

Civil engineering Statybos inžinerija

BALTIJOS ŠALIŲ BŪSTO RINKŲ DARNUMO DAUGIAKRITERIS VERTINIMAS

Eglė RUDINSKAITĖ, Laura TUPĖNAITĖ *

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva

Gauta 2019 m. birželio 25 d.; priimta 2019 m. spalio 18 d.

Santrauka. Šiuolaikiniame pasaulyje darnus vystymasis skatina valstybes siekti bendro tikslo: integruoti tris svarbiausias sritis – socialinę, ekonominę ir aplinkos. Straipsnyje nagrinėjamas būsto rinkų darnumas Baltijos šalyse. Apibrėžta darnumo samprata, nustatyti pagrindiniai darnaus vystymosi aspektai bei kriterijai. Pateikta siūloma metodika Baltijos šalių būsto rinkų darnumui vertinti. Taikant analitinę hierarchijos proceso metodą nustatytas kriterijų reikšmingumas, taikant paprastą svorių sudėjimo metodą apskaičiuoti rinkų darnumo indeksai. Remiantis daugiakriterio vertinimo rezultatais darniausia būsto rinka yra Estijoje. Tyrimo rezultatai gali būti aktualūs tarptautiniu mastu, nes suformuluota originali vertinimo kriterijų sistema, skirta būsto rinkų darnumui stebėti, kompleksiskai įvertinta situacija Baltijos šalių būsto rinkose.

Reikšminiai žodžiai: Baltijos šalys, būsto rinka, darnumas, kriterijai, daugiakriteris vertinimas, AHP metodas, SAW metodas.

Įvadas

Darnus vystymasis turi atitikti dabartinius visuomenės poreikius, nemažinant ateinančių kartų galimybių tenkinti savuosius. Tai kintantis procesas, kuris turi būti pritaikytas prie besikeičiančios aplinkos, gyvenimo sąlygų, žmonių poreikių ir naujų problemų. Darnus vystymasis neįmanomas be darnios būsto rinkos plėtros, nes sparčiai besikeičiančiame ir urbanizuotame pasaulyje būsto prieinamumas išlieka pagrindiniu visų vyriausybių prioritetu. Darnaus vystymosi strategijas kuria daugelis pasaulio šalių, tarp jų ir Baltijos šalys.

Atkūrus Baltijos šalių nepriklausomybę, rinkos ir ekonomikos vystymasis turėjo įtakos pokyčiams ir būsto srityje: restruktūrizuotas būsto sektorius, atsisakyta tiesioginio būsto rinkos reguliavimo, būstas tapo gyventojų nuosavybe. Būstui skirtas prioritetas nacionalinėse darnaus vystymosi strategijose. Tačiau apie 70 % būstų buvo pastatyta 1960–1993 m. laikotarpiu, todėl esamų būstų kokybė dažnai neatitinka galiojančių techninių reikalavimų, o, statant naujus būstus ir vykdant būsto politiką, dažnai neatsižvelgiama į darnios plėtros principus. Todėl visi būsto rinkos plėtros sprendimai turi būti gerai apgalvoti ir kruopščiai planuojami, atsižvelgiant į visuotinai priimtinius darnaus vystymosi kriterijus, taip pat turi būti siekiama sukurti saugią ir sveiką gyvenamąją aplinką, racionaliai naudoti aplinkos išteklius bei užtikrinti ekonominę pažangą. Būs-

to rinkos darnumo vertinimas yra kompleksinė problema, kurią sprendžiant reikia įvertinti daugelį ekonominių, socialinių ir aplinkos kriterijų. Tokios problemos mokslinėje literatūroje sprendžiamos pasitelkiant daugiakriterio vertinimo metodus. Straipsnio tikslas – taikant daugiakriterius metodus įvertinti Baltijos šalių būsto rinkų darnumą.

1. Darnus būsto vystymas

Darnaus vystymosi idealogija kilo susirūpinus asmens atsakomybe už gamtinę aplinką. Jau nuo 1970 m. tarptautinėse ir nacionalinėse diskusijose susiformavo platesnis suvokimas apie darnaus vystymosi poreikį. Siekiant rasti harmoniją tarp ekonominių, socialinių ir aplinkosauginių visuomenės tikslų bei interesų, pradėta vartoti platesnė *darnaus vystymosi* sąvoka. Jungtinių Tautų Aplinkos ir plėtros komisijos ataskaitoje (1987) „Mūsų bendra ateitis“ suformuluota darnaus vystymosi koncepcija yra pripažinta visame pasaulyje. Šioje ataskaitoje darnus vystymasis apibrėžiamas kaip vystymasis, kuris atitinka dabartinius visuomenės poreikius, nemažinant ateinančių kartų galimybių tenkinti savuosius (World Commission on Environment and Development, 1987).

1997 m. darnus vystymasis tapo vienu iš prioritetinių Europos Sąjungos (ES) tikslų, buvo pasirašyta Amsterdamo sutartis, kurios 2 straipsnis darnaus vystymosi

*Autorius susirašinėti. El. paštas laura.tupenaite@vgtu.lt

principą ir jo tikslus apibrėžia taip: „Bendrija kelia sau uždavinį visoje Bendrijoje skatinti darnią, subalansuotą ir tolygią ekonominės veiklos plėtrą, [...] aukšto lygio aplinkos apsaugą ir jos kokybės gerinimą, gyvenimo lygio ir gyvenimo kokybės gerėjimą bei valstybių narių ekonominę ir socialinę sanglaudą bei solidarumą“ (Mikalauskienė, 2014).

Pastaruoju metu daug dėmesio skiriama darniam būsto vystymui. Darnus būsto vystymas suprantamas kaip procesas, kurio metu statomi nauji būstai, mažinamas išteklių naudojimo mastas bei neigiamas poveikis aplinkai, sukuriama geresnė gyvenimo sąlygos. Būstas turi būti ne tik ilgaamžis, bet ir kokybiškas, nebrangus, atitinkantis socialinius bei ekologinius principus ir įperkamas (Roshanfekar et al., 2016; Karuppannan ir Sivam, 2014).

