



## DARNAUS GYVENAMOJO RAJONO ĮVERTINIMAS

**Milda Viteikienė**

*Statybos technologijos ir vadybos katedra,  
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva  
El. paštas mildav@adm.vtu.lt*

*Įteikta 2006-03-14; priimta 2006-06-15*

**Santrauka.** Šio straipsnio tikslas – įvertinti Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų darną. Tyrimams pasirinkta keletas Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų, statytų skirtingais laikotarpiais siekiant įvertinti inovacijų raidą. Sudaryta 22 rodiklių sistema, perteikianti gyvenamąją aplinką (socialiniai rodikliai), verslo aplinką (ekonominiai rodikliai), infrastruktūrą (inžineriniai, techniniai rodikliai) bei ekologiją. Remiantis ekspertų apklausomis ir kitais informaciniais šaltiniais, nustatytos rodiklių reikšmės ir reikšmingumai. Taikant daugiataikslinio vertinimo metodą COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) sudaryta gyvenamųjų rajonų prioritetų eilutė.

**Reikšminiai žodžiai:** miesto gyvenamieji rajonai, darna, rodikliai, inovacijos, COPRAS.

## SUSTAINABLE RESIDENTIAL AREAS EVALUATION

**Milda Viteikienė**

*Department of Construction Technology and Management,  
Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania  
E-mail mildav@adm.vtu.lt*

*Received 14 March 2006; accepted 15 June 2006*

**Abstract.** The aim of this article is to sum up the harmony the residential quarters of Vilnius. Several residential quarters of Vilnius chosen for this research were built in different periods. The system of 22 indicators reflecting inhabitation (social indexes), business surroundings (economical indexes) and infrastructure (engineering, technical indexes) was codified. Sustaining questioning of experts and other sources of information evaluated the consequences and magnitudes indexes. Using the multipurpose method of evaluation CORPAS (*Complex Proportional Assessment*) the string of priority was made.

**Keywords:** residential areas of the city, sustainability, indexes, innovation, COPRAS.

### 1. Įvadas

Miestas yra gana dinamiška sistema, nuolat auganti ir besivystanti, susidedanti iš gyvenamųjų rajonų. Ir visam miestui, ir gyvenamiesiems rajonams egzistuoti reikalingos pramonės įmonės, komerciniai ir gyvenamieji pastatai, laisvalaikio centrai, poilsio parkai, dviračių takai, sporto zonos ir pan. Norint suteikti norimą gyvenimo kokybę mieste, gyvenamajame rajone reikia išspręsti socialines, ekologines, ekonomines, politines problemas, t.y. pritraukti

investicijas iš seniūnijų, savivaldybės.

Idealus gyvenamasis rajonas – tai rajonas, kuriame derinamas žmogaus darbas, laisvalaikis, gyvenimas. Vilnius yra nepaprasto grožio ir labai jautrios gamtinės aplinkos miestas. Todėl kiekvienas statyti naudojamas plotas turi turėti gerą inžinerinę vandens, šilumos, dujų bei elektros tiekimo, elektros ryšių, buitinių, gamybinių ir lietaus nuotekų šalinimo įrangą.

Šio straipsnio tikslas – įvertinti Vilniaus miesto gyve-

namų rajonų darną, inovacijų raidą statyboje. Tyrimui atlikti pasirinkta keletas Vilniaus miesto gyvenamųjų rajonų statytų skirtingais laikotarpiais, norint įvertinti inovacijas statyboje. Pasirinkti Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai vertinami 22 rodiklių sistema, kuri atspindi darnos aspektus.

Darnaus gyvenamojo rajono įvertinimui taikomas KOP-RAS metodas leidžiantis suriktuoti gyvenamuosius rajonus pagal prioritetiškumą.

## 2. Miesto darnaus gyvenamojo rajono esmė

Darnus rajonas – tai gyvenamasis rajonas, pastatytas pagal darnaus vystymosi principus. Tai modelis, atitinkantis ekologinius, socialinius, statybinius, eismo reikalavimus [1].

Šiandien, nekartodami tarybinio laikotarpio klaidų, kaip tvirtina miestų planavimo specialistė M. Burinskienė, turėtume kurti subalansuotą gyvenamąją aplinką [2], kur būsto visuma – butas, automobilio garažas, poilsio vietos – nebūtų išsklaidyta įvairiose miesto dalyse. Ši aplinka turi būti riboto dydžio, kad joje tarp gyventojų vyrėtų kaimyniniai santykiai, kad gyventojai būtų pajėgūs šeiminkauti, prižiūrėti ir stebėti savo teritoriją. Taigi ši aplinka turi būti nedidelė, turėti vizualiai griežtai apibrėžtas ribas. Pirminiu struktūriniu gyvenamosios tokios teritorijos vienetu turėtų būti gyvenamųjų namų grupė, vienijama bendrai naudojamo kiemo ir kitų aplinkos objektų. Kelių gyvenamųjų grupių junginys, į kurį įeitytų vaikų įstaigos, bendros poilsio ir sporto aikštelės įvairaus amžiaus gyventojų grupėms, želdiniai, privažiuojamieji keliai, lengvųjų mašinų laikymo vietos, laikytinas gyvenamuoju kompleksu.

