

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS**

Gintarė Valaitytė

**Žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo
laiką**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Dr. Inga Gurauskienė

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

**Žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo
laiką**

Baigiamasis magistro projektas
Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba
(kodas 621H17002)

Vadovas

Dr. Inga Gurauskienė

Recenzentas

Doc. dr. Visvaldas Varžinskas

Projektą atliko

Gintarė Valaitytė



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Aplinkos inžinerijos institutas

(Fakultetas)

Gintarė Valaitytė

(Studento vardas, pavardė)

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba, 621H17002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo laiką“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

20 ____ m. Birželio ____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Gintarės Valaitytės**, baigiamasis projektas tema „Žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo laiką“ 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)

Valaitytė, Gintarė. Žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo laiką. Magistro baigiamasis projektas / vadovas dr. Inga Gurauskienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Mokslų kryptis ir sritis: Bendroji inžinerija, Technologijos mokslai

Reikšminiai žodžiai: *žiedinė ekonomika, perdarymas, elektros ir elektronikos įranga*

Kaunas, 2016. 85 p.

SANTRAUKA

Elektros ir elektronikos sektorius yra vienas sparčiausiai besivystančių pramonės šakų. Šiai pramonei būdinga nuolatinė ir sparti technologijų kaita. Dėl technologijų kaitos kasmet pagaminama vis daugiau elektros ir elektronikos gaminių, kas lemia didesnę technologijų vartojimą, trumpesnę naudojimo laiką ir didesnę atliekų kiekio susidarymą. Elektros ir elektronikos prietaisai poveikį aplinkai daro per visą gaminio būvio ciklą dėl naudojamų žaliavų jų gamybai, naudojimo metu dėl suvartojamos elektros energijos kiekio, bei atliekų susidarymo būvio ciklo pabaigoje. Siekiant sumažinti daromą poveikį aplinkai, turi būti siekiama, jog elektros ir elektronikos prietaisai vartotų mažiau elektros energijos, būtų gaminama sunaudojant mažiau žaliavų, taikomos priemonės jų būvio ciklo pratęsimui, o būvio ciklo pabaigoje būtų galima lengvai perdaryti, atskiras dalis pakartotinai panaudoti ar tiesiog perdirbti, grąžinant medžiagas antriniam panaudojimui. Šiems tikslams pasiekti ekonomikos modelis iš tiesinio, „gaminti, vartoti, išmesti“ turėtų būti keičiamas į žiedinį, kuriant ekonomikoje gaminių ir medžiagų ciklus. Žiedinės ekonomikos koncepcija padeda ekonomikoje ilgiau išlaikyti gaminius prailginant jų naudojimo laiką, o medžiagas grąžinti atgal į gamybos ciklą, siekiant sumažinti medžiagų praradimą.

Magistro baigiamojo darbo tikslas įvertinti žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybes Lietuvoje, prailginant gaminių naudojimo laiką.

Darbe buvo išanalizuota mokslinė literatūra žiedinės ekonomikos įgyvendinimo tema, statistiniai duomenys, atliktos SSGG ir PESTEL analizės išsiaiškinti galimybes ir trikdžius žiedinės ekonomikos įgyvendinimui Lietuvoje. Nacionalinio konteksto analizė leido įvertinti bendruosius aspektus, nusakančius galimybes dėl gaminio naudojimo laiko prailginimo Lietuvoje. Toliau atliktas tyrimas dėl konkretaus gaminio naudojimo laiko prailginimo ir jo poveikio aplinkai padėjo įvardinti žiedinės ekonomikos įgyvendinimo priemones iš atskiro gaminio perspektyvos.

Naudojant ekologinio projektavimo, perdarymo ir būvio ciklo vertinimo (naudojant ECO – IT) metodikas buvo atliktas eksperimentas pasirinktam elektros ir elektronikos prietaisui elektriniam dantų šepetėliui. Buvo siekiama įvertinti gaminio naudojimo laiko prailginimo daromą poveikį aplinkai, pagal tris pasirinktus scenarijus. Tyrimo rezultatai parodė, kad didžiausią poveikį daro keičiama elektrinio dantų šepetėlio galvutė ir sunaudojamas elektros energijos kiekis. Todėl buvo pasiūlytos alternatyvos kaip sumažinti šių aspektų daromą poveikį aplinkai. Pirma alternatyva keičiamai dantų šepetėlio galvutei nekeisti visos galvutės, o keisti tik šerelius, taip būtų sutaupoma gamyboje žaliavų ir daromas mažesnis poveikis aplinkai. Elektros energijos suvartojimui mažinti siūloma į šepetėlį įdiegti termoelektros generatorių, kuris elektros energiją gamina iš šilumos. Įvertinus ankščiau nagrinėtas šepetėlio tobulinimo alternatyvas ir lyginant su įprastu elektriniu dantų šepetėliu buvo vertinamas poveikio aplinkai pokytis. Įprasto elektrinio dantų šepetėlio poveikis aplinkai gamybos metu yra 153 mPt, naujojo

šepetėlio 138 mPt tai yra. 15 mPt taškų mažiau kas sudaro 10 proc. Naudojimo metu poveikis aplinkai sumažėja 77,8 mPt tai yra 97 proc. Šalinimo metu poveikis aplinkai sumažėja 95 proc.

Atlikus poveikio aplinkai įvertinimą buvo atlikta analizė, kaip pavyzdys gali būti pritaikomas pasinaudojant nustatytomis SSGG ir PESTLE analizės galimybėmis Lietuvoje. Pateiktos rekomendacijos žiedinės ekonomikos įgyvendinimui Lietuvoje.

Valaityte, Gintare: Implementation of Circular Economy through the Extended Life Cycle of Products. *Master's thesis / supervisor prof. Inga Gurauskiene*. Institute of Environmental Engineering, Kaunas University of Technology.

Research area and field: General Engineering, Technological Sciences

Key words: circular economy, electric and electronic equipment, remanufacturing.

Kaunas, 2016. 85 p.

SUMMARY

Electrical and electronics industry is one of the fastest growing industries. This industry is characterized by constant and rapid development of technology. Because of technological change produced each year more and more electrical and electronic products, which leads to greater use of technology, the use of a shorter time and more waste is produced. Environment impact of Electrical and electronic equipment is affected by the production of input materials for their production, as well as exploitation time because of electricity consumption and waste generation at the end of the life cycle. The reduction of environmental impact should be based on different stages of the life cycle: production of more efficient electrical and electronic appliances consisting of less raw materials, and the end of their life cycle can be easily recovered, reused separate parts or simply recycled to secondary materials. To achieve these goals, the economic model of linear economy (produce, consume and throw away) should be changed into circular economy. This model of economy helps to keep up materials and products in the circle within the economy.

The aim of these thesis is to assess the feasibility to implement the model of circular economy in Lithuania, by prolonging the product life.

The research is based on the analysis of scientific papers statistical data, conducted SWOT analysis and PESTEL explore and describe implementation of circular economy in Lithuania.

The methodologies of eco-design and remanufacturing has been the experiment for the selected electrical and electronic equipment – electric toothbrush. The aim was to evaluate environmental impact of the product life cycle extension based 3 scenarios. It has been identified, that the greatest environmental impact is caused because of the changeable electric toothbrush's head and the electricity consumption. Therefore it has been proposed two alternative to reduce the environmental impact of these aspects. The first alternative interchangeable toothbrush head – instead of changing the whole head, only the bristles could be change, thereby saving the production of raw material and have a lower impact removal replaced heads. Reduction of electricity consumption is proposed to install a brush thermoelectric generators, which produce electricity from the heat. The comparison of environmental impact of improvements and conventional electric toothbrush has been. Environmental impact of the normal electric toothbrush at the manufacturing process is 153 mPt, the new brush 138 decrease in 10 percent. Environmental impact at the usage stage has been reduced 77.8 mPt. 97 percent. The utilization has reduced in 95 percent.

The environmental impact assessment has been carried out as an example of the analysis can be applied using established SWOT and PESTLE analysis capacity of Lithuania. Recommendations for implementation of circular economy in Lithuania has been done at the end of the thesis.

TURINYS

SANTRAUKA	4
SUMMARY	6
LENTELIŲ SĄRAŠAS	8
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	9
SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	11
ĮVADAS	12
1. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS MODELIO ANALIZĖ	14
1.1. Žiedinės ekonomikos modelis	14
1.1.1 Žiedinės ekonomikos samprata	14
1.2. Gaminių ir jų medžiagų naudojimo laiko prailginimas žiedinėje ekonomikoje	15
1.2.1. Gaminių perdarymas	15
1.2.2. Pakartotinis naudojimas ir taisymas	17
1.2.3. Perdirbimas	18
1.3. Žiedinės ekonomikos modelio suteikiama nauda ir plėtrą stabdantys barjerai	18
2. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS MODELIO PLĖTRA	21
3. ELEKTROS IR ELEKTRONINĖ ĮRANGA IR JOS BŪVIO CIKLAS ŽIEDINĖJE EKONOMIKOJE	27
3.1. Elektros ir elektroninės įrangos pasaulinė rinka	27
3.2. Elektros ir elektronikos įrangos būvio ciklas	30
4. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ ĮVERTINIMO METODIKA	33
5. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ ĮVERTINIMAS LIETUVOJE PRAILGINANT GAMINIŲ NAUDOJIMO LAIKĄ	37
5.1. PESTLE analizė	37
5.2. SSGG matrica	60
5.3. Gaminio naudojimo laiko pratęsimo įtaka būvio ciklui	61
5.3.1. Scenarijų palyginimas	68
5.4. Dantų šepetėlio tobulinimas taikant ekologinio projektavimo principus	70
5.5. Palyginamoji šepetėlių analizė	73
5.6. Žiedinės ekonomikos barjerų ir iššūkių įveikimas prailginant gaminio naudojimo laiką	75
IŠVADOS	77
REKOMENDACIJOS	79
LITERATŪROS SĄRAŠAS	80

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. ES perdarytojų rinkos dydis pagal sektorių	23
2 lentelė. Žiedinės ekonomikos modelį taikančios organizacijos.....	25
3 lentelė. Mobilųjų telefonų naudojimo laikas	30
4 lentelė. Organizacijos dalyvavusios „Horizontas 2020“ programoje teikiant paraišką	39
5 lentelė. LIFE programos prioritetinės sritys	41
6 lentelė. Elektros ir elektronikos prietaisų gamyba Lietuvoje 2014 m.	47
7 lentelė. Aukščiausio ir žemiausio nedarbo teritorijos	50
8 lentelė. Gyventojų išsilavinimo pasiskirstymas atskiruose sektoriuose	51
9 lentelė. Elektros ir elektronikos prietaisų veikiančios taisyklės	53
10 lentelė. Inovatyvios visuomenės vertinimo kriterijai	56
11 lentelė. EEJA surinkimas Lietuvoje	57
12 lentelė. Atliekų skirstymas į kategorijas.....	57
13 lentelė. SSGG matrica	60
14 lentelė. Elektrinio dantų šepetėlio dalys	61
15 lentelė. Pagrindinės charakteristikos	62
16 lentelė. Pagrindinės charakteristikos	64
17 lentelė. Scenarijų palyginimas	65
18 lentelė. Pagrindinės charakteristikos	66
19 lentelė. Scenarijų palyginimas.....	68
20 lentelė. Šepetėlių pagrindinės charakteristikos	73
21 lentelė. Elektrinių dantų šepetėlių palyginimas.....	75

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Linijinės ekonomikos modelis	14
2 paveikslas. Žiedinės ekonomikos modelis	14
3 paveikslas. Ideali išteklius tausojanti uždara sistema žiedinėje ekonomikoje.....	16
4 paveikslas. Perdarymo vieta atliekų tvarkymo principų hierarchijos piramidėje.....	16
5 paveikslas. Pakartotinio naudojimo galimybių įvertinimas namų apyvokos daiktams	17
6 paveikslas. Perdirbimas žiedinė ekonomikos ciklą uždarymas	18
7 paveikslas. Elektros ir elektronikos gaminių sudedamosios dalys	27
8 paveikslas. Elektros ir elektronikos išleistų gaminių kiekis tiekiamas į rinką 2012 m.	28
9 paveikslas. Elektros ir elektronikos išleistų gaminių kiekis tiekiamas į rinką ES	28
10 paveikslas. Elektros ir elektronikos įrenginių atliekų surinkimas pagal kategorijas	29
11 paveikslas. Ilgalaikio vartojimo gaminių naudojimo laikas	31
12 paveikslas. Perdarymo veiklos savybių paketas	32
13 paveikslas. PESTEL analizės modelis.....	34
14 paveikslas. SSGG analizės modelis	34
15 paveikslas. Žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybių įvertinimo metodika	36
16 paveikslas. Lietuvai skiriami ES struktūriniai ir investiciniai fondai	37
17 paveikslas. ES šalių dalyvavimo „Horizonte 2020“ sėkmės rodikliai	39
18 paveikslas. EEĀ tvarkymo organizacijų užimamos rinkos dalys	48
19 paveikslas. Gyventojų skaičius imtinai 1992–2016 m.	48
20 paveikslas. Darbo jėgos paklausa 2010–2016 m.	49
21 paveikslas. Vidutinis bedarbių skaičius nuo darbingo amžiaus gyventojų	49
22 paveikslas. Gyventojų užimtumas pagal sektorius	50
23 paveikslas. Elektros ir elektronikos sektoriaus darbuotojų pasiskirstymas Lietuvos apskrityse	51
24 paveikslas. Elektros ir elektronikos būvio ciklas Lietuvoje	52
25 paveikslas. Realus Elektros ir elektronikos būvio ciklas Lietuvoje	53
26 paveikslas. Mokslinių tyrimų ir plėtros inovacijų intensyvumas Lietuvoje	54
27 paveikslas. Europos inovacijų švieslentės rezultatai	56
28 paveikslas. Buitinės elektros ir elektronikos įrangos atliekų surinkimas Lietuvoje	57
29 paveikslas. Elektros ir elektronikos surinkimo kiekis % nuo į vidaus rinką pateiktos įrangos kiekio	58
30 paveikslas. PESTEL matrica	59
31 paveikslas. Elektrinis dantų šepetėlis	62
32 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas	63
33 paveikslas. Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas	64
34 paveikslas. Dantų šepetėlio šalinimo veiklos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas	64
35 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 6 m.	65

36 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 6 m.	66
37 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 9 m.	67
38 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 9 m.	67
39 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai palyginimas 3 scenarijais	68
40 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio daromo poveikio dėl keičiamų galvutė aplinkai vertinimo palyginimas	69
41 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio daromo poveikio dėl elektros energijos suvartojimo aplinkai vertinimo palyginimas	69
42 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio keičiama galvutė	70
43 <i>paveikslas.</i> Dantų šepetėlio termogeneratorius	70
44 <i>paveikslas.</i> : Elektrinis dantų šepetėlis su termoelektriniu generatoriumi	71
45 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlio poveikio aplinkai įvertinimas pritaikius alternatyvas.	72
46 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlio gamybos metu poveikio aplinkai įvertinimas pritaikius alternatyvas	72
47 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlių poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas	73
48 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlių gamybos metu poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas	74
49 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlių šalinimo veiklos metu poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas	74
50 <i>paveikslas.</i> : Dantų šepetėlių metu poveikio aplinkai įvertinimas	75

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

GCVM gyvavimo ciklo tvarumo vertinimo metodika

EEĮ elektros ir elektronikos įranga

EEĮA Elektros ir elektronikos įrangos atliekos

ERN Europos perdarymo tinklas

ERPF Europos regioninis plėtros fondas

ES Europos sąjunga

RREUSE Pakartotinio naudojimo ir perdirbimo Europos sąjungos socialinių įmonių tinklas

mPt – Standartiniai ekoindikatoriai, militaškai

IVADAS

Temos aktualumas: Gamtos išteklių reikalingi efektyviam ekonomikos funkcionavimui – tai yra išgyvenimo šaltinis pasauliui, reikalingas ne tik žmonėms, įmonėms, korporacijoms, bet ir pačiai aplinkai. Tačiau išteklių yra išsenkantys, todėl jie turi būti kuo ilgiau išlaikomi vartojimo grandinėje. Norint, kad žmonės, įmonės išteklius naudotų efektyviai svarbu keisti, plėsti ir tobulinti gamybos technologijas, didinti pakartotinį naudojimą, ieškoti alternatyvų esamiems vartojimo būdams mažinti. Keisti nusistovėjusį vartojimo modelį iš linijinio į žiedinį, taip prisidedant prie naujų išteklių vartojimo mažinimo ir ilgesnio išlaikymo naudojimo grandinėje. Žiedinės ekonomikos modelis susiformavo dėl gamybos ir vartojimo, kas skatina aplinkos išteklių naudojimą. Pasaulyje sparčiai besikeičiant technologijoms, gamyboje naudojama vis daugiau ir įvairesnių medžiagų. Vystantis technologijoms keičiasi gaminių konstrukcija, sudėtis, o šiems gaminiams tapus atliekomis, prarandamos vertingos medžiagos. Tačiau šalys siekia tvaraus augimo, kuriuo pavyktų padidinti gaminių pridėtinės vertės išlaikymą vartojimo grandinėje, prisidėtų prie pakartotinio naudojimo, perdirbimo, perdarymo galimybių išplėtimo. Tvaraus augimo aspektas svarbiausias sparčiausiai pasaulyje besikeičiantiems sektoriams.