Kadangi būstas yra viena iš pagrindinių socialinių sąlygų, lemiančių žmonių gyvenimo kokybę ir gerovę, labai svarbu, kur yra pastatyti pastatai, kaip jie suprojektuoti ir kaip darniai įsilieja į aplinkos, socialinę, kultūrinę ir ekonominę struktūrą. Tai veiksniai, darantys įtaką kasdieniam žmonių gyvenimui, jų sveikatai, saugumui bei gerovei. Jie, atsižvelgiant į būsto ilgaamžiškumą, yra labai svarbūs tiek dabartinėms, tiek ateities kartoms. Galima išskirti tokius darnaus būsto požymius: sveikas, patvarus, saugus ir įperkamas, pastatytas naudojant ekologiškas medžiagas ir tinkamas technologijas, neteršia aplinkos, esantis patogioje vietoje (lengvai pasiekiamas darbas, parduotuvės, sveika-

tos priežiūros, švietimo ir kitų svarbių paslaugų įstaigos), tinkamai integruotas į socialinę, kultūrinę, ekonominę struktūrą bei jos stiprinimą, tinkamai prižiūrimas ir laiku atnaujinamas. Darnus būstas suteikia galimybių skatinti ekonominę plėtrą, aplinkos apsaugą, socialinę lygybę, gerinti gyvenimo kokybę ir kartu sušvelninti problemas, susijusias su gyventojų skaičiaus augimu, skurdu, klimato kaita (Golubchikov ir Badyina, 2012). Singho ir Pandey (Singh ir Pandey, 2012) nuomone, darni būsto rinka sujungia ekonominį, socialinį ir aplinkos tvarumą, skatina vystyti lengviau prieinamo ir mažiau žalingo aplinkai būsto projektus.

2. Būsto rinkos darnumo vertinimo dimensijos ir kriterijai

Darnaus vystymosi pagrindą sudaro trijų pagrindinių dimensijų (ekonominės, socialinės ir aplinkos) sąsaja. Visų šalių siekiamybė – patenkinti su gerove susijusius ekonominius, socialinius ir aplinkos poreikius ne tik dabar, bet ir ilgalaikiu laikotarpiu. Siekiant įvertinti būsto rinkos darnumą, remiantis mokslinės literatūros šaltiniais, buvo nustatyti kriterijai, apimantys tris darnaus vystymosi dimensijas, ir sudaryta būsto rinkos darnumo vertinimo kriterijų sistema (žr. 1 lentelę).

Remiantis sudaryta kriterijų sistema, toliau atliekamas Baltijos šalių būsto rinkų darnumo daugiakriteris vertinimas.

1 lentelė. Būsto rinkos darnumo vertinimo kriterijai
Table 1. Criteria for housing market sustainability assessment

Rodikliai	Autorius	Apibūdinimas
Ekonominė dimensija		
Bendri ekonominiai rodikliai		
BVP vienam gyventojui	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Wang et al. (2013)	BVP dalis, tenkanti vienam gyventojui, nusako šalies ekonominę gerovę bei išsivystymo lygį. Kai BVP didėja, gerėja žmonių gyvenimo sąlygos, didėja perkamoji galia, žmonės gali sau leisti įsigyti jų poreikius atitinkantį būstą. Stabilūs metiniai BVP augimo tempai sudaro galimybes darniam vystymuisi – augant BVP, šalis gali daugiau lėšų skirti sritims, kurios daro teigiamą įtaką darnumui.
Infliacijos lygis	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Wang et al. (2013)	Aukštas infliacijos lygis daro neigiamą įtaką darniai būsto rinkos plėtrai, nes, esant aukštam infliacijos lygiui, investuotojai nelenkė investuoti rinkoje dėl pinigų nuvertėjimo ir vystytojai nekuria inovatyvių darnios plėtros produktų, nedalyvauja darnaus vystymosi procese, neužtikrina bendruomenės harmoningos aplinkos ir gerovės.
Nedarbo lygis	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Tanguay et al. (2009)	Kuo didesnis nedarbo lygis, tuo mažiau šalyje žmonių, kurie gali įsigyti būstus ir yra finansiškai pajėgūs išmokėti paskolas – būstas jiems tampa neprieinamas, o darni būsto plėtra neįmanoma be būsto įperkamo užtikrinimo.
Būsto kokybės rodikliai		
Vidutinis būsto dydis	Nuuter et al. (2015), Roshanfekar et al. (2016)	Gyvenimo kokybę labai lemia pakankamas gyvenamasis plotas ir socialinis bei psichologinis pasitenkinimas būstu. Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis, mažesnėse patalpose depresija vystosi greičiau nei didesnėse, ir nuo to priklauso gyventojų sveikata. Būstas laikomas darniu tik tada, kai yra pakankamo ploto ir atitinka gyventojų poreikius.
Būsto perpildymo lygis	Nuuter et al. (2015)	Kad būstas būtų darnus, jis turi būti neperpildytas. Dėl būsto perpildymo dažnai kyla socialinių problemų.

