaltimo auka (11 %).

2003–2008 m. Lietuvoje ypač suaktyvėjo bankų paskolų išdavimas. Jas labai lengvai gaudavo tiek statybos firmos, užsimojusios statyti daugiabučius ar vieno–dviejų butų gyvenamuosius namus, tiek gyventojai, panorę įsigyti nuosavą gyvenamąjį būstą. Tai itin jautėsi Vilniuje ir Klaipėdoje. Statybos įmonės, siekdamos kuo didesnių pelnų, skubėjo kuo greičiau vykdyti tokias statybas, nekreipdamos reikiamo dėmesio nei atliekamų darbų kokybei, nei naudojamoms medžiagoms. Pagrindinis tikslas – kuo greičiau ir brangiau bei kuo mažesnėmis sąnaudomis parduoti savo pagamintą produkciją. Statybų piginimas vyko naudojant prastesnės kokybės, todėl pigesnes medžiagas, nesilaikant visų būtinų technologinių procesų reikalavimų. Tik darbo užmokesčiui lėšų buvo negailėta. Tokiems statybų mastams Lietuvoje ėmė stigti kvalifikuotos darbo jėgos. Buvo pasitelkti darbininkai iš kitų šalių bei viliojant į Vilnių ir Klaipėdą darbininkus iš visos Lietuvos, mokant keleriopai didesnius atlyginimus nei priklausytų pagal atliktą darbą. Vilniuje kranininkams, mūrininkams, kitų paklausių profesijų darbininkams buvo mokama po 10 tūkst. Lt ir didesnius mėnesio atlyginimus. Tai

kelis kartus viršijo tiek samatinius įkainius, tiek kitų profesijų atstovų gaunamus atlyginimus. Supratę, kad Vilniaus ir kitų didžiųjų miestų statybose visada susiras darbo, kai kurie darbininkai darbdaviams kėlė nepagrįstus reikalavimus, nesilaikė darbo drausmės. Tokiam nepagrįstam darbininkų reikalavimų augimui turėjo ir mokesčių administratoriaus veiksmas. Iš statybos įmonių vadovų buvo reikalaujama, kad darbininkams būtų mokamas ne mažesnis nei vidutinis visoje Lietuvoje atitinkamos šakos atlyginimas. Į jokių paaiškinimus, kad tokį nerealių atlyginimų šuolį sukėlė staigus gyvenamosios statybos augimas, ypač Vilniuje ir Klaipėdoje, kad tai visiškai neatitinka pagrįstų normų, darbininkų darbo našumo, atliekamų darbų kokybės, mokesčių surinkimą kontroliuojančios institucijos visiškai nekreipė dėmesio. Statybos vadovui liko du keliai – pasiduoti reikalavimui nepagrįstai kelti atlyginimus ir stebėti, kaip mažėja darbo našumas, arba būti nuolatos tikrinamam ir kviečiamam į pokalbius. Daugelis pasirinko pirmąjį variantą, todėl taip smarkiai buvo išbalansuota visa statybos šaka. Tik sulėtėję gyvenamosios statybos mastai statybos šakai leis sugrįžti į normalias vėžes, kai atliekamų darbų kokybei, darbuotojų sąžiningumui, darbo našumui skiriama reikiamai dėmesio.

Atlikus įvairių Artimųjų Rytų įmonių vadovų apklausą (Blackman 2009), paaiškėjo, kad tik 20 % apklaustųjų mano, jog regiono darbuotojų kvalifikacija yra pakankamo lygio. Buvo apklausta daugiau nei 600 vadovų, tarp jų 75 iš statybos ir nekilnojamojo turto sektoriaus. *Edukaciniai aspektai* apklausos dalyvių buvo išskirti kaip viena iš priemonių įveikiant nuosmukio sunkumus. Tinkamas profesinis ir inžinerinis darbuotojų (ypač jaunų) parengimas stipriai pakelia darbo našumą.

Vokietijos statybos pramonė visada išsiskyrė aukšta darbuotojų kvalifikacija ir darbų kokybe (Bosch 2007). Tiek įmonių, dirbančių Vokietijos teritorijoje, tiek už jos ribų, darbų kokybės krizę lėmė pigesnės darbo jėgos iš kitų šalių samdymas. Statybos šakos vystymo koncepcijoje numatoma būtinybė skirti pakankamą dėmesį visų lygių darbuotojų (architektų, inžinierių, sekretorių, brigadininkų, darbininkų) nenutrūkstamam mokymui ir karjerai visą gyvenimą. Užtikrinant galimybę mokytis ir garantuojant užimtumą, norima išlaikyti specialistus būtent statybos sektoriuje.

Konkurentai – tai rinkos dalyviai, kurie siūlo galimiems vartotojams tuos pačius ar panašius produktus. Statybos sektoriuje įmonės siūlo įvairiausios paskirties statinius: komercinius, gyvenamuosius, skirtus viešiesiems reikalams. Konkurentų įtakos negalima ignoruoti. Konkurentai varžosi rinkoje, pasitelkdami įvairiausias priemones, dažniausiai taikomas įvairus kainos ir kokybės santykis. Neatsilaikiusi konkurencinėje kovoje įmonė bankrutuoja, todėl svarbu užsitaruoti visuomenės pasitikėjimą. Statinius norės įsigyti ir jais naudotis tik tada, kai juos pastačius, pardavusi ar išnuomojusi įmonė bus pranašesnė už kitas, tokios pat paskirties statinius statančias, parduodančias ar nuomojančias įmones.

Pranašumas gali būti: mažesnė kaina, kokybiškesnės medžiagos, suteikiamos papildomos paslaugos, mandagesnis aptarnavimas, rekomendacijos ir pan.

Kreditoriais statybų rinkoje dažniausiai tampa bankai ar kitos kredito įmonės, suteikiančios statybos verslui paskolas su atitinkamomis palūkanomis ir sąlygomis. Ne kiekviena įmonė gali tokią paskolą gauti. Reikalingas pakankamas turtas, kuriuo būtų užtikrinti imamas paskolos grąžinimą. Įmonė turi turėti pasitikėjimą – kreditoriai vengia tokių, kurios atsiduria vienu ar kitu partnerių juoduosiuose skolininkų sąrašuose. Statinio statytojai, pasirinkdami įstaigą paskolai gauti, turi būti užtikrinti finansiniu tos įstaigos stabilumu, nes jų nesėkmės tiesiogiai paveiktų statinio statybą arba vystomo projekto baigtį.

Galimybė rinktis subrangovus leidžia optimizuoti visą statybos ar statinių priežiūros procesą. Įmonei dažnai per brangu turėti visų sričių specialistus ir įrangą (darbams, kurie vykdomi tik trumpą laikotarpį lyginant su viso projekto įgyvendinimo trukme, pavyzdžiui, žemės darbai). Todėl geriau samdyti specializuotas įmones.

Sėkmingas **tiekėjų** pasirinkimas – tai ne tik tinkamo projekto įgyvendinimo prielaida, bet ir tam tikra rizika. Norint užtikrinti sklandų darbą, tiekėjai turi aprūpinti medžiagomis, žaliavomis, įranga ir kitais reikalingais statybos ištekliais laiku ir reikiamais kiekiais, nes dėl sustojusios statybos projektas vėluoja ir atsiranda nuostolių.

Statybos medžiagų ir gaminių aprūpinimo proceso efektyvumo didinimas naudojant **internetines technologijas**. Galimybė užsakyti statybines medžiagas bei gaminius ir koreguoti užsakymų terminus bei apimtis internetu sutaupo statytojui daug laiko ir išteklių.

Tarpininkai reikalingi, kai statinys statomas savo lėšomis. Būtent tarpininkai ieško būsimų statinio naudotojų. Pardavus ar išnuomojus pastatytus statinius grįžta investicijos.

Dėl aukšto **vietovės infrastruktūros išvystymo lygio** sumažėja bendra statybos darbų savikaina ir kartu statinio kaip galutinio produkto patrauklumas vartotojams. Lietuvos Respublikos Vyriausybė, peržiūrėjusi nekilnojamojo turto vertėjų skaičiavimo tvarką, įvertino daugiau rinkos veiksnių ir skyrė daugiau dėmesio inžinerinei infrastruktūrai. Ši tvarka patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 02 24 nutarimu Nr. 205. NT mokestį šiuo metu moka juridiniai asmenys ir gyventojai, kurie savo turtą naudoja komercinei veiklai. Mokesčio dydį (nuo 0,3 iki 1 % turto vertės) nustato savivaldybės.

Informacinės sistemos diegiamos visuose statybos valdymo etapuose. Elektroninės valdžios portaluose sudaromos galimybės: pateikti prašymą gauti projektavimo sąlygų sąvadą, statybos leidimą ar leidimą tęsti sustabdytą statybą; užpildyti prašymą gauti statinio pripažinimo tinkamu naudoti aktą ir pateikti prašymą gauti pažymą apie nebaigtas statybas; pratęsti statybos leidimą ar perrašyti jį kito vardu; pateikti pranešimą apie galimas savavališkas statybas kartu su

jų nuotraukomis; užregistravus prašymus peržiūrėti jų būsenas; sužinoti, kokius dokumentus reikia pateikti su prašymu (Infostatyba 2009). Tiesa, bandant pasižiūrėti elektroniniu būdu projektavimo sąlygas teikiančių institucijų sąrašą, jis pasirodė besąs tuščias.

Įprasta manyti, kad pastato gyvavimo proceso *kompiuterinio projektavimo technologijos* padeda automatizuoti ir paspartinti ne tik brėžinių sukūrimą, bet ir lydimųjų dokumentų generavimą, gaminio ruošimą gaminti ir montuoti. Tačiau šiandien brėžiniams braižyti ir kitokiems projektavimo dokumentams rengti dažnai naudojamos bendrosios paskirties grafinės sistemos (CAD) ir visiškai mažai inžineriniams skaičiavimams naudojama konstrukcijų skaičiavimo ir analizės sistema (CAE). Esant tokiai technologijai kiekvienas brėžinys saugomas atskiroje byloje, o vieninteliu informacijos generavimo ir kontrolės šaltiniu lieka žmogus, kuris iš pradžių kuria atskirus brėžinius, paskui juos koreguoja ir atnaušina, seka ir taiso klaidas. Be jokios abejonės, tokia projektavimo dokumentų sukūrimo technologija turi savo privalumų, tačiau neišsprendžia nei standartinės projektavimo dokumentų rinkinio sukūrimo problemos, nei suderinto tarp visų projektavimo proceso dalyvių informacijos atnaujinimo visose projektavimo proceso stadijose (Popov, Grigorjeva 2010).

2.2.4. Suinteresuotos grupės

Investuotojai – tai dalyviai, kurie savo lėšas investavo į konkretaus statinio statybą ar projekto įgyvendinimą, tikėdamiesi, kad jų investicijos atsipirks. Tik gera reputacija, rekomendacijos ir konkretūs jau sėkmingai įvykdyti projektai gali sėkmingai pritraukti potencialius investuotojus. Šie savo ruožtu prižiūri visą statinio statybos ar projekto įgyvendinimo eigą ir turi teisę priimti ar atšaukti sprendimus, siūlyti pakeitimus. Nuo jų pasitikėjimo priklauso projekto efektyvumas ir sklandumas.

Darbuotojai – tai vienas svarbiausių veiksnių, darančių įtaką statybos verslui. Tinkamas darbuotojų parinkimas sudaro daugiau nei pusę realių galimybių sėkmingai užbaigti statinio statybą ar nekilnojamojo turto sandorį. Tinkami darbuotojai – tai asmenys, turintys reikiamą išsilavinimą, kvalifikaciją bei patirtį. Jie yra atsidadę, ištikimi savo darbui, lojalūs įmonei, naudoja visas turimas žinias. Vadovas turi būti užtikrintas, kad darbuotojai laiku, sąžiningai ir tinkamai atliks jiems pavestus darbus, nekels streikų, nepiktnaudžiaus savo padėtimi. Darbdavys turi pelnyti darbuotojų pasitikėjimą, sukurti tinkamą darbo aplinką. Kolektyvas, kuriame tvyro šilti, draugiški santykiai ir pasitikėjimas, dirba našiau, o tai užtikrina sklandžią statinio statybos ar projekto įgyvendinimo eigą ir nuostolių išvengimą.

Pagrindinis tikslas – kuo brangiau ir kuo mažesnėmis sąnaudomis parduoti savo pagamintą produkciją. Statybos buvo piginamos naudojant prastesnės ko-

kybės, todėl pigesnes medžiagas, nesilaikant visų būtinų technologinių procesų reikalavimų. Tik darbo užmokesčiui lėšų buvo negailėta (2.6 pav. (Statistikos departamentas)).

2.6 pav. Mėnesiniai statybos sąnaudų kainų indeksai, palyginti su baziniu laikotarpiu, kai 2005 m. = 100

Fig. 2.6. Monthly price indices of construction costs, compared to a base period, 2005 = 100

Tik sulėtėję gyvenamosios statybos mastai statybos šakai leis sugrįžti į normalias vėžes, kai atliekamų darbų kokybei, darbuotojų sąžiningumui, darbo našumui skiriamas reikiamas dėmesys. Darbo sąnaudų smukimas labai ryškiai žymi tiek 2000 metų, tiek šio laikotarpio ekonomikos smukimą (2.7 pav. (Eurostat)).

2.7 pav. Vienetinio darbo atlygio kitimas vienam darbuotojui pagal BVP to meto kainomis

Fig. 2.7. Variation of piece wages per one worker, by GDP, at then prices

Naudotojai – tai galutiniai statinio savininkai, kurie jį įsigijo ir naudoja, iki kol jis pripažįstamas avarinės būklės ir nugriauamas. Vartotojas privalo užtikrinti statinio naudojimą pagal paskirtį, prižiūrėti, remontuoti pagal poreikį. Ne-

tinkama priežiūra trumpina statinio gyvavimo trukmę. Investuotojai, imdamiesi konkretaus projekto, pirmiausia atsižvelgia į vartotojų poreikius, nes būtent jie lemia objektų paklausą ir situaciją rinkoje bei užtikrina investicijų grąžą ir pelną.

2008 m. Lietuvos nekilnojamojo turto rinkoje įvykęs lūžis sudaromų sandorių skaičių nubloškė trejiems metams atgal (2.8 pav.). Bendras metinis sandorių skaičius palyginti su 2007 m. buvo mažesnis trečdaliu (Registrų centras 2009).

2.8 pav. Butų pirkimo/pardavimo sandorių sudarymo skaičiaus kitimas Lietuvoje 2007–2010 m.

Fig. 2.8. Variation in the number of deals on apartment sales in Lithuania in 2007–2010

Žemės sklypų ir nekilnojamojo turto kainos suformuoja rinkos klimatą. Bet kokios statybos atveju susiduriama su teisiniais žemės santykiais – visi statiniai susiję su žeme (Lietuvos Respublikos statybos įstatymas 1996), statybos teisės įgyvendinimas susijęs su teisiniu žemės statusu. Kuo žemės statusas artimesnis statybos sklypo statusui, tuo jos vertė rinkoje didesnė (2.9 pav.).

2.9 pav. Statybos sklypų kainų pokyčiai (Raslanas 2001)

Fig. 2.9. Variation in the prices of property parcels (Raslanas 2001)

Didžiausią rinkos smukimą patyrė Šiaulių miestas, kur sandorių skaičius sumažėjo net 38 %. Klaipėdoje sudaromų sandorių sumažėjo 37 %, Kauno mieste – 32 % (2.10 pav.), o Vilniuje – 30 % (Registų centras, 2009).

2.10 pav. Būsto pirkimo/pardavimo sandorių sudarymo skaičiaus kitimas didžiuosiuose Lietuvos miestuose 2006–2008 m.**Fig. 2.10.** Variation in the number of deals on housing sales in the largest cities of Lithuania in 2006–2008

Panaši situacija susidarė ir individualių namų bei žemės sklypų rinkoje (Registų centras 2009): sandorių skaičius sumažėjo Kauno mieste – 47 %, Vilniuje – 44 % (2.11 pav.).

2.11 pav. Žemės sklypų pirkimo/pardavimo sandorių sudarymo skaičiaus kitimas didžiuosiuose Lietuvos miestuose 2006–2008 m.**Fig. 2.11.** Variation in the number of deals on parcel sales in the largest cities of Lithuania in 2006–2008

Sumažėjusios pardavimo apimtys lemia naujos statybos butų kainos kritimą ir galimą rinkos perpildymą. Nekilnojamo turto agentai pastebi pavasarinį domėjimąsi būsto pasiūla, bet pirkimo sandorių skaičius kol kas nekyla.

2.3. Antrojo skyriaus išvados

1. Sukurtas koncepcinis statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje (SENA) daugiakriterinis modelis. Išsamiai aptartos ekonominio nuosmukio aplinkos veiksmų analizės modelį sudarančios sudėtinės dalys. Apibūdinta šių veiksmų įtaka priklausomai nuo vartotojo poreikių.
2. Sukurta plati mikro-, mezo- ir makroveiksmų sistema, kuri apibūdina statybos projekto įgyvendinimo aplinką bendro ekonominio pakilimo ir nuosmukio laikotarpiais.
3. Sukurta modelio koncepcija leidžia analizuoti statybos efektyvumo vertinimą ir didinimą, taikant informacines ir intelektines technologijas, visame procese dalyvaujančias suinteresuotas grupes su savais tikslais ir aplinką veikiamą išorinių mikro-, mezo- ir makroveiksmų.

Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje variantinis projektavimas ir daugiakriterinė analizė

Atliekant statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje alternatyvų variantinį projektavimą ir daugiakriterinę analizę, aprėpiama gausybė informacijos, kurią reikia kompleksiskai įvertinti. Galimų alternatyvų skaičius gali siekti dešimtis tūkstančių (Zavadskas *et al.* 2001). Kiekviena alternatyva apibūdinama kiekybine ir kokybine informacija. Esant tokiam dideliame informacijos kiekiui alternatyvius variantus galima sudaryti automatizuotu būdu taikant alternatyvų daugiakriterinio variantinio projektavimo metodą (Kaklauskas 1999; Kaklauskas *et al.* 2002b; Zavadskas *et al.* 2003; Zavadskas *et al.* 2005; Banaitienė *et al.* 2008).

3.1. Daugiakriterinei analizei reikalingų pradinių duomenų rengimas

Nagrinėjant statybos galimybes įvairių suinteresuotų grupių (vyriausybės, savivaldos, įmonės savininko, įmonės darbuotojo, investuotojo) požiūriu, aiškėja įvairiopas krizės poveikis. Pavyzdžiui, susiaurėja galimybės skolintis lėšas, bet, atpigus darbams statyboje, sumažėja jų poreikis.

Siekiant palyginti statybos galimybes ir priimamų sprendimų variantus, būtina palyginti alternatyvas. Kiekvieno sprendimo alternatyvą aprašo rodiklių visuma. Analizuojant svarbu nustatyti šių kriterijų reikšmes ir reikšmingumus.

Naudojantis rekomendacijomis, kainynais, normatyvais, žinynais, nagrinėjamaisiais projektais, kitais informacijos šaltiniais apskaičiuojamos kiekybinių kriterijų reikšmės. Kokybinių kriterijų reikšmės dažniausiai nustatomos remiantis ekspertiniais metodais (Zavadskas *et al.* 2001).

Norint palyginti statybos galimybes ekonominio pakilimo ir nuosmukio sąlygomis, nagrinėjamas dviejų lygiaverčių projektų įgyvendinimas 2007 ir 2009 m. (3.1 lentelė), tai yra daugiabučių namų modernizavimas (kiekvieno iš lyginamų pastatų bendrasis plotas – po 1616 m²).

3.1 lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimas, Lt

Table 3.1. Implementation of refurbishment projects for apartment buildings, LTL

	Vytauto g. 138 2007 m.	Vytauto g. 154 2009 m.
Darbo užmokestis	68 363,62	53 434,41
Medžiagos	297 066,22	259 681,72
Mechanizmai	4206,99	2993,44
Papildomas darbo užmokestis	5258,74	1602,73
Socialinis draudimas	22822,93	17061,6
Statybvietės išlaidos	14 724,47	13 390,96
Pridėtinės išlaidos	15 795,23	8255,62
Pelnas	13 672,72	3564,21
PVM	83 963,08	68 397,15
Iš viso	525 874,00	428 381,84

Atliekant statybos skirtingomis ekonominėmis sąlygomis daugiakriterinę analizę tenka aprėpti didelius informacijos kiekius, todėl informacija grupuojama tam tikra tvarka – paruošiama daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimų matrica (Kaklauskas *et al.* 2001; Kaklauskas *et al.* 2002a; Kaklauskas *et al.* 2002b; Kaklauskas *et al.* 2007). Jos (3.2 lentelė) stulpeliuose išreiškiamas pokytis laiko atžvilgiu, o eilutėse apibūdinama trejopa projektų įgyvendinimo aplinka: makro- (valstybės), mezo- (visuomenės) ar mikrolygiu (įmonės, kliento).

3.2 lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimų matrica

Table 3.2. Grouped decision-making matrix for the multiple criteria analysis of refurbishment projects for apartment buildings

Nagrinėjami kriterijai	Min ar max	Mato vienetai	Reikšmingumas	Nagrinėjami projektai	
				2007 m.	2009 m.
Makroaplinkos kriterijai	$\check{z}_1$	m_1	q_1	x_{11}	x_{12}
	$\check{z}_2$	m_2	q_2	x_{21}	x_{22}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}
	...	...	...	...	...
Mezoaplinkos kriterijai	$\check{z}_k$	m_k	q_k	x_{k1}	x_{k2}
	$\check{z}_{k+1}$	m_{k+1}	q_{k+1}	x_{k+11}	x_{k+12}
	$\check{z}_{k+2}$	m_{k+2}	q_{k+2}	x_{k+21}	x_{k+22}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}
Mikroaplinkos kriterijai	...	...	...	...	...
	$\check{z}_t$	m_t	q_t	x_{t1}	x_{t2}
	$\check{z}_{t+1}$	m_{t+1}	q_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}
	$\check{z}_{t+2}$	m_{t+2}	q_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_m$	m_m	q_m	x_{m1}	x_{m2}

Visais trimis lygiais kriterijai yra dviejų grupių: kiekybiniai ir kokybiniai (3.3 lentelė). Kiekybiniai kriterijai turi piniginę išraišką, o kokybiniai gali būti išreikšti procentiniais pokyčiais laike, vieta kitų lyginamųjų atžvilgiu, balų, skiriamų įvairių sričių ekspertų kiekiu, ir panašiai. Kriterijų reikšmės, mato vienetai ir vertinimo skalės priklauso nuo informacijos rinkimo šaltinio:

LSD – Lietuvos statistikos departamentas;

Est – Europos statistikos departamentas;

VMI – Valstybinė mokesčių inspekcija;

LB – Lietuvos bankas;

E – eksperto nuomonė;

PB – Pasaulio bankas;

TI – Transparency International (Pasaulinė koalicija kovai su korupcija);

VDI – Valstybinė darbo inspekcija;

I – statybos įmonės pateikti duomenys.

