



Kauno technologijos universitetas

Aplinkos inžinerijos institutas

**Statybinės ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių
žaliavų panaudojimo galimybės**

Baigiamasis magistro projektas

Kristina Jasponienė

Projekto autorė

Prof. dr. Jolita Kruopienė

Vadovė

Panevėžys, 2018



Kauno technologijos universitetas

Aplinkos inžinerijos institutas

**Statybinės ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių
žaliavų panaudojimo galimybės**

Baigiamasis magistro projektas

Darnus valdymas ir gamyba (621H17002)

Kristina Jasponienė
Projekto autorė

Prof. Dr. Jolita Kruopienė
Vadovė

Doc. Dr. Irina Kliopova
Recenzentė

Panevėžys, 2018



Kauno technologijos universitetas

Aplinkos inžinerijos institutas

Kristina Jasponienė

Statybos ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių žaliavų panaudojimo galimybės

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Kristinos Jasponienės, baigiamasis projektas tema „Statybos ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių žaliavų panaudojimo galimybės“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Turinys

Įvadas	11
1. Statybinių ir griovimo atliekų tvarkymo situacijos ir patirties analizė	13
1.1. Statybinių ir griovimo atliekų susidarymas	13
1.2. Statybinių ir griovimo atliekų tvarkymas ir poveikis aplinkai.....	14
1.3. Iššūkiai statybinių ir griovimo atliekų tvarkymui Europos Sąjungoje.....	16
1.4. Antrinių žaliavų iš statybinių ir griovimo atliekų naudojimo praktika	19
1.4.1. Technologiniai ir vadybiniai sprendimai, naudojami įvairiose šalyse.....	19
1.4.2. Statybinių ir griovimo atliekų perdirbimas Lietuvoje	22
1.5. Apibendrinimas	24
2. Tyrimo metodika	25
2.1. Duomenų šaltiniai	25
2.2. Suinteresuotų šalių apklausa	26
2.3. SGA srauto susidarymo ir poreikio vertinimas	26
2.3.1. SGA susidarymo prognozė	26
2.3.2. Poreikio prognozė	27
2.4. Lyginamoji analizė.....	27
2.5. SSSG analizė	27
3. Rezultatai	29
3.1. Betono, plytų, čerpių ir keramikos atliekų srauto situacijos Lietuvoje analizė	29
3.1.1. Atliekų susidarymas ir sutvarkymas Lietuvoje.....	29
3.1.2. Reglamentavimas.....	34
3.1.3. Perdirbto betono naudojimas	36
3.2. Betono, plytų, čerpių ir keramikos atliekų pasiūlos ir paklausos raida.....	38
3.3. Stiprybių-silpnų grėsmių-galimybių analizė	49
3.4. Rekomendacijos	56
Išvados	58
Literatūros sąrašas	60

Paveikslų sąrašas

1 pav. SGA susidarymas.....	14
2 pav. SGA atliekų naudojimas.....	15
3 pav. SGA atliekų susidarymo dinamika Lietuvoje.....	23
4 pav. Tyrimo etapai.....	25
5 pav. SGA atliekų tvarkymo būdai Lietuvoje.....	29
6 pav. Betono, plytų, čerpių keramikos atliekų susidarantys kiekiai ir perdirbimas Lietuvoje.....	31
7 pav. AB „Panevėžio keliai“ Panevėžio asfaltbetonio gamybinė bazės perdirbami kiekiai.....	32
8 pav. UAB Panevėžio atliekų tvarkymo centras priimti ir sutvarkyti BA kiekiai, t.....	33
9 pav. Kauno Lapių regioniniame sąvartyne priimti ir sutvarkyti BA kiekiai, t.....	34
10 pav. Statinių pagal statybos metus skaičius Lietuvoje.....	39
11 pav. Statinių pagal sienų tipą skaičius Lietuvoje.....	40
12 pav. Statinių plotas, m ² Lietuvoje.....	40
13 pav. Prognozuojami BA kiekiai 2017-2030 laikotarpiui, remiantis realiais BA kiekiais susidariusiais 2010-2016 m.	43
14 pav. Prognozuojami BA kiekiai 2017-2030 laikotarpiui pagal vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodiką.....	44
15 pav. Naudingų iškasenų telkinių žemėlapis.....	45
16 pav. Smėlio, žvyro veikiančios telkiniai Lietuvos teritorijoje.....	46
17 pav. Naudingų iškasenų gavyba Lietuvoje.....	46
18 pav. Lietuvos valstybinės reikšmės keliai.....	47
19 pav. BA srautai 2016 metais ir 2017-2030 metų laikotarpyje.....	49

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Pagrindiniai SGA perdirbimo iššūkiai. Parengta pagal (European Commission, 2016;Deloitte, 2016).....	17
2 lentelė. ES šalių brandumo lygis įgyvendinant valdant SGA srautus. Parengta pagal (Klimek ,2017)	24
3 lentelė. Reikalavimai, naudojant griovimo projektą/aprašą. Parengta pagal (STR 1.05.01:2017)	36
4 lentelė. BA kiekis, susidaręs 2010–2016 metais	41
5 lentelė. Prognozuojami BA kiekiai, susidarysiantys 2017-2030 metais.	42
6 lentelė. Gyventojų skaičius Lietuvoje , 2010–2016 metais. Parengta pagal (Lietuvos statistikos departamento duomenis).....	43
7 lentelė. Vidutinė BA susidarymo norma t/asmeniui per metus , susidariusi 2010–2016 metais . .	43
8 lentelė. Prognozuojami atliekų kiekiai, susidarysiantys 2017-2030 metais.	44
9 lentelė. Naudingų iškasenų kainos Eur/m ³	47
10 lentelė. Valstybinės reikšmės kelių su asfalto dangą būklė. Parengta pagal (2015–2020 m. Lietuvos Respublikos valstybinės reikšmės kelių priežiūros ir plėtros programa)	48
11 lentelė. SGA atliekų SSGG analizė Lietuvoje.....	49
12 lentelė. Mokesčio už aplinkos teršimą sąvartyne šalinamoms atliekoms tarifai. Parengta pagal (Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas Nr. VIII–1183)	53

Jasponienė, Kristina Statybos ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių žaliavų panaudojimo galimybės Baigiamojo projekto pavadinimas. / vadovė Prof. dr. Jolita Kruopienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Aplinkos inžinerija (H170) (Bendroji inžinerija (H100), Inžinerijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: Statybos ir griovimo atliekos (SGA), analizė, perdirbimas, naudojimas, šalinimas, tvarkymas.

Panevėžys, 2018. 60 p.

Santrauka

Statybinės ir griovimo atliekos (SGA) yra didžiausias tiek pagal svorį, tiek pagal tūrį atliekų srautas Europoje, sudarantis apie 25–30 % visų atliekų, tai yra daugiau kaip 500 mln. tonų per metus. SGA yra vienas iš prioritetinių atliekų srautų ES. Kaip nurodoma ES žiedinės ekonomikos veiksmų plane, daugybė šių medžiagų tinkamos perdirbti ar gali būti pakartotinai panaudotos, tačiau pakartotinio naudojimo ir perdirbimo mastai ES valstybėse narėse labai skiriasi. 2008 m. lapkričio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos priimta direktyva 2008/98/EB dėl atliekų nustatomos priemonės, skirtos apsaugoti aplinką ir žmonių sveikatą. Siekdamas įgyvendinti šios direktyvos tikslus valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų pasiekti, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. (vertinant atliekų kiekį) nepavojingų statybos ir griovimo atliekų, išskyrus atliekų sąrašo 17 05 04 kategorijoje nurodytas natūraliai susidarancias medžiagas, būtų paruošiamos pakartotinai naudoti, perdirbti ir kitaip naudoti, įskaitant užpildymo operacijas, naudojant atliekas vietoj kitų medžiagų. Dalis valstybių narių jau pasiekė, ar net viršijo, nustatytą tikslą, kitos, jų tarpe ir Lietuva yra pakeliui.

Šiuo darbu siekiama ištirti poreikį ir galimybes didinti statybinių ir griovimo atliekų (SGA) perdirbimą Lietuvoje. Darbą sudaro trys skyriai: 1) statybos ir griovimo atliekų tvarkymo situacijos ir patirties analizė; 2) tyrimo metodika; 3) rezultatai. Pirmajame skyriuje apžvelgtas SGA susidarymas Europos Sąjungoje, SGA poveikis aplinkai, iššūkiai SGA tvarkymui Europos Sąjungoje, SGA naudojimo praktika, technologiniai ir vadybiniai sprendimai, naudojami įvairiose šalyse, SGA perdirbimas Lietuvoje.

Antrame skyriuje apžvelgti tyrimo metodai. Darbe naudotasi moksline literatūra, neformaliais interviu bei lyginamosios analizės metodais, SGA srauto susidarymo ir poreikio prognozėmis. Naudotos aplinkos apsaugos agentūros bazės ir registrai, Lietuvos geologijos tarnybos duomenys.

Trečiame skyriuje analizuota betono, čerpių ir keramikos (BA) nepavojingo srauto situacija Lietuvoje, SGA susidarymas ir sutvarkymas Lietuvoje. Išanalizuotas teisinis reglamentavimas, perdirbto betono naudojimas, rūšiavimo kokybės gerinimo būdai. Atlikta BA pasiūlos ir paklausos

analizė, SSGG analizė. Atsižvelgiant į Lietuvos situacijos rezultatus bei kitų šalių patirtį, teikiami pasiūlymai antrinių žaliavų (betono, čerpių ir keramikos) perdirbimo galimybėms.

Jasponienė, Kristina. Construction and Demolition Waste in Lithuania: Analysis and Possibilities for Materials Recycling. Master's thesis in Environmental Engineering / supervisor assoc. prof. Jolita Kruopienė. Institute of Environmental Engineering, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Environmental Engineering (H170), Engineering Sciences (H).

Keywords: Construction and demolition waste (CDW), analysis, recycling, use, disposal, handling. Panevėžys, 2018. 60 pages.

Summary

Construction and demolition waste (CDW) is the largest in both weight and volumetric waste stream in Europe, accounting for about 25-30% of all waste, which is more than 500 million tons per year. SGA is one of the priority waste streams in the EU. As stated in the EU Circular Economy Action Plan, many of these substances are either recyclable or reusable, but the extent of reuse and recycling varies considerably between the EU Member States. 2008 November 19 Directive 2008/98 / EC of the European Parliament and of the Council on waste provides for measures to protect the environment and human health. In order to achieve the objectives of this Directive, Member States must take the necessary measures to achieve, by 2020, at least 70% (in assessing the amount of waste) non-hazardous construction and demolition wastes other than the naturally occurring substances in category 17 05 04 of the waste list would be prepared for reuse, recycling and other uses, including filling operations using waste instead of other materials. Some of the Member States have already reached or even exceeded their target, while others, including Lithuania, are on their way.

The aim of this work is to investigate the need and possibilities for increasing the processing of construction and demolition waste (CDW) in Lithuania. The work consists of three sections: 1) analysis of the situation and experience of the management of construction and demolition waste; 2) research methodology; 3) results. The first chapter examines the emergence of CDW in the European Union, the environmental impact of CDW, the challenges for CDW management in the European Union, the practice of CDW use, technological and managerial solutions used in different countries, CDW recycling in Lithuania.

The second chapter reviews the research methods. The paper uses scientific literature, informal interviews and comparative analysis methods, forecasts for the formation of CDW flows and needs. The bases and registers of the environmental protection agency, data of the Lithuanian Geological Survey.

The third chapter analyzes the situation of non-hazardous flow of concrete, tiles and ceramics (BA) in Lithuania, the formation and maintenance of CDW in Lithuania. The legal regulation was analyzed, the use of recycled concrete, methods for improving the quality of sorting. BA supply and demand

analysis, SWOT analysis performed. Depending on the results of Lithuania's situation and the experience of other countries, offers of recycling opportunities for secondary raw materials (concrete, tile and ceramics) are offered.

Įvadas

SGA yra vienas iš prioritetinių atliekų srautų ES, nes statybinės ir griovimo atliekos (SGA) yra didžiausias tiek pagal svorį, tiek pagal tūrį atliekų srautas Europoje, sudarantis apie 25 - 30% visų atliekų, kas yra daugiau kaip 500 mln. tonų per metus. Susidarančių statybos ir griovimo atliekų kiekis priklauso nuo daugelio veiksnių: 1) populiacijos skaičiaus; 2) statybų pramonės būklės; 3) ekonominės situacijos; 4) teritorijų planavimo ir vystymo sprendinių. ES žiedinės ekonomikos veiksmų plane nurodyta, kad daugybė šių medžiagų tinkamos perdirbti ar gali būti pakartotinai panaudotos. 2008 m. lapkričio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos priimta direktyva 2008/98/EB dėl atliekų (Direktyva 2008/98/EB) nustatomos priemonės, skirtos apsaugoti aplinką ir žmonių sveikatą. Siekdamas įgyvendinti šios direktyvos tikslus valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų pasiekti, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. (vertinant atliekų kiekį) nepavojingų statybos ir griovimo atliekų, išskyrus atliekų sąrašo 17 05 04 kategorijoje nurodytas natūraliai susidarancias medžiagas, būtų paruošiamos pakartotinai naudoti, perdirbti ir kitaip naudoti, įskaitant užpildymo operacijas, naudojant atliekas vietoj kitų medžiagų. Direktyvoje nustatytas teisinis reikalavimas taikyti atliekų hierarchiją atliekų prevencijos ir tvarkymo teisės aktuose, joje teisiškai apibrėžiama, kokiomis sąlygomis medžiaga ar objektas laikomi ne atliekomis, o šalutiniais produktais, taip pat kad tam tikros konkrečios atliekos nustoja būti atliekomis, kai su jomis atliekama naudojimo operacija, įskaitant perdirbimą, ir jos atitinka konkrečius kriterijus. Lietuvoje, valstybinėje atliekų prevencijos programoje (Programa, Nr. D1-782) numatyta:

„Aplinkos vadybos sistemų diegimas statybos sektoriaus įmonėse, statybos ir griovimo atliekų pakartotinio naudojimo ir mainų centrų steigimas savivaldybėse, pastatų renovavimas, naujų pastatų aplinkosauginio klasifikavimo sistemų naudojimo skatinimas yra vienos iš pagrindinių priemonių, įtakojančių racionalų gamtos išteklių, statybinių medžiagų naudojimą bei atliekų prevenciją.“

Atsižvelgiant į Europos Sąjungos ir Lietuvos sau iškeltus tikslus, pasirinkta tema - „Statybos ir griovimo atliekos Lietuvoje: analizė ir antrinių žaliavų panaudojimo galimybės“, kurios:

Darbo objektas – statybinės ir griovimo atliekos.

Darbo tikslas: iširti poreikį ir galimybes didinti statybinių ir griovimo atliekų (SGA) perdirbimą Lietuvoje.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti SGA tvarkymo situaciją ir patirtį Europoje;
2. Pasirinkti SGA srautą Lietuvoje detalesniam tyrimui ir išanalizuoti jo susidarymą bei tvarkymą;
3. Išanalizuoti teisinius reikalavimus ir standartus, susijusius su pasirinktuoju SGA srautu;
4. Įvertinti atitikimą tarp pasirinktojo SGA srauto susidarymo ir iš jo pagamintų antrinių žaliavų poreikio;

5. Išanalizuoti pasiekimus ir sunkumus, perdirbant pasirinktąjį SGA srautą;
6. Pateikti siūlymus pasirinktojo SGA srauto tvarkymui Lietuvoje gerinti.

1. Statybinių ir griovimo atliekų tvarkymo situacijos ir patirties analizė

Europos Sąjungos ir Lietuvos teisės aktai taip apibrėžia atliekas: „atliekos – medžiaga ar objektas, kurio turėtojas atsikrato, ketina ar privalo atsikratyti (Direktyva 2008/98/EB, Atliekų įstatymas Nr. VIII–787).

Statybinių atliekų apibrėžimas yra šalių narių prerogatyva. Lietuvoje „Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės“ nurodo, kad statybinės atliekos – tai atliekos, susidaranti statybos, rekonstravimo, remonto ar griovimo metu (Taisyklės Nr. D1–637). „Atliekų sąrašo“ 17 skyriuje (Taisyklės Nr. 217) yra išvardinti statybinių ir griovimo atliekų (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą) kodai, apimantys:

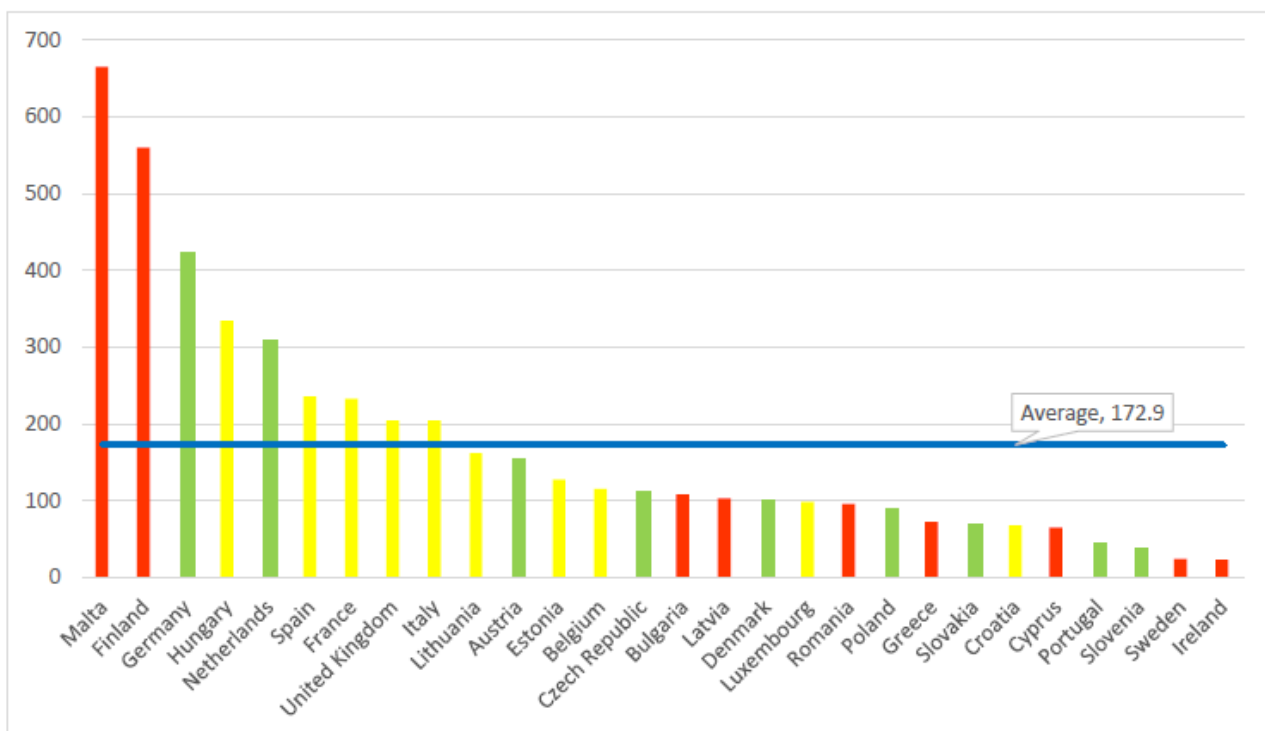
- betoną, plytas, čerpes ir keramiką;
- medį, stiklą ir plastiką;
- bituminius mišinius, akmenis anglių dervą ir gudronuotuosius gaminius;
- metalus (įskaitant jų lydinius);
- žemę (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą), akmenis ir išsiurbtą dumblą;
- izoliacines medžiagas ir statybines medžiagas, kuriose yra asbesto;
- gipso izoliacines statybines medžiagas;
- kitas statybines ir griovimo atliekas.

Statybinės atliekos gali būti tiek nepavojingos, pavyzdžiui, betonai, tiek pavojingos, pavyzdžiui, betono, plytų, čerpių ir keramikos gaminių mišiniai arba atskiros frakcijos, kuriuose yra pavojingųjų medžiagų.

1.1. Statybinių ir griovimo atliekų susidarymas

Statybinės ir griovimo atliekos yra didžiausias tiek pagal svorį, tiek pagal tūrį atliekų srautas Europoje, sudarantis apie 25–30 % visų atliekų, tai yra daugiau kaip 500 mln. tonų per metus (GD Aplinka, 2016; Malia ir kt., 2013). Kiekis, susidarantis skirtingose ES šalyse įvairuoja ir, deja, yra sunkiai palyginamas dėl nevienodai vedamos statistikos (skirtingi duomenų surinkimo būdai, skirtingos atliekos įtraukiamos į statistiką) (Wu ir kt., 2014). 1 paveiksle pavaizduotas atliekų susidarymas ES šalyse narėse, priklausomai nuo statybų pramonės apyvartos (atliekų kiekis tonomis / statybų pramonės apyvarta mln. eurų) (Deloitte, 2016). Didžiuliai skirtumai tarp didžiausius ir mažiausius kiekius pranešusių šalių aiškinami tuo, kad, pavyzdžiui, Suomija klaidingai prie SGA priskyrė didžiulius dirvožemio kiekius, Malta SGA kiekio vertinimui naudojo metodiką, kuri padvigubino kiekius, tuo tarpu Švedija pranešė tik SGA kiekius, kurie buvo apdoroti licencijas turinčiuose įrenginiuose, dėl to bendras kiekis nepakankamai įvertintas (Deloitte, 2016). Vidutinis SGA susidarymas, įvertinant visas šalis, yra 172,9 t/ mln. Eur apyvartos, o atmetus po dvi didžiausias

ir mažiausią susidarymą nurodžiusias šalis – 148,7 t/ mln. Eur apyvartos. Lietuvoje SGA susidarymas buvo artimas ES vidurkiui.



1 pav. SGA susidarymas

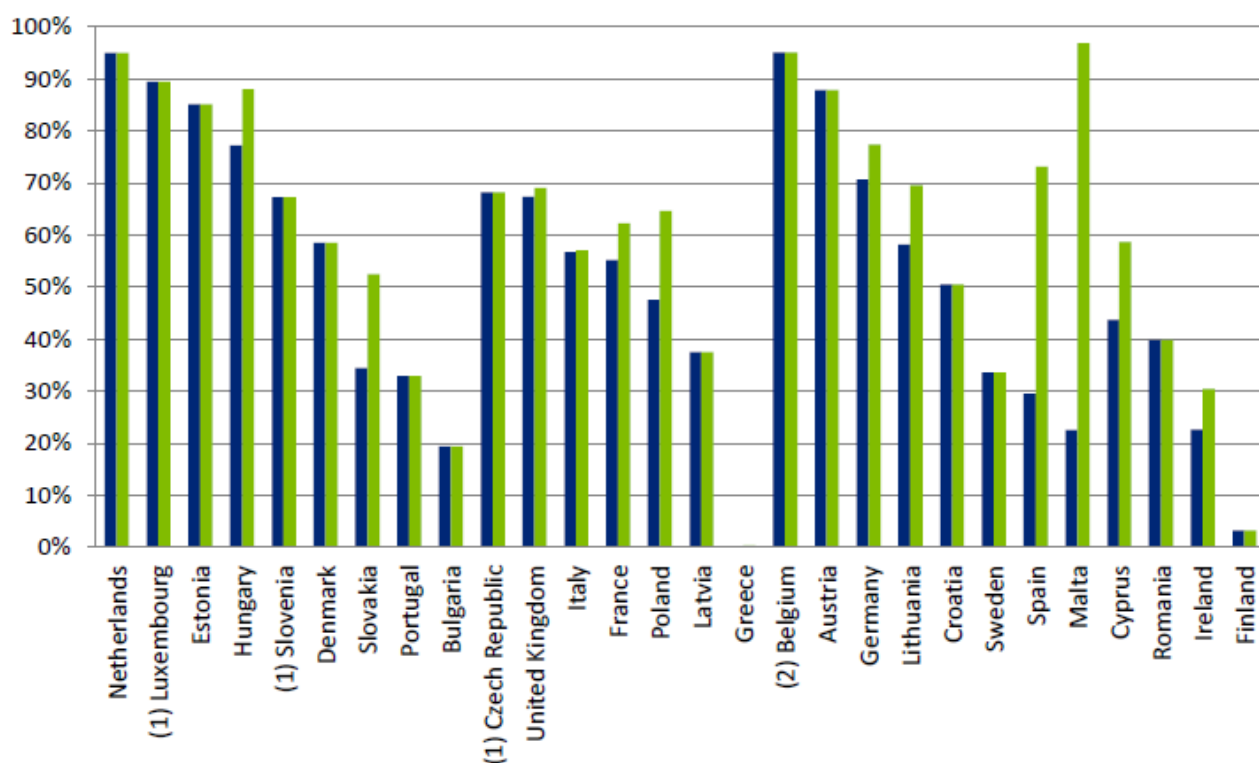
Vienetai: atliekų kiekis tonomis / statybų pramonės apyvarta mln. eurų 2013 metais. Šaltinis: Deloitte, 2016.

