


## Komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumo vertinimas Kauno miesto savivaldybėje

Karolina Skorupskaitė, Algis Junevičius

*Kauno technologijos universitetas  
A. Mickevičiaus g. 37, LT-44240, Kaunas*

 <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ppa.15.1.14694>

**Anotacija.** Straipsnyje nagrinėjama viena iš komunalinių atliekų tvarkymo sistemos dalių – komunalinės biologiškai skaidžios atliekos ir tiriamas šių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumas Kauno miesto savivaldybėje. Aptariama atliekų tvarkymo koncepcijos dinamika, nustatomi viešojo valdymo vertinimo kriterijai ir apibrėžiami vertinimo metodai didžiausią dėmesį skiriant efektyvumui ir jo vertinimo metodų nustatymui. Tyrimo dalį sudaro 2013 m. komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumo vertinimas Kauno miesto savivaldybėje. Sistemos efektyvumas analizuojamas 2008–2014 m. diegiamų techninių infrastruktūros objektų kontekste – atliekama sąnaudų efektyvumo analizė. Tyrimo rezultatai parodė, jog 2013 m. funkcionavusi komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema Kauno miesto savivaldybėje buvo neefektyvi kitų analizuojamų savivaldybių atžvilgiu.

**Raktažodžiai:** atliekų tvarkymas, komunalinės biologiškai skaidžios atliekos, efektyvumo vertinimas, viešojo valdymo vertinimas.

**Keywords:** waste management, municipal biodegradable waste, efficiency evaluation, public government evaluation.

### Įvadas

Nuolatos daugėjant gyventojų, pastebimai augant jų poreikiams, kuriems patenkinti į gamybos procesą įtraukiama vis daugiau gamybos išteklių, daugiau pagaminama produkcijos, dėl to vis svarbesnė tampa atliekų problema, įgijusi ne tik valstybinio lygmens susirūpinimą, tačiau pasireiškianti kaip globalus reiškinys. Šie veiksniai atliekų tvarkymą pavertė viena svarbiausių ir aktualiausių XXI a. problemų, turinčių neigiamą įtaką ne tik aplinkai, tačiau ir visuomenės sveikatai bei gerovei.

Spartėjant urbanizacijos procesams, šalyje, kaip ir visame pasaulyje, gerokai padaugėjo susidarančių komunalinių atliekų – skaičiuojama, jog kiekvienais metais Europoje surenkama daugiau nei 240 tūkst. t komunalinių atliekų, kurių didžioji dalis

vis dar yra šalinama žalingiausiu būdu – sąvartynuose [9]. Didžiąja dalį šių atliekų sudaro būtent komunalinės biologiškai skaidžios atliekos, kurias apdorojant galima išgauti vertingą kompostą ir prisidėti prie vieno iš svarbiausių aplinkosauginių tikslų įgyvendinimo – sąvartynuose šalinamų atliekų kiekio mažinimo. Taigi siekiant palaipsniui mažinti komunalinių biologiškai skaidžių atliekų kiekius, svarbu yra nuolatos stebėti ir vertinti sistemos funkcionavimą įvairiais aspektais. Nors atliekų tvarkymui tiek teorijoje, tiek praktikoje skiriama daug Lietuvos ir užsienio mokslininkų dėmesio [2; 6; 14; 27; 32], tačiau atliekų ar tam tikrų atskirų atliekų rūšių tvarkymo sistemos, kaip objekto, analizė ir vertinimas nėra atliekami. Atsižvelgiant į tai, kad savivaldybės, turinčios ribotą biudžetą, užtikrina numatytų komunalinių biologiškai skaidžių atliekų, susijusių su jų šalinimu sąvartynuose ir mažinimu, užduočių įgyvendinimą, vietos valdžios institucijoms ypač svarbus efektyvumo vertinimo kriterijus, atskleidžiantis sistemos įeigos ir rezultatų santykį [21]. Kadangi atliekų tvarkymo sistemų efektyvumas yra svarbus veiksnys, tačiau valdžios institucijos neatlieka jo vertinimo, šio *straipsnio tikslas* – įvertinti Kauno miesto savivaldybėje veikiančios komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumą. *Tyrimo uždaviniai*: 1) išanalizuoti komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo koncepciją; 2) įvertinti šios sistemos veikimą Kauno miesto savivaldybėje.

*Tyrimo metodai*: mokslinės literatūros analizė, antrinė analizė, statistinių duomenų analizė, interviu, sąnaudų efektyvumo analizė.

## **Komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema ir jos vertinimas**

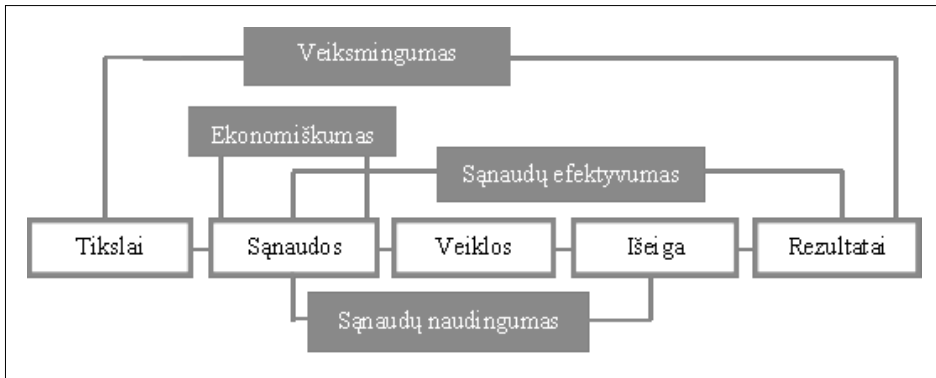
Komunalinės biologiškai skaidžios atliekos yra viena iš komunalinių atliekų rūšių, kuri Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatyme apibrėžiama kaip „bet kokios atliekos, kurios gali skaidytis ar būti suskaidytos aerobiniu ar anaerobiniu būdu“ [15]. Į šią sąvoką įeina įvairios sodo (žaliosios) atliekos, maisto produktų atliekos, užterštas ar netinkamai perdirbtas popierius ir kt. Pati komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema yra sudėtingas ir dinamiškas mechanizmas, susidedantis iš techninių, teisinių, organizacinių ir kitų priemonių visumos, kas rodo sąsajas tarp tam tikrų struktūrinių tos sistemos elementų. Iš esmės, analizuojant komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemą, jos raidos tendencijas ir ypatumus, negalima jos atsieti nuo bendros komunalinių atliekų tvarkymo sistemos, kuri formuoja visų kitų atliekų rūšių tvarkymo pamatą. Terminas „komunalinės atliekos“ apibūdina kasdienes, butyje susidarantis atliekas, kurios atsiranda dėl žmonių vykdomos veiklos ir apima labai platų specifinių atliekų spektrą – popieriaus ir kartono, stiklo, plastmasės, metalo, medžio, tekstilės, biologiškai skaidžias, vaistų, virtuvės ir kt., kurios apibrėžtos įvairiuose šaltiniuose. Iš viso yra skiriamos 26 komunalinių atliekų rūšys, kurios skiriasi ne tik savo sudėtimi, bet ir skirtingu jų apdorojimu [15]. Kai kurie autoriai – Ludwig ir kt., linkę papildyti komunalinių atliekų sąvoką, pabrėždami viešojo sektoriaus svarbą. Komunalinės atliekos – tai atliekos, susidaranti privačių namų valdose, smulkiojo verslo subjektų