Rodikliai	Autorius	Apibūdinimas
Ekonominė dimensija		
Būsto fondo rodikliai		
Leistų statyti būstų skaičius	Deutsche Bundesbank (2018)	Leistų statyti būstų skaičius rodo būsto rinkos vystytojų lūkesčius, tai leidžia prognozuoti rinkos aktyvumą. Siekiant darnios būsto rinkos, pasiūla ir paklausa turi pasiekti pusiausvyrą, todėl jeigu išduotų statybos leidimų skaičius smarkiai viršija parduotų būstų skaičių (arba atvirksčiai), tai rodo, jog rinka vystosi nedarniai.
Baigtų statyti būstų skaičius	Deutsche Bundesbank (2018)	Aktyvi pasiūla sukuria geras sąlygas darniai būsto rinkos plėtrai, nes pirkėjai turi platų būsto pasirinkimą ir gali išsirinkti geriausiai poreikius atitinkantį, kokybišką, darnų būstą.
Sandorių skaičius	Deng et al. (2011)	Sandorių skaičius rodo tikrąjį rinkos aktyvumą. Rinką galima vadinti darniai besivystančia tada, kai sandorių skaičius yra artimas baigtų statyti būstų skaičiui.
Būsto prieinamumo rodikliai		
Būsto kainos	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Roshanfekar et al. (2016), Mulliner ir Maliene (2011), Deutsche Bundesbank (2018), Zavadskas et al. (2017), Wang et al. (2013), Wiesel et al. (2012)	Darnus būstas turėtų būti kokybiškas ir prieinamas, vertinant jo įsigijimo ir išlaikymo kainą. Smarkiai padidėjus būsto kainoms, būstas tampa nebe prieinamas gyventojams.
Būsto paskolų palūkanų normos	Nuuter et al. (2015), Mulliner ir Maliene (2011), Deutsche Bundesbank (2018), Wiesel et al. (2012)	Dauguma gyventojų būstą įsigyja skolindamiesi iš bankų, nes būstai yra brangūs. Kuo mažesnės palūkanų normos, tuo lengviau pasiskolinti ir daugiau gyventojų gali įsigyti jų poreikius atitinkantį būstą.
Būsto įperkamumo indeksas	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Wiesel et al. (2012), Karuppannan ir Sivam (2014), Thorns (2004), Mulliner et al. (2011), Wang et al. (2013)	Kuo didesnis įperkamumo lygis, tuo daugiau žmonių, gaunančių mažesnes pajamas, gali įsigyti tinkamą būstą. Be to, kuo lengviau įperkamas būstas, tuo daugiau namų ūkių gali leisti pinigus kitiems svarbiems dalykams, pavyzdžiui, maistui, sveikatai, švietimui.
Socialinė dimensija		
Nuolatinių gyventojų skaičius	Berry (2006), Wang et al. (2013)	Būsto rinka funkcionuoja darniai, jeigu jai veikiant pasiekama rinkos pusiausvyrą – paklausa būstui atitinka būsto pasiūlą. Taigi, kai mažėja gyventojų, sensta visuomenė, mažėja ir būstų poreikis, o didėjantis gyventojų skaičius leidžia tikėtis stabilios paklausos. Kita vertus, labai spartus gyventojų skaičiaus augimas bei jų poreikių didėjimas lemia didelį išteklių naudojimo mastą, o viršijus gamtos galimybes, pažeidžiamas darnios plėtos principas.
Gyventojų tankumas	Ahmed (2017), Zavadskas et al. (2017), Tanguay et al. (2009), Wiesel et al. (2012)	Kuo tankiau užstatytose teritorijose gyvena žmonės, tuo daugiau jie bendrauja ir labiau prisiriša prie savo gyvenamosios aplinkos, taip sustiprindami socialinį darnumą. Jeigu būstų statyba vykdoma mažo tankumo priemiesčiuose, tai didina viešosios infrastruktūros poreikį, gamtos bei energinių išteklių vartojimo mastą ir ekologinę taršą, tokiu būdu pažeidžiamas aplinkosaugos darnumas.
Namų ūkių pajamos	Nuuter et al. (2015), Berry (2006), Tanguay et al. (2009), Mulliner ir Maliene (2011), Wang et al. (2013), Wiesel et al. (2012)	Didėjančios namų ūkių pajamos sudaro palankias sąlygas gyventojams dalyvauti būsto rinkoje. Be to, kylant darbo užmokesčiui, didėja namų ūkių perkamoji galia ir, jeigu ilgalaikis pajamų augimas viršija nekilnojamojo turto kainų augimą, būsto įperkamumas didėja, o darni būsto rinka turi užtikrinti šalių gyventojams prieinamą, įperkamą būstą.
Gyvenimo kokybės indeksas	Nuuter et al. (2015), Karuppannan ir Sivam (2014), Roshanfekar et al. (2016), Tanguay et al. (2009), Ardda et al. (2018)	Būstas – viena pagrindinių socialinių sąlygų, kuri lemia žmonių gyvenimo kokybę, todėl daug dėmesio skiriama darniam būsto rinkos vystymuisi, siekiant užtikrinti galimybę mėgautis gyvenimu ir pradėti kurti darnias bendruomenes.
Aplinkos dimensija		
Užterštumo lygis	Roshanfekar et al. (2016), Zavadskas et al. (2017), Nazeer et al. (2016), Tanguay et al. (2009)	Vienas iš darnių būsto rinkos plėtrą apibūdinančių rodiklių – kokybiška aplinka: mažiau užterštumo ir šiuokščių. Būstas turi būti sveikoje aplinkoje, nes jeigu aplinka yra užteršta, kyla didelis pavojus susirgti įvairiomis ligomis, todėl žmonių noras gyventi sveikai (švarioje, neužterštoje aplinkoje) didina būsto paklausą tose vietovėse, kur užterštumo lygis yra minimalus.
Triukšmo lygis	Roshanfekar et al. (2016), Zavadskas et al. (2017), Tanguay et al. (2009)	Triukšmas gali trukdyti, erzinti ir kenkti žmonių sveikatai. Aplinkos keliamas triukšmas daro įtaką gyvenamųjų rajonų, viešųjų parkų, poilsio ir kitų triukšmui jautrių vietovių kokybei, taip pat pernelyg didelis išorinis triukšmas sumažina būstų ir jų aplinkos vertę. Būstas negali būti laikomas darniu, jeigu jis yra triukšmingoje aplinkoje.
Nusikalstamumo lygis	Mulliner ir Maliene (2011), Roshanfekar et al. (2016), Zavadskas et al. (2017), Tanguay et al. (2009)	Norint, kad būstas būtų darnus, jis turi būti saugioje gyvenvietėje. Nesaugus gyvenimas yra susijęs su dideliu geografiniu judumu, psichologiniu stresu ir ligomis. Didelis nusikalstamumas daro neigiamą įtaką kaimynystės stabilumui ir ekonominei miesto plėtrai. Šiais laikais nusikalstamumas dažnai vertinamas kaip miesto apylinkių tuštėjimo priežastis ir padarinys.