SGA pasižymi sudėties heterogeniškumu. Reikšmingiausia frakcija yra inertinės medžiagos, sudarančios 40–85 % tūrio, neįskaitant iškasamo dirvožemio (Eurostat, 2014; Malia ir kt., 2013). Didžioji dalis inertinių medžiagų – tai betonai ir keraminės medžiagos.

1.2. Statybinių ir griovimo atliekų tvarkymas ir poveikis aplinkai

SGA yra vienas iš prioritetinių atliekų srautų ES. Kaip nurodoma ES žiedinės ekonomikos veiksmų plane, daugybė šių medžiagų tinkamos perdirbti ar gali būti pakartotinai panaudotos, tačiau pakartotinio naudojimo ir perdirbimo mastai ES valstybėse narėse labai skiriasi (COM(2015) 614 final). Devynios valstybės narės (Austrija, Belgija, Estija, Vokietija, Vengrija, Liuksemburgas, Malta, Olandija ir Ispanija) jau pasiekė, ar net viršijo, nustatytą tikslą iki 2020 m. perdirbti 70 proc. SGA (Deloitte, 2016; Malia ir kt. 2013). Kitos devynios (Kroatija, Kipras, Čekija, Danija, Prancūzija, Italija, Lietuva, JK ir Slovėnija) rodo palyginti gerus rezultatus, jose naudojimas siekia 50–70 proc., taigi 2020 metų tikslą ir šios šalys turėtų pasiekti. Dešimt valstybių (Bulgarija, Suomija, Graikija, Airija, Latvija, Lenkija, Portugalija, Rumunija, Slovakija ir Švedija) yra gana toli nuo tikslo įgyvendinimo. Graikija ir Bulgarija padarė tik pirmąjį žingsnį, perkeldamos direktyvų reikalavimus į nacionalinę teisę (Deloitte, 2016; Fatta ir kt., 2003). Atskirų valstybių narių pasiekimai naudojant

statybines ir griovimo atliekas parodyti 2 paveiksle. Pastebėtina, kad kai kuriose šalyse, ypač Maltoje, Ispanijoje, Slovakijoje, Kipre ir Lenkijoje, procentas ženkliai skiriasi priklausomai nuo to, ar įskaičiuojamas naudojimas kaip užpildas ar konstrukcinė medžiaga, ar ne. Beje, Lietuvoje pastarasis naudojimo būdas taip pat svarbus. Siekiant panaudoti visą SGA perdirbimo potencialą ir išvengti painiavos statistikoje, esama siūlymų tikslinti direktyvos 2008/98/EB sąvokas „perdirbimas“ ir „naudojimas kaip užpildas“ (Barritt, 2016m).



2 pav. SGA atliekų naudojimas.

■ Neįskaitant naudojimo kaip užpildas ar konstrukcinė medžiaga

■ Įskaitant naudojimą kaip užpildas ar konstrukcinė medžiaga

Šaltinis: Deloitte, 2016.

Taigi nepaisant didelio SGA perdirbimo ir pakartotinio naudojimo potencialo, kuris galėtų siekti iki 80 % ir kai kuriose šalyse toks jau yra pasiektas, visos ES mastu iki 75 % SGA vis dar patenka į sąvartynus (Ortiz ir kt., 2010). SGA patalpinimas į sąvartynus reikalauja didelių plotų ir tūrių. Jei SGA sudeginamos, privalumas yra tai, kad gaunama energija, trūkumas – tai, kad susidaro išlakos, gaunami pelenai, kuriuos irgi gali tekti vežti į sąvartyną. Be to, abiem atvejais prarandama galimybė atgauti naudingas medžiagas .

1.3. Iššūkiai statybinių ir griovimo atliekų tvarkymui Europos Sąjungoje

2008 m. lapkričio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos priimta direktyva 2008/98/EB dėl atliekų (Direktyva 2008/98/EB) nustatomos priemonės, skirtos apsaugoti aplinką ir žmonių sveikatą. Siekdamas įgyvendinti šios direktyvos tikslus valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų pasiekti, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. (vertinant atliekų kiekį) nepavojingų statybos ir griovimo atliekų, išskyrus atliekų sąrašo 17 05 04 kategorijoje nurodytas natūraliai susidarancias medžiagas, būtų paruošiamos pakartotinai naudoti, perdirbti ir kitaip naudoti, įskaitant užpildymo operacijas, naudojant atliekas vietoj kitų medžiagų (Direktyva 2008/98/EB). Direktyvoje nustatytas teisinis reikalavimas taikyti atliekų hierarchiją atliekų prevencijos ir tvarkymo teisės aktuose tokiu eiliškumu:

1. prevencija;
2. parengimas pakartotiniam naudojimui;
3. perdirbimas;
4. kitas naudojimas, pvz., naudojimas energijai gauti; ir
5. šalinimas.

Direktyvoje pirmą kartą teisiškai apibrėžiama, kokiomis sąlygomis medžiaga ar objektas laikomi ne atliekomis, o šalutiniais produktais, taip pat kad tam tikros konkrečios atliekos nustoja būti atliekomis, kai su jomis atliekama naudojimo operacija, įskaitant perdirbimą, ir jos atitinka konkrečius kriterijus. Šiuos direktyvos reikalavimus valstybės narės turi perkelti į nacionalinę teisinę bazę. Teisinė bazė, reguliuojanti statybinių ir griovimo atliekų tvarkymą Lietuvoje:

1. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas ;
2. Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas;
3. Atliekų tvarkymo taisyklės ;
4. Valstybinė atliekų prevencijos programa;
5. Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės;
6. Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės.

2011m. rugsėjo 20d. Europos Komisija priėmė „Efektyvaus išteklių naudojimo Europos planą“, kuriame pasiūlyta, kad pastatai turėtų būti renovuojami ir statomi efektyviau naudojant išteklius (COM(2011) 571 final).

2013 m. lapkričio 20 d Europos parlamentas ir taryba priėmė sprendimą dėl bendrosios sąjungos aplinkosaugos veiksnių programos iki 2020 m. „Gyventi gerai pagal mūsų planetos išgales“. Programa siekiama, kad atliekos taptų ištekliais, kaip raginama Efektyvaus išteklių naudojimo Europos plane (Sprendimas 1386/2013/ES).

2014m. liepos 01d. Europos Komisija priėmė komunikatą „Efektyvaus išteklių naudojimo galimybių pastatų sektoriuje“. Komunikate nurodoma, ko ir kokiais būdais valstybės narės turi siekti, kad susidorotų su atliekų tvarkymo iššūkiais (COM(2014) 445 final).

2015m gruodžio 12 d. Europos Komisija priėmė komunikatą „Uždaro ciklo kūrimas. ES žiedinės ekonomikos veiksmų planas“ (COM(2015) 614 final). Komisija pateikė žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinį, kurį sudaro persvarstytų atliekų teisės aktų pasiūlymai ir išsamus veiksmų planas. Pasiūlymuose dėl atliekų pateikiama ilgalaikė vizija didinti atliekų perdirbimą ir mažiau jų šalinti sąvartynuose. Siūloma konkrečių priemonių, kaip pašalinti praktines kliūtis geriau tvarkant atliekas, nes padėtis valstybėse narėse labai skiriasi. Žiedinės ekonomikos veiksmų plane apibūdinamos priemonės, skirtos visiems produkto gyvavimo ciklo etapams: nuo gamybos ir vartojimo iki atliekų tvarkymo ir antrinių žaliavų rinkos. Plane nurodyti veiksmai, kuriais siekiama pašalinti rinkos kliūtis konkrečiuose sektoriuose, pavyzdžiui, plastiko, maisto atliekų, svarbiausių žaliavų, statybos ir griovimo atliekų, biomasės ir kt.

Veiksmai, numatyti statybų sektoriui, apima tam tikrų dokumentų parengimą. Tai yra:

1. griovimo vertinimo gairės;
2. savanoriškas statybos ir griovimo atliekų perdirbimo protokolas;
3. pagrindiniai būvio ciklo indikatoriai, vertinant pastatus aplinkosauginiu požiūriu ir paskatos juos naudoti.

Kaip ir numatyta, 2016 m. spalio 16 d. Europos Komisija pateikė pasiūlymą dėl savanoriško statybos ir griovimo atliekų tvarkymo protokolo. Šio protokolo tikslas – tobulinti atliekų nustatymą, šaltinių atskyrimą ir atliekų surinkimą, taip pat logistiką, perdirbimą ir kokybės valdymą (European Commission, 2016).

Siekdamos įgyvendinti atliekų direktyvos tikslus, Europos Sąjungos valstybės yra pažengusios skirtingai. Kaip minėta 1.2 skyrelyje, kai kurios iš jų jau pasiekė nustatytą (1 grupę), kitos yra pakeliui (2 grupę), o dar kitos yra toli nuo iškelto tikslo (3 grupę). Kai kurie iššūkiai vienodi visoms šalims, ir šalys gali pasinaudoti labiau pažengusių patirtimi, kiti iššūkiai būdingi tik konkrečiai šaliai. 1 lentelėje pateikiami pagrindiniai skatinantys veiksniai ir kliūtys, su kuriomis šalys susiduria norėdamos pasiekti tikslą iki 2020 m perdirbti 70 proc. SGA.

1 lentelė. Pagrindiniai SGA perdirbimo iššūkiai. Parengta pagal (European Commission, 2016; Deloitte,

2016)

1 grupė	2 grupė	3 grupė
Teisinis reglamentavimas		
Skatinantys veiksniai: Stiprus teisinis pagrindas; Veiksmingas ir griežtas teisinių įsipareigojimų įgyvendinimas; SGA rūšiavimo reikalavimai; Kliūtys: Tose šalyse, kuriose atliekų tvarkymo sistema decentralizuota, ne visada teisės aktai siejasi su	Skatinantys veiksniai: Gerai parengta teisinė sistema. Kliūtys: Nepakankamas teisės aktų laikymasis, trūksta politinės valios jiems įgyvendinti; Nėra kriterijų, apibūdinančių kada atliekos nebelaikomos atliekomis;	Skatinantys veiksniai: Labai konkreti teisinė sistema SGA valdymui;(Bulgarija, Graikija, Slovakija); Statybų dalyvių bendradarbiavimas siekiant skatinti tinkamą SGA valdymą Kliūtys:

<p>vietinių regionų (pvz. Vokietijos žemių) teisės aktais . Neišnaudojamas žaliųjų pirkimų potencialas; Valdymo stoka.</p>	<p>Nėra reikalavimų SGA rūšiavimui.</p>	<p>Specialių teisės aktų, susijusių su SGA nebuvimas. (Rumunija, Latvija) Neteisėtos veiklos išlikimas (atliekos šalinamos nelegaliai), trūksta vykdymo, sankcijų stoka neteisėto šalinimo atveju; Nėra kriterijų, apibūdinančių kada atliekos nebelaikomos atliekomis; Nėra reikalavimų SGA rūšiavimui.</p>
Rinkos sąlygos		
<p>Skatinantys veiksniai: Ekonominės paskatos yra labai svarbūs veiksniai SGA valdyme. Sąvartyno mokesčiai ir mokesčiai už nerūšiuotas SGA; Kokybės standartų buvimas ir normos, kurios taikomos perdirbtoms SGA užtikrina kokybiškų produktų paruošimą naudojimui naujuose statybos projektuose. Kliūty: Mažos žaliavų kainos , lyginant su perdirbtomis medžiagomis (kaina kyla dėl rūšiavimo ir perdirbimo procesų). Trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis, nepaisant to, kad jos atitinka reikalavimus ir kokybės standartus. Maža perdirbtų medžiagų rinka; Kai kuriose valstybėse narėse (Vokietija), kuriose pasiekti perdirbimo tikslai, rinka nebepajėgi absorbuoti perdirbto SGA kiekio.</p>	<p>Skatinantys veiksniai: Finansinės paskatos didinti perdirbimą, pvz. sąvartyno mokesčiai. Kliūty: Mažos žaliavų kainos , lyginant su perdirbtomis medžiagomis (kaina kyla dėl rūšiavimo ir perdirbimo procesų). Trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis. Žaliųjų pirkimų trūkumas, skatinant naudoti perdirbtas SGA.</p>	<p>Kliūty: Mažos žaliavų kainos, lyginant su perdirbtomis medžiagomis (kaina kyla dėl rūšiavimo ir perdirbimo procesų). Trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis Žaliųjų pirkimų trūkumas, skatinant naudoti perdirbtas SGA. Nėra jokių finansinių paskatų perdirbimui, nėra sąvartyno mokesčių, mokesčių už taršą, nedideli sąvartynų „vartų“ mokesčiai. Žaliųjų pirkimų trūkumas, skatinant naudoti perdirbtas SGA.</p>
Perdirbimo pajėgumai		
<p>Skatinantys veiksniai: Perdirbimo įrenginių šalyse reikiamas kiekis ir jų tinklas išvystytas gerai. Kliūty: Tai, kad SGA yra sudėtinės, jose būna pavojingų cheminių medžiagų , jų perdirbimas tampa sudėtingu.</p>	<p>Kliūty: Nepakankamas kiekis ir neišvystytas perdirbimo įrenginių tinklas.</p>	<p>Kliūty: Nepakankamas kiekis ir neišvystytas perdirbimo įrenginių tinklas.</p>
Požiūris į statybos ir griovimo atliekas		
<p>Glaudus visų statybos rinkos sektoriaus dalyvių bendradarbiavimas; Pastatų sertifikavimo schemas; Specializuotų įstaigų steigimas, siekiant tobulinti SGA perdirbimą.</p>	<p>SGA srauto valdymas nėra laikomas prioritetine sritimi ir nėra skiriama pakankamai biudžeto lėšų.</p>	<p>SGA srauto valdymas nėra laikomas prioritetine sritimi ir nėra skiriama pakankamai biudžeto lėšų.</p>

Duomenų teikimas		
	Problemos su duomenų teikimu, nepatikimais duomenimis, paprastai trūksta SGA kiekio.	Problemos su duomenų teikimu, nepatikimais duomenimis, paprastai trūksta SGA kiekio.

1.4. Antrinių žaliavų iš statybinių ir griovimo atliekų naudojimo praktika

Kaip teigia M. Lazauskas ir A. Tilinga (2011), labai svarbu išnagrinėti pasaulyje vyraujančius statybinių ir griovimo atliekų naudojimo būdus ir administravimo sistemas, kurios gali sėkmingai užtikrinti tokio tipo atliekų utilizavimą arba antrinį panaudojimą, minimaliai paveikiant aplinką ir gaunant didžiausią naudą iš statybinių atliekų.

1.4.1. Technologiniai ir vadybiniai sprendimai, naudojami įvairiose šalyse

Viena iš pagrindinių sąlygų, kad būtų galima pagaminti aukštos kokybės antrines žaliavas, yra atliekų rūšiavimas ir atskyrimas. Siekiant aukšto rezultato statybos ir griovimo atliekų rūšiavimo procese, būtinas darnus statybos ir perdirbimo rinkos dalyvių bendradarbiavimas, aukštos perdirbimo technologijos ir palankios perdirbtų atliekų realizavimo rinkos (Lazauskas ir Tilinga, 2011).

Betonas – pastatų statyboje daugiausiai naudojama medžiaga. Jei ji perdirbama, mažiau eikvojami išteklių ir mažiau atliekų šalinama sąvartynuose (Tam, 2009). Dažnai betoną galima perdirbti griovimo ar statybos vietose, arti miestų, kur jis vėl bus panaudotas. Savaeigiais ekskavatoriais su hidrauliniiais plaktais atskiriamos betono konstrukcijos, krautuvų pagalba betono luitai keliauja į trupintuvus, kur betono konstrukcijos susmulkinamos. Trupintuvuose sumontuoti magnetai, atskiriantys konstrukcinio metalo gabalus nuo smulkinto betono. Taip pat sumontuota laistymo sistema, kuri padeda išvengti dulkių sklaidos. Japonija yra viena iš pirmaujančių šalių perdirbant betono atliekas, joje betonas perdirbamas 100 proc. (Tam, 2009). Japonijoje priimti įstatymai, nusakantys kada privalomai turi būti perdirbamas betonai:

1. pastato užstatymo plotas daugiau nei 80 m² ;
2. priestatų plotas 500 m² ;
3. rekonstrukcijos darbų vertė 100 mln. juanių.

Japonijoje yra priimti reglamentai, kuriuose labai konkrečiai nurodoma, kokios frakcijos, klasės, kokybės betonai kur ir kada turi būti naudojami. Smulkintą betoną galima naudoti statybose, tiesiant kelius, įrengiant aikšteles, laikinus kelius, drenažinius sluoksnius. Smulkesnių frakcijų skalda gali būti naudojama betono gamybai kaip žaliava, de ja, bet betono kokybė nėra tokia pat gera, kaip gaminant iš pirminių žaliavų (Al - Mutairi ir Haque, 2003; Monier ir kt. 2011). Betonai sąveikaudamas su vandeniu keičia jo pH, todėl tai kelia susirūpinimą dėl gruntinio ir požeminio vandens kokybės.

Plytos pakartotinai gali būti naudojamos kaip plytos, bet didelė kliūtis jų naudojimui yra laikas, kuris sugaištamasis jų ardymui, ir tinko likučių nuvalymui. Plytos rūšiuojamos rankiniu būdu, bet skaičiavimas labai paprastas – viena pakartotinai naudojama plyta sutaupo 500 g CO₂. Vienam pastatui vidutiniškai reikia apie 16000 plytų, t. y. sutaupoma apie 8t CO₂. (Nielsen, 2016). Jei plytos smulkinamos, jos naudojamos statybose taip pat kaip ir smulkintas betonas.

Plienas – svarbiausias konstrukcinis elementas pastatuose (Tingley ir kt., 2017). Jis naudojamas nuo pamatų iki stogo. Tos pačios konstrukcijos (kolonos, santvaros) kitiems pastatams paprastai nenaudojamos, o perdirbamos. Konstrukcinis plienas pakartotinai nenaudojamas nes :

1. konstrukcijų elementai nėra sužymėti (nenurodyta plieno markė);
2. nėra duomenų sukurtos duomenų bazės, kurioje būtų nurodyti pakartotiniam naudojimui tinkami konstrukcijų elementai;
3. nėra pigių ir paprastų testų, leidžiančių greitai nustatyti plieno markę, stiprį, laikomąją galią, korozijos gylį;
4. konstrukcijų elementų sujungimai yra suvirinti (virinant atsiranda papildomi įtempiai elemento sienelėse), o ne varžtiniai. Suvirintus sujungimus reikia pjaustyti.

Aukštos kokybės pliene yra nedideli kiekiai aliuminio ir titano. Perdirbtas plienas nepraranda kokybės.

Aliuminis dažnai naudojamas lengvose konstrukcijose (stogo danga, apdaila). Jo savybės nesikeičia net ir po ilgo naudojimo, todėl aliuminį galima perdirbti neprarandant kokybės.

Gipsą, gipso kartono plokštes galima priskirti prie natūralių medžiagų, kurios gaminamos pridėjant į gipsą vandens. Gipsas yra medžiaga, kurioje galimas uždaras ciklas, t. y. perdirbtos medžiagos vėl gražinamos į jų natūralią būseną. Pirmieji Europoje 2001 m. gipsą pradėjo perdirbti danai. Šiuo metu gipsas perdirbamas Prancūzijoje, Estijoje, Norvegijoje, Švedijoje. Bet vis tiek lyderiai pagal perdirbamo gipso kiekį išlieka danai. Perdirbimo procesas paprastas – gipso plokštės mechaniškai smulkinamos ir sijojamos siekiant atskirti kartoną. Mažiausiai 40 proc. perdirbto gipso galima dėti į naujai gaminamą gipso kartono plokštę (WRAP,2006). Perdirbtas gipsas gali būti naudojamas ir cemento pramonėje (Monier ir kt.,2011).

Asfaltuotos gatvės remontuojamos naudojant karšto regeneravimo technologiją. Klojant naują asfaltbetonio dangą, seną asfalto sluoksnį kaitina speciali įranga, vėliau tas sluoksnis nuskutamas ir naudojamas tiesiant naują dangą. Ant šios dangos papildomai klojamas dar maždaug 25 milimetrų asfaltbetonio sluoksnis. Susumavus naują dangą su senąja kelio dangą, išeina apie 7 centimetrai permaišyto karšto asfalto. Naudojant šią technologiją galima nutiesti apie vieną km kelio per 8 val. Mokslininkai pradėjo plėtoti plastikinių kelių idėją. Tokie keliai galėtų būti nutiesiami ir pašalinami per itin trumpą laiką. Olandijoje, Roterdamo mieste, tikimasi nutiesti plastikinę gatvę. Pagrindinė idėja yra perdirbti iš vandenynų surinktas plastiko šiukšles ir jas panaudoti specialiu

plokščių iš plastiko gamybai. Plokštės būtų tuščiavidurės, tokia konstrukcija leistų plastiko kelių vidinėje dalyje tiesti reikalingas komunikacijas (vandentiekio, nuotekų vamzdžius, elektros laidus ir kt.). Kita plastikinių kelių idėja – iš plastiko gaminti granules ir jas naudoti kelių tiesimui.

Daugiausiai medienos atliekų susidaro griaunant senus medinius pastatus. Juose galima rasti retų rūšių medienos, kuri buvo paplitusi praeityje. Medinių pastatų ardymas turėtų būti atliekamas rankiniu būdu. Mediena rūšiuojama pagal kokybę, dydį, medienos rūšį. Iš medienos pašalinamos vinys, kiti objektai. Ji obliuojama, apdorojamas paviršius. Likusi neimpregnuota mediena sėkmingai perdirbama medžio drožlių plokščių gamyboje. Jei medienos kiekis ardymo metu susidaro didelis, jį smulkinti galima mobiliu įrenginiu. Papildomai iš medienos drožlių magnetų pagalba atskiriamas metalas. Mediena gali būti deginama ar naudojama kaip mulčas, gyvūnų kraikas ar kompostuojama (Leal, 2006). Medienos, gipso ir kitų atliekų būtų galima perdirbti arba pakartotinai naudoti daugiau, jei pastatai būtų nenugriaunami, o išmontuojami, taip pat jei medienos sujungimai būtų varžtinio tipo. Įgyvendinus 5 pilotinius pastatų rekonstravimo projektus keturiose šalyse (Belgija, Prancūzija, Vokietija, Didžioji Britanija), kai medžiagos buvo išmontuojamos, nustatyta, kad taip dirbant mažiau užteršiamos SGA, jų tolimesnis perdirbimas kainos prasme skiriasi nuo mišrių SGA 50 proc., todėl siekiama, kad pastato išmontavimas taptų standartu (Burgy, 2016).

Europos Sąjungos valstybėse, norint sumažinti per pastato gyvavimo ciklą sunaudojamų išteklių kiekį ir poveikį aplinkai, siūloma peržiūrėti projektavimą, kad jau jo metu būtų įvertinamas išteklių naudojimas, pastato funkcionalumas, taip pat apsvarstomi būsimo demontavimo variantai (Henrotay, 2016). Vis garsiau kalbama apie pastatų griovimo auditus. Jų metu gauta informacija padėtų kokybiškiau rūšiuoti SGA (D'Hooghe, 2016). Turėtų būti aiškiai nustatytos statybos dalyvių pareigos ir atsakomybės už pareigų nevykdymą (Ikau ir kt., 2016).

Atliekų tvarkymo sistemai siūlomi šie etapai :

1. atliekų indentifikavimas (atliekų kilmė, rūšis, perdirbimas , antrinis panaudojimas);
2. būsimo naudotojo reikalavimai (techniniai, kokybės, rinkos);
3. aplinkosauginių problemų nustatymas;
4. GPGB nustatymas sprendžiant aplinkosaugines problemas.

Šis vertinimai turėtų sudaryti potencialių GPGB kriterijų sąrašą SGA tvarkymo sistemai (Dahlbo ir kt., 2015).

