

ANTRINIŲ ŽALIAVŲ SURINKIMO SISTEMOS APKROVA LIETUVOJE

Paulė Tamašauskaitė, Jonas Volungevičius

*Vilniaus universiteto Chemijos ir geomokslų fakulteto Geomokslų instituto Geografijos ir kraštotvarkos katedra,
M. K. Čiurlionio g. 21/27, LT-03101 Vilnius*

El. paštas: paule.tamasauskaite@gmail.com, jonas.volungevicius@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5200/GM.2019.3>

Tamašauskaitė P., Volungevičius J. LOAD OF SECONDARY RAW MATERIAL COLLECTION SYSTEM IN LITHUANIA. *Geografijos metraštis*, 52, 2019.

Abstract. Based on various statistical data and calculations, the article analyzes the load of the secondary raw material collection system in Lithuania, distinguishes territorial regularities. A more detailed analysis of the survey results, the existing municipal waste management policy and the organization of the secondary raw material collection system indicate possible causes of territorial differentiation, also taking into account socio-economic assumptions.

References 42. Figs 8. Table 1. In Lithuanian, summary in English.

Keywords: Secondary raw materials, waste sorting, waste collection system, environmental protection.

Įvadas

Temos aktualumas. Didėjant gyventojų skaičiui, augant pramonei, sukuriama vis daugiau produkcijos, tuo pačiu ir atliekų. Dėl gausėjančių taršos problemų ir jų mastų vis labiau ne tik pasaulyje, bet ir Lietuvoje skiriamas dėmesys aplinkosaugai. Vienas iš paprasčiausių būdų prisidėti prie taršos mažinimo yra atliekų rūšiavimas. Surinktos antrinės žaliavos gali būti panaudotos antrą kartą, todėl teikia ne tik ekologinę, bet ir ekonominę naudą.

Valstybiniame atliekų tvarkymo 2014–2020 metais plane (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 2014) kaip viena iš pagrindinių problemų yra įvardijama tai, kad didžioji dalis buitinių atliekų yra šalinama sąvartynuose. Tai yra pigiausias atliekų tvarkymo būdas, kuris neskatina atliekų rūšiavimo, nes jis nėra ekonomiškai patrauklus. Šalinant atliekas sąvartynuose, nėra atsižvelgiama į atliekų tvarkymo prioritetinį eiliškumą ir atliekų prevenciją. Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 2011) neišplėtotas atliekų naudojimas ir perdirbimas įvardijamas kaip silpnybė, o atliekų prevencija – kaip pagrindinis atliekų tvarkymo politikos tikslas. Lietuvoje nuo 2013 iki 2016 m. perdirbtų atliekų dalis išaugo beveik dvigubai, tačiau 2016 m. sudarė tik 61,2 proc. visų surinktų komunalinių atliekų kiekio (Aplinkos apsaugos agentūra, 2017). Nors rūšiavimo situacija Lietuvoje gerėja, tačiau gyventojams vis dar trūksta žinių, kaip teisingai rūšiuoti atliekas ir kokia rūšiavimo nauda. Pagal 2017 m. atliktą tyrimą (Aplinkos ministerija, 2017) tik 42 proc. apklaustųjų rūšiuoja visas atliekas, 40 proc. – teigė rūšiuojantys tik dalį atliekų, o 18 proc. – nerūšiuoja išvis.

Nepaisant to, kad perdirbama yra tik šiek tiek daugiau nei pusė atliekų (Aplinkos apsaugos agentūra, 2017), dažnai galima pastebėti labai netvarkingas ir perkrautas antrinių

žaliavų surinkimo aikšteles, ypač miestuose prie daugiabučių. Ši problema rodo, kad antrinių žaliavų surinkimo sistema kai kuriose Lietuvos vietose nėra pakankamai efektyvi ir egzistuoja teritoriniai skirtumai.

Darbo tikslas ir uždaviniai. Šio darbo tikslas – nustatyti antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovą Lietuvoje. Už komunalinių atliekų tvarkymo sistemos organizavimą Lietuvos Respublikoje atsakingos savivaldybės (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 2014), kurios renka skirtingas organizavimo priemones, dėl to komunalinių atliekų tvarkymo sistema gali būti įvardijama kaip teritorinė struktūra, o antrinių žaliavų surinkimo sistema – kaip šios struktūros dalis. Antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovą savivaldybėse gali lemti ne tik skirtingi komunalinių atliekų tvarkymo sistemos organizavimo būdai, bet ir istorinės, socialinės, ekonominės priežastys.

Siekiant įgyvendinti išsikeltą darbo tikslą, suformuluoti trys *darbo uždaviniai*:

- 1) išanalizuoti statistinius duomenis apie antrinių žaliavų surinkimą kiekvienoje savivaldybėje;
- 2) nustatyti Lietuvos antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovos teritorinius skirtumus ir dėsningumus;
- 3) įvardyti antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovos teritorinių ypatumų priežastis.

Literatūros apžvalga. Nepakanka tyrimų, kurie nagrinėtų antrinių žaliavų surinkimo sistemos teritorinius ypatumus Lietuvoje. Galima išskirti nebent darnaus vystymosi strategijos įgyvendinimo Utenos regiono atliekų tvarkymo sistemoje analizę (Pečionas, 2016) ir gyventojų apklausos analizę apie atliekų tvarkymą Alytaus regione (Leonavičius, 2010). Yra daugiau tyrimų, kurie apskritai, bet ne teritoriniu požiūriu, nagrinėja komunalinių atliekų surinkimo sistemą Lietuvoje. Atliekų tvarkymo organizavimas ir komunalinių atliekų tvarkymas detaliau analizuojamas A. Kascėnienės (Kascėnienė, 2010), V. Pečiono (Pečionas, 2016), J. Bivainio ir V. Podgaiskytės darbuose (Bivainis, Podgaiskytė, 2010), o V. Grybauskienė (Grybauskienė, 2008) trumpai aptaria sąvartynus Lietuvoje. J. Bivainio ir V. Podgaiskytės (Bivainis, Podgaiskytė, 2010) manymu, trūksta tyrimų, kuriuose atliekų tvarkymas būtų nagrinėjamas sisteminiu požiūriu. Pagrindinės komunalinių atliekų tvarkymo problemos nagrinėjamos V. Pečiono darbe (Pečionas, 2016), o A. Kascėnienės (Kascėnienė, 2010) darbe komunalinių atliekų tvarkymas analizuojamas pagal SSGG (stiprybės, silpnybės, galimybės, grėsmės) principą. Atliekų rūšiavimo svarba aptariama daugelyje darbų (Kascėnienė, 2010; Stanaitis, Titova, Subotkevičienė, 2009; Žičkienė, Ruškus, 2001; Grybauskienė, 2008), o didesnis dėmesys atliekų rūšiavimo svarbai darnaus vystymosi kontekste skiriamas tik keliuose darbuose (Kascėnienė, 2010; Pečionas, 2017). Taip pat yra nemažai darbų, analizuojančių gyventojų apklausas apie rūšiavimą, kuriuose bandoma įvardyti rūšiavimo ar nerūšiavimo priežastis, atliekų tvarkymo įpročius (Žičkienė, Ruškus, 2001; Stanaitis, Titova, Subotkevičienė, 2009; Leonavičius, 2010; Nalivaika, 2013; Titova, 2013). Be šių tyrimų, Aplinkos ministerija ir Pakuočių tvarkymo organizacija kiekvienais metais atlieka gyventojų apklausas apie atliekų tvarkymą ir rūšiavimą. J. Bivainis ir V. Podgaiskytė (Bivainis, Podgaiskytė, 2010) pabrėžia atliekų tvarkymo dalyvių ryšių ir sąsajų su aplinka svarbą ir teigia, jog negalima atliekų turėtojo traktuoti tik kaip pasyvaus atliekų šaltinio. A. Kascėnienė (Kascėnienė, 2010) taip pat pabrėžia socialinę atsakomybę atliekų tvarkymo procese ir didžiausią dėmesį savo darbe skiria aplinkosauginiam visuomenės švietimui, informavimui ir komunikacijai. Požiūriui, kad aplinkosaugos problemos yra socialinio elgesio pasekmė, vadinasi, yra ir

socialinės problemos, pritaria ir kiti autoriai (Žičkienė, Ruškus, 2001; Bivainis, Podgaiskytė, 2010; Leonavičius, 2010).