3. Baltijos šalių būsto rinkų darnumo daugiakriteris vertinimas

3.1. Tyrimo metodika

Siekiant įvertinti būsto rinkos darnumą, taikomi daugiakriterio vertinimo metodai, kurie leidžia vertinat atsižvelgti į įvairius ekonominius, socialinius ir aplinkosaugos aspektus. Baltijos šalių nekilnojamojo turto sektoriuje keliama tikslai yra daugialypiai. Daugiakriteris vertinimas padeda išspręsti problemas, kylančias dėl skirtingų prioritetų ar vienas kitam prieštaraujančių kriterijų, tai suteikia galimybę įvertinti pasirinktų kriterijų svarbą, priimti geriausią sprendimą, atsižvelgiant į visus kriterijus.

1 pavyksle pateikiama siūloma būsto rinkų darnumo vertinimo metodika. Remiantis siūloma metodika, vertinimas apima septynis pagrindinius etapus.

1 etapas. Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, jog akcentuojamos trys pagrindinės darnaus vystymosi dimensijos: ekonominė, socialinė ir aplinkosaugos. Šiuo pagrindu išskiriami svarbiausi kriterijai būsto rinkų darnumui vertinti.

2 etapas. Sudaroma hierarchinė būsto rinkų darnumo vertinimo kriterijų sistema (žr. 2 skyrių).

3 etapas. Pagal atliktą mokslinės literatūros apžvalgą ir išskirtus svarbiausius kriterijus parengiama anкета ekspertų apklausai, kurios tikslas – nustatyti pasirinktų rodiklių reikšmingumą būsto rinkos darnumui. Ekspertinis vertinimas buvo pasirinktas todėl, kad ekspertai, remdamiesi savo žiniomis bei patirtimi, gali nurodyti, kurie rodikliai yra svarbiausi ir labiausiai atskleidžia, ar būsto rinka vystosi darniai. Sprendimų patikimumui svarbi ekspertų kompetencija, todėl tyrime dalyvavo keturi ekspertai, turintys darbo patirtį nekilnojamojo turto ir susijusiose srityse. Apklausai ekspertams buvo išsiųsta elektroniniu paštu.

4 etapas. Remiantis ekspertų apklausos rezultatais, taikant AHP metodą (Saaty, 1980), įvertinamas ekspertų atsakymų nuoseklumo santykis ir nustatomas kriterijų reikšmingumas taikant internetinę sistemą *BPMSG AHP Online System* (n.d.).

5 etapas. Išnagrinėjami Baltijos šalių būsto rinkos darnumo rodikliai, jų kitimo tendencijos, išskiriamos teigiamos tendencijos ir problemos.

6 etapas. Baltijos šalių būsto rinkų darnumui vertinti pagal sudarytą hierarchinę darnumo kriterijų sistemą pasirinktas vienas dažniausiai taikomų ir paprasčiausių daugiakriterio vertinimo metodų – adityvusis svorių sumavimo metodas SAW (angl. *Simple Additive Weighting*). Taikant SAW metodą apskaičiuojami Baltijos šalių būsto rinkų darnumo indeksai.

SAW metodo taisyklės apibendrino MacCrimmon (1968). Įvesties duomenys – sprendimų matrica ir rodiklių reikšmingumo reikšmės (Simanavičienė, 2011). Kadangi kiekvienas rodiklis turi skirtingus matavimo vienetus, reikia sudaryti normalizuotąją matricą. Normalizuojant rodiklius reikia atsižvelgti į tai, kad vieni rodikliai yra maksimizuojami, o kiti minimizuojami. Maksimizuojami tie rodikliai, kurių didėjanti reikšmė rodo gerėjančią situaciją (pvz., BVP vienam gyventojui, būsto įperkamumo lygis, gyvenimo kokybės lygis), o minimizuojami tie, kurių didėjimas (pvz., nedarbo lygis, būsto perpildymo lygis, užterštumo lygis) rodo blogėjančią situaciją.

Visi sprendimo matricos nariai, kuriuos reikia maksimizuoti, normalizuojant pagal (1) formulę, o tie, kuriuos reikia minimizuoti – pagal (2) formulę (MacCrimmon, 1968):

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i^{max}}, \quad (1)$$

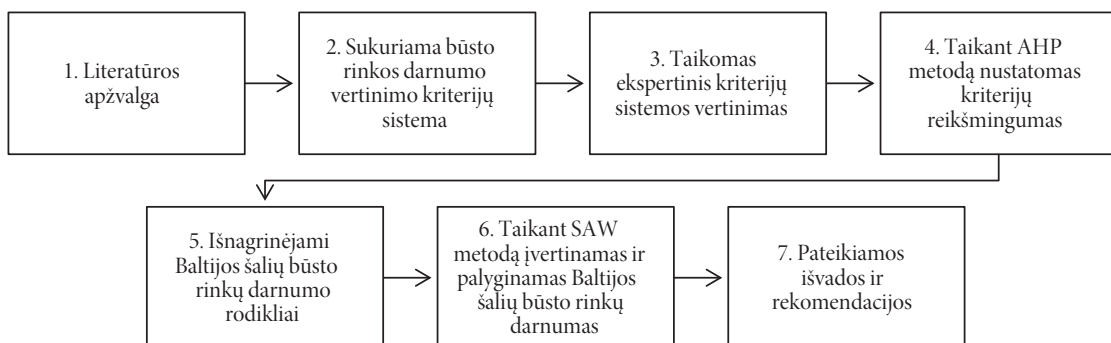
$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_i^{min}}{x_{ij}}, \quad (2)$$

čia x_{ij} – j -osios alternatyvos i -tojo kriterijaus reikšmė.

Normalizuotosios matricos nariai dauginami iš kriterijų reikšmingumo reikšmių q_i ir gautos sandaugos sumuojamos. Šio metodu nustatytas darnumo indeksas S_j yra pasvertųjų kriterijų reikšmių suma:

$$S_j = \sum_{i=1}^n q_i \bar{x}_{ij}. \quad (3)$$

7 etapas. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, pateikiamos išvados ir rekomendacijos.