Vienas iš sparčiausiai besivystančių, technologiškai besikeičiančių sektorių, kuriam būdinga sparti kaita yra elektros ir elektronikos sektorius. Didėjantis vartotojų skaičius, o ir spartus technologijų pasikeitimas sąlygoja intensyvesnį išteklių naudojimą. Sparti technologijų kaita lemia didesnį elektros ir elektronikos gaminių vartojimą, didesnį šių gaminių atliekų susidarymą dėl vartojimo laikotarpio trumpėjimo. Elektros ir elektronikos gaminiai daro poveikį ne tik dėl to, kad pasikeitus, atsiradus naujoms technologijoms susidaro elektros ir elektronikos gaminių atliekos, bet ir sukeliama netiesioginis poveikis aplinkai dėl elektros energijos vartojimo viso būvio ciklo metu. Siekiant šio sektoriaus tvaraus augimo ir vartojimo, reikia tobulinti ir keisti jau esamą, nusistovėjusį ekonomikos modelį, kad taupiau būtų naudojami išteklių ir sumažėtų pirminių išteklių poreikis. Sparčiai besivystančių rinkų intensyvus aplinkos išteklių naudojimas turi nevirsti , dėl to reikia skatinti keisti gamintojų bei vartotojų elgseną, atkreipiant dėmesį į naujas, aplinką tausojančias verslo galimybes.

Darbo teorinė ir praktinė reikšmė: Darbe pateikta mokslinių literatūros šaltinių, teisinių dokumentų, statistinių duomenų analizė apie žiedinės ekonomikos įgyvendinimą atsižvelgiant į gaminių naudojimo laiko prailginimą. Išanalizuota politiniai, ekonominiai, teisiniai, socialiniai, technologiniai ir ekologiniai aspektai turintys įtakos gaminio naudojimo prailginimo galimybėms Lietuvoje. Atliktas tyrimas dėl gaminio naudojimo laiko prailginimo pritaikius ekologinio projektavimo ir gaminių perdarymo principus. Išanalizuotas konkretaus gaminio poveikis aplinkai prailginus jo naudojimo laiką. Remiantis atliktomis analizėmis ir tyrimais pateiktos rekomendacijos dėl žiedinės ekonomikos modelio diegimo Lietuvos ekonomikoje.

Darbo objektas: elektros ir elektronikos gaminių naudojimo laiko prailginimas.

Tyrimo tikslas: įvertinti žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybes Lietuvoje, prailginant gaminių naudojimo laiką.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti žiedinės ekonomikos gaminių naudojimo laiko prailginimo būdus, teikiamą naudą, pagrindinius barjerus, stabdančius įgyvendinimą.
2. Taikant PESTEL metodiką atlikti žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybių įvertinimą pagal 6 aspektus:
 - Politinius;
 - Ekonominius;
 - Socialinius ir kultūrinius;
 - Teisinius;
 - Technologinius;
 - Ekologinius.
3. Naudojantis Stiprybių, silpnybių, galimybių, grėsmių metodiką nustatyti išorinius ir vidinius faktorius, darančius įtaką žiedinės ekonomikos įgyvendinimui Lietuvoje;
4. Atlikti tyrimą dėl konkretaus gaminio naudojimo prailginimo laiko, taikant perdarymo ir ekologinio projektavimo metodikas;
5. Remiantis atliktais tyrimais ir gautais rezultatais teikti rekomendacijas dėl žiedinės ekonomikos modelio diegimo Lietuvos ekonomikoje, orientuojantis į gaminių naudojimo laiko prailginimą.

1. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS MODELIO ANALIZĖ

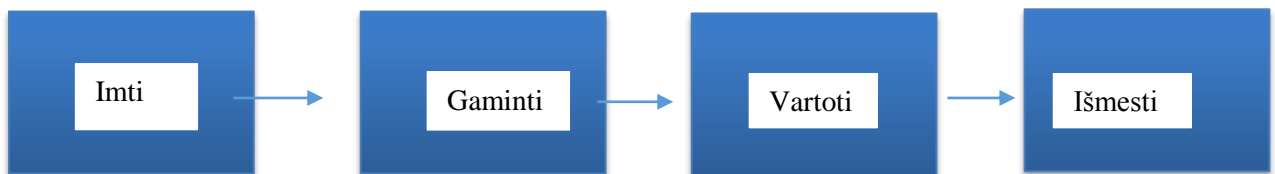
1.1. Žiedinės ekonomikos modelis

Pasaulyje didėjant išteklių paklausai, ieškoma būdų kaip išteklius vartoti tausojančiai. Kuriami nauji modeliai valdyti išteklių srautus ir atliekas. Skatinant naujas veiklas, kuriant pramonines simbiozes, naujus išteklių valdymo modelius.

1.1.1 Žiedinės ekonomikos samprata

Pasaulyje toliau didėja išteklių paklausa, dėl jų naudojimo blogėja aplinkos būklė ir didėja jos pažeidžiamumas (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).

Nuo pramonės revoliucijos laikų, valstybėse ekonomika įgavo linijinį „imti, gaminti, vartoti ir išmesti“ augimo modelį grindžiamą prielaida, kad ištekliai yra neišsenkantys, prieinami, nesunkiai išgaunami ir pigiai pašalinami (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).



1 paveikslas. Linijinės ekonomikos modelis (šaltinis: Darbo autorius)

Nuo 1975 m., kai Europos Sąjungos komisija pirmą kartą pristatė atliekų tvarkymo principų hierarchiją, daugelyje šalių ji buvo priimta, siekiant nustatyti ilgalaikę politiką tvarkant atliekas. Paprastai atliekų tvarkymo principų hierarchija buvo apibūdinta kaip „kylantys laipteliai“, kuri žingsnis po žingsnio kyla iš apačios (šalinimas sąvartyne) į viršų (atliekų prevencija). Nuo atliekų tvarkymo principų hierarchijos pradžios, buvo atlikta keletas pakeitimų atliekų tvarkymo problemai spręsti.

Atsižvelgiant į dabartinius, daugiausia linijinius gamybos ir vartojimo sistemų modelius, išteklių atgavimas yra laikomas vienu iš svarbiausių atliekų tvarkymo aspektų.



2 paveikslas. Žiedinės ekonomikos modelis (šaltinis: Europos komisijos komunikatas)

Tačiau pastaruoju metu, kad išspręsti atliekų tvarkymo, taip pat išteklių taupymo ir racionalaus jų naudojimo klausimus vis labiau orientuojamasi į naują žiedinės ekonomikos modelį, kuris papildo jau esamą atliekų tvarkymo principų hierarchijos modelį ir keičia nusistovėjusį linijinės ekonomikos modelį. Žiedinės ekonomikos modeliu atskleidžiami nauji būdai, kaip transformuoti esamą linijinės ekonomikos modelį į žiedinį, taip pat pasiekiant ekonominį tvarumą labai reikalingą medžiagoms taupyti (Jagdeep 2015).

Taikant žiedinės ekonomikos modelį stengiamasi kuo ilgiau išlaikyti pridėtinę gaminių vertę ir vengti atliekų susidarymo. Gaminių naudojimo trukmei pasibaigus, jų ištekliai išlieka ekonomikoje ir gali būti dar kartą produktyviai panaudojami, taip sukuriant papildomą vertę (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).

Taikant žiedinės ekonomikos modelį mažėja poreikis naujoms medžiagoms ir energijai, taip pat mažiau eikvojama aplinkos išteklių, mažiau susidaro emisijų ir atliekų, taip prisidedant prie to, kad gamtiniai ištekliai būtų valdomi efektyviai ir tvariai visą jų būvio ciklą. Taigi žiedinė ekonomika suteikia galimybę kurti gerovę, ekonomikos augimą, darbo vietų kūrimą, mažinti aplinkos išteklių vartojimą, atliekų susidarymą (Žaliojo užimtumo iniciatyva. Išnaudoti žaliosios ekonomikos darbo vietų kūrimo potencialą 2014).

1.2. Gaminių ir jų medžiagų naudojimo laiko prailginimas žiedinėje ekonomikoje

Norint įveikti šių dienų iššūkius, reikia pakeisti ne tik būdą, kuriuo gaminame ir vartojame gaminius, bet ir požiūrį. Kiekvieno, tausojančio aplinką žmogaus tikslas turėtų būti siekis sukurti didesnę vertę tam panaudojant mažiau išteklių. Tik taip būtų sumažintas iki minimumo poveikis aplinkai. Turime nuveikti daugiau, naudodami mažiau. Efektyvesni gamybos procesai ir geresnės aplinkosaugos valdymo sistemos gali padėti gerokai sumažinti taršą bei atliekų kiekį ir taip ne tik tausoti, bet ir išsaugoti vandenį bei kitus išteklius. Tai naudinga visiems, ypač įmonėms, nes tai padeda sumažinti veiklos sąnaudas ir priklausomybę nuo išteklių (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).

1.2.1. Gaminių perdarymas

Perdarymas – veikla, didinanti išteklių naudojimo efektyvumą gamybos pramonėje. Perdarymas yra gaminio atnaujinimo procesas, kuris skiriasi nuo gaminio gamybos proceso ar kitų, pavyzdžiui :

- taisymo – gaminių, neatliekančių pagrindinių funkcijų, taisymas be garantijos suteikimo;
- pakartotinio naudojimo – pakartotinis gaminio naudojimas be jokių gaminio pakeitimų;
- perdirbimo – netinkamo, kitaip panaudoti, gaminio medžiagų panaudojimas naujiems gaminiams gaminti.

Perdarymas apima gaminių išardymą, atkūrimą ir dalių pakeitimą, atliekant atskirų dalių ir viso gaminio patikrą ir, siekiant užtikrinti gaminio originalią specifikaciją. Perdarytam gaminiui suteikiama garantija, kad jo eksploataavimo techninės savybės yra tokios pačios kaip ir originalaus gaminio (Spelman 2014).

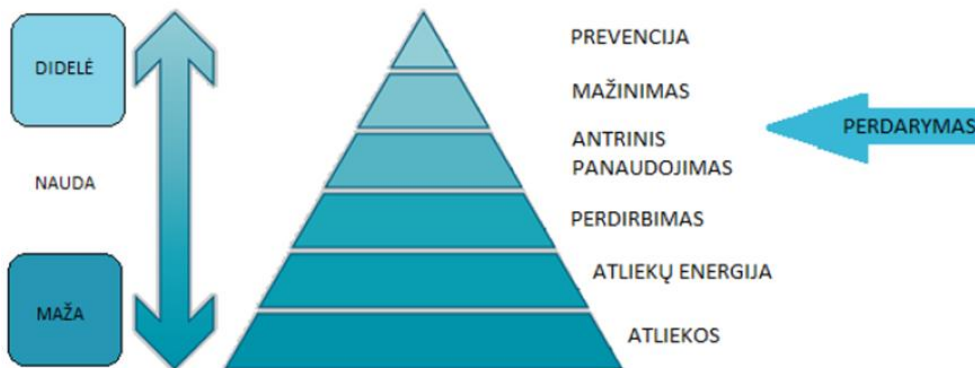
Ilgesnį laiką naudojant tam tikras gaminio dalis ir jas sudarančias medžiagas, reikšmingai prisidedama prie aplinkos poveikio mažinimo. Perdarymo veiklos plėtra lemia naujų, aukštos kvalifikacijos darbo vietų kūrimą ir ekonominį augimą. Perdarymas yra vienas svarbiausių žiedinės ekonomikos elementų, kuris užtikrina gaminių

gamybą uždareme cikle, taupant ir vengiant naujų išteklių išgavimo. Tačiau į perdarymą vis dar žiūrima nepatikliai ir pramonėje vis dar nepripažįstamas (Spelman 2014).



3 paveikslas. Ideali išteklius tausojanti uždara sistema žiedinėje ekonomikoje (šaltinis: Spelman).

Kalbant apie tradicinę atliekų hierarchiją paminėtina tai, kad perdarymas yra lengvai įterpiamas į tradicinę atliekų tvarkymo principų hierarchiją. Jo vieta virš antrinio panaudojimo alternatyvos. Tokia aukšta pozicija daro perdirbimą tinkamesne strategija, nei atliekų antrinis panaudojimas ir perdirbimas (Spelman 2014).



4 paveikslas. Perdarymo vieta atliekų tvarkymo principų hierarchijos piramidėje (šaltinis: Spelman).

Tačiau, perdarymo pramonė susiduria su keletu kliūčių:

- Gaminio dizainas;

Taikant žiedinės ekonomikos principus, gaminiai turi būti suprojektuoti taip, kad juos būtų lengva išardyti, įvertinti kokybę, bei iš naujo surinkti.

- Bendradarbiavimas ir informacijos dalijimasis;

Informacijos neprieinamumas, kai kuriems tiekimo grandinės atstovams, įskaitant perdirbėjus, turi neigiamą efektą verslui. Reikia užtikrinti informacijos viešą pateikimą apie gaminio projektavimą, išardymą, kokybės tikrinimą, komponentų tiekimą, surinkimą bei testavimą atitinkamiems žiedinės ekonomikos veikėjams.

- Darnus gamybinių išteklių reguliavimas

Tvarus išteklių valdymas, energijos vartojimas ir cheminių elementų naudojimas turi būti reglamentuotas teisės aktais (Spelman 2014).

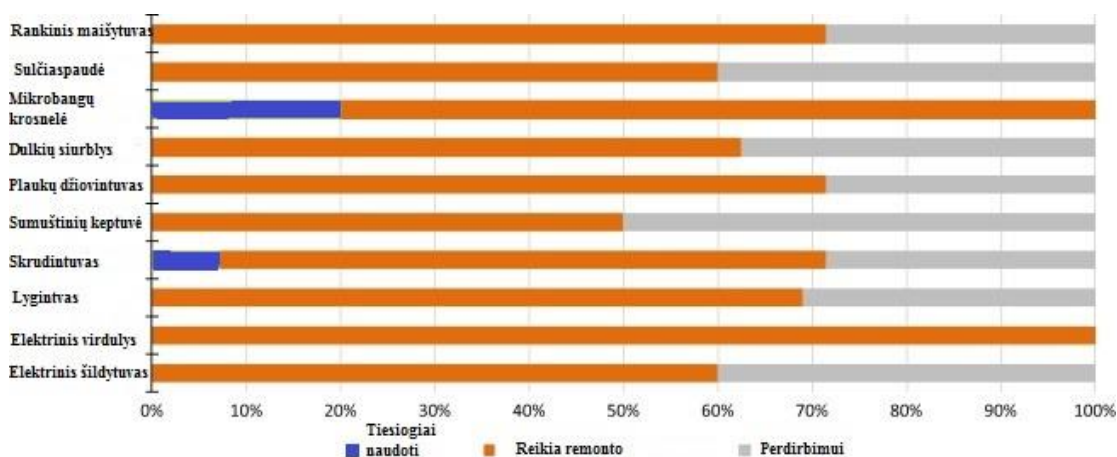
1.2.2. Pakartotinis naudojimas ir taisymas

Pakartotinis gaminių naudojimas neatsiejamas nuo gaminio naudojimo laiko prailginimo. Lietuvos teisės aktuose paruošimas naudoti pakartotinai apibrėžiamas kaip *atliekomis tapusių produktų ar jų sudedamųjų dalių tikrinimas, valymas ar taisymas siekiant, kad jie vėl būtų tinkami naudoti be pradinio apdirbimo* (LR Atliekų tvarkymo įstatymas).

Nebenaudojamus, sugedusius gaminius galima pakartotinai naudoti tiesiog atnaujinus, atlikus taisymo darbus. Šiuo klausimu 2015m. Castellon de la Plana mieste, Ispanijoje, buvo atliktas tyrimas, siekiant įvertinti pakartotinio naudojimo galimybes, pateikiant metodiką, kuria galėtų naudotis pakartotinio naudojimo galimybes plečiančios įmonės. Metodika, kuri pateikiama gaminio pakartotinio naudojimo galimybių vertinimui, sudaryta iš trijų vertinimo etapų :

- Vizualinio patikrinimo testo – įvertinama daikto būklė, ar dalys nesulūžusios bei nesurūdijusios, atsižvelgiama į higienos faktorių, taip pat ar daiktas gali būti naudojamas ir visiškai nepasenęs.
- Funkcionavimo testo – pagal įrangos veikimo standartus tikrinama, ar įranga veikia pagal paskirtį.
- Saugumo testo – tikrinama ar įranga yra saugi vartotojams, vertinant elektros, mechaninius ir šiluminius pavojus.

