VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Milda Viteikienė

MIESTŲ GYVENAMŲJŲ RAJONŲ IR BŪSTŲ DARNOS DAUGIATIKSLIS VERTINIMAS (VILNIAUS MIESTO PAVYZDŽIU)

DAKTARO DISERTACIJA

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI,
STATYBOS INŽINERIJA (02T)

Vilnius „Technika“ 2008

Disertacija rengta 2003–2008 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Darbo mokslinis vadovas

Prof. habil. dr. Leonas Ustinovičius (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, statybos inžinerija – 02T) (2003–2004),
Prof. habil. dr. Edmundas Kazimieras Zavadskas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, statybos inžinerija – 02T) (2004–2008).

http://leidykla.vgtu.lt
VGTU leidyklos TECHNIKA 1538-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-9955-28-347-8

© Viteikienė, M., 2008
© VGTU leidykla TECHNIKA, 2008

Reziumė

Pagrindinis šio darbo tikslas sudaryti teorinį modelį, kuris leistų įvertinti miesto gyvenamojo rajono darną (pasiūlyti metodiką, įgalinančią įvertinti gyvenamuosius rajonus pagal darnaus vystymosi rodiklius). Šis modelis leistų vartotojams vertinti miesto gyvenamųjų rajonų darną, suteiktų galimybę tarpusavyje lyginti pasirinktus rajonus, bei pasirinkti patraukliausią būstą. Sudarytas teorinis miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis suskaldytas į lygmenis. Disertacijoje nagrinėjama miesto gyvenamųjų rajonų darna, jų vystymosi problemos.

Tyrimo objektas – miesto gyvenamieji rajonai, kaip kompleksinė sistema. Tyrimo objektu pasirinktas Vilniaus miestas turintis 41 gyvenamąjį rajoną. Darnaus miesto gyvenamojo rajono, bei patrauklaus būsto vertinimui pritaikytas daugiatikslis COPRAS (daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo) metodas. Šis metodas parodo kiek procentų vienas lyginamasis variantas geresnis už kitą. Taikant šį metodą sudaryta gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė.

Darbe atlikta Lietuvos bei užsienio šalių, darnių miestų, darnių miesto gyvenamųjų rajonų tyrimų tematika literatūros apžvalga. Apžvelgta darnaus vystymo (-si) koncepciją, jos plėtrą Lietuvoje; darnaus miesto gyvenamojo rajono rodiklių nustatymas; daugiatikslio metodo taikymas vertinant darnų miesto gyvenamąjį rajoną. Sudarytas teorinis miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis, leidžiantis įvertinti esamą miesto gyvenamųjų rajonų socialinės, ekonominės ir aplinkos pusiausvyrą. Pritaikius sukurtą modelį vertinama: Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darna; vertinami Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai inovacijų požiūriu; vertinamas Vilniaus miesto būstas inovacijų požiūriu. Darbo rezultatai, išvados ir pasiūlymai yra naudingi sprendžiant Lietuvos miestų, miestų gyvenamųjų rajonų vystymo problemas, sudarant strateginius, bendruosius miesto planus.

Disertaciją sudaro septyni skyriai, iš kurių pirmasis yra įvadas, o paskutinysis – rezultatų apibendrinimas. Antrasis skyrius skirtas literatūros apžvalgai, nagrinėjamos problemos aktualumas, formuluojamas darbo tikslas bei uždaviniai. Trečiasis skyrius skirtas pasirinktos metodikos apžvalgai, apžvelgiami esami daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai, ekspertinio vertinimo metodo taikymas nustatant rodiklių reikšmingumus, bei kompleksinio proporcingo vertinimo metodo (COPRAS) teorija ir taikymas darniam miesto gyvenamojo rajono vertinimui. Ketvirtajame skyriuje siūlomas miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis, tikslinami disertacijos uždaviniai. Sprendžiamas pirmasis praktinis uždavinys, kuriame vertinama Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darna. Penktajame skyriuje sprendžiamas antrasis praktinis uždavinys. Įvertinama darna miesto gyvenamuosiuose rajonuose inovacijų požiūriu. Šeštajame skyriuje sprendžiamas trečiasis praktinis uždavinys. Atliekamas darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu.

Disertacinio darbo gale pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Disertacijos tema paskelbta 16 publikacijų: 1 straipsnis – mokslinės informacijos instituto pagrindinio sąrašo *(Thomson Reuters ISI Master Journal List)* leidinyje; 2 straipsniai – mokslinės informacijos instituto duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose *(Thomson Reuters ISI Proceedings)*; 1 straipsnis – užsienio žurnaluose Lietuvos mokslo tarybos patvirtintose duomenų bazėse *(INSPEC)*; 2 straipsniai Lietuvos mokslo žurnaluose ir referuojamose duomenų bazėse; 2 straipsniai – kituose užsienio mokslo žurnaluose; 3 – recenzuojamose tarptautinių konferencijų medžiagose, bei 5 – respublikinių konferencijų medžiagoje.

Abstract

The main goal of this work is to develop a theoretical model, which would allow assessment of sustainability of residential areas of the city (to propose methodology, which would enable to rank the residential areas according to the indices of their sustainable development). This model would allow the users to assess the sustainability of residential areas of the city, would give a possibility to compare the selected residential areas and to choose the most desirable housing. The developed theoretical model of assessment of sustainability of residential areas of the city was split into levels. The dissertation analyses the sustainability of residential areas of the city and the problems of their development.

Object of the research – residential areas of the city as a complex system. Vilnius city with 41 residential areas was selected as the object of the research. The multi-attribute method ***COPRAS*** (***Method*** of Multiple Criteria Complex Proportional Assessment) was applied for assessment of a sustainable residential area of the city and a desirable housing. This method expresses in percent how much one comparative variant is better than another. This method was applied to rank the priorities of residential areas.

The work covers review of the Lithuanian and foreign research literature on investigations of sustainable cities and sustainable residential areas of the city, including the concept of sustainable development and its progress in Lithuania, as well as establishment of indices of a sustainable residential area of the city and application of multi-attribute method in assessment of a sustainable residential area of the city. The theoretical model for assessment of sustainable residential areas of the city was developed, which allows evaluating the existing social, economical and environmental balance of residential areas of the city. The developed model can be applied for assessment of sustainability of the residential areas of Vilnius city, assessment of the residential areas of Vilnius city in respect of innovations, assessment of housing of Vilnius city in respect of innovations. The results, conclusions and proposals of this work are useful for dealing with the problems of development of Lithuanian cities and residential areas of the cities and for development of strategic and general city plans.

The dissertation consists of seven chapters. Chapter II reviews the literature, analyses the relevance of the problem, formulates the goal and tasks of the work. Chapter III reviews the selected methodology, the existing multi-attribute decision making methods, application of expert assessment method by establishment of significance of indexes and the theory and application of the ***Method*** of Multiple Criteria Complex Proportional Assessment (***COPRAS***) for assessment of a sustainable residential area of a city. Chapter IV proposes the model of assessment of the sustainability of residential areas of the city, specifies the tasks of the dissertation and deals with the first practical task. Chapter V deals with the second practical task, i.e. evaluation of innovations in residential areas of the city and sustainability in residential areas of the city in respect of

innovations. Chapter VI deals with the third practical task, i.e. assessment of sustainable housing in respect of innovations.

At the end of the dissertation conclusions and proposals are given.

The dissertation theme is published in 16 publications: one article in Thomson Reuters ISI Master Journal List, two articles in Thomson Reuters ISI Proceedings, four articles in Lithuanian research journals and databases, one article in databases approved by the Science Council of Lithuania, two articles in other foreign research journals, three articles in reviewed journals of international conferences and five articles in journals of national conferences.

Žymėjimai

Santrumpos

COPRAS	daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas *(angl. Method of Multiple Criteria Complex Proportional Assessment);*
RAIT	rinkos analizės ir tyrimų grupė.

Turinys

Reziumė **iii**

Abstract **v**

Žymėjimai **vii**

1. Įvadas **1**
1.1. Problemos formulavimas 1
1.2. Darbo aktualumas 2
1.3. Tyrimų objektas 3
1.4. Darbo tikslas 3
1.5. Darbo uždaviniai 3
1.6. Tyrimo metodika 4
1.7. Mokslinis darbo naujumas 4
1.8. Teoriniai ir praktiniai darbo rezultatai 4
1.9. Darbo aprobavimas ir praktinis rezultatų naudojimas 5
1.10. Disertacijos apimtis ir struktūra 6

2. Darnus vystymasis: problematika ir mokslinės literatūros apžvalga **7**
2.1. Valstybės darna 7
2.1.1. Darna ir darnus vystymasis 7
2.1.2. Darnios plėtros politika Lietuvoje 9
2.2. Miestų darna 12
2.2.1. Miestų vystymas 12
2.2.2. Darnus miestų vystymas 14
2.3. Rajonų darna 15
2.3.1. Miesto gyvenamųjų rajonų vystymasis 15
2.3.2. Gyvenamojo rajono darnaus vystymosi sąvoka 17
2.3.3. Darnūs miesto gyvenamieji rajonai 18

2.3.4. Darni bendruomenė, darnūs pastatai kaip darnaus miesto gyvenamojo rajono komponentas 22
2.3.5. Darnų gyvenamąjį rajoną apibūdinantys rodikliai 25
2.3.6. Miestų gyvenamųjų rajonų problemos Lietuvoje 29
2.3.7. Kokybiško gyvenamojo būsto vertinimas 29
2.4. Antro skyriaus išvados 32

3. Esamų daugiatikslių metodų apžvalga ir daugiatikslio metodo taikymas darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimui 33
3.1. Šiuolaikiniai sprendimų priėmimo metodai 33
3.2. Rodiklių reikšmingumų nustatymo metodai 38
3.3. Ekspertinio vertinimo metodo taikymas nustatant rodiklių reikšmingumą 39
3.4. Daugiakriterinis kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (COPRAS metodas) 42
3.8. Trečio skyriaus išvados 45

4. Miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimas ir raidos modeliavimas 47
4.1. Bendrosios žinios apie miestą 47
4.2. Vilniaus miesto bendrojo plano apžvalga 49
4.3. Darnaus vystimosi principų taikymas Vilniaus mieste 51
4.4. Gyvenamosios teritorijos Vilniaus mieste 52
4.5. Gyvenamųjų teritorijų modernizavimas – atnaujinimas 54
4.6. Siūlomas miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis 56
4.7. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas (Vilniaus miesto pavyzdžiu) 59
4.7.1. Vilniaus miesto gyvenamojo rajono daugiakriterinė analizė 59
4.7.2. Tiriamojo objekto aprašymas 59
4.7.3. Rodiklių reikšmingumų nustatymas taikant ekspertinį vertinimo metodą 61
4.7.4. Darnaus Vilniaus gyvenamojo rajono vertinimas COPRAS metodu 64
4.8. Ketvirto skyriaus išvados 67

5. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu (Vilniaus miesto pavyzdžiu) 69
5.1. Inovacijų vaidmuo miestų gyvenamųjų rajonų suderinamumas 69
5.2. Tiriamojo objekto parinkimas 71
5.3. Gyvenamuosius rajonus apibūdinančių rodiklių parinkimas ir jų reikšmių skaičiavimas 75
5.4. Miesto gyvenamųjų rajonų vertinimas COPRAS metodu 79
5.5. Penkto skyriaus išvados 80

6. Darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu (Vilniaus miesto pavyzdžiu)..... 83
6.1. Būsto kokybė 83
6.2. Tiriamojo objekto parinkimas.....85
6.3. Būstą apibūdinančių rodiklių ir jų reikšmingumų nustatymas.....85
6.4. Gyvenamojo būsto vertinimas COPRAS metodu.....88
6.5. Šešto skyriaus išvados 89

6. Išvados ir pasiūlymai 91

Literatūros sąrašas..... 93

Autoriaus publikacijų sąrašas disertacijos tema.....107

Priedai pateikti elektroninėje laikmenoje:

1 priedas. Kiek šie teiginiai tinka Jūsų gyvenamajam rajonui apibūdinti? (vertinimo vidurkiai) (lentelėje pateikiami gyvenamojo rajono vertinimai)

2 priedas. Ekspertų apklausos rezultatai (1 uždavinio)

3 priedas. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas (Vilniaus miesto pavyzdžiu) (pradiniai duomenys)

4 priedas. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas (Vilniaus miesto pavyzdžiu) (skaičiavimų rezultatai)

5 priedas. Ekspertų apklausos rezultatai (2 uždavinio)

6 priedas. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu (pradiniai duomenys)

7 priedas. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu (skaičiavimo rezultatai)

8 priedas. Ekspertų apklausos rezultatai (3 uždavinio)

9 priedas. Darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu (pradiniai duomenys)

10 priedas. Darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu (skaičiavimo rezultatai)

1

Įvadas

1.1. Problemos formulavimas

Darnaus vystymosi sąvoka yra labai aktuali šiomis dienomis. Šią sąvoka bandoma taikyti įvairiose srityse bei savaip ją apibrėžti. Tačiau pagrindinė mintis – viską, ką turime, reikia tausoti, kad turėtumėme ką palikti ateinančioms kartoms.

Vertinant gyvenimo mieste kokybę, pirmiausia susitelkiama ties sveikatos apsaugos problemomis, socialinėmis sąlygomis, galimybėmis šias problemas spręsti pagerinant planavimą ir perstatymą. Visos šios problemos yra sprendžiamos įtraukiant miesto apibrėžimą į darnos rėmus. Darniai besivystantys miestai turėtų tapti sveikesni, su didesnėmis perspektyvomis miesto gyventojams.

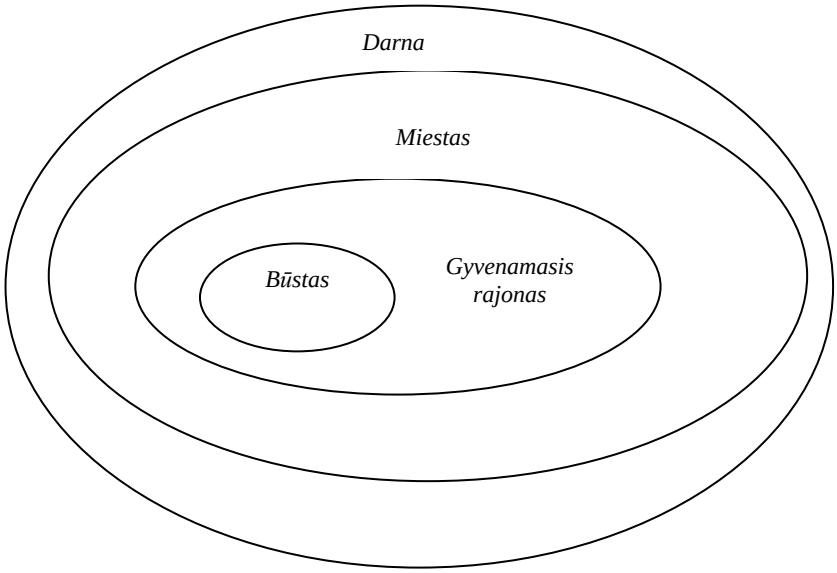
Taikant darnos sąvoką miesto gyvenamųjų rajonų darnai apibrėžti išskiriami keli pagrindiniai aspektai: ekonominiai, aplinkosauginiai, socialiniai, techniniai-inžineriniai, kultūriniai. Darniai vystomas miestas taip pat padeda saugoti rajonų, iš kurių miestas ir susideda, darną. Darni bendruomenė mieste, rajone yra akcentuojama darnaus miesto ar rajono apibrėžimuose. Gera gyvenimo kokybė, atviros viešosios erdvės, švarus oras ir vanduo, žalieji plotai, nedidelis nusikalstamumas – tai tik keletas objektyvių rodiklių, kurie apibūdina darnų gyvenamąjį rajoną.

1.2. Darbo aktualumas

Istoriškai miestai yra komercijos, kultūros, žinių, mokslo ir naujovių centrai. Žmogus, nutaręs gyventi, renkasi jam patinkančią vietovę ir būstą toje vietovėje, t. y. žmogus kelia sau tokius reikalavimus: vieta – gyvenamasis rajonas; būstas – būsto kokybė.

Miesto gyvenamasis rajonas – tai miesto dalis, prijungta prie miesto centro, turinti ribas su kitomis miesto dalimis. Šiose miesto dalyse yra sukurtos darbo vietos, teikiamos įvairios paslaugos, gyventojai jose gyvena, eina į darbą, leidžia laisvalaikį ir t. t. Šiame darbe analizuojamas Vilniaus miestas, turintis 41 gyvenamąjį rajoną. Šios miesto dalys vystėsi nevienodai.

Dauguma žmonių nori turėti kokybišką būstą, leisti sau įsikurti ten, kur nori gyventi ir dirbti, leisti laisvalaikį. Tačiau tai priklauso nuo pajamų, būsto kainos, socialinės padėties. Gera būsto kokybė užtikrina mūsų šeimos gerovę. Taip pat žmogui renkantis būstą svarbu sveikesnė aplinka, šalia esančios mokyklos, sveikatos įstaigos ir pan. Geros gyvenimo sąlygos gerina mūsų socialinę, aplinkos ir ekonominę gerovę, padeda kurti geresnes bendruomenes.



1 pav. *Darnos įtaka miesto struktūrai*

Kaip mes kuriame vietas ir namus, kuriuose žmonės nori gyventi? Šiuo metu Lietuvoje pastebima tendencija statyti kuo daugiau gyvenamųjų būstų. Statybos bendrovės, siekdamos pelno, tankina esamus gyvenamuosius rajonus, juose nebelieka vietos žaliosioms zonoms, vaikų žaidimo aikštelėms ir t. t. Tačiau ar vien tik statybų bendrovių pelno siekimas nežaloja mūsų aplinkos? Kad ir

statinių aukštingumas? Ar nebūtų geriau sutelkti didesnį dėmesį į būsto kokybę ir rajono infrastruktūrą?

Analizuojant miesto gyvenamųjų rajonų darną siūlau nagrinėti darnos poveikį pagal tokią struktūrą (1 pav.).

Remiantis tokiu suskirstymu lengviau analizuoti miesto, miesto gyvenamųjų rajonų bei būsto darną. Miesto gyventojai ir ūkio subjektai yra suinteresuoti, kad aplinka, kurioje jie gyvena ir dirba, nesikeistų arba jos kokybė neblogėtų.

Svarbiausias darnaus miesto, miesto gyvenamojo rajono pranašumas yra tas, kad atsižvelgiama į neatskiriamą ir ilgalaikį miesto, miesto gyvenamojo rajono vystymąsi, nedarant žalos ateinančioms kartoms.

1.3. Tyrimų objektas

Miesto gyvenamieji rajonai, kaip kompleksinė sistema. Tyrimų metu analizuojama bei vertinama miesto gyvenamųjų rajonų darna, gyvenamuosius rajonus apibūdinanti aplinka: ekonominiai, socialiniai, techniniai, inžineriniai, ekologiniai, kultūriniai rodikliai. Siekiant atlikti šių objekto analizę, buvo pritaikytas daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (COPRAS).

1.4. Darbo tikslas

Pagrindinis šio darbo tikslas – sudaryti teorinį modelį, kuris leistų įvertinti miesto gyvenamojo rajono darną (pasiūlyti metodiką, įgalinančią surikiuoti gyvenamuosius rajonus pagal darnaus vystymosi rodiklius).

Šis modelis leistų vartotojams vertinti miesto gyvenamųjų rajonų darną, suteiktų galimybę tarpusavyje lyginti pasirinktus rajonus inovaciniu požiūriu bei pasirinkti patraukliausią būstą.

1.5. Darbo uždaviniai

Siekiant šių tikslų, keliami tokie uždaviniai:

1. Apžvelgti darnaus vystymo (-si) koncepciją, jos plėtrą Lietuvoje.
2. Apžvelgti miesto, miesto gyvenamųjų rajonų vystymąsi pasaulyje.
3. Nustatyti darnių miesto gyvenamųjų rajonų rodiklius.
4. Pritaikyti daugiatikslį metodą miesto gyvenamųjų rajonų darnai įvertinti.

5. Sukurti miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelį.
6. Nustatyti darnų miesto gyvenamąjį rajoną, taikant daugiatikslį metodą.
7. Nustatyti darnų miesto gyvenamąjį rajoną inovacijų požiūriu, taikant daugiatikslį metodą.
8. Nustatyti darnų būstą inovacijų požiūriu, taikant daugiatikslį metodą.

1.6. Tyrimo metodika

Rengiant darbą buvo remtasi mokslinėmis publikacijomis, Lietuvos institucijų skelbta informacija, enciklopediniais žinynais, įvairiais statistiniais duomenimis. Tyrimų metu buvo atliktos anketinės apklausos, ekspertinė analizė, taikytas prof. E. K. Zavadsko ir prof. A. Kaklausko daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (COPRAS). Šis metodas parodo kiek procentų vienas lyginamasis variantas geresnis už kitą.

1.7. Mokslinis darbo naujumas

1. Darnų vystymąsi mieste pasiūlyta vertinti: miesto gyvenamajame rajone bei būste.
2. Darnaus miesto gyvenamojo rajono bei patrauklaus būsto vertinimui pritaikytas daugiatikslis COPRAS metodas.
3. Sudarytas teorinis miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis, kuris suskirstytas į lygmenis.

1.8. Teoriniai ir praktiniai darbo rezultatai

1. Atlikta literatūros darnių miestų, darnių miesto gyvenamųjų rajonų tyrimų tematika apžvalga.
2. Sudarytas teorinis miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis, leidžiantis įvertinti esamą miesto gyvenamųjų rajonų socialinę, ekonominę ir aplinkos pusiausvyrą.
3. Pritaikius sukurtą modelį, vertinama Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darna.
4. Pritaikius sukurtą modelį, vertinami Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai inovacijų požiūriu.

5. Pritaikius sukurtą modelį, vertinamas Vilniaus miesto būstas inovacijų požiūriu.
6. Darbo rezultatai, išvados ir pasiūlymai yra naudingi sprendžiant Lietuvos miestų, miestų gyvenamųjų rajonų vystymo problemas, sudarant strateginius, bendruosius miesto planus.

1.9. Darbo aprobavimas ir praktinis rezultatų naudojimas

Darbo rezultatai buvo paskelbti aštuoniose mokslinėse konferencijose Lietuvoje bei užsienyje. Disertacijos tematika yra atspausdinti 16 mokslinių straipsnių: vienas – straipsnių rinkinyje, įtrauktame į Thomson Reuters ISI Master Journal List sąrašą (Zavadskas, Viteikienė, Šaparauskas, 2007); du konferencijų medžiagoje, referuotoje Thomson Reuters ISI Proceedings duomenų bazėje (Viteikienė, Zavadskas, Turskis, 2007; Zavadskas, Viteikienė, 2006); vienas straipsnis Užsienio žurnaluose Lietuvos mokslo tarybos patvirtintose duomenų bazėse *(INSPEC)*; (Zavadskas, Turskis, Dėjus, Viteikienė, 2007; du– Lietuvos moklso žurnaluose ir referuojamose duomenų bazėse (Viteikienė, 2006; Viteikienė, Zavadskas, 2007);du straipsniai kituose užsienio mokslo žurnaluose ir tęstiniuose leidiniuose (Завадскас, Каклаускас, Андрушкявичюс, Витейкене, 2005; Zavadskas, Kaklauskas, Viteikienė, 2005), trys – recenzuojamose tarptautinių konferencijų medžiagose (Zavadskas, Kaklauskas, Viteikienė, 2004; Zavadskas, Kaklauskas, Viteikienė, 2004; Viteikienė, Zavadskas, Turskis, 2006); penki – respublikinių konferencijų medžiagoje (Griesiūtė (Viteikienė), 2003; Viteikienė, 2004a; Viteikienė, 2004b; Viteikienė, 2006; Viteikienė, Šarkienė, 2006).

Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti šiose mokslinėse konferencijose:

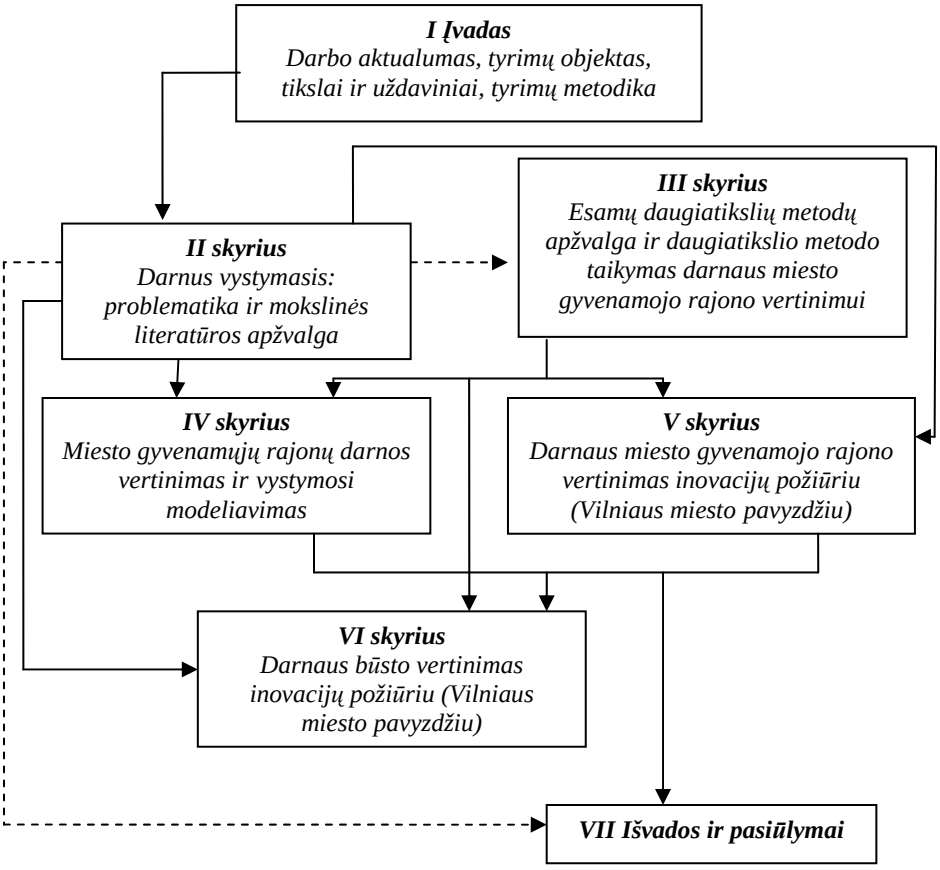
- Jaunųjų mokslininkų konferencijoje „*Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities*“ 2003, 2004 ir 2006 m., Vilniuje;
- Magistrantų, doktorantų konferencija „*Statyba ir pastatų inžinerinės sistemos*“ 2004 m., Kaune;
- Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „*Operacijų tyrimas ir taikymas*“ 2006 m., Vilniuje;
- Tarptautinėje konferencijoje „*Reliability and Statistics*“, 2004 ir 2006 m., Riga (Latvija);
- Konferencijų recenzuotų pranešimų rinkinyje „*Formatting and Submission Instructions ICCCBE-X*“ 2004 m.,Weimar (Vokietija);
- Tarptautinėje konferencijoje „*Citizens and Governance for Sustainable Development CIGSUD“* 2006 m., Vilnius;

- Tarptautinėje konferencijoje „*Modern building materials, structures and techniques*“, 2007 m., Vilnius.

1.10. Disertacijos apimtis ir struktūra

Disertaciją sudaro septyni skyriai, iš kurių pirmasis yra įvadas, o paskutinysis – rezultatų apibendrinimas. Taip pat yra 10 priedų.

Darbo apimtis yra 147 puslapių, neskaitant priedų, tekste panaudotos 16 numeruotų formulių, 16 paveikslų ir 6 lentelės. Rašant disertaciją buvo panaudoti 235 literatūros šaltiniai. Darbo struktūra pateikta 2 paveiksle.



2 pav. *Disertacinio darbo struktūra*

2

Darnus vystymasis: problematika ir mokslinės literatūros apžvalga

2.1. Valstybės darna

2.1.1. Darna ir darnus vystymasis

Darnaus vystymosi idėja pradėta skleisti prieš 36 metus. 1972 metais Stokholme vykusioje Jungtinių Tautų konferencijoje buvo aiškiai suformuluota nuostata, kad ekonominis vystymasis turi vykti kuo efektyviau naudojant gamtos išteklius ir atsižvelgiant į daromą poveikį aplinkai.

Trys tarptautinės institucijos – Jungtinių Tautų aplinkosaugos programa (UNEP), Tarptautinė gamtos apsaugos sąjunga (IUCN) ir Laukinės gamtos fondas (WWF) 1980 metais parengė ir paskelbė itin svarbų dokumentą – Pasaulio apsaugos strategiją (World Conservation Strategy), kuri faktiškai padėjo Darnaus vystymosi strategijos pamatus. Šiame dokumente buvo atsisakyta ekonominio vystymosi ir aplinkos apsaugos supriešinimo ir aiškiai deklaruota, kad vystymasis ir apsauga nėra prieštaringi dalykai, o racionalus gamtos išteklių naudojimas yra neatskiriama ne tik ekonominio vystymosi, bet ir gamtos apsaugos dalis (Hale, Mauzerall, 2004; Juknys, 2003; Subalansuotos plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita, 2002).

Darnaus vystymosi pagrindinės nuostatos konkrečiau buvo suformuluotos 1987 Jungtinių Tautų aplinkos ir vystymosi komisijos ataskaitoje „Mūsų bendra ateitis“. Šioje ataskaitoje pateiktas ir darnaus vystymosi apibrėžimas: *darnus*

vystymasis – tai toks vystymasis, kuris tenkina dabartinius visuomenės poreikius, nemažindamas ateinančių kartų galimybių tenkinti savus poreikius. Ataskaitoje buvo ypač akcentuota, kad darnus vystymasis turi būti ne tik pagrįstas ekonominių ir aplinkosauginių interesų derinimu, bet ir garantuoti valstybės vidaus bei tarpvalstybinių santykių socialinį teisingumą. Faktiškai darnaus vystymosi koncepcijos pagrindą sudaro *trys lygiaverčiai komponentai – aplinkos apsauga, ekonominis vystymasis ir socialinis vystymasis* (Juknys, 2003; WCED, 1987; Bentivegna ir kt., 2002; Subalansuotos plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita, 2002; Cozens ir kt., 1999).

Jungtinių Tautų aplinkosaugos programos vadovas Tolba (1987) pabrėžė, kad darni plėtra apima:

1) pagalbą vargšams, nes jie neturi kito pasirinkimo, tik griauti aplinką,

2) patikimos plėtros idėją, apsiribojant gamtiniais ištekliais,

3) plėtros efektyviai naudojant sąnaudas idėją, tradiciniams požiūriams taikant įvairius ekonominius kriterijus, t. y. plėtra neturi sumenkinti aplinkos kokybės ar ilgainiui sumažinti produktyvumo,

4) svarbius sveikatos priežiūros, atitinkamų technologijų, maisto, švaraus vandens ir pastogės visiems klausimus,

5) požiūrį, kad būtinos į žmogų orientuotos iniciatyvos, kitais žodžiais sakant, žmonės yra ištekliai.

Pagrindinės darnaus vystymosi nuostatos konkrečiai suformuluotos pasaulio viršūnių susitikime Rio de Ženeire 1992 metais. Darnus vystymasis įteisintas kaip pagrindinė ilgalaikė visuomenės vystymosi ideologija. Priimtoje Rio deklaracijoje patvirtinti pagrindiniai darnios plėtros principai, o XXI amžiaus programoje (Darbotvarkė 21 – angl. Agenda 21) buvo pateikta darnios plėtros įgyvendinimo veiksmų programa. Čia pateiktas veiksmų planas, kaip realizuoti darnų vystymąsi. Šioje programoje išdėstyti tikslai, uždaviniai, priemonės ir proceso dalyviai, siekiant darnios plėtros įvairiose gyvenimo srityse. Joje darnus vystymasis apibūdinamas taip: „*Tai plėtra, kai užtikrinami svarbiausi žmonių bendruomenės gamtinių išteklių poreikiai, nekenkiant gyvajai aplinkai, kuri tuos išteklius tiekia*“ (Agenda 21, 1999; Subalansuotos plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita, 2002; NDVS, 2003a; Guy, Kibert, 1998).

Šiuo metu yra žinoma apie 200 darnaus vystymosi apibrėžimų. Pagal Sage (1998), *darnus vystymasis yra žmogiškųjų poreikių patenkinimas, socialinis, ekonominis ir technologinis progresas bei bendradarbiavimas su gamtiniais ištekliais.* Pasaulio darnus vystymasis priklauso nuo ekonominio, socialinio, kultūrinio ir technologinio progreso. Chaharbaghi ir Willis (1999) pabrėžia, jog skirtingų sričių specialistai (pramonininkai, aplinkosaugininkai, politikai, žiniasklaida, ekonomistai, technologai) skirtingai traktuoja darnaus vystymosi apibrėžimą.

Darnaus vystymosi būdai išsivysčiusioms ir besivystančioms valstybėms skirtingi. Opiausios besivystančių valstybių problemos – labai spartus gyventojų

skaičiaus didėjimas, skurdas, lyčių nelygybė, netobula švietimo, medicinos sistema. Išsivysčiusios valstybės daugiausiai susiduria su pernelyg intensyvaus gamtos išteklių naudojimo ir aplinkos teršimo problemomis. Tačiau tiek išsivysčiusios, tiek besivystančios valstybės vystosi natūralios evoliucijos būdu, jų ekonomika ir jų gyventojų gerovė auga, nors ir labai skirtingais tempais (NDVS, 2003a).

2.1.2. Darnios plėtros politika Lietuvoje

Sugriuvus Tarybų Sąjungai, daugelis valstybių, atkūrusių nepriklausomybę, patyrė pereinamąjį laikotarpį. Kardinalus politinės sistemos pakeitimas ir perėjimas nuo centralizuotos komandinės ekonomikos į rinkos ekonomiką sąlygojo neišvengiamą transformacinį ūkio nuosmukį. Vertinant pereinamojo laikotarpio pokyčius darnaus vystymosi požiūriu ir numatant tolimesnes vystymosi galimybes, svarbu išsiaiškinti, ar pereinamosios ekonomikos šalyse gamtinių išteklių naudojimas sumažėjo tik dėl transformacinės ūkio depresijos ir ar aplinkos teršimas sumažėjo tik dėl sumažėjusio išteklių naudojimo.

Lietuvos perėjimas prie rinkos ekonomikos, ūkio restruktūrizavimas, pabrangę energijos ir kiti gamtos ištekliai jau nuo pereinamojo laikotarpio pradžios lėmė daug efektyvesnį energijos ir kitų gamtos išteklių naudojimą ir darnaus vystymosi požiūriu palankius Lietuvos vystymosi pokyčius. Net esant ūkio depresijai, ekonomikos pokyčiai nebuvo susiję su išteklių naudojimo ir aplinkos taršos pokyčiais – išteklių naudojimas ir aplinkos tarša mažėjo daug sparčiau negu gamyba ir paslaugos. Ūkiui (ekonomikai) pradėjus augti, išteklių naudojimas ir aplinkos tarša auga daug lėčiau arba iš viso neauga. (NDVS, 2003a).

Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę, remiantis nauja nacionalinės ekonomikos plėtros politika ir atsižvelgiant į iškilusias naujas aplinkos problemas, naujus aplinkosauginius politikos tikslus ir prioritetus, 1996 metais šalies parlamentas patvirtino Lietuvos aplinkos apsaugos strategiją, o Vyriausybė – veiksmų programą, kuri turėjo tikslą nukreipti šalį į subalansuotą (darnią) plėtrą, kad būtų išsaugota švari ir sveika gamtinė aplinka, biologinė ir karštovaizdžio įvairovė, užtikrintas efektyvus gamtinių išteklių naudojimas (Subalansuotos plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita, 2002).

Vertinant Lietuvos perėjimą prie darnios plėtros, jos galimybes ir galimus pokyčius, tempus, visų pirma reiktų įvertinti tai, jog Lietuva paveldėjo užterštą aplinką, turi ištekliams imlią ekonomiką. Tačiau tai turi ir teigiamų dalykų. Lietuvoje neblogai išplėtotas susisiekimas, ryšių infrastruktūra, energetika, gana aukštas pramonės lygis, technologijų plitimas. Prie to, žinoma, prisidėjo žmonių išsilavinimo lygis. Gerai išplėtota energetika, infrastruktūra, technologijų lygis, sudaro sąlygas kitų sektorių plėtrai. Svarbiausia, jog pramonė vykdytų darnią plėtrą (Vėbra, 2001).

1992 m. Rio de Žaneire įvykusioje Jungtinių Tautų Aplinkos ir plėtros konferencijoje priimtoje deklaracijoje konstatuota, jog toliau nebegalima galvoti apie aplinką ir ekonominį bei socialinį vystymąsi kaip apie izoliuotas sritis. Konferencijoje 179 šalių sprendimu buvo priimta XXI-ojo amžiaus programa (Darbotvarkė 21), kurioje detaliai išdėstytos visos darnaus vystimosi sritys, kad būtų išlaikyta aukštos kokybės aplinka ir sveika ekonomika. Lietuva dalyvavo šios srities veikloje. 1992 m. mūsų šalies delegacija dalyvavo Rio de Žaneire vykusioje Jungtinių Tautų Aplinkos ir vystymo konferencijoje. Tos pačios konferencijos metu buvo pasirašytos dvi naujos konvencijos: Jungtinių Tautų bendroji klimato kaitos konvencija ir Biologinės įvairovės konvencija. 1998 m. buvo patvirtinta Lietuvos aplinkos apsaugos teisės normų derinimo su Europos Sąjungos reikalavimais strategija. Numatoma įgyvendinti visus ES reikalavimus 2004 metais, išskyrus daug kaštų reikalaujančias direktyvas, kurias numatoma iki galo įgyvendinti iki 2015 metų. Prioritetas skiriamas daugiausiai kainuojančių ES reikalavimų įgyvendinimui – reikalavimams vandens apsaugos, atliekų tvarkymo, oro apsaugos ir geriamojo vandens kokybės gerinimo srityse. Dėl dabartinės aplinkos kokybės būklės ir ekonominės situacijos kai kurių ES direktyvų greitai įgyvendinti negalėsime.