Perdirbimo patrauklumą lemia transportavimo iki perdirbimo vietos atstumai, galimybė gauti reikiamo grynumo ir kokybės perdirbtas medžiagas ir perdirbimo bei gamybos procesai. Pastatai turi būti suprojektuoti ir pastatyti taip, kad per visą jų gyvavimo ciklą būtų padarytas mažesnis poveikis aplinkai. Tokie pastatai teikia ekonominę naudą, pavyzdžiui, jų mažesnės eksploataavimo ir priežiūros išlaidos. Efektyvaus išteklių naudojimo plane pasiūlyta, kad pastatai turėtų būti renovuojami ir statomi efektyviau naudojant išteklius, todėl reikalinga įvairaus pobūdžio poveikio

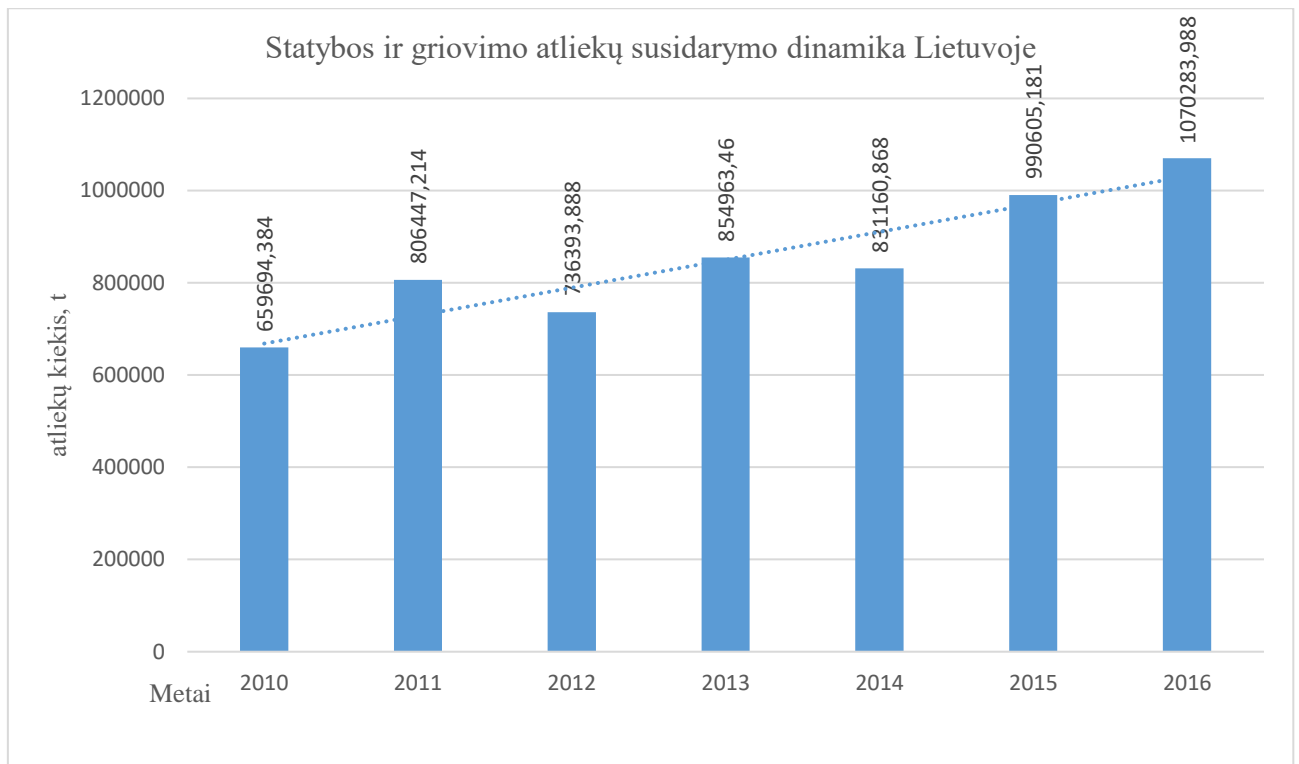
vertinimo per visą pastatų gyvavimo ciklą politika (COM(2011) 571 final). „Statybų sektoriaus ir šio sektoriaus įmonių tvaraus konkurencingumo strategijoje“ nurodyta, kad laikotarpiu iki 2020 m. vienas didžiausių uždavinių šiame sektoriuje bus efektyvus išteklių naudojimas (COM(2012)433final). Nors pastatams ir statybos produktams taikoma keletas teisės aktų, juose daugiausia dėmesio skiriama skirtingiems ištekliams ir gyvavimo ciklo etapams. Jie nėra tinkami visu gyvavimo ciklu pagrįstam metodui sukurti. Trūksta patikimų, palyginamų ir prieinamų duomenų, pagal kuriuos būtų galima analizuoti ir palyginti aplinkosauginį veiksmingumą (Bovea ir Powell, 2016). Siūloma sukurti pastatų aplinkosauginio veiksmingumo vertinimo per visą jų gyvavimo ciklą sistemą, sudarytą iš pagrindinių rodiklių :

1. bendras energijos suvartojimas, įskaitant eksploatuojant pastatą suvartojamą energiją ir su produktais bei statybos procesais susijusią energiją;
2. medžiagų naudojimas ir su jomis susijęs poveikis aplinkai;
3. statybos produktų patvarumas;
4. demontavimo planas;
5. statybos ir griovimo atliekų SGA tvarkymas;
6. statybinėse medžiagose panaudotas perdirbtų medžiagų kiekis;
7. statybinių medžiagų ir statybos produktų perdirbimas ir galimybė naudoti pakartotinai;
8. pastatų sunaudojamo vandens kiekis;
9. pastatų (daugiausia visuomeninių) naudojimo intensyvumas (pvz., lankstus naudojimas skirtingiems naudotojams skirtingu dienos metu).

Taip bus siekiama skatinti naudoti daugiau perdirbtų medžiagų ir mažinti statybos ir griovimo atliekų (SGA) kiekį.

1.4.2. Statybinių ir griovimo atliekų perdirbimas Lietuvoje

2000 m. sąvartynuose buvo pašalinta 99 proc. tuo metu susidariusių SGA atliekų ir tik 1 proc. perdirbta. 2002 m. jau perdirbta 45 proc. SGA atliekų (Miliūtė - Plepienė ir Staniškis, 2006). 2011 m. –74 proc. (Monier V ir kt.). Statybos ir griovimo atliekų susidarymo Lietuvoje dinamika parodyta 3 paveiksle.



3 pav. SGA atliekų susidarymo dinamika Lietuvoje

Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra.

2009 m. Lietuvos respublikos aplinkos ministerija užsakė ataskaitą „Atliekų tvarkymo būklės analizė“ (Uselytė ir Silvestravičiūtė, 2009). Joje nagrinėjami susidarantys ir tvarkomi SGA kiekiai 2006–2008 m. Perdirbimo įmonės yra įsikūrusios prie didžiausių Lietuvos miestų (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai, Panevėžys), t. y. tose vietovėse, kur susidaro didžiausias SGA kiekis. Visos įmonės, užsiimančios atliekų surinkimo, apdorojimo transportavimo, naudojimo ir šalinimo veikla, yra registruotos atliekų tvarkytojų valstybės registre. Remiantis atliekų tvarkytojų valstybės registru (ATVR), šiuo metu 121 įmonė turi teisę perdirbti (R5) nepavojingas inertines statybines atliekas; 2009 m. tokių įmonių buvo 33 (Uselytė ir Silvestravičiūtė, 2009). Betoną (17 01 01) perdirbti gali 63 įmonės, plytas (17 01 02) – 52 įmonės, čerpes ir keramiką (17 01 03) – 32 įmonės. Statybinės medžiagos gipso pagrindu (17 01 04) ir statybinės medžiagos asbesto pagrindu (17 01 05) Lietuvoje neperdirbamos.

Medį (17 02 01) perdirba 2 įmonės, stiklą (17 02 02) – 8 įmonės, plastmasę (17 02 03) – 2 įmonės, asfaltas, turintis gudronų (17 03 01) neperdirbamas, gudronai ir gudronų gaminiai (17 03 02) – perdirba 40 įmonių. Metalai (įskaitant lydinius), žemė ir išsiurbtas dumblas, izoliacinės medžiagos Lietuvoje neperdirbami.

1.5. Apibendrinimas

Statybinės ir griovimo atliekos yra didžiausias tiek pagal svorį, tiek pagal tūrį atliekų srautas Europoje. Kiekis, susidarantis skirtingose ES šalyse labai įvairus ir sunkiai palyginamas dėl nevienodai vedamos statistikos. SGA pasižymi sudėties heterogeniškumu. Reikšmingiausia frakcija yra inertinės medžiagos.

SGA yra vienas iš prioritetinių atliekų srautų ES. Daugybė šių medžiagų tinkamos perdirbti ar gali būti pakartotinai panaudotos, bet pakartotinio naudojimo ir perdirbimo mastai, brandumo lygis įgyvendinant statybos ir griovimo atliekų valdymą ES valstybėse narėse labai skiriasi.

2 lentelė. ES šalių brandumo lygis įgyvendinant valdant SGA srautus. Parengta pagal (Klimek, 2017)

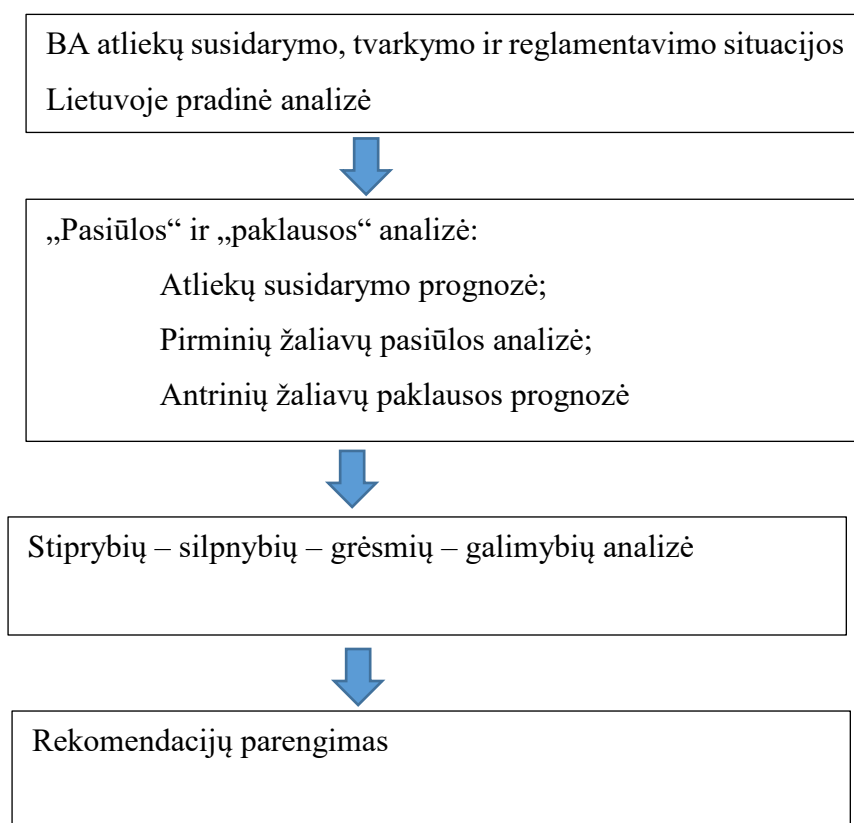
Lygis 1 Pradinis	Lygis 2 Besivystantis	Lygis3 Įgyvendinantis	Lygis4 Optimistinis
Lietuva Kipras Malta Rumunija Bulgarija Graikija Kroatija Latvija	Vengrija Lenkija Slovakija Ispanija Portugalija Slovėnija Italija Prancūzija Čekija Estija	Austrija Belgija Suomija Airija Vokietija	Liuksemburgas Danija Švedija Didžioji Britanija Olandija

Atskirų valstybių narių pasiekimai naudojant statybines ir griovimo atliekas, skirtingi. Nepaisant didelio SGA perdirbimo ir pakartotinio naudojimo potencialo, kuris galėtų siekti iki 80 % ir kai kuriose šalyse toks jau yra pasiektas, visos ES mastu iki 75 % SGA vis dar patenka į sąvartynus. 2008 m. lapkričio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos priimta direktyva 2008/98/EB dėl atliekų (Direktyva 2008/98/EB) nustatomos priemonės, skirtos apsaugoti aplinką ir žmonių sveikatą. Siekdamas įgyvendinti šios direktyvos tikslus valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų pasiekti, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. SGA būtų perdirbama. Direktyvoje nustatytas teisinis reikalavimas taikyti atliekų hierarchiją ir šiuos direktyvos reikalavimus valstybės narės turi perkelti į nacionalinę teisinę bazę.

Labai svarbu išnagrinėti pasaulyje vyraujančius statybinių ir griovimo atliekų naudojimo būdus ir administravimo sistemas, kurios gali sėkmingai užtikrinti tokio tipo atliekų utilizavimą arba antrinį panaudojimą, minimaliai paveikiant aplinką ir gaunant didžiausią naudą iš statybinių atliekų. Viena iš pagrindinių sąlygų, kad būtų galima pagaminti aukštos kokybės antrines žaliavas, yra atliekų rūšiavimas ir atskyrimas, o perdirbimo patrauklumą lemia transportavimo iki perdirbimo vietos atstumai, galimybė gauti reikiamo grynumo ir kokybės perdirbtas medžiagas ir perdirbimo bei gamybos procesai. Pastatai turi būti suprojektuoti ir pastatyti taip, kad per visą jų gyvavimo ciklą būtų padarytas mažesnis poveikis aplinkai. Toliau darbe bus nagrinėjamos statybos ir griovimo atliekos, bet pagrindinis dėmesys kreipiamas į betono, plytų, čerpių ir keramikos nepavojingų atliekų srautą.

2. Tyrimo metodika

Siekiant ištirti poreikį ir galimybes didinti statybinių ir griovimo atliekų, konkrečiai – pasirinktojo betono (17 01 01), plytų (17 01 02), čerpių ir keramikos (17 01 03) srauto (toliau – BA) – perdirbimą Lietuvoje, buvo atlikta esamos situacijos, „pasiūlos“ ir „paklausos“ atitikimo, taip pat stiprybių – silpnybių – grėsmių – galimybių (SSGG) analizė, kuriomis remiantis parengtos rekomendacijos perdirbimo didinimui.



4 pav. Tyrimo etapai

Naudoti šie metodai:

- duomenų rinkimas iš literatūros ir duomenų bazių;
- suinteresuotų šalių apklausa;
- atliekų ir žaliavų kiekių prognozavimas ir vertinimas;
- lyginamoji analizė su kitomis šalimis.

2.1. Duomenų šaltiniai

Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/98/EB dėl atliekų ir su ja susijusių dokumentų t. y. studijų, tyrimų, ataskaitų, Europos Komisijos rekomendacijų, komunikatų, veiksmų programų, mokslinių straipsnių ir kt. analizė taikoma norint išsiaiškinti SGA susidarymo srautus ES, iššūkius, gerą patirtį tvarkant SGA. Aplinkos apsaugos agentūros bazės ir registrai darbe

analizuojami siekiant išsiaiškinti SGA atliekų susidarymo kiekius, jų tvarkymo srautus Lietuvoje. Lietuvos geologijos tarnybos duomenys naudoti nustatant gamtinių išteklių kiekius, jų geografines išsidėstymo vietas.

2.2. Suinteresuotų šalių apklausa

Neformalaus interviu būdu apklausti šių įstaigų, įmonių atstovai :

Aplinkos ministerijos atliekų departamentas - atliekų projektų valdymo skyriaus vyr. specialistas ;

Kauno regiono aplinkos apsaugos departamentas - mokesčių ir atliekų kontrolės skyriaus vyr. specialistė;

Panevėžio regiono aplinkos apsaugos departamentas - mokesčių ir atliekų kontrolės skyriaus vyr. specialistė

Kauno regiono atliekų tvarkymo centras - ekologė;

Panevėžio regiono atliekų tvarkymo centras – direktorius, projektų įgyvendinimo padalinio vadovė, ekologas, sąvartyno vadovas;

stambios įmonės, užsiimančios kelių statyba, BA perdirbimu (Kauno regione – direktoriaus pavaduotojas, darbuotojų sk. - 310, apyvarta – 20 000 000 Eur., Panevėžio regione – direktorius, darbuotojų sk. - 777, apyvarta – 50 000 000 Eur, ;

stambios statybų įmonės (Panevėžio regione – filialo direktorius, inžinierius konstruktorius statybos darbų vadovas, darbuotojų sk. - 165, apyvarta – 100 000 000 Eur., Kauno regione – filialo direktorius, darbuotojų sk. - 200, apyvarta – 10 000 000 Eur;

smulkios statybų įmonės (Kauno regione – direktorius, darbuotojų sk. - 15, apyvarta – 50 000 Eur, Panevėžio regione – direktorius, darbuotojų sk. -30, apyvarta – 60 000 Eur.

Respondentams suformuoti klausimai susiję su jų darbo pobūdžiu. Valstybinių institucijų klausta apie SGA rinką Lietuvoje: kokia esama situacija, SGA panaudojimo galimybės, studijų apie SGA būtinumas. Perdirbimo įmonių klausta apie SGA perdirbimo rinką, kokia BA paklausa, BA panaudojimo galimybės. Atliekų tvarkymo centrų klausta apie susidarantį SGA atliekas, jų panaudojimo būdus sąvartynuose. Statybos įmonių – klausimai susiję su rūšiavimu, griovimu, projektavimu.

2.3. SGA srauto susidarymo ir poreikio vertinimas

2.3.1. SGA susidarymo prognozė

Betono, plytų, čerpių, keramikos atliekų susidarymas buvo prognozuojamas pagal dvi metodikas:

1. pastatų analizės metodika;

2. vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodika .

Atliekant skaičiavimus pagal pastatų analizės metodiką (Poon,1997) – pastatai skirstomi pagal statybos metus, jų gyvavimo trukmę. Kiekvienai grupei priskiriamas griaunamų pastatų procentas, skaičiavimai atliekami pagal formulę:

$$B = A \cdot C \cdot K$$

Čia: A – statinių plotas, m².

C - griaunamų pastatų grupės griovimo procentas,%;

K – tūrio koeficientas, m³.

Kadangi žinomi realiai Lietuvoje susidarę BA kiekiai interpoliuojant patikslinama prognozė.

Atliekant skaičiavimus pagal vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodiką (Mc.Bean ir Fortin,1993)– naudojamas daugiklis, padedantis įvertinti SGA susidarymą tam tikrame regione. Skaičiuojama pagal formulę:

$$G \cdot D$$

Čia:

G – gyventojų skaičius, nagrinėjamame regione;

D – atliekų susidarymo norma t/ asmeniui per metus.

2.3.2. Poreikio prognozė

Poreikio prognozei vertinami Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerijos duomenų bazės (kelių tinklas, jų būklė). Analizuojant šiuos duomenis, apskaičiuojama, koks SGA poreikis Lietuvos rinkoje. Kadangi poreikis gali būti patenkinamas ne tik antrinėmis, bet ir pirminėmis žaliavomis, pirminių žaliavų pasiūla ir konkurencija su antrinėmis įvertinta analizuojant Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenis apie smėlio, žvyro išteklius ir jų pasiskirstymą Lietuvos teritorijoje.

2.4. Lyginamoji analizė

Išanalizuoti moksliniai straipsniai apie Japonijos, Švedijos šalių gerą patirtį ir praktiką, surinkta informacija naudotasi SGA tvarkymo sistemai analizuoti ir situacijoms palyginti, o vėliau ir rekomendacijoms siūlyti.

2.5. SSGG analizė

SSGG analizė – analizė, apibendrinanti ir sujungianti išvien aplinkos ir išteklių analizės rezultatus, suklasifikuojanti lemiančius veiksnius į keturias grupes: stiprybes, silpnybes, galimybes ir grėsmes (Yuan, 2013). SSGG analizė padeda įvertinti esamą SGA situaciją Lietuvoje, ir kaip ji gali

keistis – į gerą ar į blogą, o tuomet sukurti būtent Lietuvai tinkančią veiksmų strategiją. Stiprybės, silpnybės yra vidaus veiksniai, o galimybės ir grėsmės išorės veiksniai. SSGG atlikta pradinės situacijos Lietuvoje, SGA srautų susidarymo („pasiūlos“) ir poreikio („paklausos“) analizės pagrindu, pasiremiant lyginamosios analizės ir apklausos rezultatais.

3. Rezultatai

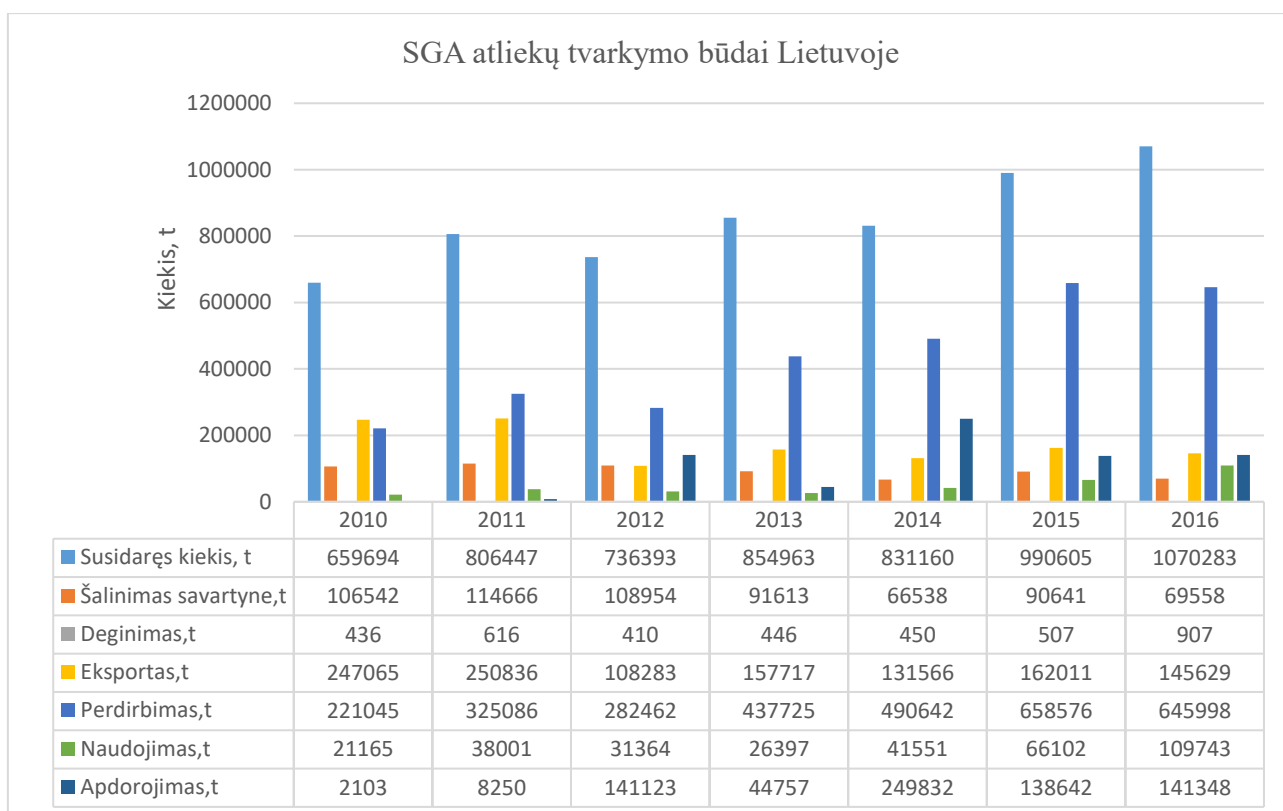
3.1. Betono, plytų, čerpių ir keramikos atliekų srauto situacijos Lietuvoje analizė

3.1.1. Atliekų susidarymas ir sutvarkymas Lietuvoje

Lietuvoje susidariusioms statybos ir griovimo atliekoms tvarkyti naudojami tokie būdai:

1. perdirbamas;
2. naudojimas;
3. apdorojimas;
4. eksportas;
5. deginimas;
6. šalinimas sąvartyne.

5 paveiksle parodyti SGA susidarantys kiekiai ir jų tvarkymo būdai Lietuvoje 2010–2016 metais. SGA susidarantys kiekiai kiekvienais metais didėja. 2010 metais Lietuvoje susidarė 659 694 tonos atliekų, o 2016 metais jau 1 070 283 tonos t. y. atliekų srautas padidėjo 1,62 karto.