veikloje ar viešosiose erdvėse, už kurių tvarkymą yra atsakingas viešasis sektorius [18]. Kadangi komunalinės biologiškai skaidžios atliekos yra komunalinių atliekų dalis, jų tvarkymas bei priežiūra taip pat yra priskirtos viešajam sektoriui, konkrečiau – savivaldybėms, kurioms komunalinių atliekų tvarkymo sistemų diegimas yra priskirtas kaip savarankiška jų funkcija [15].

Atliekų tvarkymas kaip valstybės funkcija formavosi palaipsniui. XX a. pradžioje pagrindinis atliekų tvarkymo tikslas buvo jų surinkimas iš šalinimas, tačiau vystantis visuomenei, augant populiacijai ir didėjant gamybos mastams keitėsi ne tik pati sistemos koncepcija, bet ir pagrindinis jos tikslas – nuo vyravusio „surinkti ir pašalinti“ buvo pereita prie „sumažinti šalinamų atliekų kiekį“, arba kitaip – „nuo lopšio iki kapo“. Rūšiuojant ir perdurbant atliekas, taip pat akcentuojant minimalų šalinamų atliekų kiekį, 9-ajame dešimtmetyje atsirado darnaus atliekų tvarkymo sąvoka „integruotas atliekų tvarkymas“ [20]. Integruotas atliekų tvarkymas yra dabartinė atliekų tvarkymo koncepcija, plačiai taikoma visame pasaulyje. Šiuo laikotarpiu nustatyta senkančių gamtinių išteklių problematika, todėl pradėta daug dėmesio skirti atliekų prevencijai ir gamtinių išteklių valdymui. Rezultatas – susiformavo nauja atliekų tvarkymo koncepcijos forma – „nuo lopšio iki lopšio“. Taigi atliekų tvarkymo sistemoje vyrauja atliekų perdurbimo ir antrinio panaudojimo prioritetai, leidžiantys užtikrinti sąvartyne šalinamų atliekų kiekio mažėjimą ir tausesnį gamtinių išteklių panaudojimą. Šios koncepcijos pagrindu siekiant įgyvendinti atliekų kiekio sąvartyne mažinimo prioritetus Europos Sąjungos lygmeniu kiekvienai valstybei narei buvo nustatyti atliekų mažinimo uždaviniai. Lietuvoje komunalinių biologiškai skaidžių atliekų mažinimo užduotys įtvirtintos Valstybiniame strateginiame atliekų tvarkymo 2007–2013 m. plane ir vėliau perkeltos į Valstybinį atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planą [29, 30]. Šiuose dokumentuose detalios reglamentuotos kiekvienos savivaldybės atliekų mažinimo užduotys buvo įtrauktos į jų atliekų tvarkymo planus, kuriems įgyvendinti turėjo būti užtikrinta atitinkamų techninių, teisinių, organizacinių ir kt. priemonių visuma.

Atliekų tvarkymo prioritetams įgyvendinti valstybės ir vietos valdžios institucijos turi turėti pakankamai išteklių, kurių, ypač vietos valdžios lygmeniu, yra stokojama, todėl atliekų tvarkymo sistemos yra orientuojamos į integruotą atliekų tvarkymo vadybą, pasižyminčią darniu atliekų tvarkymo sistemų valdymu siekiant administracinio ir ekonominio *efektyvumo* [21, p. 55]. Taigi savivaldybės, diegdamos ar plėtodamos komunalinių atliekų tvarkymo sistemas, turi vadovautis atliekų tvarkymo prioritetų hierarchija ir orientotis į administracinį ir ekonominį efektyvumą, t. y. minimaliomis sąnaudomis siekti maksimalios naudos [28]. Įdiegus atitinkamą komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo infrastruktūrą, orientuojantis į efektyvumą kaip vieną iš svarbiausių vietos savivaldai kriterijų neabejotinai didelį vaidmenį turėtų atlikti tokios sistemos įvertinimas. Bendrąja prasme vertinimas viešojo valdymo procese yra svarbus veiksnys, leidžiantis nustatyti, ar priimami sprendimai yra teisingi ir racionalūs. D. Stufflebeam, vienas geriausiai žinomų mokslininkų, tyrinėjusių vertinimo modelį, apibrėžė jį kaip viešojo valdymo veiklos konteksto, indėlių, išėigos, procesų ir produktų vertinimą [24, p. 32].

Nepaisant šio termino daugiafunkciškumo, viešosios politikos vertinimą bendrąja prasme galima apibrėžti kaip sistemingą informacijos apie politikos rezultatų (angl. *outcomes*) vertę ar vertybes, rinkimą ir jų analizę [7, p. 322–323]. Kitaip tariant, vertinimas yra vertybių ir vertės pažinimas realioms dabartinėms problemoms spręsti. Pasirinktą objektą, šiuo atveju komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemą, galima vertinti įvairiais aspektais – veiksmingumo, efektyvumo, adekvatumo, lygiateisiškumo, gebėjimo reaguoti, tinkamumo [7]. Kai kurie Lietuvos autoriai nustato dar vieną kriterijų – ekonomiškumą (žr. 1 pav.) [22].