Priešingai nei Lietuvoje, tarptautinėje literatūroje tyrimai, kurie nagrinėtų komunalinių atliekų tvarkymą sisteminiu požiūriu tiek globaliu, tiek lokaliu lygmenimis, nėra visiškai nauja sritis (Schübeler ir kt., 1996; Daskalopoulos ir kt., 1998; Arena ir kt., 2003; Eriksson ir kt., 2005; Henry ir kt., 2006; Hui ir kt., 2006). Nemažai autorių lygina įvairius komunalinių atliekų tvarkymo metodus ir scenarijus, atsižvelgdami į jų efektyvumą bei poveikį aplinkai (Arena ir kt., 2003; Dahlen ir kt., 2007; Marchettini ir kt., 2007; Islam, 2017;), pavyzdžiui, viename iš darbų (Henry ir kt., 2006) komunalinių atliekų tvarkymo efektyvumas Kenijoje yra skaičiuojamas lyginant sunkvežimių, surenkančių atliekas, talpą su surinktu komunalinių atliekų kiekiu. Lyginant skirtingas komunalinių atliekų tvarkymo sistemas ir vertinant jų poveikį aplinkai, daugelio autorių yra naudojama Gyvavimo ciklo vertinimo metodika (ang. *Life cycle assesment (LCA)*) (Arena ir kt., 2003; Bovea ir kt., 2007; Chi ir kt., 2015; Islam, 2017). Gyvavimo ciklo vertinimas – produkto sistemos sąnaudų, rezultatų ir galimo poveikio aplinkai sudarymas ir vertinimas per visą jo gyvavimo ciklą (Islam, 2017). Šis metodas pradėjo formuotis XX a. paskutiniame dešimtmetyje ir nors iš tikrųjų buvo sukurtas analizuoti produktų poveikį aplinkai, šiandien šis metodas yra plačiai taikomas ir įvairioms sistemoms vertinti, ypač komunalinių atliekų tvarkymo (Finnveden, 1999). Sprendžiant iš to, kad apžvelgtuose lietuvių autorių tyrimuose šis metodas nebuvo paminėtas, galima teigti, jog Gyvavimo ciklo vertinimas Lietuvoje dar nėra plačiai žinomas metodas.

Tarptautinėje literatūroje nagrinėjant ir lyginant įvairius komunalinių atliekų tvarkymo būdus, taip pat didelis dėmesys yra skiriamas rūšiavimui, kaip darnios komunalinių atliekų tvarkymo sistemos daliai (Tansken, 2000; Eriksson ir kt., 2005; Rigamonti ir kt., 2018), ir pristatomas požiūris, jog atliekos yra išteklius, o ne kažkas, kuo reikia atsikratyti (Marchettini ir kt., 2007; Patel, Ahluwalia, 2018). Yra nemažai tyrimų, kurie lokaliu lygmeniu nagrinėja skirtingas atliekų rūšiavimo ir perdirbimo sistemas, taip pat vertina jų efektyvumą bei poveikį aplinkai (Hui ir kt., 2006; Colon, Fawcett, 2006; Dahlen ir kt., 2007; Kofoworola, 2007; Tai ir kt., 2011; Chi ir kt., 2015; Yıldız-Geyhan ir kt., 2016; Islam, 2017; Gunarathne ir kt., 2018). Labai detalai rūšiavimo ir antrinių žaliavų surinkimo sistemos efektyvumas yra nagrinėjamas nedaugelyje darbų (Tanskanen, 2000; Tanskanen, Kaila 2001; Yıldız-Geyhan ir kt., 2016). Juose, siekiant įvertinti sistemos efektyvumą, skaičiuojami įvairūs rodikliai, pavyzdžiui: antrinių žaliavų perdirbimo koeficientas, kokios talpos konteineriai reikalingi tam tikram nuosavybės tipui, konteinerių kaina (Tanskanen, Kaila 2001), rūšiavimo koeficientas, žmonių įsitraukimo į rūšiavimo sistemą koeficientas (Yıldız-Geyhan ir kt., 2016) ir t. t. Tačiau nė viename darbe antrinių žaliavų surinkimo sistema nėra nagrinėjama teritoriniu požiūriu, kitaip tariant, rūšiavimo sistema nagrinėjama tik lokaliu lygmeniu, sisteminiu požiūriu nesistengiant palyginti skirtingų teritorijų ir išvelgti tų skirtumų priežastis.

Tyrimo metodologija

Tyrimo objektas – antrinių žaliavų surinkimo sistema Lietuvoje. Tyrimas atliktas pagal Aplinkos apsaugos agentūros (AAA, 2017) pateiktą apibendrintą informaciją apie komunalinių atliekų tvarkymą Lietuvos savivaldybėse. Buvo naudoti 2013–2016 metų statistiniai duomenys.

Buvo apskaičiuota, kiek kartų per savaitę vidutiniškai yra užpildoma viena aikštelė, darant prielaidą, kad antrinės žaliavos yra išvežamos kas savaitę, kad vieno antrinių žaliavų

konteinerio tūris yra 1,8 m³ ir kad vienoje aikštelėje yra 3 tokie konteineriai (popieriui, plastikui ir stiklui). Skaičiuota ne pagal pirminio rūšiavimo metu surūšiuotų komunalinių atliekų kiekį, bet pagal perdirbtą / panaudotą komunalinių atliekų (įskaitant ir deginimą) kiekį (AAA, 2017), todėl, kad nėra tokių statistinių duomenų, kurie leistų įvertinti antrinių žaliavų surinkimo aikštelėse surenkamų atliekų kiekį. Šiuo rodikliu norėta parodyti, ar antrinių žaliavų surinkimo sistema yra pakankamai efektyvi įvairiose Lietuvos savivaldybėse, t. y. ar yra pakankamai antrinių žaliavų surinkimo aikštelių tam tikroje savivaldybėje susidaranti išrūšiuotų atliekų kiekiui. Aikštelių apkrova (**A_a**) skaičiuota pagal šias formules:

$$A_v = (P_a / A) / 52 \quad (1) \quad A_a = A_v / (1,8 * 3) \quad (2), \text{ kur:}$$

A_v – vidutinė vienos aikštelės apkrova per savaitę, m³ (52 savaitės metuose);

P_a – panaudota / perdirbta komunalinių atliekų 2016 m., m³ (AAA, 2017);

A – antrinių žaliavų konteinerių aikštelių skaičius 2016 m., vnt. (AAA, 2017);

A_a – aikštelės apkrova – aikštelės tūrio užpildymo kartai per savaitę.

Taip pat apskaičiuotas perdirbtų / panaudotų komunalinių atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui (**A_k**) (3 formulė), ir antrinių žaliavų surinkimo aikštelių skaičius 1000 gyventojų (**A_s**) (4 formulė):

$$A_k = P_a / G_s \quad (3) \quad A_s = A / (G_s / 1000) \quad (4), \text{ kur:}$$

A_k – perdirbtų / panaudotų atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui 2016 m., m³;

P_a – panaudota / perdirbta komunalinių atliekų 2016 m., m³ (AAA, 2017);

G_s – gyventojų skaičius pagal deklaruotą gyvenamąją vietą, vnt., 2016 m. (AAA, 2017);

A_s – antrinių žaliavų surinkimo aikštelių skaičius 1000 gyventojų 2016 m., vnt.;

A – antrinių žaliavų konteinerių aikštelių skaičius 2016 m., vnt. (AAA, 2017).

Remiantis statistiniais duomenimis (AAA, 2017), buvo apskaičiuotas ir santykis, parodantis, kiek kartų padidėjo ar sumažėjo komunalinių atliekų perdirbimas 2013–2016 metų laikotarpiu. Skaičiuojant buvo atsižvelgta į tai, kuriais metais perdirbtų / panaudotų atliekų dalis nuo bendro atliekų kiekio buvo didesnė.

Žemėlapiams sudaryti naudota CorelDRAW programa, taikant kartodiagramų ir kartogramų kartografavimo metodus. Remiantis statistiniais duomenimis ir skaičiavimų rezultatais, buvo atlikta kiekvienos savivaldybės antrinių žaliavų surinkimo sistemos analizė, o remiantis analizės rezultatais bei žemėlapiams, buvo nustatyti Lietuvos antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovos teritoriniai skirtumai ir įvardytos galimos jų priežastys.

Analizė

Lietuvoje antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova yra didelė – aikštelės tūris⁹ per savaitę yra užpildomas 1,38 karto (5 pav.). Nors perdirbama yra tik 61,2 proc. komunalinių atliekų (1 pav.), o vienam gyventojui vidutiniškai tenka 0,99 m³ perdirbtų atliekų, tačiau 1000 gyventojų tenka tik 2,5 aikštelės.

Alytaus regione antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova gana didelė (1,19 k.) (5 pav.). Tokią apkrovą lemia vienam gyventojui tenkantis didelis ir labai didelis perdirbtų atliekų kiekis (> 1,25 m³) (4 pav.), taip pat palyginus nedidelis aikštelių skaičius savivaldybėse (1000 gyventojų tenka 3 aikštelės (3 pav.)). Lazdijų, Alytaus ir Prienų rajonų savivaldybės

⁹Aikštelės tūris 5,4 m³, kurį sudaro trys konteineriai (plastikui, popieriui, stiklui) po 1,8 m³.

išsiskiria maža antrinių žaliavų aikštelių apkrova ($< 0,9$ k.) (1 lentelė), nes vienam gyventojui tenka mažas kiekis perdirbtų atliekų ($< 0,87$ m³). Tačiau šiose savivaldybėse perdirbamas mažesnis kiekis atliekų (< 70 proc.) (1 lentelė) nei kitose Alytaus regiono savivaldybėse.