Gaminiai pakartotinio naudojimo tyrimui buvo renkami švietimo įstaigose. Švietimo įstaigos darbuotojai, lankytojai buvo informuoti apie planuojamą atlikti pakartotinio naudojimo tyrimą. Įstaigose pastatyti 240 l. talpos konteineriai, į kuriuos galėjo šalinti savo namuose nenaudojamus buitinius prietaisus, ne didesnius nei 50 cm dydžio (pvz. lygintuvus, sumuštinių keptuves, skrudinimo įrenginius ir kt.). Kartą per savaitę konteinerių turinys buvo surenkamas ir vežamas į tyrimų centrą. Tyrimas vyko nuo 2015 m. kovo iki birželio mėnesio. Per tris mėnesius buvo surinkta 823,14 kg nebenaudojamos įrangos. Pagal nurodytą metodiką atlikus surinktos įrangos įvertinimą, buvo gauti tokie rezultatai žr. paveikslą 5:



5 paveikslas. Pakartotinio naudojimo galimybių įvertinimas namų apyvokos daiktams (šaltinis: Bovea)

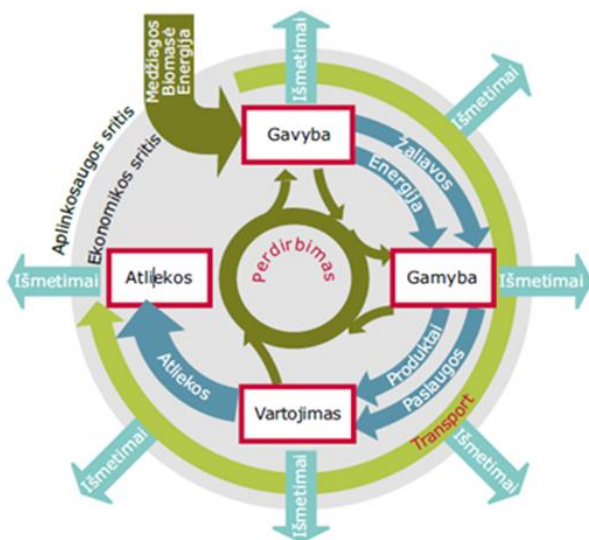
- 30,2 % turėtų būti tiesiogiai nukreipiama į perdirbimą be galimybės panaudoti todėl, kad neatitiko nei vieno vizualinio patikrinimo testo kriterijaus;

- 67,7 % neatitiko vizualinio ir funkcionavimo testo vertinimo kriterijų, tačiau po taisymo ar atnaujinimo galima naudoti pakartotinai;
- 2,1 % visų tiriamų daiktų būklė atitiko visus vertinimo kriterijus ir atlikus minimalius valymo procesus galima naudoti pakartotinai (Bovea 2016).

1.2.3. Perdirbimas

Atliekų vertimas ištekliais yra viena iš jungčių, padedančių uždaryti žiedinės ekonomikos ciklus. Perdirbimas – tai procesas, suteikiantis galimybę gaminius, virtusius atliekomis, paversti antriniais ištekliais, pailginant medžiagų būvio ciklą naudojimo grandinėje (žr. paveikslą 6).

Perdirbant naudotus gaminius, o gautas medžiagas panaudojant pakartotinai naujiems gaminiams gaminti, tausojami neatsinaujinantys ištekliai. Perdirbant išvengiama aplinkos taršos, kurią sukelia išteklių gavyba, karjerų eksploatavimas, taip pat reikia mažiau energijos naujiems produktams gaminti palyginti su išteklių išgavimu. Be to, mažiau atliekų patenka į deginimo įrenginius ir sąvartynus, kurie yra pagrindiniai metano dujų (šiltnamio efektą sukeliančių dujų, darančių 20 kartų didesnę poveikį klimato kaitai už anglies dioksidą) šaltiniai (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).



6 paveikslas. Perdirbimas žiedinė ekonomikos ciklo uždarymas (šaltinis: Europos aplinkos agentūra)

1.3. Žiedinės ekonomikos modelio suteikiama nauda ir plėtrą stabdantys barjerai

Išteklių nauda

Teigiama, kad žiedinės ekonomikos modelis gali padidinti pirminių išteklių vartojimo efektyvumą Europoje ir pasaulyje. Išsaugant medžiagų vertę arba sugrąžinant išteklius į vartojimo grandinę, kaip aukštos kokybės antrines žaliavas. Žiedinės ekonomikos modelis sumažintų pirminių medžiagų paklausą. Tai sumažintų Europos priklausomybę nuo medžiagų ir gaminių importo.

Apskaičiuota, kad 6–12 % visų medžiagų sunaudojimo, įskaitant iškastinį kurą, yra perdirbimo, atliekų prevencijos ir ekologinio projektavimo rezultatas. Didžiausias potencialas, naudojant esamas technologijas, gali būti 10–17 %. Naudojant pažangias technologijas ir didinant medžiagų naudojimo efektyvumą, galima sumažinti medžiagų importą iki 24 % į ES (Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa 2014).

Išteklių taupymas nauda ne tik aplinkai, bet ir mažoms bei vidutinėms įmonėms, kurios galėtų iš naujo atrasti save taupant ne tik gamtos išteklius, bet ir finansus projektuojant naujus perdarant senus pratęsiant gaminių būvio ciklą pakartotinai naudojant gaminius. Įmonių aplinkosaugos veiklos rodikliai gali būti naudojami kaip rinkodaros priemonė, pritraukianti daugiau vartotojų ir kartu skatinanti tvarų įmonės augimą.

Remiantis mokslininkų atliktu tyrimu, dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų perdirbimo perspektyvų tarptautiniame versle, galima įžvelgti aplinkos ir ekonominę naudą, kurią gali pasiekti mažai išsivysčiusios šalys. Daugelis labiau išsivysčiusių šalių savo elektros ir elektroninės įrangos atliekas eksportuoja į mažiau išsivysčiusias šalis. Vienas iš pavyzdžių – Ganos atvejis, kur iki 70 % visų EEĮ importo į šalį yra naudoti EEĮ prietaisai. Apytiksliai 60–70 % naudotų gaminių atvyksta į šalį dar veikiantys, ir tarp 20–30% tokių importuojamų gaminių yra remontuojami ir naudojami pakartotinai. Iš 280,000 tonų senų prietaisų 57 % buvo pataisyti ir 34 % buvo perdirbti. Vienas iš svarbiausių veiksnių yra, kad naudoti gaminiai pigūs, palyginti su naujais gaminiiais. Daugelis detalių ar sudedamųjų dalių iš EEĮ gaminių atliekų pakartotinai naudojamos taisyti kitiems elektroniniams prietaisams, pavyzdžiui radijo imtuvams, televizoriams ir šaldytuvams. Taip prailginimas prietaisų naudojimo laikas (Amoah, 2016).

Nauda aplinkai

Viename iš analizuotų straipsnių mokslininkai nagrinėjo detalių panaudojimo ir medžiagų atgavimo galimybes iš mobiliojo telefono Kinijoje. Kaip jau žinome, mobilusis telefonas yra vienas iš populiariausių asmens elektronikos gaminių. Buvo apskaičiuota, kad 2011 metais pasaulyje į rinką buvo išleista 5,9 mlrd. mobiliųjų telefonų gaminių, iš kurių 0,98 milijardų buvo Kinijos rinkoje. Tuo tarpu spartus technologijų, inovacijų, geresnių funkcijų ir modelių vystymasis priverčia klientus keisti mobiliuosius telefonus daugiau ir dažniau, kas veda į mobiliųjų telefonų trumpesnį būvio ciklą. Dėl to padidėja elektros ir elektronikos atliekų kiekis. Buvo pasirinkta gyvavimo ciklo tvarumo vertinimo metodika (GCVM). GCVM yra integruotas gyvavimo ciklu paremtas metodas, įskaitant gyvavimo ciklo vertinimą, tarnavimo laiko sąnaudas ir visuomeniniame gyvenime būvio ciklo vertinimą. Taip pat pasinaudojant eco indikatorių programa buvo gauta, kad detalių antrinis panaudojimas yra visapusiškai geriau, nei metalų atgavimas. Taip prailginamas gaminių būvio ciklas ir daromas mažesnis poveikis aplinkai, gaminių būvio ciklo metu (Bin 2014)

Socialinė nauda

Tikimasi, kad ekologinio projektavimo, perdirbimo, pakartotinio naudojimo pokyčiai prisidės prie tvaresnio vartotojų elgesio ir mažesnio poveikio aplinkai.

Be to, atsižvelgiant į Europos komisijos poveikio vertinimą dėl atliekų perdirbimo tikslų padidinimo, prognozuojama, kad iki 2030 metų gali būti sukurta 178 000 tūkst. naujų darbo vietų atliekų perdirbimo srityje (Žiedinė ekonomika Europoje 2016).

Daugumoje šalių, ES šalių ir ne tik, pavyzdžiui Jungtinėje Karalystėje, žiedinės ekonomikos modelis padės sukurti 500 000 tūkst. darbo vietų. Tai sukurs galimybę įsidarbinti įvairų išsilavinimą turintiems žmonėms: pradedant nuo rūšiavimo ir pakartotinio naudojimo šioms veikloms reikės žemos kvalifikacijos žmonių, perdirbimo ir atgaminimo veikloms vidutinės kvalifikacijos žmonių, o projektuojant naujus tvarius gaminius aukštos kvalifikacijos žmonių (Žiedinė ekonomika Europoje 2016).

Gaminių naudojimo laiko prailginimas tai ne tik nenaudojamų gaminių perdirbimas. Žiedinės ekonomikos modelis skatina kurti tokius ciklus kaip: pataisymo (remonto), pakartotinio panaudojimo, perdarymo. Išanalizavus atliktus tyrimus išvelgiama, kad laiko prailginimo galimybės gaminių naudojimui yra realios. Tai puiki galimybė sukurti keletą ciklų žiedinėje ekonomikoje, tuo pačiu prailginant gaminio naudojimo laiką.

Barjerai stabdantys žiedinės ekonomikos įgyvendinimą

Vienas iš barjerų, stabdančių žiedinę ekonomiką taip pat ir žaliąsias inovacijas, yra finansiniai ištekliai, o taip pat netiesioginės išlaidos – žmogiškieji ištekliai, laikas. Su sunkiausiais ir didžiausiais barjeriais įgyvendinant žiedinę ekonomiką susiduria mažosios įmonės, kurioms sunku skirti laiko žmogiškiems ištekliams, ieškoti finansavimo šaltinių ir galimybių, įgyvendinti koncepciją įmonėje (Rizos 2015).

Pagal atliktą Danijos galimybių studiją yra išskiriami įvairių sričių barjerai, trukdantys žiedinės ekonomikos įgyvendinimui:

- Įsišaknijusios elgesio normos tiek įmonių, tiek vartotojų;
- Nepakankamas informacijos srautas – įmonės gali nežinoti apie potencialiai pelningas naujas galimybes, taip pat informacijos trūkumas trukdys suprasti apie naujo modelio teikiamą naudą;
- Technologijos (Potential for denmark as a circular economy a case study from: delivering the circular economy toolkit policy makers 2015).

Europos komisijos pateiktoje studijos ataskaitoje, kurioje siekiama nustatyti žiedinės ekonomikos veiksmus, prioritetinius sektorius pateikiami tokie žiedinės ekonomikos modelio plėtrą stabdantys barjerai:

- Nepakankami įgūdžiai ir investicijos į žiedinės ekonomikos modelio gaminių projektavimą ir gamybą, kuri galėtų prisidėti prie pakartotinio naudojimo, perdarymo, taisymo ir perdirbimo veiklų;
- Dabartinės išteklių kainos, neskatina efektyvaus išteklių naudojimo, taršos mažinimo ir inovacijų;
- Nėra bendradarbiavimo tarp veikėjų, ir visoje vertės grandinėje (pvz. tarp gamintojų ir perdirbėjų);
- Trūkumas vartotojų sąmoningumo;
- Nepakankamas atliekų atskyrimas susidarymo šaltinyje;
- Ribotos tvarių viešųjų pirkimų paskatos daugumoje viešųjų įstaigų (pvz. žaliųjų viešųjų pirkimų);
- Nepakankamos investicijos į naujų verslo modelių infrastruktūrą, inovacijas ir technologijas (susiję su prisirišimu prie esamų technologijų ir infrastruktūros);
- Iššūkiai gauti tinkamą finansavimą tokioms investicijoms;

- Trūkumas politikos nuoseklumo įvairiuose lygmenyse;
- Paplitęs gaminių senėjimas (Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows & value chains 2014).

2. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS MODELIO PLĖTRA

Žiedinės ekonomikos modelio plėtra

Pasaulyje sparčiai plinta žiedinės ekonomikos modelio samprata. Kuriamos narių platformos, fondai, projektai, įmonių tinklai, organizacijos padedančios plėsti žiedinės ekonomikos modelio sampratą įmonių, vartotojų lygmenyje. Praktiškai padeda įvertinti žiedinės ekonomikos modelio etapų įgyvendinimo galimybes. Įtraukia vartotojus į gaminių perdarymo veiklas, skleidžiant informaciją apie žiedinę ekonomiką.

Nyderlandai, „Žiedo Ekonomika“

Nyderlanduose neseniai pristatyta atvirų narių platforma „Žiedo ekonomika“, siekianti taikyti žiedinę ekonomiką ir teikti tikslinę paramą organizacijoms. „Žiedo ekonomika“ yra ne pelno siekianti atvira platforma, kuri siekia paspartinti perėjimą prie žiedinės ekonomikos modelio. Jos tikslas suteikti paramą įmonėms, organizacijoms ir privatiems asmenims, pradedantiems žiedinės ekonomikos projektus. Ne pelno siekianti organizacija taip pat dalyvauja naujoje Nyderlandų vyriausybės inicijuotoje bendradarbiavimo programoje „Spartaus žiedinės ekonomikos įgyvendinimo link“. Nyderlandai yra priklausomi nuo užsienio valstybių medžiagų tiekimo rinkos, todėl jie yra suinteresuoti veiksmingai ir teisingai kuo ilgiau išlaikyti medžiagas cikle.

Iki 2014 metų pabaigos, platforma turėjo apie 50 narių įmonių, kurias sudaro daugiausia pramonės, techniniai centrai ir ekspertų įmonės. Organizacijoje šiuo metu dirba apie 16 darbuotojų, kurie glaudžiai bendradarbiauja su savo patariamąja taryba. Šis unikalus bendradarbiavimas tarp vyriausybinių, nevyriausybinių organizacijų ir verslo leidžia įgyvendinti daugiafunkcines naujoves, derinant technologinę pažangą, socialinę pusiausvyrą ir patobulintas sistemas naujoves. „Spartaus žiedinės ekonomikos įgyvendinimo link“ programa yra dalis Nyderlandų ministerijos infrastruktūros ir aplinkos "iš atliekų į išteklius programa", be to, sukurianti viešojo ir privataus sektorių partnerystę siekiant apibrėžti ir skatinti žiedinio dizaino, mokyti ir skatinti aukštos kokybės pakartotinio naudojimo, didinti visuomenės informuotumą apie žiedinę ekonomiką ir įtraukti jaunus žmones į perėjimą link žiedinės ekonomikos modelio.

Studijoje "Žiedinės ekonomikos galimybės Nyderlanduose"(2013) pateikta išsamios rekomendacijos, kaip sėkmingai siekti žiedinės ekonomikos. Nacionalinės žiedinės ekonomikos programos sukūrimas buvo pirmas žingsnis link žiedinės ekonomikos (Circle economy).

Jungtinė karalystė, „Ellen MacArthur fondas“

„Ellen MacArthur fondas“ buvo įkurtas 2010 m. pagreitinti perėjimui link žiedinės ekonomikos modelio. Fondo darbas orientuotas į keturias susijusias sritis:

- Švietimas. Ikvėpti besimokinančius pergalvoti ateitį remiantis žiedinės ekonomikos modeliu.

Sukūrė pasaulinę mokymo ir mokymosi programą, dirbančią tiek su formaliuoju ir neformaliuoju švietimu. Formaliojo švietimo darbas apima aukštojo mokslo programą su partneriais Europoje, JAV, Indijoje, Kinijoje ir Pietų Amerikoje. Neformalusis švietimas apima įtraukimą į pergalvojimo progresą, per atvirų durų informatyvius renginius, inovacijų festivalius ir tiesiogiai .

- Verslas ir vyriausybė. Skatinti žiedinės ekonomikos naujoves ir sudaryti sąlygas jos plėtrai;

Nuo fondo įkūrimo pradžios, pabrėžė veiklos svarbą pasauliui. Fondas bendradarbiauja su pasauliniais partneriais (Cisco, Google, H & M, Intesa Sanpaolo, Kingfisher, Philips, Renault) kuriant žiedinės verslo iniciatyvas, sprendžiant problemas ir jas įgyvendinant. 2013 m. su pasauliniais paramos partneriais sukūrė pirmąją žiedinės ekonomikos inovacijų programą, „Žiedinė Ekonomika 100“. Programos narius sudaro pramonės pirmaujančios korporacijos, nauji novatoriai, partnerių tinklai, valdžios institucijos, regionai ir miestai. „Žiedinė ekonomika 100“ suteikia unikalų požiūrį į žiedinės ekonomikos galimybes, sprendžiant bendras kliūtis, padeda suprasti palankias sąlygas ir parodo praktiką bendradarbiavimu grindžiamoje aplinkoje.

- Supratimas ir analizė. Dirba tam, kad nustatytų žiedinio modelio potencialą ir išplėtotų požiūrį šiam potencialui gauti.

Fondo komandos supratimas ir analizė atsiduria ekonominėse ataskaitose, pabrėžiant loginį pagrindą pagreitintam perėjimui prie žiedinės ekonomikos ir galimą naudą įvairių suinteresuotųjų šalių ir sektorių.

„Ellen MacArthur fondas“ mano, kad žiedinė ekonomika yra besivystanti sistema, ir toliau plečianti savo supratimą, dirbant su tarptautiniais ekspertais, įskaitant pagrindinius mąstytojus ir pirmaujančius mokslininkus.