3.3 lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų vertinimo kriterijai
Table 3.3. Evaluation criteria of refurbishment projects for apartment buildings

Nagrinėjami kriterijai	Mato vnt.	Apibūdinimas	Šaltinis
1	2	3	4
Makroaplinkos kriterijai			
1. BVP augimas / smukimas	%	Valstybės bendrojo vidaus produkto augimas ar smukimas turi lemiamą įtaką visos ekonomikos „sveikatai“. Augimas leidžia tikėtis didesnės valstybės paramos finansuojant modernizavimo darbus (tuo labiau, kad valstybė deklaruoja tokią paramą).	LSD
2. PVM standartinis tarifas	%	Iš pridėtinės vertės mokesčio procento dauginama bet kokių statybos darbų sąmata, todėl standartinio PVM tarifo svyravimas gerokai brangina arba pigina projekto vertę.	VMI
3. Palūkanų normos	%	Vykdydama modernizavimo darbus įmonė išaldo dalį savo apyvartinių lėšų, o kai jų nepakanka tenka skolintis. Modernizuojamo daugiabučio butų savininkai paramą gauna tik VŠĮ „Būsto agentūra“ patikrintus ar atlikti projekte numatyti darbai.	LB
4. Mokestinės lengvatos mokant kreditą	balai (0/10)	Galimybės dalį paskolos palūkanų dengti iš sumokėto pajamų mokesčio yra finansinės naštos palengvinimas gyventojams, tačiau savivalda praranda pajamas, kurios būtų panaudotos teritorijai vystyti / prižiūrėti.	E
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	Pasaulio konkurencingumo indeksas kiekvienos šalies konkurencingumą vertina pagal dvylika veiksnių: šalies institucijos, infrastruktūra, makroekonomikos stabilumas, sveikata ir pirminis ugdymas, aukštojo mokslo sistema ir profesinis ugdymas, prekių bei darbo rinkos efektyvumas, finansų rinkos išsivystymas, technologinis šalies išsivystymas, rinkos dydis, verslo pažanga bei naujovių diegimas. Šis kriterijus lemia verslo galimybes.	PB
6. Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	%	Tai visame pasaulyje vienoda metodologija skaičiuojamas rodiklis, kuris parodo, kiek vartotojai yra optimistiškai arba pesimistiškai nusiteikę savo finansinės padėties ir bendros ekonominės situacijos atžvilgiu. Įmonė, stabėdama šį rodiklį, gali greičiau reaguoti į rinkos pokyčius, nes vartotojų pasitikėjimas pradeda kristi arba kilti anksčiau negu kiti rodikliai.	LSD

3.3 lentelės tęsinys

1	2	3	4
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	Vidutinis atlyginimas apima tiesiogiai darbdavio darbuotojui mokamą pagrindinį darbo užmokestį ir papildomą uždarbį, įskaitant darbuotojo mokamas socialinio draudimo įmokas bei gyventojų pajamų mokestį. Darbuotojas suinteresuotas uždirbti daugiau, o klientas – modernizuoti savo būstą pigiau.	LSD
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	Realusis darbo užmokestis lemia vartotojų perkamąją galią. Darbo užmokesčio indeksas – tai santykinis dydis, rodantis, kaip kinta realus darbo užmokestis, lyginant su praėjusių metų atitinkamu ketvirčiu: reikšmė, viršijanti 100 %, rodo augimą laikui bėgant, o nesiekianti 100 % – sumažėjimą.	LSD
9. Nedarbo lygis	%	Nedidelį nedarbo lygį ekonomikos pakilimo laikų gali lemti tiesiog darbuotojų kaita ir didesnio atlyginimo paieška. Tačiau labai didelis nedarbas, nors ir pigina darbo jėgą, verčia iniciatyvesnius darbingus žmones migruoti į kitas šalis, darbdaviai ima jausti kvalifikuotų darbuotojų trūkumą.	ESt
10. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	Tai kompleksinis indikatorius, kuris nustatomas verslo atstovų apklausomis ir kitais ekspertiniais tyrimais (kiek korupcija yra paplitusi tarp viešojo sektoriaus tarnautojų ir politikų). Statybos sektorius kartu su ginklų pramone laikomi labiausiai korumpuotomis ekonomikos sritimis, todėl šis rodiklis aktualus nagrinėjant daugiabučių modernizavimo projektų įgyvendinimą.	TI
11. Logistikos paslaugų lygis	balai (1/5)	Verslui siekiant pelno kokybės ir apyvartos sąskaita, tikslinga specializuotis ir, pavyzdžiui, statybos įmonei transporto paslaugas pirkti iš įmonės, kuri specializuojasi logistikoje. Tad galima neturėti didelio transporto ūkio, o lėšas skirti statybos mechanizmomams įsigyti.	PB
12. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	Vis greitejantys naujų konstrukcinių sprendimų, technologijų ar medžiagų vystymosi tempai verčia verslą sekti naujoves, diegti jas savo veikloje. Pradinis naujovių diegimas gali būti perbrangus smulkiai įmonei, todėl reikalinga valstybės parama.	LSD
13. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	Tolydus socialinių paslaugų infrastruktūros (laikino gyvenimo įstaigos, dienos globos centrai, pensonatai, socialinės rehabilitacijos tarnybos) objektų išdėstymas ir veikla suteikia visuomenei galimybes laiku gauti kokybiškas socialines paslaugas.	E

3.3 lentelės tęsinys

1	2	3	4
14. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	Racionalus sveikatos priežiūros infrastruktūros (ligoninių, poliklinikų, laboratorijų) plėtotė leidžia valstybei maksimaliai pigiau ir kokybiškiau suteikti gyventojams medicinos pagalbą.	E
15. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	Šis kriterijus gali būti traktuojamas dviprasmiškai: viena vertus didelis gyventojų amžiaus vidurkis gali reikšti aukštą gyvenimo kokybę, kita vertus (labiau tikėtina) senstančią visuomenę ir darbingo amžiaus gyventojų skaičiaus mažėjimą.	LSD
16. Vidutinė gyvenimo trukmė	metai	Kuo ilgesnė tikėtina gyvenimo trukmė, tuo mažesnė tikimybė, kad modernizuoti paimtas kreditas užguls palikuonių pečius.	LSD
17. Gimstamumo lygis	vnt./ 1000 gyvent.	Mažas gimstamumo rodiklis neužtikrina kartų kaitos. Mažėjant darbingo amžiaus gyventojų ir didėjant pensininkų skaičiui, kyla įtampa sveikatos ir socialinio aprūpinimo sferose.	LSD
Mezoaplinkos kriterijai			
18. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	Viso ūkio sukuriama pridėtinės vertės dalis, tenkanti statybos produkcijai. Vidutiniškai Europos Sąjungos šalims būdinga 10 % statybos sektoriaus dalis bendrosios pridėtinės vertės sandaroje.	LSD
19. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	Visame pasaulyje vienoda metodologija skaičiuojamas rodiklis, kuris parodo, kiek vartotojai optimistiškai arba pesimistiškai nusiteikę konkrečiai statybos sektoriaus atžvilgiu.	LSD
20. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	Statybos sąnaudų kainų indeksas – tai santykinis dydis, rodantis kaip kinta bendrų sąnaudų kainos lyginant su praėjusių metų atitinkamu ketvirčiu: reikšmei viršijus 100 % matomas brangimas laikui bėgant, o nesiekiant 100 % – pigimas.	LSD
21. Vidutiniškai išduota leidimų gyv. pastatų statybai	vnt.	Kadangi statybos leidimo galiojimas siekia 10 metų, šis kriterijus rodo ne tik gyvenamosios statybos gyvybingumą, bet ir statytojų ateities vizijas bei potencialą.	LSD
22. Paskolos būstui palūkanų normos	%	Namų ūkiui sunku sutaupyti reikiamą sumą būstui pirkti, todėl didžioji dalis sandorių įvyksta tik pasiskolinus lėšų iš banko. 2005 m. palūkanos nukrito iki rekordiškai žemo lygmens, o tai lėmė ir nepamatotą skolinimąsi.	LB

3.3 lentelės tęsinys

1	2	3	4
23. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	Statybų bumas (dėl atsiradusio darbo jėgos trūkumo) labiausiai pabrangina darbo užmokesčio sudedamąją dalį visoje statybos kainoje. Dėl ekonomikos sulėtėjimo atlyginimai mažėjo: statybos darbai atpigo, tačiau sektoriaus darbuotojai taip pat dažnai turi finansinių įsipareigojimų. Išaugo emigracija.	LSD
24. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	Stebint augančias kainas, žmogui kyla baimė, kad ateityje bus sunkiau įsigyti norimą daiktą ar būstą. Todėl jis perka čia, dabar ir su atsarga (gal reikės didesnio buto), taip sukurdamas papildomą paklausą, kuri atitinkamai pakelia kainą dar vienu laipteliu.	E
25. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	Nerimas natūraliai būdingas veikliam žmogui. Jis padeda mobilizuotis siekiant tikslų. Tačiau nerimo perteklius sutrikdo nuotaiką, darbingumą, atsiradusi didelė įtampa gali sukelti sveikatos sutrikimų.	E
26. Nerimas neužtekti pajamų pragyvenimui	balai (0/10)	Dėl galimo pajamų trūkumo dažniau nerimauja namų ūkiai auginantys vaikus. Esant ekonomikos sąstingiiui apie trečdalis Lietuvos gyventojų jaučia nuolatinį nerimą dėl būtinausių prekių įsigijimo, mokesčių bei paskolų mokėjimo.	E
27. Saugumo jausmas	balai (0/10)	Saugumo jausmas apima kelias sudedamąsias dalis: fizinį, emocinį, ekonominį saugumą ir pan. Jis svarbus tiek individui, tiek visuomenei.	E
28. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatyvių patikrinimų %	Pereinamosios ekonomikos sąlygomis visuomenė dažnai nelegalų darbą vertina geriau negu nedarbą. Tačiau nelegalūs darbiniai santykiai pirmiausia mažina darbuotojo socialinį saugumą bei valstybės galimybes surinkti mokesčius (įvairiais skaičiavimais „šešėlis“ siekia penktadalį Lietuvos BVP).	VDI
29. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	Kintant ir tobulėjant medžiagoms bei technologijoms darbuotojas turi taip pat tobulėti. Visų pirma tuo suinteresuotas darbdavys, bet svarbus ir visuomenės teigiamas požiūris.	E
30. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	Rinkos ekonomikai būdingas konkuravimas. Vartotojas gali rinktis, ieškodamas pigesnės ir kokybiškesnės paslaugos ar prekės, o paslaugų ar prekių teikėjas suinteresuotas mažinti sąnaudas ir kelti kokybę, tikėdamasis parduoti savo produkciją.	LSD
31. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	Konkurentų buvimas tame pačiame rinkos segmente gali stipriai nesijausti, jei jie nėra labai aktyvūs. Tačiau jei konkurentai taiko agresyvią rinkodaros politiką, tai gali priversti aktyvinti veiklą ar net iškreipti rinkos santykius.	E

3.3 lentelės tęsinys

1	2	3	4
32. Potencialių kreditorių skaičius	vnt.	Tiek gamybininkui, tiek vartotojui svarbios galimybės gauti lėšų suplanuotai veiklai, kai nepakanka nuosavų. Didesnis kreditorių skaičius rinkoje lemia skolinimosi galimybes ir mažina tikėtinas palūkanų normas.	LSD
33. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	Kreditorių pajėgumas daro poveikį galimos skolinimosi sumos dydžiui bei skolos grąžinimo terminui.	E
Mikroaplinkos kriterijai			
34. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	Pagarba ir taktas (arba jų nebuvimas) bendraujant su visų grandžių įmonės darbuotojais formuoja kliento nuomonę apie įmonę. Dažnai statybos paslaugų teikėjų ieškoma teiraujantis aplinkoje, todėl prastą reputaciją pelnyti yra nesunku, o ją pagerinti reikia daug pastangų.	E
35. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	Kompetencija – tai darbuotojų žinios, įgūdžiai, gebėjimas juos taikyti. Tai įmonės turtas. Ir kaip bet kuris turtas, jis turi būti kuo geriau naudojamas.	E
36. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	Įmonės patirtį sudaro jos darbuotojų patirtis, kuri leidžia išvengti klaidų ar taikyti naujus sprendinius, piginančius darbus arba tiesiog pagerinančius kokybę.	E
37. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	Lojalumas – tai charakteristika svarbi konkurencinėje kovoje, ypač kai įmonė dalyvauja viešuosiuose konkursuose.	E
38. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	Iniciatyvumas – savanoriškas veikimas, kuris remiasi kūrybingu mąstymu. Protingas iniciatyvus darbuotojas naudingas įmonei, nes jis nelaukia nurodymų „iš viršaus“ kiekvienai savo darbo operacijai.	E
39. Terminų paisymas	balai (0/10)	Kiekvieno projekto svarbi sėkmės sudedamoji dalis yra įgyvendinimo terminų laikymasis. Investicijos nepradedą grįžti, kol objektas neeksploatuojamas. Be to, dažnoje sutartyje už vėlavimą būna numatytos baudos.	E
40. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	Kokybiškas medžiagų ir gaminių pristatymas į statybos aikštelę lemia sklandų, nenutrūkstamą procesą, leidžia tikėtis kokybiško rezultato.	E
41. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	Projekto dalyvių tikslai gali skirtis (klientas nori gauti kokybišką produktą ar paslaugą pigiau, verslininkas – padengti išlaidas ir gauti pelno, valstybė – surinkti daugiau mokesčių), tad būtinas kompromisas ir protingas interesų derinimas.	E

3.3 lentelės pabaiga

1	2	3	
42. Gyventojų bendrijos veikla	balai (0/10)	Dažname daugiabutyje gyvena įvairių pažiūrų ir finansinių galimybių žmonės. Tik apie 20% daugiabučių turi bendrijas. Aktyvi bendrijos veikla leidžia modernizuoti daugiabutį.	E
43. Darbo užmokestis projekte	Lt	Darbuotojas parduoda savo jėgą ir gebėjimus darbdaviui bei tikisi kuo didesnio atlygio, o darbdavys tikisi kuo pigiau pagaminti produkciją ir suinteresuotas mažinti darbo užmokesčio sudedamąją dalį.	I
44. Medžiagos projekte	Lt	Projekte naudojamų medžiagų kokybė turi atitikti estetinius, patvarumo bei ilgaamžiškumo reikalavimus, o kaina pageidautina kuo mažesnė.	I
45. Mechanizmai projekte	Lt	Tinkamai mechanizuojant darbo procesus taupomas laikas ir keliama darbų kokybė, tačiau mechanizmai kainuoja, dėvisi, jų atsipirkimas didina darbų kainą.	I
46. Pridėtinės išlaidos projekte	Lt	Rangovo patiriamos administracinės išlaidos (patalpų išlaikymas, transportas ir pan.) ir darbo užmokestis administracijos bei ūkio darbuotojams.	I
47. Pelnas projekte	Lt	Rangovo pelno ir rizikos suma apskaičiuojama procentiniu normatyviniu dydžiu nuo tiesioginių ir pridėtinųjų išlaidų.	I
48. PVM projekte	Lt	Valstybės nustatyta pridėtinė vertė nuo bendros statybos darbų vertės. Gali būti darbams ar paslaugoms taikoma mokestinė lengvata, kuri šiame sąmatos punkte neatsispindi.	I

Kitas nagrinėjamas uždavinys: nekilnojamojo kultūros paveldo objekto parko ir statinių rekonstrukcija per ketverius metus (3.4 lentelė). Ilgalaikeje sutartyje numatytų darbų vertė siekia beveik 9,5 mln. litų.

3.4 lentelė. Kultūros paveldo Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimas, Lt
Table 3.4. Restoration of the cultural heritage (Manor Park and buildings), LTL

	2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Darbo užmokestis	441 269	360 004	110 225	568 160
Papildomas darbo užmokestis	32 339	28 800	8818	45 453
Medžiagos	622 958	505 652	125 125	765 709
Mechanizmai	50 363	41 088	9990	10 852
Statybviėtės išlaidos	129 564	105 703	29 348	134 945
Pridėtinės išlaidos	214 479	174 981	48 583	223 380
Socialinis draudimas	147 924	120 529	36 903	204 310
Pelnas	128 729	105 022	28 150	–
PVM	318 173	259 520	75 457	410 090
Iš viso	2 085 798	1 701 299	472 599	2 362 899

Pastaba 2010 m. viso projekto kainai buvo pritaikytas 0,8796 koeficientas, remiantis Lietuvos statistiniu vidurkiu ir neatsižvelgiant į tai, kad statybos darbai ir taip Šiauliuose 10–15 proc. pigesni, lyginant su Respublikos lygiu. Darbo užmokesčio įmonė nemažino, nes restauravimo darbams keliama ypač aukšti kokybės reikalavimai. Visas PVM padidėjimas buvo dengtas iš pelno, pridėtinų ir statybvietės išlaidų.

Iš projekto įgyvendinimo lyginimo analizės rezultatų formuojama sprendimų priėmimo matrica (3.5 lentelė), kurios stulpeliuose išreiškiamas kriterijų kitimas laike, o eilutėse apibūdinama trejopa projekto įgyvendinimo aplinka: makro-, mezo- ar mikrolygiu.

3.5 lentelė. Kultūros paveldo Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimo matrica

Table 3.5. Grouped decision-making matrix for the multiple criteria analysis of the restoration of the cultural heritage (Manor Park and buildings)

Nagrinėjami kriterijai	Min ar max	Mato vienetai	Reikšminumas	Nagrinėjami projektai			
				2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Makroaplinkos kriterijai	$\check{z}_1$	m_1	q_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
	$\check{z}_2$	m_2	q_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	x_{i4}
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_k$	m_k	q_k	x_{k1}	x_{k2}	x_{k3}	x_{k4}
Mezoaplinkos kriterijai	$\check{z}_{k+1}$	m_{k+1}	q_{k+1}	$x_{k+1,1}$	$x_{k+1,2}$	$x_{k+1,3}$	$x_{k+1,4}$
	$\check{z}_{k+2}$	m_{k+2}	q_{k+2}	$x_{k+2,1}$	$x_{k+2,2}$	$x_{k+2,3}$	$x_{k+2,4}$
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	x_{i4}
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_t$	m_t	q_t	x_{t1}	x_{t2}	x_{t3}	x_{t4}
Mikroaplinkos kriterijai	$\check{z}_{t+1}$	m_{t+1}	q_{t+1}	$x_{t+1,1}$	$x_{t+1,2}$	$x_{t+1,3}$	$x_{t+1,4}$
	$\check{z}_{t+2}$	m_{t+2}	q_{t+2}	$x_{t+2,1}$	$x_{t+2,2}$	$x_{t+2,3}$	$x_{t+2,4}$
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	m_i	q_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	x_{i4}
	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_m$	m_m	q_m	x_{m1}	x_{m2}	x_{m3}	x_{m4}

Lėšų naudojimo tempą daugiausia lemia biudžetinio finansavimo vykdymas. Būtent biudžetiniai „apkarpymai“ juntami 2010 m.: pagal sutartį įmonė

turėjo gauti apie 2,7 mln. Lt, o sumokėta buvo beveik 2,4 mln. Lt. Makroaplinkos kriterijai panašūs į tuos, kurie nagrinėti lyginant daugiabučių modernizavimo projektus, bet jų reikšmingumas viso valstybės finansavimo atveju didesnis.