1 pav. Vertinimo metodų santykis

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis Australian Government, 2012; Government of Canada, 2013

Iš esmės visi vertinimo kriterijai yra gana svarbūs analizuojant komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemą, tačiau vienas svarbiausių ir aktualiausių aspektų atliekų tvarkymo srityje yra efektyvumas. Efektyvumo kriterijus yra skirtas finansinių ir kitų šnaudų ir rezultatų santykiui įvertinti. Kaip pastebi Stoner ir kt., cituodami Drucker P., efektyvumas ir veiksmingumas yra plačiai diskutuojamos sąvokos, tačiau efektyvumas siejamas su gebėjimu „daryti dalykus teisingai“, o veiksmingumas – gebėjimu „daryti teisingus dalykus“ [23, p. 9]. Iš esmės efektyvumo sąvoka mokslinėje literatūroje neturi bendros sampratos ir aiškinama įvairiai – J. Mackevičius ir D. Daujotaitė efektyvumą aiškina kaip santykį tarp produkto ar paslaugos ir jam pagaminti ar suteikti sunaudotų išteklių. Autoriai, cituodami D. O’Neill, pateikia ir kitą efektyvumo sąvoką – „tai išteklių, reikalingų produkcijos vienetui pagaminti ar įsigyti, įvertinimas“ [19, p. 464]. Išnagrinėjus įvairias efektyvumo sampratas ir jo apibrėžimus, galima teigti, kad efektyvumas yra sukurtų produktų ar suteiktų paslaugų ir joms sukurti skirtų išteklių santykis. Įdomią efektyvumo sampratos interpretaciją pateikia V. Podgaiskytė, cituodama Sahely. Jo teigimu, aplinkosauginiai, ekonominiai, socialiniai ir politiniai aspektai apibūdina sistemos naudingumą, o techniniai, inžineriniai aspektai – sistemos efektyvumą [20, p. 67]. Vertinant efektyvumą atliekų tvarkymo srityje, dalis autorių pabrėžia jo svarbą, nurodydami, kad sprendimų priėmėjai, diegdami arba tvarkydami atliekų

tvarkymo sistemas, stengiasi susieti sąnaudų (ekonominių) naudingumą su aplinkosauginiais, ekonominiais, techniniais, teisiniais ir kitais socialiniais veiksniais [2, p. 468]. Efektyvumui vertinti taikomi skirtingi metodai, kurie parodo, koku būdu įvertinsite kriterijų. Dėl vertinimo metodų gausos galima pasirinkti patį tinkamiausią ir geriausiai sprendimų priėmėjų lūkesčius atitinkantį variantą. A. Allesch ir P. Brunner kaip dažniausiai teorijoje ir praktikoje taikomų atliekų tvarkymo sistemų vertinimo metodus įvardija sąnaudų naudos ir sąnaudų efektyvumo vertinimo metodus [2, p. 469]. Šiuos du plačiai paplitusius ekonominės analizės metodus nagrinėjo daugelis autorių – M. Carnoy [4]; S. Cellini, J. Kee [5] ir kt. Visi mokslinių publikacijų autoriai akcentuoja šių metodų svarbą ir naudą viešojo valdymo procese, tačiau pabrėžia, kad jų taikymas praktikoje yra skirtingas. Sąnaudų efektyvumo analizę tikslinga taikyti tuo atveju, kai yra iš anksto žinomi siektini viešosios intervencijos rezultatai ir tarpusavyje vertinamos analizuojamos alternatyvos. Tokiu atveju galima nustatyti, kuri alternatyva leidžia efektyviau pasiekti nustatytus rezultatus, t. y. kuri alternatyva sąnaudų efektyvumo atžvilgiu leidžia pasiekti užsibrėžtus rezultatus. Taip pat šį metodą tikslinga taikyti tada, kai politikos įgyvendinimo sąnaudos gali būti išreiškiamos kiekybiškai ir monetarizuojamos, tačiau naudos negalima išreikšti kiekybiškai. Sąnaudų efektyvumo koeficientas apskaičiuojamas išreiškiant politikos įgyvendinimo metu patirtų monetarizuotų sąnaudų ir politikos naudos, išreikštos tam tikrais naudos matavimo vienetais, santykį [16]. Kitaip tariant, atliekant sąnaudų efektyvumo analizę apskaičiuojamas sąnaudų efektyvumo koeficientas, kuris parodo vieneto politikos naudos vertę, išreikštą pinigineis sąnaudomis. Šis metodas taikomas tuo atveju, kai, priešingai nei sąnaudų naudos analizės metodu, rezultatų yra neįmanoma arba juos sudėtinga įvertinti pinigine išraiška [4; 5, p. 81].

### **Tyrimo metodika**

Atlikus sąnaudų efektyvumo analizę, buvo įvertintas 2013 m. Kauno miesto savivaldybės komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumas. Atsižvelgiant į tai, kad bendrų efektyvumo vertinimo normų nėra pateikta, sistemos efektyvumas buvo tiriamas kitų analizuojamų savivaldybių: Alytaus, Šiaulių ir Vilniaus, atžvilgiu. Šios savivaldybės lyginamajai analizei pasirinktos dėl duomenų prieinamumo veiksnio. Atsižvelgiant į tai, kad, dalies autorių nuomone, aplinkosauginiai, ekonominiai, socialiniai ir politiniai aspektai apibūdina sistemos naudingumą, o techniniai, inžineriniai aspektai – sistemos efektyvumą, atliekant tyrimą analizuojami komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos techniniai aspektai [20].

Siekiant įvertinti Kauno miesto savivaldybės komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumą, duomenims rinkti buvo taikyta dokumentų analizė ir apklausa, o jiems vertinti – sąnaudų efektyvumo analizė. Sąnaudų efektyvumo vertinimo metodas pasirinktas remiantis prielaida, jog aplinkosauginę naudą – susidarancius atliekų kiekius, yra sudėtinga monetarizuoti ir išreikšti pinigais. Sistemos efektyvumo vertinimas, apima sąnaudų, vykdomų veiklų, išėigos ir rezultatų