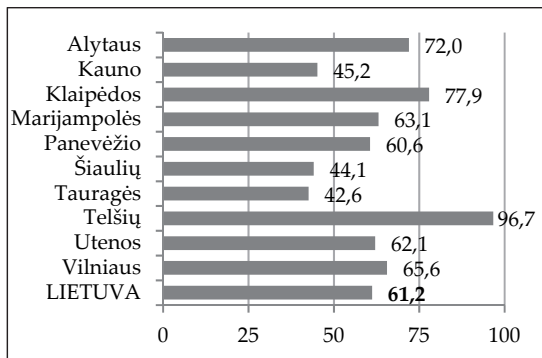
Kauno regionas pasižymi gana didele (1,25 k.) antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova (5 pav.). Vidutiniškai vienam gyventojui tenka mažai (0,71 m³) perdirbtų atliekų, nes yra perdirbama tik 45 proc. atliekų (1 pav.). Šio regiono savivaldybėse yra nepakankamai aikštelių (2 aikšt./1000 gyv.) (3 pav.). Regiono kontekste išsiskiria Kaišiadorių ir Raseinių rajono savivaldybės (1 lentelė). Jose 1000 gyventojų tenka 3,4–3,3 aikštelės, todėl jų apkrova šiose savivaldybėse yra gana maža ($< 0,96$ k.) (1 lentelė).

Klaipėdos regione antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova yra labai didelė (1,79 k.), nes vienam gyventojui tenka labai daug atliekų (1,51 m³), tačiau nėra pakankamai aikštelių (3 aikšt./1000 gyv.) (3 pav.). Klaipėdos rajono savivaldybė išsiskiria tuo (1 lentelė), kad joje yra perdirbama tik 41,3 proc. atliekų, tačiau antrinių žaliavų aikštelių apkrova šioje savivaldybėje vis tiek didelė (1,36 k.), nes aikštelių nėra daug (2,7 aikšt./1000 gyv.) (1 lentelė). Taip pat išsiskiria Neringos savivaldybė (1 lentelė), kurioje antrinių žaliavų aikštelių apkrova labai maža (0,44 k.), bet vienam gyventojui tenka labai daug perdirbtų atliekų (1,65 m³) ir yra labai daug (13,3) aikštelių 1000 gyventojų (1 lentelė). Be to, Neringos savivaldybėje perdirbama tik 65,3 proc. atliekų (1 lentelė), o nuo 2013 iki 2016 m. perdirbtų atliekų kiekis nuo bendro kiekio sumažėjo 1,2 karto.

Marijampolės regionas pasižymi gana didele (1,2 k.) antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova, nors perdirbama tik 63,1 proc. atliekų (1 pav.). Kazlų Rūdos, Marijampolės ir Vilkaviškio rajono savivaldybėse (1 lentelė) didelę antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrovą lemia tai, kad vienam gyventojui tenka didelis ($> 1,29$ m³) kiekis atliekų, bet nėra pakankamai aikštelių ($< 3,7$ aikšt./1000 gyv.) (1 lentelė). Šakių rajono ir Kalvarijos savivaldybės išsiskiria (1 lentelė) maža antrinių žaliavų aikštelių apkrova ($< 0,67$ k.), nes yra daug antrinių žaliavų surinkimo aikštelių ($> 6,3$ aikšt./1000 gyv.).

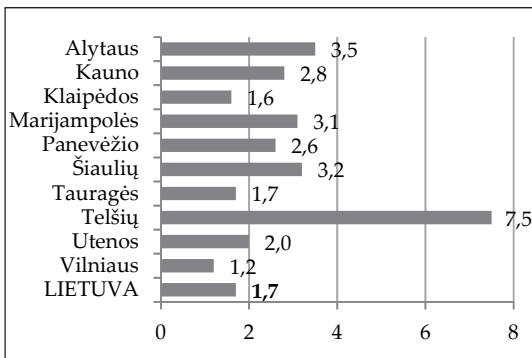
Panevėžio regione tik Panevėžio miesto savivaldybė išsiskiria labai didele (2,54 k.) antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova (1 lentelė), kitose šio regiono savivaldybėse apkrova yra maža ($< 0,77$ k.). Panevėžio savivaldybėje vienam gyventojui tenka daug (1,35 m³) perdirbtų atliekų ir yra mažai aikštelių (1,9 aikšt./1000 gyv.) (1 lentelė). Mažą apkrovą kitose Panevėžio regiono savivaldybėse lemia tai, kad yra perdirbama mažiau nei 54,2 proc., todėl vienam gyventojui tenka labai mažai perdirbtų atliekų ($< 0,59$ m³) (1 lentelė).

Šiaulių regione antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova gana maža (0,90 k.), tačiau perdirbama tik 44,1 proc. atliekų (1 pav.). Mažą apkrovą Akmenės r., Pakruojo r., Šiaulių miesto ir Kelmės rajonų savivaldybėse (1 lentelė) lemia tai, kad jose vienam gyventojui tenka mažai atliekų ($< 0,95$ m³) ir kad šiose savivaldybėse yra pakankamai daug aikštelių (vidutiniškai 4 aikšt./1000 gyv.) (1 lentelė). Joniškio rajono savivaldybė išsiskiria (1 lentelė) tuo, kad nors vienam gyventojui tenka daug perdirbtų atliekų (1,46 m³), tačiau antrinių žaliavų aikštelių apkrova yra maža (0,74 k.) (1 lentelė). Taip yra dėl to, kad šioje savivaldybėje yra labai daug aikštelių (7 aikšt./1000 gyv.) (1 lentelė). Šiaulių ir Radviliškio rajonų savivaldybės išsiskiria (1 lentelė) atitinkamai gana didele ir labai didele antrinių žaliavų aikštelių apkrova (1,26 ir 2,46 k.). Šiaulių rajono savivaldybėje tokią apkrovą lemia gana nedidelis aikštelių kiekis (2,9 aikšt./1000 gyv.), o Radviliškio rajono savivaldybėje labai didelis perdirbtų atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui (2,39 m³) (1 lentelė).



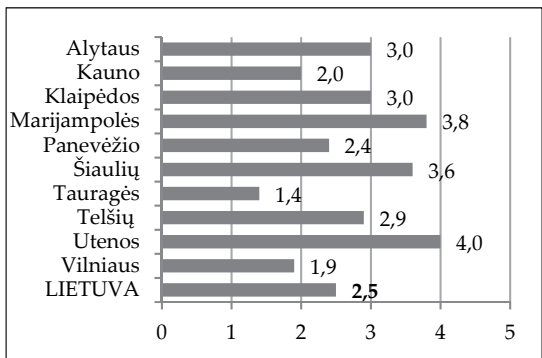
1 pav. Vidutiniškai panaudota / perdirbta komunalinių atliekų regionuose (įskaitant ir deginimą) 2016 m., proc.

Fig. 1. Average amount of utilized / recycled municipal waste in regions (including incineration) in 2016, %



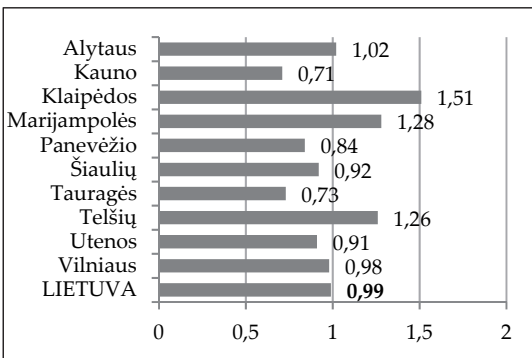
2 pav. Kiek kartų vidutiniškai padidėjo / sumažėjo komunalinių atliekų perdirbimas regionuose 2013–2016 m.

Fig. 2. How many average times the amount of recycling of municipal waste has increased / decreased in regions in 2013–2016



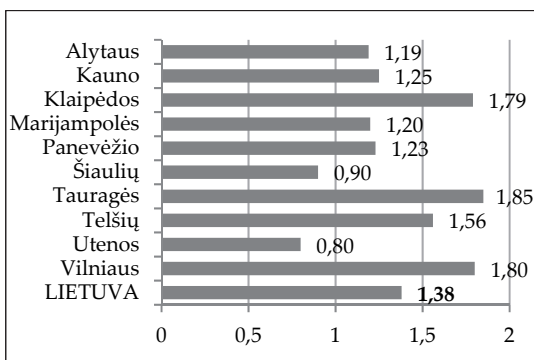
3 pav. Vidutinis antrinių žaliavų surinkimo aikštelių skaičius 1000 gyventojų regionuose 2016 m., vnt.