- Bendravimas. Įtraukti pasaulinę auditoriją į žiedinę ekonomiką.

„Ellen MacArthur fondas“, pristato pažangiausias idėjas ir įžvalgas žiedinės ekonomikos moksliniuose tyrimuose, ataskaitose ir knygose. Naudoja naujus ir aktualius būdus pasiekti auditoriją, kuri gali paspartinti perėjimą visame pasaulyje. Be to, teikia informaciją internetu, kuri yra visiems prieinama, kurioje naujausios įžvalgos, naujienos, susijusios su žiedine ekonomika (Ellen Macarthur foundation).

Europa, „Europos perdarymo tinklas“

Kitas svarbus projektas Europoje yra „Europos perdarymo tinklas“ . Europos komisijos pradėtas projektas, kuris skatina, tyrinėja perdarymo veiklos galimybes Europoje, taip prisidedant prie tausiai išteklius vartojančios Europos. Pradinis šio projekto tikslas ištirti esamą situaciją perdarymo pagrindiniuose pramonės rinkos sektoriuose (Remanufacturing market study 2015).

ERN ketina pasiekti savo ambicingų tikslų, įgyvendindami daugybę projektų gaunant finansavimą iš programos „Horizontas 2020“.

„Horizontas 2020“ programos projekte numatomi tikslai:

- Naujų įmonių skatinimas imtis gaminių perdarymo veiklos;
- Padėti tobulinti gaminių perdirbimo procesus įmonėms, kurios jau taiko šią priemonę;
- Gerinti gaminius perdarančių įmonių konkurencingumą vietos ar tarptautiniu lygiu;
- Kelti perdaromų gaminių paklausą, informuojant visuomenę apie jų naudą.

„Europos perdarymo tinklas“ renka patirtį iš visos Europos, taip pat iš pagrindinių konkurentų JAV ir Kinijos ir padeda perdarymo pramonei įveikti bendrus iššūkius:

- Verslo modelių;
- Gaminių projektavimo;
- Perdarymo procesų technologijos (Remanufacturing market study 2015).

ERN tinklas jau yra atlikęs ES perdarymo rinkos analizę devynių pramonės sektorių atžvilgiu.

1 lentelė. ES perdarytojų rinkos dydis pagal sektorių

Pramonės šaka	Apyvarta, mlrd.€	Įmonių skaičius	Darbuotojų skaičius, tūkst.	Perdarytų gaminių skaičius, tūkst.
Aviacija	12,4	1000	71	5160
Automobiliai	7,4	2363	43	27286
Elektros ir elektronikos įrenginiai	3,1	2502	28	87925
Baldai	0,3	147	4	2173
Sunkvežimiai bei visureigiai	4,1	581	31	7390
Gamybinė technika	1,0	513	6	1010
Jūrinė technika	0,1	7	1	83
Medicinos technika	1,0	60	7	1005
Taukiniai	0,3	30	3	374
Viso:	29,8	7204	192	132405

(Šaltinis: Remanufacturing market study 2015)

Iš viso perdarymo veiklos, devynių sektorių sukuriama apyvarta yra 29,8 mlrd. Eur. Europoje viso veikia 7204 įmonės jose dirba 192 tūkst. darbuotojų ir 2015 metų duomenimis yra perdaryta 132 405 tūkst. gaminių.

Europa, „Pakartotinio naudojimo ir perdirbimo Europos Sąjungos“ tinklas

Pakartotinio naudojimo ir perdirbimo Europos sąjungos socialinių įmonių tinklas (RREUSE) yra Europos skėtinė organizacija, nacionalinių ir regioninių tinklų, socialinių įmonių, vykdančių pakartotinio naudojimo, taisymo ir perdirbimo veiklas. Maždaug 42 000 darbuotojų ir daugiau nei 150 000 savanorių dirba 22 - jų valstybių organizacijoje ir 11 –oje Europos sąjungos valstybių narių. Organizacijos veikla apima:

- Aprangos ir tekstilės rinkimą, rūšiavimą ir platinimą;
- Elektros ir elektronikos atliekų, baldų ir kitų stambiagabaričių atliekų surinkimą, taisymą ir grąžinimą pakartotinai naudoti;
- Bendruomenės kompostavimo projektus;
- Popieriaus, kartono, medžio, plastikų, dažų, metalų, knygų ir žaislų surinkimą ir perdirbimą;
- Informuotumo didinimo kompanijose tarptautinius projektus, keitimąsi gerąja praktika ir verslo parama.

Nors veiklos yra labai įvairios, tinklas susideda daugiau iš socialinių įmonių, tačiau tinklo veikla apima ne tik aplinkos apsaugą, bet ir kovą su skurdu ir ypač nepalankioje padėtyje esančių žmonių galimybe grįžti į darbo rinką. Tinklo tikslas yra, didinant darbo vietų kūrimą, skatinti tvarų vystymąsi, skatinti socialinę įtrauktį į atliekų prevencijos ir atliekų tvarkymo veiklas.

Pakartotinio naudojimo ir perdirbimo Europos sąjungos socialinių įmonių tinklas ištyrė problemas, susijusias su bandymu taisyti modernią elektroninę įrangą:

- Didelė atsarginių dalių kaina;
- Trūksta taisyti informacijos, nėra laisvos prieigos prie programinės ir techninės įrangos produktų ir komponentų;
- Gaminio projektavimas ir konstrukcijos komponentai nesuteikia galimybės gaminių paruošti pakartotiniam naudojimui, nes nauji gaminio dizainai lemia, kad vis sunkiau pataisyti gaminių jo nesulaužius;

Šie sunkumai tai ne tik taisyti ir pakartotinio naudojimo organizacijų sunkumai, bet ir rimta aplinkos problema. Taigi šis tinklas skatina tokią politiką gaminių gamybos atžvilgiu:

- Pasisako už politiką, kuri padarytų taisyti ir pakartotinio naudojimo veiklą labiau konkurencingą, siekiant suteikti daugiau taisyti ir pakartotinio naudojimo pasirinkimo vartotojams;
- Politiką, kuri turėtų įtakos gaminio projektavimui, kad gaminio dizainas netrukdytų taisyti ir būtų lengvai išardomas;
- Atsarginių dalių prieinamumas prailgintų naudojimo laiką;
- Nemokama prieiga prie dokumentų ir programinės įrangos reikalingos taisyti paslaugoms suteikti, visų pakartotinio naudojimo ir taisyti centrų darbuotojams ;

Taisyti veiklos skatinimas prailgina gaminio tarnavimo laiką ir sumažina poreikį pirkti naują, taupant energiją ir išteklius.(RReuse).

Aptarti keli svarbūs pasaulyje žiedinės ekonomikos modelį plėtojantys tinklai. Tačiau pasaulyje yra daugybė ir kitų tinklų, organizacijų, platformų padedančių žiedinės ekonomikos modelio plėtrai (žr. lentelę 2) nuo visuomenės iki verslo lygmenų.

Dauguma aptartų organizacijų skatina perdarymo veiklą. Perdarymas yra vienas svarbiausių žiedinės ekonomikos elementų, padedantis užtikrinti, kad gaminiai būtų kuriami, gaminami bei naudojami uždaramame cikle, išsaugant išteklius ir naujų resursų išgavimą. Kuriant įvairias organizacijas, kurios padeda ir tuo pačiu skatina gaminių išlaikymą uždaramame cikle prisidedama prie žiedinės ekonomikos įgyvendinimo.

2 lentelė. Žiedinės ekonomikos modelių taikančios organizacijos

Organizacija	Sritis	Veikla
„Žiedo Ekonomika“	Verslas	Suteikti paramą įmonėms, organizacijoms ir privatiems asmenims, pradantiems žiedinės ekonomikos projektus.
„Ellen MacArthur fondas“	Verslas, visuomenė, švietimas	Sukūrė keletą modelių, taikomų mokslo institucijose. Taip pat verslui sukurta programa, „Žiedinė ekonomika 100“, platinama žiedinės ekonomikos modelio sampratą greitesniam viso pasaulio perėjimui link žiedinės ekonomikos.
„Europos perdarymo tinklas“	Verslas	Tiria perdarymo situaciją pagrindiniuose pramonės verslo sektoriuose
Pakartotinio naudojimo ir perdirbimo Europos sąjungos“ tinklas RREUSE	Verslas, visuomenė	Socialinis tinklas veikiantis net 11 - oje šalių, apimantis aprangos ir tekstilės rinkimą, rūšiavimą ir platinimą; Elektros ir elektronikos atliekų, baldų ir kitų stambiagabaričių atliekų surinkimą, taisymą, ir grąžinimą pakartotinai naudoti; Bendruomenės kompostavimo projektus; Popieriaus, kartono, medžio, plastikų, dažų, metalų, knygų ir žaislų surinkimą ir perdirbimą; Organizuoja informuotumo didinimo kompanijas, tarptautinius projektus, keitimąsi gerąja praktika ir verslo parama.
„Reloop“ organizacija	Verslas	Siekia veikti kaip padedančioji organizacija, padedant sukurti ekonomines ir aplinkosaugos galimybes visiems suinteresuotiesiems subjektams.
„Repair cafe“ organizacija	Visuomenė	Padedą pataisyti žmonių atsineštus neveikiančius, sulaužytus ir kitaip sugadintus daiktus bei sugrąžinti juos į būvio ciklą. Visame pasaulyje yra daugiau nei 1000 tokių kavinių.
„Eko laboratorija“ organizacija	Visuomenė	Rodo ir moko, kaip kūrybingai senus daiktus prikelti naujam gyvenimui. Skatina visuomenę susimąstyti apie ekologines problemas ir sudominti kuo daugiau žmonių daiktų perdarymo veikla.
„Dow“ organizacija	Verslas	Pateikdama sprendimus, remiantis žiedinės ekonomikos koncepcija, padeda įgyvendinti žiedinės ekonomikos modelio projektus .

(Šaltinis: Darbo autorius)

Vartotojų požiūris į gaminių prailginimo laiką

Žiedinės ekonomikos modelis teikia dideles galimybes sugrąžinti naudotus gaminius į naudojimo grandinę ir skatina perėjimą prie tvaresnio vartojimo modelio, kuriame vertingi išteklių pakartotinai naudojami, generuojama mažiau atliekų. Juolab kad, perdarytų gaminių pranašumas prieš naujus gaminius yra :

- Iki 70 proc. mažiau žaliavų, reikalingų gamybai;
- Iki 80 proc. mažiau išmetamųjų teršalų į aplinką;
- Iki 60 proc. mažiau energijos reikalingos gamybai;
- Iki 50 proc. mažiau visų gamybos sąnaudų (Wang 2015).

Tačiau svarbu atsižvelgti į vartotojus, nes tik nuo vartotojų požiūrio į perdirbtus gaminius, priklauso uždarojo ciklo grandinės sėkmė. Vartotojų nuomonei išsiaiškinti galima atlikti tyrimą, t.y. išsamią apklausą, kas lemtų jų pasirinkimą tarp naujo ir perdaryto gaminio. Kaip žinome mobiliųjų telefonų rinka yra sparčiausiai besikeičianti rinka pasaulyje, o perdarymas – atnaujinimas leistų padidinti mobiliųjų telefonų tarnavimo laiką. Padėtų pereiti prie tvaresnio vartojimo, išsaugant aplinką nuo kenksmingų medžiagų patekimo į ją ir kritinių medžiagų praradimo, atgaunant jas iš nebenaudojamų gaminių.

Norint išsiaiškinti, kokie veiksniai turi įtakos vartotojo pasirinkimui tarp naujo ir perdaryto mobilus telefono, Olandijoje buvo atlikta vartotojų apklausa. Apklausa buvo atlikta bendradarbiaujant su Olandijos įmone „Leapp“, kuri specializuojasi „Apple“ gaminių atnaujinimu – perdarymu, ir šių gaminių pardavimu.

Apklaustos buvo dvi vartotojų grupės :

- Vartotojai įsigiję įmonės „Leapp“ perdarytą gaminį;
- Vartotojai įsigiję įmonės „Apple“ naują gaminį.

Apklausoje dalyvavusių respondentų amžius nuo 20 iki 70 metų. Visi respondentai turėjo Olandijos pilietybę.

Dauguma apklaustų pirkėjų, kurie įsigijo naują „Apple“ gaminį, rodė didelį susidomėjimą atnaujintu – perdarytu gaminiu, tačiau dėl informacijos stokos jie rinkosi naują gaminį. Tačiau, be šios priežasties, dar keletas priežasčių lėmė naujo gaminio pasirinkimą. Pirma – kokybė ir garantijos suteikimas naujam gaminiui. Antra, vartotojai nenori ieškoti specialios parduotuvės, kurioje jie gali nusipirkti perdarytą gaminį. Trečia neigiamas požiūris į šiuos produktus, tai lemia pirkėjų nežinojimas apie produkto vartojimo ilgaamžiškumą.

Kokią naudą įžvelgia vartotojai perdaryto – atnaujinto produkto:

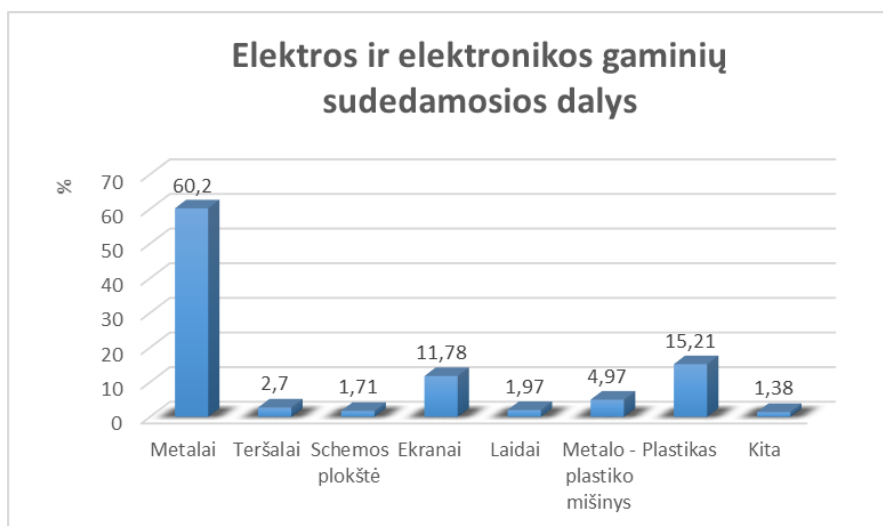
- Perdarytas – atnaujintas gaminys yra pigesnis nei naujas;
- Iš visų apklaustųjų vienas pirkėjas nurodė perdaryto gaminio naudą aplinkai;
- Perdaryto – atnaujinto produkto nauda, dėl naujam telefonui pagaminti suvartojamų išteklių, motyvuoja vartotoją pirkti perdarytą produktą;
- Vartotojai vertina, kad perdarytuose gaminiuose gali būti unikalių funkcijų, kurių jau nebūna naujų gaminių komplektacijoje (Weelden 2016).

3. ELEKTROS IR ELEKTRONINĖ ĮRANGA IR JOS BŪVIO CIKLAS ŽIEDINĖJE EKONOMIKOJE

3.1. Elektros ir elektroninės įrangos pasaulinė rinka

Elektros ir elektroninės įrangos prietaisų atliekos – tai EEĮ dėl įvairių priežasčių tapusi nenaudojama. Pavyzdžiui smulkūs ir stambūs buitiniai prietaisai, telekomunikacijų įranga, apšvietimo įranga, plačiai naudojami gaminiai: radijo imtuvai, televizoriai, vaizdo kameros ir muzikiniai centrai. Šie prietaisai yra sudaryti iš daugelio įvairių medžiagų ir sudedamųjų dalių, tarp kurių yra ir pavojingų medžiagų.

Iš tiesų kiekvienas elektros arba elektroninis prietaisas yra sudarytas iš kelių pagrindinių sudedamųjų dalių, tokių kaip: schemos plokštė, įvairūs laidai ir vielos, liepsną slopinančių medžiagų turintis plastikas, gyvsidabrio turintys jungikliai, taip pat vaizdavimo įranga: kineskopai ir skystųjų kristalų monitoriai, akumulatoriai ir baterijos, šviesos generatoriai, kondensatoriai ir kt. (žr. paveikslą.7) (Wang 2014).



7 paveikslas. Elektros ir elektronikos gaminių sudedamosios dalys (šaltinis: Wang)

Šiuose komponentuose yra aplinką teršiančių medžiagų: sunkiųjų metalų (gyvsidabrio, švino, kadmio ir chromo) ir halogenintų medžiagų (chlorfluormetano (CFC), polichlorinuoto bifenilo (PCB), polivinilchlorido (PVC) ir bromintų ugnį slopinančių medžiagų). Daugelis šių medžiagų gali būti toksiškos ir, patekusios į aplinką, gali sukelti pavojų žmonių sveikatai (Wang 2014).