3.6 lentelė. Kultūros paveldo Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projekto įgyvendinimo vertinimo kriterijai

Table 3.6. Evaluation criteria of the restoration project of the cultural heritage (Manor Park and buildings)

Nagrinėjami kriterijai	Mato vnt.	Apibūdinimas	Šaltinis
1	2	3	4
Makroaplinkos kriterijai			
1. BVP augimas / smukimas	%	Kultūros paveldo restauravimo darbai finansuojami iš valstybės biudžeto, tad neigiamas BVP gali reikšti finansavimo sutrikimus.	LSD
2. PVM standartinis tarifas	%	Bendra projekto sąmatinė vertė (neįskaitant kai kurios įrangos) vertinama skaičiuojant pridėtinės vertės mokestį. Kylančiam PVM tarifui, brangsta visas projektas.	VMI
3. Palūkanų normos	%	Konkursą laimėjusi įmonė vykdo statybos darbus savo ir skolintomis lėšomis, o mokėjimas vykdomas tik valstybinės priežiūros atstovams priėmus darbus. Todėl svarbu kuo pigiau pasiskolinti lėšų.	LB
4. Mokest. lengvatos ūkio subjektams	balai (0/10)	Smulkiajam ir vidutiniam verslui skatinti vyriausybė yra numačiusi mokestines lengvatas, atidedant mokestinius įsipareigojimus ar atleidžiant nuo delspinigių mokėjimo.	E
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	Pasaulio konkurencingumo indeksas kiekvienos šalies konkurencingumą vertina pagal dvylika veiksmų. Šis kriterijus nusako verslo ir konkurencijos aplinką: kuo aukštesnę vietą užima valstybė, tuo palankesnės joje verslo galimybės.	PB
6. Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	%	Tai visame pasaulyje vienoda metodologija skaičiuojamas rodiklis, parodantis, kiek vartotojai yra optimistiškai arba pesimistiškai nusiteikę savo finansinės padėties ir bendros ekonominės situacijos atžvilgiu. Vartotojų pasitikėjimas pradeda kristi arba kilti anksčiau negu kiti rodikliai.	LSD
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	Vidutinis atlyginimas pinigais, apimantis tiesiogiai darbdavio darbuotojui mokamą pagrindinį darbo užmokestį ir papildomą uždarbį, įskaitant darbuotojo mokamas socialinio draudimo įmokas ir gyventojų pajamų mokestį. Užsakovas nori pigaus, bet kokybiško rezultato, o darbuotojas – teisingo atlygio.	LSD

3.6 lentelės tęsinys

1	2	3	
8. Realiojo užmokesčio indeksas	%	Realusis darbo užmokestis atspindi vartotojų perkamąją galią. Darbo užmokesčio indeksas rodo jo kitimą, lyginant su praėjusių metų atitinkamu ketvirčiu. Šio indekso augimas gali reikšti darbuotojų lūkesčius dėl atlyginimo padidėjimo.	LSD
9. Nedarbo lygis	%	Nedarbo, susijusio su natūralia gerų darbo sąlygų paieška, procentas yra apie 5–7 %. Tačiau viršijus 15 % darbdaviai ima jausti kvalifikuotų darbuotojų trūkumą dėl emigracijos ir dėl to, kad ilgai nedirbantys praranda įgūdžius.	ESt
10. Teritorijų planavimo išbaigtumas	balai (0/10)	Restauravimo projektas apima ir teritorijos prie Vilos atkūrimą. Projektuojant ir įgyvendinant projektą privačiu remtis teritorijų planavimo sprendiniais. Todėl svarbus jų išbaigtumas.	E
11. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	Apklausus verslo atstovus ir kitais ekspertiniais tyrimais nustatytas rodiklis, kuris parodo kiek korupcija yra paplitusi tarp viešojo sektoriaus tarnautojų ir politikų. Statybos sektorius kartu su ginklų pramone laikomi labiausiai korumpuotomis ekonomikos šakomis.	TI
12. Verslumo lygis	įm. sk./1000 gyv.	Smulkių įmonių ar fizinių asmenų, dirbančių pagal verslo liudijimus ir individualios veiklos registraciją, gausa rinkoje leidžia pasirinkti pigesnę subrangovą specifiniams darbams vykdyti, kai rangovui nepakanka savo pajėgumų.	LSD
13. Logistikos paslaugų dalis bendroje pridėtinėje vertėje	%	Verslui būdingas specializavimasis: statybos įmonė perka logistikos paslaugas iš transporto įmonės, o atsilaisvinusias lėšas gali skirti savo gamybinės bazės plėtrai. Auganti logistikos paslaugų dalis BPV gali reikšti šios šakos plėtrą ir išaugusį pasirinkimą.	LSD
14. Bendradarbiavimas su mokslo įst.	balai	Restauravimas ir atkūrimas turi būti vykdomas nepadarant žalos autentiškumui. Būtina sekti naujoves medžiagų ir konstrukcijų restauravimo srityje.	LSD
15. Aukštųjų technologijų produkcijos dalis eksporte	%	Šis kriterijus rodo šalies ūkio pajėgumą ne tik naudoti pasaulyje sukurtas technologijas ir medžiagas, bet ir pasiūlyti rinkai unikalius produktus, kuriuos visų pirma išbandyti gali savos įmonės.	ESt
16. Kultūros infrastruktūra	balai (0/10)	Dėl kultūrinio paveldo restauracijos projekto specifinės svarbi bendra kultūrinė aplinka ir valdžios požiūris į ją. Dažnai šis požiūris, deja, apsiriboja viešomis deklaracijomis.	E

3.6 lentelės tęsinys

1	2	3	4
17. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	Tolydus socialinių paslaugų infrastruktūros objektų išdėstymas ir aktyvi jų veikla suteikia visuomenei galimybę sumažinti socialinę įtampą.	E
18. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	Racionalus sveikatos priežiūros infrastruktūros išvystymas leidžia kuo pigiau ir kokybiškiau suteikti gyventojams medicinos pagalbą.	E
19. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	Šis kriterijus gali būti traktuojamas dviprasmiškai: didelis gyventojų amžiaus vidurkis gali reikšti aukštą gyvenimo kokybę, bet labiau tikėtina, kad jis rodo senstančią visuomenę ir darbingo amžiaus gyventojų skaičiaus mažėjimą.	LSD
9. Gimstamumo lygis	vnt./1000 gyv.	Mažas gimstamumo rodiklis neužtikrina kartų kaitos. Visuomenės darbingosios dalies pečius užgula vis didesnė socialinių ir sveikatos apsaugos išlaidų našta.	LSD
Mezoaplinkos kriterijai			
10. Statyboje sukuriamą pridėt. vertė	%	Viso ūkio sukuriama pridėtinės vertės dalis, tenkanti statybos produkcijai. Vidutiniškai Europos Sąjungos šalims būdinga 10 % statybos sektoriaus dalis pridėtinės vertės sandaroje.	LSD
11. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	Bendra metodologija visame pasaulyje skaičiuojamas rodiklis, rodantis, kaip optimistiškai arba pesimistiškai vartotojai yra nusiteikę konkretaus statybos sektoriaus atžvilgiu.	LSD
12. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	Tai santykinis dydis, rodantis kaip kinta bendrų sąnaudų kainos, lyginant su praėjusių metų atitinkamu laikotarpiu: jei indeksas viršija 100 % reikšmę, sąnaudų kainos pakilo, o nepasiekus 100 % sąnaudos atpigo.	LSD
13. Išduota leidimų negyv. past. statybai	vnt.	Nagrinėjamas vidutinis išduodamų leidimų skaičius per ketvirtį. Statybos leidimas galioja 10 metų, todėl šis kriterijus rodo ne tik statybos gyvybingumą, bet ir statytojų ateities vizijas bei potencialą.	LSD
14. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt.	Statybos „aukso amžiuje“ labiausiai išaugo darbo užmokestis lyginant su kitomis statybų kainos sudamosiomis dalimis. Prasidėjus bendram ekonominiam nuosmukiui, būtent ši rodiklis labiausiai smuko.	LSD

3.6 lentelės tęsinys

1	2	3	4
15. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	Stebint augančias kainas, žmogui kyla baimė, kad ateityje bus sunkiau įsigyti norimą daiktą ar būstą. Todėl jis perka čia, dabar ir su atsarga (gal reikės didesnio buto), taip sukurdamas papildomą paklausą, kuri atitinkamai priverčia kainą pakilti dar vienu laipteliu. Sudėtingu ekonominiu periodu vartotojas linkęs susilaikyti ir atidėti pirkimą.	E
16. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	Nerimas būdingas veikliam žmogui. Jis mobilizuoja siekiant tikslų. Tačiau nerimo perteklius sutrikdo nuotaiką, darbingumą, atsiradusi didelė įtampa gali sukelti sveikatos sutrikimus. Nerimas prarasti darbą trukdo patirti pasitenkinimą pasiektais tikslais.	E
17. Nerimas neužtekti pajamų pragyvenimui	balai (0/10)	Dėl galimo pajamų trūkumo dažniau nerimauja namų ūkiai auginantys vaikus. Apie trečdalis Lietuvos gyventojų ekonominio nuosmukio laikotarpiu jaučia ypač stiprų nerimą neužtekti pajamų mokesčiams ar svarbiems pirkiniams.	E
18. Saugumo jausmas	balai (0/10)	Šis jausmas gali sietis su fiziniu, emociniu, ekonominiu saugumu ir pan. Jis svarbus ir individui, ir visuomenei. Saugiai besijaučiantis darbuotojas gali visiškai atsiduoti darbui.	E
19. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezult. patikrinimų %	Visuomenėje gajį nuostata, kad geriau dirbti nelegaliai, negu visai nedirbti. Tačiau nelegalūs darbiniai santykiai pirmiausia mažina socialinį darbuotojo saugumą, jis sunkiai gali planuoti savo ateitį.	VDI
20. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	Kintant ir tobulėjant medžiagoms bei technologijoms darbuotojo igūdžiai turi taip pat tobulėti. Tai vienas svarbiausių būdų didinti produktyvumą.	E
21. Konkurentų skaičius rinkoje	vnt.	Esant pakankamai konkurencijai rinkoje vartotojas gali rinktis, ieškodamas pigesnės bei kokybiškesnės paslaugos ar prekės. Dėl paveldosauginių apribojimų ši konkurencija irgi ribota.	LSD
22. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	Jei konkurentai nėra labai aktyvūs, galima kartais jų ir nepaisyti. Tačiau konkurentai, taikantys agresyvią rinkodaros politiką, gali net iškreipti rinkos santykius.	E
23. Potencialių kreditorių skaičius	vnt.	Nepakankant gamybai apyvartinių lėšų, svarbi galimybė pritraukti skolintas. Didesnis kreditorių skaičius rinkoje didina šią galimybę ir mažina tikėtinas palūkanų normas.	LSD
24. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	Kreditorių pajėgumas lemia galimos skolintis sumos dydį ir skolos grąžinimo terminą.	E

3.6 lentelės tęsinys

1	2	3	4
Mikroaplinkos kriterijai			
25. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	Bendravimas su visų grandžių įmonės darbuotojais formuoja kliento nuomonę apie įmonę. Statybos sektorius ypač jautrius reputacijos požiūriu: neigiami atsiliepimai sklinda labai greitai, o pagyrimą pelnyti sunku.	E
26. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	Kompetencija – tai darbuotojų žinios, įgūdžiai bei gebėjimas juos taikyti. Jų išreikštosios ir neišreikštosios žinios yra įmonės turtas.	E
27. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	Įmonės patirtį sudaro jos darbuotojų patirtis, kuri leidžia mokytis iš klaidų ar taikyti naujus sprendinius, piginančius darbus arba tiesiog gerinančius kokybę.	E
28. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	Lojalumas – tai darbuotojo tapatinimasis su įmone, atsidavimas bendriems tikslams.	E
29. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	Iniciatyvumas – savanoriškas veikimas, kuris remiasi kūrybingu mąstymu. Protingas iniciatyvus darbuotojas, susidūręs su problema, visų pirma bando rasti sprendimą savarankiškai.	E
30. Terminų paisymas	balai (0/10)	Laiku ir tinkamai atlikti darbai leidžia tikėtis jų apmokėjimo. Vėlavimas gali reikšti papildomą lėšų išlaidymą ar net (priklausomai nuo sutarties sąlygų) baudas.	E
31. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	Kokybiškas medžiagų ir gaminių tiekimas į statybos aikštelę lemia sklandų, nenutrūkstamą procesą bei leidžia tikėtis kokybiško rezultato.	E
32. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	Projekto dalyvių tikslai gali skirtis: paveldosaugininkų – kokybiškas ir tikslus objekto atkūrimas, verslininkų – išlaidų padengimas ir pelnas, valstybės – mažesnis finansavimas, bet ir daugiau mokesčių.	E
33. Darbo užmokestis projekte	Lt	Darbuotojas parduoda savo jėgą ir gebėjimus tikėdamasis kuo didesnio atlygio, o darbdavys siekia kuo pigiau pagaminti produkciją. Tačiau paveldosaugos objektas reikalauja specifinių žinių, todėl čia ypač sunku rasti pusiausvyrą.	I
34. Medžiagos	Lt	Paveldosaugos objekte ypač aukšti medžiagų kokybės bei ilgaamžiškumo reikalavimai.	I
35. Mechanizmai	Lt	Tinkamai mechanizuojant darbo procesus taupomas laikas ir keliama darbų kokybė, tačiau mechanizmų amortizacija didina projekto kainą.	I
36. Pridėtinės išlaidos	Lt	Rangovo patiriamos administracinės išlaidos (patalpų išlaikymas, transportas ir pan.) bei darbo užmokestis administracijos, techniniams bei ūkio darbuotojams.	I

3.6 lentelės pabaiga

1	2	3	4
37. Pelnas	Lt	Rangovo pelno ir rizikos suma apskaičiuojama nuo tiesioginių ir pridėtinių išlaidų sumos, leidžianti egzistuoti ir plėtotis įmonei.	I
38. PVM	Lt	Valstybės nustatyta pridėtinė vertė nuo bendros sąmatos sumos. Gali būti darbams ar paslaugoms numatytų mokesčių lengvatų, kurios čia neatsispindi.	I

3.1.1. Daugiabučių namų modernizavimo projektų duomenys

Valstybė suinteresuota ir skatina daugiabučių, kuriems statyti leidimai išduoti iki 1993 m., modernizavimą. Abiejų lyginamų daugiabučių bendrijos gavo finansinę 50 % paramą investiciniams projektams. Kiekvienas investicinių projektų apėmė: modernizavimo priemonių įgyvendinimo kainą, projekto parengimą, rangos konkurso organizavimą, techninę priežiūrą, kredito draudimą ar garantijas.

Modernizavimo darbų sudėtis (3.1 pav.):

- šilumos punkto bei karšto vandens ruošimo įrenginių keitimas ir rekonstravimas;
- balansinių ventilių stovams įrengimas;
- vamzdynų šiluminės izoliacijos pagerinimas;
- vamzdynų, šildymo prietaisų keitimas;
- individualios šilumos apskaitos ir termostatinų ventilių įrengimas butuose;
- langų keitimas;
- lauko durų keitimas;
- langų hermetinimas;
- stogo šiltinimas;
- lodžių įstiklinimas pagal vieną projektą;
- fasadinių sienų šiltinimas;
- cokolio šiltinimas.

3.1 pav. 2007 m. modernizuotas daugiabutis (Vytauto g. 138, Šiauliai)

Fig. 3.1. An apartment building refurbished in 2007 (Vytauto g. 138, Šiauliai)

Igyvendinant šiuos techniniu požiūriu labai panašius objektus, stipriai skyrėsi socialinės-ekonominės sąlygos, visa makro-, mezo- ir mikroaplinka.

Absoliučiąja reikšme visos gyvenamųjų namų modernizavimo projektų eilutės 2009 m. sumažėjo, lyginant su 2007 m. vertėmis (3.2 pav.). Visas projektas atpigo 18,54 %. Iš to skaičiaus mažiausiai keitėsi statybvietės išlaidos, kurių pokytis – tik 9,06 %, daugiausia sumažėjo pelnas – 73,93 %.

3.2 pav. Gyvenamųjų namų modernizavimo 2007 ir 2009 m. projektų išlaidų pokytis
Fig. 3.2. Variation of costs in refurbishment projects for residential buildings in 2007 and in 2009

Siekiant sumažinti lyginamų eilučių skaičių (tuo labiau, kad įprasta statybos išlaidas sustambinti iki trijų sudedamųjų dalių: darbo užmokesčio, medžiagų ir mechanizmų), darbo užmokestis sumuojamas su papildomo darbo užmokesčio bei socialinio draudimo eilutėmis, o statybvietės išlaidos – su pridėtinėmis. Kiekvieno iš lyginamų projektų faktinių išlaidų persiskirstymą projekto viduje lengviau sugretinti naudojant procentinę išraišką (3.3 pav.).

3.3 pav. Gyvenamųjų namų modernizavimo 2007 ir 2009 m. projektų procentinės sandaros palyginimas

Fig. 3.3. Comparison of the percentages in the refurbishment projects for residential buildings in 2007 and in 2009

Reikšmingą projekto kainos dalį sudaro medžiagos. Iš visų statybos išlaidų sudedamųjų dalių, smukus ekonomikai, išlaidos medžiagoms krito mažiausiai (2.6 pav.). Tai lėmė, kad 2009 m. įgyvendinto projekto išlaidose medžiagoms skirta dalis išaugo 4,13 %. Kadangi gyvenamieji namai penkiaaukščiai ir modernizuoti nereikia daug mechanizmų, tai ši eilutė kito mažiausiai – 0,1 %.

Kad kiekybiniai kriterijai būtų lyginami korektiškai, skaičiuojama vidutinė projekto vertė vienam butui. Daugiabučiuose yra po 22 butus, tad vieno buto savininkui 2007 m. namo modernizavimas vidutiniškai kainavo 23 903 litus, o 2009 m. – 19 472 litus. Kadangi abiem atvejais bendrijos gavo valstybės paramą (50 %), sumas galima padalinti dar pusiau (3.7 lentelė).

3.7 lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo vidutinė kaina vieno buto savininkui

Table 3.7. Average price per one apartment owner in the refurbishment projects for apartment buildings in 2007 and in 2009

	Vytauto g. 138; 2007 m.	Vytauto g. 154; 2009 m.
Darbo užmokestis	2191,94	1638,61
Medžiagos	6751,51	5901,86
Mechanizmai	95,61	68,03
Pridėtinės išlaidos	693,63	491,97
Pelnas	310,74	81,00
PVM	1908,25	1554,48
Iš viso	11 951,68	9735,95

3.1.2. Nekilnojamojo kultūros paveldo objekto tęstinio projekto duomenys

Vila su visa teritorija Šiauliuose (3.4 pav.) atitinka Nekilnojamojo kultūros paveldo įstatymo apibūdinimą: „architektūrinis – reikšmingais pripažinti architektūrinės kūrybos statiniai, jų dalys, priklausiniai ir tokių statinių vientisos architektūrinės kompozicijos ir (ar) vietų kompleksai, ansambliai, vietos bei vietovės“ (Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas 1994).

3.4 pav. Kultūrinio paveldo Vila
Fig. 3.4. Cultural heritage: the manor house

Vykdamat statybos darbus kultūros paveldo objektuose yra papildomų apribojimų, susijusių su jų kultūrine ir išliekamąja verte: ypatingi reikalavimai darbų bei medžiagų kokybei (būtina užtikrinti nekilnojamojo kultūros paveldo autentiškumo išsaugojimą). Kadangi nagrinėjamas projektas yra tęstinis, tai darbai nesikartoja:

- 2007 metais ūkinio pastato atkūrimas, teritorijos aptvėrimas, lauko inžineriniai tinklai;
- 2008 metais ūkinio pastato atkūrimas, lauko inžineriniai tinklai, rūmų parko rekonstrukcija;
- 2009 metais administracinio pastato rekonstravimas, parko-sodo teritorijos atkūrimas;
- 2010 metais administracinio pastato rekonstravimas, parko-sodo teritorijos tvarkymas.

Dėl šios įvairovės tikslinga lyginti procentinės išlaidų sandaros kitimą (3.5 pav.).

3.5 pav. Kultūrinio paveldo objekto rekonstrukcijos tęstinio projekto 2007–2010 m. procentinės sandaros palyginimas

Fig. 3.5. Comparison of the percentages in the long-term restoration project of the cultural heritage in 2007–2010

Lyginant atliktų darbų vertės sandarą 2007 ir 2008 m. (3.8 lentelė), ji labai panaši: skirtumai sudaro dešimtasias ir šimtasias procento dalis, pavyzdžiui, darbo užmokesčio sudedamoji dalis padidėjo 0,14 %, o medžiagų – panašiai tiek pat sumažėjo. 2009 m. darbo užmokesčio dalis projekte išaugo 3,2 %, medžiagų sumažėjo 3,24 %. 2010 m. didžiausią kritimą patyrė pelno eilutė: nuo 6,17 % 2007 ir 2008 m. kritusi iki visiško nulio 2010-aisiais.

3.8 lentelė. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos tęstinio projekto 2007–2010 m. procentinės sandaros palyginimas

Table 3.8. Comparison of the percentages in the long-term restoration project of the cultural heritage (Manor Park and buildings) in 2007–2010

	2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Darbo užmokestis (bruto)	29,8	29,94	33,0	34,62
Medžiagos	29,87	29,72	26,48	32,41
Mechanizmai	2,41	2,42	2,11	0,46
Pridėtinės išlaidos	16,49	16,5	16,49	15,16
Pelnas	6,17	6,17	5,96	0,00
PVM	15,25	15,25	15,97	17,36
Iš viso	100	100	100	100

Vidutinis darbininkų užmokestis projekte nebuvo mažinamas ir siekė 2200 litų per mėnesį (neatskaičius mokesčių). Siekiant suvienodinti lyginamus duomenis, kiti kriterijai suskaičiuojami kaip procentinė išraiška projekte (3.9 lentelė), susieta su darbo užmokesčiu.

3.9 lentelė. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos tęstinio projekto 2007–2010 m. procentinės sandaros išraiška litais

Table 3.9. Percentages expressed in LTL for the long-term restoration project of the Manor Park and buildings in 2007–2010

	2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Darbo užmokestis	2200,00	2200,00	2200,00	2200,00
Medžiagos	2205,05	2184,10	1765,19	2059,56
Mechanizmai	178,27	177,47	140,93	29,19
Pridėtinės išlaidos	1217,79	1212,38	1099,41	963,80
Pelnas	455,65	453,63	397,12	0,00
PVM	1126,22	1120,96	1064,51	1103,04
Iš viso	7382,98	7348,55	6667,17	6355,58

Pavyzdžiui, norint suskaičiuoti išlaidas medžiagoms (2007 m.), tenkančias vieno vidutinio darbininko mėnesiniam apmokėjimui, vidutinis darbo užmokes-
tis (bruto) dalijamas iš jo procentinės dalies (29,8 %) ir dauginamas iš medžiagų
procentinės sudedamosios dalies (29,87 %). Šitaip suderinus lyginamus duome-
nis gaunama maždaug septynių tūkstančių sumos įsisavinimo projekte dinamika
skirtingais laikotarpiais.

3.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje vertinimo kriterijų reikšmingumo nustatymas kompleksiniu metodu

Nagrinėjama informacija yra ir kiekybinė, ir kokybinė. Norint nustatyti statybos
skirtingomis ekonominėmis sąlygomis galimybių vertinimo kriterijų sistemas ir
reikšmingumus, taikomas kompleksinis kriterijų reikšmingumą nustatymo me-
todas (Zavadskas *et al.* 2001).

Daugiabučių gyvenamųjų namų modernizavimo projektų bei tęstinio kultū-
ros paveldo objekto rekonstravimo projekto įgyvendinimo variantų kriterijų
reikšmingumai nustatomi remiantis sprendimų priėmimo matrica **D** (pagal 3.2 ir
3.5 lenteles, A ir B priedai) ir (3.1)–(3.9) formulėmis.

1 etapas. Nustatoma kiekvieno kiekybinio (išreikšto litais) kriterijaus
reikšmių suma:

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (3.1)$$

čia: x_{ij} – i kriterijaus reikšmė j sprendimo variantu; m – kriterijų skaičius; n –
lyginamų variantų skaičius.