P. Juškevičius ir kt. [3] 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 [4, 5].

K. Jakovlevas-Mateckis [4, 5] pabrėžė, jog miesto gyvenamojoje aplinkoje tokios organizacijos vienetą 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 komplek-

sai) – 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. Mažos socialines grupes – šeimas, namų grupių ir kompleksų bendrijas – sieja daugiau tiesioginiai grupės narių ryšiai, nuosavybė, materialiniai santykiai, vienodi interesai, o vidutinės grupės (rajono, kelių kompleksų bendruomenė) – daugiau bendri (socialiniai, kultūriniai ir kt.) interesai. Tačiau svarbiausia, kad visų dydžių socialinių grupių gyventojų interesai, reikalavimai, keliami juos supančiai gyvenamajai aplinkai, jos kokybei yra bendri.

J. Grant ir kt. [6] pataria, kaip reikėtų apsaugoti krašto vaizdą ir ekosistemas. Jie teigia, kad vadovaujantis geru gyvenamosios aplinkos planavimu, reikia, jog projektuotojai peržiūrėtų prioritetus ir taisykles kraštovaizdžio procesų ir funkcijų palaikymo požiūriu. Planavimas, kuris palaikytų darnią aplinką, apima ne tik naują mąstymo būdą, bet taip pat skirtingą žemės naudojimo praktiką. Autorių nuomone, darnios bendruomenės turi vadovautis šiais principais (tikslais):

1. Palaikyti ir atkurti natūralios aplinkos procesus ir funkcijas.
2. Minimizuoti gyvenviečių daromą įtaką ekosistemos.
3. Išsaugoti gamtos išteklius ir žemės išteklius būsimoms kartoms.
4. Sumažinti gyvenamųjų rajonų atliekų apimtį.
5. Padidinti visuomenės indėlį puoselėjant darną.
6. Remti sveiką socialinę aplinką.

Daktaro disertacijoje J. Šaparauskas „Darnaus miesto vystymo(si) daugiataklė selektonovacija“ [7] nagrinėjamas miesto darnos įvertinimas ir vystymosi modeliavimas. Miesto darnos įvertinimas sudalytas į tris dalis: miesto vidinis darnos nustatymas; miesto išorinės darnos nustatymas; darnaus miesto vystymosi ateities planavimas. Nustatant vidinę miesto darną įvertinamas nagrinėjamo miesto tam tikrų lyginamųjų rajonų ar administracinių vienetų, pvz., seniūnijų santykinė darną.

Nemažai darnaus miesto kartu ir miesto gyvenamojo rajono komponentų išdėstyta Vilniaus miesto plėtros koncepcijoje iki 2025 metų [8].

M. ir D. Kennedy [9] apibūdino darnios gyvenvietės viziją, kurią galima taikyti ir gyvenamajam rajonui: rajonas, kuriame vyrauja įvairovė; humaniškas rajonas; trumpų nuotolių rajonas; rajonas, kuris užima kuo mažiau vietos; rajonas, kuriame gyvena atsakingi gyventojai; ekonomiškai rajonas; rajonas, neišskiriantis pavojingųjų dujų; ramus ir gražus rajonas; rajonas, kuris vertina vandenį; rajonas, neteršiantis aplinkos; sveikatingų namų rajonas; rajonas su laukiniais ir kultūriniais augalais; rajonas, kuriame

konfliktai sprendžiami kūrybiškai; žmogiškųjų vertybių rajonas.

J. Scheurer [10] daktaro disertacijoje „Miestų rajonai ir jų kaita“ nagrinėjo miestų ekologiją, koncepciją ir darnaus gyvenamojo būsto įdiegimą. Autorius lygino Vakarų Vokietijos, Danijos, Olandijos pagrindinių miestų rajonų darną ekologiniu požiūriu.

Miesto darbotvarkė [11] pateikia dvylika darnios bendruomenės vystymo požymių: socialinių, ekonominių ir aplinkos. Pavyzdžiuose pateikta kiekybinė, kokybinė socialinė, ekonominė ir aplinkos nauda, įgyvendinant vystymo planus.

H. Priemus [12] supažindina mus su miestų darnumo ir stabilumo vystymu Olandijoje. Akcentuojami trys pagrindiniai aspektai: patys rajonai, juose gyvenantys žmonės ir materialūs miesto ištekliai. Ypač daug dėmesio kreipiamą į miesto, ypač gyvenamųjų rajonų, visuomeninio transporto patrauklumą ir patogumą, taip pat į metro ar tramvajaus tinklus. Gyvenamųjų miestų rajonų visuomeninis transportas turi būti gerai išplėtotą hierarchinę sistemą. Tramvajų ar metro sistema galėtų būti miesto darnaus vystymo pagrindas, kaip efektyvus įrankis, kuriant glaudų ryšį tarp visuomeninio transporto, nekilnojamojo turto vystymo ir gyvybingos miesto ekonomikos.

G. A. Myers [13] apžvelgia darnaus miesto rajono interpretavimą politiniu ir strateginiu požiūriu. Pavyzdžiui, investuotojai ar rėmėjai dažnai kalba ir teikia pirmenybę miesto plėtros projektams, kurie akcentuoja darnią miesto strategiją. Gyvenamųjų rajonų apgyvendinimo įstatymai teigia, kad gyvenamųjų rajonų ir namų darnumas skatina subalansuotą geografinį jų išsidėstymą, ekonominį ir socialinį vystymą, žmonių saugą ir sveikatą, mokslo ir tobulėjimo galimybes, gamtos išsaugojimą bei dvasinį ir kultūrinį tobulėjimą. Yra daug priedaidų ir spėliojimų mokslinėje literatūroje dėl miestų darnių rajonų vystymosi. Pasaulyje yra daug literatūros, kurių teiginiai nėra taip lengvai suprantami, kad būtų pritaikomi realiame gyvenime.