5 pav. SGA atliekų tvarkymo būdai Lietuvoje

Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra

Šalinimas sąvartyne nuosekliai mažėja. 2010 metais pašalinta sąvartyne 106 542 tonos (16,15 % nuo 2010 metais susidariusio kiekio), o 2016 metais 69 558 tonos (6,5 % nuo 2016 metais susidariusio kiekio). Nagrinėjant atliekų sudėtį – sąvartynuose daugiausiai šalinama betono (17 01

01), čerpių ir keramikos (17 01 03), betono, plytų, čerpių ir keramikos mišinių (17 01 07) atliekos. Taip pat medis (17 02 01), stiklas (17 02 02), plastikas (17 02 03), bituminiai mišiniai (17 03 02), izoliacinės medžiagos, kuriose yra asbesto (17 06 01), statybinės medžiagos, kuriose yra asbesto (17 06 05), mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytų 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03 (17 09 04).

Deginimas bendrame SGA atliekų sraute sudaro labai nedidelę dalį. 2010 metais buvo sudeginama 0,06 % nuo susidariusio tais metais SGA kiekio, o 2016 metais 0,08 % . Deginimo srautas didėja ir nuo 2010 metais sudegintų 436 tonų atliekų padidėjo iki 907 tonų sudegintų atliekų 2016 metais. Deginamas medis (17 02 01), stiklas, plastikas ir mediena, kuriuose yra pavojingųjų medžiagų arba kurie yra jomis užteršti (17 02 04), bituminiai mišiniai, kuriuose yra akmens anglių dervos (17 03 01), bituminiai mišiniai, nenurodyti 17 03 01 pozicijoje (17 03 02), kitos izoliacinės medžiagos, kuriose yra pavojingųjų medžiagų arba kurios iš jų sudarytos (17 06 03), kitos statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant mišrias atliekas), kuriose yra pavojingųjų medžiagų (17 09 03).

Eksportuojamų atliekų kiekis mažėja. 2010 metais buvo eksportuotos 247 065 tonos (37,45 %), o 2016 metais 145 629 tonos (13,60 %). Daugiausiai eksportuojami varis, bronzos, žalvaris (17 04 01), aliuminis (17 04 02), švinas (17 04 03), cinkas (17 04 04), geležis ir plienas (17 04 05), metalų mišiniai (17 04 07), kabeliai, nenurodyti 17 04 10 pozicijoje (17 04 11), gruntas ir akmenys, kuriuose yra pavojingųjų medžiagų (17 05 03).

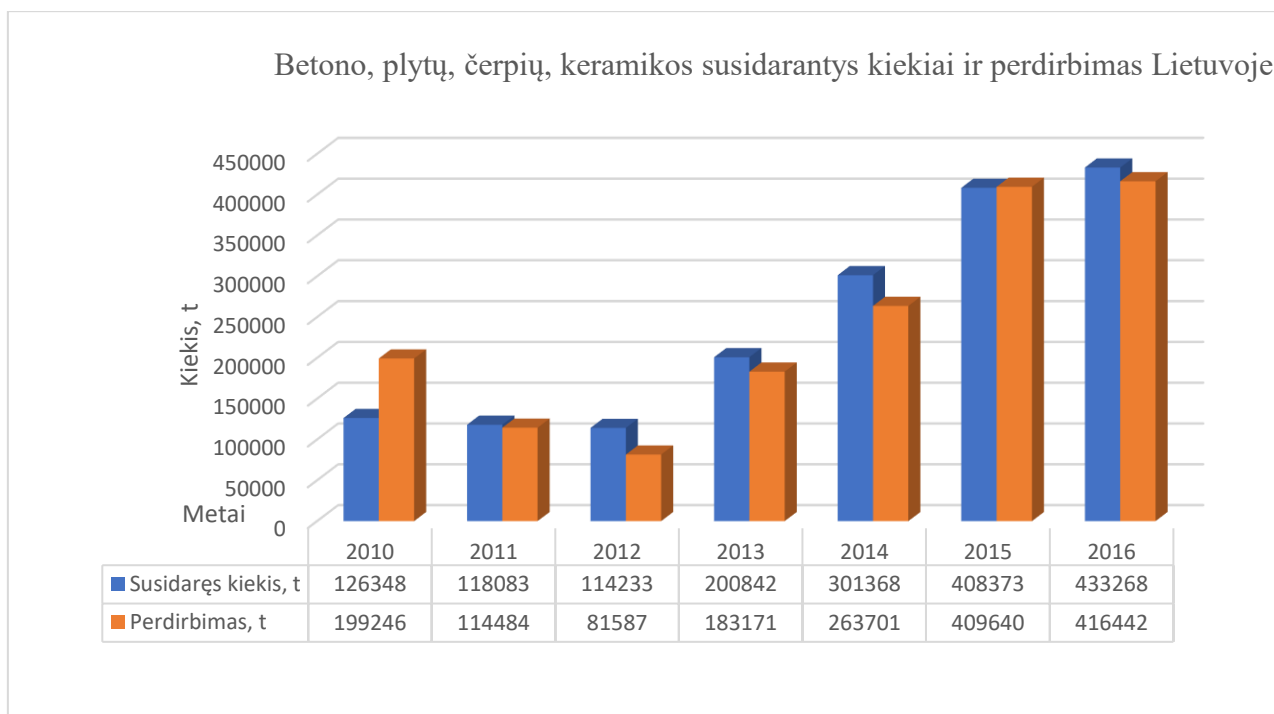
Naudojimo srautas taip pat auga. 2010 metais pakartotinai naudotos 21 165 tonos SGA atliekų (3,20 %), o 2016 metais jau 109 743 tonos (10,25 %), t. y. naudojimo srautas išaugo 5,18 karto. Pakartotinai naudojamos betono (17 01 01), plytų (17 01 02), čerpių ir keramikos (17 01 03), betono, plytų, čerpių ir keramikos mišinių (17 01 07) atliekos, bituminiai mišiniai, nenurodyti 17 03 01 pozicijoje (17 03 02), gruntas ir akmenys, nenurodyti 17 05 03 pozicijoje (17 05 04), izoliacinės medžiagos, nenurodytos 17 06 01 ir 17 06 03 pozicijose (17 06 04), gipso izoliacinės statybinės medžiagos, nenurodytos 17 08 01 (17 08 02), mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03 pozicijose (17 09 04).

Apdorojimas laikotarpyje nuo 2010 metų iki 2016 metų išaugo 67,21 karto t. y. nuo 2103 tonos (0,31 %) iki 141 348 (13,20 %) tonos. Apdorojamas medis (17 02 01), plastikas (17 02 03), varis, bronzos, žalvaris (17 04 01), aliuminis (17 04 02), švinas (17 04 03), cinkas (17 04 04), geležis ir plienas (17 04 05), alavas (17 04 06), metalų mišiniai (17 04 07), kabeliai, kuriuose yra alyvos, akmens anglių dervos ir kitų pavojingųjų medžiagų (17 04 10), kabeliai, nenurodyti 17 04 10 pozicijoje (17 04 11), gruntas ir akmenys, kuriuose yra pavojingųjų medžiagų (17 05 03), gruntas ir akmenys, nenurodyti 17 05 03 pozicijoje (17 05 04), kitos izoliacinės medžiagos, kuriose yra pavojingųjų medžiagų arba kurios iš jų sudarytos (17 06 03), izoliacinės medžiagos, nenurodytos 17 06 01 ir 17 06 03 pozicijose (17 06 04), mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03 pozicijose (17 09 04).

Perdirbimo srautas taip pat auga. 2010 metais buvo perdirbta 221 045 tonos SGA atliekų (33,50 %), o 2016 metais 645 998 tonos (60,35 %). Perdirbama betonas (17 01 01), plytos (17 01 02), čerpės ir keramika (17 01 03), betono, plytų, čerpių ir keramikos mišiniai (17 01 07), medis (17 02 01), stiklas (17 02 02), plastikas (17 02 03), bituminiai mišiniai, nenurodyti 17 03 01 pozicijoje (17 03 02), varis, bronzos, žalvaris (17 04 01), aliuminis (17 04 02), švinas (17 04 03), geležis ir plienas (17 04 05), gruntas ir akmenys, kuriuose yra pavojingųjų medžiagų (17 05 03), gruntas ir akmenys, nenurodyti 17 05 03 pozicijoje (17 05 04), kelių skalda, kurioje yra pavojingųjų medžiagų (17 05 07), kelių skalda, nenurodyta 17 05 07 pozicijoje (17 05 08), izoliacinės medžiagos, nenurodytos 17 06 01 ir 17 06 03 pozicijose (17 06 04), mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03 pozicijose (17 09 04).

SGA sraute didžiausią dalį sudaro betonas, plytos, čerpės ir keramika (BA). Jos yra ir lengviausiai perdirbamos, t. y. malamos, skirstomos į frakcijas. 6 paveiksle parodyta betono (17 01 01), plytų (17 01 02), čerpių ir keramikos (17 01 03), betono, plytų, čerpių ir keramikos gaminių mišinių (17 01 07) susidarantys kiekiai ir perdirbimas Lietuvoje.

Nuo 2010 metų iki 2016 metų susidarantis BA kiekis Lietuvoje išaugo 3,42 karto, t. y. nuo 126 348 iki 433 268 tonų ir kiekvienais metais didėja. Perdirbimas išaugo 2,09 karto – nuo 199 246 iki 416 442 tonos.



6 pav. Betono, plytų, čerpių keramikos atliekų susidarantys kiekiai ir perdirbimas Lietuvoje

Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra.

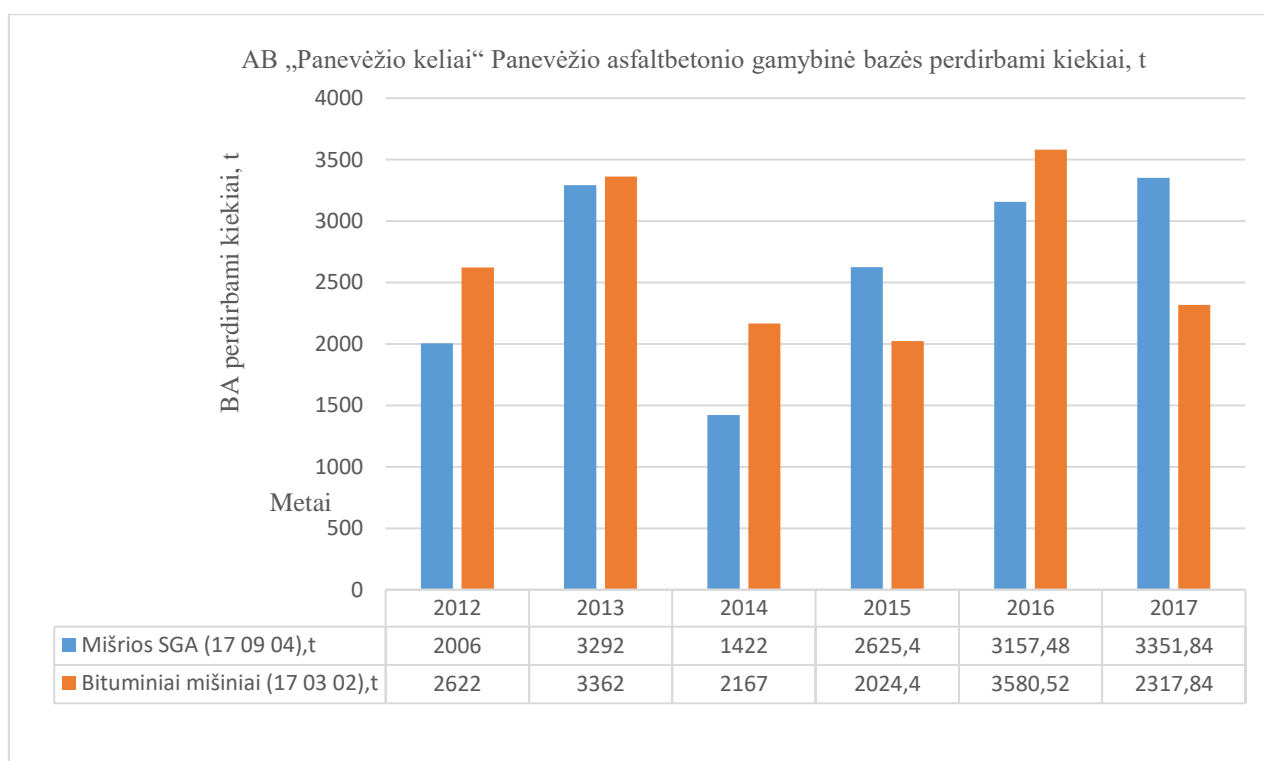
Skirtinguose Lietuvos regionuose situacija skirtinga. Plačiau apžvelgsime BA tvarkymo galimybes dviejuose Lietuvos regionuose: Panevėžio ir Kauno.

Panevėžio regione yra tik 2 įmonės realiai vykdančios veiklą ir perdirbančios BA. Tai:

1. AB „Panevėžio keliai“ Panevėžio asfaltbetonio gamybinė bazė;
2. UAB „Pasvalio melioracija“.

UAB „Pasvalio melioracija“ veiklą vykdo neseniai, ir 2016 metais betono perdirbo 100 tonų, bituminių mišinių - 4,1 tonos, o 2017 metais betono - 534,4 tonos, bituminių mišinių - 27,5 tonos.

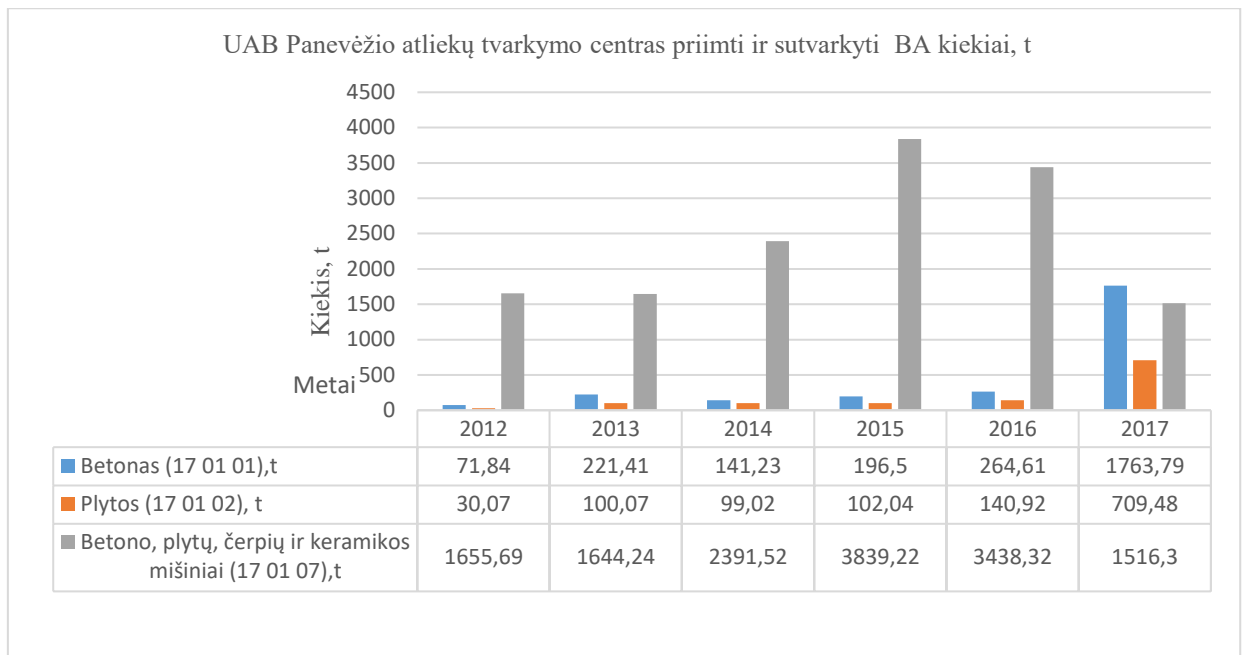
AB „Panevėžio keliai“ Panevėžio asfaltbetonio gamybinė bazės BA perdirbami kiekiai parodyti 7 paveiksle.



7 pav. AB „Panevėžio keliai“ Panevėžio asfaltbetonio gamybinė bazės perdirbami kiekiai

Šaltinis: Panevėžio regiono aplinkos apsaugos departamentas

Likusios BA Panevėžio regione perduodamos UAB Panevėžio regiono atliekų tvarkymo centrui. Panevėžio regione priimtos ir sutvarkytos BA parodytos 8 paveiksle.



8 pav. UAB Panevėžio atliekų tvarkymo centras priimti ir sutvarkyti BA kiekiai, t

Šaltinis: Panevėžio regiono aplinkos apsaugos departamentas

Panevėžio regioninio atliekų tvarkymo centro priėmimo sąvartyne kainos už priimamas atliekas yra

betonas (17 01 01) – 15,0 Eur/t;

plytos (17 01 02) – 15,0 Eur/t;

betono, plytų, čerpių ir keramikos gaminių mišiniai, nenurodyti 17 01 06 (17 01 07) –

51,12Eur/t;

mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03 (17 09 04) – 51,12 Eur/t.

Rūšiuotų ir nerūšiuotų BA priėmimo kaina skiriasi tik 3,408 karto.

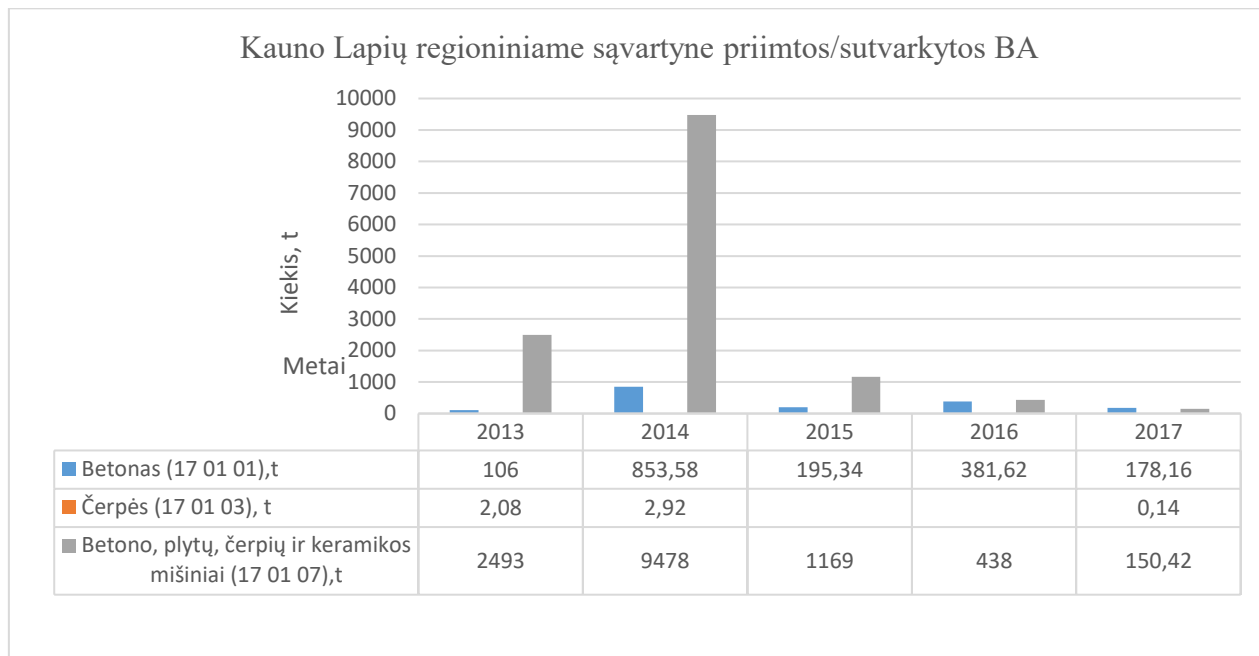
UAB Panevėžio regiono atliekų tvarkymo centre teigiama, kad kainos už atliekas, kurias būtų galima perdirbti, nekeliamos todėl, kad sąvartynui tai nenaudinga. Sąvartynas šias atliekas naudoja savo reikmėms, t y keliams tiesti. Jei bus pakeltos kainos už BA, jų į sąvartyną bus atvežama mažiau, vadinasi medžiagas keliams tiesti reikės pirkti iš sąvartyno lėšų. Tą patį patvirtino ir Panevėžio regiono aplinkos apsaugos mokesčių ir atliekų kontrolės specialistai, sakydami, kad jokia technika neužvažiuos į atliekų kaupą, jei nebus nutiestų kelių iš BA.

Kauno regione atliekas perdirba:

1. UAB „Autokausta“;
2. UAB „Vaidva“;
3. UAB „Dariusta“;
4. UAB „Kauno keliai“.

UAB „Kauno keliai“ per 2016 metus priėmė 33 757 tonų BA, o perdirbo 18 007 tonų BA. 2017 metais priėmė 29 443 tonas BA, o perdirbo 48 621 toną BA. UAB“ Kauno keliai“ BA atliekas priima nemokamai, priimamam atliekų kiekiui ribojimų nėra.

Likusios BA Kauno regione perduodamos Kauno Lapių regioniniam sąvartynui. Kauno Lapių regioniniame sąvartyne priimtos ir sutvarkytos BA parodytos 9 paveiksle.



9 pav. Kauno Lapių regioniniame sąvartyne priimti ir sutvarkyti BA kiekiai, t

Šaltinis: Kauno regiono aplinkos apsaugos departamentas, Kauno Lapių regioninis sąvartynas.

Kauno Lapių regioniniame atliekų sąvartyne rūšiuotos BA atliekos priimamos 18,83 Eur/t. Kadangi Kauno Lapių regioninis atliekų sąvartynas nepateikė duomenų apie priimamų/ sutvarkytų plytų srautą, o Panevėžio regioninis atliekų centras apie čerpes, tai sudėtinga tarpusavyje lyginti Panevėžio ir Kauno sąvartynus. Lyginant betono kiekius, tai 2010 m. į Panevėžio regioniniame atliekų tvarkymo centre jų priimta ir sutvarkyta buvo 71,4 t, o 2016 m. jau - 1763,79 t, atitinkamai Kauno Lapių regioniniame atliekų sąvartyne - 106 t ir 178,16 t. 2010 m. Panevėžio regioniniame atliekų tvarkymo centre betono, plytų, čerpių ir keramikos mišinių buvo priimta/ sutvarkyta 1655,69 o 2016 m. - 1516,3 t. Kaune 2010 metais - 2493 t, o 2016 metais - 150,42t.

3.1.2. Reglamentavimas

Teisinis reglamentavimas, reguliuojantis SGA tvarkymą Lietuvoje, kuriamas nuo 2006 m. Europos Sąjungos teisiniai reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę, bet tai yra būtinieji reikalavimai, kurių reikalauja Europos Sąjunga. Visi teisės dokumentai, reglamentuojantys SGA srautus yra bendro pobūdžio, trūksta specifinių teisės aktų konkretiems SGA srautams. Lietuvai tikrai dar yra kur tobulėti. Taigi valstybinėje atliekų prevencijos programoje (Programa, Nr. D1–782) numatyta:

„Aplinkos vadybos sistemų diegimas statybos sektoriaus įmonėse, statybos ir griovimo atliekų pakartotinio naudojimo ir mainų centrų steigimas savivaldybėse, pastatų renovavimas, naujų pastatų aplinkosauginio klasifikavimo sistemų naudojimo skatinimas yra vienos iš pagrindinių priemonių, įtakojančių racionalų gamtos išteklių, statybinių medžiagų naudojimą bei atliekų prevenciją“.

Valstybiniame 2014–2020 m. atliekų tvarkymo plane numatyta, kad siekiant įgyvendinti atliekų prevencijos ir tvarkymo prioritetų eiliškumą ir vykdyti statybos ir griovimo atliekų paruošimo naudoti pakartotinai, perdirbimo ir kitokio naudojimo užduotis, planuojama įgyvendinti Valstybinėje atliekų prevencijos programoje numatytas statybos ir griovimo atliekų prevenciją skatinančias priemones (Nutarimas Nr.519).

Atliekų įstatymas nustato bendruosius atliekų prevencijos, apskaitos, surinkimo, rūšiavimo, saugojimo, vežimo, naudojimo, šalinimo reikalavimus, kad būtų išvengta jų neigiamo poveikio aplinkai ir žmonių sveikatai. Įstatymas nustato valstybės valdymo institucijų ir kitų juridinių bei fizinių asmenų funkcijas tvarkant atliekas (Atliekų įstatymas Nr. VIII–787).