Pavyzdžiui, vertinant daugiabučių namų modernizavimo (DNM) projektus,
kiekybiniai kriterijai yra 7-as, 23-ias, 43-ias ir t. t.:

$$S_7 = 1891,48 + 2156,55 = 4048,03;$$

$$S_{23} = 2253,7 + 1960,73 = 4214,43;$$

$$S_{43} = 2191,94 + 1638,61 = 3830,55; \text{ ir t. t.}$$

Analogiškai skaičiuojami kiekybiniai kriterijai vertinant vilos parko ir stati-
nių rekonstrukcijos (VPSR) tęstinio projekto duomenis.

2 etapas. Kiekybinių kriterijų reikšmių suma skaičiuojama taip:

$$V = \sum_{i=1}^k S_i; \quad i = \overline{1, m}; \quad (3.2)$$

$$V_{DNM} = 4048,03 + 4214,43 + 3830,55 + 12653,36 + 163,65 + 1185,60 + \\ + 1812,60 + 391,75 + 3462,73 = 29950,09;$$

o antruoju atveju:

$$V_{VPSR} = 8348,31 + 8452,21 + 8800 + 8213,90 + 525,86 + 4493,38 + \\ + 1306,41 + 4414,72 = 44631,50.$$

3 etapas. Kiekvieno iš kiekybinių kriterijų reikšmingumai nustatomi pagal formulę:

$$q_i = \frac{P_i}{V}; i = \overline{1, m}. \quad (3.3)$$

Pavyzdžiui, septinto kriterijaus reikšmingumas vertinant daugiabučių namų modernizavimo projektus:

$$q_7 = \frac{4048,03}{29950,09} = 0,135.$$

Toliau skaičiuojami kokybinių kriterijų, išreikštų įvairiomis dimensijomis, reikšmingumai.

4 etapas. Derinant tarpusavyje kiekybinių ir kokybinių kriterijų reikšmingumus, pasirenkamas lyginamasis etalonas E . Ekspertai (įmonės, įgyvendinusios lyginamus projektus, inžinerinis personalas), lygindami daugiabučių modernizavimo projektus, lyginamuoju etalonu pasirinko medžiagų vertę, tad skaičiuojant bus taikomas $E_{DNM} = 0,422$, nagrinėjant nekilnojamojo kultūros paveldo objekto rekonstrukcijos tęstinio projekto įgyvendinimą didžiausias reikšmingumas tenka darbo užmokesčiui, tada $E_{VPSR} = 0,197$.

5 etapas. Projektų kokybinių kriterijų pradiniai reikšmingumai nustatyti ekspertiniais metodais. Pavyzdžiui, lyginant daugiabučių namų modernizavimo projektus nustatyta, kad šalies bendrasis vidaus produktas siektų 12 proc., todėl $p_I = 0,120$. Nagrinėjant paveldo vilos parko ir statinių rekonstrukciją, tas pats rodiklis (BVP) tampa pradiniai reikšmingas $p_I = 0,263$.

6 etapas. Kiekvieno iš kokybinių kriterijų reikšmingumai nustatomi pagal formulę:

$$q_i = p_i \cdot E; i = k + 1, \dots, m. \quad (3.5)$$

Pavyzdžiui, vertinant daugiabučių namų modernizavimo projektus:

$$q_1 = 0,12 \cdot 0,422 = 0,051;$$

o vertinant Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projektą:

$$q_1 = 0,263 \cdot 0,197 = 0,052.$$

3.3. Statybos alternatyvų ekonominio nuosmukio aplinkoje vertinimas daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodu

Nustačius kriterijų reikšmingumus, taikant projektų daugiakriterinės analizės metodą, apskaičiuojamas lyginamų variantų prioritetiškumas ir naudingumo laipsnis (Zavadskas 1987; Kaklauskas 1999; Kaklauskas *et al.* 2001), šis metodas pritaikomas statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modeliavimui.

Prioritetiškumas ir naudingumo laipsnis tiesiogiai ir proporcingai siejamas su alternatyvas apibūdinančių kriterijų sistema (tiek jų reikšmėmis, tiek reikšmingumais). Nagrinėjamų projektų alternatyvų prioritetiškumas ir reikšmingumas skaičiuojami 7–10 etapais.

7 etapas. Pradinė sprendimų priėmimo matrica D normalizuojama. Kadangi lyginami kriterijai yra labai įvairūs, kinta nuo vienetų iki tūkstantinių reikšmių ir turi įvairius mato vienetus, tai normalizuojant jie išreiškiami bedimensiais dydžiais (3.10 ir 3.11 lentelės). Kiekvieno kriterijaus svorinė normalizuota reikšmė apskaičiuojama taip:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_i}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (3.6)$$

čia: x_{ij} – i kriterijaus reikšmė j sprendimo variantu; m – kriterijų skaičius; n – lyginamų variantų skaičius; q_i – i kriterijaus reikšmingumas.

Taip skaičiuojant bendrojo vidaus produkto augimo/smukimo kriterijaus 2007 m. normalizuota reikšmė daugiabučių namų modernizavimo projektų vertinimo matricoje:

$$d_{11} = \frac{109,8 \cdot 0,051}{109,8 + 85,3} = 0,0287;$$

o 2009 m.:

$$d_{11} = \frac{85,3 \cdot 0,051}{109,8 + 85,3} = 0,0223.$$

Kadangi kiekvieno kriterijaus reikšmingumo q_i reikšmė proporcingai paskirstoma visiems alternatyviems variantams a_j , atsižvelgiant į jų reikšmes x_{ij} , tai

kriterijaus x_i gautų bedimensių įvertintų reikšmių d_{ij} suma visada lygi šio kriterijaus reikšmingumui q_i :

$$q_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (3.7)$$

8 etapas. Apskaičiuojamos j variantą apibūdinančių minimizuojančių (jų mažesnė reikšmė yra geresnė, pavyzdžiui, PVM standartinis tarifas, palūkanų normos ir t. t.) S_{-j} ir maksimizuojančių (didesnė jų reikšmė yra geresnė, tokios kaip BVP augimas, mokestinės lengvatos mokant kreditą ir t. t.) S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos apskaičiuojamos pagal šias formules:

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^k d_{+ij}; \quad (3.8)$$

$$S_{-j} = \sum_{i=1}^k d_{-ij}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (3.9)$$

Pavyzdžiui, lyginant kultūros paveldo Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projekto įgyvendinimą, 2007 m. normalizuotų maksimizuojančių rodiklių suma (D priedas):

$$\begin{aligned} S_{+j} = & 0,0143 + 0,016 + 0,0107 + 0,0424 + 0,0146 + 0,01 + 0,0102 + \\ & + 0,011 + 0,0123 + 0,0105 + 0,0059 + 0,013 + 0,0098 + 0,0154 + 0,0096 + \\ & + 0,023 + 0,0335 + 0,0117 + 0,0504 + 0,0176 + 0,0095 + 0,0331 + 0,0205 + \\ & + 0,0428 + 0,0149 + 0,0361 + 0,0503 + 0,0119 + 0,014 + 0,0236 + 0,0312 + \\ & + 0,0279 + 0,0492 + 0,0494 + 0,0041 + 0,0274 + 0,0101 = 0,7979; \end{aligned}$$

o normalizuotų minimizuojančių rodiklių suma:

$$\begin{aligned} S_{-j} = & 0,0097 + 0,0106 + 0,0057 + 0,0039 + 0,0089 + 0,0386 + 0,004 + \\ & + 0,0067 + 0,0181 + 0,0086 + 0,01 + 0,0253 = 0,1501. \end{aligned}$$

3.10 lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo daugiakriterinės analizės normalizuota sprendimų priėmimų matrica

Table 3.10. Normalised decision-making matrix for the multiple criteria analysis of the refurbishment projects for apartment buildings

Nagrinėjami kriterijai	Min ar max	Nagrinėjami projektai	
		2007 m.	2009 m.
Makroaplinkos kriterijai	$\check{z}_1$	d_{11}	d_{12}
	$\check{z}_2$	d_{21}	d_{22}
	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}
	...	...	...
	$\check{z}_k$	d_{k1}	d_{k2}
Mezoaplinkos kriterijai	$\check{z}_{k+1}$	$d_{k+1\ 1}$	$d_{k+1\ 2}$
	$\check{z}_{k+2}$	$d_{k+2\ 1}$	$d_{k+2\ 2}$
	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}
	...	...	...
	$\check{z}_l$	d_{l1}	d_{l2}
Mikroaplinkos kriterijai	$\check{z}_{l+1}$	$d_{l+1\ 1}$	$d_{l+1\ 2}$
	$\check{z}_{l+2}$	$d_{l+2\ 1}$	$d_{l+2\ 2}$
	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}
	...	...	...
	$\check{z}_m$	d_{m1}	d_{m2}
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma		S_{+1}	S_{+2}
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma		S_{-1}	S_{-2}
Projekto įgyvendinimo varianto reikšmingumas		Q_1	Q_2
Projekto įgyvendinimo varianto prioritetiškumas		P_1	P_2
Projekto įgyvendinimo varianto naudingumo laipsnis		N_1	N_2

Šie rodikliai išreiškia nagrinėjamų projektų variantų tikslų pasiekimo laipsnį: kuo didesnė S_{+j} reikšmė ir kuo mažesnė – S_{-j} , tuo labiau tenkinami suinteresuotų grupių poreikiai.

3.11 lentelė. Kultūros paveldo vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės normalizuota sprendimų priėmimų matrica

Table 3.11. Normalised decision-making matrix for the multiple criteria analysis of the restoration of the cultural heritage (Manor Park and buildings)

Nagrinėjami kriterijai	Min ar max	Nagrinėjami projektai			
		2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Makroaplinkos kriterijai	$\check{z}_1$	d_{11}	d_{12}	d_{13}	d_{124}
	$\check{z}_2$	d_{21}	d_{22}	d_{23}	d_{24}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}	d_{i3}	d_{i4}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_k$	d_{k1}	d_{k2}	d_{k3}	d_{k4}
Mezoaplinkos kriterijai	$\check{z}_{k+1}$	d_{k+11}	d_{k+12}	d_{k+13}	d_{k+14}
	$\check{z}_{k+2}$	d_{k+21}	d_{k+22}	d_{k+23}	d_{k+24}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}	d_{i3}	d_{i4}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_t$	d_{t1}	d_{t2}	d_{t3}	d_{t4}
Mikroaplinkos kriterijai	$\check{z}_{t+1}$	d_{t+11}	d_{t+12}	d_{t+13}	d_{t+14}
	$\check{z}_{t+2}$	d_{t+21}	d_{t+22}	d_{t+23}	d_{t+24}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	d_{i1}	d_{i2}	d_{i3}	d_{i4}
	...	...	...	...	...
	$\check{z}_m$	d_{m1}	d_{m2}	d_{m3}	d_{m4}
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma		S_{+1}	S_{+2}	S_{+3}	S_{+4}
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma		S_{-1}	S_{-2}	S_{-3}	S_{-4}
Lėšų naudojimo varianto reikšmingumas		Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
Lėšų naudojimo varianto prioritetiškumas		P_1	P_2	P_3	P_4
Lėšų naudojimo varianto naudingumo laipsnis		N_1	N_2	N_3	N_4

9 etapas. Remiantis kiekvieno iš lyginamų projektų teigiamomis S_{+j} ir neigiamomis S_{-j} savybėmis nustatomas variantų santykinis reikšmingumas (C ir D priedai):

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (3.10)$$

čia $S_{-\min}$ – mažiausia minimizuojančių įvertintų normalizuotų rodiklių suma.

Taigi kultūros paveldo vilos parko ir statinių rekonstrukcijos 2007 m. projekto santykinis reikšmingumas:

$$Q_1 = 0,7979 + \frac{0,1501 \cdot (0,1501 + 0,1683 + 0,1788 + 0,1747)}{0,1501 \cdot \left(\frac{0,1501}{0,1501} + \frac{0,1501}{0,1683} + \frac{0,1501}{0,1788} + \frac{0,1501}{0,1747} \right)} = 0,9651.$$

Nagrinėjamos alternatyvos didesnis santykinis reikšmingumas Q_j pakelia ją į aukštesnę vietą pagal prioritetiškumą P_j .

Remiantis išnagrinėtu metodu gana paprasta įvertinti ir išrinkti racionaliausias lyginamų variantų sudėtinių dalių alternatyvas, aiškiai matant fizinę šio proceso prasmę. Suformuojamas apibendrintas (santykinis) reikšmingumas Q_j , kuris tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo lyginamų kriterijų reikšmių x_{ij} ir reikšmingumų q_i , turi santykinę įtaką galutiniam rezultatui. Jis rodo suinteresuotų grupių tikslų ir poreikių pasiekimo lygį. Efektyviausio varianto reikšmingumas $Q_{\max}$ yra didžiausias. Visų kitų likusių variantų reikšmingumai mažesni, t. y. suinteresuotų grupių tikslai ir poreikiai tenkinami blogiau.

10 etapas. Lyginami variantai gali skirtis labai nedaug, o gali ir gerokai lenkti vienas kitą. Šį skirtumą lengviau įvertinti, kai nustatomas alternatyvų naudingumo laipsnis N_j . Teigiama, kad racionaliausio varianto naudingumo laipsnis yra 100 %, o kitų nagrinėjamų variantų naudingumo laipsnis nustatomas pagal tokią formulę:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{\max}} \cdot 100\%. \quad (3.11)$$

Pavyzdžiui, lyginant paveldo parko vilos ir statinių rekonstrukcijos projekto įgyvendinimą, alternatyvų naudingumo laipsnis skaičiuojamas:

$$N_2 = \frac{0,9381}{0,9651} \cdot 100\% = 97,2\% \text{ ir t. t.}$$

Skaičiavimų rezultatai pateikiami B ir C prieduose.

3.4. Skaičiavimo rezultatų palyginimas su atliktais TOPSIS metodu

Norint patikrinti skaičiavimų korektiškumą, Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projekto duomenys buvo panaudoti skaičiuojant TOPSIS metodu (Antuchevičienė 2005).

Hwang ir Yoon (1981) sukūrė alternatyvų prioriteto nustatymo teoriją, kuri teigia, kad potencialiai geriausia alternatyva yra mažiausiai nutolusi nuo idealaus sprendinio ir labiausiai nutolusi nuo idealiai neigiamo (blogiausio) sprendinio. Ši teorija vadinama variantų prioriteto nustatymo pagal artumo idealiam taškui kriterijų metodu (angl. *TOPSIS – Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

Klasikiniame TOPSIS metode pradinės sprendimų priėmimo matricos skirtingų dimensijų rodiklių palyginimui naudojamas vektorinis normalizavimas:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (3.12)$$

čia r_{ij} yra normalizuotas matricos elementas.

Kiekvieną normalizuotos matricos elementą dauginant iš atitinkamo rodiklio reikšmingumo, sudaroma pasverta normalizuota sprendimų priėmimo matrica:

$$v_{ij} = q_i \cdot r_{ij}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (3.12)$$

TOPSIS metodo išskirtinis bruožas, kad nėra jokių apribojimų, nustatant rodiklių reikšmingumus ir rodiklių reikšmingumų suma nebūtinai turi būti lygi vienetui (Dėjus 2002).

Nustatomas idealusis variantas (Zavadskas *et al.* 2001):

$$a^+ = \left\{ \left(\max_j v_{ij} \mid i \in I \right), \left(\min_j v_{ij} \mid i \in I' \right), j = \overline{1, n} \right\} = \{v_{1^+}, v_{2^+}, \dots, v_{n^+}\}; \quad (3.13)$$

ir neigiamai idealus variantas:

$$a^- = \left\{ \left(\min_j v_{ij} \mid i \in I \right), \left(\max_j v_{ij} \mid i \in I' \right), j = \overline{1, n} \right\} = \{v_{1^-}, v_{2^-}, \dots, v_{n^-}\}; \quad (3.14)$$

čia $I = \{i = 1, 2, 3, \dots, m\}$ – maksimizuojamų rodiklių aibė, $I' = \{i = 1, 2, 3, \dots, m\}$ – minimizuojamų rodiklių aibė.

Nustatomas kiekvienos alternatyvos artumas idealiajam variantui:

$$S_{j^*} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (v_{ij} - v_{i^*})^2}; j = \overline{1, n}; \quad (3.15)$$

Nustatomas kiekvienos alternatyvos artumas neigiamai idealiam variantui:

$$S_{j^-} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (v_{ij} - v_{i^-})^2}; j = \overline{1, n}. \quad (3.16)$$

Nustatomas santykinis kiekvienos alternatyvos artumas idealiajam variantui:

$$C_{j^*} = \frac{S_{j^-}}{S_{j^*} + S_{j^-}}; j = \overline{1, n}; \quad (3.17)$$

čia $0 \leq C_{j^*} \leq 1$.

Geriausia alternatyva yra ta, kurios C_{j^*} reikšmė didžiausia.

3.12 lentelė. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projekto įgyvendinimo variantų vertinimo palyginimas

Table 3.12. Manor Park and buildings reconstruction project options assessment comparison

	Nagrinėjami projektai			
	2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
Skaičiavimų COPRAS metodu rezultatai				
Varianto reikšmingumas Q_j	0,9651	0,9381	0,8973	0,9188
Varianto prioritetiškumas P_j	1	2	4	3
Varianto naudingumo laipsnis N_j	100 %	97,2 %	92,97 %	95,2 %
Skaičiavimų TOPSIS metodu rezultatai				
Varianto reikšmingumas C_{j^*}	0,5776	0,5119	0,4483	0,5346
Varianto prioritetiškumas	1	3	4	2

Geriausia ir blogiausia alternatyva skaičiuojant abiem metodais sutapo. Antra ir trečia vietos keitėsi, bet jų skirtumas svyruoja dviejų šimtųjų ribose. Todėl galima teigti, kad skaičiavimai yra korektiški.

3.5. Trečiojo skyriaus išvados

1. Alternatyvų daugiakriterinio variantinio projektavimo metodas (Kaklauskas 1999; Kaklauskas *et al.* 2002 b; Zavadskas *et al.* 2003; Zavadskas *et al.* 2005; Banaitienė *et al.* 2008) pritaikytas nagrinėjant statybą ekonominio nuosmukio aplinkoje.
2. Sukurtos statybos projekto aplinkos veiksnių sistemos išsamiai apibūdina statybos įvairiomis sąlygomis alternatyvas. Tai pritaikyta sprendžiant praktinius pavyzdžius: vertinant daugiabučių modernizavimo ir vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projektų įgyvendinimo skirtingoje ekonominėje aplinkoje rezultatus.
3. Sudarytos statybos projekto makro-, mezo ir mikroaplinkos sudėtinių dalių kompleksinės kriterijų duomenų bazės, kuriose statybos aplinkos sudėtinių dalių alternatyvos kompleksiškai aprašomos kokybiniais ir kiekybiniais aspektais.
4. Sukurta rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio sąlygomis supančios aplinkos intelektinė sistema
5. Išsprendus praktinį uždavinį nustatytas statybos galimybių užsiimant daugiabučių namų modernizavimu arba kultūrinio paveldo objekto rekonstrukcija variantų naudingumo laipsnis ir prioritetiškumas. Geriausios sąlygos ir palankiausia aplinka buvo 2007 m., kai abiejų projektų naudingumo laipsnis prilygo 100%.

Rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema

Siekiant įvertinti statybos galimybes ekonominio nuosmukio aplinkoje ir numatyti įmonės veiksmų planą, reikia kuo tiksliau apibūdinti tiek aplinką, tiek įmonės pajėgumą, tiek veikos rezultatus, o sprendimų paramos sistema privalo kuo geriau perteikti vartotojo reikalavimus. Pateikiami duomenys turi būti realūs ir nesunkiai atnaujinami. Tikslui pasiekti naudojamos internetinės technologijos, daugiakriterinio vertinimo metodai.

Remiantis atlikta sprendimų paramos sistemų analize ir siekiant nustatyti racionaliausią ir efektyviausią statybos projekto ekonominio nuosmukio aplinkoje įgyvendinimo procesą, buvo sukurta rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje (SENA) sistema (4.1 pav.).

Kuriant SENA sistemą buvo taikoma plačiai naudojama naujausia programinė įranga ir technologijos:

1. Programuojant duomenų bazes naudojama vidinė *Microsoft Access* programinio paketo programinė kalba.
2. Internetiniuose puslapiuose, kuriuose nėra naudojami duomenys iš duomenų bazių ar atliekami įvairūs skaičiavimai, naudojama HTML (*Hypertext mark up language*) programavimo kalba.

4.1 pav. SENA sistemos sudedamosios dalys

Fig. 4.1. Components of the CEER system

3. Internetiniuose puslapiuose, kuriuose naudojami duomenys iš duomenų bazių bei atliekami įvairūs veiksmai su jais taikoma ASP (*Active Server Pages*) programavimo kalba.
4. *Java Script* ir *ActiveX* technologijos naudojamos projektuojant ir kuriant atskirus modulius bei vartotojo sąsają. *Java Script* programavimo kalba naudojama vykdomiesiems duomenims kurti, o *ActiveX* technologijos priemonėmis sukurti komponentai naudojami įvairioms programoms ir komponentams kurti.

Remiantis šiomis technologijomis SENA sistema buvo pritaikyta *Windows NT* serverio platformai. Šis technologijų ir programinės įrangos derinys užtikrina lankstų sistemos darbą, palengvina vartotojo bendravimą su ja.

Kuriant SENA sistemą taikyti tokie principai ir metodai:

- kompleksinė analizė;
- funkcinė analizė;
- įvairių mokslų sąsaja;
- statybos projekto aplinkos daugiakriterinis variantų projektavimas;
- daugiakriterinė variantų analizė.

4.1. Rekomendacinės statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistemos sudedamosios dalys

Rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema (RSENAS) sieja duomenų ir modelių bazes, kurias per vartotojo sąsają valdo sistemos vartotojas. Sistemą sudaro:

- duomenų bazės ir jų valdymo sistemos;
- modelių bazė ir jų valdymo sistemos;
- vartotojo sąsaja.