Kronsbergo miesto vystymo ir kraštovaizdžio darnaus vystymo koncepcijoje [14] pabrėžtini šie aspektai:

- Plataus masto socialinių ir ekologinių miesto vystymosi koncepcijų vaizdavimas.
- Bendras projekto vystymasis ir integruotas planavimo procesas.
- Naujoviška komunikacijų struktūra, palaikanti vystymosi procesą.
- Išsilavinimas ir mokymo programos, susijusios su darniu vystymusi.
- Dalyvavimo planavimo procesai, įtraukiant gyvenotojus ir kitus žmones.

Oksfordo institutas atliko darnaus vystymosi tyrimus (OISD) [15], kurie susideda iš kelių grupių: architektūros, planavimo, nekilnojamojo turto, statybos valdymo, paramos. Jų darbo tikslas – sukurti darnios aplinkos vystymosi planą pagal tyrimo sritis.

Vakarų Australijos planavimo komisija (WAPC) [16] sukūrė patrauklaus rajono vystymosi kontrolės strategiją. Patrauklūs rajonai yra kaip darnių objektų įrankis valstijos planavimo strategijoje.

Safier [17] teigia, jog informacija apie inovacinius principus turi būti prieinama, kad keistūsi gyvenamojo rajono plėtotė. Tai pagerintų gyvenamojo rajono sąlygas, bendruomenės ir pavienių asmenų gyvenimo kokybę. Teigiama urbanistikos ir miestų įtaka medžiagų ir visuomenės vystymuisi. Šis argumentas pagrindžiamas kiekvieną dieną, tačiau tai veikia neigiamai gerinant miesto politiką, planavimą, valdymą.

D. Rudlin ir N. Falk savo knygoje [18] aprašo darnią miesto gyvenseną. Darnus rajonas – tai saugios gatvės; darbas derinamas su poilsiu; pėsčiųjų, dviračių takai; geros viešojo transporto paslaugos; mažos parduotuvės; pastatai ir gatvė teisingai suprojektuoti, medžių, žaliosios zonos; lietaus vanduo surenkamas ir naudojamas antrą kartą; saulės baterijos. Autoriai miesto rajono darną apibrėžia socialiniu, aplinkos ir ekonominiu požiūriu.

H. Barton [19] nagrinėja darnios visuomenės integravimą į darnų rajoną. Tai nagrinėjama kelias aspektais: kaip valdome save, kiek mums reikia automobilio – darbui, poilsiui ir visuomeninei veiklai; ar galime suvartoti mažiau energijos; maisto tiekimas, taip pat diskutuojama apie miestų tankį, fizinę rajonų savybes, rajonų ekosistema.

J. Engel-Yan ir kt. [20] pabrėžia infrastruktūros vaidmenį skatinant darną rajonuose. Projektuojant darnų rajoną, būtina atsižvelgti į infrastruktūrą.

### 3. Inovacijų įtaka miestų gyvenamųjų rajonų suderinamumui

Inovacijos – tai sėkmingas naujų technologijų, idėjų ir metodų komercinis taikymas, pateikiant rinkai naujus arba tobulinant jau egzistuojančius produktus ir procesus [21].

Technologinėms inovacijoms diegti reikia daug pastangų: būtina suvokti naujų technologijų galimybes, mokėti organizuoti žmogiškuosius ir finansinius išteklius. Visa tai įmanoma tik atliekant tyrinėjimus ir diegiant patobulinimus. Tai yra labai svarbu, norint pagerinti pragyvenimo lygį šalyje.

Pažangių šalių patirtis per paskutinius kelis dešimtmečius rodo, kad šalies pragyvenimo lygis gali būti pagerintas ir palengvintas tik patobulinus senas technologijas arba jas pakeičiant naujomis. Todėl inovacijos daro didelį poveikį ekonomikai, jos pritraukia didesnio pelno pagunda. Tačiau inovacijų įtaka ekonomikai yra gana komplikauta dėl neaiškumų ir sunkumų, su kuriais susiduria novatoriai [22].

Inovacijos labai prisidėjo prie civilinės inžinerijos pažangos. Buvo būtina diegti naujoves statyboje norint pajėgti pastatyti naujus statinius, kurie pakeistų senus, nebe reikalingus.

Inovacijos statybos procese atsiranda, 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 bei komerciškai įgyvendinamos, kitaip jos praranda savo svarbą.

Projektuojant miesto gyvenamuosius rajonus reikėtų atkreipti dėmesį į bendruomenės, aplinkosaugos ir socialinius poreikius. Daugeliu atvejų tankinami arčiau miesto centro esantys gyvenamieji rajonai. Miesto kaita vyksta taikant naujoves kultūrinėje, intelektinėje, technologinėje bei institucinėje sferose

Nors rimti miestų, miestų gyvenamųjų rajonų projektavimo pokyčiai jau įvykdyti, tačiau iki šiol vykdomi ir realizuojami rimti miestų plėtros inovaciniai projektai. Kiekvienu atveju tai priklauso nuo poreikio, kurio realizacija priklauso nuo vietinės valdžios, siekiančios įgyvendinti inovacines vizijas.