Fig. 3. Average number of secondary raw material collection sites per 1000 inhabitants in regions in 2016, pcs



4 pav. Vidutinis perdirbtų / panaudotų atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui regionuose 2016 m., m³

Fig. 4. Average amount of recycled/used waste per capita in regions in 2016, m³



5 pav. Vidutinė aikštelės apkrova – aikštelės tūrio užpildymo kartai per savaitę regionuose 2016 m.

Fig. 5. Average load of the site - times of filling the site volume during the week, in regions in 2016

1 lentelė. Savivaldybių atliekų rūšiavimo statistika 2013–2016 m. (apskaičiuota naudojantis Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis). P. a. – panaudota / perdirbta komunalinių atliekų (įskaitant ir deginimą) 2016 m., proc.; P. p. – kiek kartų padidėjo / sumažėjo komunalinių atliekų perdirbimas 2013–2016 m.; A. s. – antrinių žaliavų surinkimo aikštelių skaičius 1000 gyventojų 2016 m., vnt.; A. k. – perdirbtų / panaudotų atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui 2016 m., m³; A. a. – aikštelės apkrova – aikštelės tūrio užpildymo kartai per savaitę, 2016 m.; ND – nėra duomenų

Table 1. Municipal waste sorting statistics for 2013–2016 (calculated using the data of the Environmental Protection Agency). P. a. – utilized /recycled municipal waste (including incineration) in 2016, %; P. p. – how many times the amount of recycling of municipal waste has increased/decreased in 2013–2016; A. s. – number of secondary raw material collection sites per 1000 inhabitants in 2016, pcs.; A. k. – amount of recycled/used waste per capita in 2016, m³; A. a. – load of the site – times of filling the site volume during the week, 2016; ND – no data

Savivaldybė Municipality	P. a.	P. p.	A. s.	A. k.	A. a.	Savivaldybė Municipality	P. a.	P. p.	A. s.	A. k.	A. a.
Alytaus m.	73,8	+2,8	2,8	1,08	1,38	Rokiškio r.	54,2	+5,5	3,4	0,57	0,59
Alytaus r.	63,7	ND	2,9	0,74	0,90	Akmenės r.	37,9	+7,0	4,7	0,54	0,41
Birštono r.	77,6	+2,2	5,2	1,83	1,24	Joniškio r.	40,4	+2,1	7,0	1,46	0,74
Druskininkų	70,9	+4,5	3,2	1,51	1,66	Kelmės r.	50,2	+3,6	4,3	0,95	0,79
Lazdijų r.	66,6	+5,4	3,0	0,66	0,78	Pakruojo r.	34,8	+3,2	4,1	0,79	0,68
Prienų r.	69,5	ND	3,7	0,87	0,84	Radviliškio r.	42,3	+4,9	3,5	2,39	2,46
Varėnos r.	82,8	+5,0	2,5	1,11	1,57	Šiaulių m.	48,3	+2,9	3,1	0,76	0,86
Jonavos r.	52,2	+1,8	1,4	0,65	1,64	Šiaulių r.	41,1	+2,2	2,9	1,02	1,26
Kaišiadorių r.	63,1	+9,7	3,4	0,71	0,74	Jurbarko r.	43,5	+1,1	1,4	0,70	1,79
Kauno m.	34,2	+2,7	1,8	0,64	1,28	Pagėgių	37,0	+1,8	2,2	0,49	0,78
Kauno r.	53,9	+5,2	1,8	0,58	1,15	Šilalės r.	43,7	+4,0	0,6	0,62	3,43
Kėdainių r.	82,0	+5,5	2,6	1,21	1,69	Tauragės r.	42,5	+1,5	1,7	0,87	1,83
Raseinių r.	70,1	+2,1	3,3	0,89	0,96	Mažeikių r.	96,7	+8,6	2,3	1,29	2,01
Klaipėdos m.	84,2	-1,0	3,0	1,63	1,93	Plungės r.	98,3	+7,1	2,6	1,30	1,80
Klaipėdos r.	41,3	ND	2,7	1,04	1,36	Rietavo r.	90,9	+6,8	4,3	1,06	0,88
Kretingos r.	72,8	+84,0	1,6	1,18	2,56	Telšių r.	96,5	+7,2	3,6	1,24	1,24
Neringos	65,3	-1,2	13,3	1,65	0,44	Ankščių r.	74,3	+2,4	4,5	0,94	0,73
Palangos m.	88,8	+1,1	4,8	3,32	2,44	Ignalinos r.	81,5	+1,3	5,5	0,32	0,21
Skuodo r.	91,5	+32,2	2,8	0,90	1,12	Molėtų r.	59,8	+2,5	2,4	0,73	1,10
Šilutės r.	94,4	+39,7	2,8	1,28	1,63	Utenos r.	79,0	+3,0	5,6	1,73	1,11
Kalvarijos	66,6	+5,9	6,3	1,19	0,67	Visagino	13,7	+1,3	1,7	0,13	0,28
Kazlų Rūdos	62,9	+4,1	3,7	1,47	1,40	Zarasų r.	37,3	+1,5	3,4	0,45	0,46
Marijampolės	60,6	+2,1	2,6	1,29	1,77	Elektrėnų	73,5	+7,9	3,4	0,84	0,88
Šakių r.	66,3	+3,9	6,5	1,19	0,65	Šalčininkų r.	5,0	+2,5	2,8	0,03	0,04
Vilkaviškio r.	64,9	+6,0	3,4	1,29	1,35	Širvintų r.	95,0	+8,3	3,4	0,85	0,88
Biržų r.	49,4	+6,7	2,7	0,59	0,77	Švenčionių r.	22,4	+1,2	2,4	0,32	0,47
Kupiškio r.	45,0	+2,3	3,3	0,48	0,51	Trakų r.	98,0	+3,0	3,1	1,34	1,56
Panevėžio m.	68,5	+2,5	1,9	1,35	2,54	Ukmergės r.	68,8	+3,9	2,5	1,41	1,97
Panevėžio r.	47,5	+2,1	2,0	0,36	0,64	Vilniaus m.	75,5	+1,2	1,6	1,19	2,70
Pasvalio r.	51,5	+3,9	3,0	0,52	0,61	Vilniaus r.	11,0	+4,1	2,4	0,15	0,23

Tauragės regione antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova yra didžiausia Lietuvoje (1,85 k.) (5 pav.), nors vienam gyventojui tenkančių perdirbtų atliekų kiekis yra vienas iš mažiausių visoje šalyje (0,73 m³). Taip yra dėl to, kad šio regiono savivaldybėse vidutiniškai yra perdirbama tik 42,6 proc. atliekų (mažiausiai Lietuvoje) (1 pav.), o aikštelių yra labai mažai (1,4 aikšt./1000 gyv.). Išsiskiria Pagėgių savivaldybė (1 lentelė), kurioje antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra gana maža, nes čia aikštelių yra daugiau nei kitose Tauragės regiono savivaldybėse (2,2 aikšt./1000 gyv.) ir perdirbama tik 37 proc. visų komunalinių atliekų (1 lentelė).

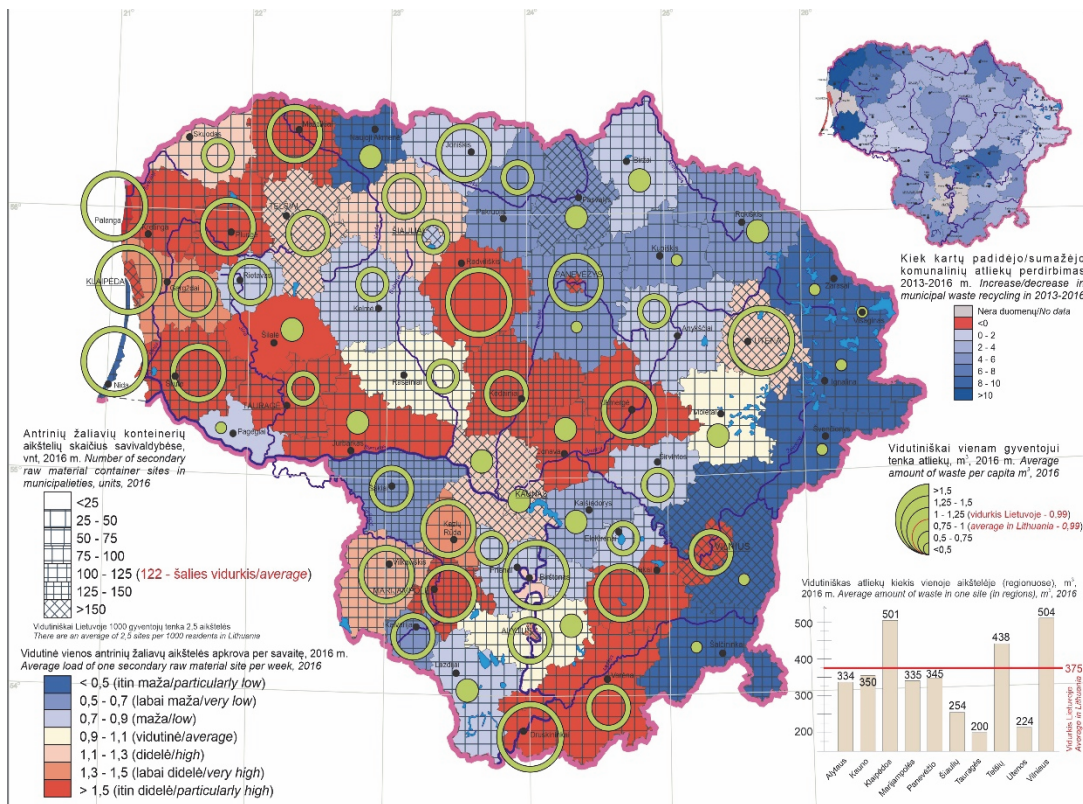
Telšių regione yra perdirbama daugiausia Lietuvoje – 96,7 proc. komunalinių atliekų (1 pav.), todėl antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova yra labai didelė (1,56 k.). Vienam gyventojui čia tenka didelis kiekis perdirbtų atliekų (1,26 m³), o aikštelių skaičius palyginus nedidelis (2,9 aikšt./1000 gyv.) (3 pav.). Išsiskiria Rietavo rajono savivaldybė (1 lentelė), kurioje antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra mažesnė (0,88 k.) dėl to, kad šioje savivaldybėje yra daugiau aikštelių (4,3 aikšt./1000 gyv.).