1992 m. Jungtinių Tautų konferencijoje Rio de Žaneire buvo nutarta įkurti Jungtinių Tautų darnaus vystymo komisiją, rekomenduota atskirose šalyse įkurti nacionalines komisijas (tarybas, komitetus), kurios koordinuotų Rio konferencijoje priimtų dokumentų įgyvendinimą nacionaliniame lygmenyje. Dabar jau apie 150 šalių turi tokias institucijas. Komisija numato derinti ūkio plėtros, aplinkos apsaugos ir kitas strategijas, programas, siekiant užtikrinti darnų vystymąsi, racionaliai naudoti gamtinius ir žmonių išteklius. Komisija turės nutarti, pagal kokius rodiklių bus sprendžiama, kaip mūsų šalyje įgyvendinamas darnus vystymasis.

Ši komisija koordinuoja Jungtinių Tautų darnaus vystymosi programos – XXI-ojo amžiaus darbotvarkės (angl. *Agenda 21*) ir Baltijos jūros regiono darnaus vystymosi projekto Baltija 21 įgyvendinimą nacionaliniame lygmenyje (Vėbra, 2001).

Lietuvos darnaus vystymosi strateginiai prioritetai ir principai išdėstyti atsižvelgiant į nacionalinius Lietuvos interesus, savitumą, ES darnaus vystymosi strategijos, kitų programinių dokumentų nuostatas.

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje numatoma, kad Lietuvoje labai sumažės energijos ir kitų gamtos išteklių sąnaudos, teršiančių ir klimato kaitą skatinančių medžiagų emisija BVP vienetui, ir pagal šiuos rodiklius bus pasiektas esamas ES valstybių vidurkis. Pagrindinis Lietuvos darnaus vystymosi siekis – pagal ekonominio ir socialinio vystymosi, išteklių naudojimo efektyvumo rodiklius iki 2020 metų pasiekti esamą ES vidurkį, pagal aplinkos taršos rodiklius – neviršyti ES leistinų normatyvų, laikytis tarptautinių konvencijų, ribojančių aplinkos taršą ir poveikį pasaulio klimatui, reikalavimų. Įgyvendinti šį siekį

įmanoma tik diegiant ūkyje naujausias, aplinkai mažesnį neigiamą poveikį darančias technologijas.

Šioje Strategijoje skiriamas dėmesys mokslinei pažangai, žinioms, o ne daug išteklių reikalaujančių technologijų kūrimui ir diegimui (NDVS, 2003a).

Šios Strategijos įgyvendinti praktiškai neįmanoma be aktyvios visuomenės paramos, o Lietuvos gyventojai ne itin supažindinti su darnaus vystymosi nuostatomis ir tai neskatina jų aktyvumo, taigi visuomenės švietimas (taip pat aplinkosauginis švietimas ir aplinkai kuo mažiau žalos darančio gyvenimo būdo propagavimas) – vienas iš prioritetinių darnaus vystymosi uždavinių. Mokslinių tyrimų vaidmens didinimas ir veiksmingesnis tyrimų rezultatų taikymas, modernių, mažesnį neigiamą poveikį aplinkai darančių gamybos ir informacijos technologijų kūrimas ir diegimas – taip pat šios Strategijos prioritetai.

Lietuvos darnaus vystymosi prioritetai:

- Nuosaikus ir darnus ūkio šakų ir regionų ekonomikos vystymasis.
- Socialinių ir ekonominių skirtumų tarp regionų ir regionų viduje mažinimas išsaugant jų savitumą.
- Pagrindinių ūkio šakų (transporto, pramonės, energetikos, žemės ūkio, būsto, turizmo) poveikio aplinkai mažinimas.
- Efektyvesnis gamtos išteklių naudojimas ir atliekų tvarkymas.
- Pavojaus žmonių sveikatai mažinimas.
- Pasaulio klimato kaitos ir jos padarinių švelninimas.
- Geresnė biologinės įvairovės apsauga.
- Geresnė kraštovaizdžio apsauga ir racionalus tvarkymas.
- Užimtumo didinimas, nedarbo, skurdo ir socialinės atskirties mažinimas.
- Švietimo ir mokslo vaidmens didinimas.
- Lietuvos kultūrinio savitumo išsaugojimas.

Lietuvai įstojus į ES ir įsiliejus į didžiulę turtingiausių pasaulio valstybių ekonominę erdvę, labai svarbu išsaugoti kultūros savitumą. Taigi dar vienas darnaus vystymosi prioritetas – Lietuvos valstybės, jos etninių regionų, tautinių mažumų kultūrinio savitumo ir tapatumo išsaugojimas (NDVS, 2003a).

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje išskirti trumpalaikiai (iki 2005 m.), vidutinės trukmės (iki 2010 m.) ir ilgalaikiai (iki 2020 m.) tikslai, uždaviniai ir priemonės. Dabartiniame Lietuvos, kaip pereinamosios ekonomikos šalies, vystymosi etape pagrindinį dėmesį numatoma skirti ekologinio efektyvumo rodikliams – energijos ir kitų gamtos išteklių sąnaudoms BVP vienetui, teršiančių ir klimato kaitą skatinančių medžiagų emisijai BVP vienetui bei sąlyginiam energijos sąnaudų vienetui ir pan. Strategija numato gerokai sumažinti energijos ir kitų gamtos išteklių sąnaudas ir teršiančių bei klimato kaitą skatinančių medžiagų emisiją BVP vienetui ir pagal šiuos rodiklius pasiekti dabartinį ES šalių vidurkį (NDVS, 2003b).

Vykdant strateginę analizę yra atsižvelgiama į tris darnaus vystymosi blokus – aplinkos kokybę ir gamtos išteklius, ekonomikos vystymąsi, socialinį vystymąsi. Įgyvendinant šią Strategiją, yra atsižvelgiama į išorės ir vidaus pokyčius. Turi būti įvertinami šie rodikliai: aplinkos būklė, ekonomikos vystymasis; socialinis vystymasis; regionų vystymasis. Ši Strategija turi būti reguliariai tikslinama (NDVS, 2003a; Juknys, 2006).

Lietuvos darniosios plėtros indikatorių sistema (Lietuvos darnaus vystymosi rodikliai) yra struktūrizuota į tris dalis: aplinkos būklės (18 pavienių arba detalizuotų pagal ekonominės veiklos rūšis indikatorių), ekonomikos vystymosi (30 indikatorių), socialinio vystymosi (18 indikatorių) ir savotišką priedėlį – regionų vystymąsi, kurio 8 rodikliai pateikiami visiškai kitu principu – pagal regionus (apskritis) (NDVS, 2003b).

Lietuvoje, siekiant užtikrinti aukščiausią darnaus vystymosi proceso o lygį, 2000 metais buvo sudaryta Nacionalinė darnaus vystymosi (subalansuotosios plėtros) komisija. Į šios komisijos sudėtį įeina įvairių žinybų, Prezidentūros ir visuomeninių organizacijų atstovai (NDVS, 2003a). Lietuvos nacionalinę darnaus vystymosi strategiją (toliau – Strategija) Lietuvos Respublikos Vyriausybė patvirtino 2003 m. rugsėjo 11 d. Strategijoje suformuluoti pagrindiniai ilgalaikiai, vidutinės trukmės bei trumpalaikiai tikslai ir uždaviniai bei numatytos jų įgyvendinimo priemonės. Be to, Strategijoje numatyta sukurti efektyvią Strategijos įgyvendinimo priežiūros sistemą, kuri leistų reguliariai vertinti pasiektą pažangą bei įvardyti atsiradusias kliūtis ir susidariusias problemas. Prie Aplinkos ministerijos sudaryta įvairių sričių ekspertų grupė, kuri turi reguliariai analizuoti vykstančius išorinius ir vidinius pokyčius, vertinti Strategijos įgyvendinimo eigą ir rengti rekomendacijas, kad išryškėję trūkumai būtų šalinami laiku.

Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos priežiūrai vykdyti yra parengtas darnaus vystymosi rodiklių, kurie tiesiogiai siejasi su Strategijoje suformuluotais tikslais ir uždaviniais, sąrašas. 2004 m. šie rodikliai pradedami skelbti Lietuvos statistikos metraštyje. Tai yra labai svarbus žingsnis, užtikrinantis darnaus vystymosi proceso viešumą ir palengvinantis efektyvią Strategijos įgyvendinimo kontrolę (Lietuvos statistikos metraštis, 2006).

2.2. Miestų darna

2.2.1. Miestų vystymas

Miestų vystymasis apima plačias sritis: architektūrą, planavimą, istoriją. Norint geriau suprasti sąvoką „darnus miestų vystimasis“, reiktų vertinti vietovės išsidėstymą, architektūrą, žmonių poreikius. Miestai gali palengvinti žmonių gyvenimą, suteikti daugiau patogumų, panaikinti skurdą, pailginti gyvenimo

trukmęir sėkmingiau spręsti gyventojų skaičiaus spartaus augimo problemas. Dauguma žmonių keliasi į miestus.

Miestas – tai sudėtinga sistema, kurios pagrindiniai komponentai yra bendruomenė ir ją supanti aplinka. Miesto planavimas ir želdynų formavimas turi vykti atsižvelgiant į bendruomenės veiklą ir poreikius. Mieste turi būti sukurtos palankios sąlygos žmogui gyventi, dirbti, mokytis, poilsiauti, investuoti, laisvai disponuoti savo nekilnojamuoju turtu. Kadangi žmogaus veikla mieste yra daugialypė, kertasi ir daugybė savininkų interesų. Norint juos patenkinti, reikia reguliuoti miesto planavimo procesą taip, kad būtų užtikrintas miesto gyventojams ir ūkio subjektams aplinkos pastovumas (Burinskienė ir kt., 2003).

Šiandien miestą apibrėžia daug įvairių kriterijų – miesto kultūra, administracinė funkcija, ne žemės ūkio sektoriui priklausančių žmonių procentas bei populiacijos dydis. Miesto kultūra reiškia formaliais vaidmenimis apibrėžtų santykių dominavimą; miestas yra didelis, kultūriškai heterogeniškas bei socialiai įvairus. Administracinę funkciją nustato nacionalinė valdžia, tad čia miesto samprata priklauso nuo šalies įstatymų.

Miestų plėtros analizė, planavimas ir valdymas yra sudėtinio sprendimo reikalaujantis uždavinys, kurį galima išspręsti ieškant kompromiso tarp verslo, gyventojų ir gamtos interesų. Atsižvelgdamos į urbanistinius, demografinius duomenis bei prognozes, Jungtinės Tautos nustatė tikslus, kuriuos įgyvendinant siekiama kompleksiškai įvertinti ir spręsti miesto socialines, ekonomines bei aplinkos problemas. Tikslai apima tokias sprendimų sritis, kaip tinkamas apgyvendinimas, efektyvios transporto ir elektros tiekimo sistemos, tinkamas miesto erdvės panaudojimas, ekonomiškos pastatų konstrukcijos, geriamojo vandens prieiga kiekvienam gyventojui. Daugumai miestų pasiekti šiuos tikslus nėra lengva dėl sudėtingos, pasenusios ar net neegzistuojančios miesto infrastruktūros, kurioje turi būti diegiamos technologijos. Darnus vystymasis yra pasiekiamas, kai yra tinkami politiniai sprendimai, privataus kapitalo investicijos ir intelektualūs technologiniai sprendimai. Pasak urbanistikos eksperto dr. W. Wienholt, investicijos į darnų miesto vystymąsi ir aplinką atsiperka ne tik pagerinta gyvenimo kokybe, bet ir ekonominės galios augimu. „Miestas, kuriame gyventojai džiaugiasi gera gyvenimo kokybe, pritraukia daugiau investicijų ir virsta ekonominio augimo varikliu“, – sako dr. W. Wienholt (2007).

Didelę reikšmę Lietuvos miestų raidai ir tolygiam jų tinklo kūrimui turėjo pirmoji, 1962–1967 m. parengta, šalies rajonų planavimo schema. Joje buvo moksliškai pagrįsti tolygaus šalies pramonės objektų ir miestų bei miestelių augimo ir išdėstymo principai. Tai padėjo sėkmingai subalansuoti šalies darbo jėgos išteklius, reguliuoti didžiųjų miestų augimą ir tolygiai vystyti rajonų centrus (Vanagas, 1996, 2008).

Mūsų miestai turi unikalių kultūros, architektūros savybių. Jie yra žinių centrai, naujovių šaltiniai. Miestai turi prisidėti gerinant gyventojų gyvenimo kokybę, užtikrinti užimtumą, socialinės paslaugas, sveikatos apsaugą, saugumą, aplinkos

kokybę. Tačiau jie patiria demografines problemas, socialinę nelygybę, prieinamo, tinkamo būsto trūkumą bei aplinkos problemas.

2.2.2. Darnus miestų vystymas

Pasaulinėje konferencijoje URBAN21 (URBAN21, 2008) buvo suformuluotas toks darnios miestų plėtros apibrėžimas:

„*Gyvenimo kokybės mieste gerinimas, įskaitant ekologinius, kultūrinius, politinius, institucinius, socialinius ir ekonominius komponentus, nepaliekant naštos ateities kartoms. Naštos, kuri susidaro dėl sumažėjusio vietinio kapitalo ir padidėjusių vietinių įsiskolinimų. Mūsų tikslas yra sukurti cirkuliacinio kapitalo principą, pagrįstą medžiagų ir energijos bei finansinių sąnaudų ir produkcijos pusiausvyra, kuris vaidintų svarbiausią vaidmenį priimant visus sprendimus dėl miesto rajonų plėtros ateityje*“.

Darnios plėtros centras (Centre of Excellence for Sustainable Development, 2008) išskiria šiuos miesto darnos bruožus:

- iš esmės atsižvelgiant ir į natūralią aplinką, ir į žmogiškąją prigimtį formuluoti tikslus, kurie skatintų tinkamai naudoti technologiją šių abiejų faktorių puoselėjimui,
- nustatyti didžiausias gyvenimo kokybės vertybes,
- saugoti natūralią aplinką,
- tikslingai diegti technologiją,
- optimaliai naudoti pagrindinius išteklius,
- išlaikyti mastus ir pajėgumus,
- įtvirtinti požiūrį į sistemą,
- palaikyti gyvosios gamtos ciklus,
- greit reaguoti ir veikti,
- vertinti įvairovę,
- saugoti paveldą.

Apžvelgus užsienio ir Lietuvos mokslininkų darbus pastebėta, jog daug dėmesio skiriama darnaus vystymosi indikatoriams mieste.

Lietuvos mokslininkų (Juškevičius, 2003; Steponavičienė, Juškevičius, 2000) manymu, darnus miesto vystymasis yra pastangos suderinti ekonominį miesto augimą ir socialinę pažangą, neeikvojant neatsinaujinančių gamtos išteklių ir nekeliant grėsmės ekologinei pusiausvyrai. Lietuvos miestų ateitis priklauso nuo teritorijų planavimo sistemos, kurią tobulina laisvėjanti rinka ir demokratėjanti visuomenė. Po nepriklausomybės atkūrimo miestai pergyveno dideles urbanistines transformacijas, dažnai vykusios be aiškios strategijos ir bendrųjų planų, kurių rengimas suaktyvėjo tik Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare. Pirmieji bendrojo planavimo darbai atskleidė Lietuvos teritorijų planavimo

sistemos tendencijas, tačiau nedavė pagrįsto atsakymo, kiek sistema atitinka darniosios plėtros tikslus (Bardauskienė, 2007a, 2007b).

Užsienio mokslininkai Zhang ir kt. (2003) nagrinėja darnaus vystymosi indikatorius mieste. Diepen ir Voogd (2001) nagrinėjo transporto problemas darniame mieste. Kountouris ir kt. (2005) analizavo darnaus miesto aplinkos vystymąsi. Henn, Henning (2002) nagrinėjo darnių rajonų ekonominius, socialinius bei aplinkosauginius rodiklius. Brenheny, Archer (1998) analizavo miestų tankumą, susisiekimą tarp gyvenamųjų rajonų. Banister (1998) įvardijo kliūtis, kurios trukdo kurti darnų miestą. Nijkamp ir Ursen (1998) nagrinėja vandens, oro užterštumą, energijos suvartojimo problemas darniame mieste. Dalhuisen ir kt. (2002) lygino 5 Europos miestus, nustatoma tarifų struktūra ir valdymas siekiant darnos. Bagaeen (2006) nagrinėja karinių bazių įtaką miesto darnai. Melchert (2007) analizuoja pastato ekologiją ir miesto darnos planavimo problemas besivystančiose šalyse. Šaparauskas (2004 b), Zavadskas ir kt. (2005 a) vertina Vilniaus miesto vystymosi darną, lygindami pasirinktus administracinius miesto rajonus (seniūnijas). Darnai įvertinti sudaryta unikali dvylikos rodiklių sistema. Ji apibūdina verslo aplinką (ekonominiai rodikliai), gyvenimo kokybę (socialiniai rodikliai) ir infrastruktūrą (inžineriniai bei techniniai rodikliai). Turskis ir kt. (2006) formuoja metodologiją, kuri gali padėti miesto planuotojams nustatyti ir lokalizuoti miesto tankumo problemas, padidinti motyvaciją ir sprendimų įvairiapusiškumą.

2.3. Rajonų darna

2.3.1. Miesto gyvenamųjų rajonų vystymasis

Ekonominiai, politiniai pokyčiai, neigiami demografiniai procesai mūsų šalyje keičia miestų vystymo, planavimo uždavinius. Gyvenamosios teritorijos miestuose užima pagrindinę jų plotų dalį. Nuo to, kokiomis sąlygomis gyvena, gyvens žmonės, priklauso jų sveikata, kultūra, ekonomika ir kt.

Literatūroje sutinkame keletą gyvenamojo rajono apibrėžimų:

- Rajonas kuriame daugiausia yra gyvenamieji namai, tik keletas parduotuvių ir įstaigų (Fort Worth Forum, 2008).
- Gyvenamasis rajonas – kur žmonės gyvena, yra privačios gyvenamosios vietos (Wordnet, 2008).
- Gyvenamasis rajonas yra dalomas į gyvenamąsias zonas: individualūs namai, daugiabučiai namai (butai, apartamentai, dviejų butų namas, mobilūs namai) (Residential area, 2008).

Miesto gyvenamąjį rajoną apibūdina šie veiksniai:

- geros kokybės pastatai su visuomeninėmis erdvėmis;
- gera visuomeninio transporto sistema;
- graži ir tvarkinga aplinka bei pastatai;

- istorinių vietų išsaugojimas;
- gyventojų aktyvus dalyvavimas bendroje veikloje, gatvės kultūra (mugės);
- patogumai ir paslaugos gyventojams pagal amžiaus grupes (švietimo, sveikatos apsaugos įstaigos ir pan.);
- darbo pasirinkimo galimybė;
- parkai, skverai.

Taip pat miesto gyvenamąjį rajoną apibūdina šie veiksniai: būstas (skirtingų stilių namai, įvairių dydžių būstai), jo rinka, darni gyvensena, demografija, kultūriniai elementai (Municipal strategic statement, 2007).

Gyvenamojo rajono gyvenamoji aplinka ir jos tolesnis tvarkymas, gerinimas kelia nemažai uždavinių. Juos reikėtų spręsti suskirstant į grupes (Čigriejus, 1997):

- Gyvenamojo buto standarto, lygio kėlimas (ploto vienam asmeniui kvadratūra, sanmazgų, kambarių skaičius ir pan.).
- Inžinerinės infrastruktūros tobulinimas (privažiavimai, inžineriniai tinklai, orinių elektros ir ryšių linijų atsisakymas ir kt.).
- Transporto keliamo triukšmo mažinimas (apželdinant, taikant kitas priemones).
- Gyvenamųjų ir juos aptarnaujančių pastatų architektūrinių ir techninių savybių gerinimas.
- Gyventojus aptarnaujančių įstaigų ir įrenginių tinklas.
- Mikroklimato reguliavimas, apželdinimas, oro taršos mažinimas.
- Statiniams keliami reikalavimai urbanistiniu, estetiniu ir priešgaisrinės apsaugos aspektais.
- Automobilių laikymas (garažai, automobilių stovėjimo aikštelės, privažiavimas).
- Socialinių poreikių tenkinimo lygis ir kt.

Europos parlamento pranešimo projekte (Communication from the Commission to the European Council, 2007) teigiama, kad kompaktiškuose gyvenamuosiuose rajonuose, kuriuose suprojektuoti kokybiški skirtingų nuosavybės formų ir įvairaus ploto būstai, sklypų užstatymo ir gyventojų tankumas yra toks, kokio reikia, kad būtų galima vystyti integruotas paslaugas, kurti prekybos centrus ir transporto sistemą užtikrinant jų ekonominį gyvybingumą. Būsto pasiūlą taip pat privaloma susieti su viešųjų paslaugų teikimu ir stengtis išlaikyti optimalų gyventojų skaičių, kad būtų galima jiems užtikrinti pagrindines paslaugas. Vykdant miestų atnaujinimą būsto srityje, gali būti sunku išsaugoti gyventojų skaičių, nuo to nukenčia paslaugos.

Gyvenamųjų rajonų būsto projektuose privaloma numatyti, kaip bus panaudotos erdvės tarp namų ir kuo viešos vietos gali būti naudingos žmonių tarpusavio santykiams.

Jau pats gyvenamųjų rajonų planavimas gali paskatinti žmones praktikuoti darnią ir sveiką gyvenseną, pavyzdžiui, netoli gyvenamųjų namų, kad būtų galima

nueiti pėsčiomis, suprojektuoti paslaugų centrus ir infrastruktūras, parkus ir žaidimų aikšteles, atliekų rūšiavimo punktus, viešąjį transportą, kuriuo lengva naudotis.

Vietos gyventojų įgūdžių gerinti gyvenamąjį rajoną ugdymas, žalių plotų kūrimas ir efektyvesnis energijos panaudojimas gali padėti išspręsti – nedarbo ir nepasitenkinimo – problemas s nuosmukį patiriančiuose gyvenamuosiuose rajonuose (Communication from the Commission to the European council, 2007).

Miesto aplinka yra didelis kompleksas, apimantis socialines, ekologines, ekonomines ir technines sistemas.

Miestai susiduria su nemažais sunkumais, kylančiais dėl ekonominių ir socialinių struktūrų pokyčių ir globalizacijos. Tame pačiame mieste gali būti didelių skirtumų, susijusių su pavienių miesto rajonų ekonominėmis ir socialinėmis galimybėmis bei skirtinga aplinkos kokybe.

Sveikas, tinkamas ir nebrangus būstas gali padaryti gyvenamuosius rajonus patrauklesnius tiek jaunimui, tiek vyresnio amžiaus žmonėms. Kartu tai padėtų užtikrinti stabilumą gyvenamuosiuose rajonuose.

2.3.2. Gyvenamojo rajono darnaus vystymosi sąvoka

„Darnos“ apibrėžimų tapo pernelyg daug, be to, jie labai dažnai netinkamai vartojami kalbant apie plėtrą. Mes daug kalbame apie darnius miestus, darnų transportą, gerai organizuotą darbą, tvarią energiją, darnų būstą ir daug kitų darnių veiklų ir vartojame šią sąvoką nesusimąstydami, ką reiškia žodis „darna“.

Faktiškai visi žino darnos apibrėžimą, kurį savo ataskaitoje 1987 metais pavartojo Pasaulinė aplinkos ir plėtros komisija (WCED, 1987), kur „darni plėtra“ reiškia „plėtrą, kuri tenkina dabartinius visuomenės poreikius, nemažindama ateities kartų galimybės tenkinti savo poreikius“. Tačiau praktikoje šios sąvokos taikymas yra žymiai sudėtingesnis nei atrodytų išgirdus pateiktą apibrėžimą. Šio apibrėžimo taikymas realiose gyvenviečių situacijose yra daug sudėtingesnis.

Sąvoka „darni plėtra“ iš pradžių buvo suprantama kaip terminas, labiausiai susijęs su makroekonomine plėtra (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, 1980). Tik neseniai ji pradėta taikyti kalbant apie gyvenviečių, o vėliau ir būsto plėtros kokybę (Choguill, 1999). Darnus teritorijų vystymo tikslas – suderinti ekonominį augimą, užtikrinant socialinę pažangą, taupiai naudojant gamtinius išteklius, negriaunant ekologinės pusiausvyros ir užtikrinant palankias gyvenimo sąlygas ateities kartoms (Burinskienė, 2003).

Vykstant sparčiai urbanizacijai, plečiasi gyvenamųjų namų rajonai miestuose. Sąvoka „gyvenviečių darna“ apima gebėjimą neperžengti vietinių ir pasaulinių atliekų absorbcijos ribų (Foy, Daly, 1992), darnų atsinaujinančių (Daly, 1992) ir pasipildančių (Rees, 1996) išteklių naudojimą, neatsinaujinančių išteklių naudojimo sumažinimą (El Sarafy, 1989) ir pagrindinių žmogiškųjų poreikių tenkinimą (Hardoy ir kt., 1992). Būtent pastarasis aspektas, t. y.

pagrindinių žmogiškųjų poreikių tenkinimas, išskiria šį apibrėžimą iš bendresnio aplinkosauginio požiūrio į darną ir, kas labai įdomu, iš dalies veda mus prie būsto temos. Žmonės yra sistemos dalis ir, kaip ir kiekviena sistemos dalis, turi reikalavimų. Jei jie nebus tenkinami, žmonių rasė išnyks – ryškus darnos nebuvimo pavyzdys.

Visuomenei vystantis, pirmas etapas tobulėjimo kelyje gali būti tik išgyvenimo etapas (Choguill, 1999). Einant nuo išgyvenimo raidos etapo prie kažko aukštesniame ir žmogui patrauklesniame lygyje, suvokiama, kad kiekvieną kartą, kai vienoje visuomenėje ar mieste prasideda ekonomikos progresas, kitų visuomenių ar miestų gyventojams darnios plėtros galimybės yra suvaržomos. Tokio suvaržymo mastą lemia tai, kokią dalį plėtros įvairios visuomenės, ypač turtingosios, norės perduoti varganoms visuomenėms. Kitais žodžiais tariant, tam tikrame vystymosi proceso etape gali prireikti pasidalinti plėtros galimybėmis, o ne saujelei ekonomiškai išsivysčiusių šalių jas kaupti ir godžiai saugoti (Choguill, 2007).

2.3.3. Darnūs miesto gyvenamieji rajonai

Darnus vystymasis yra viena didžiausių problemų visame pasaulyje. Didžiausia darnos problema yra socialinių poreikių pokyčiai. Žmonės, verslas, visuomenė ir valdžia gali dirbti kartu siekiant ekonomikos augimo, aplinkos apsaugos ir socialinės gerovės. Pagal klasikinę sampratą, darnus vystymasis susideda iš socialinių, ekonominių ir aplinkos komponentų. Vertinant darnų miesto gyvenamąjį rajoną šiais aspektais nustatoma, koks gyvenamasis rajonas yra patrauklus gyventojams (Viteikienė, Šarkienė, 2006).

Darnus vystymasis gyvenamuosiuose rajonuose yra susijęs su gamtosaugos klausimais (Five E's Unlimited, 2007). Kuriant darnius gyvenamuosius rajonus būtina kreipti dėmesį į tam tikrą pastatų tankumą, sujungtas atviras bei poilsio zonas ir kitus svarbius elementus (charakteringumas, struktūra, unikalumas).

Darnus rajonas – tai gyvenamasis rajonas, pastatytas pagal darnaus vystymosi principą. Tai modelis, atitinkantis ekologinius, socialinius, statybinius, eismo reikalavimus (The Sustainable Region Initiative, 2005).

Yra daug prielaidų ir spėliojimų mokslinėje literatūroje dėl miestų darnių rajonų vystymosi pasaulyje, yra daug literatūros, kurios teiginiai nėra taip lengvai suprantami, kad būtų pritaikomi realiame gyvenime.

Miestų planavimo specialistė prof. dr. Burinskienė (2003) teigia, jog turėtume kurti darnią gyvenamąją aplinką, kur būsto visuma – butas, automobilio garažas, poilsio vietos – nebūtų išsklaidyta įvairiose miesto dalyse. Ši aplinka turi būti riboto dydžio, kad joje tarp gyventojų megztusi kaimyniniai santykiai, kad gyventojai būtų pajėgūs šeimininkauti, prižiūrėti ir stebėti savo teritoriją. Taigi ši aplinka turi būti nedidelė, turėti vizualiai griežtai apibrėžtas ribas. Pirminis struktūrinis tokios gyvenamosios teritorijos vienetas turėtų būti gyvenamųjų namų grupė, sujungta bendrai naudojamo kiemo ir kitų aplinkos objektų. Kelių

gyvenamųjų grupių junginys, į kurį įeitų vaikų įstaigos, bendros poilsio ir sporto aikštelės įvairaus amžiaus gyventojų grupėms, želdiniai, privažiuojamieji keliai, lengvųjų mašinų laikymo vietos, laikytinas gyvenamuoju kompleksu.

Urbanistas prof. Juškevičius ir kt. (2003) siūlo neapsiriboti mieste gyvenamaisiais kompleksais, o kelis jų jungti į nedidelius gyvenamuosius rajonus, turinčius 3–5 tūkst. gyventojų. Prie šių rajonų būtų prisišliejusios bendrosios teritorijos paslaugų ir darbo įmonės, švietimo ir administravimo įstaigos, želdynai ir kiti struktūros elementai.

Žmonių nuolatinės ir bendrosios veiklos vietose (gyvenamosiose, rekreacinėse ir pan.) paprastai susidaro savita aplinka. Tai atskiro individo ar žmonių grupės aplinkos sąveikos rezultatas (Jakovlevas-Mateckis, 2004; 2005).

Prof. Jakovlevas-Mateckis (2004; 2005) pabrėžė, jog miesto gyvenamojoje aplinkoje tokios organizacijos vienetas turėtų būti:

- būstas, butas, individualus namas, kontroliuojamas individo ar mažiausios socialinės grupės (šeimos);
- daugiabutis namas – kelių mažiausių socialinių grupių (namo gyventojų bendrijos);
- namų grupė (keli namai) – mažos grupės (namų grupės, gyventojų bendrijos);
- gyvenamasis kompleksas (kelios namų grupės) – kelios mažos grupės (komplekso bendruomenės);
- gyvenamasis rajonas (keli gyvenamieji kompleksai) – vidutinės grupės (rajono, kelių kompleksų bendruomenės).

Gyvenamojoje aplinkoje socialinių grupių sąveiką labiausiai lemia susidariusios teritorinės bendrijos (namų grupės, kompleksai, rajonai). Čia socialinės grupės nesudaro viena su kita griežtos hierarchijos, tačiau glaudžiai bendradarbiauja. Mažas socialines grupes – šeimas, namų grupių ir kompleksų bendrijas – sieja daugiau tiesioginiai grupės narių ryšiai, nuosavybė, materialiniai santykiai, vienodi interesai, o vidutines grupes (rajono, kelių kompleksų bendruomenę) – daugiau bendri (socialiniai, kultūriniai ir kt.) interesai. Tačiau svarbiausia, kad visų dydžių socialinių grupių gyventojų interesai, poreikiai juos supančiai gyvenamajai aplinkai, jos kokybei yra bendri.

Geras gyvenamosios aplinkos planavimas turėtų išsaugoti kraštovaizdį ir ekosistemas. Planavimas, kuris palaikytų darnią aplinką, apima ne tik naują mąstymo būdą, bet ir skirtingą žemės panaudojimo praktiką. Planuojant gyvenamąjį rajoną reiktų vadovautis šiais principais/tikslais (Grant ir kt.,1996):

1. Palaikyti ir atstatyti natūralios aplinkos procesus ir funkcijas.
2. Minimizuoti gyvenviečių daromą įtaką ekosistemoms.
3. Išsaugoti gamtos išteklius ir žemės resursus būsimoms kartoms.
4. Sumažinti gyvenamųjų rajonų atliekų apimtis.
5. Padidinti visuomenės dalyvavimą puoselėjant darną.
6. Remti sveiką socialinę aplinką.

Projektuojant darnius gyvenamuosius rajonus yra pateikiama keletas rekomendacijų (Five E‘s Unlimited, 2007):

1. Projektuoti namus, paliekant bendruomenei atvirų erdvių, nedarkant unikalaus gamtovaizdžio.

2. Projektuoti neužstatomus plotus „kaip bendruomenės nuosavybę“, numatant žalias zonas poilsiui, pasivažinėjimams dviračių takeliais, sodams, poilsio zonoms, sporto aikštelėms.

3. Kurti ekonominio ir kultūrinio skirtumo zonas – nuo labai brangių iki prieinamomis kainomis parduodamų būstų.

4. Spręsti atliekų perdirbimo ir energijos panaudojimo klausimus.

5. Projektuojant įvertinti technologijas, leidžiančias ekonomiškai naudoti resursus.

6. Naudoti medžiagas, kurios yra ilgalaikės, patvarios ir nekenksmingos.

7. Projektuoti gyvenamąjį būstą, kuris kainuotų kuo mažiau, tačiau atitiktų jam keliamus reikalavimus.

Nemažai darnaus miesto, kartu ir miesto gyvenamojo rajono, komponentų yra išdėstyta Vilniaus miesto plėtros koncepcijoje iki 2025 metų (Vilniaus miesto plėtros koncepcija iki 2025 m., 2006).

Darnios gyvenvietes viziją, kurią galima taikyti ir gyvenamajam rajonui, apibūdino M. ir D. Kennedy (1997):

- rajonas, kuriame vyrauja įvairovė (suderinamas gyvenimas ir darbas, socialinė ir kultūrinė veikla, poilsis ir sportas);
- humaniškas rajonas (kaimynai palaiko draugiškus tarpusavio santykius, palikta vietos žaliosioms zonoms);
- trumpų nuotolių rajonas;
- rajonas, kuris užima kuo mažiau vietos (rajono dydis ir apgyvendinimo tankumas priklauso nuo to, kokia teritorija yra disponuojama ir kokio ploto reikia gyventojų reikmėms patenkinti, nedarant žalos tai teritorijai);
- rajonas, kuriame gyvena atsakingi gyventojai (gyventojai dalyvauja vietinio bendruomenės administravimo procese, sprendimai priimami solidarumo principu);
- ekonomiškas rajonas (energijos taupymo priemonės ir racionalus energijos naudojimas šildymo reikmėms, transportui ir elektros gamybai);
- rajonas, neišskiriantis pavojingųjų dujų (sumažintos energijos sąnaudos, transporto kamščių gatvėse išvengimas lemia žemesnę CO_2, SO_2, NO_X ir kitų toksiškų dujų ir dulkių emisiją);
- ramus ir gražus rajonas;
- rajonas, kuris vertina vandenį (vandens taupymo įranga, lietaus vandens surinkimas sklype, gruntinio vandens apsaugojimas nuo toksinių medžiagų patekimo);

- rajonas, neteršiantis aplinkos (esamos atliekos, prieš jas pakartotinai naudojant ar perdirbant, rūšiuojamos aikštelėje);
- sveikatingų namų rajonas (statyboje naudojamos medžiagos ir konstrukcijos yra sveikatingos, joms pagaminti sunaudojama nedaug energijos);
- rajonas su laukiniais ir kultūriniais augalais;
- rajonas, kuriame konfliktai sprendžiami kūrybiškai (dalytis darbu, automobiliais, vaismedžiais, atviromis ir uždaromis žaidimo aikštelėmis – tai mokymasis kartu, kurio rezultatas – sunkesnis, bet turtingesnis gyvenimas);
- žmogiškųjų vertybių rajonas.

Mokslininkai Rudlin ir Falk (1999) darnų rajoną apibūdina taip: tai saugios gatvės; darbas derinamas su poilsiu; pėsčiųjų, dviračių takai; geros viešojo transporto paslaugos; mažos parduotuvės; pastatai ir gatvė teisingai suprojektuoti, yra medžių, žalių zonų; lietaus vanduo surenkamas ir panaudojamas antrą kartą; saulės baterijos. Autoriai miesto rajono darną apibrėžia socialiniu, aplinkos ir ekonominiu požiūriu.

Įvertinti miestų gyvenamųjų rajonų darną siūloma vertinti ekologiniu požiūriu (Scheurer, 2001). Harmaajärv (2000) siūlo taikyti ekologinio balanso modelį. Šis modelis padeda įvertinti bendrą energijos ir kitų gamtinių išteklių suvartojimą, emisijų ir atliekų susidarymą, tiesiogines ir netiesiogines išlaidas gyvenamųjų rajonų, miestų pastatams pagal jų tarnavimo trukmę. Ekologinio balanso modelis gali būti taikomas planuojant naujus rajonus, projektuojant naujus miesto statinius, statant pastatus ir infrastruktūrą bei kuriant darnų gyvenimo stilių. Projektuojant darnų rajoną būtina atsižvelgti į infrastruktūrą (Yan ir kt., 2005). Vertinant gyvenamąjį rajoną akcentuojami trys pagrindinai aspektai: patys rajonai, juose gyvenantys žmonės ir materialūs miesto ištekliai. Ypač didelis dėmesys kreipiamas į miesto, ypač gyvenamųjų rajonų, visuomeninio transporto patrauklumą ir patogumą. Miestų gyvenamųjų rajonų visuomeninis transportas turi būti gerai išplėtota hierarchinė sistema. Tai galėtų būti miesto darnaus vystymo pagrindas, kaip efektyvus instrumentas kuriant glaudų ryšį tarp visuomeninio transporto, nekilnojamojo turto vystymo ir gyvybingos miesto ekonomikos (Priemus, 1999).

Palankios ekonominės aplinkybės pritraukia į rajoną daugiau žmonių. Žmonės pradeda geriau uždirbti, padidėja jų pajamos, o tai skatina juos imti paskolas ir investuoti į pastatų statybą ir jų plėtrą. Vienas iš šios veiklos rezultatų yra žmonių kėlimasis į darniai sukurtus rajonus, esančius toliau nuo miesto (Turok ir kt., 2002). Gyvenamųjų rajonų apgyvendinimo įstatymai teigia, kad gyvenamųjų rajonų ir namų darnumas turi įtakos jų darniam geografiniam išsidėstymui, ekonominiam ir socialiniam jų vystymui, žmonių saugai ir sveikatai, mokslo ir tobulėjimo galimybėms, gamtos išsaugojimui ir dvasiniam ir kultūriniam tobulėjimui. Investuotojai ar rėmėjai dažnai teikia pirmenybę miesto vystymo projektams, kuriuose akcentuojama darni miesto strategija (Myers, 2002). Yra siūloma teikti paramą projektams, gerinantiems aplinkos darną ir

skatinantiems gyventi vietovėse aplink miestą (Montreal Urban Ecology Centre, 2006). Siūloma sukurti darnios aplinkos vystymo planą pagal tyrimo sritis: architektūros, planavimo, statybos valdymo, paramos (Learning for Sustainable Futures, 2006). Patrauklūs gyvenamieji rajonai yra įrankis darniems objektams kurti (Liveable Neighbourhoods, 2006).