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

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

#### 4. Tiriamojo objekto parinkimas

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

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

Lyginant „senus“ ir „naujus“ rajonus, pastebėti pokyčiai:

- statybos įrankių tobulėjimas – trumpinantys ir greitinantys darbą, o tai reiškia mažėjančias sąnaudas;
- statybinių medžiagų pažanga – buvo išrastos „lengvosios medžiagos“. Darbui su jomis reikia paprastesnės technikos, mažiau pastangų, jos duoda ekonominę naudą, padeda taupyti žmonių darbo sąnaudas ir mechanizmus. Šiuo metu stengiamasi statybas padaryti kuo efektyvesnes, naujoviškesnes ir ekonomiškones;

- statybinė technika, energijos taupymas. Tai palengvino žmonių darbą, padidino galimybes.

Statyboms ypač svarbi infrastruktūra. Vilniaus savivaldybė nėra tokia turtinga, kad planuotų naujų rajonų plėtrą miesto pakraščiuose. Ten tektų investuoti į naują vanden tiekį, elektros tinklus, kitas komunikacijas, tiesti gatves. Būsto paklausa dabar labai didelė. Dėl to tenka naujus namus statyti 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 kompleksiskai, tokios strategijos derėtų laikytis ir šiuo metu. Mažiausias užstatymo tankis dabar yra Naujamiestyje bei Šnipiškėse. Būtent šiuose rajonuose numatoma intensyviausia plėtra.

Sovietmečiu statytuose rajonuose gyventi patogiau negu naujuose kvartaluose. Todėl siekiant sutramdyti statytojus sostinėje, valdininkai pasirėmė Vokietijos atliktais skaičiavimais.

Vokiečiai taiko maksimalų 1,6 gyvenamųjų teritorijų užstatymo intensyvumo rodiklį. Šis rodiklis išreiškia pastato tūrio santykį su sklypo plotu. Pavyzdžiui, 1000 m<sup>2</sup> ploto sklype galima statyti kelių aukštų namą, kurio bendras patalpų plotas neviršija 1600 m<sup>2</sup>. Tokį rodiklį valdininkai nori nustatyti ir būsimoms statyboms. Palyginkime – Šiaurės miestelyje užstatymo intensyvumo rodiklis siekia 2,2 [23].

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 reikia tik išlaikyti sanitarines normas. Vakarų Europoje rūpinamasi ir turtinėmis teisėmis. Aplink naujus gyvenamuosius namus, kurie ateityje bus statomi Vilniuje, būsto statytojai privalės palikti daugiau laisvos erdvės negu dabar.

#### 5. Gyvenamuosius rajonus apibūdinančių rodiklių parinkimas ir jų reikšmių skaičiavimas

Gyvenamajam rajonui įvertinti buvo pasirinkti Vilniaus miesto gyvenamieji rajonai. Suformuluotas uždavinys, siekiant išrinkti darnų miesto gyvenamąjį rajoną.

Uždavinys (žr. 1–2 lentelę) lyginamos kelios seniūnijos, kurios buvo statytos skirtingais statybos laikotarpiais. „Senos“ statybos (Karoliniškės, Lazdynai, Žirmūnai I), „naujos“ statybos (Pašilaičiai, Pilaitė, Žirmūnai II (Šiaurės miestelis)). Žirmūnų II seniūnija išskirta siekiant apžvelgti naujai statomo gyvenamojo rajono darną.

Vertinant Vilniaus miesto gyvenamojo rajono darną sudaryta 22 rodiklių sistema, apibūdinanti infrastruktūrą, gyvenamąją ir verslo aplinką (žr. 1 lentelę).

*Gyventojų tankumas, gyv. sk./km<sup>2</sup>. Šis rodiklis apibūdi-*

na rajono viešųjų erdvių buvimo galimybę [24]. Jis apskaičiuojamas dalijant gyventojų skaičių iš rajono ploto.

*Nusikalstamumas tame rajone, sk.* Apibūdina nusikalstamųjų skaičių [25].

*Važiavimo trukmė iki miesto centro, min.* Vertinamas sugaištas laikas, važiuojant iš namų į miesto centrą visuomeniniu transportu [26, 27].

*Imonių tankumas, im. sk./km<sup>2</sup>.* Rodiklis, apibūdinantis galimybę susirasti darbą rajono (seniūnijos) teritorijoje [24], apskaičiuojamas dalijant imonių skaičių iš rajono ploto.

*Mokyklos rajone, gyv. sk./vnt.; darželiai rajone, gyv. sk./vnt.; gydymo istaigos 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 [24, 28]. Apskaičiuojamas dalijant gyventojų skaičių iš istaigų skaičiaus.

*Geras susisiekimas su miesto transportu, balai; seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė, balai; aplinkos priežiūra, balai; inžinerinės komunikacinės infrastruktūros būklė, balai.* Šių rodiklių reikšmės gautos atlikus verslo imonių apklausą. Į pateiktą klausimą – kokia seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė – atsakymų variantai: *gera, patenkinama, bloga, neturi reikšmės, neturiu nuomonės*. Atsakymai išreikšti procentais nuo apklaustųjų skaičiaus [29–34]. Įvertinimui *gera* skirta – 10 balų, *patenkinama* – 5 balai, *bloga* – 1 balas. Atsakymai *neturi reikšmės, neturiu nuomonės* atmesti ir į skaičiavimus neįtraukti. Procentai į balus transformuojami skaičiuojant svertinį įvertinimų vidurkį:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^3 B_i P_i}{\sum_{i=1}^3 P_i}, \quad (1)$$

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

*Žaliosios zonos, balai; vaikų žaidimo aikštelės ir sporto aikštelės, balai; dviračių takeliai, balai; pėsčiųjų takai, balai; apšvietimas, balai; kiemo erdvės naudojimas automobiliams stovėti, balai; oro užterštumas, balai; triukšmas, balai.* Šie rodikliai buvo paimti iš RAIT atliktos apklausos [35], gyventojai vertino gyvenimo kokybę 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 [36]. Skaičiuojant šis rodiklis maksimizuojamas, todėl didesnis balų skaičius turėtų reikšti geresnę būklę. Dėl to duomenų bazėje naudojami įvertinimai transformuojami pagal tokią formulę:

$$m = 10 - t, \quad (2)$$

čia  $t$  – ekspertų reikšmių įvertinimas balais.