analizę (žr. 1 pav.) Dėl duomenų trūkumo veiklos ir išeių dedamosios analizuojamos nėra, o šio metodo taikymas pasižymi vykdomos infrastruktūros plėtros 2008–2014 m. laikotarpiu patirtų sąnaudų ir gautos naudos (rezultato), išreikštos sumažintu šalinamų sąvartyne šių atliekų kiekiu, santykio įvertinimu. Sąnaudomis šiame tyrime bus laikomos litais išreikštos piniginės išlaidos, patirtos statant ir eksploatuojant numatytus techninius pajėgumus, diegiamus plėtojant integruotą komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemą. Kadangi dėl duomenų trūkumo sistemos efektyvumas tiriamas tik 2013 m. laikotarpiu, todėl infrastruktūros sąnaudos skaičiuojamos įvertinus objektų nusidėvėjimą. Infrastruktūros objektų statybos ir įrengimo nusidėvėjimas skaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės pateikta metodika pagal formulę:  $((V_1 - V_2)/T)$ ; čia  $V_1$  – pagrindinių priemonių įsigijimo vertė,  $V_2$  – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė (likvidacinė vertė – 5 proc. nuo įrenginio vertės),  $T$  – naudingo naudojimo laikas metais [17]. Pasięktų rezultatų kriterijus šiame tyrime rodo 2013 m. sąvartynuose pašalintą komunalinių biologiškai skaidžių atliekų kiekį, išreikštą tonomis. Efektyvumo matavimo vienetai išreikšti komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos infrastruktūros objektų vertės, įvertinus nusidėvėjimą, ir galutinio rezultato – sąvartynuose pašalintų šių atliekų kiekio santykiu – 1 t bioskaidžių atliekų tvarkymo sąvartyne verte. Kadangi tyrime buvo analizuojama techninė sistemos pusė, susijusi su viešųjų savivaldybės atliekų tvarkymo įrenginių infrastruktūra, įrenginių ir paslaugų sąnaudos skaičiuojamos vadovaujantis viešojoje erdvėje pateiktas duomenimis, o trūkstamiems duomenims gauti panaudotas nestruktūruotas interviu. Atsižvelgiant į tai, kad tam tikrų duomenų nebuvo gauta nė vienu ankščiau išvardytu atveju, pateiktas efektyvumo vertinimas yra preliminarus ir neatspindi realių šios sistemos plėtros sąnaudų.

### Tyrimo rezultatų pristatymas

Vadovaujantis Kauno miesto komunalinių atliekų tvarkymo 2008–2013 m. planu bei Valstybiniu strateginiu atliekų tvarkymo planu, siekiant sumažinti komunalinių biologiškai skaidžių atliekų šalinimo sąvartyne kiekius iki numatytų normų, 2008–2014 m. buvo įrengti įvairūs savivaldybės viešieji atliekų tvarkymo įrenginiai ir įdiegtos naujos paslaugos – žaliųjų atliekų surinkimas per APP (atliekų priėmimo aikštelės), ŽAKA (žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelė) plėtra ir namudinio kompostavimo skatinimas [11; 30]. Vienas pirmųjų biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo infrastruktūros elementų, kurį turėjo užtikrinti Kauno miesto savivaldybė 2008–2011 m. laikotarpiu, yra vienos iš biologiškai skaidžių atliekų rūšies – *žaliųjų atliekų – surinkimas per APP*. Svarbu pastebėti, kad šiuo metu Kauno mieste APP yra panaikinti, o vietoje jų diegiamos DGASA (didelių gabaritų atliekų surinkimo aikštelės). Pagrindinis DGASA tikslas – sukurti tam tikrus pajėgumus specifinėms atliekomis šalinti, siekiant atskirti atliekas nuo bendro mišrių komunalinių atliekų srauto ir taip užtikrinti Valstybiniame strateginiame atliekų tvarkymo plane numatytų užduočių įgyvendinimą. 2011 m. Kauno mieste veikė 4 DGASA, tačiau esamų aikštelių vienai aikštei apskaičiuotam gyventojų skaičiui nepakako, dėl to 2014 m.

prie jau esamų įrengtos 4 naujos atliekų surinkimo aikštelės. Remiantis 2014 m. DGASA vieneto statybos ir įrengimo sąnaudomis, nustatyta preliminari 2011 m. pastatytų bei įrengtų aikštelių vertė – 1 864 552 Lt (žr. 1 lent.) [8]. Atsižvelgiant į tai, kad vertinamas tik 2013 m. sistemos efektyvumas, DGASA sąnaudas sudaro 2011 m. įrengtų aikštelių sąnaudos, neįskaitant 2014 m. įrengtos infrastruktūros išlaidų. Kituose analizuojamuose miestuose DGASA sąnaudas taip pat sudaro infrastruktūros vieneto statybos ir įrengimo kainos santykis su įrengtų aikštelių mieste skaičiumi: Alytaus m. – 2 aikštelės, Šiaulių m. – 3 aikštelės, Vilniaus m. – 6 aikštelės [1; 8; 26; 31]. Įdiegus DGASA, joms išlaikyti reikia papildomų sąnaudų, kurios vadinamos eksploatacijos išlaidomis. Kauno mieste įrengtoms DGASA eksploatacijos išlaidos yra numatytos VŠĮ Kauno regiono atliekų tvarkymo centro pažymoje „Dėl Kauno regiono atliekų tvarkymo sistemos objektų eksploataavimo“, kurioje įvardyta, kad Kauno RATC eksploatuojamų aikštelių nusidėvėjimo išlaidos siekia 26 000 Lt per metus [13]. Atsižvelgiant į tai, kad kitų analizuojamų savivaldybių duomenų apie aikštelių eksploatacijos išlaidas viešojoje erdvėje nėra pateikta, o respondentai šių duomenų atskleisti nesutiko, autorė daro prielaidą, kad eksploatacijos išlaidos yra tiesiogiai proporcingos statybos ir įrengimo sąnaudoms, tenkančioms 1 infrastruktūros vienetui. Remiantis Kauno RATC pateiktais duomenimis, apskaičiuojamos galimos kitų savivaldybių DGASA aikštelių eksploatacijos išlaidos (žr. 1 lent.).

1 lentelė. DGASA, ŽAKA ir namudinio kompostavimo konteinerių statybos ir įrengimo sąnaudos 2008–2013 m.