Vertindami išvardytas rekomendacijas, objekto vystytojas, statytojas, būsto savininkas, vietinė valdžia gali siekti ir gauti akivaizdžią naudą: suderinamumą su regioniniu teritorijų planavimu; didinti investicijų grąžinimą, saugoti gamtovaizdį, didinti išteklių naudingumą, siekti taršos prevencijos, mažinti išlaidas vystytojui ir gyventojui ilgą laikotarpį, demonstruoti socialinį sąmoningumą.

2.3.4. Darni bendruomenė, darnūs pastatai kaip darnaus miesto gyvenamojo rajono komponentas

Gyvenamąjį rajoną svarbu kurti taip, kad kuriama aplinka didintų ekonominę plėtrą, socialinę gerovę ir būtų darni ateinančioms kartoms. Vadinasi, turi būti kuriama infrastruktūra, statomi darnūs pastatai ir teikiamos kokybiškos paslaugos, kurios gerintų gyvenimo kokybę tame rajone bei mieste. Darnios principų taikymas kuriant miestą ir miesto gyvenamąjį rajoną gali padėti burti sveikas ir saugias bendruomenes ir mažinti skurdą, pagausinti darbo vietų kūrimą.

Skatinant darnią miesto gyvenamųjų rajonų plėtrą reikia atsižvelgti į socialinius, ekonominius ir kultūrinius veiksnius. Darni miesto gyvenamųjų rajonų plėtra yra neįmanoma be darnios visuomenės – bendruomenės, bei darnių statinių.

Darniai bendruomenei ypač svarbi yra gyvenamoji vietovė, jų sukurta vizija naudojasi ir ją aktyviai skatina visi pagrindiniai visuomenės sluoksniai, įskaitant komercines įmones, socialiai nuskriaustas grupes, aplinkosaugos šalininkus, pilietines asociacijas, vyriausybines įstaigas ar religines organizacijas. Darnios bendruomenės vertina sveikas ekosistemas, efektyviai naudoja išteklius ir aktyviai siekia išlaikyti ir palėsti vietinę ekonomiką. Jaučiama visur sklindanti savanoriškumo dvasia, kurią lydi konkretūs rezultatai. Partnerystė tarp vyriausybių, verslo sektoriuje, ne pelno siekiančiose organizacijose yra įprastas dalykas. Vieši debatai šiose bendruomenėse yra patrauklūs, įtraukiantys ir konstruktyvūs. Skirtingai nei tradiciniai požiūriai į bendruomenės plėtrą, darnios strategijos pabrėžia bendruomenės visumą (o ne tik socialiai nuskriaustus aplinkinius rajonus), ekosistemos apsaugą, prasmingą ir aktyvų piliečių įtraukimą ir ekonominį patikimumą (Institute for Sustainable Communities, 2008).

Darnios bendruomenės atsiranda tose vietovėse, rajonuose, kur žmonės nori gyventi ir dirbti dabar ir ateityje. Čia yra patenkinami esamų ir būsimų gyventojų norai. Jie yra jautrūs savo aplinkai ir padeda kelti gyvenimo kokybę. Tokios vietovės, rajonai yra saugūs, gerai suplanuoti, pastatyti ir gerai įrengti, čia yra siūlomos kokybiškos paslaugos visiems. Darni bendruomenė kreipia dėmesį į

darnią aplinką, darnią ekonomiką. Be to, darni bendruomenė gali rūpintis atsinaujinančia miesto infrastruktūra ir/ar atsinaujinančia savivaldybės infrastruktūra (Sustainable community, 2008).

Darniai bendruomenei darniame rajone turi būti siūloma:

- tinkamos būsto kainos;
- geras visuomeninis transportas;
- mokyklos;
- ligoninės;
- parduotuvės;
- švari, saugi aplinka.

Taip pat turi būti įrengtos visuomeninės poilsio erdvės.

Darnios bendruomenės kūrimas apima darnaus vystymo principus (Communities and Neighbourhoods, 2008):

- socialinių, ekonominių ir aplinkos komponentų integravimas į bendruomenę;
- esamų ir ateinančių kartų norų tenkinimas;
- pagarba kitų bendruomenių poreikiams platesniame regione, jų darnos skatinimas.

Lachman (1997) nagrinėja problemas, į kurias reikia atsižvelgti rengiant ilgalaikį planavimą ir siekiant darnios miesto plėtros:

„Ekonominiai klausimai apima gerą darbą, gerus atlyginimus, stabilų verslą, tinkamą technologijų vystymąsi ir diegimą, verslo plėtrą ir t. t. Jei bendruomenės ekonomika nėra stipri, bendruomenė neišbus klestinti ir darni ilgą laiką... Aplinkosauginiu aspektu, bendruomenė gali būti darni ilgą laiką tik jei ji nemenkina savo aplinkos arba neeikvoja ribotų išteklių. Aplinkosaugos klausimai apima žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugą, sveikų ekosistemų ir arealų išlaikymą, vandens, oro ir žemės užterštumo sumažinimą arba panaikinimą, žalių zonų ir parkų sukūrimą gyvūnijai ir augalijai, poilsiui ir kitiems tikslams, ekosistemų valdymą, bioįvairovės saugojimą ir t. t. Jei bendruomenėje kyla didelių socialinių problemų, tokių kaip nusikalstamumas, ji negali būti klestinti ir stabili ilgą laiką. Be to, tokia bendruomenė tikriausiai negalės spręsti kitų svarbiausių bendruomenės klausimų, tokių kaip aplinkosaugos problemos, nes ji bus pernelyg užsiėmusi savo socialinių problemų sprendimu. Bendruomenės sprendžiami socialiniai klausimai yra švietimas, nusikalstamumas, teisingumas, vidinės miesto problemos, bendruomenės kūrimas, dvasingumas, aplinkos tausojimas ir t. t. Viena svarbiausių darnios bendruomenės apibrėžimo prielaidų yra ta, kad mėginimas spręsti šiuos klausimus atskirai ilgainiui baigiasi kažkurios kitos bendruomenės klestėjimo srities pažeidimu...“

Miestų darbotvarkėje (12 Features of Sustainable Community Development, 2006) pateikiami darnios bendruomenės vystymo požymiai: socialiniai, ekonominiai ir aplinkos. Pavyzdžiuose pateikta kiekybinė, kokybinė, socialinė, ekonominė ir aplinkos nauda, įgyvendinat vystymo planus. Barton (2002) nagrinėja darnios visuomenės integravimo į darnų rajoną procesą. Autorius savo

darbe šią problemą nagrinėja kelias aspektais: kaip žmogus valdo save, kiek jam reikia automobilio – darbui, poilsiui ir visuomeninei veiklai; ar gali sunaudoti mažiau energijos, be to diskutuojama dėl miestų tankio, fizinių rajonų savybių, rajonų ekosistemos.

Darni bendruomenė taip pat deda daug pastangų, siekdama sukurti atvirą veiklą, kurioje raginami dalyvauti visi bendruomenės nariai. Bendruomenė siekia bendros nuomonės. Ypač pabrėžiamas bendravimas ir bendradarbiavimas tiek tarp įvairių bendruomenės suinteresuotų asmenų ir turto saugotojų tiek su asmenimis iš kitų geografinių bendruomenių, jei jų veiksmai gali turėti įtakos bendruomenei. Jei reikia, labai svarbu rasti kompromisą sprendžiant individualius suinteresuotų asmenų klausimus. Siekdamos darnos, visos skirtingos vietinio ir regioninio lygmens bendruomenės dalys, įskaitant komercines įmones, pavienius asmenis, aplinkosaugos ir bendruomenės grupes ir vyriausybę, turi glaudžiai bendradarbiauti.

Pastatai paprastai yra naudojami daugelį metų, jie veikia aplinką, finansinę ir socialinę sritį ne tiktai statybos laikotarpiu, bet ir eksploatavimo bei griovimo baigus eksploatuoti laikotarpiu. Naujovės yra būtinos vystant miestus, miestų gyvenamuosius rajonus pagal darnos principus. Naujovės gali būti technologinės, organizacinės, verslo, statybos ar transportavimo sričių. Visados šios naujovės skatina miesto bei miesto gyvenamųjų rajonų darnų vystymąsi.

Darnūs pastatai – tai pastatai, suprojektuoti ir pastatyti pagal aukščiausius aplinkos standartus (ypatingą dėmesį skiriant energijos, vandeninių ir nepakankamų mineralų ar medienos naudojimo mažinimui), jie yra ekonomiški, galintys patenkinti ir ateinančių kartų norus (Sustainable developer guide for Nottinghamshire, 2008). Darnaus pastato tikslas – sumažinti nepalankų žmogaus poveikį gamtinei aplinkai, gerinti gyvenimo kokybę ir ekonominę gerovę (Value Case for Sustainable Building in New Zealand, 2008).

Burnett (2007) pabrėžia, jog pastatai yra svarbūs miestų ekonominės ir socialinės plėtros ir poveikio aplinkai aspektais. Žyma „ekologiškai švarus“ nurodo pastatų eksploatacijos aplinkosaugos požiūriu laipsnį, tačiau koks žalios spalvos (t. y. palankumo aplinkosaugos požiūriu) atspalvis būdingas konkrečiam ekologiškai švariam produktui ir kokią reikšmę atskirų pastatų įvertinimas ir sertifikavimas turi miestui, kuris laikomas dar darnesniu? Šiame darbe nagrinėjamas laipsnis, čia apibrėžiamas kaip sertifikuotas eksploatavimo laipsnis, taikant pastato poveikio aplinkai vertinimo metodą (BEAM), pagal kurį sąvoka „ekologiškai švarus“ pastatas apibūdina pastato įtaką miestui aplinkosaugos požiūriu be to, nagrinėjamos BEAM metodo vertinimų sąsajos su darnaus miesto rodikliais.

Mendonça ir Bragança (2007) savo tiriamajame darbe parodo, kaip inovaciniai sprendimai gali pasitarnauti statant darnesnius pastatus, užtikrinant su komfortu susijusius funkcinius aspektus: šilumą, garso izoliaciją ir natūralų apšvietimą. Kompleksiškai suderinti ir iš anksto numatyti visus šiuos aspektus yra ganėtinai sunku. Todėl šiam lyginamajam tyrimui buvo pastatyti ir stebimi du

bandomieji statiniai. Vienam bandomajam statiniui buvo pritaikyta skirtingo svorio konstrukcijų strategija naudojant didelio svorio konstrukcijas centrinėje dalyje, kurioje teoriškai buvo sumanyta įrengti poilsio zonas: miegamuosius, vonios kambarį ir svetainę. Šiauriniam ir pietiniam fasadams, grindiniams ir dangoms buvo naudojamos nedidelio svorio konstrukcijos. Ten kur buvo numatytos mažiau apsaugotos, darbui skirtos vietos (darbo kabinetas, valgomasis ir virtuvė), koridorius ir įstiklinta patalpa. Šios patalpos taip pat atliko šiluminės ir akustinės užtvaros vaidmenį poilsio zonoms. Skirtingo svorio konstrukcijų strategija pareikalavo žymiai mažiau lėšų aplinkosaugai, palyginti su tradicinėmis sunkiomis konstrukcijomis naudojant tuščiavidures plytas ir gelžbetoninius gaminius kitame bandomajame statinyje, kuriame buvo sumanytas vienazonis patalpų išdėstymas.

Zhu ir Lin (2004), remdamiesi esama statybos pramonės plėtros ir pastatų energijos suvartojimo situacija Kinijoje, analizuoja darnaus būsto ir miestų statybos reikalavimus. Išskiriami būdingi bruožai ir standartai, rekomenduojami įvairūs techniniai požiūriai, apimantys skirtingas darnaus projektavimo ir statybos fazes, kurios stiprina tyrinėtojų, projektuotojų ir statytojų bendradarbiavimą įvairiose svarbiausiose srityse, įskaitant architektūrą, planavimą, pastato fiziką, pastato tinklus ir t. t. Todėl būtina kurti darnias statybos technologijas, tinkamas įvairaus klimato regionams, ekonominėms sąlygoms, Kinijos vietos gyventojų papročiams, kurios taip pat būtų tinkamos ir daugumai gyventojų ir savininkų.

Darnūs pastatai mažina įvairių išteklių – žemės, energijos, vandens ir medžiagų naudojimą. Taip pat jie gali būti sveikesni ir patogesni, palaikyti didesnį našumą – produktyvumą, teikti daugiau natūralios šviesos, švaresnio oro, būti aukštesnio asmeninės kontrolės laipsnio. Be to jie gali atitikti ateinančių kartų reikalavimus ir poreikius (Fullbrook ir kt., 2008).

Taigi, apžvelgę mokslinę literatūrą matome, jog darnūs rajonai yra neįmanomi be darnios bendruomenės ir darnių pastatų. Juk tik darni bendruomenė vieningai siekia savo tikslų savo rajone: siekiant sumažinti triukšmą, užterštumą, gerinti paslaugų kokybę ir pan. Tokio rajono gyventojai, jau turintys gražią ir patrauklią aplinką, rūpinasi savo būstu patogumu ir geresne kokybe.

2.3.5. Darnų gyvenamąjį rajoną apibūdinantys rodikliai

Miesto gyvenamojo rajono darna leidžia visuomenei vertinti į rajono ekonominę, socialinę, aplinkosaugos būklę ir jų tarpusavio ryšius. Rodikliai gali būti grupuojami pagal tris pagrindinius darnos aspektus: ekonominį, socialinį ir aplinkos. Darnaus gyvenamojo rajono infrastruktūra yra darni ir patogi visiems gyventojams.

Šaparauskas (2004b) siūlo miesto darnos vystymąsi vertinti ekonominiu, socialiniu, aplinkos ir inžineriniu-techniniu aspektu.

Hill ir Bowen (1997) darnaus vystymosi sąvoką taiko darniai statybai. Savo darbe jie siūlo darnią statybą vertinti socialiniu, ekonominiu, aplinkosauginiu ir techniniu aspektu.

Choguill (2008) teigia, jog miestų negali laikyti darniais, jei jų komponentai – gyvenamieji rajonai – neatitinka darnos reikalavimų. Yra labai paprasta įtraukti darnos elementus į gyvenamuosius rajonus. Rajonų darnos kriterijai yra ekonominiai, socialiniai, techniniai ir aplinkos.

Kadangi miesto gyvenamąjį rajoną sudaro ne tik jame gyvenantys žmonės, bet ir statiniai (darnus būstas, darni statyba), daroma prielaida, jog darnų miesto gyvenamąjį rajoną reiktų vertinti ekonominiu, socialiniu, aplinkosauginiu, kultūriniu ir techniniu aspektu.

Darnaus rajono vystymosi modelis apima šiuos aspektus (European Academy of the urban environment, 2007):

- pusiausvyrą tarp darbo ir laisvalaikio;
- gamtos apsaugą;
- pėsčiųjų, dviratininkų ir viešojo transporto prioritetus;
- taupiai energiją naudojančių namų statybą;
- rajono prekybos centrus kasdieniams poreikiams patenkinti;
- pradines mokyklas bei dienos centrus;
- viešosios poilsio vietos gamtoje;
- statomų pastatų formų įvairovę;
- dirbamą žemę bei agrokultūrą;
- pusiausvyrą tarp socialinių grupių.

Lietuvoje darnaus rajono projektai nėra tiek išvystyti kaip užsienyje. Darnaus rajono projektui sudaryti reikia daug pastangų ir lėšų, valstybinių institucijų finansavimo. Darnaus rajono kūrimas labai naudingas visiems rajono gyventojams ekologiniu, socialiniu požiūriu. Gyventi darnoje su gamta, su aplinka, su aplinkui esančiais žmonėm yra labai svarbu kiekvienam individui, todėl darnaus rajono vystymasis labai svarbus tikslas, kurio reikėtų siekti.

Miesto gyvenamuosius rajonus apibūdinantys rodikliai gali būti skirstomi į kiekybinius ir kokybinius ir yra vieni svarbiausių veiksnių, lemiančių butų bei namų pasiūlą, paklausą ir kainas. Kiekybiniams priskiriami tokie rodikliai kaip bendras buto arba namo plotas, aukštų skaičius ir pan. Kokybiniais laikomi tokie rodikliai: buto, namo būklė, vieta, bendras susisiekimas, triukšmingumas (Raslanas, Tupėnaitė, 2005; Raslanas ir kt., 2006).

Svarbu ir konkretaus rajono bei aplinkinių rajonų specifika. Pokyčiai tam tikroje vietovėje gali smarkiai pakoreguoti aplinkinių rajonų būsto paklausą, pasiūlą bei rinkos kainas. Vis didesnę svarbą įgyja kaimynystės veiksnys: rajonai, kurių infrastruktūra (darbas, vartojimas, eismas, gyvenimas) gera, yra kur kas pranašesnė už prastesnę infrastruktūrą turinčius rajonus. Taip pat žmonės pageidauja, kad aplinka atitiktų ir pabrėžtų jų socialinį statusą.

Vienas iš miesto rajoną apibūdinančių rodiklių – gyvenamųjų namų statybos senumas ir konstrukcijos (Raslanas, Tupėnaitė, 2005; Raslanas ir kt., 2006):

- sena statyba, stambiaplokščiai namai;
- sena statyba, mūriniai namai;
- sena statyba, monolitiniai namai;
- nauja statyba.

Darni aplinka įspraudžia statybą ir miestotvarką į griežtus rėmus. Šiai pramonės šakai svarbu ne tik tinkama naujų gyvenamųjų namų statyba, aprūpinimas būstu, bet ir transporto infrastruktūros išplėtojimas, komunikacijų ryšiai, vandens tiekimas ir šiukšlių išvežimas, elektros energija, komercinė ir pramonės veikla, turinti užtikrinti augančius pasaulio žmonių poreikius (Agenda 21, 1999). Kita vertus, gerai apgalvota ekonomika skiria didelį dėmesį naujos darnios statybos kiekiui, tobulinant, plečiant ar išrandant ir naudojant naujas technologijas, tuo tarpu besivystančios ekonomikos susitelkia ties socialine lygybe ir darnia ekonomika.

Darni statyba skirtingai traktuojama skirtingose šalyse: kai kurios nustato ekonomines, socialines ir kultūrines aplinkybes kaip jų darnios statybos pagrindą, tačiau tai kol kas išryškina tik nedaugelis šalių (Agenda 21, 1999).

Ryšys tarp darnos ir gyvenamųjų namų statybos yra dvejopas: inkorporaciniai darnos principai namų statybos plėtotei, priežiūrai ir atnaujinimui padeda pasiekti pagrindinius darnos tikslus ir suteikia svarbų kokybės kilimą, patvarumą ir kainų veiksmingumą (Sustainable Housing Design Guide for Scotland, 2008).

Būtina išskirti darnaus miesto gyvenamųjų rajonų svarbiausius bruožus (Woodcock, 2000):

- puiki miesto plėtotė ir architektūra;
- privilegijų gyventojams suteikimas;
- atsižvelgimas į vietos ypatybes bei poreikius;
- galimybė prisitaikyti ir keistis;
- rūpinimasis viešosios erdvės ir naujų namų projektais;
- būdų išlaikyti ir atnaujinti istorinės reikšmės pastatus ieškojimas;
- rūpinimasis šių pastatų dizaino kūrimo priemonėmis, teikiant naudą visuomenei ir siekiant privačios paramos;
- privačių teritorijų kokybės gerinimas išnaudojant visuomenės energingumą.

Taigi labai svarbu kurti darnią vietovę. Tai gali būti pasiekta kuriant efektyvų visuomeninio transporto tinklą, saugias gatves, miesto dizainą, vietinę užimtumo bazę mažmeninio pardavimo sektorių, puoselėjant kraštovaizdį (atviras erdves), (Woodcock, 2000).

Veiksniai, apibūdinantys darnų rajoną (The Sustainable Region Initiative, 2005):

- vanduo,
- žemės panaudojimas/agrokultūra,
- transporto sistema,

- pastatai/infrastruktūra,
- verslas/pramonė,
- kompostavimas/perdirbimas,
- bendruomenė/išsilavinimas,
- parkai/„žaliosios zonos“.

Kronsbergo miesto vystymo ir kraštovaizdžio darnaus vystymo koncepcijoje (Hannover, 2006) pabrėžtini šie aspektai:

- plataus masto socialinių ir ekologinių miesto vystymosi koncepcijų pavaizdavimas;
- bendras projekto vystymasis ir integruotas planavimo procesas;
- naujoviška komunikacijų struktūra, palaikanti vystymosi procesą;
- išsilavinimas ir lavinimosi programos, susijusios su darniu vystymusi;
- dalyvavimo planavimo procesai, įtraukiant gyventojus ir kitus žmones.

Linderveldo (Baarlerhoek subarea of the Zandwetering, 2007) savivaldybės tikslas – plėtoti gyvenamuosius rajonus kuo darniau, t. y. įvertinti darnos aspektus. Kuriant Linderveldo gyvenamuosius rajonus, buvo vertinami aplinkos, socialiniai, ekonominiai ir erdviniai aspektai.

Linderveldo savivaldybė, norėdama įvertinti darną, apklausė miesto gyventojus. Gyventojai vertino savo gyvenamąją aplinką, transporto sistemą, vandens kokybę, žemės naudojimą ir kt. Planuojant Linderveldo darnius gyvenamuosius rajonus buvo vertinami šie rodikliai: žalios zonos, zonos gyventojų socialinei veiklai, verslo zonos, aukštas gyvenimo standartas, gamtosauga, vandentvarka, transporto sistemos sprendimai, energijos taupymas, ekologinių kaimų vystymas, sąlygos poilsiui. Taip pat buvo vertinama būsto kokybė, darni architektūra (energijos taupymas, atliekų perdribimas, „žalias“ stogas). Nagrinėtas žaliųjų zonų ir gyvenamosios aplinkos suderinamumas, gyvenamieji rajonai be transporto.

1990 m. kurta Vankuverio darnos vizija (Main Page – VisionWiki, 2007) buvo vertinama socialiniu-kultūriniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektu.

Socialinis-kultūrinis: tankumas, integracija (darbo vietų skaičius gyvenamojoje aplinkoje), saugumas, gyventojų užimtumas, stipri bendruomenė.

Ekonominiai: miesto vertinimas pasauliniu mastu, tradicinė antipatija darbo/verslo vystymuisi, tradicinių verslo šakų plėtojimas.

Aplinkosauga: pasaulis atsiduria ties ekologinės krizės riba, todėl dabar svarbu imtis veiksmų regionų ir savivaldybių lygmenyje. Svarbus ryšys su gamta, pagarba natūraliai aplinkai, laisvalaikis lauke, istorinis-ekonominis pagrindas, maisto apsauga.

Taigi nėra sukurtos vienos rodiklių sistemos darniems miesto gyvenamiesiems rajonams vertinti. Tad siūloma, kad darnaus miesto gyvenamojo rajono rodiklių sistema turi nagrinėti gyventojų poreikius socialiniu, aplinkosaugos, ekonominiu ir techniniu aspektu.

2.3.6. Miestų gyvenamųjų rajonų problemos Lietuvoje

Miestai yra žmonių susibūrimo centrai. Čia žmonės dirba, gyvena, poilsiauja. Gyvendami mieste, kur daug triukšmo, dulkių, sumaišties, žmonės ramybės ieško savo būstuose. Tačiau ne vien tik būsto kokybės ir įrengimo lygis suteikia žmogui pasitenkinimą. Žmogui svarbu, kur yra jo būstas, t. y. gyvenamoji aplinka – gyvenamasis rajonas. Su tokiais ir dar daugeliu klausimų susiduria gyventojai, ieškodami patogaus būsto ir gyvenamojo rajono, kur būtų tenkinami jų poreikiai.

Lietuvoje po nepriklausomybės atkūrimo prasidėjo visuotinis viešųjų erdvių ignoravimas. Daugelyje miestų pulta statyti ir tik statyti. Užstatytos žemės ir teritorijos sampratoje neliko vietos parkams ir skverams. Daug kam, tarp jų ir daugeliui miestų plėtros specialistų, parkas ar kita viešoji miesto želdyno erdvė prarado urbanistinės struktūros elemento reikšmę. Nekilnojamojo turto ir miestų plėtra turi atsižvelgti į subalansuotą ir darnią miesto raidos koncepciją. Statydami ir planuodami turime žvelgti plačiau negu sklypo detalusis planas ar vienas objektas. Kita vertus, ar daug Lietuvos miestuose parkų, kurie turėtų detaliuosius planus, aiškias ribas ir sklypo raidos programą? Lietuvoje šiuo metu daugelis miestų želdynų nėra paruošti ir pritaikyti lankytojams, viešajam interesui. O juk turime matyti miesto visumą ir derinti ekonominius ir socialinius miesto visuomenės interesus. Miestovaizdis turi būti tvarkomas kompleksiškai, ir želdynų išdėstymas negali būti stichiškas. Želdynai mieste turėtų būti išdėstomi tolygiai, ypač gyvenamosiose teritorijose, kad būtų patogu pasiekti juos pėsčiomis ir transportu. Bendrieji miesto parkai turi jungtis tarpusavyje žaliomis jungtimis, promenadais (Deveikis, 2005).

2.3.7. Kokybiško gyvenamojo būsto vertinimas

Kokybiško gyvenamojo būsto pasirinkimas yra svarbus momentas pirkėjui. Jis turi įvertinti daug finansinių ir kokybinių kriterijų. Šiame poskyryje apžvelgiamos skirtingose šalyse atliktos analizės, susijusios su gyvenamojo būsto kaina, kokybe, vietove bei įsigijimo klausimais.

Remdamiesi rudenį Pekine ir Šanchajuje surinktais duomenimis, Li ir Karantonis (2005) iškelia hipotezę, kad kuo didesnės pirmo būsto pirkėjų bendrosios pajamos, tuo aukštesnis buto arba namo pirkimo lygis. Siekiant geriau suprasti polinkius į būsto nuosavybę, apklausos dalyvių pateikti duomenys buvo analizuojami pagal penkias kategorijas: socialinius-demografinius faktorius, pajamų lygius, būsto pasirinkimą, finansų panaudojimo būdą ir vyriausybės politikos įtaką teikiant paramą. Kauko (2005) išskaido ir sugretina būsto rinkos analizę pagal vietą, kelis skirtingus namų tipus, statybos metus, kainų lygius bei konkretų išsidėstymą. Tokiu būdu iš dalies atskleidžiama, kokią įtaką rinkai daro fiziniai, socialiniai ir demografiniai faktoriai bei kaina.

Europos parlamento pranešimo projekte teigiama (Regionų komiteto nuomonė būstas ir regioninė politika, 2007), kad būstas yra vienas pagrindinių veiksnių kovojant su socialine atskirtimi ir nedarbu, mūsų gyvenvietėse, miestuose, kaimo gyvenvietėse ir regionuose užtikrinant geresnes gyvenimo ir darbo sąlygas, plėtojant bendruomenių vidinę ir tarpusavio darną ir stengiantis pasiekti darnaus vystymosi tikslus.

Daugelyje Europos Sąjungos regionų ir miestų vyksta (arba turėtų vykti) atsinaujinimo procesas tose vietovėse, kurių gyvenamuose rajonuose būsto kokybė yra prasta ir būsto rinka nepakankama, kuriose nyksta ekonominės veiklos pagrindas, blogėja pastatų fizinė būklė ir socialinių paslaugų teikimo infrastruktūra (švietimas, sveikatos apsauga ir bendruomenių santykiai).

Vertinant miestiečių gyvenimo kokybę, dažnai pažymima, kad natūralūs gamtos elementai, tokie kaip medžiai ir vanduo, miestus daro darnesnius ir patrauklesnius, o gyvenamąją aplinką sveikesnę ir kokybiškesnę. Butų kainos yra vienas iš pagrindinių rodiklių, atspindinčių miestų ir rajonų ekonominio išsivystymo lygį ir gyvenimo kokybę. Miestą sudaro mikrorajonai, kuriems dažniausiai būdingos tam tikros bendros savybės: rajono užstatymo intensyvumas, darbo vietų skaičius, atstumas nuo miesto centro, želdynų dydis ir kt. (Burinskienė, Rudzkienė, 2005).

Sprendžiant būsto darbotvarkės klausimus, mūsų miestuose ir regionuose reikia kurti saugesnius, švaresnius, žalesnius plotus, kur žmonės galėtų sėkmingai kurti savo gyvenimą ir bendrauti. Būsto klausimai yra susiję ir su galimybe įsidarbinti, naudotis transporto priemonėmis, gauti paslaugas ir kurti kokybišką aplinką.

Renkantis būstą reiktų įvertinti planavimo ypatybes: socialines, kultūrines, struktūrines ir funkcines (Polat, Olgun, 2004). Oklendo Uniservices universiteto ataskaitoje (Living the highlife?, 2006) apie gyvenamuosius butus daugiabučiuose pastatuose pasirinkimo kriterijų nustatymui naudojami fizinių savybių tyrimai. Nustatytos šios konkrečios problemos: bloga ventiliacija, erdvės trūkumas pagalbinėse patalpose, maisto ruošimo zonose ir nepageidaujamas iš lauko sklindantis triukšmas. Be to, yra nemažai kitų problemų, kurių nesprendžia statybos pramonės valdžios institucijos, susijusios su žmonių sauga, pvz., prieigos prie daugiabučių namų dėl pašto pristatymo, netinkamų atliekų išvežimo paslaugų, prastai suprojektuotų atliekų kaupimo zonų, automobilių stovėjimo aikštelių trūkumo, netinkamų balkonų ir pastato valdytojų būtinumo.

Labai tankiai užstatyta aplinka kelia didžiulius reikalavimus darniai plėtrai sveikatos (pvz., sunkaus ūminio respiracinio sindromo (SARS) protrūkis) ir saugos (pvz., gaisras ir konstrukcinės problemos) požiūriu. Siekiant išnagrinėti tankaus užstatymo problemą, buvo tiriama daugiabučių pastatų eksploatavimo įtaka sveikatai ir saugai. Vertinimo schemoje svarbumo tvarka pateikiami pastato eksploatavimo faktoriai, susiję su šių aspektų kokybe: (a) architektūrinio projekto, (b) pastato patogumų projekto, (c) supančios aplinkos, (d) eksploatacijos ir priežiūros, (e) požiūrio į valdymą. Vykdoma poveikio analizė,

siekiant išnagrinėti ir palyginti bendrą pastatų eksploatavimo įtaką sveikatai ir saugai. Pastebėta, kad skirtinguose pastatuose sveikatos ir saugos sąlygos labai skiriasi, nors šie pastatai yra tame pačiame rajone. Daugelis pastato sveikatos ir saugos sąlygų skirtumų atsirado dėl skirtumų pastato valdymo sistemose, o ne dėl pastatų projekto. Pasirodo, kad strateginių valdymo požiūrių stiprinimas (pvz., aiškesnis savininko teisių ir pareigų išskyrimas) yra pats svarbiausias faktorius, į kurį reikėtų atsižvelgti gerinant pastatų eksploataciją (Ho ir kt., 2008). Renkantis būstą labai svarbu aplinkos kokybė, su gyventojų sveikata susiję pastato faktoriai. Ho, Leung ir kt. (2004) pateikė schemas, kuriose svarbumo tvarka vertinami su aplinkos kokybe ir su gyventojų sveikata susiję pastato faktoriai, ir pasiūlė naudoti indeksų metodą, kuris apibendrina vertinimo rezultatus ir išreiškia juos paprastu ir vartotojui suprantamu kokybės rodikliu. Šis indeksas informuotų visuomenę apie įvairių pastatų keliamą pavojų sveikatos ir higienos aspektais, padėtų pastatų savininkams, jų supirkėjams ir valdžios institucijoms priimti kompetentingus ir socialiai atsakingus sprendimus dėl aplinkos, sveikatos ir higienos gerinimo. Ši vertinimo schema yra specialiai paruošta Honkongo institucinei ir kultūrinei aplinkai, vertinimo struktūra schemos sudarymui gali būti taikoma ir kitiems miestams. Juškevičius (2005) nagrinėjo gyvenimo kokybės ir darnios plėtros sampratą urbanistikoje. Savo darbe jis išskyrė rodiklius, apibūdinančius gyvenimo kokybę rajonuose: aplinkos kokybė, saugos lygis, žemė (aprūpinimo lygis, nusausinimas ir kt.), švietimas, kultūra, žemės ūkis, užimtumas, pragyvenimo šaltiniai, gyventojų sveikata, sveikatos priežiūra, savivaldybių biudžetas, gyventojai, aprūpinimas būstu; transportas, prekyba, paslaugos, ekonominė veikla, urbanistinė struktūra, investicijos, turizmas.

Būstas yra susijęs su miesto patrauklumu, daro įtaką galimam miesto augimui, darbo vietų kūrimui. Nagrinėjant būstą darnaus miesto aspektu reiktų atkreipti dėmesį šiuos aspektus (Regionų komiteto nuomonė būstas ir regioninė politika, 2007):

1. Socialinis. Daugelis miestų patiria rimtų su būstu susijusių problemų: nepakankama pasiūla, padidėjusios būsto įsigijimo ir priežiūros išlaidos, bloga pastatų būklė. Tai daro įtaką konkurencingumui, užimtumui ir ekonomikos plėtrai. Būsto prieinamumo ir jo kokybės problemos sukelia socialines problemas: neturtingesni asmenys lieka ir toliau telkiasi probleminiuose rajonuose, o turtingesni keliasi į kitus rajonus.

2. Aplinkos ir energetikos. *„Patrauklesni būstai žalesniuose rajonuose“*. Būsto problemos neapsiriboja atskirais statybos ir teritorijos planavimo klausimais, tačiau joms daro įtaką blogas miesto planavimas, todėl tam tikri rajonai, paveikti blogėjančios aplinkos (oro ir vandens užterštumo, triukšmo, atliekų, eismo grūsčių ir kt.) ir viešųjų paslaugų, prieinamumo, saugos ir kt. lygmens sutrikimų, tampa vis mažiau patrauklūs.

Būsto patrauklumas lemia veiksmingų, nebrangių ir funkcionalių transporto priemonių, leidžiančių pasiekti gyvenimo ir darbo vietas, poreikį. Todėl būtina

gyventojams pasiūlyti visuomeninio transporto priemones, kurios pakeistų nuosavą automobilį. Be to, esminę reikšmę turi geras paslaugų (ypač socialinių, sveikatos, švietimo, prekybos ir viešojo administravimo) prieinamumas gyvenamosiose vietose. Taip pat svarbus yra saugumas mieste.

3. Techninis. Būstas, statiniai, infrastruktūra, inžineriniai tinklai turi būti tinkamai eksploatuojami, jie turėtų visiškai tenkinti vartotojų poreikius ir keliamus reikalavimus.

Būstas yra nepaprastai svarbus pavieniams asmenims, šeimoms ir bendruomenėms. Finansiškai prieinamas būstas kartais yra blogos kokybės. Pavyzdžiui, kai kuriuose senos statybos gyvenamuosiuose rajonuose yra aktualios tokios problemos kaip vandens padaryta žala, prasta izoliacija, nesandarūs langai, blogai veikiantys liftai arba problemos dėl medžiagų, naudotų statybai, kokybės.

2.4. Antro skyriaus išvados

1. Atlikta literatūros analizė rodo, jog darnaus vystymosi apibrėžimas traktuojamas įvairiai. Pabrėžtina, jog darnaus vystymosi sąvoką praktikoje suvokti yra dar sunkiau.

2. Apžvelgta darnios plėtros politika Lietuvoje. Išanalizavus mokslinę literatūrą, galima daryti išvadą, jog skatinant darnią miesto gyvenamųjų rajonų plėtrą reikia įvertinti socialinius, ekonominius ir kultūrinius veiksnius. Turi būti kuriama infrastruktūra, statomi darnūs pastatai, teikiamos kokybiškos paslaugos, kurios gerintų gyvenimo kokybę tame rajone ar mieste.

3. Remiantis atlikta analize, siūloma darnų miesto gyvenamąjį rajoną vertinti ekonominiu, socialiniu, aplinkosauginiu, kultūriniu ir techniniu aspektu.

4. Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą, galima teigti, jog darnus vystymasis miesto gyvenamajame rajone yra tiesiogiai susijęs su miesto darniu vystymusi.

5. Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą, galima daryti išvadą, jog nėra sukurtos bendros rodiklių sistemos darniems miesto gyvenamiesiems rajonams vertinti. Darnaus miesto gyvenamojo rajono rodiklių sistema turi nagrinėti gyventojų poreikius socialiniu, aplinkosauginiu, ekonominiu ir techniniu aspektu.

6. Siūlomas originalus tyrimo objektas: miestų gyvenamųjų rajonų darną vertinti atsižvelgiant į suinteresuotų grupių tikslus, juos supančią aplinką rajone ar būste.

3

Esamų daugiatikslių metodų apžvalga ir daugiatikslio metodo taikymas darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimui

Atlikdami daugiakriterinį vertinimą (angl. *Multi-Criteria Evaluation*) ar daugiakriterinę analizę (angl. *Multi-Criteria Analysis*), naudojam daugiatikslius sprendimo priėmimo metodus. Sąvokos daugiakriterinis ir daugiatikslis yra sinonimai, apibūdinantys daugiatikslių vienetinių sprendimų priėmimo grupės metodus. Šioje disertacijoje yra vartojamos abi sąvokos.

3.1. Šiuolaikiniai sprendimų priėmimo metodai

Tinkamiausias būdas sprendimams priimti yra vienas iš aktualiausių uždavinių šiuolaikinėje aplinkoje. Mokslininkai visame pasaulyje bando sukurti „idealų“ sprendimų priėmimo metodą, leidžiantį surasti racionalų, realiai pritaikomą sprendimą.