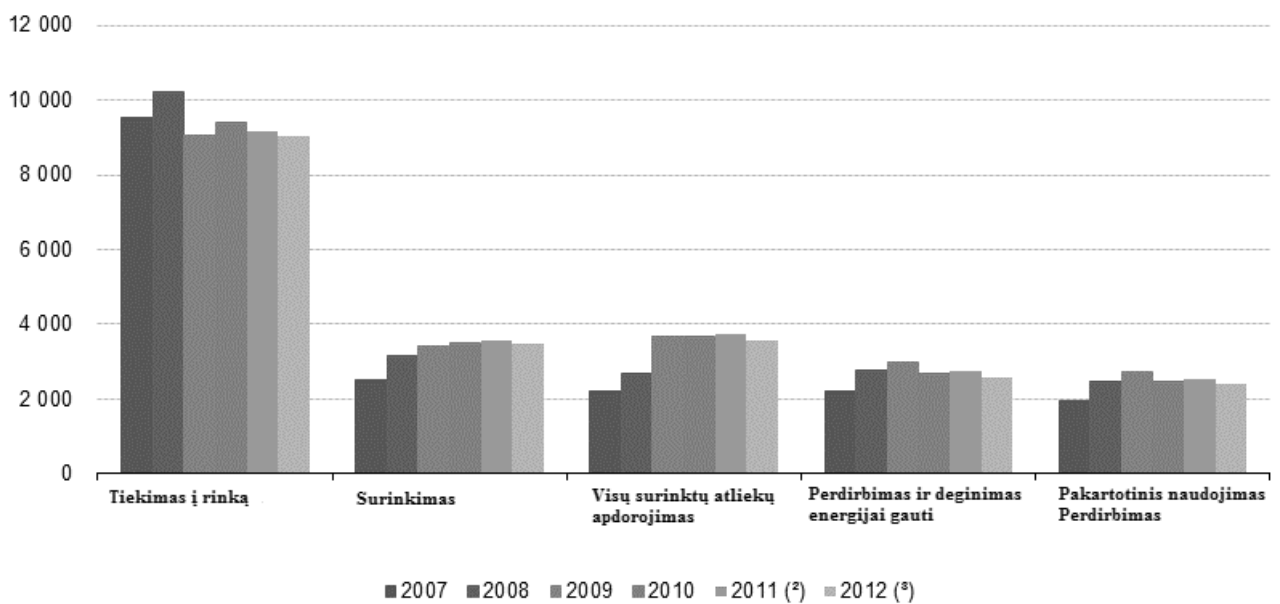
Pavyzdžiui, švinas gali pažeisti nervų sistemą, neigiamai paveikti širdies ir kraujagyslių sistemą, pakenkti inkstams. Kadmio taip pat veikia inkstus ir gali pažeisti smegenis.

Pastaruosius kelerius metus pasaulinė elektros ir elektronikos prietaisų bei jų atliekų rinka sparčiai keičiasi, ir šių prietaisų paklausa vis auga, tačiau trumpėjant gaminių būvio ciklui. 2012 metais pasaulyje buvo pagaminta ir į rinką išleista 54 mln. tonų elektros ir elektronikos prietaisų (žr. paveikslą 8) (Vasilev 2015)



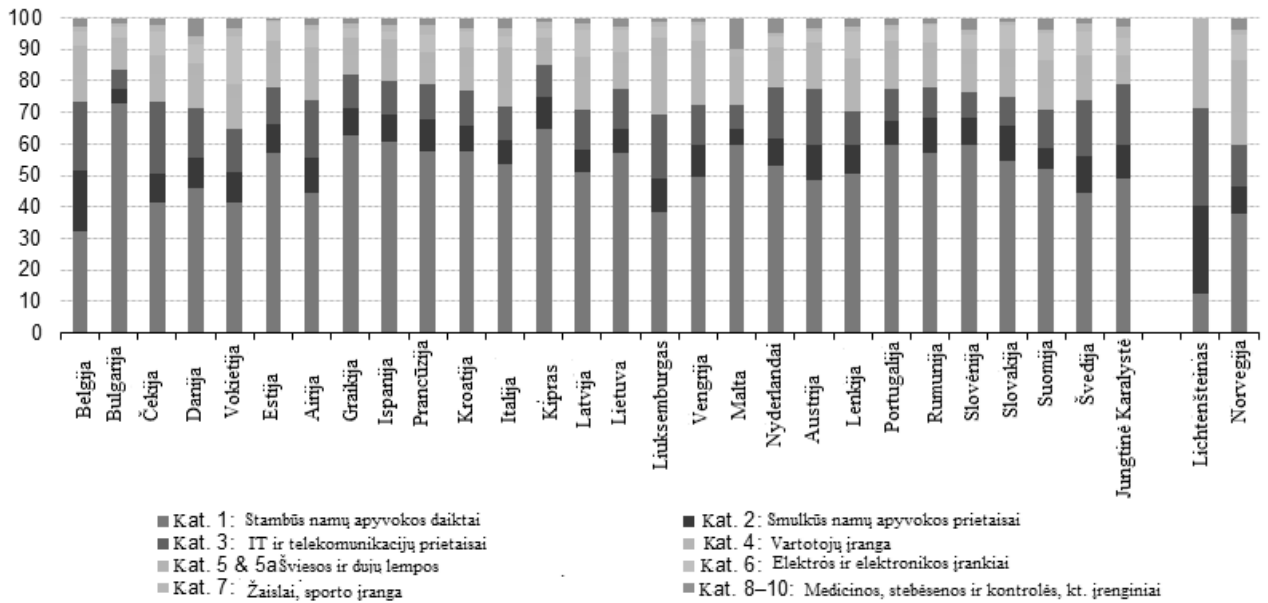
8 paveikslas. Elektros ir elektronikos išleistų gaminių kiekis tiekiamas į rinką 2012 m. (šaltinis: Vasilev 2015)

Žvelgiant į ES šalių elektros ir elektronikos prekių tiekimą į rinką matoma, kad tarp 2007 ir 2008 metų tiekimas padidėjo, tačiau 2009 metais kiekis sumažėjo. Tai galėjo nutikti dėl pasaulinės finansų ir ekonomikos krizės. 2011 EEĮ patekimas į rinką sumažėjo 2,8%, o 2012 metais sumažėjimas siekė –1,1% ir pasiekė 9,1 milijono tonų.



9 paveikslas. Elektros ir elektronikos išleistų gaminių kiekis tiekiamas į rinką ES (šaltinis: Eurostat)

2012 metais surinkta 3,6 milijono tonų EEĮ, iš kurių 2,4 mln. tonų EEĮ atliekų perdirbta (pvz. perdirbta į produktą) ir 0,2 milijonų tonų buvo naudojama energijos gamybai.



10 paveikslas. Elektros ir elektronikos įrenginių atliekų surinkimas pagal kategorijas (šaltinis: Eurostat)

2012 m duomenimis iš surinktų EEĮ atliekų pagal kategorijas atskirose ES šalyse, daugiausia buvo surinkta stambių namų apyvokos daiktų, antra pagal kiekį grupė yra IT ir telekomunikacijos įranga, o trečia – smulki buitinė įranga. Mažiausią dalį iš EEĮ surinktų prietaisų patiektų į rinką buvo medicinos, stebėsenos ir kontrolės bei kt. prietaisai.

Tačiau perėjus nuo linijinės ekonomikos modelio prie žiedinės ekonomikos modelio ir suteikus gaminiams galimybę išlikti ekonomikoje.

Pagal Europos parlamento ir tarybos direktyvą 2012/19/ES „dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų“: „siekiant užtikrinti specialų EEĮ atliekų apdorojimą ir perdirbimą, keliami būtina sąlyga jas rinkti atskirai, siekiant Sąjungoje užtikrinti pasirinktą žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugos lygį. Vartotojai turi aktyviai prisidėti prie sėkmingo tokių atliekų surinkimo ir turėtų būti skatinami grąžinti EEĮ atliekas. Šiuo tikslu EEĮ atliekoms grąžinti turėtų būti įdiegti tinkami įrenginiai, įskaitant surinkimo punktus viešose vietose, kad privatūs namų ūkiai galėtų bent nemokamai grąžinti atliekas. Siekiant užtikrinti sėkmingą EEĮ atliekų surinkimą svarbus vaidmuo tenka platintojams.“

Kaip ir linijinės ekonomikos modelyje taip ir žiedinėje ekonomikoje svarbus „surinkimo“ žingsnis turintis įtakos gaminio būvio ciklo prailginimui, į kurį galima žvelgti kaip :

- Elektronikos surinkimą pataisymui;
- Elektronikos surinkimą atnaujinimui;
- Elektronikos surinkimą gerų detalių išgavimui;
- Niekaip nepanaudojamos elektronikos surinkimą perdirbimui.

Oficialiose EEĮA surinkimo sistemose daugiausiai dėmesio skiriama EEĮA perdirbimui, tačiau aukščiau minėtos alternatyvos yra ne mažiau svarbios ir jų taikymas turi teigiamos ekonominės ir aplinkosauginės ir kt. naudos.

3.2. Elektros ir elektronikos įrangos būvio ciklas

Vokietijoje atliktoje studijoje išanalizuotas elektros ir elektronikos gaminių būvio ciklas, rodo, kad stambios buitinės technikos vidutinis būvio ciklas laikotarpyje 2004 m. iki 2012-2013m. sumažėjo nuo 14,1 iki 13 metų. O vidutinis įrangos tarnavimo laikas yra 12,5 metų. Tarnavimo laikas sutrumpėjo vieneriais metais. Šios įrangos keitimo pagrindinė priežastis, dėl kurios vartotojai ją keičia, yra prietaiso funkcijų neatlikimas gedimas. 2012 m. 55,6 proc. pakeistų įrenginių buvo dėl šios priežasties., tačiau 30,5 proc. keitė savo buitinę techniką, nors ji dar veikė, dėl naujos buitinės technikos.

Smulkių buitinių daiktų vidutinis tarnavimo laikas yra 10 metų, taip pat sutrumpėjęs vieneriais metais.

Televizorių vidutinis naudojimo laikas yra 4,4 metai 2010 m. duomenimis. Tačiau jau 2012 metais tarnavimo laikas buvo pailgėjęs iki 5,6 metų, bet 2012 metų rezultatai parodė, kad televizoriai buvo pakeisti, nes vartotojai norėjo įsigyti geresnį įrenginį. (Vokietijos galimybių studija 2016)

Vieni iš sparčiausiai besikeičiančių prietaisų elektros ir elektronikos rinkoje yra mobilieji telefonai. Austrijos mokslininkų atliktoje studijoje įvertinta, kad mobilieji telefonai, t.y. išmanieji, naudojami tik 1,8 metų. Pastebima, kad vidutinis mobiliųjų telefonų naudojimo laikas priklauso nuo telefonų gamintojo firmos.

3 lentelė *Mobiliųjų telefonų naudojimo laikas*

Gamintojo firma	Naudojimo laikas, m.
LG	1,24
Samsung	1,76
Apple	2,06
Nokia	2,32

(Šaltinis: Vokietijos galimybių studija 2016)

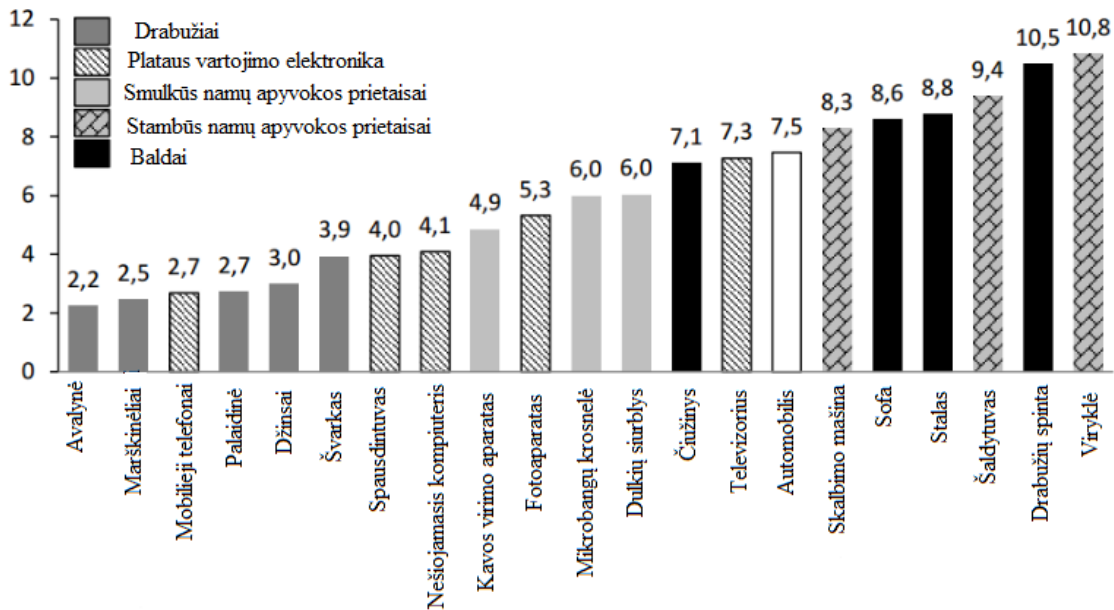
Šių mobiliųjų telefonų naudojimo laikas yra devyniais mėnesiais trumpesnis, nei visų kitų mobiliųjų telefonų vidutinis naudojimo laikas. Mobilųjų telefonų, kuriuos savininkai keičia dėl naujo mobiliojo telefono modelio išleidimo į rinką, naudojimo laikas yra vieneri metai ir keturi mėnesiai.

Pagrindinės studijoje išanalizuotos priežastys, kodėl vartotojai keičia mobiliuosius telefonus yra :

- 31,4 proc. pakeičia mobilųjį telefoną dėl gedimo;
- 22,2 proc. skatina noras turėti geresnį mobilųjį telefoną;
- 22 proc. keičia dėl naujo modelio išleidimo į rinką;
- 14,2 proc. keičia dėl pateikto paslaugų tiekėjo pasiūlymo.

Paveiksle 11 pateiktas vidutinis ilgalaikių vartojimo prekių naudojimo laikas. Analizuojant elektros ir elektronikos prietaisų naudojimo laiką trumpiausiai naudojama yra plataus vartojimo elektronika tokia kaip: mobilieji telefonai, spausdintuvai, nešiojamieji kompiuteriai ir kt. prietaisai. Rečiau vartotojai keičia smulkius

namų apyvokos prietaisus, jų vidutinis naudojimo laikas yra 5 – 6 metai. Rečiausiai vartotojai linkę keisti stambius namų apyvokos prietaisus, jų vidutinis tarnavimo laikas yra 8 – 11 ir daugiau metų.



11 paveikslas. Ilgalaikio vartojimo gaminių naudojimo laikas (šaltinis: Cucchiella 2015)

Tarptautinė mokslininkų bendruomenė sutinka, kad optimizuotas atliekų valdymas gali leisti pasiekti ekonominę, ekologinę ir socialinę naudą. Europos Sąjunga paskutinius du dešimtmečius bandė padėti pagrindą žiedinės ekonomikos plėtojimui, kur atliekos laikomos ištekliais. Kiekvienais metais elektros ir elektronikos atliekų pasaulyje šalinama 30 -50 mln. tonų, be to apskaičiuotas metinis prieaugis yra 3-5 proc. kiekvienais metais. Šiose atliekose yra daug vertingų, kritinių ir taip pat pavojingų medžiagų, kurioms reikia specialaus perdirbimo proceso. Tačiau šių atliekų perdirbimas, panaudojimas antrą kartą, taisymas ar gerų detalių panaudojimas gali sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą. Be to, perdirbimo ir perdarymo rinka gali būti laikoma svarbiausia pramonės šaka, padedanti uždaryti medžiagų ciklus (Cucchiella 2015).

Tačiau ne visus gaminius galima perdaryti ar panaudoti antrą kartą, yra gaminiai, kuriems gali būti taikomas šis žiedinės ekonomikos modelio etapas. Gaminiai turi pasižymėti tam tikrų savybių paketu (žr. paveikslą 12).



12 paveikslas. Perdarymo veiklos savybių paketas (šaltinis: Cucchiella 2015)

- **Vertė** Didelės vertės daiktai
- **Rekonstravimo galimybės.** Gaminiai, kurie lengvai išardomi ir rekonstruojami labiau tinka gaminių perdarymui arba kurių gamybos technologija greitai nesikeičia. Tai yra savybių paketas, kuris gali padėti arba trukdyti perdarymui.
Informacijos neprieinamumas kai kuriems tiekimo grandinės atstovams, įskaitant perdarytojus, turi neigiamą efektą verslui. Reikia užtikrinti prieinamą informaciją apie gaminio projektavimą, išardymą, kokybės tikrinimą, komponentų tiekimą, surinkimą bei testavimą atitinkamiems žiedinės ekonomikos veikėjams.
- **Sparti raida.** Gaminiai, kurie sparčiai keičiasi yra netinkami perdarymo veiklai, nes paprastai jie bus pasenę jau po pirmojo naudojimo etapo, todėl jie nebus paklausūs tarp vartotojų. Taip pat mados kaita turi gaminiams būti kuo mažesnė (Cucchiella 2015).

4. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ ĮVERTINIMO METODIKA

Esamai aplinkai ir naujoms žiedinės ekonomikos galimybėms Lietuvoje įvertinti naudojamos dviem analizės metodikomis :

- Politinių, ekonominių, socialinių, technologinių, teisinių, ekologinių (PESTLE) aspektų analizės metodu bus atliekama prieinamų informacijos šaltinių Lietuvoje bei oficialiosios statistikos analizė, kuria stengiamasi išanalizuoti esamą Lietuvos situaciją politiniais - teisiniais, ekonominiais, socialiniais, technologiniais, ekologiniais aspektais, kurie leis nustatyti faktorius, galinčius teigiamai ar neigiamai paveikti žiedinės ekonomikos įgyvendinimą.