1 pavykslas. Būsto rinkų darnumo vertinimo metodika
Figure 1. Methodology for sustainability assessment of housing markets

3.2. Būsto rinkos darnumo vertinimo kriterijų sistema ir kriterijų reikšmingumas

Būsto rinkų darnumui vertinti buvo suformuota hierarchiškai struktūrizuota kriterijų sistema (žr. 2 paveikslą), o kriterijų reikšmingumui nustatyti atlikta ekspertų anketinė apklausa. Ekspertai nurodė, kurie rodikliai, jų nuomone, yra svarbiausi ir labiausiai atskleidžia, ar šalies būsto rinka vystosi darniai. Reikšmingumui apskaičiuoti pritaikytas analitinės hierarchijos proceso (AHP) metodas. Nustatytas ekspertų atsakymų nuoseklumo santykis (CR) (žr. 2 lentelę). Saaty (1980) nurodė priimtinas CR reikšmes skirtingiems matricių dydžiams: jeigu matrica iki trijų kriterijų – ne daugiau kaip 5 %, jeigu matrica keturių kriterijų – ne daugiau kaip 8 %, jeigu matrica didesnė – ne daugiau nei 10 %. Apskaičiuotas nuoseklumo santykis parodė, kad analizė yra tikslinga ir galima toliau tęsti tyrimą.

Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, kad ekspertų nuomone, didžiausią reikšmę būsto rinkos darnumui daro nedarbo lygis, labiausiai būsto kokybę lemia būsto perpildymo lygis, vertinant būsto fondą svarbiausias sandorių skaičius, o būsto prieinamumui svarbiausias yra būsto įperkamumo indeksas. Iš socialinių veiksnių ekspertai svarbiausiu nurodė namų ūkių pajamų rodiklį, o vertinant aplinkos veiksnius svarbiausias yra užterštumo lygis.

Ekonominėje darnumo dimensijoje išskirtos keturios kategorijos: bendri ekonominiai rodikliai, būsto kokybės rodikliai, būsto fondo rodikliai ir būsto įperkamumo rodikliai. Ekspertų buvo prašoma nurodyti, kuri kategorija yra svarbiausia ir labiausiai atskleidžianti darnų šalies būsto rinkos vystymąsi. Ekspertų nustatytas šių kategorijų reikš-

mingumas pateikiamas 3 lentelėje. Iš keturių ekonominio darnumo kategorijų, ekspertų vertinimu, svarbiausias būsto įperkamumas.

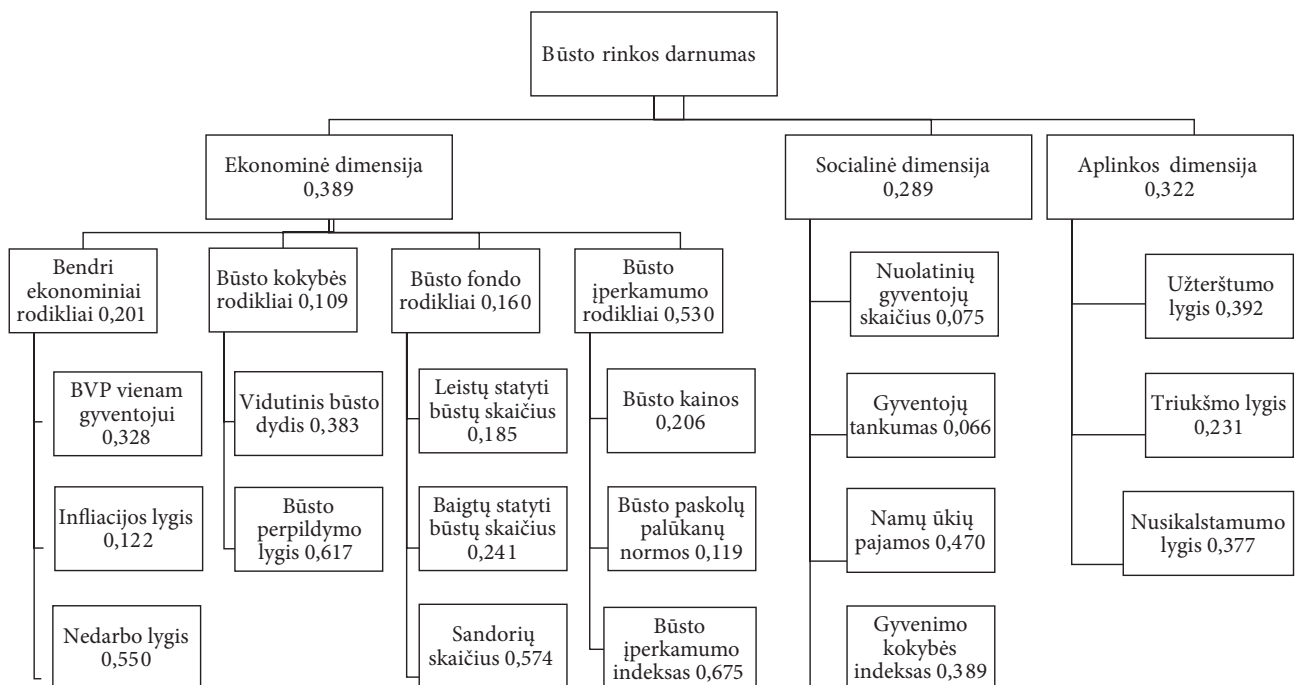
Apklausoje pabaigoje ekspertų buvo prašoma nurodyti, kuri dimensija darniai būsto rinkai yra svarbesnė – ekonominė, socialinė ar aplinkos. Ekspertų nustatytas reikšmingumas pateikiamas 4 lentelėje.

Ekspertų nuomone, didžiausią įtaką būsto rinkų darnumui daro ekonominiai veiksniai, šiek tiek mažesnę – aplinkos veiksniai, o socialiniai veiksniai, nors ir yra labai svarbūs, buvo įvertinti kaip darantys mažiausią įtaką.