Atliekų tvarkymo taisyklės nustato reikalavimus atliekų rūšiavimui, laikinajam laikymui, surinkimui, vežimui, apdorojimui, taip pat reikalavimus produktų platintojams, priimantiems vartotojų atiduodamas produktų atliekas, papildomus biologinių ir pavojingųjų atliekų (įskaitant alyvos atliekų) tvarkymo reikalavimus, prekybos atliekomis ir tarpininkavimo organizuojant atliekų naudojimą ar šalinimą ypatumus, reikalavimus atliekų naudojimo ar šalinimo techniniam reglamentui, atliekų apskaitos ir tvarkymo dokumentų saugojimo tvarką (Atliekų tvarkymo taisyklės Nr. 217).

Statybos įstatymas (Statybos įstatymas Nr. I–1240) nustato Lietuvos Respublikoje statomų statinių esminius reikalavimus, šių statinių tyrimo, projektavimo, statybos, rekonstravimo, remonto, atidavimo naudoti, naudojimo ir nugriovimo tvarką.

Statybos techniniai reglamentai yra privalomi visiems statybos dalyviams, viešojo administravimo subjektams, fiziniams asmenims, juridiniams asmenims, kitoms užsienio organizacijoms, jų padaliniams. Deja, bet statybos techniniuose reglamentuose „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“ (STR 1.05.01:2017) ir „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ (STR 1.04.04:2017) tiesiogiai neužsimenama nei apie SGA rūšiavimą, nei perdirbimo galimybes, nėra reikalavimo įvertinti susidarancius atliekų kiekius. Komisija, kuri vizualiai pagal kompetenciją tikrina statinio atitiktį statinio projekto sprendiniams, lemiantiems statinio atitiktį esminiams statinių reikalavimams, statinio projekto atitiktį teisės aktų reikalavimams, neprivalo tikrinti SGA sutvarkymo būdų. Statybos

techninis reglamentas „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ nurodo, kada reikalingas griovimo projektas/aprašas ir kas jį sudaro:

1. antraštinis lapas;
2. aiškinamasis raštas, kuriame nurodoma statinio naudojimo paskirtis, adresas, statybinių atliekų pagal atskiras statybinių atliekų rūšis tvarkymo būdai, neapdorotų statybinių atliekų panaudojimo būdai;
3. griovimo darbų organizavimo projektas, kuriame nurodomi griovimo darbų organizavimo sprendiniai, rengiami pagal pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo techninio projekto dalies rengimo principus.

3 lentelėje nurodyta kokiais atvejais reikalingas griovimo projektas ir kada užtenka griovimo aprašo.

3 lentelė. Reikalavimai, naudojant griovimo projektą/aprašą. Parengta pagal (STR 1.05.01:2017)

Statinio kategorija	Projektas	Aprašas	Rašytinis pritarimas	Privalomumas
Ypatingas	+		+	Visais atvejais
Neypatingas		+	+	Visais atvejais
II grupės nesudėtingas		+	+	Nenumatyta
I grupės nesudėtingas		+	+	Nenumatyta

Reikalavimų anksčiau paminėtuose statybos techniniuose reglamentuose (STR 1.04.04:2017 ir 1.05.01:2017), kur būtų privaloma nurodyti atliekų kiekį, tvarkymo būdus, nebuvimą kompensuoja statybinių atliekų tvarkymo taisyklės, kurios nustato statybinių atliekų susidarymo ir tvarkymo planavimo, apskaitos ir tvarkymo statybvietėje, statybinių atliekų smulkinimo mobilia įranga statybvietėje, neapdorotų statybinių atliekų sunaudojimo, statybinių atliekų vežimo, naudojimo ir šalinimo, asbesto turinčių statybinių atliekų tvarkymo reikalavimus (Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės D1–637). Jose nurodyta, kad statinio griovimo projekte turi būti numatyta:

1. planuojamas statybinių atliekų kiekis (svorio vienetais) pagal atskiras statybinių atliekų rūšis, kaip nustatyta Atliekų tvarkymo taisyklėse;
2. planuojami susidarysiančių statybinių atliekų pagal atskiras statybinių atliekų rūšis tvarkymo būdai, neapdorotų statybinių atliekų sunaudojimo būdai.

3.1.3. Perdirtas betono naudojimas

Perdirtas betonas gali būti panaudojamas įvairiais būdais. Vienas iš jų, kai perdirtas betonas naudojamas naujo betono gamybai. Deja panaudojus perdirtą betoną, naujojo savybės suprastėja (stipris gniuždant sumažėja apie 20 proc.), bet jei į betoną papildomai dedama malto stiklo, betono stipris pasiekia net iki 200 MPa ir atlaiko iki 500 šalčio ciklų. Šie rezultatai pasiekti naudojant skirtingų frakcijų užpildus:

- Zatyšių karjero 2 mm mono frakcinį smėlį,
- 0,25...1 mm frakcijos kvarcinį smėlį;
- maltą stiklą ir aktyvų mineralinį priedą – SiO₂ mikrodulkes.

Ši Kauno technologijos universiteto mokslininkų sukurta technologija kol kas labai brangi, 1,0 m³ pagaminto betono kainuoja apie 600 Eurų. Ištobulinus šią technologiją ir sumažinus ypatingai stipraus betono kainą, būtų galima sumažinti konstrukcijų skerspjūvius, pavyzdžiui, vietoj kolonos skerspjūvio 400x400 mm, galima būtų naudoti koloną su 80x80 mm skerspjūviu, dėl to sumažėtų betono, armatūros kiekis, o ateityje ir SGA.

Perdirbtas betonas gali būti naudojamas ir kaip užpildas ertmėms užpildyti, jis paprasčiausiai užkasamas.

Lietuvoje perdirbtos BA daugiausiai naudojamos kelių dangų konstrukcijoms. Rinkoje susidariusi tokia situacija, kad įmonės, kurių pagrindinė veikla yra kelių tiesimas, turi ir kitą veiklą – BA perdirbimą. BA priimamos nemokamai, įmonės perdirba jas, naudoja kelių tiesimui.

Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklėse KPT SDK 07 nurodyta, kad Parenkant dangų konstrukcijos tipą iš kelių variantų reikia atsižvelgti į vietines sąlygas, techninį ir ekonominį pagrįstumą, dangų įrengimo patirtį bei aplinkos sąlygas, t. y.:

- vietinių medžiagų panaudojimą;
- statybos etapas;
- antrinių mineralinių medžiagų panaudojimą;
- dangos naudojimo ypatumus;
- dangos priežiūros būdus.

Taip pat nurodyta, kad vienas iš dangos rekonstravimo ar remonto pasirinkimo kriterijų, be ekonomiškumo, yra ir išardytų (antrinių) medžiagų tinkamumas naudojimui (Taisyklės KPT SDK 07). Taisyklių įgyvendinimui buvo naudojamosi rekomendacijomis R 34-01 „Automobilių kelių pagrindai“ ir jų papildymu R34-01* „Automobilių kelių pagrindai“ pakeitimai ir papildymai (Automobilių kelių pagrindai iš trupinto betono). Rekomendacijose buvo nurodoma, kad kartotinio panaudojimo (RC) statybinės medžiagos gali būti vartojamos:

1. žemės sankasos viršui stiprinti, kai esami gruntai neleidžia pasiekti reikalaujamo sankasos viršaus deformacijos modulio;
2. pagrindams iš burių medžiagų įrengti;
3. privažiavimo keliams prie statybos aikštelių įrengti;
4. bet kurios dangos konstrukcijos klasės laikinų kelių pagrindams įrengti;
5. pagrindams dengtose vietose (sandėliuose, garažuose) ir patalpų grindims rūsiuose įrengti;

6. visų rūšių perkasimams (tranšėjoms) po važiuojamąją dalimi ar kitoms vietoms, kur neleidžiami nusėdimai (prie šulinių, šaligatvių kraštų bei atraminėms sienutėms, pralaidoms ir pan.), užpilti;
7. kelkraščiams įrengti ir stiprinti;
8. pėsčiųjų takų pagrindams įrengti;
9. visų rūšių žaidimo aikštelių pagrindams įrengti;
10. pagrindo nelygumams ir nusėdimams ištaisyti prieš dangos įrengimą;
11. žemesnės markės betonui gaminti bei stabilizuotiems pagrindams įrengti;
12. apsauginiam šalčiui atspariam sluoksniui įrengti.

Bet deja 2015m vasario 11 d. Automobilių kelių direkcijos prie susisiekimo ministerijos direktoriaus įsakymu Nr. V9E) – 2 šios rekomendacijos buvo panaikintos ir nepakeistos jokiomis kitomis rekomendacijomis. Aplinkos ministerijos atstovas paaiškino, kad Susisiekimo ministerija yra prieš šias taisykles, nes naudojant perdirbtas BA rekomendacijose nurodytais būdais, nepasiekiamas sluoksnių vientisumas.

3.2. Betono, plytų, čerpių ir keramikos atliekų pasiūlos ir paklausos raida

Norint pasiekti ir išlaikyti aukštą SGA, tame tarpe BA, perdirbimo procentą, perdirbtų medžiagų tiekimas („pasiūla“) ir jų paklausa turi būti įvertinti ir suderinti vietos ir regionų lygiu, nes statybinių atliekų ir perdirbtų medžiagų gabenimas dideliais atstumais nėra ekonomiškai ar aplinkos apsaugos požiūriu perspektyvus.

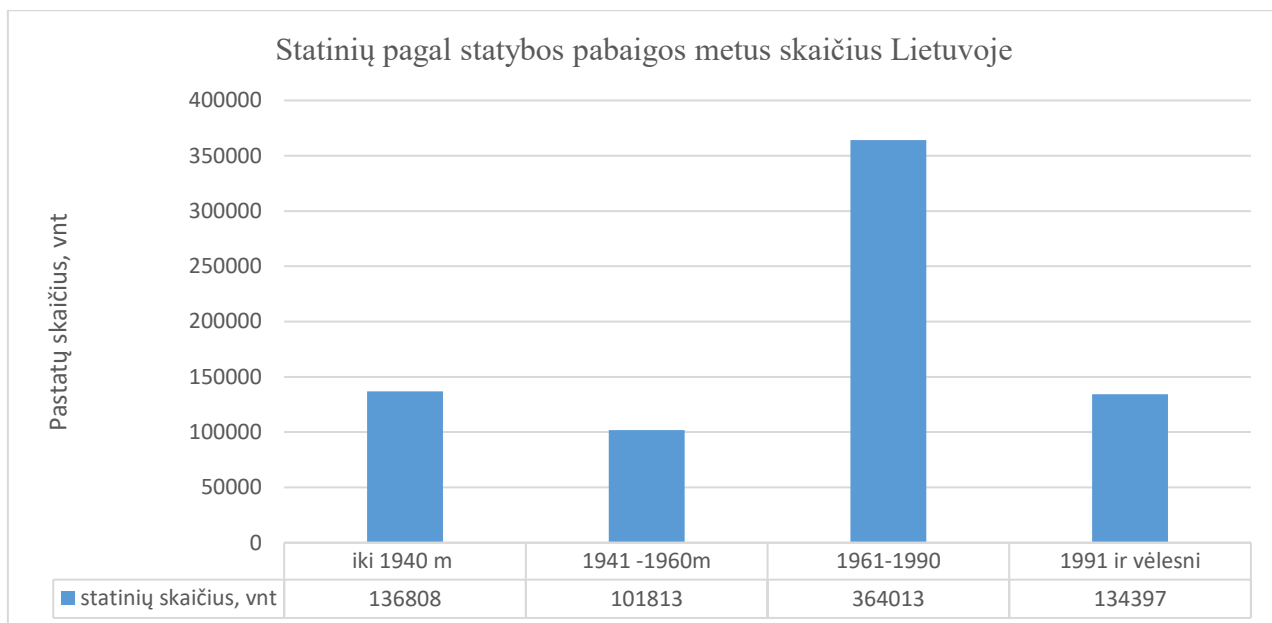
BA pasiūla

Pirmiausiai analizuojama pasiūla. Kadangi atliekų susidaro griauinant statinius, apžvelgiama kiek iš viso yra Lietuvoje statinių, jų statybos metai, iš kokių medžiagų statiniai statyti, kokia esamų statinių būklė. Vėliau prognozuojamas SGA, BA kiekis pagal pasirinktas dvi metodikas:

1. pastatų analizės metodika;
2. vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodika .

Lietuvoje susidarysiančių SG kiekių prognozavimas pagal pastatų analizės metodiką:

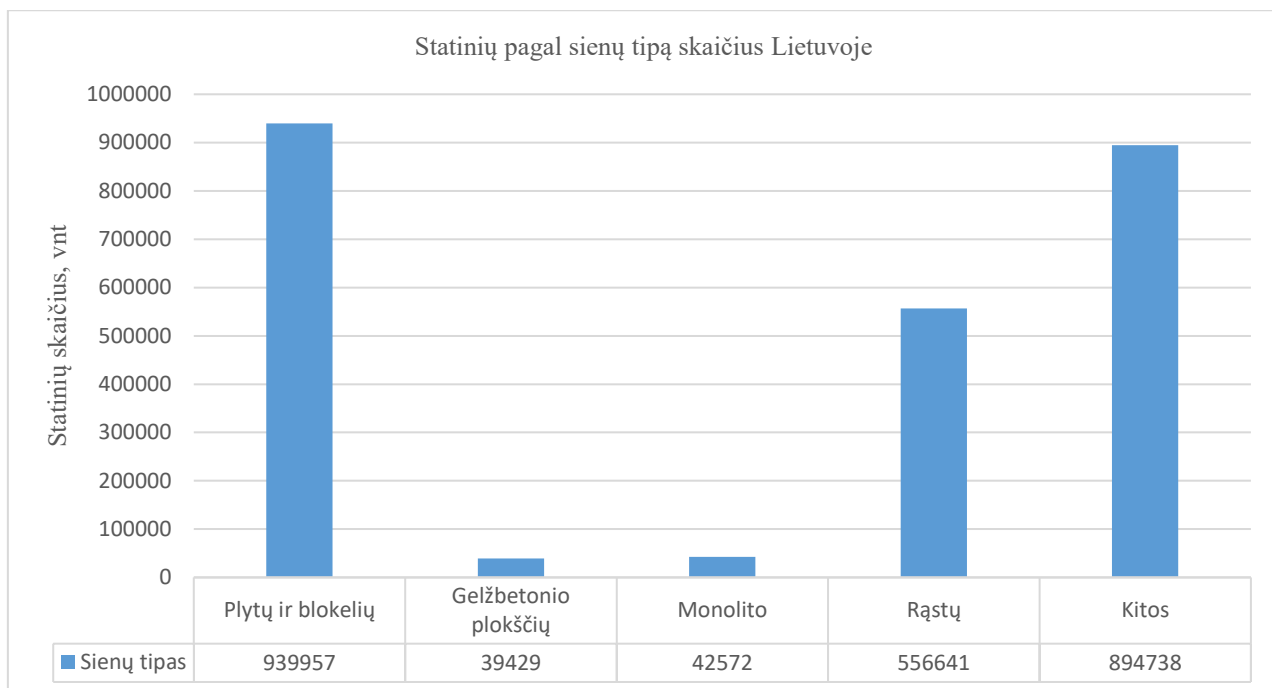
Apskaičiuota, kad vidutinė pastatų gyvavimo trukmė pasaulyje yra 23,31 metų (Lai ir kt., 2016), o Lietuvoje statinio gyvavimo trukmė, priklausomai nuo statinio naudojimo paskirties ir statybos produktų, iš kurių jis pastatytas, svyruoja nuo 5 iki 200 m. Pastatai statyti iš plytų, betono, monolito vidutiniškai gyvuoja 80–100 metų, mediniai - 50 metų (STR 1.12.06:2002). Statinių pagal statybos pabaigos metus skaičius Lietuvoje parodytas 10 paveiksle, o statinių pagal sienų tipą skaičius parodytas 11 paveiksle.



10 pav. Statinių pagal statybos metus skaičius Lietuvoje

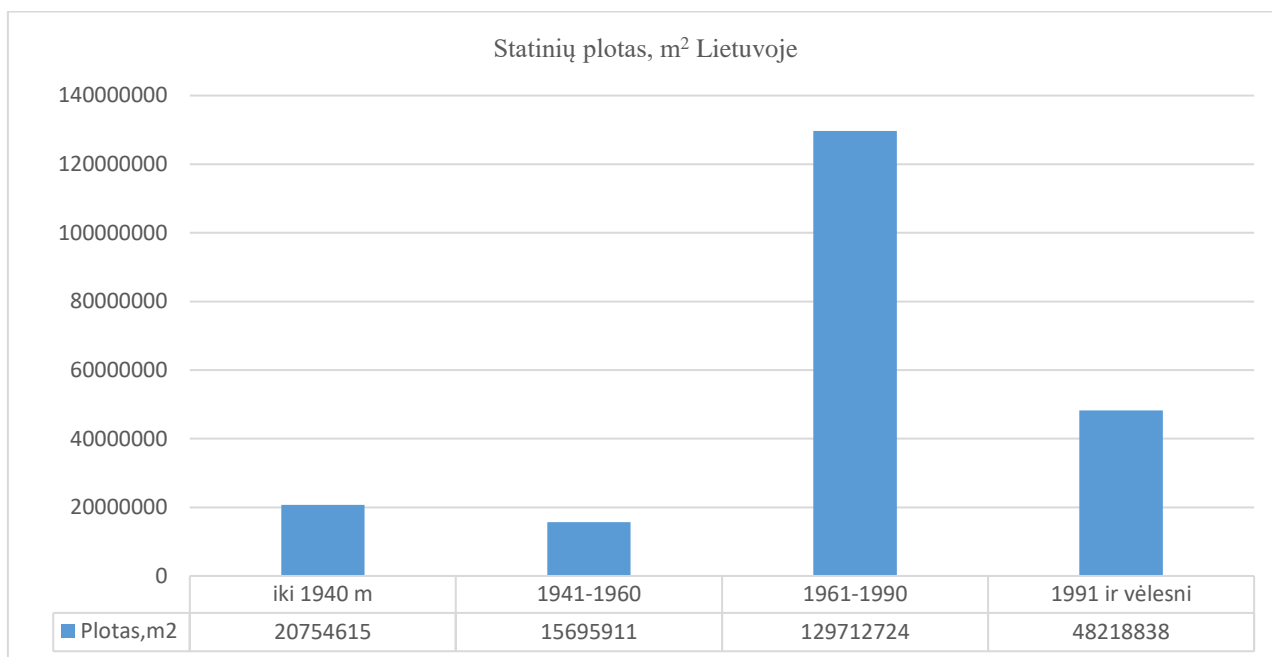
Šaltinis: Nekilnojamojo turto registras

Statiniai statyti iki 1940 metų sudaro 18,6 proc., statiniai statyti 1941–1960 metais sudaro 13,18 proc., statiniai statyti 1961-1990 metais sudaro didžiausią dalį – 49,4 proc. o statyti 1991 ir vėliau – 18,2 proc. nuo visų statinių skaičiaus. Statant statinius iki karo ir tuoj po jo, nebuvo taupomos medžiagos, todėl jie iki šiol išlikę tvirti, mechaniškai patvarūs, deja bet, daugelis jų praradę savo funkcionalumą. Iki karo pastatų statybos nevyko taip greitai, kaip šiais laikais. Be to, karo metu dalis pastatų buvo sugriauta. Vertinant statistiškai, pastatų, statytų iki 1940 m., likę nedaug. Po karo buvo pastatyta daug laikinų pastatų, kurie jau neišlikę. 1961 -1990 metais („tarybiniais“) statytų statinių būklė gerokai prastesnė. Medžiagos skirtos statyboms ne visada pasiekdavo statybviety, dalis nukeliaudavo kitur. Statoma buvo dažniausiai iš gelžbetonio, plytų.



11 pav. Statinių pagal sienų tipą skaičius Lietuvoje

Šaltinis: Nekilnojamojo turto registras



12 pav. Statinių plotas, m² Lietuvoje

Šaltinis: Nekilnojamojo turto registras

Prognozuojami Lietuvoje susidarantys SGA kiekiai pagal pastatų analizės metodiką:

Pagal pastatų analizės metodiką kiekvienai pastatų grupei priskiriamas griaunamų pastatų procentas. Statiniams statytiems iki 1940 m griovimo procentas – 65 % , 1941-1960 m statybos

pastatams –50 %, 1961 - 1990 m. galėtų būti apie 25 % . Priimta, kad griaunant statinius, iš 1,0 m² griaunamo pastato ploto susidaro apie 0,7 m³ SGA .

1. Skaičiuojama, koks SGA susidarys griaunant pastatus, statytus iki 1940 m.

$$B = A \cdot C \cdot K = 20754615 \cdot 0,65 \cdot 0,7 = 9\,443\,349,8 \text{ m}^3 ;$$

2. Skaičiuojama, koks SGA susidarys griaunant pastatus, statytus iki 1941-1960 m.

$$B = A \cdot C \cdot K = 15695911 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 5\,493\,568,8 \text{ m}^3 ;$$

3. Skaičiuojama, koks SGA susidarys griaunant pastatus, statytus iki 1961-1990 m.

$$B = A \cdot C \cdot K = 129712724 \cdot 0,25 \cdot 0,7 = 2\,259\,726,7 \text{ m}^3 ;$$

Čia: A – statinių plotas, m².

C - griaunamų pastatų grupės griovimo procentas, %;

K – tūrio koeficientas, m³.

Atliekų tūrinis svoris $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$, prognozuojamas SGA kiekis susidarysiantis per artimiausią dešimtmetį :

1. $B \cdot \gamma = 9443349,8 \cdot 1800 = 16\,998\,029\,640 \text{ kg} = 16\,998\,029 \text{ t};$

2. $B \cdot \gamma = 5493568,8 \cdot 1800 = 9\,888\,423\,930 \text{ kg} = 9\,888\,423 \text{ t};$

3. $B \cdot \gamma = 2259726,7 \cdot 1800 = 4\,067\,508\,060 \text{ kg} = 4\,067\,508 \text{ t}.$

Bendras SGA kiekis:

$$16\,998\,029 + 9\,888\,423 + 4\,067\,508 = \mathbf{22\,043\,960 \text{ t}.$$

Reikšmingiausia frakcija SGA sraute yra inertinės medžiagos, sudarančios 40–85 % tūrio, neįskaitant iškasamo dirvožemio (Eurostat, 2014; Malia ir kt., 2013). Priimama, kad SGA sraute BA sudarys 62,5 % ir skaičiuojama koks BA kiekis susidarys 2017-2030 metais:

$$22\,043\,960 \cdot 0,625 = \mathbf{13\,777\,475 \text{ t}.$$

Kadangi žinomi realūs BA susidarymo kiekiai Lietuvoje, interpoliuojant perskaičiuojama ir tikslinama BA prognozė 2017-2030 metams. BA kiekiai susidarę Lietuvoje parodyti 3.1.1 skyriuje 6 paveiksle.

Informacija pateikta 4 lentelėje:

4 lentelė. BA kiekis, susidaręs 2010–2016 metais .