Sprendimų analizės metodo terminas minimas jau 1966 metais (Howard, 1966). Keli įvadiniai straipsniai apie sprendimų analizę buvo parašyti Raiffa'os (1968). Įdomu apsvarstyti kiekvieno iš trijų sprendimų analizės kūrėjų (Howard,

1966; Raiffa, 1968; Keeney, Raiffa, 1976, 1993) požiūrius į šį metodą. Kai kurie autoriai subjektyvios tikimybės užuomazgų jau aptinka Laplace (1814) arba Bayes (1763), Ramsey (1926), de Finetti (1931, 1937), Savage (1954), Zavadsko ir kt.(2007b) ir pan. darbuose.

Šiuo metu yra sukurta keliolika sprendimų priėmimo metodų, kurie bendruoju atveju vadinami daugiakriteriniais sprendimų priėmimo metodais (angl. *Multi-Crietria Decision Making*, arba *MCDM*). Tarp daugybės problemos sprendimo metodų vienas iš labiausiai vyraujančių – daugiakriterinis sprendimų priėmimas. Daugiakriterinis sprendimų priėmimas (MCDM) gali būti laikomas sudėtiniu ir dinaminiu procesu (Duckstein and Opricovic, 1980).

Daugiakriteriniai sprendimų priėmimo metodai (angl. *Multi-Criteria Decision Making MCDM*) (Zimmermann, 1996; Triantapyllou, 2000) skirstomi į: daugiaobjekčius (angl. *Multi(ple) Objective Decision Making*, arba *MODM*) ir daugiatikslius (angl. *Multi(ple) Attribute Decision Making*, arba *MADM*). Daugiaobjekčiai sprendimų priėmimo metodai MODM nagrinėja vektorinio maksimumo problemas tolydžioje erdvėje (Andersen, 2000). Daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai MADM taikomi su diskrečiomis sprendimų erdvėmis susijusių problemų analizei (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).

Daugiakriteriniai sprendimo priėmimo metodai gali būti klasifikuojami pagal *informacijos* pobūdį (Chen, Hwang, 1991; Triantaphyllou, 2000) į: deterministinius, stochastinius ir neapibrėžtumo teorijas. Pasitaiko ir šių metodų kombinacijų, pavyzdžiui, kai naudojami stochastiniai ir neapibrėžtų aibių deriniai. Hwang ir Yoon (1981) įveda informaciją apie alternatyvas. Laričevas (Larchev, 2002) pasiūlė metodus klasifikuoti pagal sprendimus priimančio asmens turimos informacijos tipą:

– Metodai, pagrįsti kiekybiniais matavimais. Daugiakriterinės naudingumo teorijos metodai (Keeney, Raiffa, 1976; Zavadskas ir kt., 1995) ir keletas naujų metodų (Hwang, Yoon, 1981; Triantaphyllou, 2000; Zavadskas ir kt., 2004a; Brauers, 2004; Ustinovichius, 2004).

– Metodai, pagrįsti pirminiais kokybiniais matavimais, kurių rezultatai – kiekybiniai. Analitinės hierarchijos metodai (Saaty, 1994). Neapibrėžtų aibių metodai (Zadeh, 1965; Peldschus, Zavadskas, 2005).

– Metodai, pagrįsti kiekybiniais matavimais, naudojat kelis indikatorius. Lyginamosios preferencijos metodai (Roy, 1996; Slowiński, Greco ir kt., 2002; Ustinovichius, Stasiulionis, 2001).

– Metodai, pagrįsti kokybinias matavimais, nenaudojant perėjimo prie kiekybinių kintamųjų. Verbalinės analizės metodai (Larchev ir kt., 1995; Larichev ir kt., 2003; Ustinovichius, Kochin, 2004).

Skirtingi mokslininkai nurodo įvairias metodų klasifikacijas, tačiau bendruoju atveju visi metodai gali būti klasifikuojami pagal informacijos tipą.

Daugiatikslio vertinimo metodo parinkimas priklauso nuo pradinės informacijos. Remiantis aukščiau paminėta klasifikacija, pateikiama keletas daugiatikslio vertinimo metodų:

- Analitinis hierarchinis procesas (AHP) (Cheung ir kt. 2002; Nassar ir kt. 2003);
- ELECTRE – ELECTRE III, ELECTRE IV (Roy, 1968; 1996);
- TOPSIS (Hwang, Yoon, 1981);
- VIKOR (Opricovic, Tzeng, 2004);
- COPRAS (angl. – *Complex Proportional Assesment)* (Zavadskas ir kt., 2001a; Kaklauskas ir kt., 2005);
- PROMETHHE (Brans ir kt., 1984);
- SAW (MacCrimmon, 1968);
- LINMAP (Srinivasan, 1973);
- Ir kt.

Pagrindinės daugiakriterinio sprendimų priėmimo metodų pakopos yra šios:

- bendros informacijos apie analizuojamus variantus nustatymas ir pateikimas;
- tikslų nustatymas;
- alternatyvų nustatymas;
- rodiklių sistemos sudarymas, jų aprašas;
- rodiklių mato vienetų nustatymas;
- rodiklių reikšmių apskaičiavimas;
- daugiatikslio metodo taikymas;
- racionalaus varianto išrinkimas.

Dauguma daugiakriterinių metodų reikalauja apibrėžti kiekybinius kriterijų reikšmingumus tam, kad būtų galima įvertinti įvairių kriterijų svarbą.

Daugiatikslių metodų taikymo galimybės statyboje, darnaus vystymosi srityje. Pasaulyje yra sukurta nemažai daugiatikslių metodų. Norint išspręsti problemą, reikia pasirinkti tinkamą metodą, o tai padaryti nėra paprasta.

Belton ir Stewart (2002) ir Figueira ir kt. (2005) pateikia išsamią daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodų teorinių pagrindų ir lyginamąją šių metodų stipriųjų ir silpnųjų vietų analizę. Bendras šių metodų tikslas yra įvertinti alternatyvas ir pasirinkti vieną iš jų bei, remiantis įvairiais kriterijais ir naudojant sisteminę analizę, įveikti struktūriškai neapibrėžtų individualių arba grupinių sprendimų priėmimo trūkumus (Linkov ir kt., 2006).

Goodwinas ir Wrightas (1996), Goicoechea (1987) nagrinėjo įvairius daugiakriterinius metodus. Zavadskas (Завадскас, 1987; Завадскас ir kt., 1989; Завадскас, Пелдшус, 1990; Завадскас, 1991; Zavadskas ir kt., 1999) savo darbuose išnagrinėjo ir pritaikė statyboje daugiakriterinio vertinimo metodus: lošimų teorijos kriterijus (Valdo, Sevidžo, Gurvico, Maksimakso), apibendrintus kriterijus (adityviniai, vidutiniškai svertinės priimamo sprendimo sėkmės, multiplikatyvieji, kombinuotieji, naudingumo funkcijos, artumo idealiam taškui),

nuoseklaus optimizavimo metodus (sprendimų suderinamumo, prioritetų nustatymo, nedominuojančių variantų išrinkimo), sintezės metodus.

Pemberton ir Skitmore (2001) taikė daigiakriterinius tyrimus statybos pramonėje – derybose dėl statybos kontraktų kainos pakėlimo optimalios strategijos nustatymui. Cheung ir kt. (2002) kompetentingam architektui išrinkti sukūrė daugiakriterinio vertinimo modelį, paremtą analitinio hierarchinio proceso (AHP) metodo taikymu. Nassar ir kt. (2003) AHP metodą siūlo naudoti įvairiems architektūriniams ir planiniams sprendimams. Topcu (2004) daugiakriterinius vertinimo metodus taiko statybos darbų rangovams išrinkti.

Lietuvos mokslininkai (Ustinovičius, 2003) analizavo verbalinių metodų taikymą vertinant investicinių projektų efektyvumą ir sukūrė verbalinių metodų kompleksą SNOD (angl. *Scale of Normalized and Ordered Differences*), skirtą naujos statybos ir pastatų rekonstrukcijos uždaviniams spręsti. Komercinės paskirties objektų vertinimą, taikant ELEKTRE III metodą, nagrinėjo Stasiulionis (2004). Ustinovičius ir kt. (2003) parengė individualių namų architektūrinį sprendimų modelį, taikant daugiakriterinius sintezės metodus. Lunkevičius ir kt. (2001) atliko kaimo statinių investicinių projektų efektyvumo vertinimą ELEKTRE IV metodu. Komercinės paskirties objektų investiciniams variantams vertinti Zavadskas ir kt. (2004b) taiko daugiakriterinius metodus, o labiausiai išskiria ELEKTRE III metodą. Pastatų ūkio valdymui taikomi WPM, WSM, AHP bei TOPSIS metodai (Vilutienė, Zavadskas, 2003; Zavadskas ir kt., 2001b; Zavadskas ir kt., 1998).

Lietuvos mokslininkai statybos srities uždaviniams spręsti plačiai taiko COPRAS metodą. Šis metodas buvo taikomas sprendžiant įvairias statybos, turto valdymo, ekonomikos, inovacijų statyboje, gyvenamojo būsto parinkimo, ir kitų sričių problemas (Завадскас, 1987; Zavadskas ir kt., 1996b; Zavadskas ir kt., 2001a; Zavadskas ir kt., 2004a; Zavadskas ir kt., 2004b; Zavadskas, Vilutienė, 2004; Zavadskas ir kt., 2004c, 2004d; Zavadskas ir kt., 2005a; Zavadskas ir kt., 2005b), Kaklauskas (1996, 1999; Kaklauskas ir kt., 2005, 2006), Ambrasas (1997), Banaitis (2000), Lepkova (2003), Andruškevičius (2005), Malinauskas, Kalibatas (2005), Viteikienė (2006a, 2006b). Šio metodo taikymas praktikoje parodo jo veiksmingumą sprendžiant įvairiausias problemas.

Užsienio šalių mokslinių darbų, kuriuose būtų taikomi daugiatiksliai metodai darnaus gyvenamojo rajono vertinimui, nerasta.

Munda (2005) teigia, jog darnus vystymasis yra daugiatikslis sprendimų priėmimas. Daugiatikslius metodus jis taiko darnos konflikto vertinimui mikro ir makro lygmenyje. Strin (2003) nagrinėjo darnaus vystymosi sąvoką ekologiniu, socialiniu, ekonominiu ir techniniu lygmeniu. Autorius siūlo darnos rodiklius vertinti AHP metodu. Majda (1998) teigia, jog darnus aplinkos vystymasis yra būtinas. AHP metodą taiko ekonominiams ir aplinkos kriterijams vertinti. Kain, Söderberg (2008) daugiatikslius metodus taiko darnios infrastruktūros planavimui.

Lietuvoje daugiatikslių metodų taikymą darnaus vystymo uždaviniams spręsti paskelbė Zavadskas, Kaklauskas ir kt. (2003); Šaparauskas (2003a, 2003b, 2004a) nagrinėjo darnaus miesto vystymosi modeliavimą; Antuchevičienė, Zavadskas (2003a, 2003b, 2004) nagrinėjo apleistų pastatų naudojimo modeliavimą; Zavadskas, Viteikienė (2006), Zavadskas ir kt. (2007a), Viteikienė (2006b) nagrinėjo miestų gyvenamuosius rajonus darnos aspektu. Antuchevičienė ir kt. (2006) nagrinėjo statybos objektų atnaujinimo uždavinių modeliavimą, taikydami lošimų teorijos metodus, analizavo racionalių apleistų pastatų atnaujinimo variantų parinkimą darnaus vystymosi požiūriu. Šaparauskas ir Turskis (2006) sudarė konkrečios šalies statybos darnos rodiklių sistemą ir nustatė rodiklių reikšmes, pritaikė kelis sprendimų priėmimo metodus TOPSIS ir SAW. Zavadskas ir kt. (2005a) vertina Vilniaus vystymosi darną, lygindami pasirinktus administracinius miesto rajonus (seniūnijas). Uždaviniui spręsti pritaikyta lošimų teorija – Hurwiczo, Laplace'o, Hodgeso ir Lehmano taisyklės. Skaičiavimai pagal šias taisykles atlikti LEVI 3.0 programa.

Metodo parinkimo problema. Mokslinėje literatūroje teigiama, jog nėra vieno vienintelio metodo visoms problemoms išspręsti. Daugiatikslio metodo parinkimas priklauso nuo jo nagrinėjamos problemos informacijos, t. y. daugiatikslio metodo klasifikacija padeda parinkti tinkamą metodą. Daugiatikslių metodų klasifikacija padeda spręsti problemą, kaip parinkti tinkamiausią metodą konkrečiam uždaviniui.

Miesto gyvenamųjų rajonų darna priklauso nuo daugelio kintamų veiksnių. Siekiant pagerinti (pabloginti) atskirus miesto gyvenamųjų rajonų darnos rodiklius, keičiasi ir likusių sprendimų racionalumas bei suinteresuotų grupių tikslų patenkinimo lygis. Todėl būtina tiksliai įvertinti ir apskaičiuoti visų pokyčių įtaką galutiniam vertinimo rezultatui. Pagal anksčiau minėtus daugiatikslių metodų klasifikacijos požymius siūloma taikyti artumo iki idealaus taško metodų grupei priklausantį daugiakriterinio kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS). Daugiakriterinio kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS) sukūrė Vilniaus Gedimino technikos universiteto mokslininkai Zavadskas ir Kaklauskas (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a) 1996 m. Šis metodas skurtas skirtingiems tikslams suderinti ir variantų prioritetų eilei sudaryti. Šiuo metodu nagrinėjamų variantų prioritetiškumas ir reikšmingumas tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo alternatyvas adekvačiai apibūdinančių rodiklių sistemos, rodiklių reikšmių ir reikšmingumų dydžių. Rodiklių reikšmės yra nustatomos, o rodiklių reikšmių reikšmingumus apskaičiuoja ekspertai. Šis metodas leidžia sudaryti variantų prioritetų eilutę ir nustatyti procentinę išraišką rodančią kiek vienas variantas yra geresnis už kitus.

Nors daugiatikslių sprendimų priėmimo metodai jau seniai ir plačiai yra naudojami problemoms spręsti, pats daugiatikslių sprendimų priėmimo metodas

atsirado palyginti visai neseniai – maždaug prieš 30 metų. Daugiatikslio sprendimų priėmimo metodo raida yra glaudžiai susijusi su kompiuterinės technologijos pažanga. Viena vertus, spartus kompiuterinės technologijos vystymasis pastaraisiais metais leido atlikti kompleksinę daugiatikslių sprendimų priėmimo problemų analizę. Kita vertus, platus kompiuterių ir informacinių technologijų taikymas sukūrė didžiulį informacijos kiekį, kuria naudojantis daugiatiklsių sprendimų priėmimas tampa vis svarbesnis ir naudingesnis įrankis priimant sprendimus įvairiose srityse.

3.2. Rodiklių reikšmingumų nustatymo metodai

Rodiklių reikšmių ir reikšmingumo nustatymo metodus galima suskirstyti į dvi grupes (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a):

– metodai, kuriuos taikant rodiklius galima išreikšti piniginiais vienetais. Tokie rodikliai vadinami kiekybiniais;

– metodai, kuriuos taikant rodiklių negalima išreikšti piniginiais vienetais. Tokie rodikliai vadinami kokybiniais.

Normatyviniu metodu rodiklių reikšmės ir reikšmingumas nustatomi remiantis normatyviniais dokumentais, sąmatomis, rekomendacijomis ir kt. Skaičiavimo metodu norimi dydžiai nustatomi naudojant empirines ir teorines priklausomybes, statistinius duomenis, įvairias formules. Analogijos metodas taikomas tada, kai tiriamas objektas (jo kai kurių rodiklių reikšmės ir reikšmingumas dar nėra žinomas) lyginamas su analogu, parinktu pagal tam tikrus keliamus reikalavimus. Išnagrinėjus analogijos požymius, nustatomi perskaičiavimo koeficientai. Visas reikalingas etalono rodiklių reikšmes ir reikšmingumą padauginus iš šių perskaičiavimo koeficientų, gaunamos trūkstamos tiriamo objekto rodiklių reikšmės ir reikšmingumas.

Kokybinių rodiklių reikšmės ir reikšmingumas dažniausiai nustatomas ekspertiniu, organoleptiniu, rekomendacijų, sociologiniu, skaičiavimo ir analogijos metodais (3 pav.).

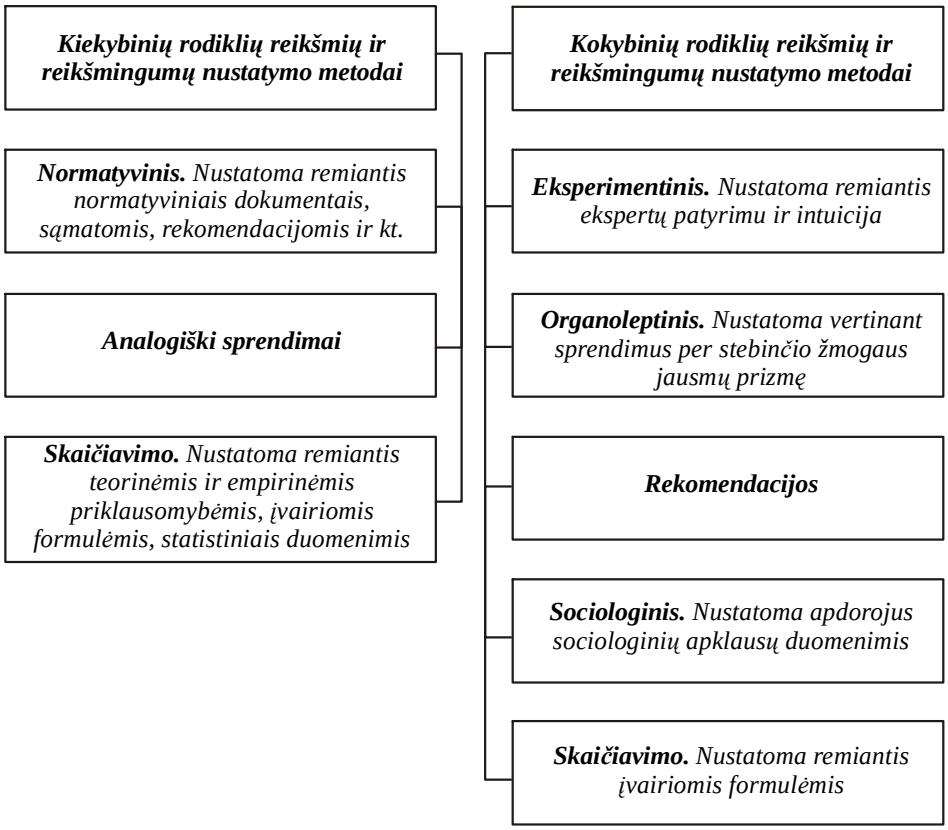
Taikant eksperimentinius metodus, kokybinių rodiklių reikšmės gali būti nustatomos taip:

– išrenkama konkretaus rodiklio geriausia reikšmė;

– nagrinėjamo rodiklio geriausiai reikšmei suteikiama reikšmė, lygi 10 balų (100 %);

– nustatomas santykis tarp geriausios rodiklio reikšmės ir visų likusių to paties rodiklio reikšmių;

– likusioms rodiklio reikšmėms suteikiamos santykinės reikšmės.



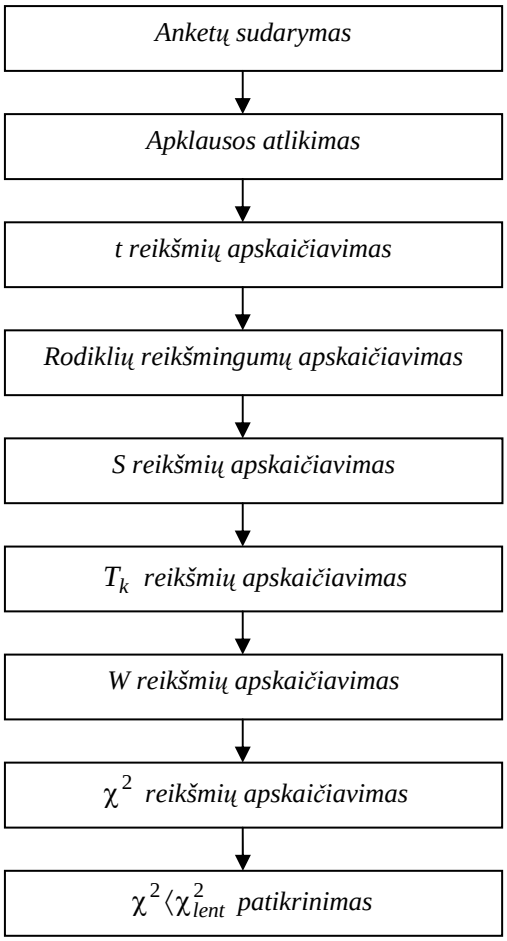
3 pav. *Rodiklių reikšmių ir reikšmingumų nustatymo metodai (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).*

Panašiai nustatomi ir rodiklių reikšmingumų dydžiai. Konkretaus rodiklio reikšmingumo fizinė prasmė yra ta, kad jis parodo, kiek kartų jo naudingumas objektui kompleksiškai vertinant alternatyvas yra didesnis (mažesnis) už kito rodiklio naudingumą (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).

3.3. Ekspertinio vertinimo metodo taikymas nustatant rodiklių reikšmingumą

Nustatant rodiklių reikšmingumus dažniausiai taikomas ekspertinio vertinimo metodas, be kurio sunku realiai įvertinti rodiklius (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a). Ekspertinio vertinimo metodo etapai pateikti 4 paveiksle.

Apklausus ekspertus, gauti vertinimų rinkiniai apdorojami statistiškai.



4 pav. *Ekspertinio vertinimo metodo blokinė schema (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a)*

Vidutinė rodiklio vertinimo reikšmė $\overline{t_j}$ nustatoma pagal formulę:

$$\overline{t_j} = \frac{\sum_{k=1}^{r} t_{jk}}{r}; \qquad (1)$$

t_{jk} – k eksperto atliktas j rodiklio įvertinimas; r – ekspertų skaičius.

Rodiklio reikšmingumas apskaičiuojamas rodiklių vidurkių sumą dalijant iš kiekvieno rodiklio vidutinės įvertinimo reikšmės:

$$q_j = \frac{\overline{t_j}}{\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{r} t_{jk}}; \tag{2}$$

Visų rodiklių reikšmingumų suma turi būti lygi vienetui:

$$\sum_{j=1}^{n} q_j = 1{,}0\,. \tag{3}$$

Toliau nustatomas ekspertizės patikimumas. Jis išreiškiamas *ekspertų nuomonių konkordacijos koeficientu*, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)}; \tag{4}$$

$$S = \sum_{j=1}^{n}\left[\sum_{k=1}^{r} t_{jk} - \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{r} t_{jk}\right]^2; \tag{5}$$

S – kiekvieno rodiklio vertinimo rezultatų nukrypimo kvadratų suma; t_{kj} – k eksperto j rodikliui priskiriamas rangas; k – ekspertų skaičius; n – vertinamų rodiklių skaičius.

Kai ekspertas tuos pačius įvertinimus suteikia keliems rodikliams, konkordacijos koeficientas yra skaičiuojamas pagal formulę:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n) - r\sum_{k=1}^{r} T_k}; \tag{6}$$

$$T_k = \sum_{l=1}^{H_l}\left(h_l^3 - h_l\right); \tag{7}$$

T_k – k ranžiruotėje susijusių rangų rodiklis; H_l – lygių rangų grupių skaičius k ranžiruotėje; h_l – lygių rangų, l – susijusių rangų grupėje skaičius, vertinant k ekspertui.

Šis konkordacijos koeficientas gali kisti nuo 0 iki 1. Kai konkordacijos koeficientas yra lygus vienetui, galima teigti, jog ekspertai vienodai įvertino visus rodiklius, o kai lygus 0 – jog ekspertai bendros nuomonės neturi.

Kadangi konkordacijos koeficientas yra atsitiktinis dydis, reikia įvertinti jo reikšmingumą. Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a; Zavadskas, Peldschus, Kaklauskas, 1994):

$$\chi^2 = \frac{12S}{rn(n+1) - \frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{r} T_k}. \qquad (8)$$

Jei remiantis šia formule apskaičiuota χ^2 reikšmė didesnė negu $\chi_{lent}^{\ 2}$ pagal lentelę, priklausanti nuo laisvės laipsnių skaičiaus bei priimto reikšmingumo lygio, ekspertų suderintų ranžiruočių hipotezė priimama. Tad galima teigti, kad ekspertų nuomonės suderintos. Jei χ^2 reikšmė mažesnė nei χ_{lent}^2, yra laikoma, kad ekspertų nuomonės iš esmės skiriasi ir yra nesuderintos.

3.4. Daugiakriterinis kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (COPRAS metodas)

Pasaulyje yra sukurta daug sprendimų priėmimo metodų, taikomų įvairiose žmogaus veiklos srityse. COPRAS metodas sukurtas VGTU mokslininkų prof. E. K. Zavadsko ir prof. A. Kaklausko. Daugiakriterinis kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas (COPRAS) leidžia atlikti daugiakriterinę variantų analizę įvairiomis perspektyvomis.

Šiuo metodu nagrinėjamų variantų prioritetiškumas ir reikšmingumas tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo variantus adekvačiai apibūdinančių rodiklių sistemos, rodiklių reikšmių ir reikšmingumų dydžių. Rodiklių reikšmės yra nustatomos, o rodiklių reikšmių reikšmingumus apskaičiuoja ekspertai. Visą šią informaciją gali pakoreguoti suinteresuotos grupės (užsakovas, vartotojai ir pan.), atsižvelgdamos į savo siekiamus tikslus ir esamas galimybes. Todėl variantų įvertinimo rezultatai atspindi ekspertų ir suinteresuotų grupių bendrai pateiktus pradinius duomenis. Pradiniai duomenys surašomi į lentelę (1 lentelė). Šioje lentelėje pateikiami nagrinėjami *n* variantai, o eilutėse – kiekybinė informacija, išsamiai apibūdinanti nagrinėjamus variantus. Darnaus miesto gyvenamojo rajono variantus aprašome kiekybine forma, pateikiama įvairiais aspektais apibūdinanti informacija: ekonominiais, socialiniais, aplinkosauginiais, techniniais ir kt. Kiekybinė informacija apima rodiklių sistemas ir posistemius, matavimo vienetus, reikšmes ir pradinius reikšmingumus, minimizuojantį ar maksimizuojantį rodiklį, informaciją apie alternatyvių darnaus miesto gyvenamojo rajono variantų sudarymą. Šis metodas leidžia sudaryti variantų prioritetų eilutę ir nustatyti procentinę išraišką, rodančią, kiek vienas variantas yra geresnis už kitus.

Metodas susideda iš keturių skaičiavimo etapų (Zavadskas, Simanauskas, Kaklauskas, 1999).

Pirmasis skaičiavimo etapas

Sudaroma įvertinta normalizuota sprendimų priėmimo matrica *D* (1 lentelė). Šio etapo tikslas – iš lyginamų rodiklių gauti bedimensinius (normalizuotus) įvertintus dydžius. Kai žinomi bedimensiniai įvertinti dydžiai, galima palyginti visus skirtingų matavimo vienetų rodiklius. Tam naudojama formulė (Zavadskas, Simanauskas, Kaklauskas, 1999):

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}} \quad i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n}. \tag{9}$$

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

Kiekvieno rodiklio x_i gautų bedimensinių įvertintų reikšmių d_{ij} suma visada lygi šio rodiklio reikšmingumui q_i:

$$q_i = \sum_{j=1}^{n} d_{i\ j} \quad i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n}. \tag{10}$$

Šia formule patikrinami, pirmojo etapo skaičiavimų rezultatai.

1 lentelė. *Nagrinėjamo proceso i-ojo sprendimų priėmimo matrica M1*

Nagrinėjami rodikliai		*	Reikš-min-gumas	Mat. vnt.	Nagrinėjami variantai					
					1	2	…	*j*	…	*n*
Kiekybiniai	X_1	$\check{z}_1$	q_1	m_1	x_{11}	x_{12}	…	x_{1j}	…	x_{1n}
	X_2	$\check{z}_2$	q_2	m_2	x_{11}	x_{22}	…	x_{2j}	…	x_{2n}
	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
	X_i	$\check{z}_i$	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	…	x_{ij}	…	x_{in}
	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
	X_t	$\check{z}_t$	q_t	m_t	x_{t1}	x_{t2}	…	x_{tj}	…	x_{tn}
Kokybiniai	X_{t+1}	$\check{z}_{t+1}$	q_{t+1}	m_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}	…	x_{t+1j}	…	x_{t+1n}
	X_{t+2}	$\check{z}_{t+2}$	q_{t+2}	m_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}	…	x_{t+2j}	…	x_{t+2n}
	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
	X_i	$\check{z}_i$	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	…	x_{ij}	…	x_{in}
	…	…	….	…	…	…	…	…	…	…
	X_m	$\check{z}_m$	q_m	m_m	x_{m1}	x_{m2}	…	x_{mj}	…	x_{mn}

Antrasis skaičiavimo etapas

Apskaičiuojamos j variantą apibūdinančių minimizuojančių (jų mažesnė reikšmė yra geresnė) S_{-j} ir maksimizuojančių (jų didesnė reikšmė yra geresnė) S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos apskaičiuojamos pagal formulę:

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^{m} d_{+i\ j}; \quad S_{-j} = \sum_{i=1}^{m} d_{-i\ j} \quad i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n}. \tag{11}$$

Šiuo atveju S_{+j} (juo didesnis šis dydis, tuo labiau įgyvendinti suinteresuotų grupių tikslai) ir S_{-j} (juo mažesnis šis dydis, tuo labiau pasiekti suinteresuotų grupių tikslai) dydžiai išreiškia kiekviename variante suinteresuotų grupių pasiektų tikslų laipsnį.

Bet kuriuo atveju visų variantų 'pliusų' S_{+j} ir 'minusų' S_{-j} sumos visada yra atitinkamai lygios visoms maksimizuojančių ir minimizuojančių rodiklių reikšmingumų sumoms:

$$\begin{aligned} S_{+} &= \sum_{j=1}^{n} S_{+j} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} d_{+i\ j}, \\ S_{-} &= \sum_{j=1}^{n} s_{-j} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} d_{-i\ j}, \quad i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n}. \end{aligned} \tag{12}$$

Taip dar kartą galima patikrinti skaičiavimų teisingumą.

2 lentelė. *Nagrinėjamo proceso daugiakriterinės analizės rezultatai*

Nagrinėjami rodikliai	Rodiklių matavimo vnt.	*	Rodiklių reikšmingumas	Normalizuotų įvertintų rodiklių skaitinės reikšmės (matrica *D*)					
				1	2	…	*j*	…	*n*
X_1	m_1	$\check{z}_1$	q_1	d_{11}	d_{12}	…	d_{1j}	…	d_{1n}
X_2	m_2	$\check{z}_2$	q_2	d_{11}	d_{22}	…	d_{2j}	…	d_{2n}
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
X_i	m_i	$\check{z}_i$	q_i	d_{i1}	d_{i2}	…	d_{ij}	…	d_{in}
…		…	…	…	…	…	…	…	…
X_m	m_m	$\check{z}_m$	q_m	d_{m1}	d_{m2}	…	d_{mj}	…	d_{mn}
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma				S_{+1}	S_{+2}	…	S_{+j}	…	S_{+n}
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma				S_{-1}	S_{-2}	…	S_{-j}	…	S_{-n}
Varianto reikšmingumas				Q_1	Q_2	…	Q_j	…	Q_n
Varianto prioritetiškumas				Pr_1	Pr_2	…	Pr_j	…	Pr_n
Varianto naudingumo laipsnis				N_1	N_2	…	N_j	…	N_n

*****Ženklas +(-) parodo, kad didesnė (mažesnė) veiksnio reikšmė labiau atitinka būsimojo gyventojo reikalavimus.

Trečiasis skaičiavimo etapas

Lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis ('pliusais') S_{+j} ir neigiamomis

(’minusais’) S_{-j} savybėmis. Kiekvieno varianto a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal formulę:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^{n} S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = \overline{1,n}. \tag{13}$$

Ketvirtasis skaičiavimo etapas

Nustatomas Q_j, kuo didesnis Q_j, tuo varianto efektyvumas (prioritetiškumas) yra didesnis.

Penktas skaičiavimo etapas

Nustatomas varianto naudingumo laipsnis:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{\max}} \times 100 \quad \%. \tag{14}$$

Išanalizavus pateiktą metodą, galima daryti išvadą, kad juo remiantis gana paprasta įvertinti, paskui ir išrinkti racionalių variantą, aiškiai matant šio proceso ar rezultato fizinę prasmę. Bet to, juo remiantis suformuotas apibendrintas (redukuotas) kriterijus (rodiklis) Q_j tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo lyginamų rodiklių reikšmių x_{ij} ir reikšmingumų q_i santykinės įtakos galutiniam rezultatui (Zavadskas, Simanauskas, Kaklauskas, 1999).

3.8. Trečio skyriaus išvados

1. Atlikta pasaulyje taikomų daugiatikslių sprendimų priėmimo metodų analizė. Išnagrinėti daugiatikslių sprendimų priėmimo metodų klasifikaciniai požymiai.

3. Nustatyta, jog darnaus miesto gyvenamojo rajono bei būsto uždavinių formavimui ir sprendimui tinka daugiatiksliai sprendimo priėmimo metodai, operuojantys rodiklių kiekybine informacija.

4. Rodiklių reikšmingumams nustatyti siūloma taikyti ekspertinį metodą. Jis yra paprastas, nereikalauja daug darbo sąnaudų vertinant bei apdorojant apklausų rezultatus.

5. Nustatyta, jog COPRAS metodas tinka darniam gyvenamajam rajonui bei būstui vertinti. Šis metodas leidžia atlikti daugiakriterinę variantų analizę įvairiomis perspektyvomis. Šio metodo rezultatai pateikiami procentine išraiška, kuri parodo, keliais procentais vienas lyginamasis variantas geresnis už kitą.

4

Miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimas ir raidos modeliavimas

Šio darbo tikslas – sudaryti miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelį, kuris leistų įvertinti miesto gyvenamojo rajono darną (pasiūlyti metodiką, įgalinančią surikiuoti gyvenamuosius rajonus pagal darnaus vystymosi rodiklius ir sudaryti jų prioritetų eilutę). Šis modelis leistų vartotojams vertinti miesto gyvenamųjų rajonų darną, suteiktų galimybę tarpusavyje lyginti pasirinktus rajonus ir pasirinkti patraukliausią būstą.

Norint įvertinti gyvenamųjų rajonų darną visų pirma reikia pasirinkti miestą. Šiuo atveju buvo pasirinktas Vilniaus miestas.

4.1. Bendrosios žinios apie miestą

Vilnius – Lietuvos sostinė ir didžiausias miestas, Vilniaus apskrities, rajono ir miesto savivaldybės centras (Vilnius, 2007).

2007 metų duomenimis, Vilniuje gyvena apie 542 809 žmonių, tai sudaro apie 17 % visų šalies gyventojų. Miesto plotas – apie 401 kvadratinių kilometrų. 20,2 % yra užstatyta, o likusi dalis yra želdiniai (43,9 %) ir vandenys (2,1 %). Vilniaus istorinis centras, Senamiestis, yra vienas didžiausių Rytų Europoje (360 ha). Dėl savo unikalumo 1994 metais jis buvo įtrauktas į UNESCO svarbiausių

pasaulio saugotinų objektų sąrašą (Vilniaus miesto 2002–2011 metų strateginis planas, 2007).

Lietuvos kontekste Vilnius yra didžiausias miestas (5 pav.), turintis sudėtingą inžinerinį ūkį ir gana dispersišką, neužbaigtą urbanistinę struktūrą. Miestas išsidėstęs vaizdingoje gamtinėje aplinkoje, pasaulyje garsus savo kultūros paveldu. Jo ateitis susijusi su nuolatos vykstančiais urbanizacijos procesais, atviros rinkos pokyčiais ir evoliucija, kuri sukuria daugybę situacijų ir galimų sprendimų (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).



5 pav. *Vilniaus geografinė padėtis*

Vilniaus miesto savivaldybei priklauso 21 seniūnija (Vilnius, 2007) (6 pav.):

- Antakalnio seniūnija;
- Fabijoniškių seniūnija;
- Grigiškių seniūnija;
- Justiniškių seniūnija;
- Karoliniškių seniūnija;
- Lazdynų seniūnija;
- Naujamiesčio seniūnija;
- Naujininkų seniūnija;
- Naujosios Vilnios seniūnija;
- Panerių seniūnija;
- Pašilaičių seniūnija;
- Pilaitės seniūnija;
- Rasų seniūnija;



6 pav. *Vilniaus gyvenamųjų rajonų geografinė padėtis*

- Senamiesčio seniūnija;
- Šeškinės seniūnija;
- Šnipiškių seniūnija;
- Verkių seniūnija;
- Vilkpėdės seniūnija;
- Viršuliškių seniūnija;
- Žirmūnų seniūnija;
- Žvėryno seniūnija.

4.2. Vilniaus miesto bendrojo plano apžvalga

Pagal Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymą, bendrasis planas yra teritorijų kompleksinio planavimo dokumentas, kuriame nustatoma planuojamos teritorijos raidos erdvinė koncepcija, teritorijos naudojimo ir apsaugos principai. Toks dokumentas nurodo darnios miesto teritorinės plėtros gaires ir prioritetus. Vilniaus miesto bendrasis planas iki 2015 m. buvo pradėtas kurti 2004 m. (Ką mano specialistai apie aistras sukėlusį dokumentą, 2007).