3.3. Būsto rinkų darnumo vertinimas SAW metodu

Būsto rinkų darnumo vertinimas pagal SAW metodą atliekamas kiekvienam darnumo vertinimo kriterijų sistemos lygiui (dimensijoms ir kategorijoms). Toks vertinimas leidžia nustatyti, kurioje šalyje būsto rinka yra darniausia pagal kiekvieną darnumo kategoriją ir galiausiai atliekamas bendras vertinimas pagal visus aspektus. Šio metodo pradiniai duomenys yra rodiklių sprendimo priėmimo matrica (žr. 5 lentelę), sudaryta iš rodiklių reikšmių, nustatytų, remiantis Eurostat (2018) ir Numbeo (2018) duomenimis. Taip pat nurodomas kiekvieno rodiklio reikšmingumas, pažymima, kurie iš rodiklių bus minimizuojami, o kurie maksimizuojami.

Matricos yra normalizuojamos (t. y. dydžiai paverčiami bedimensiais), maksimizavimo atveju taikant (1) formulę, o minimizavimo atveju – (2) formulę. Vėliau normalizuotųjų matricių nariai dauginami iš rodiklių reikšmingumo reikšmių ir gautos sandaugos sumuojamos (6, 7 ir 8 lentelės).



2 paveikslas. Kriterijų sistema
Figure 2. System of criteria

2 lentelė. Ekspertų nustatytas vertinimo kriterijų reikšmingumas
Table 2. Significance of criteria determined by the experts

Rodikliai 1 ekspertas		Ekspertų vertinimai				Reikšmingumas
		2 ekspertas	3 ekspertas	4 ekspertas		
Ekonominė darnumo dimensija						
Bendri ekonominiai rodikliai	BVP vienam gyventojui	0,217	0,286	0,571	0,238	0,328
	Infliacijos lygis	0,066	0,143	0,143	0,137	0,122
	Nedarbo lygis	0,717	0,571	0,286	0,625	0,550
						$\Sigma = 1$
CR		3,9 %	0 %	0 %	0 %	
Būsto kokybės rodikliai	Vidutinis būsto dydis	0,200	0,500	0,667	0,167	0,383
	Būsto perpildymo lygis	0,800	0,500	0,333	0,833	0,617
						$\Sigma = 1$
CR		0 %	0 %	0 %	0 %	
Būsto fondo rodikliai	Leistų statyti būstų skaičius	0,105	0,297	0,097	0,240	0,185
	Baigtų statyti būstų skaičius	0,258	0,163	0,333	0,210	0,241
	Sandorių skaičius	0,637	0,540	0,570	0,550	0,574
						$\Sigma = 1$
CR		4 %	1 %	2,6 %	1,9 %	
Būsto prieinamumo rodikliai	Būsto kainos	0,200	0,258	0,143	0,222	0,206
	Būsto paskolų palūkanų normos	0,117	0,105	0,143	0,111	0,119
	Būsto įperkamumo indeksas	0,683	0,637	0,714	0,667	0,675
						$\Sigma = 1$
CR		2,6 %	4 %	0 %	0 %	
Socialinė darnumo dimensija						
Nuolatinių gyventojų skaičius		0,081	0,066	0,063	0,092	0,075
Gyventojų tankumas		0,037	0,116	0,060	0,051	0,066
Namų ūkių pajamos		0,422	0,276	0,492	0,688	0,470
Gyvenimo kokybės indeksas		0,460	0,543	0,385	0,169	0,389
						$\Sigma = 1$
CR		7,7 %	3,8 %	1,3 %	7,7 %	
Aplinkos darnumo dimensija						
Užterštumo lygis		0,558	0,200	0,333	0,476	0,392
Triukšmo lygis		0,320	0,200	0,333	0,072	0,231
Nusikalstamumo lygis		0,122	0,600	0,333	0,452	0,377
						$\Sigma = 1$
CR		1,9 %	0 %	0 %	0,3 %	

3 lentelė. Ekspertų nustatytas ekonominių kategorijų reikšmingumas
Table 3. Significance of economic categories determined by the experts

Kategorijos	Ekspertų vertinimai				Reikšmingumas
	1 ekspertas	2 ekspertas	3 ekspertas	4 ekspertas	
Bendri ekonominiai rodikliai	0,145	0,201	0,112	0,345	0,201
Būsto kokybės rodikliai	0,054	0,074	0,248	0,058	0,109
Būsto fondo rodikliai	0,196	0,121	0,135	0,190	0,160
Būsto įperkamumo rodikliai	0,605	0,604	0,505	0,406	0,530
					$\Sigma = 1$
CR		7,2 %	2,4 %	7,7 %	7,7 %

4 lentelė. Ekspertų nustatytas darnumo dimensijų reikšmingumas
Table 4. Significance of sustainability dimensions determined by the experts

Dimensijos	Ekspertų vertinimai				Reikšmingumas
	1 ekspertas	2 ekspertas	3 ekspertas	4 ekspertas	
Ekonominė	0,540	0,443	0,333	0,238	0,389
Socialinė	0,297	0,387	0,333	0,137	0,289
Aplinkos	0,163	0,169	0,333	0,625	0,322
					$\Sigma = 1$
CR	1 %	1,9 %	0 %	1,9 %	

5 lentelė. Pradinė sprendimo priėmimo matrica
Table 5. Initial decision making matrix