2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.	2015 m.	2016 m.
126348	118083	114233	200842	301368	408373	433268

2010-2012 metais atliekų susidarymo kiekis buvo panašus, t. y . apie 126 348-114 233 tonos. 2013-2015 metais atliekų susidarymas kiekvienais metais kilo ir buvo nuo 200 842 iki 408 373 tonos. 2016 metais susidaręs atliekų kiekis liko panašus į 2015 metais susidariusį kiekį. Skaičių seka trumpa o BA kiekiai kyla nenuosekliai. Prognozuoti sudėtinga. Tikėtina, kad šalies ekonominė raida bus panaši, vadinasi ir atliekų didėjimo raida bus tokia pati. Remiantis šiomis prielaidomis, galima

prognozuoti kad atliekų kiekis, kiekvienais metais vidutiniškai didės po 98 550 t. Prognozuojamas atliekų kiekis 2017 metais:

$$V + N = 433\,268 + 98\,550 = 531\,818 \text{ t};$$

Čia:

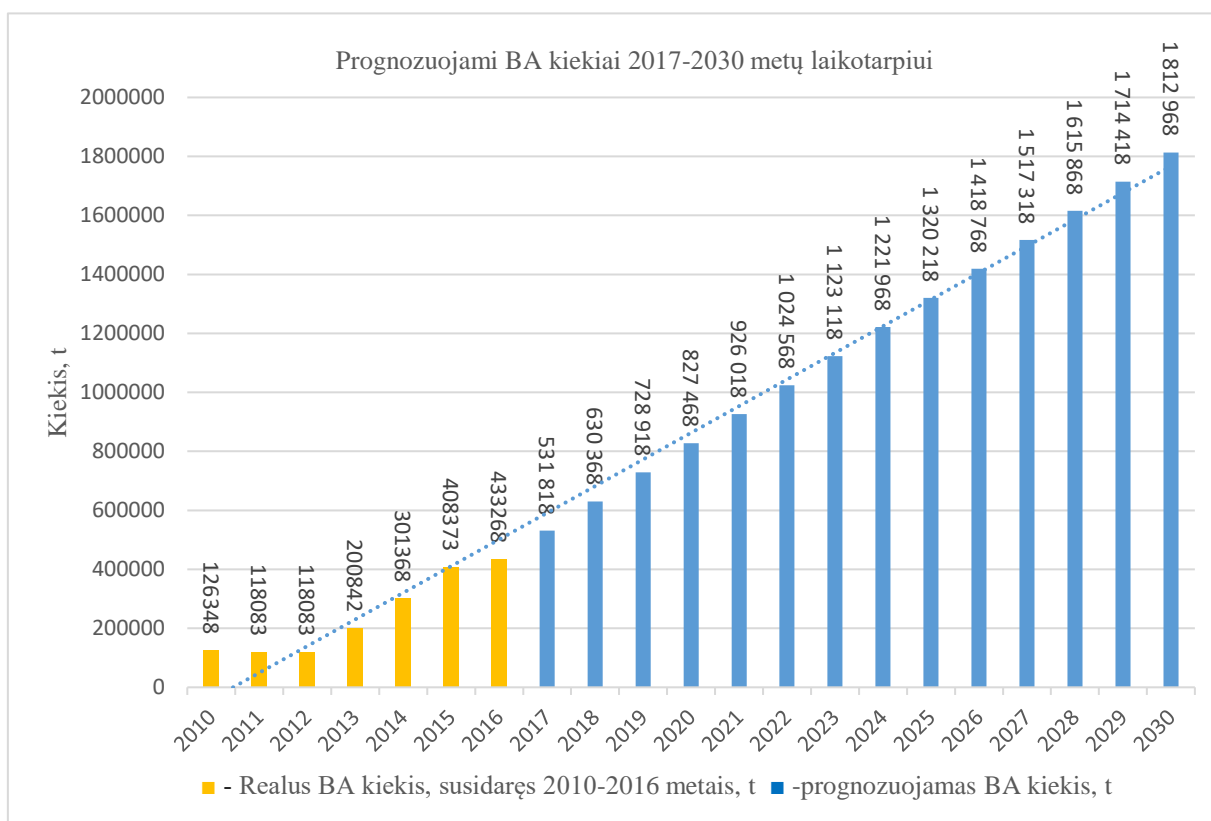
V – vidutinis atliekų susidarymo kiekis Lietuvoje ataskaitiniais metais;

N – atliekų kiekio pokytis, t;

Skaičiavimų rezultatai pateikti 5 lentelėje

5 lentelė. Prognozuojami BA kiekiai, susidarysiantys 2017-2030 metais.

Metai	Susidarantys BA kiekiai, t
2017	531 818
2018	630 368
2019	728 918
2020	827 468
2021	926 018
2022	1 024 568
2023	1 123 118
2024	1 221 968
2025	1 320 218
2026	1 418 768
2027	1 517 318
2028	1 615 868
2029	1 714 418
2030	1 812 968
	Viso: 16 413 802



13 pav. Prognozuojami BA kiekiai 2017-2030 laikotarpiui, remiantis realiais BA kiekiais susidariusiais 2010-2016 m.

Atliekų kiekis labai priklausys nuo šalies ekonominių rodiklių, nuo statinių atnaujinimo (modernizavimo) tempų, teritorijos planavimo sprendinių.

Prognozuojami Lietuvoje susidarantys BA kiekiai pagal vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodiką:

Žinomi realūs BA susidarymo kiekiai Lietuvoje, žinoma kiek gyventojų nagrinėjama metais gyveno Lietuvoje. Gyventojų skaičius gyvenęs 2010-2016 metais pateikiamas 6 lentelėje:

6 lentelė. Gyventojų skaičius Lietuvoje, 2010–2016 metais. Parengta pagal (Lietuvos statistikos departamento duomenis)

2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.	2015 m.	2016 m.
3 141 976	3 052 588	3 003 641	2 971 905	2 939 472	2 921 262	2 888 581

2010 m. Lietuvoje gyveno 3,141 mln. gyventojų. 2016 m. Lietuvoje gyveno 2,888 mln. gyventojų. Kadangi Lietuvos gyventojų skaičius nuosekliai mažėja, tikėtina, kad Lietuvoje 2030 metais gyvens apie 2,414 mln. gyventojų.

Skaičiuojama vidutinė BA susidarymo norma t/ asmeniui per metus.

2010 metais:

$$V : G = 126\,348 : 3\,141\,976 = 0,041\text{t/ asmeniui per metus};$$

Skaičių seka analogiškais skaičiavimais pratęsta ir kitiems metams. Skaičiavimų rezultatai pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Vidutinė BA susidarymo norma t/asmeniui per metus, susidariusi 2010–2016 metais.

2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m.	2015 m.	2016 m.
0,04	0,038	0,038	0,067	0,102	0,140	0,149

Kadangi BA kiekiai kyla nenuosekliai, tai ir susidarymo norma t/ asmeniui per metus kyla taip pat nenuosekliai. Prognozuojama, kad vidutinė BA susidarymo norma t/ asmeniui per metus kiekvienais metais padidės po 0,01t/asmeniui per metus. Prognozuojamas BA kiekis

2017 metais:

$$G \cdot D = 2868250 \cdot (0,149+0,01) = 456\,051\text{ t}$$

Čia:

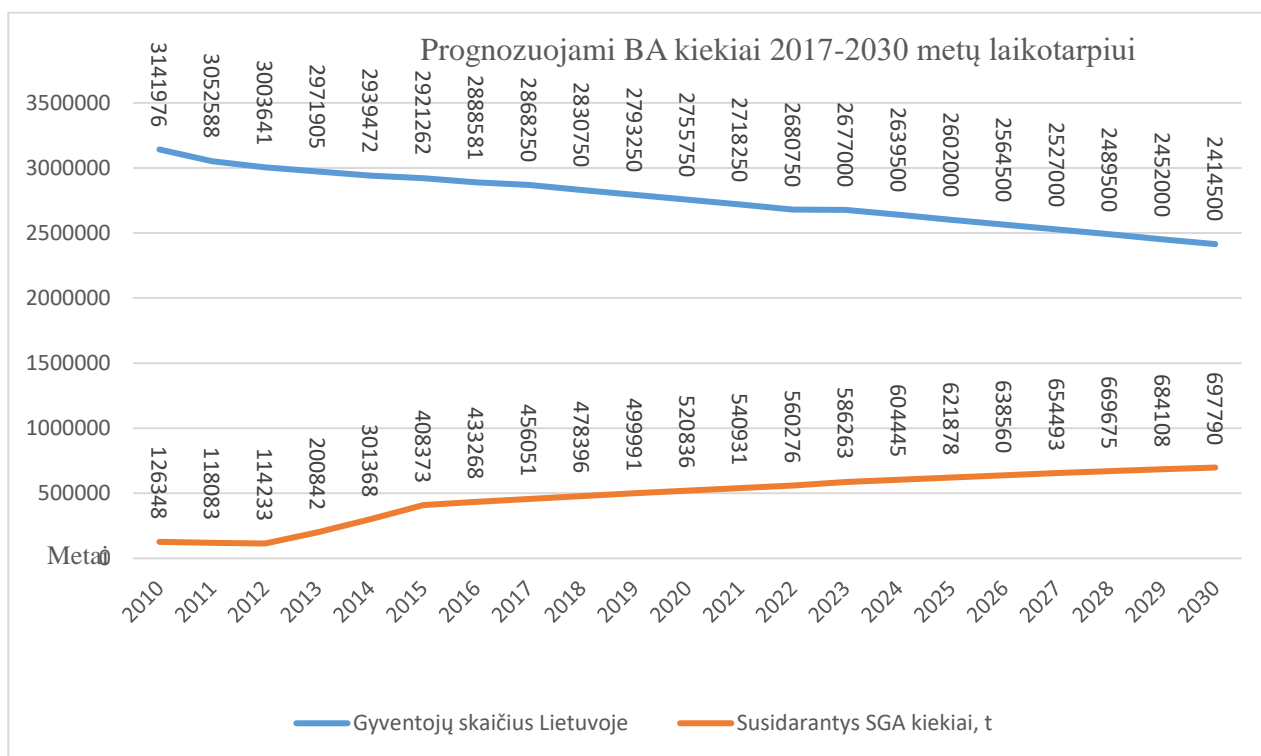
G – gyventojų skaičius šiuo metu gyvenantis Lietuvoje (Statistikos departamento duomenys);

D – BA susidarymo norma t/ asmeniui per metus.

Skaičių seka analogiškais skaičiavimais pratęsta ir kitiems metams. Skaičiavimų rezultatai pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Prognozuojami atliekų kiekiai, susidarysiantys 2017-2030 metais.

Metai	BA susidarymo norma t/ asmeniui per metus	Gyventojų skaičius Lietuvoje	Susidarantys SGA kiekiai, t
2017	0,159	2868250	456051
2018	0,169	2830750	478396
2019	0,179	2793250	499991
2020	0,189	2755750	520836
2021	0,199	2718250	540931
2022	0,209	2680750	560276
2023	0,219	2677000	586263
2024	0,229	2639500	604445
2025	0,239	2602000	621878
2026	0,249	2564500	638560
2027	0,259	2527000	654493
2028	0,269	2489500	669675
2029	0,279	2452000	684108
2030	0,289	2414500	697790
			Viso: 8 213 693



14 pav. Prognozuojami BA kiekiai 2017-2030 laikotarpiui pagal vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodiką

Taigi apibendrinant rezultatus:

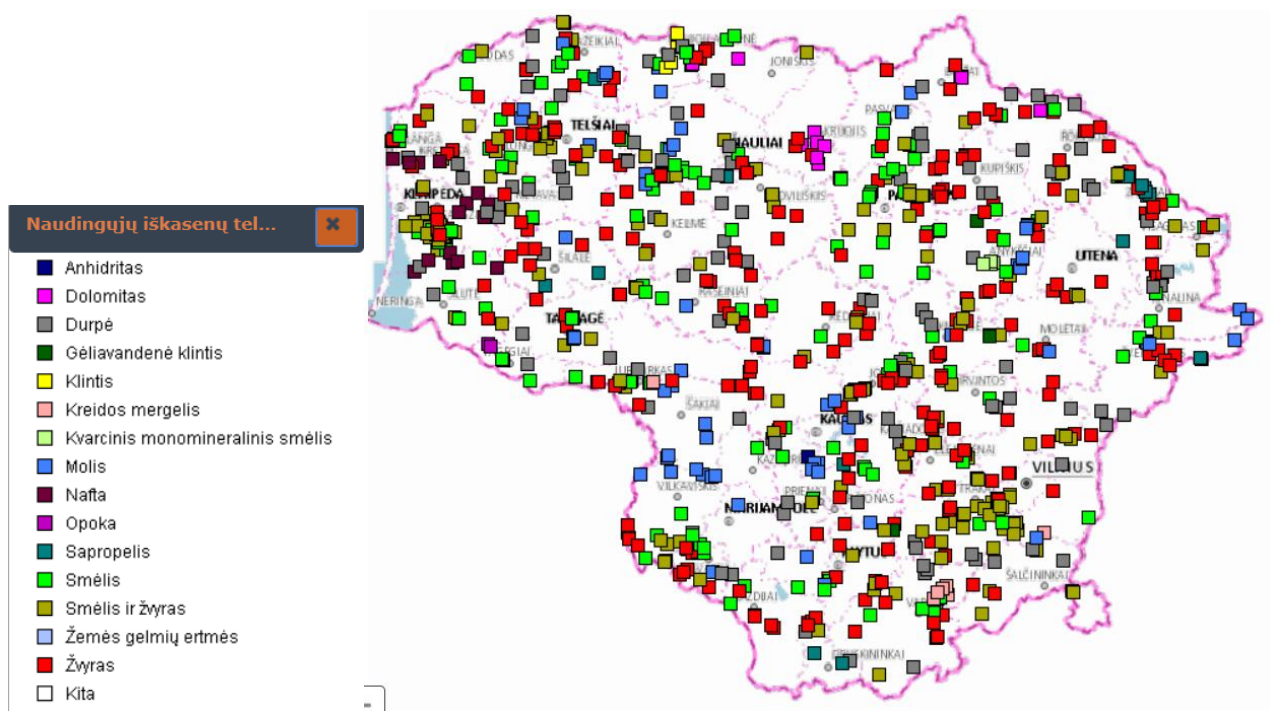
1. skaičiuojant pagal pastatų analizės metodiką gauta, kad susidarys **22 043 960** arba perskaičiavus į BA - **13 777 475 t**;
2. kadangi žinomi realūs BA susidarymo kiekiai Lietuvoje, interpoliuojant buvo patikslinta BA prognozė 2017-2030 metams . Rezultatas - **16 413 802 t**;

3. Skaičiuojant pagal vidutinės atliekų susidarymo normos, vienam asmeniui per metus skaičiavimo metodiką buvo vertinamas kiekvienais metais didėjantis realus BA srautas ir mažėjantis gyventojų skaičius Lietuvoje per 2017-2030 metų laikotarpį. Gautas rezultatas - **8 213 693t**.

Pirminių žaliavų pasiūla

Su perdirbtomis BA žaliavomis konkuruoja pirminės žaliavos (smėlis, žvyras), todėl nagrinėjami jų ištekliai Lietuvoje.

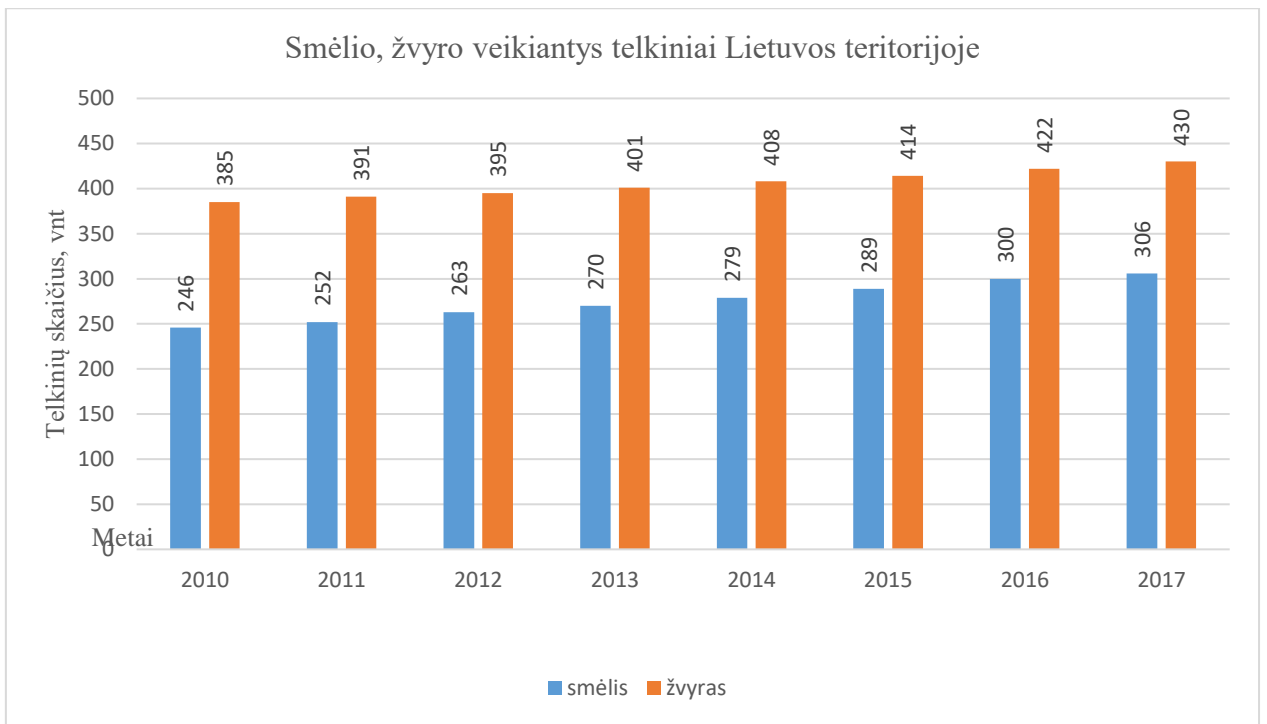
Statybose daugiausiai naudojamas smėlis ir žvyras. Karjerai Lietuvos teritorijoje pasiskirstę ne vienodai.



15 pav. Naudingų iškasenų telkinių žemėlapis

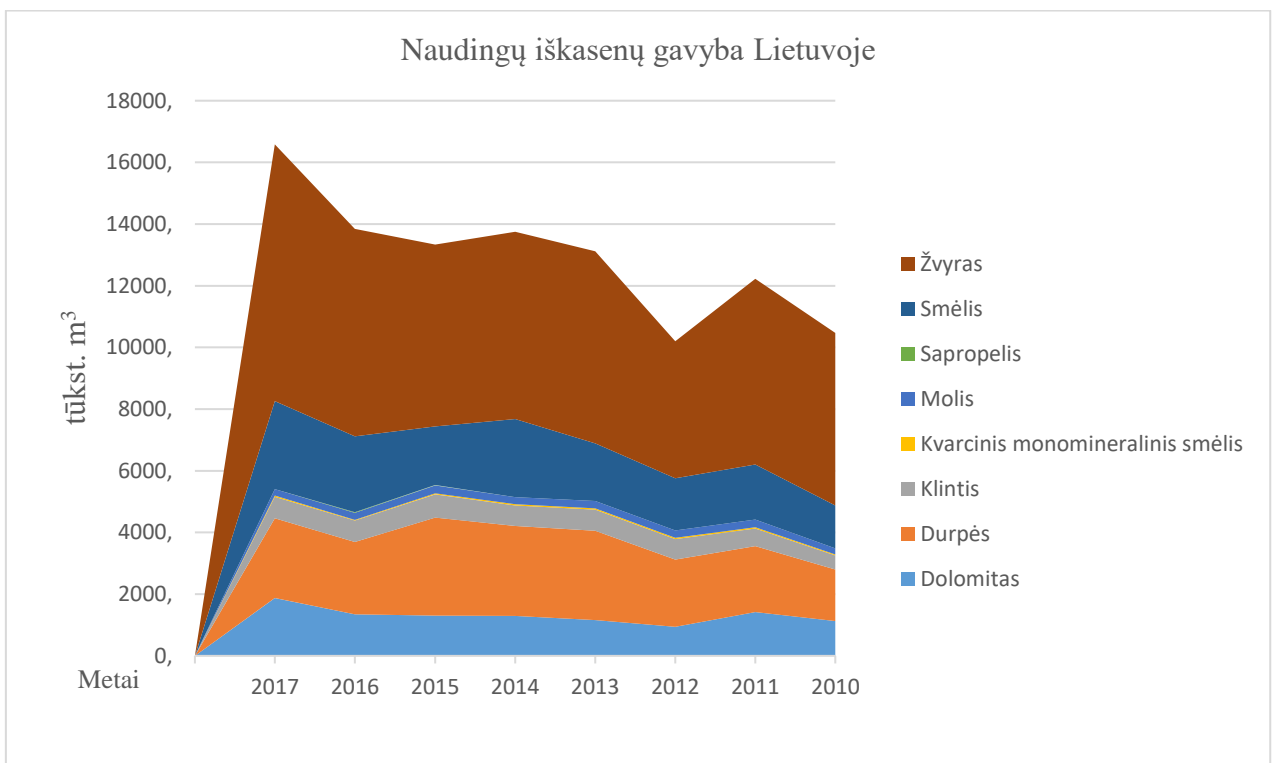
Šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba

Kiekvienais metais atidaroma po kelis naujus karjerus. 15 paveiksle parodyta smėlio ir žvyro veikiančios telkiniai Lietuvos teritorijoje.



16 pav. Smėlio, žvyro veikiančys telkiniai Lietuvos teritorijoje

Šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba



17 pav. Naudingų iškasenų gavyba Lietuvoje

Šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba

Žvyro, smėlio gavyba kiekvienais metais didėja, jo kaina tikrai maža. Šiuo metu Lietuvoje eksploatuojama 306 smėlio ir 430 žvyro karjerų. 2017 metais buvo iškasta 8325 tūkst. tonų žvyro ir

2856 tūkst. tonų smėlio, kai 2010 metais žvyro buvo iškasta 5599 tūkst. tonų, o smėlio 1384 tūkst. tonų. Poreikis išaugo 1,48 karto žvyru ir 2,06 karto smėliui. Karjerų pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje ne vienodas, kai kuriose vietose (Panevėžio, Šiaulių rajonai) jaučiamas naudingų iškasenų stygius.

Žvyro kaina yra 6,0 Eur/m³, o smėlio –5,0 Eur/m³, dolomito skaldos kaina yra 15,0 Eur/m³. Už kiekvieną nuvežtą kilometrą imamas 1,0 Eur/ transporto priemonės nuvažiuotas atstumas, km Trupinto betono kaina –10,0 Eur/m³.

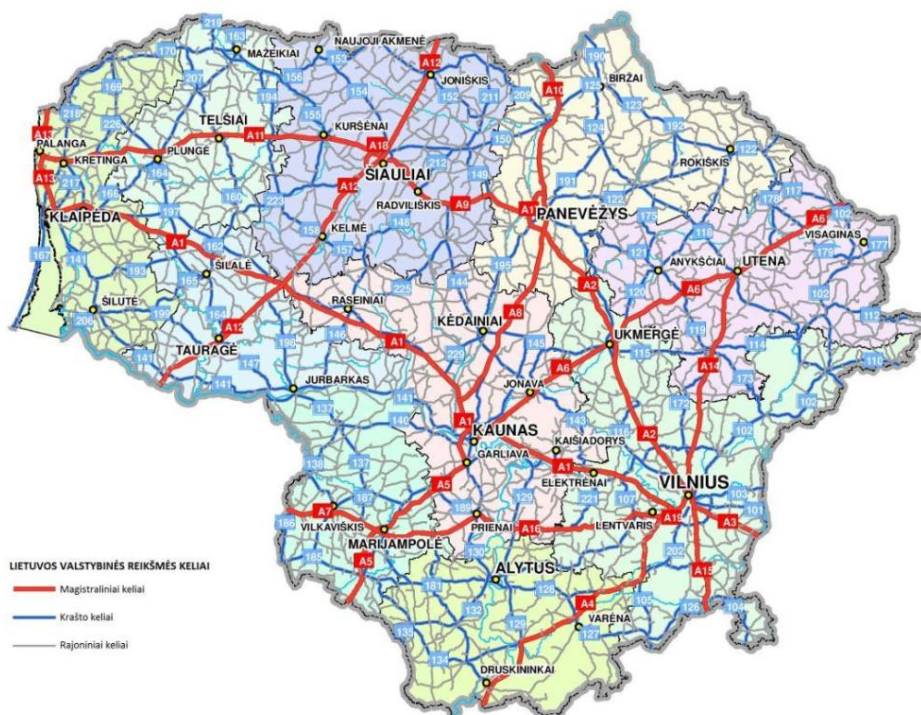
9 lentelė. Naudingų iškasenų kainos Eur/m³.

Naudingos iškasenos pavadinimas	Kaina Eur/m ³
Smėlis	5,0
Žvyras	6,0
Dolomitinė skalda	15,0

Perdirbto betono paklausa

Pirmiausiai apžvelgiama Lietuvos kelių situacija, o po to jau skaičiuojamas atliekų kiekis, kurį Lietuvos rinka galėtų panaudoti per artimiausius metus.

Bendras Lietuvos automobilių kelių tinklas siekia 84,5 tūkst. km. Keliai, atsižvelgiant į transporto priemonių eismo pralaidumą skirstomi, į valstybinės ir vietinės reikšmės kelius (Plėtros programa 2015–2020 m). Lietuvos valstybinės reikšmės kelių tinklo tankumas 2014 m. pradžioje 1000 – iui km² sudarė 328,4 km, 1000 – iui gyventojų 7,28 km, pagal šiuos rodiklius Lietuva nenusileidžia kitoms Europos šalims.