Vilniaus miesto bendrasis planas iki 2015 m. nurodo miesto teritorinės plėtros gaires planuojamam laikotarpiui. Jis aiškiai nubrėžia Vilniaus miesto vystymosi kryptis, plėtros prioritetus. Tai – planas, skirtas bendrai mieste gyvenančių žmonių ateičiai, kuris parengtas visuomenėje pasiekto konsensuso dėl miesto ateities pagrindu. Nors atskiri plano elementai gali būti įgyvendinti skirtingais laiko tarpais, tačiau bendra miesto vizija bei pagrindiniai principai išlieka pastovūs. Šis Bendrasis planas parengtas taip, kad užtikrintų pradėtų planavimo darbų ir statybų tęstinumą, garantuotų investicijų stabilumą (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007). Šį planą rengė iš įvairių sričių ekspertų sudaryta darbo grupė. Plano kūrėjai aktyviai bendravo su visuomene: per dvejus plano rengimo metus seniūnijose su miesto gyventojais buvo diskutuota apie plano koncepciją, vėliau Savivaldybė rengė šio plano sprendinių parodas. Bendrojo plano kūrėjai savo poziciją pareikšti skatino ir visuomeninių organizacijų atstovus, įvairių sričių ekspertus. Tai padėjo išsiaiškinti aktualiausius probleminius miesto raidos aspektus ir nustatyti plėtros prioritetus. Naujasis dokumentas pakeis iki šiol galiojusį miesto bendrąjį planą. Specialistų teigimu, patvirtintas Bendrasis planas yra progresyvus dokumentas, kuris turėtų tapti pagrindu įgyvendinant Vilniaus miesto viziją, siekiant darnios miesto plėtros ir didesnio patogumo gyventojams. Šis planas daugeliu atžvilgių bus pranašesnis už prieš tai galiojusį.

Vilniaus miesto savivaldybės tarybos Sveikatos ir aplinkos apsaugos komiteto pirmininko Edmundo Jakubausko nuomone, planas – unikalus dokumentas, kurio sprendiniai aiškūs, skaidrūs, suprantami tiek specialistams, tiek kiekvienam miesto gyventojui. Specialiame plane numatyta aukštybinius pastatus išdėstyti harmoningai ir suformuoti taip, kad jie atitiktų plėtros koncepcijos principines nuostatas, apsaugant ir plėtojant miesto įvaizdžio komponentus. Bus patikslintos teritorijos plėtros sąlygos, susijusios su aukštybinių pastatų statybos galimybėmis, numatytos priemonės ir apribojimai gamtos ir kultūros vertybėms išsaugoti. „Ir vienas iš reikalavimų, rengiant šios teritorijos detalųjį planą – pastatai turėtų būti unikalios architektūros. Jau daug sulaukėme priekaištų už aukštybinius pastatus – „dėžutes iš stiklo, metalo ir betono“. Bendrajame plane taip pat ir apie kitus aukštybinius pastatus aiškiai pasakyta – tik unikalios architektūros“, – sakė E. Jakubauskas. Taigi naujame Bendrajame plane pastatų aukštingumas bus iki penkių aukštų ir tik atskirais atvejais – devyni aukštai. Be to, pasak vyriausiojo architekto, yra numatytos teritorijos, kuriose vyraus skandinaviškojo tipo pastatai (iki keturių aukštų). Tokios patalpos bus erdvesnės ir patogesnės gyventi ir dirbti. Be abejo, prie vienokio ar kitokio aukštingumo pastatų turės būti aiškiai išskiriamos neužstatomos žaliosios miesto teritorijos, numatytas privalomas želdynų kiekis gyvenamuosiuose rajonuose. Naujame Bendrajame plane numatoma, kad iš Vilniuje esančių daugiau nei 7 tūkst. ha bus užstatyta 2849 ha. Daugiau kaip pusė visos teritorijos – 1512 ha bus skiriama gyvenamajai statybai, iš jų 75 proc.

(1134 ha) – mažaaukštei ir 25 proc. (364 ha) – daugiaaukštei. „Dabar daugelis savivaldybių rengia arba ketina rengti miestų ir miestelių bendruosius planus, todėl norėčiau patarti, kad pirmiausia reikėtų labai gerai išanalizuoti miesto ar miestelio poreikius. Visada yra didelis noras statyti daug, plėstis į naujas teritorijas, tačiau mūsų patirtis parodė, kad to daryti visiškai nebūtina“, – teigia M. Pakalnis. Rengiant Bendrąjį planą, pirmiausia reikia pagalvoti apie daugiafunkcnį teritorijų panaudojimą. Jei pasirenkama vadinamojo „plyno lauko“ užstatymas koncepcija, gali būti padarytas nepataisomas poveikis gamtai, o gyventojams nebus užtikrintos kokybiškos gyvenimo sąlygos. Be to, turimos infrastruktūros panaudojimas sutaupys lėšų, miesto plėtros procesą padarys darnų. „Optimalus miesto balansas – pagrindinė Bendrojo plano mintis ir jeigu norime, kad miestas kryptingai plėtotųsi, labai svarbu rasti balansą tarp norų ir galimybių“ (Ką mano specialistai apie aistras sukėlusį dokumentą, 2007).

Dabartiniame plane leidžiamas maksimalus gyvenamųjų teritorijų užstatymo intensyvumas sumažintas beveik du kartus. Taip pat nebus tankinami esami gyvenamieji rajonai, aiškiai išskiriamos neužstatomos žaliosios miesto teritorijos, numatomas privalomas želdynų kiekis gyvenamuosiuose rajonuose. Naujojo Bendrojo plano nuostatos leis išvengti daugybės šiuo metu kylančių problemų, padės ginti viešąjį interesą ir gerinti vilniečių gyvenimo kokybę. „Pagrindiniai Bendrojo plano iki 2015 m. principai: daugiacentriškumas, daugiafunkciškumas, mišri žemėnauda, suteikiant prioritetus viešajam transportui ir taršos mažinimui. Plane numatomos kelios lygiavertės patogios zonos verslui, gyventojams ir pramogoms, tausojamos saugomo paveldo teritorijos ir visuomenei svarbūs objektai, sudaromos sąlygos darnios plėtros prioritetus atitinkančiai gyvenamojo būsto ir socialinei inžinerinei infrastruktūrai plėtoti mieste,“ – teigia Edmundas Grinys (Ką mano specialistai apie aistras sukėlusį dokumentą, 2007).

4.3. Darnaus vystimosi principų taikymas Vilniaus mieste

Lietuva neturi darnios teritorijų plėtros matavimo etalono – indikatorių, todėl neaišku, kiek įgyvendinant bendrąjį planą iki 2005 metų Vilniaus miesto urbanistinės struktūros įgavo darnios plėtros požymių (Bendrasis planas iki 2015 m., 2007). Svarbiausia problema, kuri akcentuojama rengiamame Vilniaus bendrajame plane, – gyvenimo kokybės skirtumai Vilniaus miesto rajonuose. Centre daugiausia susiduriama su gyvenamosios aplinkos kokybės, transporto srautų ir darbo vietų koncentracijos, taršos problemomis. Periferijos rajonuose svarbiausios yra neišvystytos fizinės ir funkcinės struktūros, inžinerinės ir socialinės infrastruktūros, aprūpinimo viešuoju transportu problemos. Nepaisant to, kad gyvenamųjų teritorijų ir darbo vietų disbalansas sumažėjo, visgi daugelyje

miegamųjų rajonų dar jaučiamas darbo vietų stygius. Išsprendus šią problemą sumažėtų ir kitų, pvz., transporto srautų (Zakalskytė, 2007).

Atlikti platūs miesto visuomenės, ekspertų nuomonės tyrimai (UAB „RAIT“) parodė, kad miesto gyventojai ir ekspertai mato teigiamus poslinkius ir geresnį miesto valdymą. Tačiau mato ir problemas: centro ir periferijos skirtumus, susisiekimo sistemos ir darbo vietų, paslaugų disbalanso problemas, kurios veikia miesto ekonomiką, socialinę, ekologinę aplinką ir gyvenimo kokybę. Sparti dispersinė miesto plėtra nebuvo planuota, todėl kitame miesto planavimo etape būtina siekti darnesnės miesto plėtros. Ateityje būtina griežtai vadovautis pagrindiniu plėtros dokumentu – bendruoju planu, jo dažnai nekeisti.

Naujame bendrajame plane reikia spręsti šias esmines miesto urbanistinės struktūros problemas:

1. Nekoordinuota miesto centro ir periferinių rajonų plėtra;
2. Miesto esama urbanistinė struktūra pasižymi dideliu funkciniu zonavimu, nepakankamai kompaktiška, stokoja daugiafunkciškumo ir policentriškumo;
3. Nekoordinuota miesto ir priemiestinių teritorijų plėtra: nepakankamai išvystyti miesto išoriniai susisiekimo ryšiai, apie miestą mažai vystosi priemiestiniai centrai, miesto periferinėje zonoje ir priemiestyje mažėja gamybinės teritorijos, išlieka nesubalansuotas darbo vietų ir gyvenamųjų vietų skaičius;
4. Nepakankama miesto, gyvenamųjų teritorijų fizinės aplinkos kokybė (užstatymo ekstensyvumas, infrastruktūros stoka, įrengtų želdynų trūkumas), įvaizdis;
5. Didelis gyventojų mobilumas (kelionių skaičiaus ir trukmės augimas dėl funkcinės ir fizinės struktūros ypatybių);
6. Nepakankamas gatvių tinklo tankis;
7. Ryškėja gyvenimo kokybės skirtumai Vilniaus miesto centre ir periferinėse zonose:
    - centre, kur geriausia fizinė gyvenamosios aplinkos kokybė, didžiausia transporto srautų ir darbo vietų koncentracija, dominuoja taršos, pėsčiųjų ir transporto konflikto, socialinės aplinkos problemos;
    - periferijoje, kur neišvystytos fizinės ir funkcinės struktūros, dominuoja inžinerinės ir socialinės infrastruktūros, aprūpinimo viešuoju transportu problemos.

Šie skirtumai skatina neigiamus procesus: gyventojų emigraciją, priverstinį mobilumą, atskirų miesto dalių degradaciją, socialinę segregaciją, trukdo pasiekti darnią plėtrą (Bendrasis planas iki 2015 m., 2007).

4.4. Gyvenamosios teritorijos Vilniaus mieste

2007 metais mieste gyveno 554 tūkst. gyventojų, iš jų apie 67 % – darbingo amžiaus. Pastaraisiais metais sparčiai augo gyvenamasis fondas: mieste yra 227 090 butų, bute statistiškai gyvena 2,43 gyventojai, vienam gyventojui tenka 23,3

kv.m. naudingo ploto. Užstatytos teritorijos mieste sudaro 10864 ha. Esamas gyventojų tankumas užstatytose teritorijose siekia 50,9 gyv./ha (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).

Vilniaus miestas siekia konkuruoti regione išlaikydamas ir pritraukdamas jaunus, darbingus žmones, kurie turi turėti galimybę įsigyti mieste adekvatų kokybišką būstą. Todėl mieste turi būti skiriamas nuolatinis dėmesys esamų gyvenamųjų rajonų atnaujinimui, naujų teritorijų plėtrai ir gyvenimo kokybės gerinimui.

Gyvenamosios teritorijos yra esminis veiksnys formuojant miesto urbanistinės struktūros vystymo politiką ir ją atitinkantį erdvinį modelį iki 2025 metų, optimizuojant infrastruktūros sistemas. Planuojant gyvenamas teritorijas numatoma:

- Pasiekti ir išlaikyti gyvenamųjų teritorijų socialinio, ekonominio ir ekologinio vystymo pusiausvyrą;
- Būsto plėtrai pirmiausia įsisavinti vidinius teritorinius rezervus, ten, kur yra galimybė, efektyviai panaudoti jau sukurtą infrastruktūrą;
- Siekti gyvenamųjų rajonų darnos taikant policentriškumo, polifunkciškumo, mišrios žemėnaudos ir viešojo transporto priemones;
- Saugoti esminius miesto savitumo bruožus (gamtos ir kultūros paveldą) ir gerinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų urbanistinį architektūrinį įvaizdį;
- Kompleksiškai renovuojant esamus gyvenamuosius rajonus, gerinti būsto ir aplinkos kokybę;
- Sudaryti palankias sąlygas kolektyvinių sodų konversijai į gyvenamuosius kvartalus;
- Būsto plėtros verslui užtikrinti palankią investicinę aplinką.

Bendrajame plane siekiama įveikti esmines gyvenamųjų teritorijų problemas:

- Atskirų miesto gyvenamųjų teritorijų nepakankamas užstatymo intensyvumas ir urbanistinių struktūrų nekompaktiškumas brangina infrastruktūros, paslaugų plėtros ir eksploatavimo kaštus, kurie tiesiogiai didina miesto gyventojų pragyvenimo išlaidas.
- Darbo vietų trūkumas Lazdynų, Šeškinės, Fabijoniškių, Justiniškių, Naujininkų, N.Vilnios, Grigiškių gyvenamuose rajonuose didina gyventojų mobilumą, aplinkos taršą ir ekonomikos nuostolius.
- Socialinės infrastruktūros trūkumas Pilaitės, Balsių, Tarandės, Visorių, Bajorų, Šiaurės miestelio gyvenamuose rajonuose neužtikrina gyvenimo kokybės, didina gyventojų mobilumą.
- Nepagrįstas „industrinės gyvenamosios statybos“ rajonų užstatymo tankinimas, neatsižvelgiant į jų išliekamąją urbanistinę vertę, miesto savitumo išsaugojimą.
- Stichiška sodų bendrijų konversija į monofunkcinius, neturinčius jokios infrastruktūros gyvenamuosius kvartalus.

- Nekompleksinė gyvenamosios statybos sklaida bendrajame plane nenumatytose teritorijose, neturinčiose infrastruktūros.
- Lėti socialinio būsto plėtojimo tempai.
- Užsitęsusi valstybinė žemės ūkio reforma ir žemės ūkio paskirties žemės savininkų norai keisti žemės paskirtį į kitą, komerciškai pelningą (pastarųjų metų tendencija – daugiausia gyvenamajai statybai) (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).

Planuojamam laikotarpiui iki 2015 metų vienam Vilniaus gyventojui numatomas naudingo ploto padidėjimas iki 28,2 kv. m. Pagal optimistines tendencijas, miesto gyventojų skaičius padidės nuo 553.000 iki 576.000. Šie pokyčiai reikalauja 3.358,3 tūkst.kv.m gyvenamojo fondo padidėjimo. 1 ha daugiabutės statybos teritorijai skaičiuojama 200 gyventojų, kas sudaro 5,640 metro gyvenamojo fondo. 1 ha mažaaukštės (vienbutės ir daugiabutės) statybos teritorijai skaičiuojama 30 gyventojų, kas sudaro 850 metrų gyvenamojo fondo (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).

Pagal gyvenamojo ploto statybos tendencijas, dabartinį santykį būstų daugiaaukštėje daugiabutėje (nuo vidutinio – 0,8 iki maksimalaus – 1,6 užstatymo intensyvumo) ir mažaaukštėje vienbutėje ir daugiabutėje (nuo mažo – 0,4 iki vidutinio – 0,8 užstatymo intensyvumo) gyvenamoje statyboje (73 % ir 27 %) numatoma išlaikyti ir planuojamu periodu iki 2015 metų.

Siekiant kompaktinio miesto modelio, užstatytų gyvenamųjų teritorijų (pagal tendenciją sudaro apie 25 % naujai pastatomo gyvenamojo fondo) intensyvinimas ir atnaujinimas yra pagrindinis indikatorius mažinant būstų ir gyvenamųjų rajonų teritorijų eksploatavimo kaštus, gerinant aplinkos sąlygas. Taip pat būtina skatinti daugiafunkcinį gyvenamųjų teritorijų panaudojimą, darbo vietų dislokaciją miesto pakraščiuose, o centrinėje miesto dalyje remti ūkinių/gamybinių teritorijų konversiją į gyvenamąją ar mišrią paskirtį (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).

4.5. Gyvenamųjų teritorijų modernizavimas – atnaujinimas

Didžioji dalis Vilniaus daugiabučių – senos statybos, visiškai neatitinkantys modernaus miesto standartų. Tad svarbiausias tikslas yra spartus renovacijos projekto įgyvendinimas. Praėjusiais metais pradėta senos statybos daugiabučių atnaujinimo programa „Atnaujinkime būstą – atnaujinkime miestą“. Renovacijos prioritetas buvo suteiktas Žirmūnų seniūnijai kaip vienam perspektyviausių miesto rajonų. Šiuo metu Vilniaus mieste yra parengti 47 investicijų projektai daugiabučiams namams renovuoti. Savivaldybė šiais metais yra numačiusi 2 mln. litų šiems darbams atlikti. Visgi projektas šiuo metu dar tik įsibėgėja. Vilniuje yra maždaug 3500 daugiabučių, kuriuos reikėtų renovuoti. Programą įgyvendinti

planuojama iki 2020 metų, tai reiškia, kad kasmet reikėtų atnaujinti apie 250 namų. Didžiausia šio projekto problema ta, kad vienam daugiabučio gyvenamojo ploto kvadratiniam metrui savivaldybės parama negali viršyti 50 Lt. Tad namo gyventojams gali tekti padengti apie pusę renovacijai skirtų išlaidų. Sudėtinga rasti finansavimo šaltinius ir visiems gyventojams priimtinas kredito sąlygas. Kita vertus, po renovacijos sutaupytos išlaidos šildymui gali būti skirtos kreditui padengti (Zakalskytė, 2007).

Sovietmečio statybos gyvenamieji rajonai modernizuojami parengus kompleksinius rajono ar jo dalies renovacijos projektus, numatančius pastatų modernizavimo, aplinkos atnaujinimo principus, lokalių kvartalo želdynų sistemą, automobilių stovėjimo vietų išdėstymo principus. Nauja statyba, tankinanti šių rajonų gyvenamųjų teritorijų užstatymą, galima tik tuo atveju, jei tai numatyta kompleksiniuose jų renovacijos projektuose ir yra tiesiogiai susieta su teritorijos revitalizacija.

Numatomi modernizuoti:

- gyvenamieji rajonai: Žirmūnai, Vilkpėdė, Naujininkai, Lazdynai, Karoliniškės, Viršuliškės, Justiniškės, Šeškinė, Pašilaičiai, Fabijoniškės, Pilaitė; Antakalnis, Šnipiškės;
- monofunkciniai pramonės rajonai: Aukštieji Paneriai, konvertuojamos pramoninės teritorijos Naujojoje Vilnioje, Žemuosiuose Paneriuose, Kirtimuose.

Modernizuojant esamas urbanizuotas teritorijas nauja statyba numatoma (Bendrasis planas iki 2015 m., 2007):

- pagal susiklosčiusius principus baigiant formuoti nebaigtas užstatymo struktūras, ypač miesto centruose (pagrindiniame ir rajoniniuose);
- specializuotuose centruose;
- gyvenamųjų rajonų specializuotuose centruose plėtojant socialinę, paslaugų ir kitą infrastruktūrą, kuriant naujas darbo vietas;
- naujai kuriamuose miesto centruose tobulinant jų polifunkcinę struktūrą bei formuojant jų reikšmę mieste atitinkančius užstatymo principus;
- rekonstruojant esamus pastatus pagal susiklosčiusius teritorijai būdingus urbanistinius požymius.

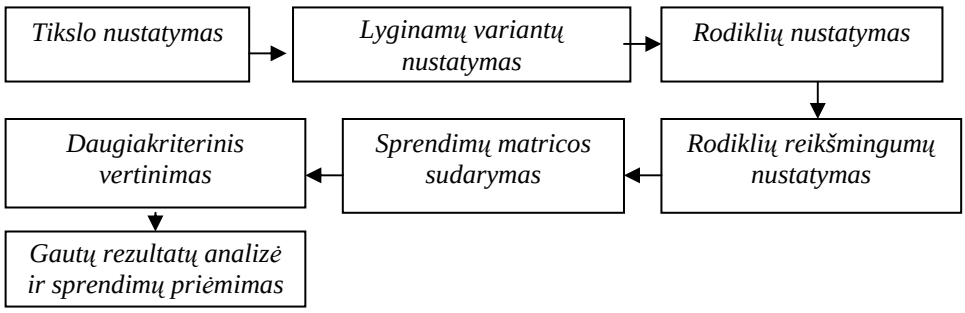
Naujų daugiabučių statyba daugiausia priklauso nuo investicijų ir tinkamų tokiai statybai teritorijų. Nuo to, kuris bendrojo plano variantas bus pasirinktas, priklausys, kaip sparčiai ir kuriose teritorijose bus plėtojami gyvenamosios statybos projektai. Investuotojams priimtiniausias būtų antrasis, ekstensyvios, plėtros variantas. Kadangi mieste sklypų trūksta ir jų kainos labai didelės, gyvenamosios statybos projektai daugiausia įgyvendinami miesto pakraščiuose. Kita vertus, investuotojai susiduria su neišplėtotos infrastruktūros problema. Savivaldybė linkusi vystyti teritorijas miesto centre, tad investicijų periferijai nepakanka. Tačiau jei iš privačių lėšų įgyvendinamas projektas yra pakankamai didelis, galima tikėtis ir miesto valdžios paramos. Tai aktualiausia kalbant apie antrąjį bendrojo plano variantą, kuriame

numatomas iki 2005 metų nerealizuotų teritorijų sprendinių optimizavimas. Pagal 1998 metais parengtą bendrąjį planą naujų teritorijų užstatymas buvo numatytas Pilaitėje, Santariškėse, Tarandėje, Pašilaičiuose bei Naujojoje Vilnioje. Intensyviausiai statybos buvo plėtojamos Pašilaičiuose bei Santariškėse, Pilaitėje daugiausia buvo vykdoma mažaaukštė statyba (Zakalskytė, 2007).

4.6. Siūlomas miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo modelis

Gyvenamojo rajono darna būtina rūpintis jau nuo rajono projektavimo pradžios, eksploatacijos metu, iki jo įgyvendinimo pabaigos. Gyvenamieji rajonai turėtų būti projektuojami ir statomi atsižvelgiant į darnos aspektus. Kuriant gyvenamąjį rajoną, būtina atsižvelgti į gyventojų poreikius, gyvenamajai vietai, būstui keliamus reikalavimus. Gyvenamasis rajonas ir būstas turi žmogui teikti patogumą, gerintų jo gyvenimo kokybę.

Pradedant formuoti uždavinį, būtina nustatyti tikslus, jo sprendimo modelį. Tam sudarome siekiamų tikslų sprendimo algoritmą (7 pav.).



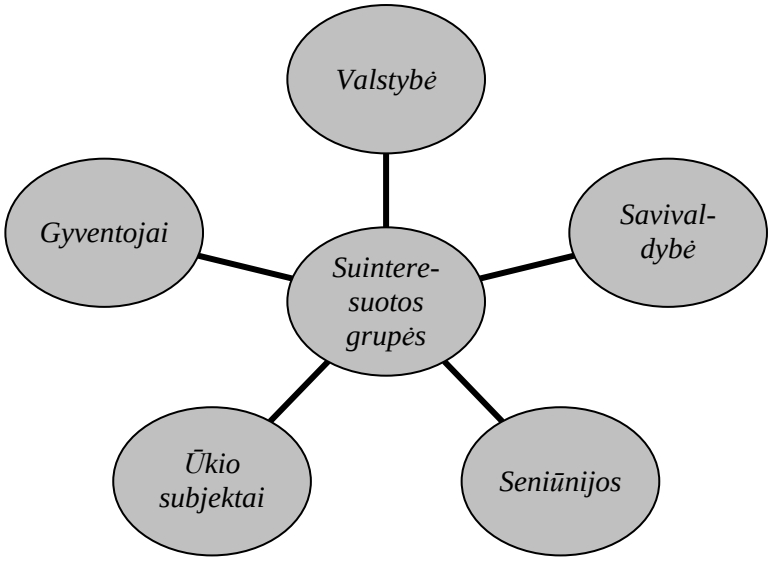
7 pav. *Apibendrintas problemos sprendimo algoritmas*

Sudarant miesto gyvenamojo rajono vertinimo modelį, pirmiausia apžvelgiama kieno iškeltus tikslus jis įgyvendins, t. y. nustatomos šiame procese dalyvaujančios suinteresuotos grupės (8 pav.).

Nustačius suinteresuotų grupių poreikius, problemas, tikslus, yra formuluojamas uždavinys, kuriame turėtų būti sprendžiamos iškeltosios problemos.

Sudarant praktinį miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimo modelį yra įvertinami šie etapai: tikslų nustatymas → informacijos rinkimas → informacijos apdorojimas → tiriamojo objekto nustatymas → lyginamų variantų nustatymas → rodiklių nustatymas → rodiklių reikšmingumų nustatymas → daugiakriterinis apdorojimas → rezultatai→ rezultatų analizė ir sprendimai.

Įvertinus visus šiuos etapus, sudaromas praktinis miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimo modelis.



8 pav. *Miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimo suinteresuotosios grupės*

Praktinis miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimo modelis realizuojamas tokiais pagrindiniais etapais (9 pav.):

Miesto gyvenamojo rajono suinteresuotų grupių keliamų problemų, tikslų formulavimas. Šiuo atveju miesto gyvenamųjų rajonų darną nagrinėjame gyventojų požiūriu. Kadangi darnos pagrindinis tikslas yra gyvenimo kokybės klausimas, tad norint pamatyti darnų miesto gyvenamąjį rajoną ir gyventojui patrauklų būstą tame rajone, prie šio tikslo artėjama sprendžiant tris uždavinius:

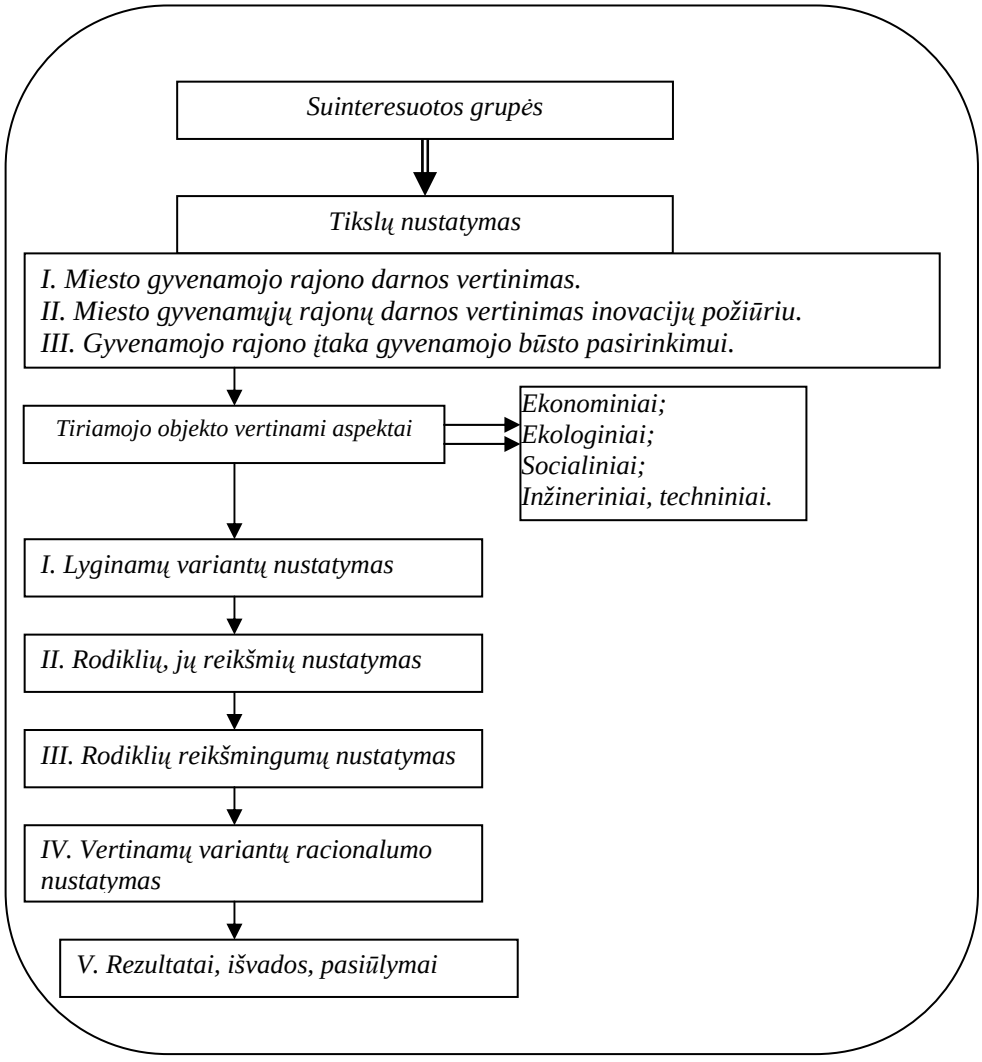
I. Miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimas. Tyrimui atlikti pasirinkti visi Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai, siekiant išsiaiškinti darniausią Vilniaus miesto gyvenamąjį rajoną;

II. Miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimas inovacijų požiūriu. Įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną, inovacijų raidą statyboje. Tyrimui atlikti pasirinkta keletas Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų, statytų skirtingais laikotarpiais, norint įvertinti inovacijas statyboje;

III. Gyvenamojo rajono įtaka gyvenamojo būsto pasirinkimui. Tuo tikslu buvo atrinkti senos statybos ir naujos statybos rajonai, būstas Vilniaus mieste.

- Renkama informacija problemai spręsti, aprašomas tiriamasis objektas. Pasirinkus tiriamąjį objektą (Vilniaus miestas), atliekama situacijos analizė.

- Išsiaiškinę uždavinio tikslus, nustatome lyginamus variantus, reikalingas sprendimui priimti, šiuo atveju tai yra Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai.



9 pav. *Miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimo modelis*

- Uždavinio sprendimas. Siekiant atlikti išsamią tiriamų objektų analizę, reikia kompleksiškai įvertinti šiuos rodiklius: ekonominius, ekologinius, inžinerinius, techninius, socialinius, kurie atspindi darnos aspektus. Duomenys, reikalingi sprendimams priimti, pateikiami skaitine forma.

- Turint lyginamuosius variantus, rodiklius, yra nustatomi rodiklių reikšmingumai. Rodiklių reikšmingumui nustatyti sudaromos apklausos anketos, vykdoma apklausa.
- Turint rodiklių duomenis, nustačius rodiklių reikšmingumą, atliekama daugiatikslė analizė. Šiame etape atliekami visi daugiatikslio sprendimo priėmimo metodo žingsniai.

Atlikus skaičiavimus, pagal gautus rezultatus formuluojamos išvados, pasiūlymai.

4.7. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas (Vilniaus miesto pavyzdžiu)

4.7.1. Vilniaus miesto gyvenamojo rajono daugiakriterinė analizė

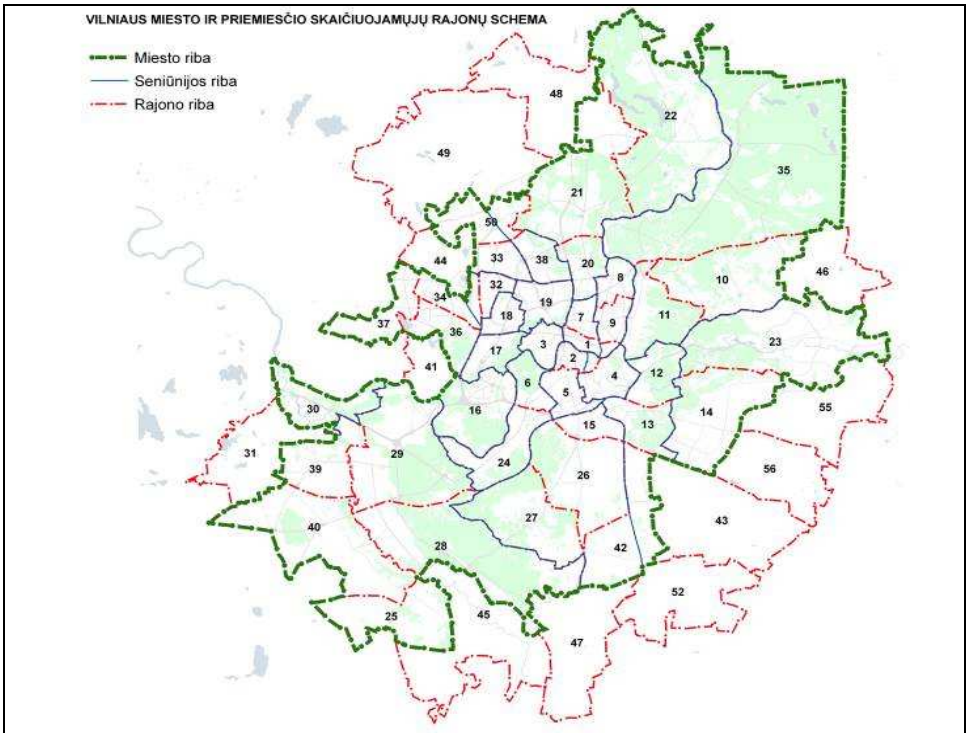
Šiame skyriuje nagrinėjamo uždavinio variantų prioritetiškumas skaičiuojamas taikant daigiakriterinį kompleksinio proporcingo vertinimo metodą COPRAS. Rodiklių reikšmingumų reikšmės nustatomos taikant ekspertinį vertinimo metodą. Variantų prioritetiškumas skaičiuojamas keturiais etapais: sudaroma normalizuota sprendimų matrica *D*, apskaičiuojamos *j* variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų matricų rodiklių sumos, nustatomas lyginamų variantų santykinis reikšmingumas Q_j, nustatomas lyginamų variantų prioritetiškumas, nustatomas lyginamų variantų naudingumo laipsnis N_j (detalus šių etapų aprašymas pateiktas 3.3 skyriuje).

Šio uždavinio tikslai – įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną, taikant daugiatikslį vertinimo metodą COPRAS sudaryti gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutę.

4.7.2. Tiriamojo objekto aprašymas

Siekiant išnagrinėti gyvenamųjų miesto rajonų darną, buvo pasirinktas Vilniaus miestas, kadangi tai yra svarbiausias Lietuvos administracinis centras, jame sukoncentruotas didžiausias ekonominis potencialas, gyvena daugiausiai gyventojų, čia veikia svarbiausi politiniai, ekonominiai, socialiniai ir kultūriniai centrai (Viteikienė, 2006a, 2006b).

Vertinant Vilniaus miesto gyvenamojo rajono darną, remtasi atlikta Vilniaus miesto RAIT (Rinkos analizės ir tyrimų grupė) apklausa (RAIT Vilniaus miesto gyventojai, 2005). Tarpusavyje buvo lyginami 41 Vilniaus miesto rajonai ir rajonų dalys (žr. 10 pav.) (Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015 m., 2007).



Nr.	Rajonas	Nr.	Rajonas
1	N. Centras (Centras I)	**22**	Verkiai
2	Centras (Centras II)	**23**	N.Vilnia
3	Žvėrynas	**24**	Ž.Paneriai
4	Senamiestis	**25**	Vaidotai
5	Naujamiestis	**26**	Kirtimai
6	Vilkpėdė	**27**	Užusienis
7	Šnipiškės	**28**	A.Paneriai
8	Žirmūnai I	**29**	Gariūnai
9	Žirmūnai II	**30**	Grigiškės
10	Dvarčionys	**32**	Justiniškės
11	Antakalnis	**33**	Pašilaičiai
12	Belmontas	**34**	Pilaitė II
13	Rasos	**35**	Valakupiai
14	Pavilnys	**36**	Pilaitė I
15	Naujininkai	**37**	Medžiakalnis
16	Lazdynai	**38**	Fabijoniškės
17	Karoliniškės	**39**	Gureliai
18	Viršuliškės	**40**	Trakų Vokė
19	Šeškinė	**42**	Kuprijoniškės
20	Baltupiai	**50**	Tarandė
21	Santariškės		

10 pav. *Vilniaus miesto ir priemiesčių rajonų schema*

Šioje apklausoje dalyvavo 16–74 m. Vilniaus miesto gyventojai. Buvo atlikta anketinė apklausa tiesioginio interviu būdu, naudojant iš anksto parengtus klausimynus, kuriuose interviuotojai fiksuoja respondentų atsakymus.

Apklausoje dalyvavo 2575 nuolatiniai Vilniaus miesto gyventojai, jų amžius buvo nuo 16 iki 74 m. (RAIT Vilniaus miesto gyventojai, 2005).

45,2 % apklausoje dalyvavusių vilniečių nurodė Vilniuje gyvenantys nuo gimimo. 42,8 % teigė Vilniaus mieste gyvenantys daugiau nei 10 metų. 4,7 % apklaustųjų nurodė į Vilnių atvykę gyventi mažiau nei prieš 5 metus. 39,4 % vilniečių, kurie Vilniuje gyvena nuo gimimo, nurodė nuo gimimo gyvenantys dabartiniame gyvenamajame rajone (žr. 1 priedą).

4.7.3. Rodiklių reikšmingumų nustatymas taikant ekspertinį vertinimo metodą

Siekiant nustatyti darnų Vilniaus miesto gyvenamąjį rajoną, iš atliktos RAIT apklausos buvo atsirinkti tik 29 Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai (mikrorajonai) (10−11 pav.): Centras I, Centras II, Žvėrynas, Senamiestis, Naujamiestis, Šnipiškės, Žirmūnai, Žirmūnai II (Šiaurės miestelis), Antakalnis, Rasos, Naujininkai, Lazdynai, Karoliniškės, Viršuliškės, Šeškinė, Baltupiai, Santariškės, Verkiai, Naujoji Vilnia, Žemieji Paneriai, Aukštieji Paneriai, Justiniškės, Pašilaičiai, Pilaitė II (Šiaurinė dalis), Valakampiai, Pilaitė I, Fabijoniškės, Vilkpėdė, Grigiškės.

Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai RAIT apklausoje vertinami 22 rodikliais, kurie atitinka darnos aspektus:

- Arti miesto centras (balai);
- Saugu (balai);
- Didelė prekybos paslaugų pasiūla (balai);
- Arti mokykla (balai);
- Arti darželis (balai);
- Didelė pramogų pasiūla (balai);
- Švarus oras (balai);
- Graži aplinka (balai);
- Geras susisiekimas su centru (balai);
- Geras susisiekimas su darboviete (balai);
- Gerai prižiūrima aplinka (balai);
- Nėra triukšmo (balai);
- Nėra narkomanų (balai);
- Arti poliklinika (balai);
- Arti vaistinė (balai);
- Geros galimybės sportuoti (balai);
- Daug kultūros įstaigų (balai);

- Nesimato alkoholikų (balai);
- Nesimato benamių (balai);



11 pav. *Vilniaus miesto savivaldybės seniūnijos*

- Arti darbovietė (balai);
- Graži pastatų architektūra (balai);
- Gerai prižiūrimi parkai (balai).

Visi šie rodikliai buvo paimti iš RAIT (RAIT Vilniaus miesto gyventojai, 2005) atliktos apklausos, kur gyventojai rajono patrauklumą įvertino balais (5 balai – puikus, 4 balai – l. geras, 3 balai – geras, 2 – blogas, 1 balas – l. blogas).