Šios sudedamosios dalys sudarytos iš posistemų. Pavyzdžiui, modelių bazę sudaro statybos aplinkos sudedamųjų dalių pradinį duomenų pateikimo modelis, naudingumo laipsnio ir prioritetiškumo nustatymo modelis, variantinio projektavimo daugiakriterinis modelis, rekomendacijų pateikimo modelis ir kt., o duomenų bazės sudarytos statybos aplinkos, projektų elementų ir kitų duomenų bazių lentelių.

RSENAS skirta naudotis internete. Todėl vartotojui ja paprasta naudotis ir nereikalauja specialaus pasirengimo. Sistemoje naudojama mišri vartotojo sąsaja – skirtingiems uždaviniams spręsti naudojami skirtingi sąsajos tipai.

4.1.1. Duomenų bazės

Statyba apima įvairias suinteresuotas grupes (statytojus, projektuotojus, rangovus, gamintojus, tiekėjus, naudotojus ir kt.), kurių tikslai, galimybės bei požiūriai skiriasi. Todėl priimant sprendimus dažnai nesutampa šių suinteresuotų grupių viltys. Norint kuo išsamiau apibūdinti nagrinėjamas alternatyvas ir rasti sprendimą maksimaliai tenkinantį visų dalyvių tikslus, būtina aprėpti didelius kiekius skirtingos informacijos, kuri apibūdina įvairius aspektus (ekonominis, teisinis, technologinis, sociokultūrinis, demografinis, geografinis, etinis, psichologinis ir kt.). RSENA sistemoje informacija, reikalinga sprendimams priimti, gali būti pateikta skaitmenine, tekstine, grafine ir kitokia forma. Pavyzdžiui, naudojant tekstinę informacijos pateikimo formą, pateikiamas kiekvieno kriterijaus aprašas (lentelėje, nuvedus pelės žymeklį ant kriterijaus pavadinimo, atsiveria hipertekstas su jo aprašu). Skaitine forma pateikiamos variantus apibūdinančių veiksnių reikšmės ir reikšmingumai.

Viena pagrindinių tokių sistemų funkcijų – rinkti ir kaupti žinias bei informaciją. Kaupimą ir saugojimą palengvina kompiuterinės technologijos. Tradiciniu atveju visa sprendimams priimti reikalinga informacija saugoma užrašuose, knygoje, įvairiuose leidiniuose ir pan. Duomenų bazėse informacija kaupiama įvairiais lygiais struktūrizuota forma. Tačiau skirtingose duomenų

bazėse saugoma informacija skiriasi saugojimo standartais (skirtinga programinė įranga, skirtinga informacijos struktūra ir jos pateikimo formos bei pan.).

Šios problemos sprendimo būdas, taikytas RSENA sistemoje, yra jungtinių duomenų bazių kūrimas. Sistemoje duomenys saugomi vienoje duomenų bazėje, susidedančioje iš skirtingų lentelių bei nepriklausančioje nuo sprendimo priėmimo modelių bazės. Lentelės susietos ryšiais, kurie leidžia gauti visą reikalingą informaciją sprendimams priimti. RSENAS vartotojai, įvedantys duomenis į duomenų bazę, pateikia visą reikiamą informaciją kompaktiškai, informacija nesikartoja.

Yra tokios fundamentinės duomenų bazių struktūros: hierarchinė, tinklinė ir reliacinė. RSENA sistemoje naudojama reliacinė duomenų bazių struktūra, kur informacija saugoma lentelių forma. RSENA sistema sudaryta iš:

- statybos makroaplinkos veiksnių DB;
- statybos mezoaplinkos veiksnių DB;
- statybos mikroaplinkos veiksnių DB;
- veiksnių reikšmių ir jų reikšmingumų DB.

Veiksnių ir jų reikšmių DB leidžia sprendimų priėmėjui gauti įvairią išsamią atskirų statybos elementų kiekybinę ir kokybinę informaciją. Duomenų ir modelių bazė leidžia šią informaciją lanksčiai analizuoti priimant sprendimą.

4.1.2. Modelių bazė

Statybos projekto įgyvendinimo variantų efektyvumas vertinamas iš ekonominių, teisinių, technologinių, sociokultūrinių, demografinių, geografinių, etinių, psichologinių ir kitų pozicijų, todėl sistema susideda iš modelių, kurie sprendimų priėmėjui padeda atlikti variantų kompleksinę analizę ir priimti tinkamą sprendimą.

Šioje sistemoje modelių bazę sudaro tokie modeliai:

- statybos aplinkos vertinimo pradinį duomenų pateikimo modelis;
- statybos aplinkos daugiakriterinės analizės modelis;
- statybos aplinkos vertinimo naudingumo laipsnio ir prioritetiškumo nustatymo modelis;
- statybos aplinkos sudėtinių dalių variantinio projektavimo daugiakriterinis modelis;
- rekomendacijų pateikimo modelis.

Modelių bazės valdymo sistemas sudaro dirbtinis intelektas. Vieni sistemos modeliai veikia savarankiškai, o kiti teikia pradinę informaciją dar kitiems modeliams. Pavyzdžiui, statybos aplinkos variantų daugiakriterinės analizės skaičiavimo rezultatai tampa statybos aplinkos elementų naudingumo laipsnio ir prioritetiškumo nustatymo išeities duomenimis, o šiuos duo-

menis naudoja statybos aplinkos elementų sudėtinių dalių variantinio projektavimo modelis.

Modelių bazė teikia vartotojui pagalbą formuojant alternatyvas. Vartotojas gali analizuoti įvairius sprendimų variantus, koreguoti analizės apimtį, sutelkti dėmesį į prioritetinę informaciją. Modelių bazės funkcionalumas lemia visos sistemos funkcionalumą. Todėl RSENAS kūrimo metu tiek modelių bazės valdymo sistemos, tiek modelių struktūra buvo ne kartą keičiama ir tobulinama, tikrinama darbo su sistema metu gauta informacija, rezultatai lyginami su ekspertų skaičiavimo rezultatais.

Didesnis išnagrinėtų alternatyvų skaičius leidžia tikėtis racionalaus galutinio sprendimo. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sprendimų paramos sistema, remdamasi sukaupta informacija ir naudodama šiuos modelius, automatizuotai gali sudaryti tūkstančius elementų derinių.

Automatizuotai atliekama šių elementų derinių daugiakriterinė analizė, nustatomas naudingumo laipsnis ir prioritetai, išrenkami efektyviausi variantai. Aprašomos stipriosios ir silpnosios analizuojamų variantų savybės, kodėl ir kiek viena alternatyva yra priimtinesnė už kitą.

4.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje daugiakriterinė analizė ir variantinis projektavimas

Norint pradėti darbą su RSENA sistema, reikia pasirinkti bet kurią kompiuteryje instaliuotą interneto naršyklę.

Pagrindinis sistemos langas yra suskirstytas į tris sritis (4.2 pav.):

- meniu juosta,
- antraštė,
- pagrindinė dalis.

Rekomendacinės statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistemos meniu juostoje pateikiami šie punktai:

- pagrindinis puslapis;
- aplinkos alternatyvų aprašymas;
- aplinkos alternatyvų daugiakriterinis vertinimas;
- kompiuterizuotas efektyviausių alternatyvų išrinkimas;
- alternatyvų variantinis projektavimas;
- rekomendacijos vartotojui.

4.2 pav. Pagrindinis RSENAS langas
Fig. 4.2. The main window of RSCEER

Antraštėje pateikiamas sistemos pavadinimas, kuris nekinta.
Informacijos pateikimo lange pateikiama grafinis sistemos vaizdas, kuris priklauso nuo to, koks meniu juostos elementas aktyvuotas.

4.2.1. Alternatyvų aprašymas

Pasirinkus meniu juostoje punktą „Alternatyvų aprašymas“ pagrindiniame naršyklės lange pateikiama informacija apie nagrinėjamas alternatyvas: makro-, mezo-, ir mikroaplinkos variantus priskiriamus nagrinėjant daugiabučių namų modernizavimo arba paveldo objekto rekonstrukcijos projektus (4.3 pav.).

Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sprendimų paramos sistema

Pagrindinis Alternatyvų aprašymas Daugiakriterinio alternatyvų vertimo rezultatai Kompiuterizuotas alternatyvų sudarymas Sudarytų alternatyvų daugiakriterinė analizė Rekomendacijos vartotojui

Nagrinėjamos alternatyvos

Daugiabučių namų modernizavimo projektai

Daugiabučių namų modernizavimo projektai

Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos projektas

Kiekybinė ir kokybinė informacija, apibūdinanti alternatyvas

Kriterijai, apibūdinantys alternatyvas	Mato vienetai	Reikšming.	Lyginamos alternatyvos
			DNM 2007 m. DNM 2009 m.
BVP augimas / smukimas	+	%	0.051 109.8 85.3
PVM standartinis tarifas	-	%	0.025 18 19

4.3 pav. Nagrinėjamų projektų alternatyvų langas
Fig. 4.3. The window of the project alternatives in question

Pagrindinių duomenų matricoje pateikiama statybos aplinkos veiksnių sistema, nustatoma ar veiksnys yra maksimizuojantis ar minimizuojantis, pateikiami veiksnių mato vienetai ir svoriai. Pradinius veiksnių reikšmingumus pateikė autorė, remdamasi statybos įmonės valdančiojo personalo apklausa. Skirtingi veiksnių reikšmingumai įprasmina, kiek vienas veiksnys svarbesnis už kitą. Pavyzdžiui, nagrinėjant daugiabučių namų modernizavimo projektus, nustatyta, kad darbo užmokesčio projekte reikšmingumas $q_{43} = 0,128$, o medžiagų reikšmingumas $q_{44} = 0,422$, t. y. kompleksiskai vertinant darbo užmokesčio veiksnys yra mažiau reikšmingas už medžiagas.

Pele vedant per lentelės grafas, kuriose vardinami veiksniai, papildomuose languose atsiveria detalesnis kiekvieno jų apibūdinimas (4.4 pav.).

Ateities lūkesčių tenkinimas	+	balai (0/10)	0.044	9	6
Nerimas prarasti darbą	-	balai (0/10)	0.057	3	8
Nerimas neužtekti pajamų šeimos pragyvenimui	-	balai (0/10)	0.063	5	9
Saugumo jausmas	+	balai (0/10)	0.051	8	7
Nelegalūs darbiniai santykiai	-	rezult. patikr. %	0.101	44.7	45.1
Kvalifikacijos kėlimo galimybės	+	balai (0/10)	0.095	7	5
Konkurentų kiekis rinkoje	-	vnt.	0.076	342	470
Konkurentų aktyvumas	-	balai (0/10)	0.095	7	9
Potencialių kreditorių kiekis	+	vnt.	0.095	46	47
Kreditorių galimybės	+	balai (0/10)	0.127	9	5
Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	+	balai (0/10)	0.057	6	7

4.4 pav. Veiksnių apibūdinanti papildoma informacija

Fig. 4.4. Additional information for one factor

4.2.2. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sudėtinių dalių daugiakriterinė analizė

Pasirinkus meniu punktą „Alternatyvų daugiakriterinė analizė“ atliekama dviejų rūšių statybos projektų įgyvendinimo aplinkos sudedamųjų dalių (daugiabučių namų modernizavimo ir paveldo objekto rekonstrukcijos) daugiakriterinė analizė.

Pele pasirinkus bet kurį iš šių punktų, RSENA sistema paleidžia statybos aplinkos sudedamųjų dalių pradinių duomenų pateikimo daugiakriterinės analizės modulius konkrečiam aplinkos elementui. Kaip pavyzdį panagrinėkime atliekamą daugiabučių namų modernizavimo daugiakriterinę analizę.

Ši analizė atliekama dviem etapais:

- pirmajame etape sudaroma įvertinta normalizuota sprendimų priėmimo matrica;

- antrajame etape atliekama variantų daugiakriterinė analizė, kurios metu nustatomas alternatyvų prioritetiškumas ir naudingumo laipsnis.

4.5 paveiksle pateikiamas projektų įgyvendinimo variantų normalizuotos sprendimų priėmimo matricos fragmentas.

Daugiakriterinio alternatyvų vertinimo rezultatai					
Daugiabučių namų modernizavimo projektai					
Kiekybinė ir kokybinė informacija, apibūdinanti alternatyvas					
Kriterijai, apibūdinantys alternatyvas	* Mato vienetai	Reikšming.	Lyginamos alternatyvos		
			DNM 2007 m.	DNM 2009 m.	
BVP augimas/smukimas	+	%	0.051	0.0287 AVG MIN	0.0223 AVG MIN
PVM standartinis tarifas	-	%	0.025	0.0122 AVG MIN	0.0128 AVG MIN
Palūkanų normos	-	%	0.038	0.0153 AVG MIN	0.0227 AVG MIN
Mokestinės lengvatos mokant kreditą	+	balai (0/10)	0.038	0.0234 AVG MIN	0.0146 AVG MIN
Pasaulinis konkurencingumo indeksas	-	vieta	0.038	0.0176 AVG MIN	0.0204 AVG MIN
Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	+	%	0.032	0.0213 AVG MIN	0.0107 AVG MIN
Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	+	Lt	0.135	0.0631 AVG MIN	0.0719 AVG MIN

4.5 pav. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų normalizuotos sprendimų priėmimo matricos fragmentas

Fig. 4.5. A fragment of the normalised decision-making matrix with variants of refurbishment projects for apartment buildings

Sprendimų matricoje taip pat pateikta veiksnių sistema, veiksnių matavimo vienetai, reikšmingumai ir reikšmės, išsamiai apibūdinantys nagrinėjamas statybos projektų įgyvendinimo aplinkos sudėtinių dalių alternatyvas. Vartotojas gali peržiūrėti visų veiksnių aprašymus.

Lentelės apačioje sistema pateikia antrojo skaičiavimų etapo rezultatus, t. y. daugiakriterinės analizės prioritetiškumo ir naudingumo laipsnio nustatymo modeliai, remdamiesi duomenų bazėje esančiais variantų pradiniais duomenimis, atlieka daugiakriterinę analizę (4.6 pav.).

Gyventojų bendrijos veikla	+	balai (0/10)	0.032	0.0171 AVG MIN	0.0149 AVG MIN
Darbo užmokestis projekte	+	Lt	0.128	0.0732 AVG MIN	0.0548 AVG MIN
Medžiagos	+	Lt	0.422	0.2252 AVG MIN	0.1968 AVG MIN
Mechanizmai	+	Lt	0.005	0.0029 AVG MIN	0.0021 AVG MIN
Pridėtinės išlaidos	+	Lt	0.04	0.0234 AVG MIN	0.0166 AVG MIN
Pelnas	+	Lt	0.013	0.0103 AVG MIN	0.0027 AVG MIN
PVM	-	Lt	0.116	0.0639 AVG MIN	0.0521 AVG MIN
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų alternatyvų rodiklių suma				1.4742	1.3098
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų alternatyvų rodiklių suma				0.5809	0.6761
Alternatyvos reikšmingumas				2.0991	1.8907
Alternatyvos prioritetiškumas				1	2
Alternatyvos naudingumo laipsnis (%)				100%	90,07%

4.6 pav. Sistemos atliekamos daugiakriterinės analizės fragmentas

Fig. 4.6. A fragment of the multiple criteria analysis in the system

Pavyzdžiui, skaičiuojant buvo nustatytas daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo, esant skirtingai makro-, mezo- ir mikroaplinkai, variantų naudingumo laipsnis ir prioritetiškumas. Iš gautų rezultatų matyti, kad geresnių rezultatų įmonė gali tikėtis pirmuoju variantu. Jo naudingumo laipsnis yra $N_1 = 100\%$. Antrasis variantas lentelėje yra prastesnis: $N_2 = 90,07\%$.

Analogiškai atliekama ir paveldo objekto rekonstravimo projekto įgyvendinimo skirtingomis sąlygomis daugiakriterinė analizė. Papildant duomenų bazes, analogiškai gali būti vykdomi ir kitų sprendimų (daugiabučių modernizavimo investuotojo požiūriu (F priedas) ir pan.) variantų daugiakriterinė analizė.

4.2.3. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje variantinis projektavimas

Atlikus automatizuotą statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje daugiakriterinę analizę, automatizuotu būdu lyginami alternatyvų variantai. Šiam tikslui taikomas alternatyvų daugiakriterinio variantinio projektavimo metodas.

Pasirinkus meniu juostoje punktą „Kompiuterizuotas alternatyvų sudarymas“ pagrindiniame lange išvedami visi statybos aplinkos elementai (daugiabučių namų modernizavimo projektų bei kultūros paveldo objekto rekonstrukcijos projekto įgyvendinimo rezultatai). Sistemos vartotojas gali pasirinkti norimą alternatyvų skaičių ir pačias alternatyvas (4.7 pav.).

Kompiuterizuotas alternatyvų sudarymas										
Kiekybinė ir kokybinė informacija, apibūdinanti alternatyvas										
Kriterijai, apibūdinantys alternatyvas	Mato vienetai	Reikšmin-gumai	Lyginamos alternatyvos							
			DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.
			VPSR 2007 m.	VPSR 2008 m.	VPSR 2009 m.	VPSR 2010 m.	VPSR 2007 m.	VPSR 2008 m.	VPSR 2009 m.	VPSR 2010 m.
BVP augimas/smukimas	+	%	0.051	109.8	109.8	109.8	109.8	85.3	85.3	85.3
PVM standartinis tarifas	-	%	0.025	18	18	18	18	19	19	19
Palūkanų normos	-	%	0.038	6.5	6.5	6.5	6.5	9.6	9.6	9.6
Mokestinės lengvatos mokant kreditą	+	balai (0/10)	0.038	8	8	8	8	5	5	5
Pasaulinis konkurencingumo indeksas	-	vieta	0.038	38	38	38	38	44	44	44
Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	+	%	0.032	104	104	104	104	52	52	52
Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	+	Lt	0.135	1891.48	1891.48	1891.48	1891.48	2156.55	2156.55	2156.55
Realaus darbo užmokesčio indeksas	+	%	0.051	116.3	116.3	116.3	116.3	92.8	92.8	92.8
Nedarbo lygis	-	%	0.063	4.3	4.3	4.3	4.3	17.6	17.6	17.6
Korupcijos suvokimo indeksas	+	balai (0/10)	0.025	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9

4.7 pav. Statybos aplinkos sudedamųjų dalių variantų parinkimo langas

Fig. 4.7. The window with component options of the environment of construction

Taip atrenkamos geriausios alternatyvos. RSENA sistema, naudodamasi daugiakriterinės analizės ir naudingumo laipsnio nustatymo modeliais bei remdamasi iki tol atliktais skaičiavimais, nustato visų statybos projektų įgyvendinimo aplinkos sudėtinių dalių variantų prioritetiškumus ir naudingumo laipsnius. Tada atliekamas variantinis projektavimas ir iš atskirų projektų sudėtinių dalių sudaromas geriausiai suinteresuotų grupių poreikius atitinkantis statybos projektų įgyvendinimo aplinkos derinys.

Sudarytų alternatyvų daugiakriterinė analizė										
Kiekybinė ir kokybinė informacija, apibūdinanti alternatyvas										
Kriterijai, apibūdinantys alternatyvas	Mato vienetai	Reikšmin-gumai	Lyginamos alternatyvos							
			DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2007 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.	DNM 2009 m.
			VPSR 2007 m.	VPSR 2008 m.	VPSR 2009 m.	VPSR 2010 m.	VPSR 2007 m.	VPSR 2008 m.	VPSR 2009 m.	VPSR 2010 m.
BVP augimas/smukimas	+	%	0.051	0.007176	0.007176	0.007176	0.007176	0.005574	0.005574	0.005574
PVM standartinis tarifas	-	%	0.025	0.003041	0.003041	0.003041	0.003041	0.003209	0.003209	0.003209
Palūkanų normos	-	%	0.038	0.003835	0.003835	0.003835	0.003835	0.005665	0.005665	0.005665
Mokestinės lengvatos mokant kreditą	+	balai (0/10)	0.038	0.005846	0.005846	0.005846	0.005846	0.003654	0.003654	0.003654
Pasaulinis konkurencingumo indeksas	-	vieta	0.038	0.004402	0.004402	0.004402	0.004402	0.005098	0.005098	0.005098
Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	+	%	0.032	0.005333	0.005333	0.005333	0.005333	0.002667	0.002667	0.002667

4.8 pav. Geriausias statybos aplinkos derinys

Fig. 4.8. The best combination of the environment of construction

Pavyzdžiui, atlikus daugiavariantį projektavimą nustatyta, kad verslinininkui užsiimti statyba palankiausia aplinka aprašyta 2007 m. duomenimis (4.8 pav.).

Nepaisant to, kad 2007 m. statybos dar nebuvo pasiekusios bumo (daugiausia statybos darbai buvo pabrangę 2008 m. viduryje), sistema išskyrė šiuos metus kaip palankiausius statybos projektui įgyvendinti (4.9 pav.).

	0.605	0.5988	0.5867	0.6	0.5639	0.5577	0.5456	0.5588
	0.1853	0.1918	0.198	0.196	0.2091	0.2156	0.2218	0.2198
	0.8089	0.7992	0.7841	0.8005	0.755	0.7462	0.7317	0.7486
	1	3	4	2	5	7	8	6
	100%	98.81%	96.94%	98.97%	93.34%	92.25%	90.46%	92.55%

4.9 pav. Geriausias statybos aplinkos derinys, kurio prioritetiškumas – 100 %

Fig. 4.9. The best combination of the environment of construction with a 100% priority

Tie patys metai kaip geriausia statybos projekto aplinka išskirti ir nagrinėjant dviejų paveldo objektų projektus: buvo palygintas tas pats Vilos parko ir statinių rekonstravimo bei Pakruojo dvaro sodybos restauravimo projektas (E priedas).

4.2.4. Statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje rekomendacijų pateikimas

Rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema (4.10 pav.) įgyvendinant 2007 m. daugiabučių namų modernizavimo projektą teikia tokias rekomendacijas:

- Reikšmingiausias (daugiausiai įtakos rezultatui turėjęs) kriterijus yra darbuotojų iniciatyvumas.
- Pagal atliktus skaičiavimus, skyrus dėmesio darbuotojų iniciatyvumui skatinti, beveik 2,7 % pagerėtų įmonės veiklos rezultatai (4.11 pav.).

Antroje vietoje atsidūrė statybos sąnaudų kainų indeksai, o trečias pagal įtakos svarumą – darbuotojų lojalumo rodiklis.