Utenos regionas pasižymi mažiausia antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova Lietuvoje (0,80 k.) (5 pav.). Didesne antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova (1,11 k.) išsiskiria Utenos rajono savivaldybė (1 lentelė), kurioje yra perdirbama 79 proc. komunalinių atliekų, todėl vienam gyventojui tenka labai didelis kiekis perdirbtų atliekų (1,73 m³). Zarasų rajono, Visagino ir Ignalinos rajono savivaldybėse (1 lentelė) yra perdirbama labai mažai atliekų (atitinkamai 37,3, 13,7 ir 27,5 proc.), todėl vienam gyventojui tenka labai mažai atliekų (< 0,45 m³) ir apkrova yra labai maža (< 0,46 k.).

Vilniaus regione vidutiniška antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra labai didelė (1,80 k.) (5 pav.), tačiau šis rodiklis neatspindi tikrosios situacijos šiame regione. Tik Trakų ir Ukmergės rajonų bei Vilniaus miesto savivaldybėse apkrova yra labai didelė (atitinkamai 1,56, 1,97 ir 2,70 k.) (1 lentelė), o visose kitose savivaldybėse antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra maža arba labai maža (< 0,88 k.). Vilniaus miesto savivaldybė išsiskiria labai didele apkrova (1 lentelė), nes joje yra labai mažai aikštelių (1,6 aikšt./1000 gyv.). Elektrėnų ir Širvintų rajonų savivaldybėse gana mažą antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrovą (0,88 k.) (1 lentelė) lemia tai, kad vienam gyventojui tenka palyginus mažas kiekis perdirbtų atliekų (0,84 m³) ir yra pakankamai aikštelių (3,4 aikšt./1000 gyv.). O Šalčininkų, Švenčionių ir Vilniaus rajonų savivaldybėse antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra labai maža (< 0,47 k.) (1 lentelė), nes šiose savivaldybėse yra perdirbamas labai mažas kiekis komunalinių atliekų (atitinkamai 5,0, 22,4 ir 11,0 proc.).

Rezultatai ir jų aptarimas

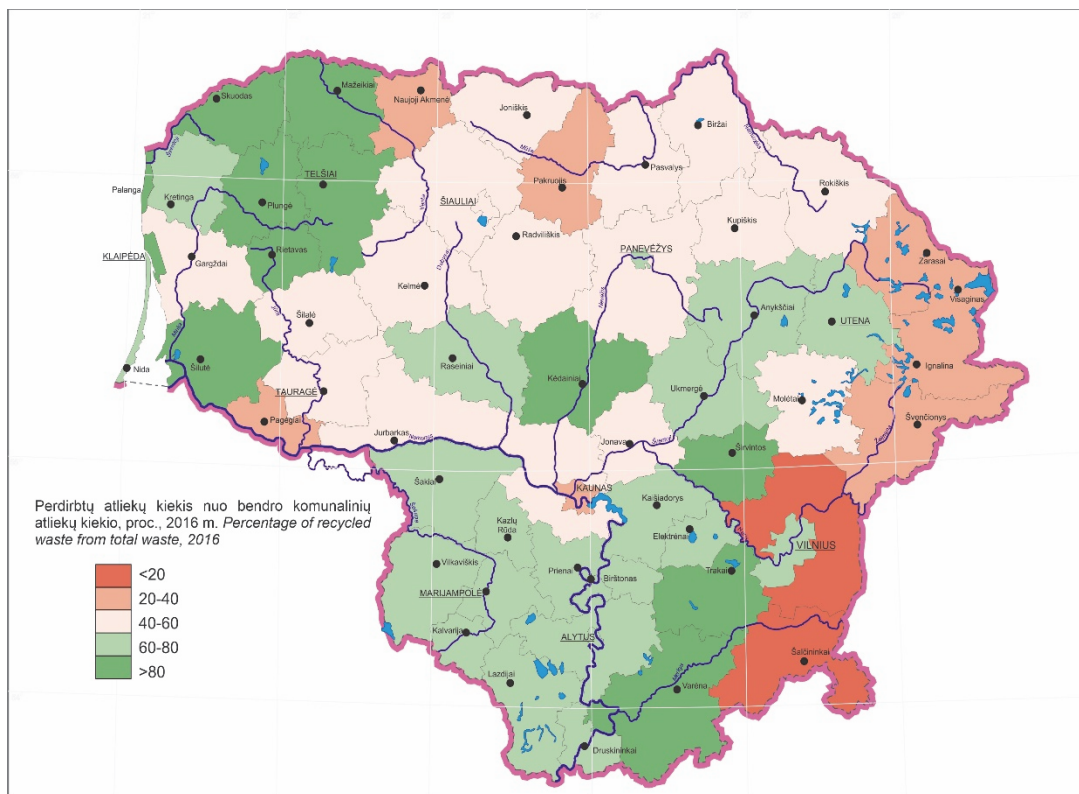
Didelę ir labai didelę (> 1,3 k.) antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrovą savivaldybėse daugiausia lemia per mažas aikštelių skaičius (< 4 aikšt./1000 gyv.) arba didelis kiekis perdirbtų atliekų, tenkantis vienam gyventojui (> 1,25 m³). Mažą ar labai mažą (< 0,7 k.) antrinių žaliavų aikštelių apkrovą lemia pakankamas aikštelių skaičius (> 4 aikšt./1000) arba mažas kiekis atliekų, tenkantis vienam gyventojui (< 0,75 m³) (6 pav.). Tačiau šie skirtumai nereiškia, jog savivaldybėse, kuriose antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra didelė (> 1,3 k.), žmonės daugiau šiukšlina, ir atvirkščiai, tose savivaldybėse, kuriose antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova maža (< 0,7 k.), žmonės sukuria mažesnę kiekį šiukšlių. Išanalizavus skaičiavimų rezultatus pastebėta, kad tose savivaldybėse, kuriose aikštelių apkrova maža, yra perdirbama mažai atliekų – mažiau nei 60 proc., o kai kur mažiau nei 40 proc. nuo viso atliekų kiekio, susidarancio per metus. O tose savivaldybėse, kuriose antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova didelė, perdirbamų atliekų kiekis yra didelis – per 60 proc., kai kur daugiau nei 80 proc. (7 pav.). Rezultatai leidžia teigti, jog savivaldybėse, kuriose antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova maža (< 0,7 k.), gyventojai mažiau žino apie rūšiavimą arba mažiau rūpinasi savo aplinka, o ten, kur antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova didelė (> 1,3 k.), žmonės apie rūšiavimą žino daugiau ir labiau rūpinasi aplinka. Taip pat galima manyti, jog savivaldybėse, kur aikštelių apkrova didelė, antrinių žaliavų surinkimo sistema turėtų veikti kokybiškiau ir efektyviau (preliminarijos išvados).



6 pav. Antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrova Lietuvoje 2016 m.