Kategorija	Rodikliai	Reikšmin-gumas	Maks./Min.	Matavimo vienetai	Lietuva	Latvija	Estija
Ekonominė dimensija							
Bendri ekonominiai rodikliai	BVP vienam gyventojui	0,328	Maks.	Eur	14831	13855	17484
	Infliacijos lygis	0,122	Min.	%	3,7	2,9	3,7
	Nedarbo lygis	0,550	Min.	%	7,1	8,7	5,8
Būsto kokybės rodikliai	Vidutinis būsto dydis	0,383	Maks.	kv. m	63,2	62,5	66,7
	Būsto perpildymo lygis	0,617	Min.	%	23,7	41,9	13,5
Būsto fondo rodikliai	Leistų statyti būstų skaičius	0,185	Maks.	Vnt.	7728	2941	2312
	Baigtų statyti būstų skaičius	0,241	Maks.	Vnt.	11041	2271	5890
	Sandorių skaičius	0,574	Maks.	Vnt.	44248	29189	25900
Būsto prieinamumo rodikliai	Būsto kainos	0,206	Min.	Eur	1505	987	1826
	Būsto paskolų palūkanų normos	0,119	Min.	%	2,21	2,8	2,63
	Būsto įperkamumo indeksas	0,675	Maks.	-	129,9	186,3	151,5
Socialinė dimensija							
	Nuolatinių gyventojų skaičius	0,075	Maks.	Vnt.	2847904	1950116	1315635
	Gyventojų tankumas	0,066	Maks.	Gyv./kv. m	45,8	31	30,3
	Namų ūkių pajamos	0,470	Maks.	Eur	772	785	1155
	Gyvenimo kokybės indeksas	0,389	Maks.	-	153,47	140,25	169,30
Aplinkos dimensija							
	Užterštumo indeksas	0,392	Min.	-	33,14	31,81	17,17
	Triukšmo lygis	0,231	Min.	%	13,2	14,1	8,2
	Nusikalstamumo indeksas	0,377	Min.	-	36,9	37,86	20,33

6 lentelė. Normalizuotoji-pasvertoji sprendimų priėmimo matrica
Table 6. Normalised-weighted decision making matrix

Kategorija	Rodikliai	Lietuva	Latvija	Estija
Ekonomė dimensija				
Bendri ekonominiai rodikliai	BVP vienam gyventojui	0,278	0,260	0,328
	Infliacijos lygis	0,096	0,122	0,096
	Nedarbo lygis	0,449	0,367	0,550
S_j		0,823	0,749	0,974
Būsto kokybės rodikliai	Vidutinis būsto dydis	0,363	0,359	0,383
	Būsto perpildymo lygis	0,352	0,199	0,617
S_j		0,715	0,558	1,000

Kategorija	Rodikliai	Lietuva	Latvija	Estija
Ekonomė dimensija				
Būsto fondo rodikliai Baigtų statyti būstų skaičius Sandorių skaičius	Leistų statyti būstų skaičius	0,185	0,070	0,055
	0,241	0,050	0,128	
	0,574	0,379	0,336	
S_j		1,000	0,499	0,520
Būsto įperkamumo rodikliai Būsto paskolų palūkanų normos Būsto įperkamumo indeksas	Būsto kainos	0,135	0,206	0,111
	0,119	0,094	0,100	
	0,470	0,675	0,549	
S_j		0,725	0,975	0,760
Socialinė dimensija				
	Nuolatinių gyventojų skaičius	0,075	0,051	0,035
	Gyventojų tankumas	0,066	0,045	0,044
	Namų ūkių pajamos	0,314	0,320	0,470
	Gyvenimo kokybės indeksas	0,352	0,322	0,389
S_j		0,807	0,738	0,937
Aplinkos dimensija				
	Užterštumo lygis	0,203	0,212	0,392
	Triukšmo lygis	0,144	0,134	0,231
	Nusikalstamumo lygis	0,208	0,202	0,377
S_j		0,554	0,548	1,000

7 lentelė. Normalizuotoji-pasvertoji ekonominio darnumo kategorijų matrica
Table 7. Normalised-weighted matrix for economic sustainability categories

Kategorija	Lietuva	Latvija	Estija
Bendri ekonominiai rodikliai	0,170	0,155	0,201
Būsto kokybės rodikliai	0,078	0,061	0,109
Būsto fondo rodikliai	0,160	0,080	0,083
Būsto įperkamumo rodikliai	0,394	0,530	0,413
S_j	0,802	0,825	0,806

8 lentelė. Normalizuotoji-pasvertoji darnumo dimensijų matrica
Table 8. Normalised-weighted matrix for sustainability dimensions

Dimensija	Lietuva	Latvija	Estija
Ekonominė	0,378	0,389	0,380
Socialinė	0,249	0,227	0,289
Aplinkos	0,178	0,177	0,322
S_j	0,805	0,793	0,991

Atlikus skaičiavimus, nustatyta, jog Estijoje geriausi bendri ekonominiai ir būsto kokybės rodikliai, Lietuvoje – būsto fondo rodikliai, o Latvijoje – būsto įperkamumo rodikliai. Tačiau, vertinant pagal tris pagrindines darnos plėtros dimensijas, Estijoje geriausiai įvertinti socialiniai ir aplinkos veiksniai, o Latvijoje – ekonominiai veiksniai. Apibendrinant gautus rezultatus, matyti, kad bendras Baltijos šalių būsto rinkų darnumo įvertinimas išsidėsto taip: 1 vieta – Estija, 2 vieta – Lietuva, 3 vieta – Latvija.

Išvados

1. Darni būsto rinkos plėtra turi būti nukreipta į ekonominę, socialinę ir aplinkos darnumą. Būsto rinkos darnumą ekonominiu aspektu tiksliausiai vertinti pagal įperkamumą, o kai būsto įperkamumo ir darnumo klausimai sprendžiami kartu, namų ūkiams suteikiama aukšta gyvenimo kokybė. Socialinį būsto rinkos darnumą galima vertinti būsto kokybės ir gerovės bei integra-

- cijos aspektais, o aplinkosauginis būsto rinkos darnumas turi užtikrinti efektyvų išteklių ir darnių statybinių medžiagų naudojimą, atliekų mažinimą ir perdirbimą, be to, darnus būstas gali būti tik kokybiškoje ir saugioje aplinkoje.
- Atlikta ekspertų apklausa parodė, kad didžiausią įtaką būsto rinkų darnumui daro ekonominiai veiksniai, šiek tiek mažesnę – aplinkos veiksniai, o socialiniai veiksniai buvo įvertinti kaip darantys mažiausią įtaką.
 - Pritaikius SAW metodą, nustatyta, kad darniausia būsto rinka yra Estijoje.
 - Būsto rinkų darnumui vertinti rekomenduojama taikyti daugiakriteres vertinimo sistemas, kadangi būtina atsižvelgti į visus tris darnumo aspektus (ekonominį, socialinį, aplinkosaugos), o daugiakriteris vertinimas leidžia palyginti skirtingų šalių būsto rinkas ir prieštarigus rodiklius. Remiantis pasiūlyta vertinimo sistema, kompleksiskai įvertinta situacija Baltijos šalių būsto rinkose, tačiau ši sistema gali būti naudojama ir kitų šalių būsto rinkai stebėti ir formuoti darnaus vystymosi politiką.