Rekomendacijos vartotojui				
Daugiabučių namų modernizavimo projektai				
Kiekybinė ir kokybinė informacija, apibūdinanti alternatyvas				
Kriterijai, apibūdinantys alternatyvas	Mato vienetai	Reikšming.	- Lyginamos alternatyvos - Galimas analizuojamo kriterijaus tobulinimas % - Galimas vertės padidėjimas %, patobulinus nagrinėjamą kriterijų	
			DNM 2007 m.	DNM 2009 m.
BVP augimas/smukimas	+ %	0.051	109.8 (0%) (0%)	85.3 (28.72%) (0.3625%)
PVM standartinis tarifas	- %	0.025	18 (0%) (0%)	19 (5.26%) (0.025%)

4.10 pav. Rekomendacijų pateikiamų vartotojui fragmentas

Fig. 4.10. A fragment of the recommendations for users

Nagrinėjant 2009 m. projektą sistema išskyrė statybos pasitikėjimo rodiklio pablogėjimą (4.11 pav.), pasikeitus šiam kriterijui į geresniąją pusę, galima laukti 10,6 % geresnių projekto įgyvendinimo rezultatų. Antroje vietoje išskyrė kreditorių galimybes, o trečia – medžiagų dalis.

3 kriterijai labiausiai įtakojantys projektą			
DNM 2007 m.			
Vieta	Alternatyvų kriterijai	Galimas kriterijaus tobulinimas %	Galimas vertės padidėjimas %, patobulinus nagrinėjamą kriterijų
1	Darbuotojų iniciatyvumas	100%	2.6726%
2	Statybos sąnaudų kainų indeksai	24.33%	1.4871%
3	Darbuotojų lojalumas	100%	1.2621%
DNM 2009 m.			
Vieta	Alternatyvų kriterijai	Galimas kriterijaus tobulinimas %	Galimas vertės padidėjimas %, patobulinus nagrinėjamą kriterijų
1	Statybos pasitikėjimo rodiklis	377.27%	10.6432%
2	Kreditorių galimybes	80%	2.5142%
3	Medžiagos	14.4%	1.5034%

4.11 pav. Svarbiausių rekomendacijų pateikimas RSENA sistema

Fig. 4.11. Display of the key recommendations in the RCEER system

Buvo palyginti tie patys daugiabučių modernizavimo projektai (jie sistemoje įvardinti kaip šešiaaukščių namų modernizavimo projektai) ir dviejų devynaukščių namų modernizavimo projektai, vykdyti 2008 ir 2010 m. (F priedas), tiek įmonės, tiek investuotojo požiūriu. Pagal sistemoje pateiktus duomenis verslui palankiausias 2007 ir 2010 metų verslo aplinkos derinys.

Lyginant sistemoje šešiaaukščių namų modernizavimą (4.12 pav.), 2007 m. kaip reikšmingiausias išskirtas darbuotojų iniciatyvumas (2,7 %), o

2009 m. – statybos pasitikėjimo rodiklis (10,7 %). Lyginant devynaukščių namų modernizavimo projektus 2008 m. išsiskiria vidutinio mėnesinio bruto darbo užmokesčio statyboje kriterijus (galima reikšmės korekcija iki 1,9 %), o 2010 m. – pridėtinių išlaidų dalis (koregavimas būtų iki 8,4 %).

2007 m.			
<i>Vieta</i>	<i>Alternatyvų kriterijai</i>	<i>Galimas kriterijaus tobulinimas %</i>	<i>Galimas vertės padidėjimas %, patobulinus nagrinėjamą kriterijų</i>
1	Darbuotojų iniciatyvumas	100%	2.6906%
2	Statybos sąnaudų kainų indeksai	24.33%	1.4971%
3	Darbuotojų lojalumas	100%	1.2706%

2009 m.			
<i>Vieta</i>	<i>Alternatyvų kriterijai</i>	<i>Galimas kriterijaus tobulinimas %</i>	<i>Galimas vertės padidėjimas %, patobulinus nagrinėjamą kriterijų</i>
1	Statybos pasitikėjimo rodiklis	377.27%	10.7148%
2	Kreditorių galimybės	80%	2.5311%
3	Medžiagos	14.4%	1.5135%

4.12 pav. Svarbiausių rekomendacijų pateikimas RSENA sistema (2)

Fig. 4.12. Display of the key recommendations in the RCEER system (2)

Sistemos pateikiamos rekomendacijos yra reikšmingos ir verslininkui (padeda išskirti reikšmingiausius kriterijus ir planuoti savo veiklą), ir investuotojui (padeda nustatyti, kokiomis aplinkybėmis geriau rinktis investavimo laiką).

RSENA sistemos darbe naudojama įvairi informacija. Vartotojai, prisiregistravę prie sistemos, gali nesunkiai papildyti, keisti kriterijų reikšmes, atsižvelgdami į savo prioritetus ar remdamiesi ekspertų apklausos rezultatais. Sudarant galimus projektų įgyvendinimo variantus, gali būti įvedama įvairių apribojimų. Kiekvienas sistemos vartotojas savo reikmėms atlieka tam tikrus skaičiavimus, kartu suteikdamas informaciją kitiems vartotojams.

RSENA sistema yra plati ir gali būti taikoma įvairiems teoriniams bei praktiniams uždaviniais spręsti, todėl šios sistemos teikiamas galimybes galima naudoti statybos valdyje, įvairiose mokymo institucijose, paslaugų įmonėse, konsultuojant, atliekant ekspertinius vertinimus ir panašiai.

4.3. Ketvirtojo skyriaus išvados

1. Sukurta originali rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje sistema, sudaranti sąlygas kompleksiskai analizuoti statybos procesą, sudėtines jo dalis, suinteresuotų grupių poreikius bei makro-, mezo- ir mikroaplinką.

2. Sistemoje yra grįžtamasis ryšys, todėl atsiranda nuolatinis poreikis tobulinti ir pildyti naujais duomenimis esamą sistemą.
3. Sistema universali ir gali būti taikoma įvairiems teoriniams bei praktiniams uždaviniams spręsti. Šios sistemos teikiamomis galimybėmis gali naudotis įvairios suinteresuotos grupės (statytojai, rangovai, įmonių vadovai, investuotojai ir kt.).
4. Sistema teikia rekomendacijų vartotojui. Naudojantis sukurta sistema nustatyta, kad statybai palankiausia aplinka buvo 2007 m., nors daugelio statybos sudedamųjų dalių kainos dar nebuvo maksimaliai pakilusios. Dalis reikšmingų kriterijų nepasiduoda verslininko tiesioginiam poveikiui, bet kai kuriuos jis gali nesunkiai keisti, pavyzdžiui, darbuotojų iniciatyvumą ir lojalumą.

Bendrosios išvados

1. Pasaulinių tyrimų analizė parodė, kad daugelis intelektinių sistemų tiria bendros ekonominės krizės įtaką finansų ar bankinių sistemų srityje. Bendro mikro-, mezo- ir makroaplinkos veiksnių poveikio statybos sektoriui ir verslo galimybėms ekonominio nuosmukio aplinkoje netyrinėta.
2. Remiantis sudėtingų sistemų teorija ir daugiakriterinės analizės modeliais, autorės sukurtas originalus statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje modelis. Jis leidžia vartotojui detaliai apibūdinti statybos aplinką skirtingais lygiais ir įvertinti jos poveikį veiklos rezultatus.
3. Sukurta kriterijų sistema, apibūdinanti statybos esant bendriems ekonomikos sunkumams aplinką. Kriterijų skaičius svyruoja nuo 47 iki 52, ir gali būti koreguojamas pagal vartotojo poreikius. Sprendžiant konkrečius uždavinius (daugiabučių namų modernizavimo ir vilos parko ir statinių rekonstrukcijos) įrodytas SENA modelio tinkamumas.
4. SENA modelis leidžia nustatyti statybos aplinkos variantų naudingumo laipsnį (pvz., $N_{DNM} - 100\%$ ir $90,07\%$) ir prioritetiškumą (pvz., $P_{VPSR} - 1 > 2 > 4 > 3$), kompleksiskai įvertinus nagrinėjamų alternatyvų teigiamas bei neigiamas savybes.

5. Sukurta rekomendacinė statybos ekonominio nuosmukio aplinkoje daugiakriterinė sistema sudaro sąlygas kompleksiskai analizuoti statybos projektų įgyvendinimo procesą, sudėtinės jo dalis, jame dalyvaujančias suinteresuotas grupes ir veikiančią išorinę aplinką. Ši sistema yra universali ir gali būti taikoma įvairiems statybos teoriniams bei praktiniams uždaviniams spręsti, ja gali naudotis įvairios suinteresuotos grupės: investuotojai, rangovai, tiekėjai, projektuotojai, naudotojai, pritaikydami savo tikslams.
6. Sukurta statybos aplinkos kriterijų sistema leidžia analizuoti bei vertinti statybos ir rekonstrukcijos projektų įgyvendinimo galimybes. Remiantis sukurta statybos šakos makro-, mezo- ir mikroaplinkos kompleksine žinių duomenų baze, sistema sudaro sąlygas kompleksiskai analizuoti aplinką kiekybine bei kokybine formomis.
7. SENA sistema teikia rekomendacijas suinteresuotoms grupėms, pavyzdžiui, statybos įmonei (tobulinant veiklą) arba investuotojui (apsisprendžiant dėl investavimo laiko bei sąlygų).

Literatūra ir šaltiniai

AB „ŽIA valda“ [interaktyvus]. 2008. [žiūrėta 2008 m. gegužės 23 d.] Prieiga per internetą: <<http://www.ziavalda.lt/index.php?id=456>>

Alam, P., Booth, D., Lee, K., Thordarson, T. 2000. The use of fuzzy clustering algorithm and self-organizing neural networks for identifying potentially failing banks: an experimental study. *Expert Systems with Applications* 18(3): 185–199. ISSN: 0957-4174.

Antuchevičienė, J. 2005. Alternatyvų vertinimo būdai TOPSIS metodu, esant neapibrėžtumui. *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas* 11(4): 242–247. ISSN 1392-8619.

Arciszewski, T. 2006. Civil Engineering Crisis. *Leadership and Management in Engineering* 6(1): 26–30.

Baltic property market report, Q1 [interaktyvus]. 2009. Prieiga per internetą: <<http://www.resolution.lt/repository/research/Baltijos%20saliu%20nekilnojamojo%20turto%20rinkos%20apzvalga%202009.pdf>>

Banaitienė, N.; Banaitis, A.; Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2008. Evaluating the life cycle of a building: a multivariate and multiple criteria approach. *Omega: the international journal of management science* 36(3): 429–441. Oxford: Elsevier. ISSN 0305-0483.

Bennett, R. 2005. Marketing policies of companies in a cyclical sector: an empirical study of the construction industry in the United Kingdom. *Journal of Business & Industrial Marketing* 20(3): 118–126. ISSN: 0885-8624.

Bernatonytė, D., Vilkė, R., Keizerienė, E. 2009. Ekonominės krizės poveikio Lietuvos smulkių ir vidutinių įmonių socialinei atsakomybei kryptys. *Ekonomika ir vadyba* 14: 229–236. ISSN 1822-6515.

By D. Brown Management [interaktyvus]. 2008. Five Strategies to Keep Your Construction Business Profitable During An Economic Slowdown [žiūrėta 2008 m. liepos 22 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.acppubs.com/article/CA6580360.html>>

Black, A. 2004. The quest for sustainable, healthy communities [interaktyvus]. *Paper presented to Effective Sustainability Education Conference, NSW Council on Environmental Education*, UNSW, Sydney, Feb 18-20. [žiūrėta 2008 m. balandžio 18 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.environment.nsw.gov.au/resources/cee/alanblack.pdf>>

Blackman, S. 2009. Education key to construction skills crisis [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 14d.] Prieiga per internetą: <http://www.constructionweekonline.com/article-5525-education_key_to_construction_skills_crisis/>

Bosch, G. 2007. Konzeptstudie zur Entwicklung eines Leitbildes Bauwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 m. gruodžio 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.bmvbs.de/Anlage/original_1018368/Konzeptstudie-zur-Entwicklung-eines-Leitbildes-Bauwirtschaft.pdf>

Buika, M. 2008. Solidarumo uždaviniai finansų krizės akivaizdoje. XXI Amžius. Krikščioniškos minties, kultūros ir visuomenės laikraštis [interaktyvus], 93(1686), [žiūrėta 2008 m. gruodžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.xxiamzius.lt/numeriai/2008/12/10/index.html>>

Canbas, S., Cabuk, A., Kilic, S. B. 2005. Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: the Turkish case. *European Journal of Operational Research* 166: 528–46. ISSN: 0377-2217.

Celik, A. E., Karatepe, Y. 2007. Evaluating and forecasting banking crises through neural network models: an application for Turkish banking sector. *Expert Systems with Applications: An International Journal* 33(4): 809–815. ISSN: 0957-4174.

Chen, W. H., Shih, J. Y. 2006. A study of Taiwan's issuer credit rating systems using support vector machines. *Expert Systems with Applications* 30, 427–435. ISSN: 0957-4174.

Cnuddle, M. 1991. Lack of quality in construction – Economic losses. *Proc., European Symposium on Management, Quality and Economics in Housing and Other Building Sectors*, 508–515.

Common Actions for Growth and Employment: The Community Lisbon Programme [interaktyvus]. 2005 [žiūrėta 2010 m. sausio 19 d.]. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT. Brussels. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs/pdf/COM2005_330_en.pdf>

Construction sector council [interaktyvus]. 2010. [žiūrėta 2010 m. sausio 19d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.constructionforecasts.ca/lmi-program>>

Davis, E., P., Karim, D. 2008. Could Early Warning Systems Have Helped To Predict the Sub-Prime Crisis? [interaktyvus]. *National Institute Economic Review* 206: 35-47 [žiūrėta 2009 m. lapkričio 12 d.]. Prieiga per internetą: <<http://ner.sagepub.com/content/206/1/35.full.pdf+html>>

Demyanyk, Y., Hasan, I. 2009a. Financial crises and bank failures: A review of prediction methods [interaktyvus]. Publisher: Bank of Finland. ISBN 978-952-462-565-4 [žiūrėta 2010 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.bof.fi/NR/rdonlyres/E6DB3500-E52F-49BA-99D4-59A9BBF6FA4D/0/0935netti.pdf>>

Demyanyk, Y., Van Hemert, O. 2009b. Understanding the subprime mortgage crisis [interaktyvus]. *Oxford journals: Review of Financial Studies*. [žiūrėta 2009m. liepor 17 d.]. Prieiga per internetą: <<http://rfs.oxfordjournals.org/content/early/2009/05/04/rfs.hhp033.full>>

Detemmerman, V., 2009. Impact of the crisis on the construction industry [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 23d.]. Prieiga per internetą: <http://eesc.europa.eu/sections/ccmi/Hearingsandconferences/Thepast/Financial_crisis/documents/Detemmerman_Vinc ent.ppt>

Dèjus, T. 2002. The model of determining the sensitivity of elements of multiple criteria evaluation methods. *Journal of Civil Engineering and Management* 8(4): 263–268.

Die Wirtschaftskammern Österreichs [interaktyvus] [Austrijos prekybos rūmai]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 09d.]. Prieiga per internetą: <http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=463306&DstID=597>

Dobryninas, A., Gaidys, V. 2004. Ar saugi Lietuvos visuomenė? (Lietuvos gyventojų viktimizacijos patirtis ir požiūris į baudžiamąją justiciją bei visuomenės saugumą). Lietuvos Respublikos Seimas, Jungtinių Tautų vystymo programa. Vilnius, 92 p. ISBN: 9955-534-70-2

Economic sectors: Construction [interaktyvus]. 2008. (Industry overview) (Geographic Overview). Economist Intelligence Unit: Country Profile: Sweden. Economist Intelligence Unit N.A. Incorporated. [žiūrėta 2008 m. spalio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=ITOF>>

Elenkov, D., Fileva, T. 2006. Anatomy of a business failure: Accepting the “bad luck” explanation vs proactively learning in international business. *Cross Cultural Management: An International Journal* 13(2): 132–141. ISSN: 1352-7606.

EU Directive 96/61/EC [interaktyvus]. [žiūrėta 2007 10 11]. Prieiga per internetą: <<http://ec.europa.eu/environment/ippc/index.htm>>

Eurostat [interaktyvus]. [žiūrėta 2011 m. balandžio 3d.]. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>>

Fellows, R. Liu, A. 2008. A culture-based approach to the management of conflict on multi-national construction projects: participants and performance [interaktyvus]. International Conference on Multi-National Construction Projects: Securing High Performance Through Cultural Awareness and Dispute Avoidance, Shanghai, China, November 21–23. [žiūrėta 2009 m. vasario 18 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB12140.pdf>>

Gallup International Association [interaktyvus]. 2007. [žiūrėta 2007 12 20]. Prieiga per internetą: <<http://www.gallup-international.com/>>

Gibson, G. E.; Davis-Blake, A.; Dickson, K. E.; Mentel, B. 2003. Workforce Demographics among Project Engineering Professionals—Crisis Ahead? *ASCE Journal of Management in Engineering* 19(4): 173–182.

Gilbert, D. C.; DeVilbiss, C. 2010. Engineering Leadership and Management during Financial Crisis. *Leadership and Management in Engineering* 10(1): 4–9.

Green, D. 2009. Can America's Engineering Crisis Be Prevented? *Leadership and Management in Engineering* 9(1): 2–3.

Günthner, W. A., Kessler, S., Sanladerer, S. 2007. Transportlogistik in der Baubranche – Optimierung durch den Einsatz eines Flottenmanagementsystems. *Jahrbuch Logistik*: 252–256. ISBN 3-9809412-3-X

Gupta, R., Kabundi, A., Miller, S. M. 2009. Using Large Data Sets to Forecast Housing Prices: A Case Study of Twenty US States [interaktyvus]. *University of Connecticut. Department of Economics. Working Paper 2009-13*. [žiūrėta 2009 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.econ.uconn.edu/working/2009-13.pdf>>

Haslem, J. A., Scheraga, C. A., Bedingfield, J. P. 1992. An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance. *Management International Review* 1992; *First Quarter*.

Heintz, J., Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009. How Infrastructure Investments Support the U.S. [interaktyvus]. *Economy: Employment, Productivity, and Growth, Political Economy Research Institute and Alliance for American Manufacturing, January*. [žiūrėta 2009 m. liepos 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.peri.umass.edu/fileadmin/pdf/other_publication_types/green_economics/PERI_Infrastructure_Investments>

Hwang, C. L.; Yoon, K. 1981. Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

Iacoviello, M., Neri, S. 2008. Housing market spillovers: Evidence from an estimated DSGE model [interaktyvus]. *Temi di discussione (Economic working papers), Bank of Italy, Economic Research Department*. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 12 d.]. prieiga per internetą: <http://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/econo/temidi/td08/td659_08/td659/en_tema_659.pdf>

Infostatyba – Lietuvos Respublikos statybos leidimų ir statybos valstybinės priežiūros informacinė sistema [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 30 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.planuojstatyti.lt/infostatyba_isorine/>

Yasamis, F., Arditi, D., Mohammadi, J. 2002. Assessing contractor quality performance. *Construction Management and Economics* 20(3): 211–223. ISSN 0144-6193.

Yisa, S., Ndekugri, I., Ambrose, B. 1996. A review of changes in the UK construction industry: their implications for the marketing of construction services. *European Journal of Marketing* 30(3): 47–65. ISSN: 0309-1566.

Josephson, P. E., Larison, B., Li, H. 2002. Illustrative Benchmarking Rework and Rework Costs in Swedish Construction Industry. *Journal of management in engineering* 18(2): 76–83, (doi 10.1061/(ASCE)0742-597X(2002)18:2(76)).

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Banaitis, A.; Šatkauskas, G. 2007. Defining the utility and market value of a real estate: a multiple criteria. *International journal of strategic property management* 11(2): 107–120. ISSN 1648-715X.

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Ditkevičius, R. 2006. An intelligent tutoring system for construction and real estate. *Lecture Notes in Computer Science* 4101: 174–181. ISSN 0302-9743.

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2002a. Internetinė sprendimų parama: monografija. Vilnius: Technika. 216 p.

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Vainiūnas, P.; Trinkūnas, V. 2002b. Construction calculators, analyzers, software, experts and decision support systems, their integration and applications. Second International Conference on Information Systems in Engineering and Construction. Department of Construction Management University of Nebraska Lincoln, 8-18.

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Vainiūnas, P. 2001. Efficiency Increase of real estate e-business systems by applying multiple criteria decision support systems. Eighth European real estate society conference: Alicante, June 26–29, 2001: proceedings [CD]. University of Alicante, 11–24.

Kaklauskas, A. 1999. Multiple criteria decision support of building life cycle: Research report presented for habilitation. Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius.

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Ambrasas, G. 1998. Increase of student study efficiency through the application of multiple criteria decision support systems, in Monash Engineering Education Series. Seminar Proceeding [2nd Baltic Region Seminar on Engineering Education Riga Technical University, Riga, Latvia]. Edited by Zenon J. Pudlowski and John D. Zakis. UNESCO International Centre for Engineering Education (UICEE) Faculty of Engineering Monash University, Clayton, Melbourne, VIC 3168, Australia, 128–134.

Knowledge@Wharton [interaktyvus]. 2009. Hope, Greed and Fear: The Psychology Behind the Financial Crisis. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 23 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ftpress.com/articles/article.aspx?p=1338641>>

Lam, P. T. I.; Chiang, Y. H.; Chan, S. H. 2011. Critical Success Factors for Bond Financing of Construction Projects in Asia. *ASCE Journal of Management in Engineering*

doi:10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000063 (Submitted 25 May 2010; accepted 22 March 2011; posted ahead of print 23 March 2011).

Legkauskas, V. 2009. Psichoeconomika, arba psichologo žvilgsnis į ekonominio nuomukio priežastis. *Psichologija tau*. 2009 rugsėjis/spalis.