Fig. 6. Load of secondary raw material collection system in Lithuania in 2016

Atlikus tyrimą, Lietuvoje išryškėjo regioniniai skirtumai – vakarų, pietų ir centrinėje Lietuvos dalyse esančioms savivaldybėms būdinga didelė ir labai didelė (> 1,3 k.) antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova (6 pav.). Taip pat šiose Lietuvos dalyse perdirbamų atliekų dalis yra didesnė nei 60 proc. (7 pav.). Išsiskiria Telšių regionas, kur perdirbama 96,7 proc. visų atliekų, o vidutinis vienos aikštelės tūrio užpildymas per savaitę yra 1,56 karto (1 lentelė). Lietuvos šiaurėje ir rytuose esančiose savivaldybėse antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra maža ir labai maža (< 0,7 k.) (6 pav.), o perdirbamų atliekų kiekis yra mažesnis nei 60 proc. (7 pav.). Išsiskiria Tauragės regionas (1 lentelė), kuriame perdirbama 42,6 proc. atliekų, tačiau ten yra per mažai aikštelių (1,4 aikšt./1000 gyv.), todėl net ir esant nedideliame perdirbtų atliekų kiekiui, vidutinė antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra didelė. Taip pat išsiskiria rytuose esančios, bet skirtingiems regionams priklausančios, Šalčininkų, Vilniaus, Švenčionių, Ignalinos, Zarasų rajonų ir Visagino savivaldybės (1 lentelė), kuriose yra perdirbama mažiau nei 40 proc. atliekų (Šalčininkų r., Vilniaus r., Švenčionių r. ir Visagino savivaldybėse mažiau nei 25 proc.) – ten vienam gyventojui tenka labai mažai atliekų (< 0,45 m³) ir antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova dėl to yra labai maža (< 0,47 k.). Išskirtinis ir Neringos savivaldybės atvejis (1 lentelė) – antrinių žaliavų aikštelių apkrova labai maža (0,44 k.), bet vienam gyventojui tenka labai daug perdirbtų atliekų (1,65 m³). Tai galima paaiškinti tuo, kad Neringos savivaldybėje yra daugiau gyventojų pagal deklaruotą gyvenamąją vietą, nei iš tikrųjų gyvena šioje savivaldybėje, dėl to rodikliai išsikreipia.



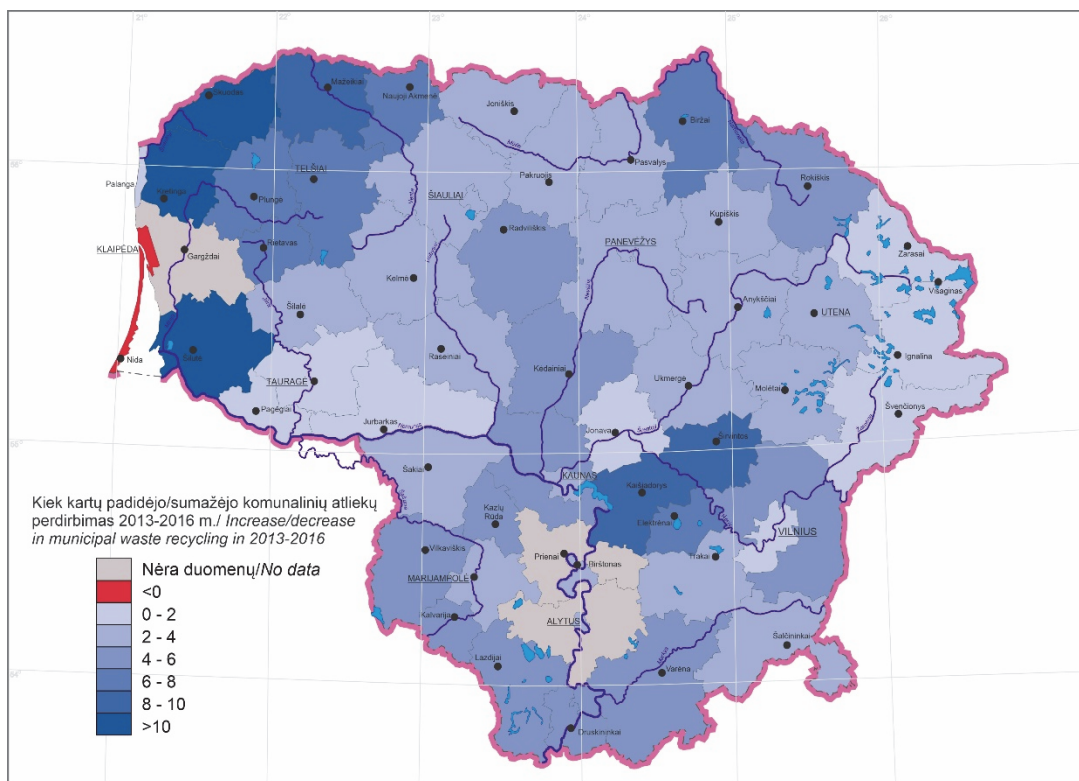
7 pav. Perdirbtų atliekų kiekis nuo bendro komunalinių atliekų kiekio 2016 m., proc.

Fig. 7. The amount of recycled waste from the total amount of municipal waste in 2016, %

Žemėlapyje atsispindi tik teorinė antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova (žr. Tyrimo metodologija). Tačiau nagrinėjant atskirus šaltinius apie regioninių atliekų tvarkymo centrų (RATC) veiklą, fiksuojami atvejai, kad didžiojoje Lietuvos dalyje popieriaus ir plastiko antrinės žaliavos yra išvežamos vieną kartą per mėnesį, o stiklas kai kur tik kartą kas tris mėnesius. Pavyzdžiui, Varėnos rajono savivaldybėje, Varėnos seniūnijoje (ARATC, 2018); Tauragės mieste popierius ir plastikas išvežami vieną kartą per mėnesį, stiklas – kas antrą mėnesį (TRATC, 2018). Tik didesniuose miestuose antrinės žaliavos yra surenkamos 2–4 kartus per mėnesį. Pavyzdžiui, Jonavos mieste popieriaus ir plastiko atliekos yra surenkamos vieną kartą per savaitę, o stiklas – kas antrą savaitę (Jonavos rajono savivaldybė, 2018). Anot J. Bivainio ir V. Podgaiskytės (Bivainis, Podgaiskytė, 2010) atliekų surinkimas ne laiku sudaro sąlygas formuoti mažiems šiukšlynams, blogina higienos sąlygas ir pan.

Ypač ne laiku išvežamų atliekų keliamas problemas galėjo pajauti Vilniaus miesto gyventojai dėl nuo 2018 m. gegužės 1 d. įvykdytos atliekų tvarkymo sistemos reformos (Vilniaus miesto savivaldybės administracija, 2018). Anot Rimanto Juknevičiaus (Verslo žinios, 2018), VASA (Vilniaus atliekų sistemos administratorius) direktoriaus, trečdalis sostinės gyventojų nemokėdavo už atliekų tvarkymo paslaugas, dėl to šie pertvarkymai buvo būtini. Pasikeitus atliekų surinkimo bei išvežimo tvarkai, aptarnavimo zonoms, atliekų vežėjams, pasikeitė ir atliekų išvežimo grafikai. Dėl sutrikusio atliekų išvežimo konteineriai kelias dienas buvo perpildyti ir dėl to kilo didelis gyventojų nepasitenkinimas (DELFI, 2018).

2016 metais visuose komunalinių atliekų tvarkymo regionuose veikė mišrių komunalinių atliekų rūšiavimo linijos (Aplinkos apsaugos agentūra, 2017), tad galima teigti, jog atliekos iš pirminio šaltinio yra dar kartą perrūšiuojamos. Tačiau šiose rūšiavimo linijose perrūšiuotų antrinių žaliavų kokybė yra prasta, nes dažnai žmonėms trūksta žinių apie tinkamą rūšiavimą (pvz., į rūšiavimo kontenerius mesti tik švarias, maisto produktais neužterštas pakuotes). Taip pat atliekų atskyrimo galimybės yra ribotos, nes naudojamos primityvios technologijos, t. y. atliekų rūšiavimas rankomis (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 2014). Tik Vilniuje veikia automatinė atliekų rūšiavimo linija, įkurta 2016 m., kuri automatiškai atpažįsta ir atskiria skirtingas atliekas (Pranaitienė, 2016).



8 pav. Komunalinių atliekų perdirbimo padidėjimas / sumažėjimas 2013–2016 m., kartais

Fig. 8. Increase/decrease of municipal waste recycling 2013 – 2016, times

Pagal Valstybinį atliekų tvarkymo planą (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 2014) savivaldybės yra atsakingos už tai, kad kiekvienoje iš jų iki 2020 metų būtų perdirbta ar kitaip panaudota ne mažiau kaip 65 procentai komunalinių atliekų (vertinant pagal atliekų kiekį). Pagal Aplinkos apsaugos agentūros statistinius duomenis (Aplinkos apsaugos agentūra, 2017), 2016 metais bendras Lietuvos perdirbtų / panaudotų atliekų kiekis buvo 61,2 procento. Nuo 2013 iki 2016 metų perdirbtų / panaudotų atliekų procentas didėjo visose savivaldybėse, išskyrus Klaipėdos miesto ir Neringos savivaldybes (1 lentelė). Šiose savivaldybėse perdirbtų / panaudotų atliekų procentas sumažėjo atitinkamai 1,0 ir 1,2 karto, bet vis tiek buvo didesnis nei 65 proc. (1 lentelė). Labiausiai (daugiau nei 8 kartus) perdirbtų atliekų procentas padidėjo vakarų Lietuvoje (Šilutės, Klaipėdos r., Kretingos, Skuodo, Mažeikių savivaldybėse),

mažiausiai (iki 2 kartų) šiaurės rytų Lietuvoje (Zarasų r., Ignalinos r., Visagino, Švenčionių r. sav.), Tauragės regione (Pagėgių, Jurbarko r., Tauragės r. sav.), Jonavos rajono ir Vilniaus miesto savivaldybėse (8 pav.). Tokie skirtumai galėjo atsirasti dėl savivaldybių vykdomos skirtingos komunalinių atliekų tvarkymo sistemos organizavimo politikos.