Sprendžiant Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų vystymosi darną, autorė siūlo naudoti 22 rodiklius (Zavadskas, Viteikienė, 2006; Zavadskas ir kt., 2007a; Viteikienė, Zavadskas, 2007), kurie pateikti 3 lentelėje. Šiam tikslui sudaryta, apibūdinanti darnos aspektus sistema. Gyvenamieji rajonai buvo vertinami pagal verslo, gyvenimo sąlygas juose.

Nustačius rodiklių skaitines reikšmes nustatomi rodiklių reikšmingumai (svarba). Rodiklių reikšmingumai miesto gyvenamojo rajono darnai vertinama skaitinėje skalėje nuo 1 iki 22: 1 – nereikšmingas rodiklis, 22 – labai reikšmingas rodiklis.

Uždavinio rodiklių reikšmingumams nustatyti buvo apklausta 40 Vilniaus miesto gyventojų-ekspertų, gyvenančių tuose rajonuose. Jie yra pakankamai

informuoti apie savo gyvenamąjį rajoną, labiausiai suinteresuoti asmenys apibūdinant miesto gyvenamojo rajono darnos reikšmę. Rodiklių reikšmingumai buvo nustatomi ekspertinio vertinimo metodu. Kadangi rodiklių yra pakankamai daug, nustatinėjant rodiklių reikšmingumus apklausa buvo vykdoma keliais etapais. Gyventojui-ekspertui buvo pasiūlyta iš pat pradžių išsirinkti 10 svarbiausių rodiklių, po to įvertinti visus likusius.

Rodiklių reikšmingumai nustatyti remiantis sprendimų priėmimo matrica, kuri sudaryta iš anketų (žr. 2 priedą), ir (1–8) formulėmis. Skaičiavimai buvo atlikti *Microsoft Excel* skaičiuokle. Detalus Ekspertinio metodo aprašymas pateiktas 3.3. skyriuje.

Nustatoma vidutinė kriterijaus vertinimo reikšme $\overline{t_j}$ pagal formulę (1):

$\overline{t_1} = 429 \div 40 = 10{,}725;\ \overline{t_2} = 700 \div 40 = 17{,}5$ ir t. t.

Rodiklių reikšmingumai apskaičiuojamas pagal (2):

$$q_1 = \frac{10{,}725}{253{,}35} = 0{,}042;\ q_2 = \frac{17{,}5}{253{,}35} = 0{,}069 \text{ ir t. t.}$$

Toliau nustatomas ekspertizės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį. Kadangi nėra susijusių rangų, konkordancijos koeficientą nustatome pagal (5) formulę. Pirmiausia skaičiuojamas visų rodiklių sumų vidurkis:

$$\frac{1}{22}\left(\begin{array}{l}429+300+349+278+716+617+700+651+604+482+687+\\+486+349+455+221+160+426+266+764+449+144\end{array}\right) = 460{,}64.$$

Nuokrypio kvadratų suma lygi:

$$S = (429-460{,}64)^2 + (300-460{,}64)^2 + \ldots + (144-460{,}64)^2 = 740221{,}1.$$

Nagrinėjamame uždavinyje ranžiruotėse nėra susijusių rangų, konkordacijos koeficientas skaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$W = \frac{12 \times 740221{,}1}{40^2(22^3 - 22)} = 0{,}52.$$

Konkordacijos koeficientas lygus 1, jei visos ekspertų ranžiruotės vienodos; lygus 0, jei visos ranžiruotės skirtingos, t. y. visiškai nesutampa. Kadangi visose ranžiruotėse nebuvo susijusių rangų, tai konkordacijos koeficientas W=0,52. Ši reikšmė didesnė už nulį, galima teigti, kad gautų rodiklių reikšmingumų dydžių patikimumas pakankamas. Tačiau konkordacijos koeficientas yra atsitiktinis dydis, todėl reikia apskaičiuoti koeficiento reikšmingumą (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).

Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę (8):

$$\chi^2 = \frac{12 \times 740221{,}1}{40 \times 22(22+1)} = 438{,}86.$$

3 lentelė. *Rodiklių reikšmingumai*

Nr.	Rodikliai	Mat. vnt.	Reikšmingumas
1	Arti miesto centras	Balai	0,042
2	Didelė prekybos paslaugų pasiūla	Balai	0,03
3	Arti mokykla	Balai	0,059
4	Arti darželis	Balai	0,034
5	Didelė pramogų pasiūla	Balai	0,027
6	Švarus oras	Balai	0,071
7	Graži aplinka	Balai	0,061
8	Saugus	Balai	0,069
9	Geras susisiekimas su centru	Balai	0,064
10	Geras susisiekimas su darboviete	Balai	0,06
11	Gerai prižiūrima aplinka	Balai	0,047
12	Nėra triukšmo	Balai	0,068
13	Nėra narkomanų	Balai	0,048
14	Arti poliklinika	Balai	0,035
15	Arti vaistinė	Balai	0,045
16	Geros galimybės sportuoti	Balai	0,023
17	Daug kultūros įstaigų	Balai	0,016
18	Nesimato alkoholikų	Balai	0,042
19	Nesimato benamių	Balai	0,026
20	Arti darbovietė	Balai	0,075
21	Graži pastatų architektūra	Balai	0,044
22	Gerai prižiūrimo parkai	Balai	0,014

Apskaičiuota $\chi^2 = 438{,}86$ reikšmė yra didesne negu $\chi^2_{lent} = 38{,}93$ (Kruopis, 1993), ekspertų suderintų ranžiruočių hipotezė priimama ir teigiama, kad ekspertų nuomonės yra suderintos. λ^2_{lent} parinkta iš lentelės atsižvelgiant į laivės laipsnių skaičių ($n - 1$ = 22–1 = 21) bei priimtą reikšmingumo lygį (šiuo atveju 1 %). Priešingu atveju, kai $\chi^2 < \chi^2_{lent}$ (Kruopis, 1993), laikoma, kad ekspertų nuomones nesuderintos.

Remiantis apibendrintais apklausos rezultatais, nustatomas kiekvieno rodiklio reikšmingumas. Skaičiavimo rezultatai pateikti 3 lentelėje.

Toliau nagrinėjami variantai įvertinami COPRAS metodu.

4.7.4. Darnaus Vilniaus gyvenamojo rajono vertinimas COPRAS metodu

Turint rodiklius bei rodiklių reikšmingumų lentelę atliekami skaičiavimai taikant daugiakriterinį COPRAS metodą. Skaičiavimo tikslas – išrinkti darnų Vilniaus miesto gyvenamąjį rajoną.

Skaičiavimai atliekami pagal anksčiau pateiktas formules (9-14) žiūrėti 3.4. skyrių. Pradiniai duomenys pateikiami 4 lentelėje (pilna duomenų lentelė pateikta žr. 3 priedą). Skaičiavimai buvo atlikti *Microsoft Excel* skaičiuokle. Iš 4 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad kiekvienas variantas turi tiek neigiamų, tiek teigiamų savybių. Kiekvienas rodiklis įvertintas balais: kuo didesnis balas, tuo įvertinimas yra geresnis. Juo didesnis reikšmingumas tuo šis rodiklis yra reikšmingesnis gyventojams (ekspertams) ir turės didesnę reikšmę vertinant darnų gyvenamąjį rajoną.

1 etapas. Sudaroma įvertinta normalizuota matrica *D*. Taikoma (9) formulė:

d_{11} = 0,042 × 4,9 : (4,9 + 5 + 5 + 4,9 + 4,9 + 4,8 + 3,7 + 4,6 + 4,7 + 4,5 + 4,4 + 3,8 + 4,2 + 3,9 + + 4,3 + 4,3 + 3,4 + 2,2 + 3 + 2,9 + 2,4 + 3,7 + 3,3 + 3,5 + 3,4 + 3,1 + 3,8 + 4,6 + 3,8) = 0,0018

…

ir t. t.

Kadangi ši matrica yra labai didelė, pateikiama tik po vieną skaičiavimo eilutę.

2 etapas. Apskaičiuojamos *j* variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos pagal formules (11-12):

S_{+1} = 0,0018 + 0,0012 + 0,0021 + 0,0010 + 0,0017 + 0,0018 + 0,0019 + 0,0025 + 0,0024 + + 0,0016 + 0,0023 + 0,0016 + 0,0011 + 0,0016 + 0,0010 + 0,0015 + 0,0009 + 0,0031 + + 0,0016 + 0,0004 = 0,0331

S_{-1} = 0,0013 + 0,0008 = 0,0021

…

ir t. t.

3 etapas. Lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+j} ir neigiamomis S_{-j} savybėmis. Kiekvieno varianto a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal (13) formulę:

$$Q_1 = 0{,}0331 + \frac{0{,}0021 \cdot (0{,}0021 + 0{,}0022 + ... + 0{,}0013)}{0{,}0021 \cdot \left(\frac{0{,}0021}{0{,}0021} + \frac{0{,}0021}{0{,}0022} + ... + \frac{0{,}0021}{0{,}0013} \right)} = 0{,}034$$

…

ir t. t.

4 etapas. Nustatomas nagrinėjamų variantų prioritetiškumas. Juo didesnis Q_j, tuo didesnis varianto efektyvumas (prioritetiškumas): $Q_3 > Q_2 > Q_{16} > ..... > Q_{21} > Q_{28}$.

5 etapas. Nustatomas kiekvieno varianto naudingumo laipsnis pagal (14) formulę:

$$N_1 = \left(\frac{0{,}034}{0{,}0384}\right) \times 100\% = 89 \quad \%;$$

$$N_2 = \left(\frac{0{,}0381}{0{,}0384}\right) \times 100\% = 99 \quad \%;$$

$$N_3 = \left(\frac{0{,}0384}{0{,}0384}\right) \times 100\% = 100 \quad \%;$$

....

$$N_{29} = \left(\frac{0{,}0353}{0{,}0384}\right) \times 100\% = 92 \quad \%.$$

Lyginamų variantų naudingumo laipsnis išreiškia gyvenamojo rajono darnos lygį gyventojų požiūriu.

Uždavinio rezultatų lentelė pateikta 4 priede.

4 lentelė. *Pradinių duomenų lentelė (fragmentas)*

Vertinimo rodikliai	Centras I	Centras II	Žvėrynas	Senamiestis	⋮	⋮	Pilaitė I	Fabijoniškės	Vilkpėdė	Grigiškės
Arti miesto centras	4,9	5	5	4,9	...	...	3,1	3,8	4,6	3,8
Didelė prekybos paslaugų pasiūla	4,2	4,4	3,3	3,6	...	...	3,1	4,2	4,1	3,4
Arti mokykla	4,2	4,8	4,8	4,6	...	...	4	4,6	4,2	4,4
Arti darželis	3,6	4,9	4,9	4,4	...	...	3,7	4,6	4,3	4,5
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Nesimato benamių	2,8	2,9	2,5	2,7	...	...	3,3	2,8	1,3	3
Arti darbovietė	4	4,2	3,7	3,9	...	...	3,2	3,1	3,4	3,3
Graži pastatų architektūra	3,1	4,3	3,7	4,5	...	...	2,8	2,6	2,6	2,9
Gerai prižiūrimi parkai	2,4	3,4	4	3,2	...	...	3,5	2,4	3,2	3

Iš gautų rezultatų matome labiausiai atitinkantį darnaus rajono sąvoką Vilniaus miesto rajoną. Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė: Žvėrynas, Centras II, Baltupiai, Senamiestis, Pilaitė I, Pilaitė II, Santariškės, Naujamiestis, Pašilaičiai, Antakalnis, Valakampiai, Grigiškės, Rasos, Karoliniškės, Šnipiškės, Šeškinė, Fabijoniškės, Centras I, Lazdynai, Naujoji Vilnia, Justiniškės, Žirmūnai II, Viršuliškės, Naujininkai, Verkiai, Žemieji Paneriai, Žirmūnai, Aukštieji Paneriai, Vilkpėdė.

4.8. Ketvirto skyriaus išvados

1. Pirmą kartą sudarytas miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo trijų lygmenų modelis: miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimas; darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu; darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu.

2. Miesto gyvenamojo rajono darnos vertinimui turi būti parenkami rodikliai, kurie atspindi darnos aspektus, t. y. ekonominiai, socialiniai, aplinkosaugos. Atliekant įvertinimus pastebėta, jog informacijos prieinamumas iš esmės lemia rodiklių pasirinkimą. Rodiklių reikšmes geriausia nustatyti remiantis statistine analize, atliekant skaičiavimus ir apklausos būdu.

4. Tyrimai parodė, kad rajonų patrauklumą lemia šie rodikliai: žaliųjų zonų plotai, geras susisiekimas su miesto centru, bei darboviete, rajono saugumas, triukšmingumo lygis, graži, gerai prižiūrima aplinka, parkų bei viešųjų įstaigų buvimas. Remiantis daugiatiksliu vertinimo metodu COPRAS sukurtas metodas, leidžiantis nustatyti darniausią miesto gyvenamąjį rajoną kompleksiškai įvertinant minėtus rodiklius bei leidžiantis sudaryti šių rajonų prioritetų eilutę

5. Gauta miesto gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė: Žvėrynas (100 %), Centras II (99 %), Baltupiai (97 %), Senamiestis (96 %), Pilaitė I, II (96 %– 95 %) ir t. t. Iš gautų rezultatų matyti, jog vienas rajonas nuo kito procentaliai nutolęs nedaug. Tokį rajonų išsidėstymą lėmė juos apibūdinančių rodiklių reikšmės bei reikšmingumai.

6. Žvėryno rajono patrauklumą lėmė tai, jog jame yra nemažai žaliųjų zonų, patogus susisiekimas su miesto centru, saugus graži aplinka, nedidelis triukšmingumas. Žvėrynas pasižymi neaukštais statiniais, nedidelėmis, mažai apkrautomis gatvėmis (išskyrus tas, kuriose vyksta visuomeninio transporto eismas). Šie rodikliai turi gan aukštus įvertinimus.

7. Taip galima analizuoti visus likusius Vilniaus miesto gyvenamuosius rajonus. Atsižvelgiant į jų rodiklius, bei rodiklių reikšmingumus matyti, kur ir kokia rajono silpnoji ar stiprioji vieta, ką reiktų keisti, kad rajonas taptų patrauklesnis.

5

Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu (Vilniaus miesto pavyzdžiu)

Šio uždavinio tikslas – įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną ir inovacijų raidą statyboje. Tyrimui atlikti pasirinkta keletas Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų, statytų skirtingais laikotarpiais, norint įvertinti inovacijas statyboje.

Taikant daugiatikslį vertinimo metodą COPRAS, sudaryta gyvenamųjų rajonų prioritetų eilė pagal jų darną.

5.1. Inovacijų vaidmuo miestų gyvenamųjų rajonų suderinamumas

Inovacijos – tai sėkmingas naujų technologijų, idėjų ir metodų komercinis taikymas, pateikiant rinkai naujus arba tobulinant jau egzistuojančius produktus ir procesus (Jakubavičius, Strazdas, Gečas, 2005).

Technologinėms inovacijoms diegti reikia daug pastangų: reikia įvertinti naujų technologijų galimybes, sugebėti tinkamai naudoti žmogiškuosius ir finansinius išteklius. Tai įmanoma tik atliekant tyrinėjimus ir tobulinimus. Šie veiksniai yra labai svarbūs siekiant pakelti pragyvenimo lygį šalyje.

Pažangių šalių paskutinių kelių dešimtmečių patirtis rodo, kad šalies pragyvenimo lygio augimas priklauso nuo senų technologijų tobulinimo arba jų keitimo naujomis. Inovacijos daro didelį poveikį ekonomikai, jos pritraukia didesnio pelno siekiančius investuotojus. Tačiau inovacijų įtaka ekonomikai yra gana komplikuota dėl neaiškumų ir sunkumų, su kuriais susiduria novatoriai (Bart, Claudia, 2005). Informacija apie inovacijų diegimo principus turi būti prieinama, viešai svarstoma siekiant gyvenamojo rajono darnaus vystymosi. Tai pagerintų gyvenamojo rajono sąlygas, bendruomenės ir pavienių asmenų gyvenimo kokybę (Safier, 2006).

Visuomeninai, ekonominiai, socialiniai pokyčiai Lietuvoje atskleidė gyvenamojo būsto problemą. Taikant inovacijas, dažniau parenkami produktai, procesai ir sistemos, kurios suteikia galimybę kurti saugesnius, labiau energiją taupančius namus už mažesnę kainą, tačiau prastos kokybės. Pastatų inovacijos labai svarbios namų ir pastatų architektūrai, ilgaamžiškumui, aplinkosaugai. Pastatų inovacijų produktų taikymas ir numatytų sistemų diegimas yra vertinamos kaip didžiausios svarbos užduotis statyboje, tačiau gyvenamųjų rajonų plėtros ir inovacijų juose diegimo klausimai dar nėra sprendžiami kompleksiškai.

Inovacijos labai prisidėjo prie civilinės inžinerijos pažangos. Būtina diegti naujoves statyboje, norint pastatyti naujus statinius, kurie pakeistų pasenusius ir nebenaudojamus.

Inovacijos statybos procese atsiranda tada, kai kyla poreikis tam tikrą darbą atlikti greičiau, pigiau ar kitomis sąlygomis. Vadinasi, tai yra procesas, metodas ar technika, kuri dar nebuvo panaudota. Visų kartų inžinieriai turi beribius gebėjimus išgalvoti naujoves, tačiau jos turi būti techniškai ir komerciškai įgyvendinamos, kitaip jos praranda savo svarbą.

Technologiniai pokyčiai yra pagrindinis modernios visuomenės bruožas. Didelė dalis asmenų gali turėti įtakos tokiems pokyčiams, kurie yra visuotinai svarbūs, pavyzdžiui, įdarbinimo galimybėms, gyvenimo kokybei, ir ekonominiam stabilumui, tiek asmeniškai, tiek visuomeniškai. Ilgalaikis vystymosi augimas (brandi pramonė), ekonomika, priklauso nuo investicijų pajėgumo ir išteklių. Technologija yra integruota ir efektyvi produkcijos automatizavimo proceso daliai. Technologijų vystymas labiau orientuotas į darbą, produktus ir aptarnavimą. Naujos technologijos gali būti svarbus veiksnys, lemiantis kokybiškesnį gyvenimo lygį (Zavadskas ir kt., 2004c, 2004d, 2005b; Завадскас, ir kt., 2005c; Griesiūtė (Viteikienė), 2003; Viteikienė, 2004a, 2004b).

Projektuojant miesto gyvenamuosius rajonus reikėtų atkreipti dėmesį į bendruomenės, aplinkosaugos ir socialinius poreikius. Nors miestų, miestų gyvenamųjų rajonų projektavime rimti pokyčiai jau įvykdyti, tačiau iki šiol ir realizuojami rimti miestų plėtros inovacijos projektai. Daugeliu atvejų tankinami arčiau miesto centro esantys gyvenamieji rajonai. Miesto kaita vyksta taikant naujoves kultūrinėje, intelektinėje, technologinėje bei institucinėje sferose.

Kiekvienu atveju tai priklauso nuo poreikio, kurio realizacija priklauso nuo vietinės valdžios, siekiančios įgyvendinti inovacijos vizijas.

Darnaus rajono veiksniai yra: bendruomenė, pastatai (infrastruktūra), verslas (pramonė), žemės naudojimas, transportavimas, žaliosios zonos, vanduo, atliekų perdirbimas.

Svarbų vaidmenį darniame rajone atlieka pastatai. Norėdami pamatyti inovacijas gyvenamajame rajone, turime atkreipti dėmesį į rajono statybos metus, jame pastatytus pastatus, infrastruktūrą. Inovacijos yra: statybinės medžiagos ir produktai; panaudota technologija; konstrukciniai įrenginiai; pastatų įranga; žemės plėtra; infrastruktūra.

5.2. Tiriamojo objekto parinkimas

Siekiant išnagrinėti gyvenamųjų miesto rajonų darną, buvo pasirinktas Vilniaus miestas, kadangi tai yra svarbiausias Lietuvos administracinis centras, jame sukoncentruotas didžiausias ekonominis potencialas, gyvena daugiausiai gyventojų, čia veikia svarbiausi politiniai, ekonominiai, socialiniai ir kultūros centrai.

Vertinant inovacijų raidą statyboje, buvo parinkta „senos“ statybos ir „naujos“ statybos rajonai. Prie „senų“ mes priskiriame – Karoliniškes, Lazdynus, Žirmūnus I, prie „naujų“ – Žirmūnus II (Šiaurės miestelį), Pilaitę, Pašilaičius (Viteikienė, 2006b; Zavadskas, Viteikienė, 2006).

Žirmūnai yra Vilniaus miesto dalis, esanti į šiaurę nuo miesto centro, dešiniajame Neries krante. Turi seniūnijos statusą (12 pav.).



Žirmūnų panorama



12 pav. *Žirmūnų geografinė padėtis*

Žirmūnų seniūnija užima 8,5 kv. Km plotą arba 2,1 proc. Visos Vilniaus miesto teritorijos. Ji yra didžiausia gyventojų skaičiumi seniūnija Lietuvoje.

Žirmūnuose yra Žalgirio stadionas, Šiaurės miestelio technologijų parkas. Žirmūnų teritorijoje per Nerį nutiesti 4 tiltai (iš šiaurės į pietus – Valakupių tiltas, Šilo tiltas, Žirmūnų tiltas ir Mindaugo tiltas, nutiestas 2003 metais). (Žirmūnai – Vikipedija, 2007).

Šiaurės miestelis – Vilniaus miesto dalis, apribota Apkasų, Verkių, Lakūnų ir Žirmūnų gatvių.

Sovietmečiu tai buvo tankų dalinio karinė bazė. Po nepriklausomybės atkūrimo ir Tarybinės armijos pasitraukimo karinės bazės patalpas (administracinius pastatus, kareivines, garažus) imta naudoti komercijai – čia įsikūrė įvairios parduotuvėlės, dirbtuvės, autoservisai. Šiame dideliame plote nebuvo aiškių gatvių, todėl pastatai buvo tiesiog sunumeruoti korpusų numeriais, Šiaurės miestelyje orientuoti buvo sudėtinga. Dabar dauguma Šiaurės miestelio pastatų yra nugriauti, suformuotas miesto gatvių tinklas (Ulonų, P. Lukšio, J. Kubiliaus, S. Žukausko ir kt. gatvės). Didelė dalis Šiaurės miestelio teritorijos užstatyta gyvenamaisiais pastatais, taip pat čia įsikūrę prekybos centrai (Šiaurės miestelis – Vikipedija, 2007).

Lazdynų seniūnija yra Vilniaus mieste į vakarus nuo miesto centro (13 pav.). Gyventojų apie 32 000 (iš jų socialiai remtinų asmenų – 4200, pensininkų – 13000). Plotas 10,3 km². Įmonių pasiskirstymas pagal pagrindinę veiklos kryptį nevienodas. Seniūnijoje yra „Minties“ gimnazija, Sausio 13-osios vidurinė m-kla, „Ąžuolyno“ vidurinė m-kla, Lazdynų poliklinika, Šv. Jono Basko parapija, „Litexpo“ parodų rūmai, Pasakų parkas, Greitosios pagalbos universitetinė ligoninė, Lazdynų baseinas (Lazdynai – Vikipedija, 2007).



13 pav. *Lazdynų geografinė padėtis*

Karoliniškės – seniūnija Vilniaus miesto vakarinėje dalyje, Neries dešiniajame krante, į vakarus nuo Žvėryno ir į šiaurę nuo Lazdynų (14 pav.). Karoliniškėse stovi aukščiausias Lietuvos pastatas – Vilniaus televizijos bokštas. Plotas − 4,0 km²; gyventojų − 31 200.

Vyrauja daugiabučiai gyvenamieji namai (5, 9, 12 aukštų) sujungti į 4-5 korpusų blokus. Karoliniškių teritorijoje yra Karoliniškių draustinis, Pasakų parkas. Rajone

yra poliklinika, 3 gimnazijos (lietuvių, rusų ir lenkų), 2 vidurinės mokyklos (lietuvių ir baltarusių), pagrindinių ir muzikos mokyklų. 10 vaikų lopšelių-darželių, vaikų invalidų ugdymo centras (Karoliniškės – Vikipedija, 2007).





Vilniaus TV bokštas

14 pav. *Karoliniškių geografinė padėtis*

Pašilaičių seniūnija yra Vilniaus šiaurės vakaruose (15 pav.). Išsidėsčiusi į vakarus nuo magistralės Vilnius-Panevėžys. Paribyje su rajono Zujūnų seniūnija telkšo Gineitiškių ežeras. Didžiąją seniūnijos dalį užima Pašilaičiai, kiti rajonai – Tarandė, Pavilionys, Gineitiškės. Plotas − 8,2 km²; gyventojų − 25 700 (2001 m.) (Pašilaičiai – Vikipedija, 2007).



15 pav. *Pašilaičių geografinė padėtis*

Pilaitės seniūnija yra Vilniaus miesto šiaurės vakaruose, dešiniajame Neries krante (16 pav.). Nuo Karoliniškių, esančių į rytus, skiria Pilaitės miškas. Yra du ežerai − Gilužis (arba Gėlužė) ir Salotė. Plotas − 13,8 km²; gyventojų − 16 000 (2001 m.).

Senojoje Pilaitėje yra atstatytas įspūdingas vandens malūnas su įrengimų ir girnapusių ekspozicija, du piliakalniai ir dvaro sodyba.

Naujoji Pilaitė pradėta statyti apie 1994 m. Čia yra dvi vidurinės mokyklos – Pilaitės ir Martyno Mažvydo. Taip pat yra ir Gilužio lopšelis-darželis. Pilaitės seniūnijoje buvo įkurta daug kolektyvinių sodų. Rajonas pasižymi gražia gamta (Pilaitė – Vikipedija, 2007).





Pilaitės dvaras piliakalnio fone

16 pav. *Pilaitės geografinė padėtis*

Lyginant pastatų statybą ir statybos produktus „senuose“ ir „naujuose“ rajonuose, pastebėti skirtumai:

– statybos įrankių tobulėjimas (statybos procese) – trumpinantis ir greitinantis darbą, o tai reiškia mažėjančias sąnaudas;

– statybinių medžiagų pažanga – buvo išrastos „lengvosios medžiagos“. Darbui su jomis reikia tik kartais paprastesnės technikos, mažiau pastangų, jų naudojimas ekonomiškai naudingas, reikalauja mažiau žmonių darbo sąnaudų ir mechanizmų. Šiuo metu stengiamasi statybas padaryti kuo efektyvesnes, naujoviškesnes ir ekonomiškesnes;

– statybinė technika, energijos taupymas. Tai mažina žmonių darbo sąnaudas.

Statyboms ypač svarbi infrastruktūra. Vilniaus savivaldybė dėl lėšų trūkumo neplanuoja naujų rajonų plėtros miesto pakraščiuose. Vykdant plėtrą reiktų investuoti į naują vandentiekį, elektros tinklus, kitas komunikacijas, tiesti gatves. Kadangi būsto paklausa dabar yra labai didelė, nauji namai statomi ten, kur infrastruktūra jau sukurta.

Sovietmečiu statytų gyvenamųjų rajonų užstatymas atitinka Europos standartus. Daugelyje vietų beveik pasiektas optimalus užstatymo tankis. Šių rajonų plėtrą reikia vertinti atsargiai, nereikėtų užstatyti daugiabučiais kiekvieno laisvesnio ploto. Gyvenamieji rajonai buvo plėtojami kompleksiškai, tokios strategijos derėtų laikytis ir šiuo metu. Mažiausias užstatymo tankis dabar yra Naujamiestyje ir Šnipiškėse. Būtent šiuose rajonuose numatoma intensyviausia plėtra.

Sovietmečiu statytuose rajonuose gyventi patogiau negu naujuose kvartaluose. Todėl, siekdami sutramdyti statytojus sostinėje, valdininkai ėmė remtis Vokietijos atliktais skaičiavimais.

Vokiečiai taiko maksimalų 1,6 gyvenamųjų teritorijų užstatymo intensyvumo rodiklį. Šis rodiklis rodo pastato tūrio santykį su sklypo plotu. Pavyzdžiui, 1000 m^2 ploto sklype galima statyti kelių aukštų namą, kurio bendras patalpų plotas neviršija 1600 m^2. Tokį rodiklį valdininkai nori nustatyti ir būsimoms statyboms. Palyginkime – Šiaurės miestelyje užstatymo intensyvumo rodiklis siekia 2,2 (Lietuvos rytas, priedas „Sostinė“, 2006).

Statytojai naujus namus turėtų projektuoti taip, kad kaimynams neužstotų saulės. Bet vilniečiai niekam negalėtų pasiskųsti, jei šalia iškilęs daugiabutis užstotų vaizdingą panoramą ir dėl to sumažėtų buto vertė. Mūsų šalyje, statant naujus namus, tereikia laikytis sanitarinių normų. Vakarų Europoje rūpinamasi ir turtinėmis būsto savininkų teisėmis. Aplink naujus gyvenamuosius namus, kurie ateityje bus statomi Vilniuje, būsto statytojai privalės palikti daugiau laisvos erdvės negu dabar.

5.3. Gyvenamuosius rajonus apibūdinančių rodiklių parinkimas ir jų reikšmių skaičiavimas

Vilniaus miesto gyvenamojo rajono darnai įvertinti sudaryta 22 rodiklių sistema, apibūdinanti infrastruktūrą, gyvenamąją ir verslo aplinką. Remiantis ekspertų apklausomis ir kitais informaciniais šaltiniais, nustatyti rodiklių reikšmingumai ir reikšmės.

Gyventojų tankumas, gyv.sk./km^2. Šis rodiklis apibūdina rajono viešųjų erdvių buvimo galimybę (Vilnius mūsų miestas. Vilniaus mero ataskaita vilniečiams 2000-2002). Apskaičiuojamas dalijant gyventojų skaičių iš rajono ploto.

Nusikalstamumas tame rajone, sk. Apibūdina nusikaltimų skaičių (Nusikalstamumas seniūnijose, 2004).

Važiavimo trukmė iki miesto centro, min. Vertinamas sugaištas laikas važiuojant iš namų į miesto centrą visuomeniniu transportu (Eismo tvarkaraščiai, 2004; Vilniaus miesto žemėlapis, 2004).

Įmonių tankumas, įm.sk./km^2. Rodiklis, apibūdinantis galimybę susirasti darbą rajono (seniūnijos) teritorijoje (Vilnius mūsų miestas. Vilniaus mero ataskaita vilniečiams 2000–2002). Apskaičiuojamas dalijant įmonių skaičių iš rajono ploto.

Mokyklos tame rajone, gyv.sk./vnt.; darželiai tame rajone, gyv.sk./vnt.; gydymo įstaigos tame rajone, gyv.sk/vnt.; laisvalaikio centrai, gyv.sk/vnt. Šie rodikliai apibūdina galimybę mokytis, vesti vaikus į darželį, gydytis bei leisti laisvalaikį savo gyvenamajame rajone (Vilnius mūsų miestas. Vilniaus mero ataskaita vilniečiams 2000-2002; Mokymo įstaigos, 2005). Apskaičiuojamas dalijant gyventojų skaičių iš įstaigų skaičiaus.

Susisiekimas su miesto transportu, balai; seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė, balai; aplinkos priežiūra, balai; inžinerinės-komunikacinės infrastruktūros būklė, balai. Šių rodiklių reikšmės gautos atlikus verslo įmonių apklausą. Į pateiktą klausimą – kokia seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė – atsakymų variantai: *gera, patenkinama, bloga, neturi reikšmės, neturiu nuomonės*. Atsakymai pateikti procentais nuo apklaustųjų skaičiaus (Karoliniškės, 2004; Lazdynai, 2004; Pašilaičiai, 2004; Pilaitė, 2004; Žirmūnai, 2004.). Įvertinimui *gera* skirta 10 balų, *patenkinama* – 5 balai, *bloga* – 1 balas. Atsakymai *neturi reikšmės, neturiu nuomonės* atmesti ir į skaičiavimus neįtraukti. Procentai balais paverčiami skaičiuojant svertinį įvertinimų vidurkį:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{3} B_i P_i}{\sum_{i=1}^{3} P_i}; \qquad (15)$$

čia: B_i – vertinimo lygis „bloga“ (B_1=1), „patenkinama“ (B_2=5), „gera“ (B_3=10), pagal pasirinktą skalę; P_i – eksperto reikšmių B_i procentiniai vertinimai.

Tarkim, Lazdynuose, vertindami seniūnijos teikiamų paslaugų kokybę, respondentai atsakė: gera kokybė – 33,3 %, patenkinama – 33,3 %, bloga – 7,8 %, neturi reikšmės – 15,7, neturi nuomonės – 9,8 %. Tačiau atsakymai *neturi reikšmės, neturiu nuomonės* atmesti ir į skaičiavimus neįtraukti.

$$n_{Lazdynai} = \frac{7{,}8 + 5 \times 33{,}3 + 10 \times 33{,}3}{7{,}8 + 33{,}3 + 33{,}3} = 6{,}82 \text{ balo.}$$

Žaliosios zonos, balai; vaikų žaidimo aikštelės ir sporto aikštelės, balai; dviračių takeliai, balai; pėsčiųjų takai, balai; apšvietimas, balai; kiemo erdvės panaudojimas automobilių stovėjimui, balai; oro užterštumas, balai; triukšmas, balai. Šie rodikliai buvo paimti iš RAIT atliktos apklausos (RAIT Vilniaus miesto gyventojai, 2005), gyventojai vertino gyvenimo kokybę tame rajone.

Pastatų techninė būklė balai. Šis rodiklis apibrėžiamas trimis parametrais: sienų, stogo ir langų (durų) būkle, kuri išreiškiama balais: 1–3 balai – *gerai*; 4–6 balai – *vidutiniškai*; 7–9 balai – *prastai* (Vilniaus pastatai, 2004). Skaičiuojant šis rodiklis maksimizuojamas, todėl didesnis balų skaičius turėtų reikšti geresnę būklę. Dėl to duomenų bazėje naudojami įvertinimai transformuojami pagal tokią formulę:

$$m = 10 - t; \qquad (16)$$

čia *t* – ekspertų reikšmių įvertinimas balais.

Be to, apskaičiuojamas apibendrintasis techninės būklės rodiklis, gautas iš minėtų parametrų vidurkio. Šis rodiklis apskaičiuojamas imant bent penkis namus iš kiekvienos seniūnijoje (gyv. rajone) esančios gatvės, kurioje yra daugiaaukščių gyvenamųjų namų.

Pastatų architektūra, balai (Vilniaus pastatai, 2004). Duomenų bazėje esantys įvertinimai perskaičiuojami pagal (2) formulę. Paskui apskaičiuojama vidutinė vertė.

Nustačius rodiklių skaitines reikšmes, nustatomi rodiklių reikšmingumai (svarba). Rodiklių svarba miesto gyvenamojo rajono darnai vertinama skaitinėje skalėje nuo 1 iki 22: 1 – nereikšmingas rodiklis, 22 – labai reikšmingas rodiklis.

Uždavinio rodiklių reikšmingumams nustatyti buvo apklausta 50 Vilniaus miesto gyventojų-ekspertų, gyvenančių tuose rajonuose. Jie yra geriau informuoti apie savo gyvenamąjį rajoną, labiausiai suinteresuoti asmenys apibūdinant miesto gyvenamojo rajono darnos reikšmę. Kadangi rodiklių yra pakankamai daug, nustatinėjant rodiklių reikšmingumus apklausa buvo vykdoma keliais etapais. Gyventojui-ekspertui buvo pasiūlyta iš pat pradžių išsirinkti 10 svarbiausių rodiklių, po to − kitus.

Rodiklių reikšmingumai nustatyti remiantis sprendimų priėmimo matrica, kuri sudaryta iš anketų (žr. 5 priedą) ir (1–8) – formulėmis. Skaičiavimai buvo atlikti „Microsoft Excel“ skaičiuokle. Detalus Ekspertinio metodo aprašymas pateiktas 3.3 skyriuje.

Nustatoma vidutinė rodiklio vertinimo reikšmė $\overline{t_j}$ pagal formulę (1):

$\overline{t_1} = 513 \div 50 = 10{,}26;\ \overline{t_2} = 893 \div 50 = 17{,}86$ ir t. t.

Rodiklių reikšmingumai apskaičiuojamas pagal (2):

$$q_1 = \frac{10{,}26}{253{,}28} = 0{,}04;\ q_2 = \frac{17{,}86}{253{,}28} = 0{,}07 \text{ ir t. t.}$$

Toliau nustatomas ekspertizės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordacijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį. Kadangi nėra susijusių rangų, konkordacijos koeficientą nustatome pagal (5) formulę. Pirmiausia skaičiuojama visų rodiklių sumų vidurkis:

$$\frac{1}{22}\left(\begin{array}{l}513+893+731+755+337+366+591+435+446+616+786+\\+323+204+275+172+512+592+902+877+824+955+559\end{array}\right) = 253{,}28.$$

Nuokrypio kvadratų suma lygi:

$$S = (513-253{,}28)^2 + (893-253{,}28)^2 + \ldots + (559-253{,}28)^2 = 1207321.$$

Nagrinėjamame uždavinyje ranžiruotėse nėra susijusių rangų, konkordacijos koeficientas skaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$W = \frac{12 \times 1207321}{50^2 (22^3 - 22)} = 0{,}54.$$

Konkordacijos koeficientas lygus 1, jei visos ekspertų ranžiruotės vienodos; lygus 0, jei visos ranžiruotės skirtingos, t. y. visiškai nesutampa. Kadangi visose ranžiruotėse nebuvo susijusių rangų, tai konkordacijos koeficientas W=0,54. Ši reikšmė didesnė už nulį, tad galima teigti, kad gautų rodiklių reikšmingumų dydžių patikimumas pakankamas. Tačiau konkordacijos koeficientas yra atsitiktinis dydis, todėl reikia apskaičiuoti koeficiento reikšmingumą (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).

Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę (8):

$$\chi^2 = \frac{12 \times 1207321}{50 \times 22(22+1)} = 527{,}64.$$

5 lentelė. *Nagrinėjamų rodiklių reikšmingumai*

Nr.	Rodikliai	Mat. vnt.	Reikšmingumas
1	Gyventojų tankumas	Gyv. sk./km^2	0,041
2	Nusikalstamumas tame rajone 10 000 gyventojų	sk.	0,07
3	Važiavimo trukmė iki miesto centro	min.	0,057
4	Susisiekimas su miesto transportu	Balai	0,059
5	Seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė	Balai	0,026
6	Įmonių tankumas	įm. sk. /km^2	0,028
7	Mokyklos tame rajone	Gyv. sk./vnt.	0,046
8	Darželiai tame rajone	Gyv.sk/vnt.	0,034
9	Gydymo įstaigos	Gyv. sk./vnt.	0,035
10	Aplinkos priežiūra	Balai	0,048
11	Žaliosios zonos	Balai	0,062
12	Vaikų žaidimo aikštelės ir sporto aikštelės	Balai	0,025
13	Dviračių takeliai	Balai	0,016
14	Pėsčiųjų takai	Balai	0,021
15	Laisvalaikio centrai	Gyv.sk. /vnt.	0,013
16	Apšvietimas	Balai	0,04
17	Kiemo erdvės panaudojimas automobilių stovėjimui	Balai	0,046
18	Oro užterštumas	Balai	0,071
19	Triukšmas	Balai	0,069
20	Inžinerinės-komunikacinės infrastruktūros būklė	Balai	0,065
21	Pastatų techninė būklė	Balai	0,075
22	Pastatų architektūra	Balai	0,044

Apskaičiuota $\chi^2 = 527{,}64$ reikšmė yra didesne negu $\chi^2_{lent} = 38{,}93$ (Kruopis, 1993), ekspertų suderintų ranžiruočių hipotezė priimama ir teigiama, kad

ekspertų nuomonės yra suderintos. λ^2_{lent} parinkta iš lentelės atsižvelgiant į laivės laipsnių skaičių (n – 1 = 22 – 1 = 21) bei priimtą reikšmingumo lygį (šiuo atveju 1 %). Priešingu atveju, kai $\chi^2 < \chi^2_{lent}$ (Kruopis, 1993), laikoma, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

Remiantis apibendrintais apklausos rezultatais, nustatomas kiekvieno rodiklio reikšmingumas. Skaičiavimo rezultatai pateikti 5 lentelėje.

Toliau nagrinėjami variantai įvertinami COPRAS metodu.

5.4. Miesto gyvenamųjų rajonų vertinimas COPRAS metodu

Šio uždavinio tikslas – įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną inovacijų požiūriu, taikant daugiatikslį vertinimo metodą COPRAS sudaryti gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutę.

Šio skaičiavimo tikslas − įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną ir inovacijų raidą statyboje.

Skaičiavimai atliekami pagal anksčiau pateiktas formules (9–4) (žiūrėti 3.4. skyrių). Pradiniai duomenys pateikti 6 priede.

1 etapas. Pagal (9) formulę sudaroma įvertinta normalizuota matrica *D*.

$$d_{11} = \frac{0{,}041 \times 8183{,}8}{8183{,}8 + 9375 + 3249{,}9 + 8425{,}7 + 3248{,}9 + 1150{,}8} = 0{,}010;$$

$$d_{12} = 0{,}011;\ \ d_{13} = 0{,}004;\ \ d_{14} = 0{,}010;\ \ d_{15} = 0{,}004;\ \ d_{16} = 0{,}001;$$

...

ir t. t.

Kadangi ši matrica yra labai didelė, pateikiama tik po vieną skaičiavimo eilutę, visi skaičiavimo duomenys pateikti pateikti 7 priede.

2 etapas. Apskaičiuojamas *j* variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos pagal formules (11−12):

$$S_{+1} = 0{,}0097 + 0{,}0038 + 0{,}0094 + 0{,}0108 + 0{,}0038 + 0{,}0069 + 0{,}0093 +$$
$$+ 0{,}0037 + 0{,}0028 + 0{,}003 + 0{,}0056 + 0{,}0066 + 0{,}0103 + 0{,}0114 + 0{,}0060 = 0{,}1031;$$
$$S_{-1} = 0{,}010 + 0{,}0198 + 0{,}0038 + 0{,}0094 + 0{,}0016 + 0{,}0096 + 0{,}0099 = 0{,}0641;$$

...

ir t. t.

3 etapas. Lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+j} ir neigiamomis

S_{-j} savybėmis. Kiekvieno varianto a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal (13) formulę:

$$Q_1 = 0{,}1031 + \frac{0{,}0486 \times (0{,}0641 + 0{,}0657 + 0{,}0581 + 0{,}0545 + 0{,}0486 + 0{,}0582)}{0{,}0641 \times \left(\frac{0{,}0486}{0{,}0641} + \frac{0{,}0486}{0{,}0657} + \frac{0{,}0486}{0{,}0581} + \frac{0{,}0486}{0{,}0545} + \frac{0{,}0486}{0{,}0486} + \frac{0{,}0486}{0{,}0582} \right)} =$$

=0,1712;

...

ir t. t.

4 etapas. Nustatomas nagrinėjamų variantų prioritetiškumas. Kuo didesnis Q_j, tuo didesnis varianto efektyvumas (prioritetiškumas): $Q_5 > Q_6 > Q_2 > Q_4 > Q_3 > Q_1$.

5 etapas. Nustatomas kiekvieno varianto naudingumo laipsnis pagal (14) formulę:

$$N_1 = \frac{0{,}1554}{0{,}1733} \times 100 \ \% = 89{,}6 \ \%; \quad \ldots \quad N_6 = \frac{0{,}1726}{0{,}1733} \times 100 \ \% = 99{,}6 \ \%.$$

Gauti rezultatai rodo, kuris Vilniaus miesto rajonas yra darnus. Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė: 1. Lazdynai; 2. Pilaitė; 3. Žirmūnai II; 4. Karoliniškės; 5. Pašilaičiai; 6. Žirmūnai I.

Apskaičiavę (žr. 7 priedą) gauname Vilniaus miesto gyvenamojo rajono prioritetų eilę pagal jų darną.

5.5. Penkto skyriaus išvados

1. Taikant miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo trijų lygmenų modelį, galima atlikti darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimą inovacijų požiūriu. Tyrimų objektu pasirinktas Vilniaus miestas ir jo gyvenamieji rajonai, statyti, projektuoti skirtingais laikotarpiais.

2. Miesto gyvenamojo rajono vertinimui parinkti rodikliai, kurie geriausiai atspindi suinteresuotų grupių tikslus ir darnos aspektus, t. y. ekonominiai, socialiniai, aplinkosaugos. Atliekant įvertinimus pastebėta, kad informacijos prieinamumas iš esmės lemia rodiklių pasirinkimą.

3. Siekiant išrinkti darnų miesto gyvenamąjį rajoną inovacijų požiūriu atlikus gyventojų apklausas nustatyta, kad rajonų patrauklumą lemia žaliųjų zonų plotai, oro užterštumo ir triukšmo lygis, pastatų techninė būklė, geros susisiekimo galimybės.

4. Sudaryta miesto gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė: 1. Lazdynai (100 %); 2. Pilaitė (99,6 %); 3. Žirmūnai II (99 %); 4. Karoliniškės (94 %); 5. Pašilaičiai (90 %); 6. Žirmūnai I (89,6 %). Šių rajonų patrauklumą lėmė: žaliosios zonos,

mažas oro užterštumas, nedidelis triukšmingumas, gera pastatų techninė būklė, susisiekimas miesto transportu, važiavimo trukmė iki miesto centro, rajono saugumas bei gyventojų tankumas.

Lazdynai – vienas pirmųjų blokinių namų rajonų. Šio rajono kūrėjai yra gavę Lenino premiją už sukurtą gyvenamąjį rajoną, kuris turi viską. Šio rajono patrauklumą lėmė gerai suprojektuoti gyvenamieji namai, prie jų yra žaliosios zonos, patogus susisiekimas su miesto centru, nedidelis triukšmingumas, nes namai nėra arti gatvių, tai yra labai svarbu vertinant darną. Galima teigti, jog Lazdynų rajonas yra geras darnaus gyvenamojo rajono pavyzdys.

Pilaitė yra gana patrauklus rajonas, netoli tvyro ežerėliai, pramonė sutelkta toli nuo šios miesto dalies, o Vilniaus užterštumo žemėlapyje šis rajonas yra vienas švariausių mieste. Tačiau urbanizavimo prasme ši vieta nėra pakankamai išvystyta.

Vertinant inovaciniu požiūriu, Pilaitėje ir Žirmūnuose II esančių statinių infrastruktūros įvertinimai gana aukšti. Tai rodo, kad statant pastatus buvo naudojamos naujos statybinės medžiagos, mechanizmai, kurie užtikrina geresnę statinio kokybę ir architektūrinę vertę.

6

Darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu (Vilniaus miesto pavyzdžiu)

Šio uždavinio tikslas – įvertinti būstą Vilniaus mieste inovaciniu požiūriu. Šiuo uždaviniu norime atskleisti, kokią įtaką turi gyvenamasis rajonas renkantis gyvenamąjį būstą. Norint įvertinti inovacijas statyboje, tyrimui pasirinkta keletas Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų, statytų skirtingais laikotarpiais, bei butai tuose rajonuose, statyti skirtingais laikotarpiais.

6.1. Būsto kokybė

Bendrai gyvenimo kokybei įtaką daro gyvenamoji aplinka, t. y. gyvenamasis rajonas ir būstas. Galima išskirti tokius būsto kokybės vertinimo kriterijus: bendra pastato būklė; gyvenamasis rajonas, kuriame yra būstas; užstatymo tankumas; pastato amžius; gyvenamojo ploto kiekis; patalpų išdėstymas būste ir pan.

Darnų miesto gyvenamąjį rajoną apibūdina: gyvenamieji pastatai, visuomeniniai pastatai, oro ir vandens kokybė, triukšmas, aplinkosauga. Bloga gyvenamojo rajono infrastruktūros, gatvių, parkų, visuomeninių pastatų ir visuomeninių paslaugų kokybė dažnai lemia žemos kokybės būsto atsiradimą.

Gerą pastatų kokybę apibūdina: erdvė, ventiliacija, šiluma, apšvietimas, taip pat svarbus yra oro užterštumas pastato viduje ir išorėje, nes tai turi įtakos

gyventojų sveikatai. Pastatai ir miesto infrastruktūra labai veikia aplinką. Mus supanti aplinka turi tiesioginį poveikį gyvenamojo rajono kokybei.

Kokybiško būsto sąvoka apima net kelias dalis – fizinę, architektūrinę, vietos ar aplinkos ir ekonominę kokybę (Bagurskienė, 2006):

Fizinė kokybė – tai naudojamų medžiagų, šiltinimo, atliktų darbų kokybė.

Architektūrinė kokybė – butų ir kvartalo planavimas, patogumas.

Vietos ar aplinkos kokybė priklauso nuo žaliųjų plotų, planuojamų statybų.

Ekonominė kokybė – tai ekonominės naudos ir kainos santykis.

Dar vienas svarbus veiksnys, turintis įtakos būsto kokybei ir jo dydžiui yra žmonių, šeimos pajamos. Mažos šeimos pajamos verčia vartotoją taupyti ir rinktis prastesnės kokybės būstą.

Aplinkos ministerijos užsakymu atlikta apklausa rodo, kad vis daugiau gyventojų įsigydami būstą, prioritetus teikia kokybei ir aplinkai. Dauguma Lietuvos gyventojų dabartinių statybų būklę Lietuvoje laiko daugiau ar mažiau patenkinama. Gerai statybas vertina apie penktadalis gyventojų, dažniausiai jaunesni žmonės (iki 40 metų) ir verslininkai. Statybos darbų kokybę patenkinama laiko 53,9 %, gera – 18 %, nepatenkinama – 11,9 %, bloga – 5,4 %, puikia – 1,7 % apklaustųjų. Svarstant apie gyvenamojo būsto įsigijimą ar jį perkant taikomi įvairūs kriterijai. Reikšmingiausia laikoma kokybė, kurią kaip svarbiausią įvardijo daugiausiai jauni gyventojai. Įsigydami gyvenamąjį būstą prioritetus kokybei teikia 36,5 %, aplinkai – 29 %, kainai – 27,1 %, infrastruktūrai – 6,9 % apklaustųjų (Lietuviai nori gero būsto gražioje aplinkoje, 2008).

Šiuo metu daugelis informacinių šaltinių, nekilnojamojo turto paslaugų ir bankų interneto puslapiai skelbia informaciją žmonėms apie būsto kokybę. Pataria žmogui, į ką reiktų atkreipti dėmesį prieš perkant būstą. Išskiriama keletas sąlygų, apibūdinančių būsto kokybę ir garantuojančių ilgalaikę vertę:

- gerai pasirinkta vieta,
- susisiekimas su viešuoju transportu;
- mokyklos, vaikų darželiai, gydymo įstaigos tame rajone;
- neužteršta aplinka;
- kokybiškai atlikti statybos darbai;
- kokybiškos medžiagos, užtikrinančios garso ir šilumos izoliaciją;
- geranoriški, dalyvaujantys bendruomenės gyvenime kaimynai.

Prieš įsigyjant būstą, pirkėjui siūloma pasidomėti:

- kokia statybos bendrovė vykdė darbus;
- kiek laiko ji dirba statybos srityje;
- kokius kokybišką statybą patvirtinančius sertifikatus ji turi;
- kokius objektus ši statybos bendrovė statė iki šiol.

Taip pat reikia pasidomėti, kokios statybinės medžiagos buvo naudojamos, tai lemia šiltesnį, kokybiškesnį būstą. Galima išskirti keletą dalykų, į kuriuos

reiktų atkreipti dėmesį: šiltos sienos ir stogas; geri langai; garsui menkai pralaidžios perdangos ir vidaus sienos; gera ventiliacijos sistema.

Gyvenamasis rajonas taip pat turi įtakos renkantis kokybišką būstą. Senuose rajonuose vyrauja senos statybos namai, vadinasi, būsto kokybė krenta, jei namo remontas brangiai kainuoja.

6.2. Tiriamojo objekto parinkimas

Vilniaus miestas yra pagrindinis administracinis centras Lietuvoje su labiausiai koncentruotu ekonominiu potencialu, dideliu kiekiu gyventojų ir svarbiausiais politiniais, ekonominiais, socialiniais ir kultūriniais centrais.

Uždavinio objektas – gyvenamasis būstas Vilniaus mieste. Tuo tikslu buvo atrinkti būdingi senos statybos ir naujos statybos rajonai. Prie senos statybos-projektavimo mes priskiriame Karoliniškes, Lazdynus, Žirmūnus I, prie naujos statybos-projektavimo Žirmūnus II (Šiaurės miestelį), Pilaitę, Pašilaičius (detalus šių rajonų aprašymas pateiktas 4 skyriuje).

Galimybė įsigyti būstą, tinkamai jį prižiūrėti, prižiūrėti turimą, jį atnaujinti ar modernizuoti tiesiogiai susijusi ne tik su ekonomine šalies būkle, bet ir su žmonių pajamomis, su galimybe gauti būsto kreditą.

Prieš įsigydamas būstą, pirkėjas jau turi susidaręs tam tikrą būsto kokybės ir patrauklumo rodiklių sistemą, pagal kurią jis rinksis būstą, vertins jo kokybę, patogumą gyventi (Viteikienė ir kt., 2006, 2007).

Dauguma žmonių Lietuvoje sutiktų, kad didžiausią įtaką renkantis nekilnojamąjį turtą turi vieta. Ši prielaida galioja visada, kai nekilnojamojo turto kaina kinta protingose ribose. Galioja taisyklė, kad naujas daugiabutis namas blogoje vietoje po dešimt metų bus senas namas blogoje vietoje. Būtent todėl daugiabutis namas geroje vietoje visada turės didesnę paklausą.

Naujos infrastruktūros, paslaugų kūrimas reikalauja daug lėšų ir laiko, tektų nemažai investuoti į naują vandentiekį, elektros tinklus, kitas komunikacijas, tiesti gatves ir t. t. Būsto paklausa dabar labai didelė, dėl to tenka naujus namus statyti ten, kur infrastruktūra jau sukurta. Iki 1990 metų ir po 1990 metų statytuose rajonuose gyventi patogiau negu naujuose kvartaluose.

6.3. Būstą apibūdinančių rodiklių ir jų reikšmingumų nustatymas

Prieš įsigydamas būstą, pirkėjas jau turi susidaręs tam tikrą būsto kokybės ir patrauklumo rodiklių sistemą, pagal kurią jis rinksis būstą, vertins jo kokybę, patogumą gyventi. Buvo apklausti 45 pirkėjai, jie surašė svarbiausius rodiklius, pagal kuriuos reikėtų vertinti būstą prieš jį įsigyjant. Pirkėjai nurodė 10

svarbiausių rodiklių, į kuriuos jie atsižvelgia pirkdami būstą. Šie rodikliai buvo sugrupuoti į tokias grupes:

(A) Būsto kaina, Lt/1 m² – šis rodiklis parodo, kiek kainuoja 1 m² pasirenkamo būsto (įskaitant buto apdailą ar remonto kainą) (City 24, 2006).

(B) Inžineriniai tinklai, jų techninė būklė; statinio amžius, balai; langai, durys (kokybė), balai; stogas (stogo konstrukcijos, dangos kokybė), balai; išorės apdaila (kokybė), balai; pastato techninė būklė, balai – vertinama statinio kokybė balais: kuo aukštesnis balas, tuo statinio kokybė aukštesnė, tuo pirkėjui būstas yra patrauklesnis. Rodiklių reikšmės nustatytos apdorojus ekspertų užpildytas apklausos anketas.

(C) Eksploatacijos išlaidos, balai – parodo išlaidų lygį gyventojui gyvenant tame būste per vienerius metus.

(D) Ekvivalentinis triukšmas prie namo, dB(A) – tai yra nuolatinio plačiajuosčio triukšmo, kurio kvadratinis garso slėgis tam tikro laiko intervale, garso lygis (Transporto priemonių eismo keliamas triukšmas Vilniaus mieste, 2006).

Oro užterštumas, balai – atspindi gyventojų oro užterštumo vertinimą gyvenamajame rajone (RAIT Vilniaus miesto gyventojai, 2005).

Nustačius rodiklių skaitines reikšmes, nustatomi rodiklių reikšmingumai (svarba). Rodiklių svarba miesto gyvenamojo rajono darnai vertinama skaitinėje skalėje nuo 1 iki 10: 1 – nereikšmingas rodiklis, 10 – labai reikšmingas rodiklis.

Uždavinio rodiklių reikšmingumams nustatyti apklausti 45 pirkėjai, kurie surašė svarbiausius rodiklius, pagal kuriuos reikėtų vertinti būstą prieš jį įsigyjant.

Rodiklių reikšmingumai nustatyti remiantis sprendimų priėmimo matrica, kuri sudaryta iš anketų (žr. 8 priedą) ir (1–8) – formulėmis. Skaičiavimai buvo atlikti *Microsoft Excel* skaičiuokle. Detalus Ekspertinio metodo aprašymas pateiktas 3.3. skyriuje.

Nustatoma vidutinė rodiklio vertinimo reikšmė $\overline{t_j}$ pagal formulę (1):

$\overline{t_1} = 377 \div 45 = 8{,}37;\ \overline{t_2} = 214 \div 45 = 4{,}75\ \ldots\ \overline{t_{10}} = 309 \div 45 = 6{,}87$.

Rodiklių reikšmingumai apskaičiuojamas pagal (2):

$$q_1 = \frac{8{,}37}{55{,}13} = 0{,}15;\ \ldots\ q_{10} = \frac{6{,}87}{55{,}13} = 0{,}12.$$

Toliau nustatomas ekspertizės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordacijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį. Kadangi nėra susijusių rangų, konkordacijos koeficientą nustatome pagal (5) formulę. Pirmiausia skaičiuojama visų rodiklių sumų vidurkis:

$$\frac{1}{10}(377 + 214 + 225 + 341 + 105 + 225 + 151 + 156 + 378 + 309) = 248{,}1.$$

Nuokrypio kvadratų suma lygi:

$$S = (377 - 248{,}1)^2 + (214 - 248{,}1)^2 + \ldots + (309 - 248{,}1)^2 = 86446{,}9.$$

Nagrinėjamame uždavinyje ranžiruotėse nėra susijusių rangų, konkordacijos koeficientas skaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$W = \frac{12 \times 86446{,}9}{45^2 (10^3 - 10)} = 0{,}52 .$$

Konkordacijos koeficientas lygus 1, jei visos ekspertų ranžiruotės vienodos; lygus 0, jei visos ranžiruotės skirtingos, t. y. visiškai nesutampa. Kadangi visose ranžiruotėse nebuvo susijusių rangų, tai konkordacijos koeficientas W = 0,52. Ši reikšmė didesnė už nulį, tad galima teigti, kad gautų rodiklių reikšmingumų dydžių patikimumas pakankamas. Tačiau konkordacijos koeficientas yra atsitiktinis dydis, todėl reikia apskaičiuoti koeficiento reikšmingumą (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a).

Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę (8):

$$\chi^2 = \frac{12 \times 86446{,}9}{45 \times 10(10+1)} = 209{,}56 .$$

Kadangi apskaičiuota $\chi^2 = 209{,}56$ reikšmė yra didesnė negu $\chi^2_{lent} = 21{,}66$ (Kruopis, 1993), ekspertų suderintų ranžiruočių hipotezė priimama ir teigiama, kad ekspertų nuomonės yra suderintos. λ^2_{lent} parinkta iš lentelės, atsižvelgiant į laivės laipsnių skaičių (n – 1 = 10 – 1 = 9) bei reikšmingumo lygį (šiuo atveju 1 %). Priešingu atveju, kai $\chi^2 < \chi^2_{lent}$ (Kruopis, 1993), teigiame, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

6 lentelė. *Nagrinėjamų rodiklių reikšmingumai*

Nr.	Rodikliai	Mat. vnt.	Reikšmingumas
1	Būsto kaina	Lt/1 m^2	0,15
2	Eksploatacinės išlaidos	Balai	0,09
3	Inžineriniai tinklai, jų techninė būklė	Balai	0,09
4	Ekvivalentinis triukšmas prie namo	dB(A)	0,14
5	Statinio amžius	Balai	0,04
6	Langai, durys (kokybė)	Balai	0,09
7	Stogas (stogo konstrukcijos, dangos kokybė)	Balai	0,06
8	Išorės apdaila (kokybė)	Balai	0,06
9	Pastato techninė būklė	Balai	0,15
10	Oro užterštumas	Balai	0,12

Remiantis apibendrintais apklausos rezultatais, nustatomas kiekvieno rodiklio reikšmingumas. Skaičiavimo rezultatai pateikti 6 lentelėje.

Toliau nagrinėjami variantai vertinami COPRAS metodu.

6.4. Gyvenamojo būsto vertinimas COPRAS metodu

Skaičiavimai atliekami remiantis gyventojų požiūriu. Šio uždavinio tikslas – įvertinti Vilniaus miesto gyvenamąjį būstą inovacijų požiūriu. Taikant daugiatikslį vertinimo metodą COPRAS, sudaryti gyvenamųjų rajonų prioritetų renkantis gyvenamąjį būstą eilę.

Skaičiavimai atliekami pagal anksčiau pateiktas formules (9–14) žiūrėti 3.4. skyrių. Pradiniai duomenys pateikti 9 priede.

1 etapas. Pagal (9) formulę sudaroma įvertinta normalizuota matrica *D*:

$$d_{11} = \frac{0{,}15 \times 5710}{5710+7970+5830+8490+4950+6350+4450+6050+5080+6640+5200+6790} = 0{,}0117;$$

…

$d_{1012} = 0{,}0166.$

2 etapas. Apskaičiuojamas *j* variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos pagal formules (11–12):

$S_{+1} = 0{,}0075 + 0{,}0076 + 0{,}0052 + 0{,}005 + 0{,}0103 = 0{,}0356;$

$S_{-1} = 0{,}0117 + 0{,}0075 + 0{,}0117 + 0{,}0035 + 0{,}0081 = 0{,}0425;$

...

ir .t. t.

3 etapas. Lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+j} ir neigiamomis S_{-j} savybėmis. Kiekvieno varianto a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal (13) formulę:

$$Q_1 = 0{,}0356 + \frac{0{,}0418 \times \left(\begin{array}{l} 0{,}0425+0{,}0467+0{,}0429+0{,}0479+0{,}0418+0{,}0443+ \\ +0{,}0418+0{,}0446+0{,}0418+0{,}0445+0{,}0491+0{,}052 \end{array}\right)}{0{,}0425 \times \left(\begin{array}{l} \frac{0{,}0418}{0{,}0425}+\frac{0{,}0418}{0{,}0467}+\frac{0{,}0418}{0{,}0429}+\frac{0{,}0418}{0{,}0479}+\frac{0{,}0418}{0{,}0418}+\frac{0{,}0418}{0{,}0443}+ \\ +\frac{0{,}0418}{0{,}0418}+\frac{0{,}0418}{0{,}0446}+\frac{0{,}0418}{0{,}0418}+\frac{0{,}0418}{0{,}0445}+\frac{0{,}0418}{0{,}0491}+\frac{0{,}0418}{0{,}052} \end{array}\right)} =$$

=0,083;

...

ir .t. t.

4 etapas. Nustatomas nagrinėjamų variantų prioritetiškumas. Kuo didesnis Q_j, tuo didesnis varianto efektyvumas (prioritetiškumas):

$Q_9 > Q_{10} > Q_8 > Q_6 > Q_5 > Q_1 > Q_7 > Q_3 > Q_2 > Q_4 > Q_{12} > Q_{11}$.

5 etapas. Nustatomas kiekvieno varianto naudingumo laipsnis pagal (14) formulę:

$$N_1 = \frac{0{,}083}{0{,}0844} \times 100\% = 98{,}3 \quad \%;$$

....

$N_{10} = 93 \quad \%$.

Lyginamų variantų naudingumo laipsnis rodo gyvenamojo rajono (vietos) įtaką renkantis gyvenamąjį būstą pirkėjo požiūriu.

Apskaičiavę (žr. 10 priedą) matome, kad būsto prioritetiškumas vertinamas taip: Naujoji statyba – Lazdynai, Karoliniškės, Pašilaičiai, Žirmūnai I; Žirmūnai II, Pilaitė. Senoji statyba – Lazdynai, Pašilaičiai, Žirmūnai I, Karoliniškės, Žirmūnai II, Pilaitė.

6.5. Šešto skyriaus išvados

1. Taikant miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo trijų lygmenų modelį galima atlikti darnaus būsto vertinimą inovacijų požiūriu. Tyrimų objektu pasirinktas Vilniaus miestas, jo gyvenamieji rajonai, statyti, projektuoti skirtingais laikotarpiais ir būstas tuose rajonuose.

2. Darnų miesto gyvenamąjį rajoną apibūdina: gyvenamieji pastatai, visuomeniniai pastatai, oro ir vandens kokybė, triukšmas ir aplinkosauga. Bloga gyvenamojo rajono infrastruktūros, gatvių, parkų, visuomeninių pastatų ir kitų visuomeninių paslaugų kokybė dažnai lemia žemos kokybės būsto atsiradimą.

3. Gyvenamojo būsto pasirinkimas yra ilgalaikis sprendimas. Todėl labai svarbu išsiaiškinti visas detales, susijusias su gyvenamojo būsto kokybe, išanalizuoti jas ir priimti teisingą sprendimą. Žemos kokybės būsto atsiradimo priežastys yra mažos pajamos. Šeimoms, kurių pajamos mažos, tenka ieškotis būsto senuose, žemos kokybės namuose. Tad galima teigti, kad įsigyti geros kokybės gyvenamąjį būstą darniame rajone gali tik pasiturintis pirkėjas.

4. Prieš įsigyjant gyvenamąjį būstą reikia įvertinti: vietą, gamtinę aplinką, susisiekimą, inžinerinius tinklus, jų techninę būklę, naudotas statybines medžiagas, išorinės apdailą. Gyvenamojo būsto kaina – svarbiausias konkurentiškumo indeksas – yra labiausiai veikiamas kitų faktorių: būsto statybos kaina; eksploatacinės išlaidos; administruojanti įmonė; ekvivalentinis triukšmas prie namo; statinio amžius; langai, durys (kokybė); stogas (stogo konstrukcijos, dangos kokybė); išorės apdaila (kokybė); pastato aukštingumas; oro užterštumas. Svarbu įvertinti visus šituos elementus. Miesto gyvenamojo rajono vertinimui parinkti rodikliai, kurie geriausiai atspindi suinteresuotų grupių tikslus.

5. Pasirenkant būstą, gyventojai pirmenybę teikia darniam gyvenamajam rajonui ir tik pot to įvertindami savo pajamas pasirenka galimai kokybišką būstą.

6. Atlikus skaičiavimus, būsto prioritetiškumas yra toks: Lazdynai$_{**}$ ≻ Lazdynai$_{***}$ ≻ Karoliniškės$_{***}$ ≻ Pašilaičiai$_{***}$ ≻ Pašilaičiai$_{**}$ ≻ Žirmūnai I$_{**}$ ≻ Karoliniškės$_{**}$ ≻ Žirmūnai II$_{**}$ ≻ Žirmūnai I$_{***}$ ≻ Žirmūnai II$_{***}$ ≻ Pilaitė$_{***}$ ≻ Pilaitė$_{**}$. (** – Sena statyba; *** – Nauja statyba) ir B ≻ D ≻ A ≻ C. Įvertinimo procesas rodo, kad rodiklių grupės pagal jo reikšmę išsidėsto: (B – techninės sąlygos); (D – aplinka); (A – būsto kaina); (C – būsto išlaikymas). Naujos ir senos statybos būsto prioritetiškumas: Naujoji statyba – Lazdynai, Karoliniškės, Pašilaičiai, Žirmūnai I; Žirmūnai II, Pilaitė. Senoji statyba – Lazdynai, Pašilaičiai, Žirmūnai I, Karoliniškės, Žirmūnai II, Pilaitė.

7. Tyrimais įrodyta, kad net ir labai kokybiškas būstas tačiau nedarniame gyvenamajame rajone neturi paklausos. Miesto valdžia turėtų bendradarbiauti su investuotojais tvirtinant detaliuosius planus, kad būtų numatyta būtiniausia infrastruktūra ir nebūtų perdaug didelis užstatymo tankis.

7

Išvados ir pasiūlymai

1. Atlikta literatūros analizė rodo, jog darnūs miestai, darnūs miestų gyvenamieji rajonai neįmanomi be darnios bendruomenės bei darnių pastatų. Gyventi darnoje su gamta, aplinka, aplinkui esančiais žmonėm yra labai svarbu kiekvienam individui, todėl darnaus rajono vystymasis yra labai svarbus tikslas. Statybos pramonės veikla gerina mūsų gyvenimo kokybę.

2. Remiantis atlikta daugiatikslių metodų apžvalga, nustatyta, kad COPRAS metodas tinka darniam gyvenamajam rajonui ir būstui vertinti. Šis metodas leidžia atlikti daugiakriterinę variantų analizę įvairiomis perspektyvomis. Šio metodo rezultatai, pateikiami procentine išraiška, rodo, kiek procentų vienas lyginamasis variantas geresnis už kitą.

3. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimui reikalingas kompleksinis modelis, apibūdinantis socialinę, ekonominę ir miesto aplinkos bei statybos proceso rezultatus.

4. Pirmą kartą sudarytas miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimo trijų lygmenų modelis: miesto gyvenamųjų rajonų darnos vertinimas; darnaus miesto gyvenamojo rajono vertinimas inovacijų požiūriu; darnaus būsto vertinimas inovacijų požiūriu.

5. Tyrimai parodė, kad rajonų patrauklumą lemia šie rodikliai: žaliųjų zonų plotai, geras susisiekimas su miesto centru, bei darboviete, rajono saugumas, triukšmingumo lygis, graži, gerai prižiūrima aplinka, parkų bei viešųjų įstaigų buvimas. Remiantis daugiatiksliu vertinimo metodu COPRAS, galima nustatyti

darniausią miesto gyvenamąjį rajoną kompleksiškai įvertinant minėtus rodiklius bei leidžia sudaryti šių rajonų prioritetų eilutę.

6. Siekiant išrinkti darnų miesto gyvenamąjį rajoną inovacijų požiūriu atlikus gyventojų apklausas nustatyta, kad rajonų patrauklumą lemia žaliųjų zonų plotai, oro užterštumo ir triukšmo lygis, pastatų techninė būklė, geros susisiekimo galimybės.

7. Pasirenkant būstą, gyventojai pirmenybę teikia darniam gyvenamajam rajonui ir tik po to įvertindami savo pajamas pasirenka galimai kokybišką būstą.

8. Tyrimais įrodyta, kad net ir labai kokybiškas būstas tačiau nedarniame gyvenamajame rajone neturi paklausos. Miesto valdžia turėtų bendradarbiauti su investuotojais tvirtinant detaliuosius planus, kad būtų numatyta būtiniausia infrastruktūra ir nebūtų perdaug didelis užstatymo tankis.

9. Iš gautų rezultatų galima teigti, kad gyvenamojo rajono darna labai priklauso nuo šio gyvenamojo rajono gyventojų socialinio aktyvumo ir kultūros. Labai svarbi gyventojų pozicija ir dalyvavimas savivaldybėms priimant bendrojo plano sprendimus.

10. Šio darbo pagrindiniai rezultatai yra sukurti naują darnos vertinimo modelį ir jį pritaikyti praktinėje veikloje.

11. Šio darbo rezultatai leidžia atskleisti esamą Vilniaus miesto būklę, o sudarytas modelis gali būti taikomas ir kitiems miestams.

Literatūros sąrašas

Agenda 21 on Sustainable Construction. CIB. 1999, 120 p.

Ambrasas, G. 1997. *Daugiabučių gyvenamųjų namų šiluminės renovacijos sprendimų sistemotechninis įvertinimas*: Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos universitetas.Vilnius: Technika. 200 p.

Andresen, I. 2000. Multiple-criteria decision-making in green building design, in *Proc. of International Conference Sustainable Building 2000, Maastricht, The Netherlands.* 22-25 October, 709–711.

Andruškevičius, A. 2005. Evaluation of contractors by using COPRAS, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas], 11(3): 158–169.

Antuchevičienė, J.; Turskis, Z.; Zavadskas, E. K. 2006. Statybos objektų atnaujinino uždavinių modeliavimas taikant lošimų teorijos metodus, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 12(4): 263–268.

Antuchevičienė, J.; Zavadskas, E. K. 2004. Rational use of derelict buildings from the viewpoint of sustainable development, *International Journal of Environment and Sustainable Development* 3(2): 96–110.

Antuchevičienė, J.; Zavadskas, E. K. 2003a. The indicator model for sustainable revitalisation of rural property, in *The 4 th International Conference on Sustainability Indicators and Intelligent Decisions, Vilnius, Lithuania, 2003.* Abstracts of papers. 23–24.

Antuchevičienė, J.; Zavadskas, E. K. 2003b. The indicator model for sustainable revitalisation of rural property, *Environmental Research, Engineering and Management* 4(26): 38–44.

Bagaeen, S. G. 2006. Redeveloping former military sites: Competitiveness, urban sustainability and public participation, *Cities* 23(5): 339–352.

Bagurskienė, J. 2006. Misija – įsigyti kokybišką būstą, *Tavo namai*, 2006 rugsėjis.

Bayes, T. 1763. An essay toward solving a problem in the doctrine of chances. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 53, p. 370–418. Reprinted in 1958 with biographical note by G. A. *Barnard in Biometrika* 45: 293–315.

Banaitis, A. 2000. *Racionalaus būsto statybos parinkimo modelis*: Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos universitetas.Vilnius: Technika. 143 p.

Banister, D. 1998. Barriers to the implementation of urban sustainability, *International Journal of Environment and Pollution* 10(1): 65–83.

Bardauskienė, D. 2007a. Ekpertinių vertinimų taikymas rengiant miesto bendrąjį planą, *Technological and economic development of economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 13(3): 223–236.

Bardauskienė, D. (2007b). Miesto bendrasis planas ir ekspertiniai vertinimai, *Urbanistika ir architektūra* 31(3): 119–130.

Bart, V.; Claudia, W. 2005. *The invisible college of the economics of innovation and technological change*. [žiūrėta – 2005 09 20]. Prieiga per internetą: http://ideas.rep ec.org

Barton, H. 2002. *Sustainable communities: The potential for eco-neighbourhood.* 256 p.

Belton, V.; Stewart, T. 2002. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers. 372 p.

Bentivegna, V.; Curwell, S.; Deakin, M.; Lombardi, P.; Mitchell, G.; Nijkamp, P. 2002. A vision and methodology for integrated sustainable urban development: BEQUEST, *Building Research & Information* 30 (2): 83–94.

Brans, J. P.; Marschal, B.; Vincke, Ph. 1984. Promethee: A new family of outranking methods in multicriteria analysis. In: J. P. Brans (ed.): *Operational Research'84*. Elsevier Science Publishers B. V. (North Holland): 408–421.

Brauers, W. K. 2004. *Optimization methods for a stakeholder society: a revolution in economic thinking by multi-objective optimization*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 342 p.

Breheney, M.; Archer, S. 1998. Urban densities, local polices and sustainable development, *International Journal of Environment and Pollution* 10(1): 126–150.

Burinskienė, M. 2003. *Subalansuota miestų plėtra.* Monografija. Vilnius: Technika, 252 p.

Burinskienė, M; Rudzkienė, V. 2005. Želdynų įtaka gyvenimo kokybei ir būsto kainai, *Urbanistika ir Architektūra* 30(1): 30–37.

Burnett, J. 2007. City buildings–Eco-labels and shades of green!, *Landscape and Urban Planning. Cities and Sustainability* 83(1): 29–38.

Chaharbaghi, K.; Willis, R. 1999. Study and practice of sustainable development, *Engineering Management Journal* 9(1): 41–48.

Chen, S. J.; Hwang, C. L. 1991. Fuzzy Multiple Attribute Decisin Making Methods and Appilcations, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* 375.

Cheung, F. K. T.; Kuen, J. L. F.; Skitmore, M. R. 2002. Multicriteria avaluation model for the selection of architectural consultants, *Construction Management and Economics* 20(7): 569–581.

Choguill, C. L. 1999. Sustainable human settlements: Some second thoughts. In A. F. Foo, & B. Yuen (eds.), *Sustainable cities in the 21 st century*, Singapore: The National University of Singapore, 131–142.