Savivaldybė	DGASA		ŽAKA		Namudinio kompostavimo konteineriai
	Statybos ir įrengimo sąnaudos, Lt	Eksploatacijos išlaidos, tenkančios infrastruktūrai mieste, Lt per m.	Statybos ir įrengimo sąnaudos, Lt	Eksploatacijos išlaidos, tenkančios infrastruktūrai mieste, Lt per m.	
Alytaus m.	1 631 468	91 000	1 509 265	501 520	552 500
Kauno m.	1 864 552	104 000	5 567 755	432 245	1 472 000
Šiaulių m.	3 082 653	171 942	2 916 092	172 938	429 171,60
Vilniaus m.	7 843 062	437 466	1 669 068	17 294	3 360 000

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis *Europos socialiniai, teisiniai ir ekonominiai projektai*, 2014, *Alytaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo planu 2014–2020 m.*, 2013; *Kauno miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015; *Šiaulių miesto savivaldybės 2014–2020 m. atliekų tvarkymo planu*, 2014; *Vilniaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015

Vykdydama biologiškai skaidžių atliekų šalinimo sąvartyuose numatytas užduotis, Kauno miesto savivaldybei buvo numatyta taip organizuoti komunalinių atliekų tvarkymo sistemą, kad būtų užtikrintas savivaldybės teritorijoje susidarančių žaliųjų atliekų surinkimas ir apdorojimas kompostavimo įrenginiuose ir skatinamas individualus šių atliekų kompostavimas [30]. Kauno mieste veikia viena žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelė, esanti Nemajūnų g. Aikštelė priklauso Kauno miesto savivaldybei, o aikštelės eksploatacija ir priežiūra nuo 2012 m. užsiima Kauno RATC

(Kauno regiono atliekų tvarkymo centras). Jis, įgyvendindamas investicinį projektą „Kauno regiono didelių gabaritų atliekų surinkimo ir kompostavimo aikštelių įrengimas“, 2012 m. iš pagrindų, atsižvelgdamas į visus ES kompostavimų aikštelių reikalavimus, rekonstravo kompostavimo aikštelę. Šios aikštelės pajėgumas vertinamas 5000 t (m), o bendras aikštelėje realizuojamo komposto kiekis siekia apie 180–200 t komposto, kuris vėliau parduodamas įvairioms organizacijoms ir pavieniams gyventojams [12]. Svarbu pastebėti, jog visu ataskaitiniu laikotarpiu įrengtos ŽAKA buvo rengiamos atliekant projektus, kuriuose numatyta ir kitos infrastruktūros plėtra, todėl tiksliai kiekvienos aikštelės sąnaudas nustatyti sudėtinga. Vadovaujantis viešojoje erdvėje pateiktais duomenimis ir remiantis su RATC specialistais atliktu nestruktūruotu interviu, nustatytos ŽAKA statybos ir įrengimo sąnaudos (žr. 1 lent.) Vertinant sistemos efektyvumą, būtina nustatyti ir įrenginio eksploatacijos sąnaudas. ŽAKA eksploatacijos sąnaudas sudaro įrenginių ar kitokio turto naudojimo (nusidėvėjimo) sąnaudos, į kurias įeina aikštelėje esančių pastatų, statinių, inžinerinių tinklų naudojimas, teritorijos apšvietimo ir susidarančio filtrato valymo išlaidos, darbuotojų darbo užmokestis ir su juo susijusios sąnaudos, ilgalaikio turto nusidėvėjimas, degalai ir kt. [13]. Kauno regiono atliekų tvarkymo sistemos objektų eksploataavimo pažymoje nurodoma, jog Kauno Nemajūnų žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelėje yra įdarbintas vienas darbuotojas – aikštelės operatorius, kurio vidutinis mėnesinis darbo užmokestis 2014 m. I ketv. – 1300 Lt. Daugiau duomenų apie Kauno ŽAKA eksploatacijos išlaidas viešai nepateikta [13]. Viešai nepateikiami duomenys ir apie Alytaus bei Vilniaus miestų savivaldybių naudojamų ŽAKA, todėl, remiantis Šiaulių miesto savivaldybės sprendimo „Dėl žaliųjų atliekų priėmimo ir šalinimo Kairių sąvartyno žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelėje kainos nustatymo“ projektu, kitų analizuojamų savivaldybių ŽAKA eksploatacijos išlaidos skaičiuojamos proporcingai nuo ŽAKA pajėgumų [1; 25; 26; 31]. Autorė, darydama prielaidą, jog ŽAKA eksploatacijos sąnaudos tiesiogiai proporcingos jos pajėgumams, nustatė, kad didžiausios sąnaudos tenka Alytaus Takniškių ŽAKA, o mažiausios – Vilniaus miesto savivaldybės gyventojų atliekas tvarkančioje Trakų r. savivaldybėje esančioje ŽAKA (žr. 1 lent.).

Siekiant įgyvendinti ES teisės aktuose numatytus atliekų tvarkymo prioritetus, Kauno miesto savivaldybei taip pat buvo pavesta skatinti *individualių biologiškai skaidžių atliekų kompostavimą* [11]. Kauno regiono atliekų tvarkymo centras įgyvendino projektą „Kauno regiono komunalinių atliekų tvarkymo sistemos plėtra“, kurį įgyvendinant individualių namų gyventojai ES lėšomis buvo nemokamai aprūpinami specialiais 900 l kompostavimo konteineriais. Pagrindinis šio projekto vieno iš uždavinių tikslas – skatinti individualių namų savininkus savarankiškai kompostuoti atliekas tam, kad jos būtų naudingai panaudotos ir taip būtų sumažinti šių atliekų srautai sąvartynuose. Kauno miesto savivaldybė ir Kauno RATC Kauno regionui iš viso nupirko 30 000 vnt. kompostavimo konteinerių, kurių bendra vertė siekė 6 000 000 litų [12]. Kauno miestui iš visų nupirktų konteinerių buvo numatyta skirti 8000 vnt. Remiantis konteinerių namudiniam kompostavimui sutartimi, vienas konteineris įkainotas 184,00 Lt [12]. Įvertinus vieneto kainą ir nupirktų regionui



kompostavimo konteinerių skaičiaus santykį galima pastebėti, jog bendra namudinio kompostavimo konteinerių suma Kauno mieste siekia 1 472 000 Lt. Dalijant konteinerius reikėjo papildomų lėšų, nes komunalinių atliekų tvarkytojai savo iniciatyva užtikrino šių konteinerių teikimo paslaugą. Taip pat svarbu pastebėti, jog už konteinerio tvarką ir priežiūrą atsako pats konteinerio turėtojas, todėl eksploatacijos išlaidos individualaus namudinio kompostavimo skatinimo infrastruktūrai nėra skaičiuojamos (žr. 1 lent.).