Lietuvos bankas [interaktyvus]. 2010. [žiūrėta 2011 m. kovo 4 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lb.lt/>>

Lietuvos laisvosios rinkos institutas [interaktyvus]. 2009. 23-asis Lietuvos ekonomikos tyrimas (2008/2009) (2). [žiūrėta 2009 m. lapkričio 23 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lrinka.lt/index.php/analitiniai_darbai/23__asis_lietuvos_ekonomikos_tyrimas_20082009_2/5407;from_topic_id;5091>

Lietuvos Respublikos konstitucija (Žin., 1992, Nr. 33-1014), nauja 47 straipsnio redakcija nuo 2003 m. vasario 7 d.

Lietuvos Respublikos Statistikos departamento metraštis [interaktyvus]. 2008. *Statistikos departamentas prie Lietuvos respublikos Vyriausybės*. Vilnius, 740 p. [žiūrėta 2009 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.stat.gov.lt/lt/catalog/list/?cat_y=2&cat_id=1>

Lietuvos Respublikos statybos įstatymas [interaktyvus]. Nr. I-1240. 1996 m. kovo 19 d. (Lietuvos Respublikos 2001 m. lapkričio 8 d. įstatymo Nr. IX-583 (nuo 2002 m. liepos 1 d.) (Žin., 2001, Nr. 101-3597) redakcija). [žiūrėta 2008 m. rugsėjo 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=26250>

Lietuvos ūkio (ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija [interaktyvus]. 2002. *Lietuvos Respublikos Ūkio ministerija, Lietuvos mokslų akademija*. [žiūrėta 2009 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ukmin.lt/lt/strategija/VIRS/Ūkio%20strategija/galutine040121.doc>>

Lim, B. T. H.; Ling, F. Y. Y.; Ibbs, C. W.; Raphael, B.; Ofori, G. 2011. Empirical Analysis of the Determinants of Organizational Flexibility in the Construction Business. *ASCE Journal of Construction Engineering and Management* 137(3): 225–237.

Loosemore, M.; Teo, M. M. M. 2000. Crisis Preparedness of Construction Companies. *ASCE Journal of Management in Engineering* 16(60): 51–60.

Loosemore, M. 1997. Construction Crises as Periods of Social Adjustment. *Journal of Construction Engineering and Management* 13(4): 30–37.

Lovelock, C. 1997. Fear of a recession: the best way to deal with it is to prepare for it. *Marketing Management* 6(3): 14–17.

Lu, C., So, R.W., 2005. Return Relationships between Listed Banks and Real Estate Firms: Evidence from Seven Asian Economies. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 31 (2), 189–206. ISSN: 1573-045X.

Marwa, S., Zairi, M. 2008. An exploratory study of the reasons for collapse of contemporary companies and their link to the concept of quality. *Journal: Management Decision* 46(9): 1342–1370. ISSN: 0025-1747.

McKibbin, W. J., Stoeckel, A. 2009. Modelling The Global Financial Crisis [interaktyvus]. *Centre For Applied Macroeconomic Analysis Working Paper Series. The Australian National University*: 44 p. [žiūrėta 2010 m. sausio 16 d.]. Prieiga per internetą: <http://cama.anu.edu.au/Working%20Papers/Papers/2009/McKibbin_Stoeckel252009.pdf>

Montana, P.J., Charnov, B.H., 2008. Management (4th ed.). Barrons educational series. Hauppauge, 552 p.

Montuori, L. A. 2000. Organizational longevity – Integrating systems thinking, learning and conceptual complexity. *Journal of Organizational Change Management* 13(1): 61–73. ISSN: 0953-4814.

Naaranoja, M., Uden, L. 2007. Major problems in renovation projects in Finland. *Building and Environment* 42(2): 852–859. ISSN 0360-1323.

Nafday, A. M. 2011. Strategies for Professional Engineering Firms during Economic Recession. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* 137(1): 7–11.

Nehdi, M. 2002. Crisis of Civil Engineering Education in Information Technology Age: Analysis and Prospects. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* 128(3): 131–137.

Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas [interaktyvus]. Nr. I-733, 1994 m. gruodžio 22 d. (Žin., 1995, Nr. 3-37). [žiūrėta 2009 m. gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=243361&p_query=&p_tr2=>>

News.World-Estate.com [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. rugpjūčio 30 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.world-estate.com/>>

Ocal, E., Oral, E.L., Erdis, E., 2006. Crisis management in Turkish construction industry. *Building and Environment* 41(11): 1498–1503. ISSN 0360-1323.

Penkaitis, N. 2008. Vokietijos ekonomikos nuosmukis – išvados Lietuvai [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. spalio 06 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.llds.lt/documents/Vokietijos%20ekonomikos%20klaidos%20II.doc>>

Phoenix syndrome [interaktyvus]. 2009. [žiūrėta 2009 11 23]. Prieiga per internetą: <<http://www.breakingnews.ie/archives/2007/0603/business/mhkfmhojcwql/#ixzz0VrgcnETI>>

Pilipaitė, R. 2006. Komercinių santykių konfidencialumas [interaktyvus]. *Verslo žinios*, 2006 12 01. [žiūrėta 2009 11 30]. Prieiga per internetą: <<http://archyvas.vz.lt/news.php?id=491260&strid=1002&rs=0&ss=1&y=2006%2012%2001>>

Popov, V., T. Grigorjeva. 2010. Statybinių konstrukcijų integruotas automatizuotas projektavimas. *Statybinės konstrukcijos ir technologijos. Engineering structures and technologies* 2(1): 31–37. ISSN 2029-2325.

Raslanas, S. 2001. Žemės ir statinių vertinimas: paskaitų konspektas. Vilnius: elektroninė laikmena, 117 p.

Regan, M.; Smith, J.; Love, P. E. D. 2011. Impact of the Capital Market Collapse on Public-Private Partnership Infrastructure Projects. *Journal of Construction Engineering and Management* 137(1): 6–16.

Registru centras [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. birželio 11 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.registrucentras.lt/>>

Rojas, E. M. 2000. Diagnostic and Crisis Management Simulations for Construction Engineering Education. *Computing in Civil and Building Engineering, Proceedings of the Eighth International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (2000)*: 1164–1171.

Sheridan, J. 1997. Managing peaks and valleys. *Industry Week* 246(20): 13–14.

Spink, Ch. 2008. Construction: building the new Europe: the construction sector in Central and Eastern Europe continues to grow at above the rate of many of the region's burgeoning economies. This is encouraging acquirers to look at consolidation opportunities. (Central Eastern Europe Report). *Acquisitions Monthly* 283 (May 2008): S18(4).

Sriraj, P. S.; Khisty, C. J. 1999. Crisis Management and Planning Using Systems Methodologies. *Journal of Urban Planning and Development* 125(3): 121–133.

Statistikos departamentas prie Lietuvos vyriausybės [interaktyvus]. [žiūrėta 2011 m. balandžio 04 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.stat.gov.lt/lt/>>

STR 1.01.09:2003 Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį. Vilnius, 2003. 11 p.

Tam, K. Y. 1991. Neural network models and the prediction of bank bankruptcy. *Omega* 19(5): 429–445.

Tijhuis, W. 2008. Understanding multi-cultural performance in construction: a tool for dispute avoidance? International Conference on Multi-National Construction Projects: Securing High Performance Through Cultural Awareness and Dispute Avoidance, SHANGHAI, CHINA, November 21–23, 2008.

UGMK.info [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 05 d.]. Prieiga per internetą: <<http://ugmk.info/news/avantazh-nadeetsja-prodat-doli-v-7-obektah-kommercheskoj-nedvizhimosti-v-harkove.html>>

Valstietis.lt [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. gegužės 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.valstietis.lt/Rubrikos/Verslas/Lietuvos-BVP-gali-smukti-10-5-proc>>

Wang, S. Q.; Tiong, R. L. K.; Ting, S. K.; Ashley, D. 2000. Evaluation and Management of Political Risks in China's BOT Projects. *Journal of Construction Engineering and Management* 126(3): 242–250.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S. 2005. Multivariant design and multiple criteria analysis of building refurbishments. *Energy and Buildings* 37(4): 361–372. ISSN 0378-7788.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Viteikienė, M. 2004. Decision support of web-based system for construction innovation, in The international Conference “Reliability and Statistics in Transportation and Communication” (RelStat' 04), 14–15 October 2004, Riga, Latvia: programme and abstracts. Riga: Transport and Telecommunication Institute, 1–8.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Vainiūnas, P.; Kutut, V.; Turskis, Z. 2003. Nekilnojamojo turto sektoriaus internetinių sistemų efektyvumo didinimas taikant daugiakriterines paramos sistemas. *Journal of Civil Engineering and Management* 9(2): 83–90. ISSN 1392-3730.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Banaitienė, N. 2001. Pastato gyvavimo proceso daugiakriterinė analizė. Vilnius: Technika. 379 p. ISBN 9986-05-441-9.

Zavadskas, E. K. 2000. Pastatų statybos technologija (paskaitų konspektas). Vilnius: elektroninė laikmena, 220 p.

Zavadskas, E. K. 1987. Multiple criteria evaluation of technological decisions of construction: Dissertation of Dr Sc (in Russian). Moscow Civil Engineering Institute, Moscow.

Autorės publikacijos disertacijos tema

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Bagdonavičius, A.; Kelpšienė, L.; Bardauskienė, D.; Kutut, V. 2010. Conceptual modelling of construction and real estate crisis with emphasis on comparative qualitative aspects description, *Transformations in Business & Economics* 9(1): 42–61. ISSN 1648-4460 (ISI Web of Science).

Kaklauskas, A.; Kelpšienė, L.; Zavadskas, E. K.; Bardauskienė, D.; Kaklauskas, G.; Urbonas, M.; Sorakas, V. 2011. Crisis management in construction and real estate: Conceptual modeling at the micro-, meso- and macro-levels / Original Research Article, *Land Use Policy* 28(1): 280–293. ISSN 0264-8377 (ISI Web of Science).

Kelpšienė, L.; Matusevičienė, M. L. 2009. Bendros ekonominė krizės įtakos statybos įmonei tyrimas. *Jaunųjų mokslininkų darbai* 3(24): 49–57. ISSN 1648-8776 (CEEOL, Index Copernicus).

Petrosius, J.; Kelpšienė, L. 2010. Overview of reaction to the economic crisis in construction and real estate modelling. *Jaunųjų mokslininkų darbai* 1(26) 106–115. ISSN 1648-8776 (CEEOL, Index Copernicus).

Priedai

- A priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas**
- B priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas**
- C priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugiakriterinės analizės rezultatai**
- D priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės rezultatai**
- E priedas. Pakruojo dvaro sodybos restauravimo projekto duomenys**
- F priedas. Devynaukščių namų modernizavimo projektų duomenys**

Priedai

A priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas

1A lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas
Table 1A. Determining the Weights of the Criteria Defining Refurbishment Project Variants for Apartment Buildings in an Integrated Manner

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Nagrinėjami projektai		Skaiciavimas		
			2007 m.	2009 m.	Pradinis reikšmingumas, p_i	Kiekybinių kriterijų suma, S_i	Reikšmingumas, q_i
1	2	3	4	5	6	7	8
Makro aplinkos kriterijai							
1. BV/P augimas/smukimas	%	+	109,8	85,3	0,12	–	0,051
2. PVM standartinis tarifas	%	–	18	19	0,06	–	0,025
3. Palūkanų normos	%	–	6,5	9,6	0,09	–	0,038
4. Mokesinės lengvatos mokant kredita	balai (0/10)	+	8	5	0,09	–	0,038
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	38	44	0,09	–	0,038

1A lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
6. Vartotojų patikėjimo rodiklis	%	+	103,8	52	0,075	–	0,032
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	1891,48	2156,55	1	4048,03	0,135
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	+	116,3	92,8	0,12	–	0,051
9. Nedarbo lygis	%	–	4,3	17,6	0,15	–	0,063
10. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	4,8	4,9	0,06	–	0,025
11. Logistikos paslaugų lygis	balai (1/5)	+	2,78	3,13	0,15	–	0,063
12. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	44,8	43	0,09	–	0,038
13. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	6	7	0,135	–	0,057
14. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	8	7	0,15	–	0,063
15. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	38,6	39,2	0,12	–	0,051
16. Vidutinė gyvenimo trukmė	metai	+	70,92	73,1	0,12	–	0,051
17. Gimstamumo lygis	vnt/1000 gyventojų	+	9,6	11	0,18	–	0,076
Meso aplinkos kriterijai							
18. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	+	10,1	6,4	0,225	–	0,095
19. Statybos patikėjimo rodiklis	%	+	105,3	21,7	0,27	–	0,114
20. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	–	115,5	87,4	0,585	–	0,247
21. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų gyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	2200	1499	0,225	–	0,095
22. Paskolos būstui patikamų normos	%	–	6,02	9,58	0,345	–	0,146
23. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	2253,7	1960,73	1	4214,43	0,141
24. Atcieties lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	9	6	0,105	–	0,044
25. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	3	8	0,135	–	0,057
26. Nerimas neužtekti pajamų šeimos pragyvenimui	balai (0/10)	–	5	9	0,15	–	0,063
27. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	8	7	0,12	–	0,051
28. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatų patikrinimų %	–	44,7	45,1	0,24	–	0,101

1A lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6	7	8
29. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	7	5	0,225	–	0,095
30. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	342	470	0,18	–	0,076
31. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	7	9	0,225	–	0,095
32. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	46	47	0,225	–	0,095
33. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	7	5	0,225	–	0,095
Mikro aplinkos kriterijai							
34. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	6	7	0,135	–	0,057
35. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	5	6	0,255	–	0,108
36. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	6	7	0,375	–	0,158
37. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	3	6	0,12	–	0,051
38. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	3	6	0,255	–	0,108
39. Tiekėjų terminų paaisymas	balai (0/10)	+	6	7	0,225	–	0,095
40. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	6	7	0,27	–	0,114
41. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	6	5	0,135	–	0,057
42. Gyventojų bendrijos veikla	balai	+	8	7	0,075	–	0,032
43. Darbo užmokestis projekte	Lt	+	2191,94	1638,61	1	3830,55	0,128
44. Medžiagos	Lt	+	6751,51	5901,86	1	12653,36	0,422
45. Mechanizmai	Lt	+	95,61	68,03	1	163,65	0,005
46. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	693,63	491,97	1	1185,60	0,040
47. Pelnas	Lt	+	310,74	81,00	1	391,75	0,013
48. PVM	Lt	–	1908,25	1554,48	1	3462,73	0,116
						V = 29950,09	

B priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas

1B lentelė. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo kompleksinis kriterijų reikšmingumų nustatymas

Table 1B. Determining the Weights of the Criteria Defining Restoration of the Manor (Park and Buildings) in an Integrated Manner

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Nagrinėjami projektai				Skaičiavimas		
			2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.	Pradinis reikšmingumas, p_i	Kiekybinių kriterijų suma, S_i	Reikšmingumas, q_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Makro aplinkos kriterijai									
1. BVP augimas/smukimas	%	+	109,8	102,9	85,3	101,3	0,263		0,052
2. PVM standartinis tarifas	%	–	18	18	19	21	0,210		0,041
3. Palūkanų normos	%	–	6,5	7	9,6	5,7	0,237		0,047
4. Mokesinės lengvatos ūkio subjektams	balai (0/10)	+	8	7	6	5	0,263		0,052
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	38	43	44	47	0,131		0,026
6. Vartotojų patikėjimo rodiklis	%	+	103,8	77,9	52	67,5	0,158		0,031
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	1891,48	2256,78	2156,55	2072,58	1	8377,39	0,188
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	+	117	110,1	92,8	95,8	0,263		0,052
9. Nedarbo lygis	%	–	4,3	5,8	17,6	17,8	0,210		0,041
10. Teritorijų planavimo išbaigtumas	balai (0/10)	+	5	6	7	8	0,263		0,052

1B lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	4,8	4,6	4,9	5	0,210		0,041
12. Verslumo lygis	im. vnt./1000 gyv.	+	17,6	18,8	19,5	19,1	0,237		0,047
13. Logistikos paslaugų dalis bendroje pridėtinėje vertėje	%	+	12,8	12,2	13,8	15,3	0,263		0,052
14. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	44,8	42,6	43	45	0,210		0,041
15. Aukštųjų technologijų produkcijos dalis eksporte	%	+	5,5	7,1	8	8,5	0,158		0,031
16. Kultūros infrastruktūra	balai (0/10)	+	7	8	7	6	0,263		0,052
17. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	6	7	6	6	0,210		0,041
18. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	8	7	6	6	0,263		0,052
19. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	38,6	39	39,2	39,4	0,184		0,036
20. Gimstamumo lygis	vnt./1000 gyvent.	+	9,6	10,5	11	10	0,210		0,041
Mezo aplinkos kriterijai									
21. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	+	10,1	9,9	6,4	5,7	0,368		0,073
22. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	+	105,3	75,1	21,7	58	0,421		0,083
23. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	–	115,5	100,4	87,4	100,6	0,684		0,135
24. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų negyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	594	573	523	395	0,210		0,041
25. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokesčio statyboje	Lt	–	2253,7	2486,38	1960,73	1798,03	1	8499,84	0,190

1B lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	9	4	5	6	0,237		0,047
27. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	3	9	8	7	0,184		0,036
28. Nerimas neužtekti pajamų pragyvenimui	balai (0/10)	–	5	8	7	6	0,184		0,036
29. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	8	6	7	5	0,158		0,031
30. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatyvių patikrinimų %	–	44,7	47,1	45,1	43	0,368		0,073
31. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	7	4	5	6	0,526		0,104
32. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	342	395	470	433	0,210		0,041
33. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	5	8	9	9	0,316		0,062
34. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	46	52	47	41	0,421		0,083
35. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	9	7	3	5	0,579		0,114
Mikro aplinkos kriterijai									
36. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	6	5	7	7	0,316		0,062
37. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	5	5	6	7	0,842		0,166
38. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	6	6	7	7	1,105		0,218
39. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	3	5	6	7	0,421		0,083
40. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	3	5	6	6	0,473		0,093
41. Terminų paisymas	balai (0/10)	+	6	7	8	8	0,579		0,114
42. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	6	6	7	7	0,684		0,135
43. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	6	5	5	4	0,473		0,093
44. Darbo užmokestis projekte	Lt	+	2200	2200	2200	2200	1	8800	0,197
45. Medžiagos	Lt	+	2205,05	2184,10	1765,19	2059,56	1	8213,90	0,184
46. Mechanizmai	Lt	+	178,27	177,47	140,93	29,19	1	525,86	0,012
47. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	1217,79	1212,38	1099,41	963,80	1	4493,38	0,101

C priedas. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugiakriterinės analizės rezultatai

1C lentelė. Daugiabučių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugiakriterinės analizės rezultatai

Table 1C. Results of the Multiple Criteria Analysis of Refurbishment Project Variants for Apartment Buildings

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Reikšmingumas, q_i	Nagrinėjami projektai	
				2007 m.	2009 m.
1	2	3	4	5	6
1. BVP augimas/smukimas	%	+	0,051	0,0287	0,0223
2. PVM standartinis tarifas	%	–	0,025	0,0122	0,0128
3. Palūkanų normos	%	–	0,038	0,0153	0,0227
4. Mokestinės lengvatos mokant kreditą	balai (0/10)	+	0,038	0,0234	0,0146
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	0,038	0,0176	0,0204
6. Vartotojų patikėjimo rodiklis	%	+	0,032	0,0213	0,0107
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	0,135	0,0631	0,0719
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	+	0,051	0,0284	0,0226
9. Nedarbo lygis	%	–	0,063	0,0124	0,0506
10. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	0,025	0,0124	0,0126
11. Logistikos paslaugų lygis	balai (1/5)	+	0,063	0,0296	0,0334
12. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	0,038	0,0194	0,0186
13. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,057	0,0263	0,0307
14. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,063	0,0336	0,0294
15. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	0,051	0,0253	0,057
16. Vidutinė gyvenimo trukmė	metai	+	0,051	0,0251	0,0259
17. Gimstamumo lygis	vnt./ 1000 gyv.	+	0,076	0,0354	0,0406
18. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	+	0,095	0,0582	0,0368
19. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	+	0,114	0,0943	0,0197
20. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	-	0,247	0,1406	0,1064

1C lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
21. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų gyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	0,095	0,0565	0,0385
22. Paskolos būstui palūkanų normos	%	–	0,146	0,0563	0,0897
23. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	0,141	0,0754	0,0656
24. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	0,044	0,0264	0,0176
25. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	0,057	0,0155	0,0415
26. Nerimas neužtekti pajamų šeimos pragyvenimui	balai (0/10)	–	0,063	0,0225	0,0405
27. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	0,051	0,0272	0,0238
28. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatų patikrin. %	–	0,101	0,0503	0,0507
29. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	0,095	0,0554	0,0396
30. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	0,076	0,032	0,044
31. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	0,095	0,0416	0,0534
32. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	0,095	0,047	0,048
33. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	0,127	0,0816	0,0454
34. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	0,057	0,0263	0,0307
35. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	0,108	0,0491	0,0589
36. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	0,158	0,0729	0,0851
37. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	0,051	0,017	0,034
38. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	0,108	0,036	0,072
39. Tiekėjų terminų paisymas	balai (0/10)	+	0,095	0,0438	0,0512
40. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	0,114	0,0526	0,0614
41. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	0,057	0,0311	0,0259
42. Gyventojų bendrijos veikla	balai (0/10)	+	0,032	0,0171	0,0149
43. Darbo užmokestis projekte	Lt	+	0,128	0,0732	0,0548
44. Medžiagos	Lt	+	0,422	0,2252	0,1968
45. Mechanizmai	Lt	+	0,005	0,0029	0,0021
46. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	0,040	0,0234	0,0166
47. Pelnas	Lt	+	0,013	0,0103	0,0027
48. PVM	Lt	–	0,116	0,0639	0,0521
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{+j}				1,4742	1,3098
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{-j}				0,5809	0,6761
Projekto įgyvendinimo varianto reikšmingumas Q_j				2,0991	1,8907
Projekto įgyvendinimo varianto prioritetiškumas P_j				1	2
Projekto įgyvendinimo varianto naudingumo laipsnis N_j				100%	90,07%

D priedas. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės rezultatai

1D lentelė. Vilos parko ir statinių rekonstrukcijos įgyvendinimo daugiakriterinės analizės rezultatai

Table 1D. Results of the Multiple Criteria Analysis of Restoration of the Manor (Park and Buildings)