Be to, apskaičiuojamas apibendrintasis techninės būklės rodiklis, išvestas 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* [27]. Duomenų bazėje esantys įvertinimai perskaičiuojami pagal (2) formulę. Paskui išvedama vidutinė vertė.

Nustatius 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 40 Vilniaus miesto gyventojų, gyvenančių tuose rajonuose. Jie yra geriau informuoti apie savo gyvenamąjį rajoną, labiausiai suinteresuoti asmenys, apibūdinant miesto gyvenamojo rajono darnos reikšmę.

Rodiklių reikšmingumai buvo nustatomi ekspertinio vertinimo metodu, be kurio sunku realiai įvertinti kriterijus [37].

Vidutinė kriterijaus vertinimo reikšmė  $\bar{t}_j$  nustatoma pagal formulę

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{k=1}^r t_{jk}}{r}, \quad (3)$$

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

Kriterijaus reikšmingumas apskaičiuojamas kriterijų vidutinę reikšmę dalijant iš vidurkių sumos:

$$q_j = \frac{\bar{t}_j}{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}. \quad (4)$$

Visų rodiklių reikšmingumų suma turi būti lygi vienetui:

$$\sum_{j=1}^n q_j = 1,0. \quad (5)$$

Toliau nustatomas ekspertizės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį. Kadangi nėra susijusių rangų, konkordancijos koeficientą nustatome taip:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)}, \quad (6)$$

$S$  – kiekvieno kriterijaus vertinimo rezultatų nuokrypio kvadratų suma;  $r$  – ekspertų skaičius;  $n$  – vertinamų kriterijų skaičius. Konkordancijos koeficientas lygus 1, jei vi-

sos ekspertų ranžiruotės vienodos; lygus 0, jei visos ranžiruotės skirtingos, t. y. visiškai nesutampa.

Nagrinėjame uždavinyje ranžiruotėse nėra susijusių rangų, tai šiuo atveju konkordacijos koeficientas  $W = 0,52$ .

Kiekvieno kriterijaus įvertinimo rezultatų nuokrypio kvadratų suma lygi:

$$S = \sum_{j=1}^n \left[ \sum_{k=1}^r t_{jk} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r t_{jk} \right]^2, \quad (7)$$

$t_{jk}$  –  $k$  eksperto  $j$  kriterijui priskiriamas rangas.

Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę

$$\chi^2 = \frac{12S}{rn(n+1)}. \quad (8)$$

Kadangi apskaičiuota  $\chi^2 = 438,86$  reikšmė yra dides-

ne negu  $\chi_{lent}^2 = 38,93$  [38], ekspertų suderintų ranžiruotė hipotėzė priimama ir teigiama, kad ekspertų nuomonės yra suderintos.  $\lambda_{lent}^2$  parinkta iš lentelės, atsižvelgiant į laivės laipsnių skaičių ( $n - 1 = 22 - 1 = 21$ ) bei imamą reikšmingumo lygį (šiuo atveju 1 %). Priešingu atveju, kai  $\chi^2 < \chi_{lent}^2$  [38], teigiama, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

### 6. Miesto gyvenamųjų rajonų vertinimas COPRAS metodu

Taikant daugiatisklį vertinimo metodą KOPRAS, sudaryta gyvenamųjų rajonų prioritetų eilė pagal jų darną.

COPRAS metodo aprašymas ir jo taikymo galimybės paskelbtos daugelyje straipsnių [39–45].

COPRAS metodas leidžia atlikti daugiatisklę variantų analizę įvairiomis perspektyvomis, sprendžiamą keturiais etapais.