Šiems teritoriniams ypatumams atsirasti įtakos gali turi ne tik skirtingas komunalinių atliekų tvarkymo organizavimas, bet ir skirtingas socioekonominės priežastys. Pasak J. Bivainio ir V. Podgaiskytės (Bivainis, Podgaiskytė, 2010), atliekų tvarkymo ciklas pagal darnaus vystymosi principus yra išskiriamas į 5 fazes: atliekų susidarymas, atliekų rūšavimas susidarymo vietoje, surinkimas ir vežimas, atliekų naudojimas ir atliekų šalinimas. Anot šių autorių (Bivainis, Podgaiskytė, 2010), atliekų susidarymo ir atliekų rūšavimo susidarymo vietoje fazės yra tiesiogiai susijusios su atliekų turėtojų įpročiais, išsilavinimu, vyraujančiomis visuomenės normomis, socialinės atsakomybės jausmu, ekonominiais, politiniais, socialiniais ir kitais veiksniais. S. Žičkienė ir J. Ruškus (Žičkienė, Ruškus, 2001) pagal ekologines gyventojų nuostatas ir buitinių atliekų tvarkymo elgseną išskiria 4 atliekų turėtojų – gyventojų – tipus: indiferentiškuosius, vartotojiškuosius, žaliuosius ir materialistus.

Mažai perdirbtų atliekų daliai nuo bendro komunalinių atliekų kiekio (< 40 proc.) Lietuvos rytinėje dalyje (7 pav.) įtakos gali turėti tai, kad šioje šalies dalyje gyvena daugiausia kitataučių, kurių yra kitokia kultūra ir kitoks supratimas apie aplinką bei jos saugojimą. Taip pat rytinė Lietuvos dalis išsiskiria sparčiausiu gyventojų senėjimu, tad galima manyti, jog ten vyrauja konservatyvesnis požiūris į atliekų tvarkymą bei diegiamas naujoves. Šiaurės ir vidurio Lietuvoje nedidelį perdirbtų atliekų kiekį (< 60 proc.) (7 pav.) gali lemti vartotojiškas-valstietiškas požiūris į aplinką. Šiose Lietuvos dalyse vyrauja derlingiausi dirvožemiai, tad galima teigti, jog ten yra daugiausia žemės ūkio sektoriuje dirbančių žmonių. Tai gali reikšti, kad dalis gyventojų neturi aukštojo išsilavinimo, o tai gali lemti žinių trūkumą apie atliekų rūšavimą ir jo svarbą. Pietų Lietuvoje įtakos aktyviau rūšiuoti atliekas (> 60 proc. nuo visų komunalinių atliekų kiekio) (7 pav.) gali turėti graži ir turtinga gamta ir jos išsaugojimo svarbos suvokimas. Šioje dalyje nėra intensyviai ūkininkavimui tinkamų žemių, didelę teritorijos dalį užima miškai, todėl galima manyti, jog gyventojai turi stipresnį ryšį su gamta. Be to, kaip priežastį galima įvardyti ir istorines prielaidas, kurios galėjo turėti įtakos žmonių mentalitetui formuotis. Šiaurės vakarų Lietuvoje intensyvi rūšavimą (> 80 proc.) (7 pav.) gali lemti tai, jog čia didesnę visuomenės dalį sudaro jaunesni, šiuolaikiškiau mąstantys, atviri naujovėms ir suprantantys atliekų rūšavimo svarbą žmonės. Atskirose savivaldybėse (1 lentelė), ypač miestų (pvz., Vilniaus, Panevėžio, Klaipėdos), didesnę rūšavimą nei aplinkinėse savivaldybėse gali lemti miestietiško gyvenimo būdo paplitimas, kai domimasi tvaria raida, ekologišku gyvenimo būdu, stengiamasi prisidėti prie švaresnės miesto aplinkos. Be to, miestuose didžioji dalis gyventojų turi aukštąjį išsilavinimą, tai taip pat gali būti susiję su antrinių žaliavų rūšavimo svarbos suvokimu.

Vertinant esamą atliekų rūšavimo situaciją nacionaliniu lygmeniu, vis dar esama mitų apie rūšavimo neefektyvumą. Pagal Aplinkos ministerijos užsakytą apklausą (Aplinkos apsaugos ministerija, 2017), apie 45 proc. Lietuvos gyventojų mano, jog išrūšiuotos atliekos yra sumaišomos su mišriomis komunalinėmis atliekomis, be to, 38 proc. apklaustųjų galvoja, kad rūšavimas neduoda jokios naudos. 53 proc. apklaustųjų atsakė, kad patogiau mesti visas atliekas į vieną buitinių atliekų konteinerį. 57 proc. žmonių trūksta daugiau informacijos apie rūšavimo naudą ir tam, kad jie pradėtų tinkamai rūšiuoti atliekas. Tokie rezultatai rodo, kad

Lietuvoje individualių komunalinių atliekų tvarkymą lemia visuomenėje vyraujančios normos, asmeniniai įsitikinimai, nenoras keisti įpročius ir žinių trūkumas. Nors esama rūšiavimo situacija skatina imtis papildomų informacijos sklaidos priemonių, tačiau pastaraisiais metais stebimas nežymus gyventojų požiūrio į rūšiavimą gerėjimas.

Išvados

1. Antrinių žaliavų surinkimo sistemos teritorinės diferenciacijos ir antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovos tyrimai yra mažai vystoma tyrimų kryptis Lietuvoje, tačiau jos plėtojimas leistų pagerinti atliekų rūšiavimo ir tvarkymo sistemos organizavimą ir padėtų mažinti teritorinius skirtumus.
2. Antrinių žaliavų surinkimo sistemos apkrovos teritoriniai skirtumai yra tiesiogiai susiję su perdirbamų atliekų kiekiu nuo bendro komunalinio atliekų kiekio – kuo didesnė dalis atliekų yra perdirbama, tuo didesnė antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova, ir atvirkščiai, todėl reikėtų ne tik gerinti atliekų surinkimo sistemą, bet ir skatinti rūšiavimą.
3. Mažesnė antrinių žaliavų surinkimo aikštelių apkrova yra būdinga rytinei ir šiaurinei Lietuvos dalims, o didesnė Lietuvos pietinei ir šiaurės vakarinei dalims bei Lietuvos viduriui; tokius teritorinius ypatumus lemia įvairios socialinės, kultūrinės, ekonominės, politinės, istorinės ir kitokios priežastys, todėl organizuojant atliekų tvarkymo sistemą būtų tikslinga į tai atsižvelgti.
4. Turint omeny tai, kad Lietuvos gyventojams vis dar trūksta žinių ir motyvacijos rūšiuoti buitines atliekas, reikėtų skatinti gyventojų suinteresuotumą rūšiuoti buitines atliekas ir naudotis visuomenės informavimo priemonėmis informuojant apie atliekų tvarkymo sistemos organizavimą.

Literatūra

- Alytaus regiono atliekų tvarkymo centras. 2018. Atliekų surinkimo grafikai. Prieiga per internetą: <http://www.aratc.lt/gyventojams/atlieku-surinkimo-grafikai> [žiūrėta 2018-05-13].
- Aplinkos apsaugos agentūra. 2017. Informacija apie komunalinių atliekų tvarkymo sistemas Lietuvos savivaldybėse. Prieiga per internetą: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=70bfc9c1-5c33-4d83-95a5-123ba8070877> [žiūrėta 2018-03-14].
- Aplinkos apsaugos ministerija. 2017. Lietuvos gyventojų požiūris į atliekų tvarkymo sistemą. Reprezentatyvi Lietuvos gyventojų apklausa. Vilnius.
- Arena U., Mastellone M.L., Perugini F. 2003. The environmental performance of alternative solid waste management options: a life cycle assessment study. *Chemical Engineering Journal*. 96(1 – 3): 207 – 222.
- Bivainis J., Podgaiskytė V. 2010. Komunalinių atliekų tvarkymo struktūrinė analizė. *Verslas: Teorija ir praktika*, 11(4): 323–334.
- Bovea M.D., Powell J.C., Gallardo A., Capuz-Rizo S.F. 2007. The role played by environmental factors in the integration of a transfer station in a municipal solid waste management system. *Waste Management*. 27(4): 545–553.
- Chi Y., Dong J., Tang Y., Huang Q., Ni M. 2015. Life cycle assessment of municipal solid waste source-separated collection and integrated waste management systems in Hangzhou, China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 17: 695, <https://doi.org/10.1007/s10163-014-0300-8>.
- Colon M., Fawcett B. 2006. Community-based household waste management: Lessons learnt from EXNORA's 'zero waste management' scheme in two South Indian cities. *Habitat International*. 30(4): 916–931.
- Dahlén L., Vukicevic S., Meijer J.-E., Lagerkvist A. 2007. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management*. 27(10): 1298–1305.