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Reikšmin-gumas, q_i	Nagrinėjami projektai			
				2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. BVP augi-mas/smukimas	%	+	0,052	0,0143	0,0134	0,0111	0,0132
2. PVM standartinis tarifas	%	–	0,041	0,0097	0,0097	0,0102	0,0113
3. Palūkanų normos	%	–	0,047	0,0106	0,0114	0,0157	0,0093
4. Mokestinės lengvatos ūkio subjektams	balai (0/10)	+	0,052	0,0160	0,0140	0,0120	0,0100
5. Pasaulinis konkuren-cingumo indeksas	vieta	–	0,026	0,0057	0,0065	0,0067	0,0071
6. Vartotojų patiekėji-mo rodiklis	%	+	0,031	0,0107	0,0080	0,0054	0,0069
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	0,188	0,0424	0,0506	0,0484	0,0465
8. Realaus darbo užmo-kesčio indeksas	%	+	0,052	0,0146	0,0138	0,0116	0,0120
9. Nedarbo lygis	%	–	0,041	0,0039	0,0052	0,0159	0,0160
10. Teritorijų planavimo išbaigtumas	balai (0/10)	+	0,052	0,0100	0,0120	0,0140	0,0160
11. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	0,041	0,0102	0,0098	0,0104	0,0106
12. Verslumo lygis	im. vnt./ 1000 gyv.	+	0,047	0,0110	0,0118	0,0122	0,0120
13. Logistikos paslaugų dalis bendroje pridėtinėje vertėje	%	+	0,052	0,0123	0,0117	0,0133	0,0147
14. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	0,041	0,0105	0,0100	0,0101	0,0105
15. Aukštųjų technologijų produkcijos dalis eksporte	%	+	0,031	0,0059	0,0076	0,0085	0,0091
16. Kultūros infrastruktū-ra	balai (0/10)	+	0,052	0,0130	0,0149	0,0130	0,0111
17. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,041	0,0098	0,0115	0,0098	0,0098

1D lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8
18. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,052	0,0154	0,0135	0,0116	0,0116
19. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	0,036	0,0089	0,0090	0,0090	0,0091
20. Gimstamumo lygis	vnt./ 1000 gyv.	+	0,041	0,0096	0,0105	0,0110	0,0100
21. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	+	0,073	0,0230	0,0225	0,0146	0,0130
22. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	+	0,083	0,0335	0,0239	0,0070	0,0185
23. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	–	0,135	0,0386	0,0336	0,0292	0,0336
24. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų ne-gyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	0,041	0,0117	0,0113	0,0103	0,0078
25. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	0,190	0,0504	0,0556	0,0438	0,0402
26. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	0,047	0,0176	0,0078	0,0098	0,0118
27. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	0,036	0,0040	0,0120	0,0107	0,0093
28. Nerimas neužtekti pajamų pragyvenimui	balai (0/10)	–	0,035	0,0067	0,0108	0,0094	0,0081
29. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	0,031	0,0095	0,0072	0,0083	0,006
30. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultaty- vių patik- rinimų %	–	0,073	0,0181	0,0191	0,0183	0,0174
31. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	0,104	0,0331	0,0189	0,0236	0,0284
32. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	0,041	0,0086	0,009	0,0118	0,0108
33. Konkurentų aktyvu-mas	balai (0/10)	–	0,062	0,0100	0,0160	0,0180	0,0180
34. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	0,083	0,0205	0,0232	0,021	0,0183
35. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	0,114	0,0428	0,0332	0,0142	0,0238
36. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	0,062	0,0149	0,0124	0,0174	0,0174
37. Darbuotojų kompe-tencija	balai (0/10)	+	0,166	0,0361	0,0361	0,0433	0,0505

1D lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6	7	8
38. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	0,218	0,0503	0,0503	0,0587	0,0587
39. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	0,083	0,0119	0,0198	0,0237	0,0277
40. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	0,093	0,0140	0,0232	0,0279	0,0279
41. Terminų paisymas	balai (0/10)	+	0,114	0,0236	0,0275	0,0314	0,0314
42. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	0,135	0,0312	0,0312	0,0363	0,0363
43. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	0,093	0,0279	0,0232	0,0232	0,0186
44. Darbo užmokestis	Lt	+	0,197	0,0492	0,0492	0,0492	0,0492
45. Medžiagos	Lt	+	0,184	0,0494	0,0489	0,0395	0,0461
46. Mechanizmai	Lt	+	0,012	0,0041	0,004	0,0032	0,0007
47. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	0,101	0,0274	0,0273	0,0247	0,0217
48. Pelnas	Lt	+	0,029	0,0101	0,0101	0,0088	0
49. PVM	Lt	–	0,099	0,0253	0,0251	0,0239	0,0247
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{+j}				0,7979	0,7799	0,7423	0,7580
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{-j}				0,1501	0,1683	0,1788	0,1747
Lėšų įsisavinimo varianto reikšmingumas Q_j				0,9651	0,9381	0,8973	0,9188
Lėšų įsisavinimo varianto prioritetiškumas P_j				1	2	4	3
Lėšų įsisavinimo varianto naudingumo laipsnis N_j				100 %	97,20 %	92,97 %	95,20 %

E priedas. Pakruojo dvaro sodybos restauravimo projekto duomenys

1E pav. Pakruojo dvaro sodyba

Fig. 1E. Pakruojis Manor

Statybos darbų sutartis apima 2008-2009 metus. Joje numatytų darbų vertė siekia 10,22 milijono litų. Dėl įkainių korekcijos iš tikro buvo įsisavinta apie 10,08 milijono litų.

Restauruojant dvaro sodybą, buvo atlikti tokie darbai:

- 2008 metais – malūnininko namo, vandens ir vėjo malūnų, karčemos restauravimo darbai, lauko inžineriniai tinklai;
- 2009 metais – baigiamieji apdailos darbai, teritorijos sutvarkymas.

1E lentelė. Pakruojo dvaro sodybos restauravimo projekto sąmatiniai duomenys, Lt

Table 1E. Restoration of the Pakruojis Manor, LTL

	2008	2009	Iš viso	Pagal sutartį	Negauta
Darbo užmokestis	1 927 833,95	415 822,91	2 343 656,86	2 383 782,57	40 125,71
Medžiagos	2 401 962,18	542 377,79	2 944 339,97	2 962 128,99	17 789,02
Mechanizmai	298 020,00	73 480,00	371 500,00	373 202,00	1702
Papildomas darbo užmokestis	154 226,72	43 390,22	197 616,94	190 702,61	-6914,33
Socialinis draudimas	645 438,81	142 356,07	787 794,88	798 090,41	10 295,53
Statybvietės išlaidos	434 198,53	94 930,71	529 129,24	536 632,53	7503,29
Pridėtinės išlaidos	812 003,66	177 617,09	989 620,75	1 004 049,22	14 428,47
Pelnas	333 684,19	25 960,50	359 644,69	412 428,62	52783,93
PVM	1 261 326,25	291 990,69	1 553 316,94	1 558 983,05	5666,11
Iš viso	8 268 694,29	1 807 925,98	10 076 620,27	10 220 000,00	143 379,73

2E lentelė. Pakruojo dvaro sodybos restauravimo įgyvendinimo daugiakriterinės analizės rezultatai

Table 2E. Results of the Multiple Criteria Analysis of Restoration of the Pakruojis Manor

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Reikšmingumas, q_i	Nagrinėjami projektai	
				2008 m.	2010 m.
1	2	3	4	5	6
1. BVP augimas/smukimas	%	+	0,052	0,0284	0,0236
2. PVM standartinis tarifas	%	–	0,042	0,0204	0,0216
3. Palūkanų normos	%	–	0,047	0,0198	0,0272
4. Mokestinės lengvatos ūkio subjektams	balai (0/10)	+	0,052	0,028	0,024
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	0,026	0,0129	0,0131
6. Vartotojų patikėjimo rodiklis	%	+	0,031	0,0186	0,0124
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	0,199	0,1018	0,0972
8. Realaus darbo užmokesčio indeksas	%	+	0,052	0,0282	0,0238
9. Nedarbo lygis	%	–	0,042	0,0104	0,0316
10. Teritorijų planavimo išbaigtumas	balai (0/10)	+	0,052	0,024	0,028
11. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	0,042	0,0203	0,0217
12. Verslumo lygis	im. vnt./1000 gyv.	+	0,047	0,0231	0,0239
13. Logistikos paslaugų dalis bendroje pridėtinėje vertėje	%	+	0,052	0,0244	0,0276
14. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	0,042	0,0209	0,0211
15. Aukštųjų technologijų produkcijos dalis eksporte	%	+	0,031	0,0146	0,0164
16. Kultūros infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,052	0,0277	0,0243
17. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,042	0,0226	0,0194
18. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,052	0,028	0,024
19. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	0,042	0,0205	0,0215
20. Gimstamumo lygis	vnt./1000 gyv.	+	0,247	0,1406	0,1064
21. Statyboje sukuriamą pridėtinę vertę	%	+	0,073	0,0443	0,0287
22. Statybos patikėjimo rodiklis	%	+	0,084	0,0649	0,0191
23. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	–	0,136	0,0727	0,0633

1E lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
24. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų negyv. pastatų statybai	vnt.	+	0,042	0,022	0,02
25. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	0,201	0,1124	0,0886
26. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	0,047	0,0209	0,0261
27. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	0,037	0,0196	0,0174
28. Nerimas neužtekti pajamų pragyvenimui	balai (0/10)	–	0,037	0,0197	0,0173
29. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	0,031	0,0143	0,0167
30. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatų patikrinimų %	–	0,073	0,0373	0,0357
31. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	0,105	0,0467	0,0583
32. Konkurentų kiekių rinkoje	vnt.	–	0,042	0,0192	0,0228
33. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	0,063	0,0296	0,0334
34. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	0,084	0,0441	0,0399
35. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	0,115	0,0805	0,0345
36. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	0,063	0,0262	0,0368
37. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	0,167	0,0759	0,0911
38. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	0,179	0,0826	0,0964
39. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	0,084	0,0382	0,0458
40. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	0,094	0,0427	0,0513
41. Terminų paisymas	balai (0/10)	+	0,115	0,0537	0,0613
42. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	0,136	0,0628	0,0732
43. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	0,094	0,047	0,047
44. Darbo užmokestis	Lt	+	0,199	0,0995	0,0995
45. Medžiagos	Lt	+	0,177	0,0875	0,0895
46. Mechanizmai	Lt	+	0,023	0,0109	0,0121
47. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	0,09	0,0452	0,0448
48. Pelnas	Lt	+	0,016	0,0118	0,0042
49. PVM	Lt	–	0,094	0,0459	0,0481
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{+j}				1,4528	1,4052

1E lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_j				0,4384	0,4386
Projekto įgyvendinimo varianto reikšmingumas Q_j				1,8913	1,8436
Projekto įgyvendinimo varianto prioritetiškumas P_j				1	2
Projekto įgyvendinimo varianto naudingumo laipsnis N_j				100 %	97,48 %

F priedas. Devynaukščių namų modernizavimo projektų duomenys

Vienas projektas įgyvendintas 2008 metais (adresas Grinkevičiaus g. 4, Šiauliai) ir apima devynaukščio namo (108 butai) apšiltinimą:

- langų keitimas;
- lauko durų keitimas;
- fasadinių sienų šiltinimas;
- cokolio šiltinimas.

1F pav. Devynaukštis Grinkevičiaus g. 4, Šiauliai

Fig. 1F. The Nine-Storey Apartment Grinkevičiaus Street 4, Šiauliai

Antrasis įgyvendintas 2010 metais (adresas Aido g. 17, Šiauliai). Apšiltintas 54 butų devynaukštis:

- langų keitimas;
- balkonų (lodžių) įstiklinimas pagal vieną projektą;
- fasadinių sienų šiltinimas;
- cokolio šiltinimas.

2F pav. Devynaukštis Aido g. 17, Šiauliai

Fig. 2F. The Nine-Storey Apartment Aido Street 17, Šiauliai

1F lentelė. Devynaukščių namų modernizavimo projektų įgyvendinimas, Lt

Table 1F. Implementation of Refurbishment Projects for Nine-Storey Apartment Buildings, LTL

	2008	2010
Darbo užmokestis	245 684,54	105 509,54
Medžiagos	670 269,81	339 582,25
Mechanizmai	46 750,71	1684,81
Papildomas darbo užmokestis	19 654,76	2110,19
Socialinis draudimas	82 255,18	33 362,12
Statybviuētės išlaidos	106 461,50	9644,98
Pridētinės išlaidos	106 135,72	9685,78
Pelnas	63 860,61	5015,8
PVM	241 393,11	10 6385,05
Iš viso	1 582 465,94	612 980,52

2F lentelė. Devynaukščių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugiakriterinės analizės rezultatai (įmonės požiūriu)

Table 2F. Results of the Multiple Criteria Analysis of Refurbishment Project Variants for nine-storey Apartment Buildings (Company Approach)

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Reikšmingumas, q_i	Nagrinėjami projektai	
				2008 m.	2010 m.
1	2	3	4	5	6
1. BVP augimas/smukimas	%	+	0,035	0,0176	0,0174
2. PVM standartinis tarifas	%	–	0,017	0,0078	0,0092
3. Palūkanų normos	%	–	0,043	0,0237	0,0193
4. Mokestinės lengvatos mokant kreditą	balai (0/10)	+	0,026	0,0142	0,0118
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	0,020	0,0096	0,0104
6. Vartotojų patikėjimo rodiklis	%	+	0,022	0,0118	0,0102
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	0,020	0,0104	0,0096
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	+	0,035	0,0187	0,0163
9. Nedarbo lygis	%	–	0,043	0,0106	0,0324
10. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	0,017	0,0081	0,0089
11. Logistikos paslaugų lygis	balai (1/5)	+	0,043	0,0202	0,0228
12. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	0,026	0,0126	0,0134
13. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,039	0,0228	0,0162
14. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,043	0,0251	0,0179
15. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	0,035	0,0174	0,0176

2F lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
16. Vidutinė gyvenimo trukmė	metai	+	0,035	0,0171	0,0179
17. Gimstamumo lygis	vnt./ 1000 gyventojų	+	0,052	0,0266	0,0254
18. Statyboje sukuriama pridėtinė vertė	%	+	0,065	0,0406	0,0244
19. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	+	0,078	0,0440	0,0340
20. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	-	0,169	0,0844	0,0846
21. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų gyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	0,065	0,0386	0,0264
22. Paskolos būstui palūkanų normos	%	–	0,1	0,0551	0,0449
23. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	0,198	0,1149	0,0831
24. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	0,039	0,0219	0,0171
25. Nerimas neužtekti pajamų šeimos pragyvenimui	balai (0/10)	–	0,043	0,0246	0,0184
26. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	0,035	0,0191	0,0159
27. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatyvių patikrinimų %	–	0,069	0,0361	0,0329
28. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	0,065	0,026	0,039
29. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	0,052	0,0248	0,0272
30. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	0,065	0,0306	0,0344
31. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	0,065	0,0363	0,0287
32. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	0,087	0,0507	0,0362
33. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	0,039	0,0162	0,0228
34. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	0,074	0,0308	0,0432
35. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	0,108	0,0498	0,0582
36. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	0,035	0,0146	0,0204
37. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	0,074	0,0336	0,0404
38. Tiekėjų terminų paisymas	balai (0/10)	+	0,065	0,0303	0,0347
39. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	0,078	0,036	0,042

2F lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
40. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	0,039	0,0217	0,0173
41. Gyventojų bendrijos veikla	balai (0/10)	+	0,022	0,0118	0,0102
42. Darbo užmokestis projekte	Lt	+	0,135	0,0745	0,0605
43. Medžiagos	Lt	+	0,298	0,1435	0,1455
44. Mechanizmai	Lt	+	0,011	0,0103	0,0007
45. Pridėtinės išlaidos	Lt	+	0,054	0,0457	0,0083
46. Pelnas	Lt	+	0,016	0,0138	0,0022
47. PVM	Lt	–	0,097	0,0516	0,0454
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{+j}				0,9931	0,8988
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{-j}				0,5131	0,4769
Projekto įgyvendinimo varianto reikšmingumas Q_j				1,4874	1,4119
Projekto įgyvendinimo varianto prioritetiškumas P_j				1	2
Projekto įgyvendinimo varianto naudingumo laipsnis N_j				100 %	94,92 %

3F lentelė. Devynaukščių namų modernizavimo projektų įgyvendinimo variantų daugikriterinės analizės rezultatai (investuotojo požiūriu)

Table 3F. Results of the Multiple Criteria Analysis of Refurbishment Project Variants for nine-storey Apartment Buildings (Investor's Approach)

Nagrinėjami kriterijai	Mato vienetai	Min ar max	Reikšmingumas, q_i	Nagrinėjami projektai	
				2008 m.	2010 m.
1	2	3	4	5	6
1. BVP augimas/smukimas	%	+	0,016	0,0081	0,0079
2. PVM standartinis tarifas	%	–	0,022	0,0102	0,0118
3. Palūkanų normos	%	–	0,030	0,0165	0,0135
4. Mokestinės lengvatos mokant kreditą	balai (0/10)	+	0,035	0,0191	0,0159
5. Pasaulinis konkurencingumo indeksas	vieta	–	0,016	0,0076	0,0084
6. Vartotojų pasitikėjimo rodiklis	%	+	0,016	0,0086	0,0074
7. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	Lt	+	0,020	0,0104	0,0096
8. Realus darbo užmokesčio indeksas	%	+	0,026	0,0139	0,0121
9. Nedarbo lygis	%	–	0,030	0,0074	0,0226
10. Korupcijos suvokimo indeksas	balai (0/10)	+	0,048	0,0230	0,0250
11. Logistikos paslaugų lygis	balai (1/5)	+	0,022	0,0103	0,0117

3F lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
12. Bendradarbiavimas su mokslo įstaigomis	balai	+	0,030	0,0146	0,0154
13. Socialinės rūpybos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,026	0,0152	0,0108
14. Sveikatos apsaugos infrastruktūra	balai (0/10)	+	0,035	0,0204	0,0146
15. Gyventojų amžiaus vidurkis	metai	–	0,026	0,0129	0,0131
16. Vidutinė gyvenimo trukmė	metai	+	0,022	0,0107	0,0113
17. Gimstamumo lygis	vnt./ 1000 gyventojų	+	0,03	0,0154	0,0146
18. Statyboje sukuriama pridėtinė vertė	%	+	0,043	0,0269	0,0161
19. Statybos pasitikėjimo rodiklis	%	+	0,056	0,0316	0,0244
20. Statybos sąnaudų kainų indeksai	%	–	0,095	0,0475	0,0475
21. Vidutiniškai per ketvirtį išduota leidimų gyvenamųjų pastatų statybai	vnt.	+	0,043	0,0255	0,0175
22. Paskolos būstui palūkanų normos	%	–	0,074	0,0408	0,0332
23. Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis statyboje	Lt	–	0,198	0,1149	0,0831
24. Ateities lūkesčių tenkinimas	balai (0/10)	+	0,016	0,0064	0,0096
25. Nerimas prarasti darbą	balai (0/10)	–	0,022	0,0124	0,0096
26. Nerimas neužtekti pajamų šeimos pragyvenimui	balai (0/10)	–	0,026	0,0149	0,0111
27. Saugumo jausmas	balai (0/10)	+	0,013	0,0071	0,0059
28. Nelegalūs darbiniai santykiai	rezultatų patikrin. %	–	0,043	0,0225	0,0205
29. Kvalifikacijos kėlimo galimybės	balai (0/10)	+	0,061	0,0244	0,0366
30. Konkurentų kiekis rinkoje	vnt.	–	0,052	0,0248	0,0272
31. Konkurentų aktyvumas	balai (0/10)	–	0,074	0,0348	0,0392
32. Potencialių kreditorių kiekis	vnt.	+	0,048	0,0268	0,0212
33. Kreditorių galimybės	balai (0/10)	+	0,061	0,0356	0,0254
34. Darbuotojų etikos kodekso laikymasis	balai (0/10)	+	0,052	0,0217	0,0303
35. Darbuotojų kompetencija	balai (0/10)	+	0,104	0,0433	0,0607

3F lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
36. Darbuotojų patirtis	balai (0/10)	+	0,156	0,072	0,084
37. Darbuotojų lojalumas	balai (0/10)	+	0,043	0,0179	0,02514
38. Darbuotojų iniciatyvumas	balai (0/10)	+	0,104	0,0473	0,0567
39. Tiekėjų terminų paisymas	balai (0/10)	+	0,121	0,0565	0,0645
40. Tiekimų kokybės garantijos	balai (0/10)	+	0,113	0,0522	0,0608
41. Šalių interesų derinimas	balai (0/10)	+	0,052	0,0289	0,0231
42. Gyventojų bendrijos veikla	balai (0/10)	+	0,159	0,0852	0,0738
43. Darbo užmokestis projekte	Lt	–	0,289	0,1435	0,1455
44. Medžiagos	Lt	–	0,422	0,2252	0,1968
45. Mechanizmai	Lt	–	0,011	0,0103	0,0007
46. Pridėtinės išlaidos	Lt	–	0,054	0,0457	0,0083
47. Pelnas	Lt	–	0,016	0,0138	0,0022
48. PVM	Lt	–	0,097	0,0516	0,0454
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{+j}				0,7790	0,7920
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma S_{-j}				0,7066	0,6034
Projekto įgyvendinimo varianto reikšmingumas Q_j				1,4299	1,4986
Projekto įgyvendinimo varianto prioritetiškumas P_j				2	1
Projekto įgyvendinimo varianto naudingumo laipsnis N_j				95,42 %	100 %

Loreta KELPŠIENĖ

STATYBOS MODELIAVIMAS EKONOMINIO NUOSMUKIO APLINKOJE

Daktaro disertacija

Technologijos mokslai,
statybos inžinerija (02T)

Loreta KELPŠIENĖ

CONSTRUCTION MODELLING IN ENVIRONMENT OF ECONOMIC RECESSION

Doctoral Dissertation

Technological Sciences,
Civil Engineering (02T)

2011 05 09. 11,25 sp. I. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius,
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Ciklonas“,
J. Jasinskio g. 15, 01111 Vilnius