#### 1 lentelė. Gyvenamojo rajono darnos vertinimas

Table 1. Evaluation of residential district sustainability

Nr.	Vertinimo kriterijai	Mato vnt.	*	Reikšmingumas	Žirmūnai I	Žirmūnai II (Šiaurės miestelis)	Pašilaičiai	Karoliškės	Lazdynai	Pilaitė
1	Gyventojų tankumas	Gyv. sk./km <sup>2</sup>	–	0,042	8183,8	9375	3249,9	8425,7	3248,9	1150,8
2	Nusikalstamumas tame rajone 10 000 gyventojų	sk.	–	0,069	23,6	23,6	14,1	7,2	8,6	6,5
3	Važiavimo trukmė iki miesto centro	(min)	–	0,059	12	12	40	36	38	43
4	Geras susisiekimas su miesto transportu	Balai	+	0,06	7,46	7,46	7,65	7,68	7,3	7,57
5	Seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė	Balai	+	0,027	4,95	4,95	5,53	5,88	6,82	6,13
6	Įmonių tankumas	Įm. sk. /km <sup>2</sup>	–	0,03	188,5	188,5	54,1	81	40,2	10,63
7	Mokyklos rajone	Gyv. sk./vnt.	+	0,045	7901,7	7901,7	5134,8	4453,6	5360,7	7998
8	Darželiai rajone	Gyv.sk/vnt.	+	0,034	15803,3	15803,3	3667,7	3463,9	3216,4	7988
9	Gydymo įstaigos	Gyv. sk./vnt.	+	0,035	1481,6	1481,6	1027	3896,9	4020,5	1777,3
10	Aplinkos priežiūra	Balai	+	0,047	4,7	4,49	6,14	5,96	5,3	6,25
11	Žaliosios zonos	Balai	+	0,061	6,64	7,38	6,84	8,66	7,8	7,18
12	Vaikų žaidimo aikštelės ir sporto aikštelės	Balai	+	0,026	5,42	5,5	5,94	7	6,35	6,75
13	Dviračių takeliai	Balai	+	0,016	4,64	3,54	4,75	5,28	2,96	5,27
14	Pėsčiųjų takai	Balai	+	0,022	6,7	7,53	8,82	8,16	7,07	8,05
15	Laisvalaikio centrai	Gyv. sk. /vnt.	–	0,014	4310	4310	8558	4453,6	5360,7	7998
16	Apšvietimas	Balai	+	0,042	5,75	6,9	8,01	6,09	6,49	7,83
17	Kiemo erdvės naudojimas automobiliams statyti	Balai	+	0,048	3,78	3,85	3,31	3,31	4,9	7,3
18	Oro užterštumas	Balai	–	0,071	4,42	4,1	5,61	5	4,58	9,1
19	Triukšmas	Balai	–	0,068	6,14	6,7	7,25	6,47	7,14	9,15
20	Inžinerinės komunikacinės infrastruktūros būklė	Balai	+	0,064	6,49	9	6,86	5,85	6,34	6,41
21	Pastatų techninė būklė	Balai	+	0,075	6,4	9	6,8	6	6,8	7,1
22	Pastatų architektūra	Balai	+	0,044	3,7	8	4,3	3,1	3,6	4,6

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

Pirmo skaičiavimo etapo tikslas – iš lyginamųjų rodiklių gauti bedimensius (normalizuotus) įvertintus dydžius. Kai žinomi bedimensiai įvertinti dydžiai, galima palyginti visus skirtingų matavimo vienetų rodiklius. Tam naudojama ši formulė:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_j}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}, \quad (9)$$

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

Antruoju etapu 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 tokią formulę:

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^m d_{+ij}; \quad S_{-j} = \sum_{i=1}^m d_{-ij} \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (10)$$

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

## 2 lentelė. Gyvenamojo rajono darnos vertinimo rezultatai

Table 2. The results obtained in assessing neighbourhood sustainability

Nr.	Vertinimo kriterijai	Mato vnt.	*	Reikšmingumas	Žirmūnai I	Žirmūnai II (Šiaurės miestelis)	Pašilaičiai	Karoliškės	Lazdynai	Pilaitė
1	Gyventojų tankumas	Gyv. sk./km <sup>2</sup>	–	0,042	0,010	0,012	0,004	0,010	0,004	0,001
2	Nusikalstamumas tame rajone 10 000 gyventojų	sk.	–	0,069	0,019	0,019	0,012	0,006	0,008	0,005
3	Važiavimo trukmė iki miesto centro	(min)	–	0,059	0,004	0,004	0,013	0,012	0,012	0,014
4	Geras susisiekimas su miesto transportu	Balai	+	0,060	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
5	Seniūnijos teikiamų paslaugų kokybė	Balai	+	0,027	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005
6	Įmonių tankumas	Įm. sk. /km <sup>2</sup>	–	0,030	0,010	0,010	0,003	0,004	0,002	0,001
7	Mokyklos rajone	Gyv. sk./vnt.	+	0,045	0,009	0,009	0,006	0,005	0,006	0,009
8	Darželiai rajone	Gyv. sk./vnt.	+	0,034	0,011	0,011	0,002	0,002	0,002	0,005
9	Gydymo įstaigos	Gyv. sk./vnt.	+	0,035	0,004	0,004	0,003	0,010	0,010	0,004
10	Aplinkos priežiūra	Balai	+	0,047	0,007	0,006	0,009	0,008	0,007	0,009
11	Žaliosios zonos	Balai	+	0,061	0,009	0,010	0,009	0,012	0,011	0,010
12	Vaikų žaidimo aikštelės ir sporto aikštelės	Balai	+	0,026	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,005
13	Dviračių takeliai	Balai	+	0,016	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003
14	Pėsčiųjų takai	Balai	+	0,022	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004
15	Laisvalaikio centrai	Gyv. sk./vnt.	–	0,014	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003
16	Apšvietimas	Balai	+	0,042	0,006	0,007	0,008	0,006	0,007	0,008
17	Kiemo erdvės naudojimas automobiliams stovėti	Balai	+	0,048	0,007	0,007	0,006	0,006	0,009	0,013
18	Oro užterštumas	Balai	–	0,071	0,009	0,009	0,012	0,011	0,010	0,019
19	Triukšmas	Balai	–	0,068	0,010	0,011	0,011	0,010	0,011	0,014
20	Inžinerinės komunikacinės infrastruktūros būklė	Balai	+	0,064	0,010	0,014	0,011	0,009	0,010	0,010
21	Pastatų techninė būklė	Balai	+	0,075	0,011	0,016	0,012	0,011	0,012	0,012
22	Pastatų architektūra	Balai	+	0,044	0,006	0,013	0,007	0,005	0,006	0,007
Maksimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma $S_{+j}$					0,127	0,137	0,118	0,122	0,123	0,143
Minimizuojančių normalizuotų įvertintų rodiklių suma $S_{-j}$					0,042	0,049	0,039	0,035	0,031	0,031
Varianto reikšmingumas $Q_j$					0,161	0,165	0,154	0,162	0,167	0,187
Varianto prioritetas					6	3	5	4	1	2