Choguill, C. L. 2007. The search for policies to support sustainable housing, *Habitat International* 31: 143–149.

Choguill, C. L. 2008. Developing sustainable neighbourhoods, *Habitat International* 32(1): 41–48.

Cozens, P.; Hillier, D.; Prescott, G. 1999. The sustainalbe and the criminogenic: the case of new-build housing projects in Britain, *Property Management* 17(3): 252–261.

Čigriejus, E. 1997. Miesto gyvenamųjų rajonų vystymo savitumai (Kauno naujamiesčio pavyzdžiu), iš *Statyba ir Architektūra*, konferencijos pranešimų medžiagos įvykusios Kaune 1997 m. balandžio 9-11 d., KTU: Technologija, 251–253.

Dalhuisen, J. M.; Groot, H. L. F.; Rodenburg, C. A.; Nijkamp, P. 2002. Economic aspects of sustainable water use: evidence from a horizontal comparison of European cities, *International Journal of Water* 2(1): 75–94.

Daly, H. E. 1992. *Steady state economics* (2 nd ed.). London: Earthscan.

De Finetti, B. 1931. Sul Significato Soggettivo della Probabilità, *Fundamenta Mathematicae* 17: 298–329. Translated in 1993 in P. Monari and D. Cocchi (Eds.), On the Subjective Meaning of Probability. Probabilità e Induxione. Bologna: Clueb.1931, p. 291–321.

De Finetti, B. 1937. *La prévision: Ses lois logiques, ses sources subjectives*. Annales de l'Institut Henri Poincaré, 7, 1–68. Translated in 1980 by H. E. Kyburg, Jr., Foresight. Its logical laws, its subjective sources. In H. E. Kyburg, Jr. and H. E. Smokler (Eds.), Studies in subjective probability (2nd ed.). Huntington, NY: Robert E. Krieger. 1937, p. 53–118.

Deveikis, S. Patarmė. 2005. Parkas mieste – socialinis ir ekonominis veiksnys, *Tarptautinės konferencijos medžiaga*, įvykusi 2005 m. spalio 7 d., Vilnius, 221 p.

Diepen, A.; Voogd, H. 2001. Sustainability and planning: does urban form matter?, *International Journal of Sustainable Development* 4(1): 59–74.

Duckstein, L.; Opricovic, S. 1980. Multiobjective optimization in river basin development, *Water Resources Research* 16(1): 14–20.

El Sarafy, S. 1989. *The proper calculation of income from depletable natural resources.* In Y.J.Ahmad, S. El Serafy, & E. Lutz (eds.), Envoronmental accounting for sustainable development. Washington, DC: The World Bank.

Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. 2005. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys.*

Foy, G.; Daly, H. E. 1992. Allocation, distribution and scale as determinanats of environmental degradation: Case studies of Haiti, El Salvador and Costa Rica. In A Markandya, J. Richardson (Eds.). *Environmental Economics.*

Fullbrook, D.; Jackson, Q.; Finlay, G. 2008. *Warren and Mahoney. Value Case for Sustainable Building in New Zealand*. [žiūrėta – 2008 01 15]. Prieiga per internetą: http://www.mfe.govt.nz/publications/ sus-dev/value-case-sustainable-building-feb06/html/page1.html

Goicoechea, A.; Nelson, R. W.; Truszkowski, W. 1987. A decision-support system for systems engineering and management, in *Proceedings of the Seventh International Conference on Multiple Criteria Decision Making "Toward Interactive and Intelligent Decision Support Systems", Kyoto*, Japan. Springer-Verlag, 2: 71–79.

Goodwin, P.; Wright, G. 1996. *Decision analysis for management judgement*. John Wiley and Sons Ltd. 310 p.

Grant, J.; Manuel, P.; Joudrey, D. 1996. A landscape framework for planning residential environments, *Journal of the American Planning Association* 62(3): 331–44.

Guy, G.; Kibert, Ch. J. 1998. Developing indicators of sustainability: US experience, *Building Research & Information* 26(1): 39–45.

Hale, T. N.; Mauzerall, D. L. 2004. Thinking globally and acting locally: Can the Jojannesburg partnerships coordinate action on sustainable development, *Journal of Environment & Development* 13(3): 220–239.

Hardoy, J. E.; Miltin, D.; Satterthwaite, D. 1992. *Environmental problems in third world cities*. London: Earthscan.

Harmaajärv, I. 2000. EcoBalance model for assessing sustainability in residential areas and relevant case studies in Finland, *Environmental Impact Assessment* Review 20(3): 373–380.

Henn, P.; Henning, J. 2002. Urban agriculture and sustainable urban systems: a benefits assessment of the garden movement in Havana, Cuba, *International Journal of Environment and Sustainable Development* 1(3): 202–209.

Hill, R., C.; Bowen, P. A. 1997. Sustainable construction: principles and a framework for attainment, *Construction Management and Economics* 15(3): 223–239.

Ho, D. C. W.; Chau, K.W.; Cheung, A. K.C.; Yau, Y.; Wong, S. K.; Leung, H. F.; Lau, S. S. Y.; Wong, W. S. 2008. A survey of the health and safety

conditions of apartment buildings in Hong Kong, *Building and Environment* 43: 764–775.

Ho D. C. W.; Leung H. F.; Wong S. K.; Cheung A. K. C.; Chau K. W.; Lau S. S. Y.; Wong W. S. and Lung D. P. Y. 2004. Assessing the health and hygiene performance of apartment buildings, *Emerald* 22(3/4): 58–69.

Howard, R. A. 1966. Decision analysis: Applied decision theory, in *Proceedings of the Fourth International Conference on Operational Research, New York, 1996*. John Wiley: 55–71.

Hwang, C. L.; Yoon, K. S. 1981. *Multiple Attribute Decision Making. Methods and Applications*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 259 p.

International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. 1980. World consevation strategy: Living resource conservation for sustainable development. Gland, Switzerland: international Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, United Nations Environmental Programme and World Wildlife Fund.

Yan, J. E.; Kennedys, C.; Saiz, S.; Pressnail, K. 2005. Toward sustainable neighbourhoods: the need to consider infrastrusture interactions, *Canadian Journal of Civil Engineering* 32(1): 45–57.

Jakovlevas – Mateckis, K. 2004. *Miesto ir jo gyvenamosios aplinkos sisteminio formavimo principai.* Vilniaus dailės akademijos darbai (mokslinis leidinys). Dailė. Kraštovaizdžio architektūra. Vilnius: Vilniaus dailės akademijos leidykla: 57–65.

Jakovlevas – Mateckis, K. 2005. Miesto raida ir želdynų socialinis vaidmuo. Parkas mieste – socialinis ir ekonominis veiksnys. *Tarptautinės konferencijos medžiaga*, 2005 m. spalio 7 d., Vilnius. 19–32.

Jakubavičius, A.; Strazdas, R.; Gečas, K. 2005. *Inovacijos: procesai, valdymo modeliai, galimybės*. [žiūrėta – 2005 09 20]. Prieiga per internetą: www.lic.lt

Juknys, R. 2003. Darnus vystymasis – pagrindinės nuostatos ir miškų ūkio vaidmuo jas įgyvendinant. *Baltijos miškai ir mediena*. Nr. 2 (2), 2003. [žiūrėta – 2007 06 07]. Prieiga per internetą: http://www.bmm.lt/straipsnis.cfm?id=2

Juknys, R. 2006. Implementation of national strategy for sustainable development: achievements andproblems, in *Proc. of the 4 th International Conference Citizens and Governance for Sustainable Development CIGSUD*: Selected papers, Ed. by W. Leal Filho, D. Dzemydiene, L. Sakalauskas, E. K. Zavadskas. September 28–30, 2006, Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 210–214.

Juškevičius, P. 2003. *Miestų ir jų susisiekimo sistemų plėtros harmonizavimas*: Habilitacinis darbas. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 116 p.

Juškevičius, P. 2005. Gyvenimo kokybė ir darnioji plėtra urbanistikoje, *Urbanistika ir Architektūra* 29(4): 174–181.

Kain, J. H.; Söderberg, H. 2008. Management of Complex Knowledge in Planning for Sustainable Development: The Use of Multi-Criteria Decision Aids, *Environmental Impact Assessment* Review 28: 7–21.

Kaklauskas, A. 1996. Improvement of Criteria Significance Determination, *Statyba* [Journal of Civil Engineering and Management] 5: 64–70.

Kaklauskas, A. 1999. *Pastato gyvavimo proceso daugiakriterinių sprendimų sistema:* Habilitacinio darbo santrauka. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 95 p.

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

Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Raslanas, S.; Ginevicius R.; Komka A.; Malinauskas P. 2006. Selection of low-e windows in retrofit of public buildings by applying multiple criteria method COPRAS: A Lithuanian case, *Energy and Buildings* 38: 454–462.

Kauko, T. 2005. The Budapest housing market structure from a heterodox economics perspective and with a neural network classification, in *The 11th Annual Conference of the Pacific Rim Real Estate Society, Australia, 2005.* Held at The University of Melbourne Victoria, p. 12.

Keeney, R. L.; Raiffa, H. 1976. *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs.* New York: John Wiley.

Keeney, R. L.; Raiffa, H. 1993. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs.* Cambridge University Press, Cambridge.

Kennedy, M.; Kennedy, D. 1997. *Designing Ecological Settlements.* Berlin: Dietrich Reimer Verlag. 230 p.

Kountouris, K.; Generalis, G.; Mylonakis, J. 2005. Urban sustainable environmental development patterns in modern cities, *International Journal of Environment and Sustainable Development* 4(4): 395–411.

Kruopis, J. 1993. *Matematinė statistika*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla. 412 p.

Lachman, B. E. 1997. *Linking Sustainable Community Activities to Pollution Prevention:* A Sourcebook. Santa Monica, CA: RAND. 86 p.

Laplace (P. Simon, Marquis de Laplace). 1814. *Essai philosophique sur les probabilities.* Translated by F. W. Truscott and F. L. Emory and reprinted in 1951 with an introductory note by E. T. Bell as A philosophical essay on probabilities. New York: Dover Publications.

Larchev, O.; Olson, D.; Moshkovich, H.; Mechitov, A. 1995. Numerical vs. Cardinal measurements in multiattribute decision making: How Exact is Exact Enough?, *Organizational Behaviour and Human Decision Processes* 64(1): 9–21.

Larichev, O. 2002. Properties of methods of acceptance of decisions in multicriteria problems of an individual choise, *Avtomatika i Telemechanika* 2: 146–158.

Larichev, O.; Kochin, D.; Ustinovichius, L. 2003. Multicriteria method of choosing the best alternative for investemnts, *International Journal of Strategic Property Management* 7(1): 33–34.

Lepkova N. 2003. *Visuomeninės paskirties pastatų ūkio valdymo daugiakriterinė analizė*: Daktaro disertacija.Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 121 p.

Li, P.; Karantonis, A. 2005. Boom or gloom: A comparative study of the propensity of first home buyers in Beijing and Shanghai, in *The 11th Annual Conference of the Pacific Rim Real Estate Society, Australia, 2005.* Held at The University of Melbourne Victoria, p. 38.

Lietuvos rytas, priedas Sostinė. 2006. 3(2580).

Linkov, I.; Satterstrom, F. K.; Kiker, G.; Seager, T. P.; Bridges, T.; Gardner, K. H.; Rogers, S. H.; Belluck, D. A.; Meyer, A. 2006. Multicriteria Decision Analysis: A Comprehensive Decision Approach for Management of Contaminated Sediments, *Risk Analysis* 26(1): p. 61–78.

Lunkevičius, S.; Ustinovičius, L.; Zavadskas, E.K. 2001. Daugiakriterinis kaimo statinių investicinių projektų efektyvumo vertinimas, *Statyba* [Journal of Civil engineering and Management] 7(3): 238–246.

MacCrimmon, K. R. 1968. *Decision making among multiple-attribute alternatives: A Survey and Consolidated Approach.* RAND Memorandum, RM-4823-ARPA.

Majda, B. 1998. Analysis of decision criteria for sustainable development, in *Proceedings of the 7th international conference on Operational researc, KOI'98. Rovinij, Croatia.*

Malinauskas, P.; Kalibatas, D. 2005. The selection of rational constructional technology processes variants using COPRAS method, *Technological and economic development of economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 11(3): 197–205.

Melchert, L. 2007. The Dutch sustainable building policy: A model for developing countries?, *Building and Environment* 42: 893–901.

Mendonça, P., Bragança, L. 2007. Sustainable housing with mixedweight strategy – A case study, *Building and Environment* 42(9): 3432–3443.

Myers, G. A. 2002. *Planning the sustainable city: a political ecology of urban growth in Zanzibar*. Eolss Publishers, Oxford ,UK.

Munda, G. 2005. Multiple criteria decision analysis and sustainable development. Figueira, Jos'e (ed.) et al. Multiple criteria decision analysis. State of the art surveys. New York, NY: Springer. *International Series in Operations Research & Management Science* 78: 953–986.

NDVS – Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. 2003a. Vilnius. 84 p.

NDVS – Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. LRV nutarimas Nr.1160. 2003b. Vilnius.

Nassar, K.; Thabet, W.; Beliveau, Y. 2003. A procedure for multi-criteria selection of buildings assemblies, *Automation in Construction* 12(5): 543–560.

Nijkamp, P.; Ursem, T. 1998. Market solutions for sustainable cities, *International Journal of Environment and Pollution* 10(1): 46–64.

Opricovic, S.; Tzeng, G. H. 2004. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research* 156: 445–455.

Peldschus, F.; Zavadskas, E. K. 2005. Fuzzy matrix games multi-criteria model for decision-making in engineering, *Informatica* 16 (1): 107–120.

Pemberton, J.; Skitmore, R. M. 2001. A multivariate approach to construction contract bidding mark-up strategies, *Journal of Operational Research Society* 45(11): 1263–1272.

Polat, H. E.; Olgun, M. 2004. Analysis of the rural dwellings at new residential areas in The Southeastern Anatolia, Turkey, *Building and Environment* 39(12): 1505–1515.

Priemus, H. 1999. *The long road towards sustainable cities: the Dutch case*. Eolss Publishers, Oxford, UK.

Raiffa, H. 1968. *Decision analysis: Introductory lectures on choices under uncertainty*. Reading, MA: Addison-Wesley.

RAIT (Rinkos analizės ir tyrimų grupė) *Vilniaus miesto gyventojai*. 2005. Tyrimų ataskaita. 125 p.

Ramsey, F. P. 1926. *Truth and probability*. In R. B. Braithwaite (Ed.). 1931. F. P. Ramsey, The foundations of mathematics and other logical essays. London: Routledge and Kegan Paul. Reprinted in 1980 in H. E. Kyburg, Jr., and H. E. Smokler, Studies in subjective probability (2nd ed.). New York: John Wiley. Reprinted in 1990 in D. H. Mellor, Philosophical papers: F. P. Ramsey. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Raslanas, S.; Tupėnaitė, L. 2005. Vilniaus miesto daugiaaukščio būsto kainų tyrimai, *Privati erdvė: nekilnojamasis turtas* 1(10): 32–35.

Raslanas, S.; Tupėnaitė, L.; Šteinbergas, T. 2006. Research on the prices of flats in the south east London and Vilnius, *International Journal of Strategic Property Management* 10(1): 51–63.

Rees, W. 1996. Revisiting carrying capacity: Area-based indicators of sustainability, *Population and Environment* 17 (3): 195–215.

Roy, B. 1968. Classement et choix en presence de points de vue multiples (la methode Electre), *Revue Francaise d'informatique et de Recherche Operationnelle* 8: p. 57–75.

Roy, B. 1996. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publishers, Dortrecht. 293 p.

Rudlin, D.; Falk, N. 1999. Sustainable Urban Neighbourhood: Building the 21st Century Home, *Architectural Press*. 288 p.

Saaty, T.L. 1994. *Fundamentals of decision making and priority theory with the APH*. RWS Publications, Pittsburgh.

Safier, M. 2006. *Urbanisation and regional development; the cosmopolitan culture of cities*. [žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: http://www.ucl.ac.uk

Sage, A. P. 1998. Risk management for sustainable development. IEEE International Conference on systems, *Man and Cybernetics*, 4815–4819.

Savage, L. J. 1954. *The foundations of statistics*. New York: John Wiley. Revised 2nd ed. in 1972. New York: Dover Publications.

Scheurer, J. 2001. *Urban neighbourhoods at a turning point*, Fremantle. 394 p.

Slowiński, R.; Greco, S.; Matarazzo, B. 2002. Axiomatization of utility, outranking and decision rule preference models for multiple-criteria classification problems under partial inconsistency with the dominance principle, *Control and Cybernetcs* 31(4): 1005–1035.

Srinivasan, V.; Shocker, A. D. 1973. Linear programming techniques for multidimensional analysis of preferences, *Psychometrika* 38: 337–369.

Stasiulionis, A. 2004. *Komercinės paskirties objektų statybos projektų daugiatikslis vertinimas investicijų efektyvumu aspektu:* Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 146 p.

Steponavičienė, G.; Juškevičius, P. 2000. Subalansuotos miestų plėtros prielaidos, *Urbanistika ir Architektūra*24(4): 137–140.

Strin, L. Z. A multicriteria approach to sustainable management of the environment, in *SOR'03 Proceedings The 7th international symposium on operational research in Slovenia, Slovenia, 2003.*

Subalansuotos plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita / Nuo Rio de Ženeiro link Johanesburgo / Nuo pereinamojo laikotarpio link subalansuotos plėtros. 2002. Vilnius. 147 p.

Šaparauskas, J. 2004a. Development evaluation of Vilnius, Riga and Tallinn from sustainable point of view, in *The 8th International conference „Modern building materials, structures and techniques":* Selected papers, edited by E.K.Zavadskas, P.Vainiūnas, F.M.Mazzolani. Vilnius: Technika, 255–259.

Šaparauskas, J. 2003a. Vilniaus ateities scenerijų sudarymas ir daugiakriterinis vertinimas, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 9(3): 123–128.

Šaparauskas, J. 2004b. *Darnaus miesto vystymo(si) daugiatikslė selektonovacija*: Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 143 p.

Šaparauskas, J. 2003b. Multiple criteria evaluation of buildings with emphasis on sustainability, *Journal of Civil Engineering and Management* 9(4): 234–240.

Šaparauskas, J.; Turskis, Z. 2006. Statybos darnos vertinimas daugiakriteriniais metodais, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 12(4): 321–326.

Tolba, M. K. 1987. *Sustainable development: Constarins and opportunities*. London: Butterworth.

Topcu, Y. 2004. A decision model proposal for construction contractor selection in Turkey, *Building nd Environment* 39(4): 469–481.

Triantaphyllou, E. 2000. *Multi-criteria decision making methods: a comparative study*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Turok, I.; Baily, N.; Decherty, I. 2002. *Cities, competitiveness and cohesion: evidence from central Scotland.* Eolss Publishers, Oxford ,UK.

Turskis, Z.; Zavadskas, E. K.; Zagorskas, J. 2006. Sustainable city compactness evaluation on the basis of gis and bayes rule, *International Journal of Strategic Property Management* 10(3): 185–207.

Ustinovichius, L. 2004. Determination of efficiency of investments in construction, *Internatioal Journal of Strategic Property Management* 8(1): 25–44.

Ustinovichius, L.; Kochin, D. 2004. Verbal decision analysis methods for determining the efficiency of investments in construction, *Foundation of Civil and Environmental Engineering* 5: 35–46.

Ustinovichius, L.; Stasiulionis, A. 2001. Multicriteria-based estimation of selection of commercial property construction site. *Statyba* [Journal of Civil engineering and Management] 7(6): 474–480.

Ustinovičius, L. 2003. *Statybos investicijų efektyvumo nustatymo sprendimų paramos sistema:* Habilitacinis darbas. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 143 p.

Ustivoničius, L.; Šarka, V.; Šarkienė, E. 2003. Individualių namų architektūrinių sprendimų modelis, taikant daugiakriterinius sintezės metodus, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 9(1): 18–26.

Vanagas, J. 1996. *Miesto sociologijos pagrindai*. Vilnius: Aldorija.

Vanagas, J. 2008. *Urbanistikos pagrindai*. Vilnius: Technika. 243 p.

Vėbra, E. 2001. Subalansuotos plėtros įgyvendinimas nacionaliniame lygmenyje, *Tarptautinės konferencijos „Tausojanti plėtra informacinėje visuomenėje“ darbai, Vilnius, 2001*. p. 51–57.

Vilnius mūsų miestas. 2000. Vilniaus mero ataskaita vilniečiams 2000-2002. Vilniaus miesto savivaldybė. 82 p.

Vilutienė, T.; Zavadskas, E. K. 2003. The application of multi-criteria analysis to decision support for the facility management of a residential district, *Journal of Civil Engineering and Management* 9(4): 241–252.

WCED – *World Commission on Environment and Development*. 1987. Our common future. Oxford: Oxford University Press.

Woodcock, S. 2000. *Sustainability Design Guidelines for Urban Release Areas, Institute for Sustainable Futures*. University of Technology, Sydney.

Wienholt, W. 2008. Megamiestai diktuoja ateitį, iVISIONS. *Siemens inovacijų leidinys.* Nr.1, 2007. [žiūrėta – 2008 01 19]. Prieiga per internetą: www.siemens.lt/ivisions 2007

Zadeh, L. A. 1965. Fuzzy sets, *Inf. Control* 8: 3−28.

Zakalskytė, I. 2007. *Kaip keisis Vilnius iki 2015 metų? Trumpa Vilniaus miesto bendrojo plano apžvalga.* [žiūrėta – 2007 10 17]. Prieiga per internetą: http://www.enamai.lt/straipsniai-informacija/kaip-keisis-vilnius-iki-2015-metu-trumpa-vilniaus-miesto-bendrojo-plano-apzvalga/

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1996a. *Pastatų sistemotechninis įvertinimas*. Vilnius: Technika. 280 p.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1996b. The New Method of Multicriteria Evaluation of Projects. *Deutsch-Litauisch-Polnisches Kolloquim zum Baubetriebswesen.* Hochschule fur Technik, Wirtschaft und Kultur in Leipzig. 3 Jakrgang. Sonderheft 1: 3–8.

Zavadskas, E. K.; Simanauskas, L.; Kaklauskas, A. 1999. *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Vilnius: Technika. 236 p.

Zavadskas, E. K.; Šaparauskas, J.; Kaklauskas, A.; Turskis, Z.; Vilutienė, T. 2005a. Vilniaus darnos vertinimas socialiniu, ekonominiu, inžineriniu bei techniniu aspektais taikant lošimų teoriją, *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 11(2): 134–143.

Zavadskas, E.K.; Bejder, E.; Kaklauskas, A. 1998. Raising the efficiency of the building lifetime with special emphasis on maintenance, *Facilities* 16(11): 334–340.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Lepkova, N.; Zalatorius, J. 2001b. Pastatų ūkio valdymo daugiakriterinė analizė, *Statyba* [Journal of Civil engineering and Management] 7(6): 481–489.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Vainiūnas, P.; Šaparasukas, J. 2003. Modelling and forecasting of sustainble urban development, in *International Conference on Sustainability Indicators and Intelligent Decisions. SIID-2003,* Vilnius, Lithuania, 2003. 54–55.

Zavadskas, E. K.; Kaplinski, O.; Kaklauskas, A.; Brzezinski, J. 1995. *Expert systems in construction industry*. Technika, Vilnius.

Zavadskas, E. K.; Ustinovičius, L.; Stasiulionis, A. 2004b. Multicriteria valuation of commercial construction projects for investment purposes, *Journal of Civil Engineering and Management* 10(2): 151–166.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Kvederytė, N. 2001a. Multivariant design and multiple criteria analysis of building life cycle, *Informatica* 12(1): 169–188.

Zavadskas, E. K.; Vilutienė, T. 2004. Multi-criteria analysis of multi-family apartment blocks maintenance service packages, *Journal of Civil Engineering and Management* 10(2): 143–152.

Zavadskas, E. K.; Kakalauskas, A.; Banaitis, A.; Kvederyte, N. 2004a. Housing credit access model: The case for Lithuania, *European Journal of Operational Research* 155(2): 335–352.

Zavadskas, E. K.; Peldschus, F.; Kaklauskas, A. 1994. *A multiple criteria evaluation of projects in construction.* Vilnius: Technika. 227 p.

Zhang, K.; He, X.; Wen, Z. 2003. Study of indicators of urban environmentally sustainable development in China, *International Journal of Sustainable Development* 6(2): 170–182.

Zhu, Y.; Lin, B. 2004. Sustainable housing and urban construction in China, *Energy and Buildings, Energy and Environment of Residential Buildings in China* 36(12): 1287–1297.

Zimmermann, H. J. 1996. Fuzzy Set Theory and its Applications. Norwell: Kluwer Academic Publishers, Third Revised Edition, Boston, MA, USA.

Завадскас, Э. К.; Пелдшус, Ф. 1990. Применение теории игр при проектировании технологии строительного производства, *Экономика и органи-зация строительства* 17: 60–65.

Завадскас, Э. К. 1987. *Комплексная оценка и выбор ресур-сосберегающих решений в строительстве*. Вильнюс: Мокслас. 209 с.

Завадскас, Э. К.; Бадьин, Г.; Пелдшус, Ф. 1989. *Игровое моде-лирование при подготовке строительного производства:* учебное пособие. Ленинград: ЛИСИ. 41 с.

Завадскас, Э. К. 1991. *Системотехническая оценка техно-логических решений строительного производства*: монография. Ленинград: Стройиздат. 255 с.

Internetinės nuorodos:

12 Features of Sustainable Community Development. [žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: http://www.peck.ca/ nua/ip/ip01.htm

Baarlerhoek subarea of the Zandwetering. [žiūrėta – 2007 11 10]. Prieiga per internetą: www.purenorthsea.com/Baarlerhoek.pdf

Bendrasis planas iki 2015 m. [žiūrėta – 2007 01 17]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/bplanas/index.php?mid=68 &lang=lt

Centre of Excellence for Sustainable Development. [žiūrėta – 2008 01 30]. Prieiga per internetą: http://www. snartcommunities.ncat.org

City 24. [žiūrėta – 2006 01 15]. Prieiga per internetą: www.city24.lt

Communication from the commission to the European council. [žiūrėta –2007 10]. Prieiga per internetą: http://eurlex.europa.eu

Communities and neighbourhoods. [žiūrėta – 2008 01 15]. Prieiga per internetą: http://209.85.135.104/search?q= cache:tatpTbdaEiQJ:www.communities.gov.uk/communities/sustainablecommunities/whatis/+Sustainable+community+definition&hl=lt&ct=clnk&cd=2&gl=lt

Eismo tvarkaraščiai. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://213.197.143.125/m.asp?k= 0&k=1

European Academy of the urban environment. [žiūrėta – 2007 01 27]. Prieiga per internetą: www.eaue.de/winuwd/198.htm

Five E's Unlimited. Sustainable residential development. [žiūrėta – 2007 11 10]. Prieiga per internetą: http://www.eeeee.net/ residential _design.htm

Fort Worth Forum. [žiūrėta – 2008 02 05]. Prieiga per internetą: gorgeousgeography.wordpress.com/making-connections/settlementlinks/settlement-key-words/

Hannover: Kronsberg, a new sustainable development as part of EXPO 2000. [žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: http://www.eaue.de/winuwd/190.htm

Institute for Sustainable Communities. [žiūrėta – 2008 01 15)]. Prieiga per internetą: http://www.iscvt.org/FAQscdef.html

Ką mano specialistai apie aistras sukėlusį dokumentą. *Savivaldybių žinios*, Nr. 8 (393), 2007-03-01. [žiūrėta – 2007 10 01)]. Prieiga per internetą: www.lsa.lt

Karoliniškės — Vikipedija. [žiūrėta – 2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Karolini%C5%A1k %C4%97s

Karoliniškės. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/I/v _sklaida/karoliniskes.gif

Lazdynai – Vikipedija. [žiūrėta –2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Lazdynai

Lazdynai. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/I/v_ sklaida/lazdynai.gif

Learning for Sustainable Futures: Skills for Social & Environmental Responsibility. *[*žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: www.brookes.ac.uk.ltsn

Lietuviai nori gero būsto gražioje aplinkoje. [žiūrėta – 2008 02 07]. Prieiga per internetą: http://www.balsas.lt/naujiena/156345

Lietuvos statistikos metraštis 2006. [žiūrėta – 2006 06 07]. Prieiga per internetą: http://www.stat.gov.lt/lt/news/view/ ?id=1727&PHPSESSID

Liveable Neighbourhoods: Guiding New Developments for a More Sustainable Urban Future. [žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: www.sustainability.dpc.wa.gov.au/CaseStudies/ LivableHoods/LiveableNeighbourhoods.htm

Living the highlife? A review of apartment living in inner city Auckland. [žiūrėta – 2006 02 14]. Prieiga per internetą: http://www.building.dbh.govt.nz/e/publish/publications/reports-highlife

Main Page – VisionWiki. [žiūrėta – 2007 11 10]. Prieiga per internetą: http://www.earthblog.ca/mediawiki/index.php

Mokymo įstaigos. [žiūrėta – 2005 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/new/gidas. php? open =45&root=1&link_ id=333

Montreal Urban Ecology Centre. [žiūrėta – 2006 01 27]. Prieiga per internetą: www.urbanecology.net-Urban Ecology

Municipal strategic statement. [žiūrėta – 2007 12 14]. Prieiga per internetą: http://www.monash.vic.gov.au/planning/ amendmentC57/Draft21_mss04_mona15-3-2005.pdf

Nusikalstamumas seniūnijose. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/ zinios/Image45.gif

Pašilaičiai – Vikipedija. [žiūrėta – 2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Pa%C5%A1ilai% C4%8Diai

Pašilaičiai. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/I/v_ sklaida/pasilaiciai.gif

Pilaitė – Vikipedija. [žiūrėta – 2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Pilait%C4%97s_seni%C5%Abnija

Pilaitė. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/I/v_sklaida /pilaite.gif

Regionų komiteto nuomonė būstas ir regioninė politika. [žiūrėta – 2007 10 30]. Prieiga per internetą: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/ LexUriServ.do?uri=OJ:C:2007:146:0010:LT:HTML

Residential area. [žiūrėta – 2008 02 05]. Prieiga per internetą: en.wikipedia.org/wiki/Residential area

Sustainable community. [žiūrėta – 2008 01 15]. Prieiga per internetą: http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_comm unity

Sustainable developer guide for Nottinghamshire. [žiūrėta – 2008 01 15]. Prieiga per internetą: www.sdgnottinghamshire.org.uk/index/appendixiiii.htm

Sustainable Housing Design Guide for Scotland. [žiūrėta – 2008 02 17]. Prieiga per internetą: http://www.archive2.official-documents.co.uk/document/deps/cs/shdg/ch01/index.html

Šiaurės miestelis – Vikipedija. [žiūrėta – 2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/% C5%A0iaur%C4%97s_miestelis

The Sustainable Region Initiative. [žiūrėta – 2007 01 27]. Prieiga per internetą: www.gvrd.bc.ca/sustainability

Transporto priemonių eismo keliamas triukšmas Vilniaus mieste. [žiūrėta – 2006 05 14]. Prieiga per internetą: http://www.vilniausvsc.lt/aplinka/ transportas.priemon_eismohtm

URBAN21. Berlynas, 2000 liepa – 4-6 July, Tue-Thu. URBAN21: Global Conference on the Urban Future, Berlin, Germany. [žiūrėta –2008 01 28]. Prieiga per internetą: http://www.urban21.de/

Value Case for Sustainable Building in New Zealand. [žiūrėta – 2008 01 15]. Prieiga per internetą: www.mfe.govt.nz/publications/sus-dev/value-case-sustainable-building feb06/html/page13.html

Vilniaus miesto 2002-2011 metų strateginis planas. [žiūrėta – 2007 10 17]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/vmsp/

Vilniaus miesto plėtros koncepcija iki 2025 m. [žiūrėta – 2006 11 27]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/planas

Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrasis planas iki 2015m. [žiūrėta – 2007 10 17]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/bplanas/download.php?file_id=295

Vilniaus miesto žemėlapis. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius-transport.lt/ images/ mrweb_1.gif

Vilniaus pastatai. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/paveldas/ seniunijos.php

Vilnius. [žiūrėta – 2007 10 17]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Vilnius

Wordnet. [žiūrėta – 2008 02 05]. Prieiga per internetą: wordnet.princeton.edu/perl/webwn

Žirmūnai – Vikipedija. [žiūrėta – 2007 08 21]. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDirm%C5%Abnai

Žirmūnai. [žiūrėta – 2004 11 02]. Prieiga per internetą: http://www.vilnius.lt/I/v_ sklaida/zirmunai.gif

Autoriaus publikacijų sąrašas disertacijos tema

Straipsniai Mokslinės informacijos instituto pagrindinio sąrašo *(Thomson Reuters ISI Master Journal List)* leidiniuose

Zavadskas, E. K.; Viteikienė, M.; Šaparauskas, J. 2007a. Sustainable development assessment of cities and their residential districts, *Ekologija* 53 (Supplement): 49–54.

Straipsniai Mokslinės informacijos instituto duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose *(Thomson Reuters ISI Proceedings)*

Viteikienė, M.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z. 2007. Multiple-attribute evaluation of new construction influence to an apartments ranking: case study Vilnius city, in *Proc. of the 9th International conference "Modern building materials, structures and techniques":* Selected papers, ed. by E. K. Zavadskas, P.Vainiūnas, F. M. Mazzolani. May 16–18, 2007, Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 193–199.

Zavadskas, E. K.; Viteikienė, M. 2006. Evaluation of city sustainable residential district, in *Proc. of the 4 th International Conference Citizens and Governance for Sustainable Development CIGSUD*: Selected papers, Ed. by W. Leal Filho, D. Dzemydiene, L. Sakalauskas, E. K. Zavadskas. September 28–30, 2006, Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 311–317.

Užsienio žurnaluose Lietuvos mokslo tarybos patvirtintose duomenų bazėse *(INSPEC)*

Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Dėjus, T.; Viteikienė, M. 2007b. Analysis of sensitivity of Simple Additive Weight methods, *International Journal of Management and Decision Making* 8(2/3) Inderscience Enterprises Ltd, Geneve, Switzerland: 229–249.

Lietuvos mokslo tarybos patvirtintose duomenų bazėse *(INSPEC)*

Viteikienė, M.; Zavadskas, E. K. 2007. Evaluating the sustainability of Vilnius city residential areas, *Journal of Civil Engineering and Management* 13(2): 149–155.

Straipsniai LMT patvirtintose DB

Viteikienė, M. 2006b. Darnaus gyvenamojo rajono įvertinimas [Sustainable residential areas evaluation], *Technological and Economic Development of Economy* [Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas] 12(2): 152–160.

Straipsniai kituose užsienio mokslo žurnaluose ir tęstiniuose leidiniuose

Завадскас, Э. К.; Каклаускас, А.; Андрушкявичюс, А.; Витейкене, М. 2005c. Интернетная система поддержки принятия решений при оценке инновационных проектов в строительстве [Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Andruškevičius, A.; Viteikienė, M. Duomenų bazės kūrimas inovaciniams sprendimams priimti statyboje], *Вісник Національного Авіаційного Університету* 3:144–150.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Viteikienė, M. 2005b. Decision Support Web-based System for Construction Innovation, *Computer Modelling and New Technologies* 9(1): 57–67.

Straipsniai kitose tarptautinių ir respublikinių konferencijų medžiagose

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Viteikienė, M. 2004c. Database of Best Practices and Decision Support Web-based System for Construction Innovation, in *Proc. of the 10th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*, Ed. by K. Beucke, B. Firmenich, D. Donath, R. Fruchter, K. Roddis. June 02–04, 2004, Weimar, Germany, 1–8.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Viteikienė, M. 2004d. Decision Support Web-based System for Construction Innovation, in *International conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication (RelStat'04)*, Ed. by I. V. Kabashkin. 14–15 October, 2004, Riga, Latvia, 116–117.

Viteikienė, M.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z. 2006. Application of a Multiple-Attribute Evaluation methodology to an apartments ranking: case study of ranking apartments in Vilnius city, in *Proc. International conference Reliability and Statistics, Proceedings of the 6 th,* Ed. by I. V. Kabashkin, I. V. Yatskiv. 25–28 October, 2006, Riga, Latvia, 327–336.

Griesiūtė, M. 2003. Inovacinių sprendimų statyboje duomenų bazės kūrimas [Innovation decision in construction data base creation], iš *Statyba* [Civil Engineering]: 6-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, įvykusios Vilniuje 2003 m. kovo 27–28 d., pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika, 26–32.

Viteikienė, M. 2004b. Duomenų bazės vystymas inovaciniams sprendimams priimti statyboje [The development of information base is for better innovation solutions in construction]: iš Magistrantų, doktorantų konferencijos „Statyba ir pastatų inžinerinės sistemos“, įvykusios Kaune 2004 m., pranešimų medžiaga. Kaunas: Technologija, 30–34.

Viteikienė, M. 2004a. Technologinių inovacijų įsisavinimas tarp vartotojų [Assimiliator of the technological innovation between users], iš *Statyba* [Civil Engineering]: 7-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, įvykusios Vilniuje 2004 m. kovo 25–26d., pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika, 81–87.

Viteikienė, M. 2006a. Vilniaus miesto darnaus gyvenamojo rajono vertinimas [Sustainable development of Vilnius residential district]: iš Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Operacijų tyrimas ir taikymas“, įvykusios Vilniuje 2006 m. gegužės 26 d., tezės, 18.

Viteikienė, M.; Šarkienė, E. 2006. Darnaus miesto gyvenamojo rajono vystimasis [Development of city sustainable residential district], iš *Statyba* [Civil Engineering]: 9-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusios Vilniuje 2006 kovo 30 d., pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika, 344–350.

Milda Viteikienė
MIESTŲ GYVENAMŲJŲ RAJONŲ IR BŪSTŲ
DARNOS DAUGIATIKSLIS VERTINIMAS
(VILNIAUS MIESTO PAVYZDŽIU)

Daktaro disertacija
Technologijos mokslai,
Statybos inžinerija (02T)

2008 10 07. 15,0 sp. l. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla “Technika”, Saulėtekio al. 11,
10223 Vilnius, *http://leidykla.vgtu.lt*
Spausdino UAB “Baltijos kopija”,
Kareivių g. 13B, 09109 Vilnius
http://www.kopija.lt