18 pav. Lietuvos valstybinės reikšmės keliai

Šaltinis: 2015–2020 m. Lietuvos Respublikos valstybinės reikšmės kelių priežiūros ir plėtros programa

10 lentelė. Valstybinės reikšmės kelių su asfalto danga būklė. Parengta pagal (2015–2020 m. Lietuvos Respublikos valstybinės reikšmės kelių priežiūros ir plėtros programa)

Būklė	Magistraliniai keliai			Krašto keliai		Rajoniniai keliai
	2007 m.	2010 m.	2013 m.	2008 m.	2011 m.	2012 m.
Gera	59%	60%	53%	32%	32%	38%
Patenkinama	20%	18%	20%	48%	35%	39%
Bloga	21%	23%	27%	21%	33%	23%

Spartesnę krašto kelių dangos būklės blogėjimą lėmė mažesnės investicijos ir dėmesys krašto ir rajoniniams keliams. Magistralinių kelių modernizavimui ir plėtrai skiriamos ženkliai didesnės lėšos, nei krašto ar rajoniniams keliams. Didžiąją dalį lėšų, skirtų magistralinių kelių modernizavimui ir plėtrai, sudarė ES bendros finansavimo lėšos. Kapitaliniai remontai, kelio dangos stiprinimo ar kelio rekonstravimo darbai krašto ir rajoniniuose keliuose buvo atliekami labai mažomis apimtimis, kas ir lėmė spartesnę kelio dangos būklės blogėjimą krašto ir rajoniniuose keliuose. Lietuvoje artimiausiu metu numatyta kelių per gyvenvietes išasfaltuoti 125 km, o kaimiškose teritorijose 584, 0 km (2015-2020 programa).

Apžvelgus kelių būklę, **skaičiuojama paklausa.**

Per praėjusius 10 metų buvo išasfaltuota 1948 km kelių, todėl skaičiuojama, kad jei Lietuvoje per artimiausius 10 metų bus nutiesta 1950 km, kurių vidutinis plotis - 10 metrų, vietinės reikšmės kelių, kurių šalčiui nejautrus sluoksnio įrengimui (40-55 cm) galėtų būti naudojamas trupintas betonas, būtų sunaudojama **14 478 750 t** BA:

Priimta, kad trupinto betono 1 m³ tūrinis svoris yra $\gamma = 1,35 \text{ t/m}^3$. Tada:

$$B \cdot A \cdot L = 0,55 \cdot 10,0 \cdot 2750000 \cdot 1,35 = 14\,478\,750 \text{ t.}$$

Čia:

B – šalčiui nejautrus sluoksnio storis, m;

A – kelio plotis, m;

L – prognozuojamas nutiesti kelių ilgis, m;

Skaičiuojant paklausą, nevertinami rajoninės reikšmės keliai su žvyro dangą.

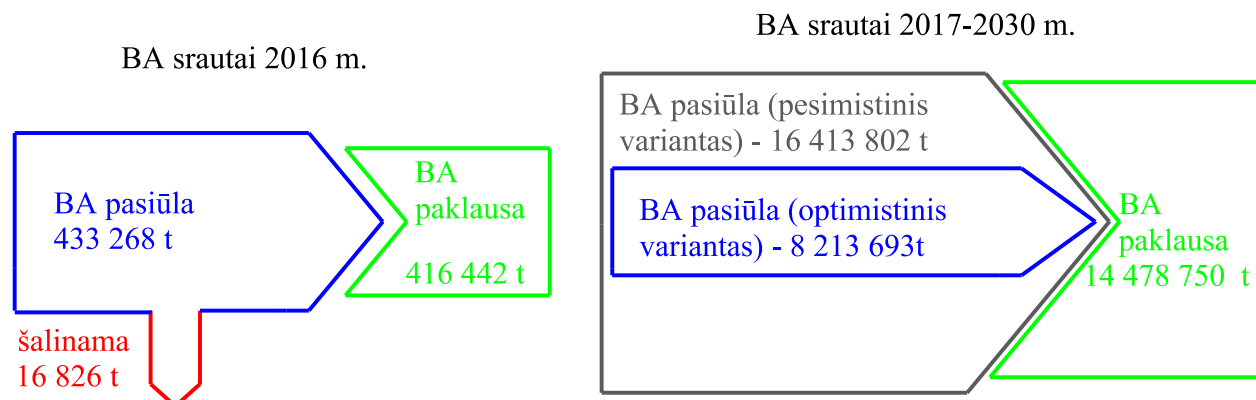
Pasiūlos – paklausos atitikimo apibendrinimas

Prognozuoti pasiūlą ir paklausą BA sudėtinga, nes jų raida priklauso nuo eilės neapibrėžtumų. Prognozavimo metodikos nėra išplėtos, vertinant susidariusius BA kiekius. Skaičiavimo eilutės per trumpas, kad būtų galima gauti tikslesnius rezultatus. Apskaičiuoti rezultatai pagal skirtingas metodikas skiriasi, be to jie labai priklauso nuo šalies ekonominių rodiklių. Galimi nukrypimai nuo prielaidų ir skaičiavimų. Pavyzdžiui:

- BA srautas nebedidės tokiais tempais, kaip buvo priimta interpoliuojant;
- Gyventojų skaičius Lietuvoje nebemažės;

- Kelių tiesimo darbai nevyks taip sparčiai, kaip suplanuota;
- Atnaujinę (modernizavę) namus, prailginsime jų gyvavimo trukmę ir jų griovimą atidėsime vėlesniam laikui.

BA pasiūla ir paklausa analizuojama 2016 metams ir prognozuojamam 2017-2030 metų laikotarpiui. Pesimistiniame variante – kai pasiūla šiek tiek viršija paklausą. Optimistinis variantas – kai pasiūla vis dar mažesnė už paklausą. Srautai parodyti 19 paveiksle.



19 pav. BA srautai 2016 metais ir 2017-2030 metų laikotarpyje

Šiuo metu Lietuvos rinka akumuliuoja perdirbtas BA. Skaičiuojant BA pasiūlą ir paklausą ilguoju periodu, gali atsirasti daug veiksnių, stipriai įtakančių prognozes. Pesimistiniame variante 2017 - 2030 m. BA pasiūla bus didesnė už paklausą. Kelių tiesimas Lietuvoje kažkada baigsis, jų priežiūrai ir remontui reikės mažiau medžiagų nei tiesimui, taigi teks spręsti, kaip ir kur panaudoti perdirbtas BA. Vokietija jau dabar susiduria su šia problema. Jos rinka nebesugeba akumuliuoti perdirbto BA kiekio (Hiete et al, 2011). Todėl Lietuvai jau dabar reikėtų planuoti, kur ji galėtų panaudoti perdirbtas BA. Optimistiniame variante Lietuvos pasiūla vis dar bus mažesnė už paklausą. Lietuva naudos BA ne tik keliams, bet ir dviračių, pėsčiųjų takams, automobilių aikštelėms, automagistralių, krantinių šlaitų tvirtinimams.

3.3. Stiprybių-silpnybių-grėsmių-galimybių analizė

Stiprybių – silpnybių – grėsmių – galimybių analizė padeda lengviau suprasti tiek išorines, tiek vidaus sąlygas, su kuriomis susiduria Lietuva tvarkydama statybinės ir griovimo atliekas. SSGG analizė pateikta 11 lentelėje .

11 lentelė. SGA atliekų SSGG analizė Lietuvoje

Vidiniai veiksniai	Išoriniai veiksniai
Stiprybės	Galimybės
1. Teisinė sistema, reguliuojanti SGA tvarkymo sistemą parengta gerai, ES teisiniai reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę.	1. Atliekų susidarymo prevencija, statybų dalyvių bendradarbiavimas siekiant skatinti tinkamą SGA valdymą;

2. Lietuvos rinka lengvai gali pasisavinti/ panaudoti perdirbtas BA atliekas.	2. Kriterijų, apibūdinančių, kada atliekos nebelaikomos atliekomis, taip pat kokybės standartų, normų, GPGB sukūrimas perdirbtoms SGA. 3. Planuojant automobilių kelių tinklo atnaujinimo darbus, galima panaudoti didelius kiekius SGA.
Silpnybės	Grėsmės
1. Neskatinamas SGA rūšiavimas jų susidarymo vietoje. 2. Trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis. 3. Mažos žaliavų kainos, lyginant su perdirbamomis medžiagomis. 4. Mokestis už SGA šalinant sąvartynuose per mažas. 5. Padrika rinka.	1. Ilgainiui neliks paklausos BA. 2. Kai kurie SGA srautai niekaip netvarkomi, o tik šalinami sąvartynuose.

Stiprybės :

1. Teisinė sistema, reguliuojanti SGA tvarkymo sistemą, parengta gerai, ES teisiniai reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę.

Kaip minėta 3.1.2 skyriuje, teisinis reglamentavimas, reguliuojantis SGA tvarkymą Lietuvoje, yra stiprus, o Europos Sąjungos teisiniai reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę. Atliekų direktyvoje (Direktyva 2008/98/EB) iškeltų tikslų, kad Valstybės narės turi imtis priemonių, būtinų pasiekti, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. statybos ir griovimo atliekų būtų paruošiamos pakartotinai naudoti, perdirbti ir kitaip naudoti, Lietuva siekia. Tikslui įgyvendinti parengta Valstybinė atliekų prevencijos programa, Valstybinis 2014-2020 m. atliekų tvarkymo planas.

Tikėtina, kad priimtose priemonės įtakojo išaugusį SGA perdirbimą: 2001 m. buvo perdirbta 152 100 tonų, 2010 metais – 221 045 tonos SGA atliekų, o 2016 metais 645 998 tonos. Iškeltą tikslą Lietuva yra pasiekusi.

2. Lietuvos rinka lengvai gali pasisavinti/ panaudoti perdirbtas BA atliekas.

Būdų, kaip galima panaudoti perdirbtas BA atliekas, Lietuvoje yra (žiūrėti 3.1.3 skyrių), kol kas paklausa atitinka pasiūlą. Prognozuojamas didžiausias BA kiekis, susidarysiantis per artimiausią dešimtmetį, yra nuo 16 413 802 iki 8 213 693 t, o BA paklausa per tą patį laikotarpį prognozuojama 14 478 750 t, taigi rinka vidutinio ilgumo laikotarpiu turėtų pasisavinti perdirbamų atliekų srautą.

Silpnybės:

1. Neskatinamas SGA rūšiavimas jų susidarymo vietoje.

Nors statybinių atliekų tvarkymo taisyklėse nurodyta, kad statybvietėje turi būti rūšiuojamos susidaranti perdirbimui tinkamos atliekos ir pakartotiniam naudojimui tinkamos konstrukcijos (medžiagos), rūšiuojamos kitos atliekos, bet statybvietėje tarp stambių ir smulkių įmonių, užsiimančių statybomis, situacija skirtinga. Mažos ir vidutinės įmonės atliekas stengiasi rūšiuoti. Jų nuomone, priduoti nerūšiuotas atliekas į sąvartyną yra brangu. Stambios įmonės, kurių

metinė apyvarta didelė, o jų statybos objektai siekia po kelis milijonus, atliekų rūšiuoti per daug nesistengia. Rūšiavimo procesas imlus rankų darbui. Žemos kvalifikacijos darbuotojui mokamas atlyginimas 8-15 Eur/h. Paprastai griovimo darbai (kokios apimties jie bebūtų) atliekami technikos pagalba. Išrūšiuoti 1 toną atliekų du darbuotojai gali per keturias valandas. Taigi įmonės sumokamas atlygis dviem darbininkams už šį darbą svyruoja nuo 64 iki 120 Eurų. O priduoti atliekas sąvartyne kainuoja nuo 51,12 Eur/t (Panevėžio regioniniame atliekų sąvartyne) iki 96,80 Eur/t (Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartyne). Rūšiuoti atliekas finansiškai nelabai apsimoka, todėl kainos už nerūšiuotas SGA galėtų būti pakeltos iki 180 Eur/t, taip kaip šiuo metu yra Švedijoje.

Prieš griovimo darbus Lietuvoje galėtų būti atliekamas auditas (COM(2012)433final), kurio metu būtų identifikuojamos visos medžiagos, kurios bus pakartotinai panaudotos ar perdirbamos, taip pat pavojingos atliekos. Tai padėtų tinkamai atlikti statinio demontavimo/ griovimo darbus. Deja, bet šiuo metu tokios praktikos Lietuvoje nėra. Identifikavus medžiagas, lengviau jas rūšiuoti statybvietėje. Rūšiuotas medžiagas perduoti atliekų tvarkytojams. Veiksmai, pagrįsti auditu, padidintų perdirbtų produktų kokybę ir kiekį. Tai taip pat padėtų padidinti medžiagų, kurios bus pakartotinai naudojamos statybvietėje, kiekį. Rangovai perduodami rūšiuotas atliekas atliekų tvarkytojui galėtų padidinti pelną. Valstybės institucijos turėtų nurodyti kokiais atvejais būtų reikalingas auditas, pavyzdžiui kai griovimo atliekų susidaro daugiau kaip 100 tonų, arba užstatymo plotas didesnis nei 200 m².

Griovimo auditas galėtų susidaryti iš dviejų dalių:

1. informacijos apie griovimo metu susidarancias atliekas (kiekis, kokybė);
2. informacijos kokios medžiagos gali būti išrūšiuotos statybvietėje (pavojingos, nepavojingos), kokios medžiagos gali būti arba negali pakartotinai panaudotos arba perdirbamos.

Taip būtų atsižvelgiama į vietinę rinką ir perdirbimo įrenginių pajėgumus. Auditą turėtų atlikti kvalifikuoti specialistai, turintys žinių apie statybines medžiagas, statybos techniką ir statybos istoriją. Kvalifikuoti specialistai turėtų būti susipažinę su griovimo technika, atliekų apdorojimu ir perdirbimu.

Turint gerai parengtą auditą, lengva suplanuoti griovimo etapus, aišku kokios medžiagos bus išrūšiuojamos statybvietėje, kur ir kaip jos bus gabenamos, į ką perdirbamos ar pakartotinai naudojamos. Auditas padėtų spręsti darbų saugos klausimus. Visą šį procesą galėtų prižiūrėti vietos valdžios institucijos arba nepriklausomos institucijos.

2. Trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis.

Statybos dalyviai nepasitiki perdirbtomis SGA, nes neturi informacijos apie SGA fizikines – mechanines savybes, šias savybes kiekvieną kartą jie turi iširti, prieš naudodami perdirbtas SGA. Metalines, gelžbetonines konstrukcijas vengiama naudoti, nes skaičiuojant apkrovas į jas naudojamas saugos koeficientas, kuris šiuo metu yra 1,35 (STR 2.05.04:2003). Pakartotiniam naudojimui

tinkamos konstrukcijos dažniausiai būna iš statinių, statytų 1941–1990 metais. Tuo metu galiojantis saugos koeficientas buvo 1,1. Kintamoms apkrovoms (vėjui, sniegui) iš viso nenaudojamas, dabar galiojantis -1,3 (STR 2.05.04:2003). Tai reiškia, kad ta pati konstrukcija, kuri buvo tinkama statybose 1941–1990 metais, pagal dabartinius statybos techninius reglamentus turi atlaikyti 25 proc. didesnes nuosavo svorio apkrovas ir 30 proc. didesnes vėjo ir sniego apkrovas (nors sniegas, konstrukcijos kaip medžiaga 1941–1990 svėrė tiek pat kiek ir šiais laikais). Projektuotojai turi projektuoti konstrukcijas 30 proc. masyvesnes, o tam sunaudojama daugiau metalo, betono ir kt. medžiagų. Lietuvoje yra galimybė atlikti pastatų konstrukcijų ekspertizės, bet deja sistema nelabai veikia. Ekspertai atvažiuoja, išoriškai apžiūri konstrukcijas, ir ekspertizės akte konstatuoja faktą, kad konstrukcijos tinkamos / netinkamos naudoti. Ekspertizės akte niekada nebūna nurodyta, kokias apkrovas gali atlaikyti pastatų konstrukcijos. Todėl projektuotojai nežinodami pastatų konstrukcijų mechaninių savybių, jų paprasčiausiai nenaudoja. Problema būtų išspręsta, jei konstrukcijos būtų ženklinamos, būtų reikalavimas archyvuose saugoti statybos projektus.

Kita priežastis, kodėl nenaudojamos perdirbtos BA naujo betono gamyboje – ta, kad įmaišius perdirbtą BA į naujai gaminamą betoną, jo stiprumas sumažėja apie 20 proc. Taip atsitinka todėl, kad perdirbto betono gabaliukai nesusiriša (nesukimba) su nauju betonu.

Perdirbtas BA keliuose vengiama naudoti, nes supylus jas, sunkiai pasiekiamas sluoksnio vientisumas.

3. Mažos žaliavų kainos, lyginant su perdirbamomis medžiagomis.

Perdirbamų medžiagų kainą išaugina perdirbimo procesas. Žvyro kaina yra 6,0 Eur/m³, o smėlio –5,0 Eur/m³, dolomito skaldos kaina yra 15,0 Eur/m³. Trupinto betono kaina –10,0 Eur/m³. Apskaičiuota, kad smėlio ir perdirbto BA kainos susilygina tik vežant 11 m³ smėlio ne arčiau kaip 60 km. Kiekvienais metais naudingų iškasenų gavyba didėja. Šiuo metu Lietuvoje eksploatuojama 306 smėlio ir 430 žvyro karjerų. Karjerų pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje ne vienodas, kai kuriose vietose jaučiamas (Panevėžio, Šiaulių rajonai) naudingų iškasenų stygius. Lietuva galėtų labiau apsunkinti naujų karjerų atidarymą, taip keldama pirminių žaliavų kainas ir priversdama statybos dalyvius naudoti perdirbtas SGA medžiagas.

4. Mokestis už SGA šalinant sąvartynuose per mažas.

Mokestis už SGA šalinant skirtinguose atliekų tvarkymo centruose skirtingas. Pavyzdžiui Panevėžio regiono atliekų tvarkymo centras rūšiuotas SGA priima 15 Eur /t, Kauno regiono atliekų tvarkymo centras 18,83 Eur/t, o Vilniaus apskrities atliekų tvarkymo centras 150 Eur /t. Palyginimui kainos Švedijoje. Sąvartynuose yra vartų mokestis, jei vežamų atliekų tūris yra iki 2,0 m³, mokama 30,0 Eur, jei viršija 2,0 m³ prisideda už kiekvieną papildomą 1,0 m³ po 15,0 Eur. Rūšiuotas betonas, kurio didžiausio gabalo dydis iki 30 cm priimamas 10,0 Eur/t, jei gabalai didesni nei 30 cm - priėmimo kaina 80,0 Eur/t. Mišrios statybinės ir griovimo atliekos 180,0 Eur/t. Rūšiuotų ir nerūšiuotų atliekų

priėmimo kaina skiriasi 18 kartų, kai tuo tarpu Lietuvoje tik 3,4karto . Mokesčio už aplinkos teršimą įstatyme (Įstatymas Nr. VIII-1183) nurodyti mokesčio už aplinkos teršimą sąvartyne šalinamoms atliekoms tarifai parodyti 12 lentelėje.

12 lentelė. Mokesčio už aplinkos teršimą sąvartyne šalinamoms atliekoms tarifai. Parengta pagal (Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas Nr. VIII–1183)

Sąvartyne šalinamų atliekų rūšis	Mokesčio tarifai, Eur/t faktiškai pašalintų atliekų				
	2016 m.	2017 m.	2018 m.	2019 m.	nuo 2020 m.
1. Nepavojingųjų atliekų sąvartyne šalinamos atliekos, išskyrus nepavojingųjų atliekų sąvartyno atskirose sekcijose šalinamas asbesto atliekas	3	3	5	21,72	27,51
2. Inertinių atliekų sąvartyne šalinamos atliekos ir nepavojingųjų atliekų sąvartyno atskirose sekcijose šalinamos asbesto atliekos	7,24	13,03	18,83	24,62	30,41
3. Pavojingųjų atliekų sąvartyne šalinamos atliekos	47,79	53,58	59,37	65,16	70,96

Akivaizdu , kad Panevėžio regiono atliekų tvarkymo centro nustatytos kainos mažesnės nei nurodytos mokesčio už aplinkos teršimą įstatyme. Kaip minėta 3.1.1 skyriuje, sąvartynas šias atliekas naudoja savo reikmėms, BA nepakanka. Mokesčio už aplinkos teršimą sąvartyne šalinamoms atliekoms tarifus tvirtina vietos savivaldybių tarybos, komitetai. Politiniai sprendimai ne visada priimami atsižvelgiant į įstatymų reikalavimus.

BA tvarkymo centrai surenka iš aikštelių jiems priduotas fizinių ir juridinių asmenų atliekas ir veža jas į sąvartynus. Kadangi atliekos jau pakrautos į automobilius, jas galėtų nuvežti į įmones, kurios perdirba BA, juolab, kad įmonės perdirbimui tinkančias BA priima nemokamai ir netaiko jokių apribojimų jų kiekiui. Bet vežėjai taip nedaro, nes pasak sąvartynų atstovų, jei į aikšteles priduotos atliekos jau pasvertos, užfiksuotos dokumentuose, tai jos ir turi būti pristatytos šalinimui į sąvartynus. Atliekos negali kažkur dingti pakeliui į sąvartyną.

5.Padrika rinka

Lietuvos rinka perdirbanti BA yra padrika. Įmonės, kurios perdirba BA turi kitų veiklų ir perdirbimas nėra jų pagrindinė veikla. Nėra perdirbimo centrų. Perdirbėjų tinklas yra tik didžiuosiuose Lietuvos miestuose. Mažesniuose miestuose, pavyzdžiui Biržuose, Rokiškyje perdirbėjų iš viso nėra.

Galimybės :

1. Atliekų susidarymo prevencija, statybų dalyvių bendradarbiavimas siekiant skatinti tinkamą SGA valdymą.

Atliekų prevencijos tikslai:

- vengti SGA susidarymo;
- mažinti susidarantių SGA kieki;
- skatinti SGA perdirbimą;
- SGA naudoti pakartotinai ar prailginti jų būvio ciklą;
- siekti, kad augant pramonei ir ekonomikai, statybos sektoriuose atliekų susidarymas augtų lėčiau.

Įgyvendinus šiuos tikslus, būtų mažinamas SGA augimas, SGA neigiamas poveikis aplinkai ir sveikatai. Statybos dalyvių bendradarbiavimas prisidėtų prie šių tikslų įgyvendinimo. Projektuotojai prieš pradėdami naujų statinių projektavimą, turėtų numatyti kaip galima būtų panaudoti statinių dalis ar medžiagas, kai jie bus griaujami. Architektai galėtų numatyti, kaip bus naudojamos statinio erdvės, pasikeitus jo funkcijai, ar lengvai galima jas pertvarkyti. Taip būtų prailginamas statinio tarnavimo laikas. Gamintojai medžiagas galėtų ženklinti, kad griaunant būtų žinoma medžiagų sudėtis, stiprumas. Rangovai turėtų stengtis statinius statyti taip, kad juos būtų lengva išardyti. Valstybė galėtų prisidėti skatindama naudoti perdirbtas medžiagas. Pavyzdžiui jei statinyje panaudojama 20-25 proc. perdirbtų medžiagų, statybos dalyvius skatinti finansinėmis priemonėmis.

2. Kriterijų, apibūdinančių, kada atliekos nebelaikomos atliekomis, taip pat kokybės standartų, normų, GPGB sukūrimas perdirbtoms SGA.

Kokybės standartų, normų, GPGB sukūrimas perdirbtoms SGA, padidintų galimybes naudoti SGA. Lietuvoje vis dar nėra reglamentų, rekomendacijų atskiriems SGA srautams, nėra aiškumo kur, kokiomis sąlygomis perdirbtas medžiagas galima ir leidžiama naudoti, nėra jų klasifikavimo. Perdirbimo rinkoms būtų naudinga, jei būtų sukurti konkretūs kriterijai, pagal kuriuos būtų nustatoma, kada perdirbta SGA nebelaikoma atlieka. Kriterijai pagal kuriuos nustatoma, kada perdirbtos SGA nebelaikomos atliekomis, turėtų užtikrinti, kad perdirbant SGA gautas produktas ar medžiaga atitiktų gamybos pramonės techninius reikalavimus, galiojančius teisės aktus ir produktams taikomus standartus. Lietuva galėtų pasinaudoti Japonijos patirtimi (kurioje perdirbama 100 proc. BA) ir atsižvelgusi į vietines sąlygas sukurti savo reglamentus skirtus atskiriems srautams. Aplinkos ministerija šiais metais planuoja užsakyti studiją, kurios tikslas perdirbtų SGA panaudojimo galimybės. Rekomendacijos R 34-01 „Automobilių kelių pagrindai“ ir jų papildymas R34-01* „Automobilių kelių pagrindai“ pakeitimai ir papildymai (Automobilių kelių pagrindai iš trupinto betono) panaikintos ir nepakeistos jokiais kitomis. Sukurtų geriausiai prieinamų gamybos būdų, skirtų SGA tvarkymui nėra nei Europoje, nei Lietuvoje. Daugiabučių namų modernizavimui yra

sukurta šiltinimo detalių katalogas, padedantis projektuotojams. Renovuojant gamyklas, sandėlius dažnai reikia stiprinti konstrukcijas. Deja, bet rekomendacijų, kaip apskaičiuoti konstrukcijas, kaip keisis jų stiprumai pridėjus tam tikrų medžiagų nėra. Todėl neretai priimami sprendimai statinius tiesiog nugriauti.