Kauno miesto savivaldybė analizuojamu 2008–2014 m. periodu nustatytose vietose apvažiavimo būdu taip pat organizavo žaliųjų atliekų surinkimą iš specialių konteinerių, kai pagal iš anksto numatytą grafiką šios atliekos surenkamos iš gyventojų, o vėliau transportuojamos į kompostavimo aikštelę, kurioje apdorojamos [11]. Tai labai patogu gyventojams, nes žaliųjų atliekų nereikia specialiai vežti į kompostavimo aikštelę, o jas priduoti arčiausiai esančiame apvažiavimo metu numatytame punkte. Sudaryta galimybė pagal sutartis gyventojams žaląsias atliekas mesti į tam skirtus individualius konteinerius, kuriuos už numatytą papildomą mokesį išveža atliekų tvarkytojas – „Kauno švara“. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad šios paslaugos nėra plačiai naudojamos ir jų įtaka biologiškai skaidžių atliekų sąvartynuose šalinimui mažinti yra minimali, šių paslaugų sąnaudos nėra tiriamos [11].

Kadangi komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos techniniai infrastruktūros objektai buvo diegiami 2007–2014 m. laikotarpiu, o vertinamas tik 2013 m. laikotarpis, iš kiekvieno įrenginio statybos ir įrengimo sąnaudų yra išskaičiuojamas nusidėvėjimas nuo įrenginio statybos iki 2013 m. laikotarpiu imtinai, remiantis 2009 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybės priimtu nutarimu „Dėl minimalios ilgalaikio materialiojo turto vertės nustatymo ir ilgalaikio turto nusidėvėjimo (amortizacijos) minimalių ir maksimalių ekonominių normatyvų viešojo sektoriaus subjektams patvirtinimo“. Tai leidžia įvertinti nustatyto ataskaitinio laikotarpio įrenginių vertę [17].

Nusidėvėjimo išlaidos skaičiuojamos tik DGASA ir ŽAKA infrastruktūros objektams analizuojamose savivaldybėse, nes namudinio kompostavimo konteineriai yra vertinami kaip mažavertis inventoriūs. Vertinamasis nusidėvėjimo normatyvas atliekų tvarkymo įrenginiams pasirinktas atsižvelgiant į panašaus pobūdžio objektų normatyvus – 10 m. Infrastruktūros objektų statybos ir įrengimo nusidėvėjimas skaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės pateikta metodika pagal formulę:  $((V_1 - V_2)/T)$ ; čia  $V_1$  – pagrindinių priemonių įsigijimo vertė,  $V_2$  – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė (likvidacinė vertė – 5 proc. nuo įrenginio vertės),  $T$  – naudingo naudojimo laikas metais [17]. Komunalinių atliekų surinkimo ir transportavimo procentinė dalis (57,6 proc.) pasirinkta vadovaujantis Kauno miesto savivaldybės duomenimis, nes kitose savivaldybėse šie duomenys viešai nėra paskelbti [1; 12; 26; 31]. Vertinant DGASA ir ŽAKA infrastruktūros objektų sąnaudas analizuojamose savivaldybėse, galima pastebėti, jog didžiausių išlaidų savivaldybės viešųjų atliekų tvarkymo įrenginių statybai pareikalavo Kauno miesto savivaldybės įdiegti pajėgumai, kurių bendra vertė, įskaitant nusidėvėjimą 2013 m.,

sudarė net 5 665 904 Lt. Mažiausiai – Alytaus m. savivaldybėje. Bioskaidžių atliekų surinkimo ir transportavimo išlaidos apskaičiuojamos atsižvelgiant į pašalintų šių atliekų sąvartynuose skaičių 2013 m. (žr. 2 lent.).

*2 lentelė. Komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos infrastruktūros objektų sąnaudos savivaldybėse*

Savivaldybė	DGASA ir ŽAKA infrastruktūra		Namudinio kompostavimo konteinerių infrastruktūros vertė 2013 m., Lt	Bendra infrastruktūros objektų vertė, 2013 m., Lt	Surinkimo ir transportavimo išlaidos nuo bendros komunalinių atliekų sutvarkymo kainos, 2013 m., Lt
	Infrastruktūros objektų statybos ir įrengimo kaina, įvertinus nusidėvėjimą 2013 m., Lt	Eksploatacijos išlaidos 2013 m., Lt			
Alytaus m.	742 167	592 520	552 500	1 887 187	867 796
Kauno m.	5 665 904	536 245	1 472 000	7 674 149	6 351 649
Šiaulių m.	5 428 864	344 880	429 171,60	6 202 916	1 618 261
Vilniaus m.	4 090 216	454 760	3 360 000	7 904 976	11 302 079

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis *Alytaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo planu 2014–2020 m.*, 2013; *Kauno miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015; *Šiaulių miesto savivaldybės 2014–2020 m. atliekų tvarkymo planu*, 2014; *Vilniaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015

Apskaičiavus 2013 m. DGASA ir ŽAKA vertę, namudinio kompostavimo konteinerių infrastruktūros vertę ir šių atliekų surinkimo ir transportavimo išlaidas, galima įvertinti 2013 m. Kauno miesto savivaldybės komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumą. Svarbų vaidmenį čia atlieka įdiegtų pajėgumų sąnaudų ir gautos naudos – sąvartynuose šalinamų komunalinių biologiškai skaidžių atliekų kiekio – santykis (žr. 3 lent.). Analizuojant sistemos efektyvumą, įvertinta 1 t komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo vertė pagal formulę  $K_{se} = S_x/E_y$ ; čia  $K_{se}$  sąnaudų efektyvumo koeficientas,  $S_x$  – sistemos infrastruktūros įdiegimo sąnaudos  $X$  (dabartine verte),  $E_y$  – pašalintų komunalinių biologiškai skaidžių atliekų kiekis sąvartynuose [16].

Remiantis atliktu komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos tyrimu, galima pastebėti, jog sistema Kauno miesto savivaldybėje funkcionuoja neefektyviai. Investuotos sąnaudos, skirtos šių atliekų sąvartynuose šalinimo mažinimui užtikrinti, yra mažiausios, o tai neskatina atliekų rūšiavimo ir perdirbimo pagal numatytus atliekų tvarkymo prioritetus. Mažiausia 1 t komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sąvartyne vertė parodo, kad sąvartynuose šalinamų Kauno miesto savivaldybėje surenkamų šių atliekų kiekis yra didžiausias, palyginti su analizuojamomis savivaldybėmis. Akivaizdu, jog Šiaulių miesto savivaldybės įdiegta 2013 m. komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema yra efektyvi, nes į sąvartynus patenka mažiausias surinktų šių atliekų kiekis, kas leidžia daryti prielaidą apie savivaldybėje ataskaitiniu laikotarpiu vykdomą kryptingą organizacinę ir technologinę plėtrą (žr. 3 lent.). Atkreiptinas dėmesys, kad Vilniaus, kaip ir Kauno miesto savivaldybės atveju, sistema taip pat veikia neefektyviai. Galima daryti

prilaidą, kad šiuose didžiuosiuose Lietuvos miestuose 2013 m. buvo ne itin išvystyta komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo infrastruktūra, leidžianti sumažinti į sąvartynus pašalinamų šių atliekų kiekius. Turimų duomenų rezultatas rodo, kad Kauno miesto savivaldybėje 2013 m. plėtotą komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema buvo neefektyvi analizuojamų savivaldybių kontekste. Akivaizdu, jog didžiųjų miestų savivaldybių (Kauno, Vilniaus) efektyvumo koeficientas yra panašiausias, todėl galima manyti, kad tai susiję su tam tikrais išoriniais veiksniais – masto ekonomija, rinka ir kt. Tačiau darbo autorė šių veiksnių netiria.