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

Trečiuoju etapu lyginamų variantų santykinis reikšmingumas nustatomas, remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis (pliusais)  $S_{+j}$  ir neigiamomis (minusais)  $S_{-j}$  savybėmis. Kiekvieno projekto  $a_j$  santykinis reikšmingumas  $Q_j$  nustatomas pagal formulę

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (11)$$

Ketvirtuoju skaičiavimo etapu nustatomas objektų prioritetiškumas. Juo didesnis  $Q_j$ , tuo objekto efektyvumas (prioritetiškumas) didesnis.

Apskaičiavę (žr. 2 lentelę) gauname Vilniaus miesto gyvenamojo rajono prioritetų eilę, įvertinę jų darną.

## 7. Išvados

Inovacijos statyboje yra būtinos, siekiant kurti darnius rajonus ir statinius, atitinkančius keliamus reikalavimus, lengvinant statybų realizavimą, keliant ekonomiką, gerinant žmonių gyvenimo kokybę.

Vertinant inovaciniu požiūriu, Pilaitėje ir Žirmūnuose II esantys statiniai bei infrastruktūra turi gan aukštus įvertinimus. Tai rodo, kad statant pastatus buvo naudojamos naujos statybinės medžiagos, mechanizmai, kurie užtikrina geresnę statinio kokybę bei architektūrinę vertę.

COPRAS metodas buvo taikomas darniam rajonui nustatyti, rezultatai pateikti (2 lentelėje). Iš atliktų skaičiavimų matyti, jog šis metodas tinka rajonų darnos vertinimui.

Remiantis daugiatakslio vertinimo metodu COPRAS uždavinyje buvo atrinktas darnus Vilniaus miesto gyvenamasis rajonas: 1. Lazdynai; 2. Pilaitė; 3. Žirmūnai II; 4. Karoliniškės; 5. Pašilaičiai; 6. Žirmūnai I.

Lazdynai – vienas pirmųjų blokinių namų rajonų. Šio rajono kūrėjai yra gavę Lenino premiją, už sukurtą gyvenamąjį rajoną, kuris turi viską. Šis rajonas turi nemažai žaliųjų zonų, patogus susisiektis su miesto centru. Galima teigti, jog Lazdynų rajonas yra geras darnaus gyvenamojo rajono pavyzdys.

Pilaitė yra gana patrauklus rajonas, netoli tvyro ežerėliai, o Vilniaus užterštumo žemėlapyje ji atrodo bene geriausiai. Pramonė taip pat sutelkta toli nuo šios miesto dalies. Tačiau urbanizavimo prasme ši vieta nėra pakankamai išvystyta.

## Literatūra

1. *The Sustainable Region Initiative*. <http://www.gvrd.bc.ca/sustainability> [revised 14 11 2005].

- Burinskienė, M. *Sustainable urban development* (Subalansuota miestų plėtra). Monografija. Vilnius: Technika, 2003 (in Lithuanian).
- Burinskienė, M.; Jakovlevas-Mateckis, K.; Adomavičius, V.; Juškevičius, P.; Klibavičius, A. ir kt. *Town regulation* (Miestotvarka). Vilnius: Technika, 2003 (in Lithuanian).
- Jakovlevas-Mateckis, K. The principles the sistematical formation residential environment and cities (Miesto ir jo gyvenamosios aplinkos sisteminio formavimo principai). *Dailė. Kraštovaizdžio architektūra*. Vilnius: Vilniaus dailės akademijos leidykla, 2004, p. 57–65 (in Lithuanian).
- The park in the city – social and economic factor* (Parkas mieste – socialinis ir ekonominis veiksnys). Lietuvos turto vertintojų asociacija, Lietuvos kraštovaizdžio architektų sąjunga, Kauno technologijos universitetas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, 2005 (in Lithuanian).
- Grant, J.; Manule, P.; and Joudrey, D. A landscape framework for planning residential environments. *Journal of the American Planning Association*, 1996, 62(3), p. 331–344.
- Šaparauskas, J. *Multi-attribute evaluation and modelling of sustainable urban development* (Darnaus miesto vystymo(si) daugiatakslė selektonovacija). Daktaro disertacija, Technologijos mokslai, statybos inžinerija. Vilnius, 2004. 143 p. (in Lithuanian).
- The development of Vilnius city till 2025 year* (Vilniaus miesto plėtros koncepcija iki 2025 m.). <http://www.vilnius.lt/planas> [revised 27 01 2006 (in Lithuanian)].
- Kenedy, M.; Kenedy, D. *Designing Ecological Settlements*. Berlin: Dietrich Reimer Verlag, 1997. 230 p.
- Scheurer, J. *Urban neighbourhoods at a turning point*. Fremantle, 2001. 394 p.
- 12 Features of Sustainable Community Development*. <http://www.peck.ca/nua/ip/ip01.htm> [revised 27 01 2006].
- Priemus, H. *The long road towards sustainable cities: the Dutch case*. Eolss Publishers, Oxford, UK, 1999.
- Myers, G. A. *Planning the sustainable city: a political ecology of urban growth in Zanzibar*. Eolss Publishers, Oxford, UK, 2002.
- Hannover: Kronsberg, a new sustainable development as part of EXPO 2000*. <http://www.eaue.de/winuwd/190.htm>. [revised 27 01 2006].
- Learning for Sustainable Futures: Skills for Social & Environmental Responsibility*. [www.brookes.ac.uk/ltsn](http://www.brookes.ac.uk/ltsn). [revised 27 01 2006].
- Liveable Neighbourhoods: Guiding New Developments for a More Sustainable Urban Future*. [www.sustainability.dpc.wa.gov.au/CaseStudies/LivableHoods/LiveableNeighbourhoods.htm](http://www.sustainability.dpc.wa.gov.au/CaseStudies/LivableHoods/LiveableNeighbourhoods.htm) [revised 27 01 2006].
- Urbanisation and regional development; the cosmopolitan culture of rities*. <http://www.ucl.ac.uk> [revised 27 01 2006].
- Rudlin, D.; Falk, N. *Sustainable Urban Neighbourhood: Building the 21st Century Home*. Architectural Press, 1999. 288 p.
- Barton, H. *Sustainable communities: The potential for eco-neighbourhoods*. 2002. 256 p.
- Engel-Yan, J.; Kennedys, C.; Saiz, S.; Pressnail, K. Toward sustainable neighbourhoods: the need to consider infrastructure interactions. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 2005, Vol 32, Issue 1, p. 45–57.