3. Planuojant automobilių kelių tinklo atnaujinimo darbus, galima panaudoti didelius kiekius SGA.

Lietuvoje perdirbtos BA dažniausiai naudojamos kelių dangų konstrukcijoms. Apskaičiuota, kad jei Lietuvoje per artimiausius 10 metų bus nutiesta 1950 km 10 metrų pločio vietinės reikšmės kelių, kurių šalčiui nejautrus sluoksnio įrengimui (40-55 cm) galėtų būti naudojamas trupintas betonas, būtų sunaudojama 14 478 750 t BA. Taip būtų galima naudoti perdirbtas BA gerbūvio darbams. Šiam tikslui pasiekti reikėtų:

1. Automobilių kelių direkcijos prie susisiekimo ministerijos sprendimo (rekomendacijų), kuriame būtų aiškiai įvardyta, kad perdirbtas BA leidžiama naudoti šalčiui atspariems sluoksniams įrengti.

2. Rekomenduoti perdirbėjams klasifikuoti perdirbamas BA, nurodant sritis, kuriose galimas jų naudojimas (kelių tiesimas, drenažo darbai, pėsčiųjų takų įrengimas, šlaitų tvirtinimas). Taip būtų išvengta BA tyrinėjimų statybos aikštelėje. BA panaudojimo būdus ir klasifikavimą turėtų nurodyti Aplinkos apsaugos ministerija.

Grėsmės:

1. Ilgainiui neliks paklausos BA.

Kelių tiesimas Lietuvoje kažkada baigsis, o tada reikės spręsti kaip ir kur panaudoti perdirbtas BA. Vokietija jau dabar susiduria su šia problema. Jos rinka nebesugeba akumuliuoti perdirbto BA kiekio. Todėl Lietuvai jau dabar reikėtų planuoti kur ji galėtų panaudoti perdirbtas BA.

2. Kai kurie, SGA srautai niekaip netvarkomi, o tik šalinami sąvartynuose.

Lietuvoje izoliacinės ir statybinės medžiagos tik šalinamos sąvartynuose ir netvarkomos jokiais kitais būdais. Šiuo metu pastatų energetiniam efektyvumui keliami vis didesni reikalavimai. Izoliacinių medžiagų izoliuojant pastatų atitvaras storiai didėja. Prieš kelis metus izoliuoti sienai pakako 10 cm storio izoliacinės medžiagos, dabar nebeužtenka ir 30 cm. Apskaičiuota, kad sieną apšiltinus 50 cm izoliacinėmis medžiagos energetinis efektyvumas nebedidėja. Modernizuodami pastatus mes prailginame jų gyvavimo laiką, bet tuo pačiu metu ir padidiname būsimą atliekų srautą, kurio Lietuvoje niekaip netvarkome. Šiuo metu problema yra tarsi atidėta, nes akmens, stiklo vata, polistireninis putplastis vis dar naudojamas pagal tiesioginę paskirtį. Bet ateityje atliekų kiekiai bus tokie pat dideli kaip ir BA. Izoliacinių medžiagų storiai jau dabar didesni nei statinių mūro sienų, stogo storiai. Su perdirbimu taip pat bus labai sudėtinga, nes izoliacinės medžiagos laikui bėgant

praranda savo naudingas savybes. Akmens vata, stiklo laikui bėgant praranda savo formą, o sudrėkusi savo izoliacines savybes. Polistireninis putplastis nuo UV spindulių labai greitai yra. Lietuva neišnaudoja vietinių žaliavų (šiaudų, presuoto popieriaus) izoliacinių savybių. Skandinavijos šalyse izoliacinės medžiagos priklijuotos prie sienos nenaudojamos. Izoliacinės medžiagos naudojamos gaminant pastatų skydus gamyklose. O esami pastatai modernizuojami sandarinat pastatus.

3.4. Rekomendacijos

Apibendrinat šį darbą siūlomos rekomendacijos:

1) Nors Lietuva ir perkėlė Europos Sąjungos reikalavimus į nacionalinę teisę ir tikėtina, kad priimtos priemonės įtakos išaugusį SGA perdirbimą, tačiau Lietuva galėtų rodyti daugiau iniciatyvos priimant techninius reglamentus, rekomendacijas konkrečioms SGA srautams. Lietuvoje nėra aiškumo kur, kokiomis sąlygomis perdirbtas medžiagas galima ir leidžiama naudoti, nėra jų klasifikavimo. Rekomendacijos R 34-01 „Automobilių kelių pagrindai“ ir jų papildymas R34-01* „Automobilių kelių pagrindai“ pakeitimai ir papildymai (Automobilių kelių pagrindai iš trupinto betono) panaikintos ir nepakeistos jokiais kitomis. Sukurtų geriausiai prieinamų gamybos būdų, skirtų BA tvarkymui nėra. Perdirbimo rinkoms būtų naudinga, jei būtų sukurti konkretūs kriterijai, pagal kuriuos būtų nustatoma, kada perdirbta SGA nebelaikoma atlieka. Kriterijai pagal kuriuos nustatoma, kada perdirbtos SGA nebelaikomos atliekomis, turėtų užtikrinti, kad perdirbant SGA gautas produktas ar medžiaga atitiktų gamybos pramonės techninius reikalavimus, galiojančius teisės aktus ir produktams taikomus standartus.

2) Įgyvendinant atliekų prevencijos tikslus, būtų mažinamas SGA augimas, SGA neigiamas poveikis aplinkai ir sveikatai Statybos dalyvių bendradarbiavimas prisidėtų prie atliekų prevencijos tikslų įgyvendinimo. Projektuotojai prieš pradėdami naujų statinių projektavimą, turėtų numatyti kaip galima būtų panaudoti statinių dalis ar medžiagas, kai jie bus griaujami. Architektai galėtų numatyti, kaip bus naudojamos statinio erdvės, pasikeitus jo funkcijai, ar lengvai galima jas pertvarkyti. Taip būtų prailginamas statinio tarnavimo laikas. Gamintojai medžiagas galėtų ženklinti, kad griaunant būtų žinoma medžiagų sudėtis, stiprumas. Rangovai turėtų stengtis statinius statyti taip, kad juos būtų lengva išardyti.

3) Nors pagal pasiūlos ir pasiūlos prognozes iki 2030 metų Lietuvos rinka pasisavins perdirbtas BA, tačiau mažos žaliavų kainos, lyginant su perdirbtomis medžiagomis, pasitikėjimo trūkumas perdirbtomis SGA, siaura ir padirka perdirbtų medžiagų rinka, maži sąvartynų mokesčiai neskatina perdirbtų antrinių žaliavų naudojimo. Lietuva galėtų steigti perdirbimo centrus. Perdirbimo centrai turėtų savo laboratorijas, leidžiančias tyrinėti perdirbtas antrines žaliavas. Šiuo metu perdirbėjų tinklas yra tik didžiuosiuose Lietuvos miestuose. Lietuva galėtų daugiau investuoti į mokslinius tyrimus, studijas, nagrinėjančias perdirbtų SGA panaudojimo būdus ir galimybes.

4) Norint padidinti SGA rūšiavimo apimtis, prieš griovimo darbus Lietuvoje galėtų būti atliekamas auditas, kurio metu būtų identifikuojamos visos medžiagos, kurios bus pakartotinai panaudotos ar perdirbamos, taip pat pavojingos atliekos. Tai padėtų tinkamai atlikti statinio demontavimo/ griovimo darbus. Griovimo auditas galėtų susidaryti iš dviejų dalių:

- a) informacijos apie griovimo metu susidarančias atliekas (kiekis, kokybė);
- b) informacijos kokios medžiagos gali būti išrūšiuotos statybvietyje (pavojingos, nepavojingos), kokios medžiagos gali būti arba negali pakartotinai panaudotos arba perdirbamos.

5) Perdirbamų medžiagų kainą išaugina perdirbimo procesas. Pirminių žaliavų kaina yra mažesnė, nei perdirbtų žaliavų. Šiuo metu Lietuvoje eksploatuojama 306 smėlio ir 430 žvyro karjerų. Lietuva galėtų labiau apsunkinti naujų karjerų atidarymą, taip keldama pirminių žaliavų kainas ir priversdama statybos dalyvius naudoti perdirbtas SGA medžiagas.

6) Valstybė galėtų prisidėti skatindama naudoti perdirbtas medžiagas. Pavyzdžiui jei statinyje panaudojama 20-25 proc. perdirbtų medžiagų, statybos dalyvius skatinti finansinėmis priemonėmis. O jei yra galimybė naudoti perdirbtas medžiagas (dviračių takų pagrindų, automobilių aikštelių įrengimas), tai neleisti jų keisti priminėmis žaliavomis.

7) Lietuvai jau dabar reikėtų planuoti, kur ji galėtų panaudoti perdirbtas BA. Valstybė galėtų labiau bendradarbiauti su mokslininkais. Pavyzdžiui užsakyti mokslinius tyrimus, ką reikėtų padaryti, kad nenukentėtų betono kokybė.

8) Mokestis už SGA šalinant skirtinguose atliekų tvarkymo centruose skirtingas, ir mažesnis nei kitose ES valstybėse. Lietuva galėtų suvienodinti mokesčius, labiau kontroliuoti, kaip laikomasi mokesčio už aplinkos teršimą įstatymo.

Išvados

1. Išanalizuota SGA tvarkymo situacija ir patirtis Europoje. 2008/98/EB atliekų direktyvoje iškeltas tikslas, kad iki 2020 m. mažiausiai 70 proc. SGA būtų paruošiamos pakartotinai naudoti, perdirbti ir kitaip naudoti. Tikslui įgyvendinti parengta Valstybinė atliekų prevencijos programa, Valstybinis 2014–2020 m. atliekų tvarkymo planas. Tikėtina, kad priimtose priemonės įtakos išaugusį SGA perdirbimą. 2010 metais Lietuvoje buvo perdirbta 221 045 tonos SGA atliekų, o 2016 metais 645 998 tonos. Iškeltas tikslas pasiektas.

2. Detalesniam tyrimui pasirinktas betono, plytų, čerpių ir keramikos srautas (BA). Nuo 2010 metų iki 2016 metų susidarantis BA kiekis Lietuvoje išaugo 3,42 karto, t. y. nuo 126 348 iki 433 268 tonų ir kiekvienais metais didėja. Perdirbimas išaugo 2,09 karto – nuo 199 246 iki 416 442 tonos. Skirtinguose Lietuvos regionuose situacija skirtinga. Panevėžio regione yra tik 2 įmonės realiai vykdančios veiklą ir perdirbančios BA, Kauno regione 4. 2017 metais Panevėžio regione perdirbta 5700 t BA, Kauno – 48 700t. Likusios BA, susidariusios šiuose regionuose, keliauja į sąvartynus – Panevėžyje 3990 t, Kaune – 330 t. Kainos Panevėžio sąvartyne – 15-51,12 Eur/t, Kaune – 18,83–59,37 Eur/t. Abu sąvartynai BA naudoja kelių tiesimui. Panevėžiui atliekų trūksta, Kaune perteklius.

3. Lietuvoje vis dar nėra reglamentų, rekomendacijų atskiriems BA srautams, nėra aiškumo kur, kokiomis sąlygomis perdirbtas medžiagas galima ir leidžiama naudoti, nėra jų klasifikavimo. Sukurtų geriausiai prieinamų gamybos būdų, skirtų BA tvarkymui nėra nei Europoje, nei Lietuvoje.

4. Prognozuojant 2017 -2030 metų laikotarpiui pasiūla galėtų būti nuo 16 413 802 t iki 8213693 t, o paklausa – 14 478 750 t. Šiuo metu Lietuvos rinka akumuliuoja perdirbtas BA. Vertinant BA pasiūlą ir paklausą ilguoju periodu, atsiranda daug neapibrėžtumų, stipriai įtakojančių prognozes, vis tik esama grėsmės, kad paklausa pagrindiniam dabartiniam panaudojimui, t. y. keliams, smarkiai sumažės ir ims atsilikti nuo pasiūlos.

5. Remiantis atliktais tyrimais, nustatytos stiprybės – silpnybės – grėsmės ir galimybės.

Stiprybės:

1. Teisinė sistema, reguliuojanti SGA tvarkymo sistemą parengta gerai, ES teisiniai reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę;

2. Lietuvos rinka lengvai gali pasisavinti/ panaudoti perdirbtas BA atliekas.

Silpnybės:

1. Neskatinamas SGA rūšiavimas jų susidarymo vietoje;

2. trūksta pasitikėjimo perdirbtomis SGA medžiagomis;

3. mažos žaliavų kainos, lyginant su perdirbamomis medžiagomis;

4. mokestis už SGA šalinant sąvartynuose per mažas;

5. padrika rinka.

Galimybės:

1. Atliekų susidarymo prevencija, statybų dalyvių bendradarbiavimas siekiant skatinti tinkamą SGA valdymą;

2. kriterijų, apibūdinančių, kada atliekos nebelaikomos atliekomis, taip pat kokybės standartų, normų, GPGB sukūrimas perdirbtoms SGA;

3. planuojant automobilių kelių tinklo atnaujinimo darbus, galima panaudoti didelius kiekius SGA.

Grėsmės:

1. Ilgainiui neliks paklausos BA;

2. kai kurie SGA srautai niekaip netvarkomi, o tik šalinami sąvartynuose.

6. Pateikti siūlymai BA srauto tvarkymui gerinti (žr. 3.4 skyrių) susiję su atliekų prevencija, atliekų rūšiavimu jų susidarymo vietoje, mokesčių už SGA šalinimą sąvartynuose didinimu, antrinių žaliavų naudojimo patrauklumo skatinimu, reglamentų, rekomendacijų atskiriems SGA srautams kūrimu ir kriterijų, kada perdirbtos SGA nebelaikomos atliekomis kūrimu.

Literatūros sąrašas

- Al-Mutairi N., M. Haque, 2003. Strength and durability of concrete made with crushed concrete as coarse aggregates. In: *Proceedings of the International Symposium on Advances in Waste Management and Recycling*, Concrete Technology Unit, University of Dundee, UK, pp. 16–18.
- Barritt J. (2016). *Background paper: Workshop „Improving management of construction and demolition waste – lessons learned from the study resource efficient use of mixed wastes“*. 25 May 2016, Brussels.
- Bovea M. D., J.C. Powell, (2016) Developments in life cycle assessment applied to evaluate the environmental performance of construction and demolition wastes. *Waste Management* 50,151–172.
- Burgy. J. Y., (2016) *Background paper: Workshop „Improving management of construction and demolition waste – selective demolition practices: first step towards circular economy“*. 25 May 2016, Brussels.
- Dahlbo H., J. Bacher, K. Lahtinen, T. Jouttijarvi, P. Suoheimo, T. Mattila, S. Sironen, T. Myllymaa , K. Saramaki, (2015). Construction and demolition waste management. *Journal of Cleaner Production* 107, 333–341.
- Deloitte (2016). *Background paper: Workshop „Improving management of construction and demolition waste“*. 25 May 2016, Brussels.
- D’Hooghe J., (2016) Workshop „Improving management of construction and demolition waste”. Demolition practices. 25 May 2016, Brussels.
- Fatta D., A. Papadopoulou, E. Avramikos, E. Sgourou, K. Moustakas, F. Kourmoussis, A. Mentzias, M. Loizidou (2003). Generation and management of construction and demolition waste in Greece—an existing challenge. *Resources, Conservation and Recycling* 40, 81–91.
- Hiete M., J. Stengel, J. Ludwig, F. Schultmann. (2011) Matching construction and demolition waste supply to recycling demand: a regional management chain model. *Building Research and Information* 39 (4), 333–351.
- Henrotay C., (2016) Workshop „Improving management of construction and demolition waste” .25 May 2016, Brussels.
- Ikau R., C. Joseph, R. Tawie (2016) Factors Influencing Waste Generation in the Construction Industry in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 234,11–18.
- Yuan H., (2013) A SWOT analysis of successful construction waste management. *Journal of cleaner production*. 39, 1-8.
- Klimek W., (2017) Workshop “European Commission Directorate General for Research and Innovation Unit I.2 Eco-innovation”. 14 September 2017, Zagreb.
- Lai Y., L. Yeh, P. Chen P., P. Sung, Y. Lee. (2015) Management and Recycling of Construction Waste in Taiwan. *Procedia Environmental Sciences* 35, 723–730.
- Lazauskas M., A. Tilinga Statybos ir griovimo atliekų susidarymą, rūšiavimą bei panaudojimą įtakojančių veiksnių analizė. *14-osios Lietuvos jaunujų mokslininkų konferencijos “Mokslas –*

Lietuvos ateitis” 2011 metų teminės konferencijos straipsnių rinkinys. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

Leal V., C. Schultz, J. Gottwald, S. Weislede, D. Nasser. (2006) study construction and demolition waste management in Germany [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: http://cowam.techh.net/Germany_CD_Waste.pdf.

Malia M., J. de Brito, M.D Pinheiro, M. Bravo. (2013). Construction and demolition waste indicators. *Waste Management and Research* 31(3), 241–255.

Mc Bean E., M. Fortin, (1993) A forecast model of refuse tonnage with recapture and uncertainty bound. *Waste Management and Research* 11,373–385.

Miliūtė - Plepienė J., Staniškis J.K. (2006). Analysis and Possibilities for Improving the Lithuanian Construction and Demolition Waste Management System. *Environmental research, engineering and management* 2(36), 42–52.

Monier V., M. Hestin, M. Trarieux, S. Mimid, L. Domrös, M. Van Acoleyen, P. Hjerp, S. Mudgal. (2011). *Study on the Management of Construction and Demolition Waste in the EU*. Final report for the European Commission (DG Environment). [žiūrėta 2018–04–03]. Prieiga per : http://www.eu-smr.eu/cdw/docs/BIO_Construction%20and%20Demolition%20Waste_Final%20report_09022011.pdf.

Nielsen C.J. (2016). *Background paper: Workshop „Improving management of construction and demolition waste“*. 25 May 2016, Brussels.

Ortiz O., J.C Pasqualino, F. Castells. (2010). Environmental performance of construction waste: Comparing three scenarios from a case study in Catalonia, Spain. *Waste Management* 30, 646–654.

Poon C., (1997) Management and recycling of demolition waste in Hong Kong. *Waste Management and Research* 15, 561–572.

Tam V.W.Y. (2009) Comparing the implementation of concrete recycling in the Australian and Japanese construction industries. *Journal of Cleaner Production* 17, 688–702.

Tingley D.D., S. Cooper, J. Cullen. (2017). Understanding and overcoming the barriers to structural steel reuse, a UK perspective. *Journal of Cleaner Production* 148, 642–652.

Uselytė R., I. Silvestraviciūtė. (2009). *Atliekų tvarkymo būklės analizė: Ataskaita. Užsakovas: Lietuvos respublikos Aplinkos ministerija. Rengėjas: Ekokonsultacijos*. 47 p.

Waste & Resources Action Programme (2006). *Plasterboard case study: International practice in plasterboard recycling: Denmark*. Oxon, UK: *Waste & Resources Action Programme*. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–28]. Prieiga per: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Case%20study%20-%20Plasterboard%20recycling%20in%20Denmark.pdf>

Wu Z., A.T.W. Yu, L. Shen, G. Liu. (2014) Quantifying construction and demolition waste. *Waste Management* 34, 1683–1692.

Teisės aktai ir strateginiai dokumentai

EUROPOS PARLAMENTAS. Europos Sąjungos taryba. Dėl atliekų ir panaikinanti kai kurias direktyvas. Europos Parlamento ir Europos Sąjungos tarybos direktyva: 2008 m. lapkričio 19 d. Nr. 2008/98/EB. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=LT>

EUROPOS KOMISIJA. Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. Uždaro ciklo kūrimas. Žiedinės ekonomikos veiksmų planas. 2015m. gruodžio 02 d. COM(2015)614final.[interaktyvus][žiūrėta 2018–04–18]. Prieiga per: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF>

EUROPOS KOMISIJA. Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. Efektyvaus išteklių naudojimo Europos planas. 2011m. rugsėjo 20 d. COM(2011)571final.[interaktyvus][žiūrėta 2018–04–18]. Prieiga per: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>

EUROPOS KOMISIJA. Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. Efektyvaus išteklių naudojimo galimybės pastatų sektoriuje. 2014m. liepos 01 d. COM(2014)445final.[interaktyvus][žiūrėta 2018–04–18]. Prieiga per: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0445&from=LT>

EUROPOS PARLAMENTAS. Europos Sąjungos taryba. Dėl bendrosios Sąjungos aplinkosaugos veiksmų programos iki 2020 m. „Gyventi gerai pagal mūsų planetos išgales“: 2013 m. lapkričio 20 d. Nr. 1386/2013/ES. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–18]. Prieiga per: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=EN>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Atliekų tvarkymo įstatymas: 1998 m. birželio 16d. Nr. VIII–787. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.8D38517814F1>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas: 1999 m. gegužės 13 d. Nr. VIII–1183. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.FFF9AE9162EE>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Statybos įstatymas: 1996m. kovo 19 d. Nr. I–1240. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.F31E79DEC55D>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo. Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 1999 m. liepos 14 d. Nr. 217. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.38E37AB6E8E6>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl statybinių atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo. Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2006 m. gruodžio 29 d. Nr. D1–637. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.7AB67E481C45>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl statybos techninio reglamento STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“ Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2016 m. gruodžio 12 d. Nr.D1–878. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/585f9850c05211e688d0ed775a2e782a>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2016 m. lapkričio 7 d. Nr.D1–738. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/ad75ac40a7dd11e69ad4c8713b612d0f>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl statybos techninio reglamento STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2003 m. sausio 16 d. Nr.21. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.B434641338C3>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2003 m. gegužės 15 d. Nr.233. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–04–17]. Prieiga per <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.213447>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA. Dėl valstybinės atliekų prevencijos programos patvirtinimo. Lietuvos Aplinkos ministro įsakymas: 2013 m. spalio 22d. Nr. D1–782. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–05–10]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.09C26B84F785>

LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJA PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS. Dėl Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklių KPT SDK 07 patvirtinimo. Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus įsakymas: 2008 m. sausio 21d. Nr. V–7. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–05–10]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.8C9E801C9DBE>

LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJA PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS. Dėl 2015–2020 m. Lietuvos Respublikos valstybinės reikšmės kelių priežiūros ir plėtros programos. Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie susisiekimo ministerijos direktoriaus įsakymas: 2015 m. rugšėjo 24 d. Nr. V(E)-19. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–05–120]. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/44daa4a0627a11e589fccd6fa118e11c>

LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ. Dėl valstybinio atliekų tvarkymo 2014–2020 metų plano parvirtinimo. Lietuvos Ministro Pirmininko ir Aplinkos ministro nutarimas: 2002 m. balandžio 12d. Nr. 519. [interaktyvus] [žiūrėta 2018–05–10]. Prieiga per: http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=15072

LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ. Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2017 metų veiklos prioritetų. Ministrą pirmininką pavaduojančios finansų ministrės nutarimas : 2016 m. spalio 12d. Nr.1003 [interaktyvus] [žiūrėta 2018–05–10]. Prieiga per: <https://lr.v.lt/lt/apie-vyriausybe/vyriausybes-veiklos-prioritetai/lietuvos-respublikos-vyriausybes-2017-metu-veiklos-prioritetai>

NACIONALINĖ ŽEMĖS TARNYBA PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJOS. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2018 m. sausio 1d. [interaktyvus]. [žiūrėta 2018–05–20]. Prieiga per : <http://www.nzt.lt/go.php/lit/Nekilnojamojo-turto-registre-iregistruotu-statiniu-apskaitos-duomenys>

Internetiniai šaltiniai

GD APLINKA. Waste: Construction and Demolition waste (CDW) [interaktyvus]. [žiūrēta 2018–04–03]. Prieiga per : http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm

European Commission (2016). *EU construction and demolition waste management protocol*. ECORYS. European Commission Directorate - General for Internal market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. 49 p. [interaktyvus] [žiūrēta 2018–04–18]. Prieiga per: http://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en