3 lentelė. Kauno miesto savivaldybės įdiegtos komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos efektyvumo vertinimas 2013 m.

Savivaldybė	Sąnaudos	Rezultatas		Efektyvumo vertinimas
	Infrastruktūros objektų vertė, Lt	Sąvartynuose pašalintas komunalinių biologiškai skaidžių atliekų kiekis, t	1 t komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sąvartyne vertė	
Kauno m.	14 025 798	52 762	265,83	Neefektyvu
Alytaus m.	2 754 983	7 140	385,85	Neefektyvu
Šiaulių m.	7 821 177	15 437	506,65	Efektyvu
Vilniaus m.	19 207 055	68 369	280,93	Neefektyvu

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis *Valstybiniu strateginiu atliekų tvarkymo planu, Alytaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo planu 2014–2020 m.*, 2013; *Kauno miesto atliekų tvarkymo 2007–2013 m. planu*, 2007; *Kauno miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015; *Šiaulių miesto savivaldybės 2014–2020 m. atliekų tvarkymo planu*, 2014; *Vilniaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planu*, 2015

## Išvados

1. Komunalinės biologiškai skaidžios atliekos yra viena iš komunalinių atliekų rūšių, todėl bendros atliekų tvarkymo dinamikos raidos koncepcijos daro didelę įtaką ir komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymui. Dėl didelių susidarancių šių atliekų kiekių ir vis dar per didelio šių atliekų šalinimo žalingiausiu būdu – sąvartynuose, prioritetas yra teikiamas atliekų perdirbimui ir antriniam jų panaudojimui. Atliekų tvarkymas kaip valstybės funkcija formavosi palaipsniui, o skirtinguose raidos etapuose buvo būdingos savitos, su atliekų tvarkymu susijusios, problemos.

2. Komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistema yra vertinama taikant vertinimo kriterijus, ypač akcentuojant efektyvumą kaip vieną svarbiausių veiksnių vietos valdžios institucijoms. Efektyvumo vertinimas leidžia nustatyti, ar maksimali nauda buvo pasiekta minimaliomis sąnaudomis. Nors efektyvumui vertinti taikomi įvairūs efektyvumo vertinimo metodai, tačiau atliekų tvarkymo srityje dažniausiai naudojama sąnaudų efektyvumo analizė.

3. Išanalizavus ataskaitinio laikotarpio Kauno miesto savivaldybės organizuotos komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo sistemos indėlį į jos plėtrą ir gautą rezultatą – pašalintų į sąvartyną atliekų kiekį, – nustatyta, jog sistema Kauno miesto savivaldybėje funkcionavo neefektyviai Alytaus, Šiaulių ir Vilniaus

miesto savivaldybių atžvilgiu. Pašalintų atliekų l t vertė Kauno mieste buvo mažiausia, vadinasi, į sąvartyną šiuo atveju buvo pašalinta daugiausia atliekų.

## Literatūra

1. Alytaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo planas 2014–2020 m., patvirtintas 2013 m. gegužės 30 d. Alytaus miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-133 „Dėl Alytaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. plano patvirtinimo“.
2. Allesch, A., Brunner, P. Assessment Methods for Solid Waste Management: A Literature Review. *Waste Management & Research*, 2014, Vol. 32, No. 6, p. 461–473.
3. Australian Government. Program Logic Model, 2012. Prieiga internete: <https://www.ato.gov.au/About-ATO/Research-and-statistics/In-detail/General-research/Literature-review--measuring-compliance-effectiveness-2007/?page=12> [2015-05-11].
4. Carnoy, M. *Cost-Effectiveness Analysis. International Encyclopedia of Economics of Education*. Oxford: Pergamon, 1995, p. 381-386.
5. Cellini, S., Kee, J. Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis. In: J. Wholey, H. Hatry, K. Newcomer. *Handbook of Practical Program Evaluation* (3rd ed.). San Francisco: Jossey-Bass, 2010, p. 493-530.
6. Čepinskis, J., Jankauskas, A., Ubartas, M. Racionalaus atliekų tvarkymo valdymo prielaidos. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 2001, Vol. 1, No. 15, p. 57–68.
7. Dunn, W. *Public Policy Analysis: Pearson New International Edition* (5th. ed.). United Kingdom: Instock, 2013.
8. Europos socialiniai, teisiniai ir ekonominiai projektai. ES paramos atliekų tvarkymui Lietuvoje efektyvumo vertinimas ir 2014–2020 metų finansavimo prioritetų nustatymas, 2014. Prieiga internete: [http://www.am.lt/VI/files/File/ESPADas-2008/ATASKAITOS/Atliekos\\_%20galutine\\_suredaguota.pdf](http://www.am.lt/VI/files/File/ESPADas-2008/ATASKAITOS/Atliekos_%20galutine_suredaguota.pdf) [2015-03-25].
9. Eurostat. Waste Streams, 2013. Prieiga internete: [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu) [2015-05-27].
10. Government of Canada. Assessing Program Resource Utilization When Evaluating Federal Programs, 2013. Prieiga internete: <http://www.tbs-sct.gc.ca/cee/pubs/ci5-qb5/ci5-qb502-eng.asp> [2015-05-29].
11. Kauno miesto komunalinių atliekų tvarkymo planas, patvirtintas Kauno miesto savivaldybės tarybos 2008 m. gegužės 29 d. sprendimu Nr. T-257 „Dėl Kauno miesto komunalinių atliekų tvarkymo plano patvirtinimo“.
12. Kauno miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planas, patvirtintas Kauno miesto savivaldybės tarybos 2015 m. gegužės 19 d. sprendimu Nr. T-240 „Dėl Kauno miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. plano patvirtinimo“.
13. Kauno regiono atliekų tvarkymo centras. Pažyma „Dėl Kauno regiono atliekų tvarkymo sistemos objektų eksploatavimo“, 2014. Prieiga internete: <http://www.kaunorac.lt/> [2015-05-27].
14. Khan, D., Samadder, S. Municipal Solid Waste Management Using Geographical Information System Aided Methods: A Mini Review. *Waste Management & Research*, 2014, Vol. 32, No. 11, p. 1049–1062.
15. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas, Valstybės žinios, 2002, Nr. 72-3016.