21. Jakubavičius, A.; Strazdas, R.; Gečas, K. *Innovation: processes, administrative models and opportunities* (Inovacijos: procesai, valdymo modeliai, galimybės). www.lic.lt [revised 20 09 2005 (in Lithuanian)].
22. Bart, V.; Claudia, W. *The invisible college of the economics of innovation and technological change*. http://ideas.repec.org. [revised 20 09 2005 (in English)].
23. *The newspaper „Lithuanian morning“* („Lietuvos rytas“, priedas „Sostinė“), 2006, Nr. 3 (2580) (in Lithuanian).
24. *2000–2002: Vilnius is our city. Vilnius major's report to citizens*. Vilniaus miesto savivaldybė. 82 p.
25. *Crime rate in neighbourhoods*. http://www.vilnius.lt/zinios/Image45.gif. [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
26. *Traffic schedules*. http://213.197.143.125/m.asp?k= 0&k=1 [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
27. *Vilnius city map*. http://www.vilnius-transport.lt/images/mrweb\_1.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
28. *Education institution*. http://www.vilnius.lt/new/gidas.php?open=45&root=1&link\_id=333. [revised 02 11 2005 (in Lithuanian)].
29. *Neighbourhood „Fabijoniškės“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/fabijoniskes.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
30. *Neighbourhood „Karoliniškės“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/karoliniskes.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
31. *Neighbourhood „Lazdynai“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/lazdynai.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
32. *Neighbourhood „Pašilaičiai“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/pasilaiciai.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
33. *Neighbourhood „Pilaite“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/pilaite.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
34. *Neighbourhood „Žirmūnai“*. http://www.vilnius.lt/I/v\_sklaida/zirmunai.gif [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
35. *RAIT the residents of Vilnius city (RAIT Vilniaus miesto gyventojai)*, 2005 m. (in Lithuanian).
36. *Buildings in Vilnius*. http://www.vilnius.lt/paveldas/seniunijos.php [revised 02 11 2004 (in Lithuanian)].
37. Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. *Multiple criteria evaluation of buildings* (Pastatu sistemotechninis ivertinimas). Vilnius: Technika, 1996. 280 p. (in Lithuanian).
38. Kruopis, J. *Statistics* (Matematinė statistika). Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1993. 412 p. (in Lithuanian).
39. Zavadskas, E. K.; Vilutienė, T. Multi-criteria analysis of multi-family apartment blocks maintenance service packages. *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol 10, Suppl 2, 2004, p. 143–152 (in Lithuanian).
40. Vilutienė, T.; Zavadskas, E. K. The application of multicriteria analysis to decision support for the facility management of a city's residential district. *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol 10, No 4, 2003, p. 241–252.
41. Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Kvederytė, N. Multivariant design and multiple criteria analysis of building life cycle. *Informatica*, 12 (1), 2001, p.169–188.
42. Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Banaitis, A.; Kvederytė, N. Housing credit access model: The case for Lithuania. *European Journal of Operational Research*, 155, 2004, p. 335–352.
43. Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Raslanas, S. Multivariant design and multiple criteria analysis of building refurbishments. *Energy and Buildings*, 37, 2005, p. 361–372.
44. Andruškevičius, A. Evaluation of contractors by using COPRAS. *Technological and Economic Development Economy* (Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas), Vol 11, No 3, Vilnius: Technika, 2005, p. 158–169 (in Lithuanian).
45. Zavadskas, E. K.; Simanauškas, L.; Kaklauskas, A. *Decision support systems in construction* (Sprendimų paramos sistemos statyboje). Vilnius: Technika, 1999 (in Lithuanian).

**Milda VILEIKIENĖ**. Assistant, Department of Construction Technology and Management. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, LT–10223 Vilnius, Lithuania.

2001 – VGTU, BSc degree (Construction management and business). 2003 – VGTU, MSc degree (Construction management and business). Research interests: innovation, economics, marketing, management, the theory of multiple criteria decision-making in practice.