Politiniai aspektai: Finansavimo programų apžvalga, stengiamasi išanalizuoti kokiomis galimybėmis galima pasinaudoti kuriant naujus verslo modelius ar tobulinant esamus kurie skatina žiedinės ekonomikos modelio plėtrą.

Ekonominiai aspektai : elektros ir elektronikos prekių sektoriaus eksportas ir importas, gamyba Lietuvoje. Elektros ir elektronikos atliekų tvarkymo organizacijų užimamos rinkos dalys.

Teisiniai aspektai: Lietuvos ir ES teisės aktai, direktyvos, programos. Atlikta analize siekiama išsiaiškinti skatinamuosius veiksnius, barjerus žiedinės ekonomikos plėtrai.

Socialiniai aspektai : Darbo aplinkos rodikliai: Gyventojų skaičius, nedarbas, gaminių būvio ciklo prailginimui ir žiedinės ekonomikos įgyvendinimui reikalingų darbuotojų rinka Lietuvoje.

Technologiniai: Elektros ir elektronikos prietaisų būvio ciklo apžvalga, netiesioginių rinkų įterpimas į būvio ciklą. Inovacijų plėtros situacija Lietuvoje,

Ekologiniai aspektai: Elektros ir elektronikos atliekų susidarymas, surinkimas.

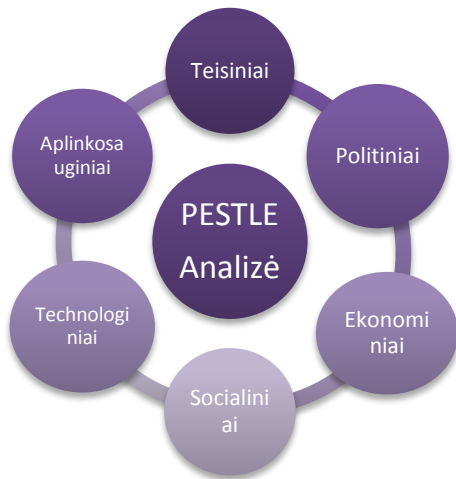
- Stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizės metodas – pasinaudojant atlikta PESTLE analize nustatysime vidinius ir išorinius veiksnius, kurie leis įvertinti esamą situaciją, atskleis grėsmes ir silpnybes, galimybes, stiprybes kuriomis pasinaudojant galima pagerinti esamą situaciją.

PESTLE analizė

Makroaplinka – veiksniai ir jėgos, veikiantys visų ekonomikos šakų ūkinius subjektus. Makroaplinkai priklauso politiniai ir teisiniai, ekonominiai, socialiniai ir kultūriniai bei technologiniai, ekologiniai veiksniai.

- PESTLE analizė – tai makroaplinkos tyrimas 6 aspektais:
 - politiniu (pvz. tarptautinė ir šalies vidaus politinė situacija, santykiai su šalies valdžios institucijomis, jų teisinis reglamentavimas);
 - ekonominiu (pvz. ekonomikos augimas, infliacija, užimtumas, palūkanų normos ir pan.);
 - socialiniu ir kultūriniu (pvz. švietimas, sveikatos apsauga, kultūros, gyventojų vartojimo pokyčiai);
 - technologiniu (pvz. valstybės technologijų plėtros politika, naujos technologijų galimybės)

- teisiniai (pvz. šalies ir Europos teisiniai reguliavimai)
- Aplinkosauginiai (pvz. klimato kitimas, šalies ar regiono ekologiniai pokyčiai)



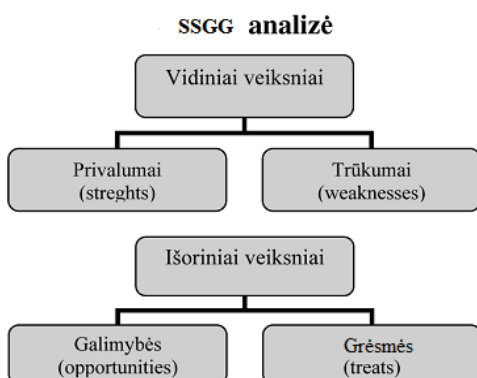
13 paveikslas. PESTEL analizės modelis(šaltinis: Darbo autorius)

Apibendrinti išorinių ir vidinių strateginių aplinkos veiksnių tyrimo rezultatus leidžia SSGG (stiprybės, silpnybės, galimybės, grėsmės) analizė.

SSGG analizė

SSGG (Stiprybės, Silpnybės, Galimybės, Grėsmės - SSGG) - planavimo metodika, leidžianti per trumpą laiką įvertinti esamą situaciją ir atrasti greitus sprendimus, kurie leistų minimaliomis sąnaudomis (pasinaudojant esamomis įmonės, organizacijos, valstybės stiprybėmis) greitai pagerinti situaciją remiantis išanalizuotomis galimybėmis ir išvengti rizikų atsižvelgiant į silpnybes. (Phadermrod 2016)

Taikant metodiką, pirmiausiai identifikuojami vidiniai ir išoriniai faktoriai:



- Vidiniai faktoriai:
 - Stiprybės;
 - Silpnybės.
- Išoriniai faktoriai:
 - Galimybės;
 - Pavojai.

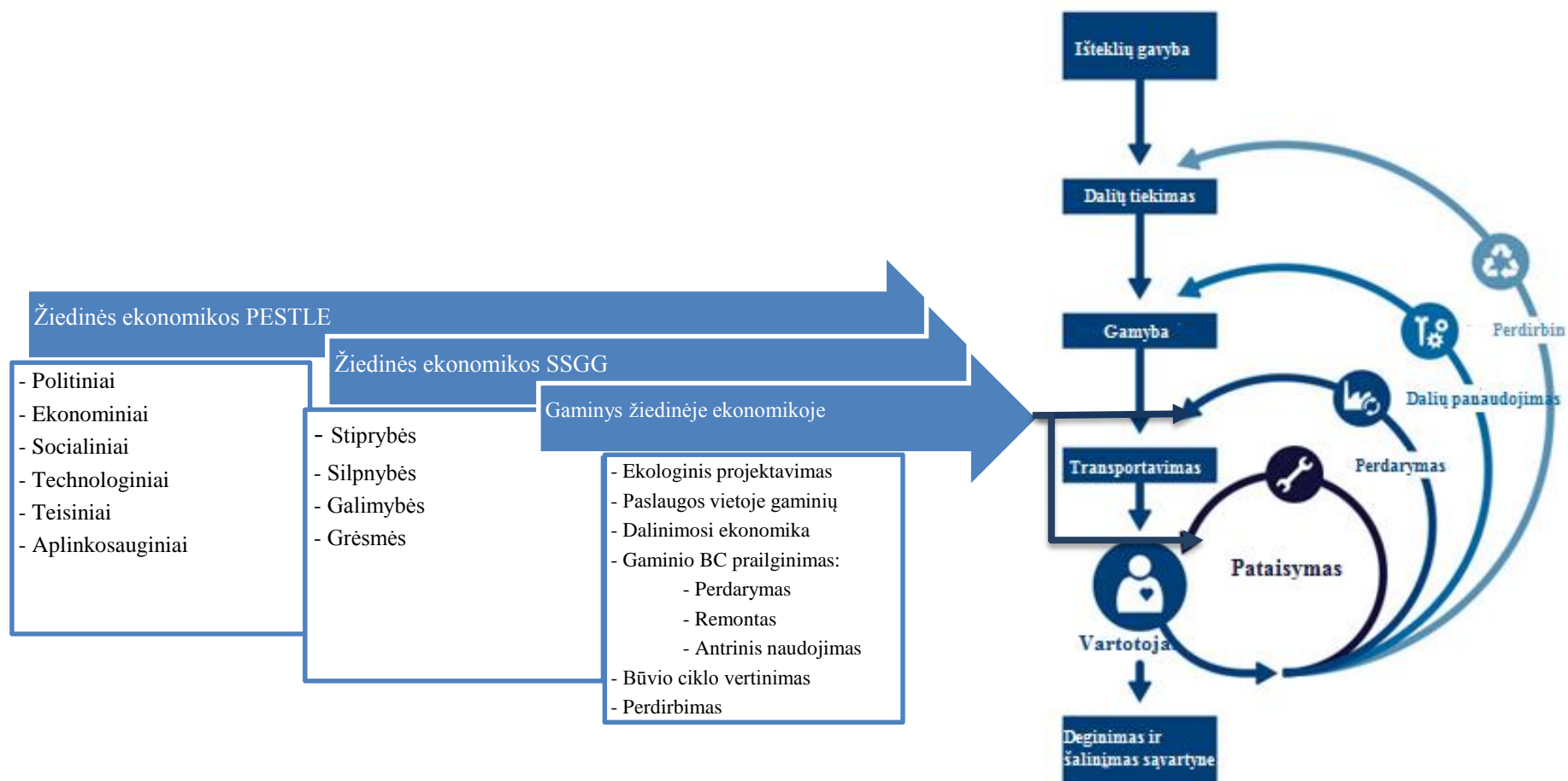
14 paveikslas. SSGG analizės modelis (Šaltinis: Šiaulių regiono plėtros agentūra)

Ekologinio projektavimo metodika

Pagal žiedinės ekonomikos principus, neužtenka kliautis vien įprastais gaminio naudojimo pabaigos sprendimais, reikia ieškoti alternatyvių sprendimų visoje vertės grandinėje. Remiantis ekologinio projektavimo metodika galima nustatyti daugelį tradicinių ir netradicinių technologijų, gaminių bei procesų, kurie gali būti naudojami pramonėje tam tikroms funkcijoms atlikti, įvertinti ir palyginti įvairių variantų riziką, veiksmingumą, skleisti informaciją pramonėje ir suinteresuotose šalyse, naudoti informaciją parenkant būdus ir įtvirtinant nuolatinio aplinkos apsaugos gerinimo pramonėje nuostatą. Ekologinio gaminių projektavimo (EGP) modelis nėra nauja gaminių kūrimo priemonė - tai būdas integruoti reikšmingus aplinkos apsaugos aspektus į esamas gaminių projektavimo ar kūrimosi sistemas, darant tai įvertinus ekonominius, socialinius ir techninius veiksnius. (Staniškis 2005)

„Ekologinis gaminių projektavimas tai sisteminė metodika, integruojanti aplinkos apsaugos aspektus į gaminio projektavimą. Ekologinis gaminių projektavimas remiasi būvio ciklo požiūriu ir reikalauja, kad aplinkos apsaugos aspektai būtų sistemingai integruojami į gaminių projektavimo procesą, siekiant sumažinti gaminių poveikį aplinkai viso jų būvio ciklo metu nuo žaliavų pasirinkimo iki galutinio atliekų sutvarkymo“ (Varžinskas 2006).

Todėl eksperimentui pasirinkta ekologinio projektavimo metodikos principai, kuriais remiantis bus atliktas elektrinio dantų valymo šepetėlio aplinkosauginis įvertinimas pasinaudojant ECO – IT programa, prailginant jo tarnavimo laiką skirtingais scenarijais. Pritaikius ekologinio projektavimo principus bus pasiūlyta elektrinio dantų šepetėlio tobulinimo alternatyvos, kad būtų prailgintas gaminio naudojimo laikas pas tą patį vartotoją tuo pačiu sumažintas gaminio poveikis aplinkai visą jo būvio ciklą.



15 paveikslas. Žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybių įvertinimo metodika (šaltinis: Darbo autorius)

5. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ ĮVERTINIMAS LIETUVOJE PRAILGINANT GAMINIŲ NAUDOJIMO LAIKĄ

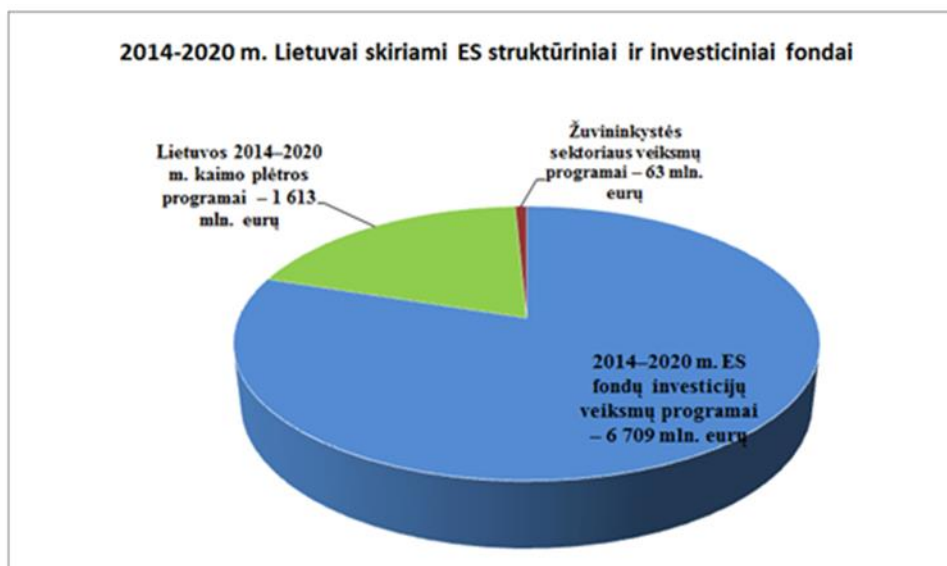
5.1. PESTLE analizė

Politiniai aspektai

Vienas iš barjerų žiedinės ekonomikos diegimui valstybėje yra finansavimas. Todėl šiame skyrelyje apžvelgsime įvairias finansavimo programas, fondus. Tiesiogiai ar netiesiogiai skatinančias žiedinės ekonomikos veiklas t.y. perdarymą, pakartotinį naudojimą, taisymą, perdirbimą.

ES finansavimo programos

Lietuva, per 3 nacionalines ir regionines programas, iš 5 Europos struktūrinių ir investicinių fondų gauna 8,4 mlrd. EUR per 2014-2020 m. vidutiniškai vienam asmeniui 2 849 eurų.



16 paveikslas. Lietuvai skiriami ES struktūriniai ir investiciniai fondai (Šaltinis: Lietuvos mokslo taryba)

2014-2020 metų Europos sąjungos struktūrinių fondų investicijų veiksmų programoje, numatyta 12 prioritetų, kuriems numatyta laikotarpiu finansavimas paskirstytas taip :

- Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų skatinimas 10,1 proc.;
- Informacinės visuomenės skatinimas 3,6 proc.;
- Smulčiojo ir vidutinio verslo konkurencingumo skatinimas 7,9 proc.;
- Energijos efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių gamybos ir naudojimo skatinimas 14 proc.;
- Aplinkosauga, gamtos išteklių darnus naudojimas ir prisitaikymas prie klimato kaitos 12,5 proc.;
- Tvaraus transporto, pagrindinių tinklų infrastruktūros skatinimas 17,6 proc.;
- Kokybiško užimtumo ir dalyvavimo darbo rinkoje skatinimas 10,8 proc.;
- Socialinės įtraukties didinimas ir parama kovai su skurdu 8 proc.;
- Visuomenės švietimas ir žmoniškųjų išteklių potencialo didinimas 9,9 proc.;

- Visuomenės poreikius atitinkantis ir pažangus viešasis valdymas 2,2 proc.;
- Techninė parama veikslių programai administruoti 2,8 proc.;
- Techninė parama, skirta informuoti apie veikslių programą ir jai vertinti 0,4 proc.;

Iš 12 prioritetų pagal visos paramos skirtą dalį programai aplinkosaugos sričiai iš viso skirta 26,5 proc. paramos. Pagal atskirus prioritetus energijos efektyvumo ir atsinaujinančių išteklių gamybos ir naudojimo skatinimo prioritetui skirta 14 proc., o aplinkosaugos gamtos išteklių darnaus naudojimo ir prisitaikymo prie klimato kaitos 12,5 proc. Tačiau įsigilinus į kiekvieno prioritetų konkrečius uždavinius nėra nei vieno uždavinio, numatyto pakartotiniam naudojimui ar bent kokiam gaminių naudojimo prailginimui skatinančiam žiedinę ekonomiką.

„Horizontas 2020“

2015 m. gruodžio 2 d. Europos Komisija patvirtino žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinį, kuriuo siekiama stiprinti žiedinę ekonomiką ir padėti Europos verslams ir vartotojams tausiau naudoti išteklius. Pasiūlyti veiksmai padės sukurti uždarą produktų gyvavimo ciklą, nes bus perdirbama daugiau atliekų ir medžiagos bus naudojamos pakartotinai, o tai duos naudos tiek aplinkai, tiek ir ekonomikai. Plano įgyvendinimui numatomas finansavimas pagal programą "Horizontas 2020" ir iš struktūrinių fondų.

„Horizontas 2020“ yra didžiausia ES mokslinių tyrimų ir inovacijų programa. Ši programa susieja mokslinius tyrimus ir inovacijas sutelkiant dėmesį į tris pagrindines sritis: kokybiškas mokslas, pramonės subjektų lyderystė ir visuomeninio pobūdžio uždaviniai. Jos tikslas – užtikrinti Europos ekonominę augimą turint pasaulinio lygio mokslą ir technologijas. (Horizontas 2020).