Autorių indėlis

LT pasiūlė straipsnio idėją, vadovavo moksliniam tyrimui. ER surinko duomenis, atliko tyrimą, aprašė gautus rezultatus, parengė pirminį straipsnį. ER ir LT parengė išvadas. LT parengė galutinį straipsnį.

Literatūra

- Ahmed, K. (2017). Designing sustainable urban social housing in the United Arab Emirates. *Sustainability*, 9(8), 51–72. <https://doi.org/10.3390/su9081413>
- Ardda, N., Mateus, R., & Bragança, L. (2018). Methodology to identify and prioritise the social aspects to be considered in the design of more sustainable residential buildings – Application to a developing country. *Buildings*, 8(10), 130. <https://doi.org/10.3390/buildings8100130>
- Berry, M. (2006). *Housing affordability and the economy: A review of macroeconomic impacts and policy issues*. Australian Housing and Urban Research Institute.
- BPMSG AHP Online System. (n.d.). https://bpmsg.com/academic/ahp_calc.php
- Deng, Y., Li, Z., & Quigley, J. M. (2011). Economic returns to energy-efficient investments in the housing market: Evidence from Singapore. *Regional Science and Urban Economics*, 42(3), 506–515. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2011.04.004>
- Deutsche Bundesbank. (2018). *System of indicators for the German residential property market*. <https://www.bundesbank.de/en/statistics/enterprises-and-households/system-of-indicators-for-the-german-residential-property-market>
- Eurostat. (2018). *Data base*. <http://ec.europa.eu/eurostat/>
- Golubchikov, O., & Badyina, A. (2012). *Sustainable housing for sustainable cities. A policy framework for developing cities*. UN-HABITAT.
- Karuppappan, K., & Sivam, A. (2014). *Sustainable development and housing affordability*. University of South Australia, Adelaide.
- MacCrimmon, K. R. (1968). Decision making among multiple-attribute alternatives: A survey and consolidated approach. *RAND Memorandum*. RM-4823-ARPA.
- Mikalauskiene, A. (2014). Darnaus vystymosi paradigma ir jos raida. Iš *Darnus vystymasis: teorija ir praktika* (Kolektyvinė monografija) (pp. 12–16). Vilniaus universitetas.
- Mulliner, E. ir Malienė, V. (2011). Criteria for sustainable housing affordability. *Journal of Environmental Engineering*, 3, 966–973.
- Nazeer, M., Tabassum, U., & Alam, S. (2016). Environmental pollution and sustainable development in developing countries. *The Pakistan Development Review*, 55(4), 589–604. <https://doi.org/10.30541/v55i4I-IIpp.589-604>
- Numbeo. (2018). *Quality of life index*. https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp
- Nuuter, T., Lill, I., & Tupenaite, L. (2015). Comparison of housing market sustainability in European countries based on multiple criteria assessment. *Land Use Policy*, 42, 642–651. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.09.022>
- Roshanfekar, S., Tawil, N. M., & Goh, N. A. (2016). Investigation of sustainable housing criteria. *MATEC Web of Conferences*, 66. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166600096>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw-Hill. <https://doi.org/10.21236/ADA214804>
- Simanavičienė, R. (2011). *Kiekybinių daugiataikslų sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė* (Daktaro disertacija). Technika. <https://doi.org/10.20334/1973-M>
- Singh, V. S., & Pandey, D. N. (2012). *Sustainable housing: Balancing environment with urban growth in India*. Rajasthan State Pollution Control Board.
- Tanguay, G., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F., & Lanoie, P. (2009). Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological Indicators*, 10(2), 407–418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013>
- Thorns, D. C. (2004). *Creating sustainable housing: The challenge of moving beyond environmentalism to new models of social development*. Social Science Research Centre.
- Wang, Z., Hoon, J., & Lim, B. (2013). The impacts of housing affordability on social and economic sustainability in Beijing. *Australasian Journal of Construction Economics and Building Conference Series*, 12(1), 47–55. <https://doi.org/10.5130/ajceb-cs.v1i1.3154>
- Wiesel, I., Davison, G., Milligan, V., Phibbs, P., Judd, B., & Zannardo, M. (2012). *Developing sustainable affordable housing: a project level analysis*. Australian Housing and Urban Research Institute.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Zavadskas, E. K., Cavallaro, F., Podvezko, V., Ubarte, I., & Mikalauskas, A. (2017). MCDM assessment of a healthy and safe built environment according to sustainable development principles: A practical neighborhood approach in Vilnius. *Sustainability*, 9(5), 702. <https://doi.org/10.3390/su9050702>

MULTIPLE CRITERIA SUSTAINABILITY ASSESSMENT OF THE HOUSING MARKETS IN THE BALTIC COUNTRIES

E. Rudinskaitė, L. Tupėnaitė

Abstract

In the modern world, sustainable development encourages states to pursue a common goal: to integrate three key areas – social, economic and environmental. The article analyzes the sustainability of housing markets in the Baltic States. The concept of

sustainability has been defined and key aspects and criteria for sustainability assessment have been identified. The proposed methodology for assessing the sustainability of housing markets in the Baltic States presented. Applying the Analytical Hierarchy Process method the significance of the criteria was determined, housing market sustainability indexes were calculated using the Simple Additive Weighting method. Based on the results of the multi-criteria evaluation, the most sustainable housing market is in Estonia. The results of the research can be relevant internationally, as the original system of assessment criteria for the monitoring of the sustainability of housing markets has been formulated, the situation in the Baltic housing markets has been thoroughly assessed.

Keywords: Baltic States, housing market, sustainability, criteria, multi-criteria assessment, AHP method, SAW method.