- Daskalopoulos E., Badr O., Probert S.D. 1998. An integrated approach to municipal solid waste management. *Resources, Conservation and Recycling*. 24(1): 33 – 50.
- DELFI. 2018. Šiuokšlėse škestančių vilniečių savivaldybė prašo trijų dienų. Prieiga per internetą: <http://www.delfi.lt/verslas/verslas/article.php?id=77906657> [žiūrėta 2018-05-29].
- Eriksson O., Carlsson Reich M., Frostell B., Björklund A., Assefa G., Sundqvist J.-O., Granath J., Baky A., Thyselius L. 2005. Municipal solid waste management from a systems perspective. *Journal of Cleaner Production*. 13(3): 241–252.
- Finnveden G. 1999. Methodological aspects of life cycle assessment of integrated solid waste management systems. *Resources, Conservation and Recycling*. 26(3-4): 173 – 187.
- Grybauskienė V. 2008. Pažeistos teritorijos ir sąvartynai. /Mokomoji knyga/. Kaunas: Ardiva.
- Gunarathne A.D.N., Tennakoon T.P.Y.C., Weragoda J.R. 2018. Challenges and opportunities for the recycling industry in developing countries: the case of Sri Lanka. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. <https://doi.org/10.1007/s10163-018-0782-x>.
- Henry R.K., Yongsheng Z., Jun D. 2006. Municipal solid waste management challenges in developing countries – Kenyan case study. *Waste Management*. 26(1): 92–100.
- Hui Y., Li'ao W., Fenwei S., Gang H. 2006. Urban solid waste management in Chongqing: Challenges and opportunities. *Waste Management*. 26(9): 1052–1062.
- Yıldız-Geyhan E., Yılan-Çiftçi G., Altun-Çiftçioğlu G. A., Neşet Kadırgan M. A. 2016. Environmental analysis of different packaging waste collection systems for Istanbul – Turkey case study. *Resources, Conservation and Recycling*. 107: 27–37.
- Islam S. 2017. Simulation of Sustainable Solid Waste Management System in Khulna City through Life Cycle Assessment. Bangladesh: Khulna University of Engineering & Technology.
- Jonavos rajono savivaldybė. 2018. Atliekų surinkimo grafikai. Prieiga per internetą: <https://www.jonava.lt/atlieku-surinkimo-grafikai/> [žiūrėta 2018-05-13].
- Kascėnienė A. 2010. Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerijos komunikacija skatinant buitinių atliekų rūšiavimą. Vilnius: VU. /Magistro darbas/.
- Kofoworola O.F. 2007. Recovery and recycling practices in municipal solid waste management in Lagos, Nigeria. *Waste Management*. 27(9): 1139–1143.
- Leonavičius V. 2010. Lietuvos gyventojų buitinių atliekų problemos suvokimas ir rūpesčio aplinkosauga tipologija. *Kultūra ir visuomenė*, 1 (2): 47–65.
- Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimas „Dėl nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo“ pakeitimo. Žin. 2011, Nr. 41-1949.
- Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimas „Dėl valstybinio atliekų tvarkymo 2014–2020 metų plano patvirtinimo“ pakeitimo. Žin. 2014, Nr. 4989.
- LR Aplinkos Ministerija. Esama būklė 2017. Prieiga per internetą: <http://www.am.lt/VI/index.php#r/884> [žiūrėta 2018-05-13].
- Marchettini N., Ridolfi R., Rustici M. 2007. An environmental analysis for comparing waste management options and strategies. *Waste Management*. 27(4): 562–571.
- Nalivaika S. 2013. Atliekų rūšiavimo Lietuvoje įpročiai ir jų pokyčiai: gyventojų nuomonės tyrimas. Kaunas: VDU. /Magistro darbas/.
- Patel U., Ahluwalia I.J. 2018. Solid Waste Management in India An Assessment of Resource Recovery and Environmental Impact. Working Papers id:12746, eSocialSciences.
- Pečionas V. 2016. Darnios plėtros strategijos įgyvendinimas atliekų tvarkymo sistemoje. Kaunas: KTU. /Magistro darbas/.
- Pranaitienė S. 2016. Vilniuje – pirmoji Lietuvoje automatinė antrinių žaliavų rūšiavimo linija. <https://www.lrt.lt/naujienos/ekonomika/4/153982/vilniuje-pirmoji-lietuvoje-automatine-antriniu-zaliavu-rusivimo-linija> [žiūrėta 2018-05-08].
- Rigamonti L., Niero M., Haupt M., Grosso M., Judl J. 2018. Recycling processes and quality of secondary materials: Food for thought for waste-management-oriented life cycle assessment studies. *Waste Management*. 76: 261–265.

- Schübeler P. 1996. Conceptual Framework for Municipal Solid Waste Management in Low-Income Countries. Switzerland: SKAT.
- Stanaitis A., Titova O., Subotkevičienė R. 2009. Buitinių atliekų rinkimas ir rūšiavimas – visuomenės sąmoningumo kriterijus. *Tiltai*, 4: 155-165.
- Tai J., Zhang W., Che Y., Feng D. 2011. Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. *Waste Management*. 31(8): 1673–1682.
- Tanskanen J.-H., Kaila J. 2001. Comparison of methods used in the collection of source-separated household waste *Waste Management & Research*. 19(6): 486–497.
- Tanskanen, J.-H. 2000. An approach for evaluating the effects of source separation on municipal solid waste management, Monographs of the Boreal Environment Research No. 17. Helsinki: Finnish Environment Institute.
- Tauragės regiono atliekų tvarkymo centras. 2018. Grafikai. Prieiga per internetą: <https://uabtrac.lt/grafikai/> [žiūrėta 2018-05-13].
- Titova O. 2013. Antrinio gamtos išteklių naudojimo skatinimas per geografijos pamokas. *Geografija ir edukacija*, 1: 105-111.
- Verslo žinios. 2018. Atliekų tvarkymo reforma Vilniuje: užtikrins teisingumą ir leis sutaupyti. Prieiga per internetą: <http://www.vz.lt/nekilnojamosis-turtas-statyba/2018/05/02/6698/atlieku-tvarkymo-reforma-vilniuje-uztikrins-teisinguma-ir-leis-sutaupyti> [žiūrėta 2018-05-29].
- Vilniaus miesto savivaldybės administracija. 2018. Atliekų tvarkymas. Prieiga per internetą: <http://www.vilnius.lt/index.php?3156941645> [žiūrėta 2018-05-29].
- Žičkienė S., Ruškus J. 2001. Individualaus buitinių atliekų tvarkymo modeliai: apklausos raštu duomenys. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 4(18): 19-29.

LOAD OF SECONDARY RAW MATERIAL COLLECTION SYSTEM IN LITHUANIA

Paulė Tamašauskaitė, Jonas Volungevičius

Vilnius University, Faculty of Chemistry and Geosciences, Institute of Geosciences, Department of Geography and Land Management, M. K. Čiurlionio str. 21/27, LT-03101 Vilnius
E-mail: paule.tamasauskaite@gmail.com, jonas.volungevicius@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5200/GM.2019.3>

Summary

Due to the increasing problem of environment pollution, this article analyses load of secondary raw material collection system in Lithuania. There is a lack of studies which would be focused on territorial peculiarities of load of secondary raw material collection system in Lithuania, more research examines the waste management system in general. Meanwhile, in the international context studies that address the management of municipal waste from a systematic point of view, both globally and locally, are not entirely new. However, there are still not many works in which the secondary raw material collection system is considered territorially. The aim of this article is to estimate load of secondary raw material collection system in Lithuania, perceive territorial peculiarities, and identify possible causes. Research was conducted by using statistical data of the Environmental Protection Agency from 2013 – 2016, and analysing results of calculations. CoreIDRAW and several cartographic methods were used to create maps. Analysis has revealed that territorial peculiarities of load of secondary raw material collection system is related to the amount of recycled waste from the total amount of municipal waste. In Lithuania, the load of the secondary raw material collection system is high: the volume of the site is filled in 1.38 times a week. Although only 61.2 percent of municipal waste is recycled, and there is 0.99 m³ of recycled waste per capita, but there are only 2.5 sites for

1000 inhabitants. Smaller load of secondary raw material collection system (less than 0.9) is characteristic to the East and North Lithuania; meanwhile bigger loads (more than 1.1) are typical to the Southern and Northwestern parts of Lithuania, as well as to the central part of the country. These differences occur due to various social, cultural, economic, historical and political reasons. It is important to take into account individual situation of each municipality in order to ensure efficient collection system of secondary raw material in Lithuania.