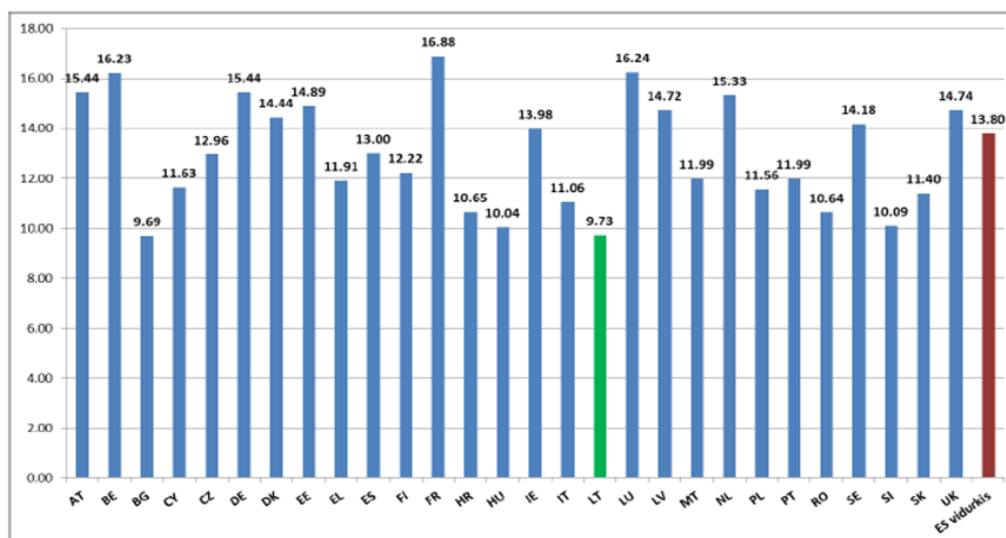
Vienoje iš programos dalių „Visuomeninio pobūdžio uždaviniai“ yra numatyta klimato kaitos, aplinkosaugos, efektyvaus išteklių naudojimo ir žaliavų uždavinys, kuriame pabrėžiama, kad jau dabar reikia investuoti į naujoves kurios prisidėtų prie ekologiškos ekonomikos kūrimo t.y. prie tokios ekonomikos kuri derėtų su natūralia aplinka. Klimato kaitos, išteklių naudojimo efektyvumo, žaliavų tiekimo programos dalies strateginis tikslas - sukurti išteklius taupiai naudojančią ir klimato kaitos poveikiui atsparią ekonomiką, užtikrinti tvarų žaliavų tiekimą, siekiant patenkinti didėjančios pasaulio populiacijos poreikius tvariai naudojantis gamtiniais planetos ištekliais. Vykdamt veiklą būtų padedama didinti Europos konkurencingumą ir gerovę, kartu užtikrinant aplinkosauginį naudingumą ir tvarumą, ne didesnę kaip 2 °C vidutinę pasaulinės temperatūros padidėjimą bei sudarant sąlygas ekosistemoms ir visuomenei prisitaikyti prie klimato kaitos. Šiai programos daliai bus skirta 35 proc. visos programos bendrojo biudžeto t.y. 3,081 mln. Eur

Viena iš Lietuvos įmonių UAB „SOLI TEK R&D“ buvo pateikus projektą dėl žiedinės ekonomikos įgyvendinimo, tačiau ne dėl gaminių pakartotinio naudojimo, o dėl indžio, silicio ir sidabro medžiagų pakartotinio naudojimo iš fotovoltinių plokščių.

- 1066 Lietuvos organizacijos dalyvavo teikiant programos Horizontas 2020 paraiškas;
- 101 dalyvis, gavo programos Horizontas 2020 finansavimą;
- 14,7 mln. Eur skirta Europos komisijos dotacija Lietuvos dalyviams (Horizontas 2020).

Lietuvos sėkmės rodiklis pagal dalyvavimų skaičių yra 9,73 % , kai ES vidurkis yra 13,80 (Lietuvos mokslo taryba).

ES šalių dalyvavimo „Horizonte 2020“ sėkmės rodikliai (proc.)



17 paveikslas. ES šalių dalyvavimo „Horizonte 2020“ sėkmės rodikliai (Šaltinis: Lietuvos mokslo taryba)

Kitaip nei kitos finansavimo programos, ši yra supaprastinta ir paraiškas gali teikti :

- Įprastiems tyrimų projektams – bent trijų juridinių subjektų konsorciumas. Visi juridiniai subjektai turi būti įsteigti ES valstybėse narėse arba asocijuotose šalyse.
- Kitoms programoms (Europos mokslinių tyrimų taryba, Mažųjų ir vidutinių įmonių priemonė, papildomas nacionalinių ar viešojo sektoriaus konkursų ir programų finansavimas, koordinavimas ir parama, mokymas ir mobilumas minimali dalyvavimo sąlyga yra vienas juridinis subjektas, įsteigtas valstybėje narėje arba asocijuotoje šalyje (Horizontas 2020)

Tačiau daugiausiai šios programos fondo finansavimą įvairiems projektams siekia gauti mokslo įstaigos. ES sudarytame sąrašė išskyrė 10 Lietuvos organizacijų daugiausiai siekiančių projektų finansavimo (žr. Lentelę 4):

4 lentelė. Organizacijos dalyvavusios „Horizontas 2020“ programoje teikiant paraiškas

Pavadinimas	Paraiškų skaičius
Vilniaus universitetas (VU)	6
Kauno technologijos universitetas (KTU)	5
Valstybinis mokslinių tyrimų institutas fizinių ir technologijos mokslų centras (FTMC)	3
Lietuvos energetikos institutas (LEI)	6
Vilniaus dailės akademija	1
UAB „Biocentras“	1
VšĮ Open Coffee Club Vilnius	2
Klaipėdos universitetas	1
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas	2
Lietuvos mokslo taryba	2

(Šaltinis: Horizontas 2020)

Europos sąjungos regioninės plėtros fondas (ERPF)

ERPF yra vienas didžiausių ES finansavimo šaltinių. Pagrindinis šio fondo tikslas – sustiprinti ekonominę, socialinę ir teritorinę sanglaudą, skatinant tvarią plėtrą ir struktūrinius regioninės ekonomikos pokyčius.

ERPF teminiai uždaviniai apima įvairias veiklas, kuriose galima finansuoti projektus ir veiklą:

- tyrimai ir inovacijos (pvz., tyrimų infrastruktūra, verslo investicijų į tyrimus ir inovacijas skatinimas, socialinės ir ekologiškos inovacijos, grupių plėtotė);
- IRT (pvz., plačiajuosčio ryšio tinklo infrastruktūros plėtimas, IRT produktų plėtojimas, e-viešosios paslaugos, e-mokymas, e-įtrauktis, e-kultūra ir e-sveikata);
- SVĮ konkurencingumas (pvz., verslumo skatinimas ir naujų idėjų ekonominis išnaudojimas);
- mažai anglies junginių išmetanti ekonomika (pvz., efektyvaus energijos naudojimo ir atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo įmonėse, viešojoje infrastruktūroje ir būsto sektoriuje skatinimas, išmanus energetikos valdymas, mažai anglies junginių emisijų sukuriančių plėtros strategijų visų tipų teritorijose skatinimas, tvarus miestų mobilumas);
- prisitaikymas prie klimato kaitos ir rizikos valdymas (pvz., investicijos į prisitaikymo prie klimato kaitos sritį, įskaitant ekosistemų principus, investicijas, siekiant užtikrinti nelaimių padarinių šalinimą);
- aplinkosauga ir efektyvus išteklių naudojimas (pvz., investicijos į atliekų ir vandens sektorių, gamtos ir kultūrinio paveldo apsauga, biologinė įvairovė („Natura 2000“), žalioji infrastruktūra ir miesto aplinka, ekosistemų paslaugų skatinimas, ekologiškos inovacijos ir efektyvus išteklių naudojimo ekonomika);
- tvarus transportas (pvz., regioninis mobilumas, aplinką tausojančių (įskaitant mažo triukšmo) ir mažai anglies junginių išmetančių transporto sistemų, geležinkelio sistemų, įskaitant triukšmo mažinimo priemones, išmaniuosius tinklus, kūrimas ir tobulinimas);
- užimtumo skatinimo, socialinė, ir švietimo infrastruktūra; socialinė įtrauktis ir nediskriminavimas (pvz., pagalba fiziniam, ekonominiam ir socialiniam skurstančių bendruomenių miesto ir kaimo vietovėse atsigavimui, parama socialinėms įmonėms, investicijos į bendruomenės inicijuojamas vietinės plėtros strategijas);
- viešųjų institucijų ir suinteresuotųjų valstybių institucinių gebėjimų stiprinimas.

Žiedinės ekonomikos galimybėms plėsti, galima pasinaudoti ES regioninės plėtros fondu pagal keturis ERPF teminius uždavinius, kurie apima įvairias veiklas, kuriose galima finansuoti projektus ir veiklą:

- tyrimai ir inovacijos;
- SVĮ konkurencingumas
- mažai anglies junginių išmetanti ekonomika;
- aplinkosauga ir efektyvus išteklių naudojimas.

Tačiau šio fondo finansavimą kitaip nei „Horizontas 2020“ gali gauti tik:

- vietos, regioninės ir nacionalinės valdžios institucijos bei administracinės įstaigos;
- socialinės, kultūros, švietimo institucijos ir NVO;

- bendrovės, SVĮ, įskaitant mikroįmones ir socialinės ekonomikos įmones bei asociacijas) (Jūsų finansavimo vadovas).

Sanglaudos fondas

Sanglaudos fondas skirtas valstybėms narėms kurių bendros nacionalinės pajamos, tenkančios vienam gyventojui, yra mažesnės negu 90 proc. Europos sąjungos vidurkio. Juo siekiama sumažinti, ekonominius bei socialinius skirtumus ir skatinti tvarią plėtrą. Tuo pačiu mažinant išsivystymo skirtumus tarp valstybių narių. Jis finansuoja nuo transporto infrastruktūros projektų iki aplinkosaugos standartų įgyvendinimo. Šio fondo remiama veikla skirstoma į penkis skirtingus prioritetus:

- pokyčius link mažai anglies junginių išmetančios ekonomikos visuose sektoriuose;
- prisitaikymą prie klimato kaitos, ekosistemų pagrindu vykdant pavojų prevenciją ir valdymą;
- aplinkos apsaugą ir efektyvų išteklių naudojimą;
- tvaraus transporto plėtrą ir pagrindinių tinklinių infrastruktūrų trūkumų šalinimą;
- viešųjų institucijų ir suinteresuotųjų šalių institucinių gebėjimų stiprinimą (Oficiali Europos komisijos svetainė).

LIFE - aplinkosaugos ir klimato veiksmų programa

Life programos tikslas – gamtos apsauga ir indėlis į tvarią plėtrą. 2014-2020 metų programa padalinta į du pogrupius aplinkosaugos ir klimato veiksmų.

5 lentelė. LIFE programos prioritetinės sritys

Aplinkosaugos dalis apima tris prioritetines sritis:	Klimato veiksmų dalį taip pat sudaro trys prioritetai:
1. aplinkos ir išteklių naudojimo efektyvumo;	1. prisitaikymas;
2. gamta ir biologinė įvairovė;	2. poveikio mažinimas;
3. valdymas ir informacija	3. valdymas ir informacija.

Programa remia projektus šiose srityse:

Aplinkos veiksmų komponentas:

- gamtos ir biologinės įvairovės;
- vandens ir jūrinės aplinkos;
- atliekų tvarkymo: šio prioriteto projektai gaus pirmumą jeigu bus orientuoti į atliekų prevencijos, paruošimą pakartotinai naudoti arba pakartotinį naudojimą perdirbimą atskirą surinkimą: elektros ir elektronikos atliekų
 - efektyvaus išteklių naudojimo, įskaitant dirvą ir miškus, taip pat žaliąją ir žiedinę ir žiedinę ekonomiką; šio prioriteto projektams bus teikiama pirmenybė jeigu bus orientuoti į naujus verslo modelius siekiančius efektyviai naudoti išteklius
- aplinkos ir sveikatos apsaugos, įskaitant cheminių medžiagų kontrolę ir triukšmo valdymą;

- oro kokybės ir emisijų, įskaitant miesto aplinkos informaciją ir valdymą.

Klimato veiksmų komponentas:

- Sąjungos politikos ir teisės įgyvendinimas ir plėtojimas, taip pat veiklų keliose politikos srityse integravimas;
- žinių bazės tobulinimas ir taikymas praktikoje;
- integruotų strategijų ir veiksmų planų plėtojimas ir įgyvendinimas;
- inovatyvių technologijų, sistemų, metodų ir instrumentų kūrimas ir demonstravimas juos pritaikant replikavimui, perdavimui ar masiniam naudojimui.

Finansavimą iš LIFE gali gauti viešieji ir privatūs subjektai (Jūsų finansavimo vadovas)

Lietuvos Respublikos ūkio ministerija 2008 m. sukūrė mažaatliekių technologijų ir švaresnės gamybos projektų diegimą skatinantį finansinės paramos mechanizmą, tačiau nuo 2011 m. parama šių projektų diegimui buvo nutraukta. Nuo 2010 m. Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (LAAIF) teikia finansinę paramą atliekų prevencijos projektams, tačiau pramonės ir verslo įmonės vangiai teikia paraiškas šiai paramai gauti.

Teisiniai aspektai

Elektros ir elektronikos gaminių ir jų atliekų srautus reglamentuojantys teisės aktai Lietuvoje ir Europoje

Lietuvos teisės aktai

Elektros ir elektronikos atliekų tvarkymo tikslas – sumažinti aplinkosauginės problemas, atsirandančias elektroninei įrangai tapus atliekomis. Šis tikslas turi būti pasiektas per atskirą šių pavojingų atliekų ir jų dalių surinkimą, rūšiavimą, tvarkymą ir likusių nepavojingų atliekų perdirbimą. Turi būti įvertinta ir užtikrinta, kad šios atliekos bus perdirbtos tik įvertinus visus aplinkosauginius, išteklių naudojimo ir ekonominius faktorius.

Pagrindinis atliekų tvarkymą reglamentuojantis teisės aktas yra **Atliekų tvarkymo įstatymas**, kuriuo numatoma bendrieji atliekų tvarkymo principai ir reikalavimai, atliekų tvarkymo sistemos organizavimo ir planavimo principai. Įstatymas taip pat nustato valstybės ir savivaldybių institucijų bei kitų tiek fizinių ir juridinių asmenų teises ir pareigas tvarkant atliekas, kad būtų išvengta nepageidaujamo atliekų poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai.

Pagal atliekų tvarkymo įstatymą elektros ir elektroninės įrangos gamintojai ir importuotojai įsipareigoja šviesti visuomenę atliekų tvarkymo klausimais: apie elektros ir elektroninėje įrangoje esančias pavojingas medžiagas, netinkamo tvarkymo atveju žalą aplinkai ir žmonių sveikatai taip pat apie šių atliekų tvarkymo galimybes, surinkimo aikšteles, rūšiavimo būtinybę nuo kitų atliekų. Šiam įstatymui įgyvendinti yra rengiamas valstybinis atliekų tvarkymo planas.

Valstybinis atliekų tvarkymo planas – pagrindinis šio plano tikslas nustatyti strateginius atliekų tvarkymo tikslus, uždavinius, priemones pasiekti užsibrėžtiems tikslams, valstybinės atliekų tvarkymo užduotis, bei užduotis savivaldybėms. Nustatyti Europos sąjungos finansavimo kryptis bei plano įgyvendinimo vertinimo kriterijus.

Vienas iš ilgalaikių strateginių tikslų šiame plane yra mažinti susidarančių atliekų kiekį, užtikrinant saugų atliekų tvarkymą nesukeliant pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai ir racionalų atliekų medžiaginių ir energinių išteklių naudojimą taip mažinant gamtos ir kitų išteklių naudojimą bei atliekų šalinimą sąvartyne.

Šiam tikslui pasiekti iki 2020 m. numatyti uždaviniai, atsižvelgiant į atliekų tvarkymo principų hierarchiją ir tuo pačiu žengiant žingsnį link žiedinės ekonomikos, pvz. kaip :

- Skatinti atliekų prevenciją gamybos ir kitos ūkinės veiklos sektoriuose;
- Didinti medžiagų ir išteklių naudojimo efektyvumą;
- Skatinti tausojantį vartojimą;
- Skatinti perdirbti ir naudoti atliekas taikant ekonomines priemones;
- Skatinti produktų pagamintų iš atliekų rinkas;
- Skatinti gaminių pakartotinį naudojimą ir paruošimo naudoti pakartotinai veiklą.

Elektros ir elektronikos atliekų tvarkymo klausimais plane numatyta kad nuo 2016 m. elektros ir elektronikos atliekų turi būti surinkta ne mažiau nei 45 proc. skaičiuojant nuo į vidaus rinką išleistos įrangos, o nuo 2020 m. šių atliekų turės būti surenkama ne mažiau kaip 65 proc. iki šiol buvo numatyta surinkti 4 kg elektros ir elektronikos įrangos vienam gyventojui. Šiems numatytiems plano uždaviniams, tikslams įgyvendinti kiekviena savivaldybė savo atliekų tvarkymo planuose numato priemones užtikrinančias valstybiniame strateginiame plane ir savivaldybių planuose nustatytų užduočių įgyvendinimui.