- Prieiga internete: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=470296](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=470296) [2015-05-22].
16. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. Socialinių sąnaudų-naudos analizės metodinės gairės, 2011. Prieiga internete: [http://www.lrv.lt/bylos/VORT/VORT-3/metodines\\_gaires.pdf](http://www.lrv.lt/bylos/VORT/VORT-3/metodines_gaires.pdf) [2015-05-22].
  17. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2009 m. birželio 10 d. nutarimas Nr. 564 „Dėl minimalios ilgalaikio materialiojo turto vertės nustatymo ir ilgalaikio turto nusidėvėjimo (amortizacijos) minimalių ir maksimalių ekonominių normatyvų viešojo sektoriaus subjektams patvirtinimo“, *Žinios*, 2009, Nr. 72-2921.
  18. Ludwig, C., Hellweg, S., Stucki, S. *Municipal Solid Waste Management*. Berlin: Springer, 2003. Prieiga internete: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-55636-4> [2015-05-11].
  19. Mackevičius, J., Daujotaitė, D. Veiklos audito elementai: analizė ir auditas. *Socialinių mokslų studijos*, 2011, Vol. 3, No. 2, p. 459–471.
  20. Podgaiskytė, V. Darnus atliekų tvarkymo sistemos vertinimas: kriterijų nustatymas. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 2011, Vol. 3, No. 4, p. 63–69.
  21. Poldnirk, J. Optimisation of the Economic, Environmental and Administrative Efficiency of the Municipal Waste Management Model in Rural Areas. *Resources, Conservation and Recycling*, 2015, No. 97, p. 55–65.
  22. Puškorius, S. 3E koncepcijos plėtra. *Viešoji politika ir administravimas*, 2002, No. 3, p. 31–38.
  23. Stoner, J., Freeman, R., Gilbert, D. *Vadyba*. Kaunas: Poligrafija ir informatika, 1999.
  24. Stufflebeam, D. *International Handbook of Educational Evaluation*. Springer Science+Business Media, 2003.
  25. Šiaulių miesto savivaldybės 2005 m. rugpjūčio 25 d. tarybos sprendimo projektas „Dėl žaliųjų atliekų priėmimo ir šalinimo Kairių sąvartyno žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelėje kainos nustatymo“.
  26. Šiaulių miesto savivaldybės 2014–2020 m. atliekų tvarkymo planas, patvirtintas 2014 m. birželio 26 d. Šiaulių miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. T-173 „Dėl Šiaulių miesto savivaldybės 2014–2020 m. atliekų tvarkymo plano patvirtinimo“.
  27. Taiwo, A. Composting as A Sustainable Waste Management Technique in Developing Countries. *Journal of Environmental Science and Technology*, 2011, Vol. 4, No. 2, p. 93–102.
  28. United Nations Environment Programme. Integrated Solid Waste Management. Prieiga internete: [http://www.unep.or.jp/ietc/spc/news-oct09/Guidelines\\_ISWM\\_Plan.pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/spc/news-oct09/Guidelines_ISWM_Plan.pdf) [2015-05-27].
  29. Valstybinis atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planas, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. balandžio 16 d. nutarimu Nr. 366 „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 12 d. nutarimo Nr. 519 „Dėl Valstybinio strateginio atliekų tvarkymo plano patvirtinimo“ pakeitimo“. TAR, 2014, Nr. 4989.
  30. Valstybinis strateginis atliekų tvarkymo planas, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 12 d. nutarimu Nr. 519 „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 12 d. nutarimo Nr. 519 „Dėl Valstybinio strateginio atliekų tvarkymo plano patvirtinimo“ pakeitimo“.

31. Vilniaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. planas, patvirtintas 2015 m. balandžio 9 d. Vilniaus miesto savivaldybės tarybos sprendimu Nr. A1-2566 „Dėl Vilniaus miesto savivaldybės atliekų tvarkymo 2014–2020 m. plano patvirtinimo“.
32. Žičkienė, S., Tričys, V., Kovierienė, A. Municipal Solid Waste Management: Data Analysis and Management Options. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 2005, Vol. 3, No. 33, p. 47–54.

Karolina Skorupskaitė, Algis Junevičius

### **Evaluation of the Effectiveness of Municipal Biodegradable Waste Management System in Kaunas City Municipality**

#### Abstract

This paper analyses one of the municipal waste management system component – municipal biodegradable waste and evaluates its management's efficiency in Kaunas City Municipality. The first part of this paper is devoted to the waste management concept dynamics analysis, public government evaluation criteria and its methods identification, especially focusing on efficiency. The part of research evaluates the efficiency of the municipal biodegradable waste management system in 2013 which is ruled by Kaunas City Municipality. The main research object is an infrastructure of technical equipment of municipal biodegradable waste management system. Efficiency is valued using cost-effectiveness method. The study established that the currently existing system of municipal biodegradable waste management system is ineffective.

*Karolina Skorupskaitė* – Kauno technologijos universiteto Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto Viešosios politikos studijų programos magistrantė.

E. paštas: karolina.skorupskaite@ktu.edu

*Algis Junevičius* – Kauno technologijos universiteto Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakulteto Viešosios politikos ir administravimo instituto profesorius, socialinių mokslų daktaras.

E. paštas: algis.junevicius@ktu.lt

*Karolina Skorupskaitė*, Master studies student in Public Policy, Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology.

E-mail: karolina.skorupskaite@ktu.edu

*Algis Junevičius*, Doctor of Social Sciences, is a Professor at the Institute of Public Policy and Administration, Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology.

E-mail: algis.junevicius@ktu.lt

Straipsnis įteiktas redakcijai 2015 m. gruodžio mėn.; recenzuotas; parengtas spaudai 2016 m. kovo mėn.