Pirmas žingsnis svarbus žengiant link žiedinės ekonomikos ir aktualus visuose žiedinės ekonomikos etapuose yra atliekų prevencija t. y. atliekų susidarymo mažinimas. Valstybė šiuo klausimu priėmė **atliekų prevencijos programą**. Kuri parengta remiantis atliekų tvarkymo įstatymu. Programa skirta nustatyti atliekų prevencijos prioritetus, tikslus uždavinius ir priemones jiems įgyvendinti. Kad būtų laikomasi atliekų tvarkymo principų hierarchijos eiliškumo, pirmiausia taikoma atliekų prevencija, tuo pačiu skatinant racionalų išteklių naudojimą ir tausojantį vartojimą.

Pramonės ir įmonėms taikomos šios atliekų prevencijos priemonės:

- **Taršos integruota prevencija ir kontrolė** (toliau –TIPK) priemonė skatinanti įmones diegti mažiau teršiančias t. y. švaresnes technologijas. Įmonės norinčios gauti šį leidimą turi parengti planą numatantį atliekų mažinimo, išteklių taupymo ir kitas taršos prevencijos priemones t.y. parengti aplinkosauginių veiksmų planą.
- Švaresnės gamybos ir atliekų prevencijos projektų skatinimas. Šie projektai Lietuvoje įgyvendinami nuo 1995 metų.
- **Ekologinis gaminių projektavimas** yra efektyvi atliekų prevenciją skatinanti priemonė, kurios metu produktų kūrimui taikoma būvio ciklo analizė ir užtikrinamas sistemingas aplinkos apsaugos reikalavimų taikymas gaminių kūrimo metu. Lietuvoje priimtas ekologinio projektavimo reikalavimų su energija susijusiems gaminiams nustatymo sistemos ir jos įgyvendinimo priemonių taikymo techninis reglamentas. Skirtas ekologinio projektavimo reikalavimų su energija susijusiems gaminiams nustatymui. Reglamentas taikomas visiems gaminiams išskyrus keleivinio ar krovinio transporto priemones. Reglamentas privalomas visiems gamintojams, importuotojams ir taip pat jų įsteigtiems filialams, organizacijoms, visiems teikiantiems gaminius

į rinką. Visiems gaminiams taikyti ekologinio projektavimo principai yra žymimi CE atitikties ženklu.

- Kenksmingų medžiagų ribojimai. Teisės aktų nustatyta tvarka kenksmingų medžiagų kiekis yra ribojamas pakuotėse, elektros ir elektroninėje įrangoje, transporto priemonėse, baterijose ir akumuliatoriuose

Tačiau pagrindinis elektros ir elektroninės įrangos atliekų prevencijos tikslas – skatinti jų pakartotinį naudojimą, siekiant sumažinti elektros ir elektroninės įrangos poveikį aplinkai kuo ilgiau naudojant šiuos gaminius. **Gamintojo atsakomybės principo taikymas** elektros ir elektroninės įrangos atliekų sraute užtikrina jos ilgaamžiškumą, perdirbamumą bei galimybę suremontuoti sugedusį gaminį. Gamintojo atsakomybės principo taikymas skatina ekologinį projektavimą, kuris užtikrina atliekų prevenciją visuose gaminio būvio ciklo etapuose. Taip pat gamintojo atsakomybės principas taikomas siekiant :

- išvengti pavojingųjų medžiagų naudojimo gaminių ir pakuočių gamybai;
- skatinti diegti švaresnę gamybą;
- skatinti kurti ilgalaikius, pakartotinio naudojimo ir lengvai perdirbamus gaminius, uždarus ciklus;
- taikyti ekologinį projektavimą;
- užtikrinti kuo didesnę gaminių ir pakuočių atliekų rūšiuojamąjį surinkimą bei perdirbimą ir antrinių žaliavų naudojimą;
- mažinti atliekų tvarkymo išlaidas, tenkančias gyventojams, perkeliant jas vartotojui;
- mažinti atliekų tvarkymo išlaidas savivaldybėms

Elektros ir elektroninės įrangos atliekų tvarkymo taisyklės nustato elektros ir elektroninės įrangos ženklinimo, elektros ir elektroninės įrangos atliekų tvarkytojų ir šios įrangos vartotojų informavimo, elektros ir elektroninės įrangos atliekų surinkimo, saugojimo, apdorojimo, elektros ir elektroninės įrangos ir jos atliekų apskaitos reikalavimus bei tvarką ir yra privalomos visiems asmenims, kurių veikla susijusi su elektros ir elektronikos gaminių gamyba, importu eksportu, platinimu ir šios įrangos atliekų tvarkymu. Surinktos elektros ir elektroninės įrangos atliekos, išskyrus įrangą, kuri pakartotinai naudojama jos neišardžius, turi būti atiduotos elektros ir elektroninės įrangos atliekų tvarkymo įmonėms, apdorojančioms elektros ir elektroninę įrangą.

Visuomenės informavimą apie elektros ir elektronikos atliekas reglamentuoja “ **Dėl reikalavimų visuomenės švietimui ir informavimui atliekų**, kurioms taikomas gamintojo atsakomybės principas, tvarkymo klausimais tvarkos aprašo patvirtinimo“. Visuomenės švietimą ir informavimą Gamintojai ir importuotojai privalo pradėti ne vėliau kaip per 3 mėnesius nuo įregistravimo Gamintojų ir importuotojų sąvade dienos, o elektros ir elektroninės įrangos ir nešiojamųjų baterijų ir akumuliatorių platintojai, transporto priemonių techninės priežiūros ir remonto paslaugas teikiančios įmonės, kurios yra alyvos atliekų turėtojos, pradėti teikti informaciją ne vėliau kaip per 3 mėnesius nuo veiklos pradžios.

Lietuvos Europos sąjungos politikos 2015 – 2020 strateginės kryptys

Žiedinės ekonomikos sukūrimas ir veiksmingas išteklių naudojimas

-Mažinti susidarančių atliekų kiekį, užtikrinti žmonių sveikatai ir aplinkai saugų atliekų tvarkymą ir racionalų atliekų medžiaginių ir energetinių išteklių naudojimą.

-Sukurti po rūšiavimo likusių, netinkamų perdirbti, tačiau turinčių energetinę vertę atliekų naudojimo energijai gauti pajėgumus, iki 2030 m. nutraukti biologiškai skaidžių atliekų ir energetinę vertę turinčių atliekų šalinimą sąvartynuose.

-Optimizuoti iškastinių žemės gelmių išteklių naudojimą, tobulinti šių išteklių valdymo sistemą ir taip mažinti neigiamą poveikį aplinkai.

-Išsaugoti ir formuoti tvarias miško ekosistemas ir taip užtikrinti racionalų miško išteklių naudojimą.

-Palaikyti ES iniciatyvas, skirtas visuomenės aplinkosauginiam sąmoningumui ugdyti, edukacinėmis priemonėmis skleisti informaciją apie žmogaus pareigą pereiti prie aplinką tausojančio vartojimo, vengti žalos aplinkai ir atsakingai naudoti gamtos išteklius.

Europos teisės aktai

Europos parlamento ir tarybos direktyva 2012/19/ES „dėl elektros ir elektroninės įrangos“

Direktyva nustato priemones, skirtas apsaugoti aplinką nuo kenksmingo elektros ir elektroninės įrangos atliekų poveikio vengiant jų susidarymo ir šių atliekų tvarkymo prisidedant prie tvaraus vystymosi.

Numato ir skatina priemones kuriomis EEĮ projektavimas ir gamyba ypač siekiant palengvinti EEĮ atliekų, jų komponentų ir medžiagų pakartotinį naudojimą, išmontavimą ir naudojimą. Skatina taikyti ekologinio projektavimo principus, kurie lengvina pakartotinį atliekų naudojimą ir apdorojimą.

Šia direktyva siekiama prisidėti prie tvarios gamybos ir vartojimo pirmiausia užkertant kelią EEĮ atliekoms, taip pat pakartotinai naudojant, perdirbant ir kitaip naudojant tokias atliekas taip, kad sumažėtų šalinamų atliekų apimtys, būtų veiksmingiau naudojami ištekliai ir paimamos vertingos antrinės žaliavos. Šia direktyva taip pat siekiama gerinti visų veiklos vykdytojų, dalyvaujančių EEĮ gyvavimo ciklo etapuose, pavyzdžiui, gamintojų, platintojų ir vartotojų, ypač tų veiklos vykdytojų, kurie tiesiogiai susiję su EEĮ atliekų surinkimu ir apdorojimu, aplinkos apsaugos veiklą. Lietuvoje ši direktyva įgyvendinama parengiant elektros ir elektronikos tvarkymo taisykles. Nuo 2018 metų direktyvos ribos bus išplėstos bus taikoma platesnei EEĮ kategorijų grupei

Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2002/95/EB

Šioje direktyvoje dėl pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektronikos įrangoje apribojimo pagrindines elektros ir elektronikoje naudojamas pavojingas medžiagas kaip sunkieji metalai (gyvsidabris, švinas, kadmio ir chromas), halogenintos medžiagos (chlorfluormetano (CFC), polichlorinuoto bifenilo (PCB), polivinilchlorido (PVC) ir bromintas ugnį slopinančias medžiagas kai tik įmanoma siūloma pakeisti kitomis medžiagomis, kad tvarkant šias atliekas būtų galima išvengti aplinkos užteršimo.

Žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinys

2015 m. Europos komisija pristatė žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinį, kurį sudaro persvarstytų atliekų teisės aktų pasiūlymai ir išsamus veiksmų planas, kuriame numatyti ilgalaikiai tikslai. Dokumentų tikslas – spręsti ekonomikos ir aplinkosaugos problemas didinant išteklių naudojimo veiksmingumą visoje vertės grandinėje (taip pat tvarų vartojimą, gamybą, atliekų tvarkymą) ir inovacijomis – taip sudaryti sąlygas plėtoti naujas rinkas ir verslo modelius.

Veiksmų plane orientuojamasi į didelės pridėtinės vertės ES lygmens veiksmus. Šiame veiksmų plane nustatyti konkretūs didelio užmojo Komisijos įsipareigojimai remti perėjimą prie žiedinės ekonomikos. Valstybių narių, regionų ir miestų visų lygmenų valdžios institucijos ir visi suinteresuotieji subjektai taip pat turės prisiimti ilgalaikius plačios aprėpties įsipareigojimus.

Planas, kuriuo bus skatinama tvari veikla pagrindiniuose sektoriuose ir naujų verslo nišų atsiradimas, padės atsiverti toms ekonomikos augimo ir darbo vietų kūrimo galimybėms, kurias teikia žiedinė ekonomika. Jame pateikta visapusiškų įsipareigojimų ekologinio projektavimo srityje, taip pat numatytos strategijos dėl plastikų ir cheminių medžiagų, stambi inovacinių projektų finansavimo iš ES mokslinių tyrimų programos „Horizontas 2020“ lėšų iniciatyva ir tiksliniai veiksmai plastikų, maisto atliekų, statybos, svarbiausių žaliavų, pramonės ir kasybos atliekų, vartojimo ir viešojo pirkimo srityse. Siūlomais veiksmais remiama kiekviena žiedinės ekonomikos vertės grandinės grandis – nuo gamybos iki vartojimo, remonto ir pergaminimo, atliekų tvarkymo ir antrinių žaliavų, kurios grąžinamos atgal į ekonomiką. Siūlomų veiksmų bus imamasi laikantis geresnio reglamentavimo principų.

Europos parlamento ir tarybos direktyva 2009/125/EB

„Su energija susiję gaminiai sunaudoja didelę Bendrijoje suvartojamų gamtinių išteklių ir energijos dalį. Jie taip pat turi ir kitą svarbų poveikį aplinkai. Galima pastebėti, kad didžioji dauguma Bendrijos rinkoje esančių gaminių kategorijų pasižymi labai skirtingu poveikio aplinkai lygiu, nors turi panašų funkcinį naudingumą. Siekiant tvaraus vystymosi reikėtų skatinti nuolatinį tų gaminių bendro poveikio aplinkai gerinimą, pirmiausia nustatant neigiamo poveikio aplinkai pagrindinius šaltinius ir vengiant taršos pernešimo, tačiau šiuo gerinimu nesukeliant pernelyg didelių išlaidų.“

Šia direktyva siekiama pasiekti aukštą aplinkos apsaugos lygį, didinant gaminių energijos ir išteklių vartojimo efektyvumą, tuo pačiu mažinant potencialų su energija susijusių gaminių poveikį aplinkai. Didinant energijos ir išteklių vartojimo efektyvumą prisidedama prie išteklių paklausos sumažinimo, taigi ir prie tvaraus vystymosi.

Direktyvoje numatoma ekologinio projektavimo reikalavimai su energija susijusiems gaminiams.

Ekonominiai aspektai

Lietuvos rinka yra maža ir neturi didelių kaštų, galimybių konkuruoti pavyzdžiui su Kinijos rinka, kuri gali pasiūlyti didelį prekių pasirinkimą už mažą kainą. Todėl Lietuvos inžinerinės įmonės specializuojasi gamindamos vienetinius arba serijinius mažos apimties produktus. Tokiai gamybai būdingi nišinis pobūdis ir aukšta kokybė.

Todėl įmonės veiklos strategijos dažniausiai remiasi dideliu lankstumu, aukšta gamybos sparta, greito tiekimo užtikrinimu, modernia įranga ir naujausiomis technologijomis. Kadangi Lietuvos įmonės užima atskiras nišas, o produkciją eksportuoja, jų tarpusavio konkurencijos lygis nėra aukštas, t.y. jos konkuruoja globalioje rinkoje užsienyje. (Lietuvos inžinerinės pramonės asociacija)

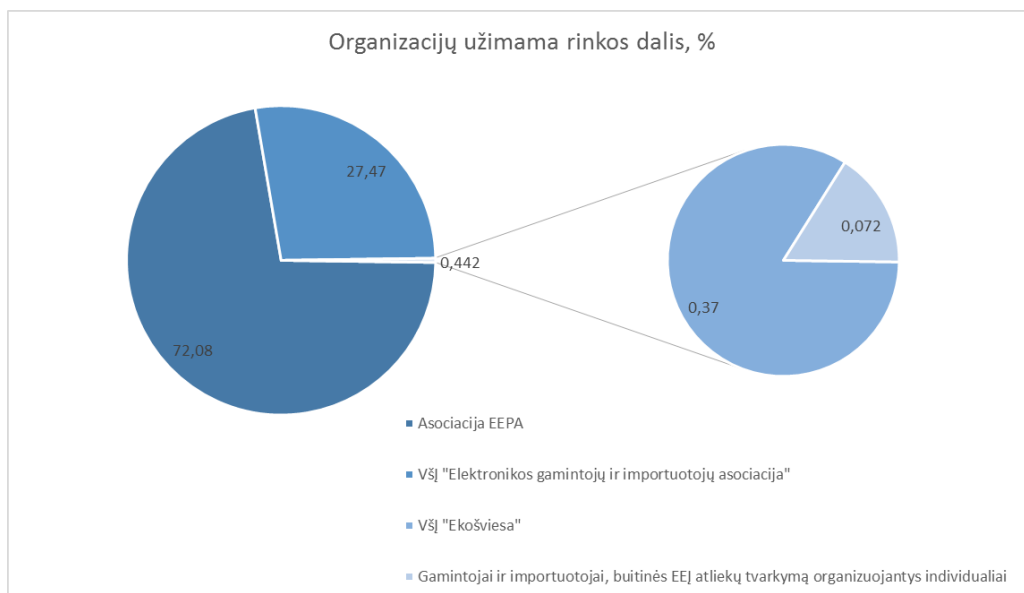
Kompiuterių, elektroninių ir optinių gaminių sektorius yra vienas iš tų apdirbamosios pramonės sektorių, kuriems 2007–2013 m. buvo skirta daugiausiai ES struktūrinės paramos, didžioji sektoriaus įmonių dalis yra smulkios ir vidutinės įmonės. Statistikos departamento duomenimis 2013 m. sektoriuje veikė 117 įmonių, iš jų 98 proc. sudarė įmonės, kuriose dirba mažiau nei 250 darbuotojų; Pagrindinės sektoriaus produkcijos realizavimo rinkos yra užsienio šalyse (apie 80 proc. šio sektoriaus produkcijos eksportuojama). Lietuvoje elektros ir elektroninių įrenginių naudojamų buityje gaminama mažai (žr. lentelę 6.). 2014 metų Lietuvos statistikos duomenimis Lietuvoje vartotojiškos elektros ir elektronikos gaminių buvo gaminama tik staliniai asmeniniai kompiuteriai, televizoriai, šaldytuvai ir šaldyklės.

6 lentelė. *Elektros ir elektronikos prietaisų gamyba Lietuvoje 2014 m.*

Gamyba*	Alytaus apskritis	Kauno apskritis	Panevėžio apskritis	Šiaulių apskritis	Vilniaus apskritis
Staliniai asmeniniai kompiuteriai, tūkst. vnt.		14344			0,029
Televizoriai, tūkst. vnt.			174486		
Šaldytuvai ir šaldyklės, tūkst. vnt.	208887	0,008	1378	0,522	0,046

*- neįskaitant pramoninės technikos pvz. transformatorių, variklių ir kt. (Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas)

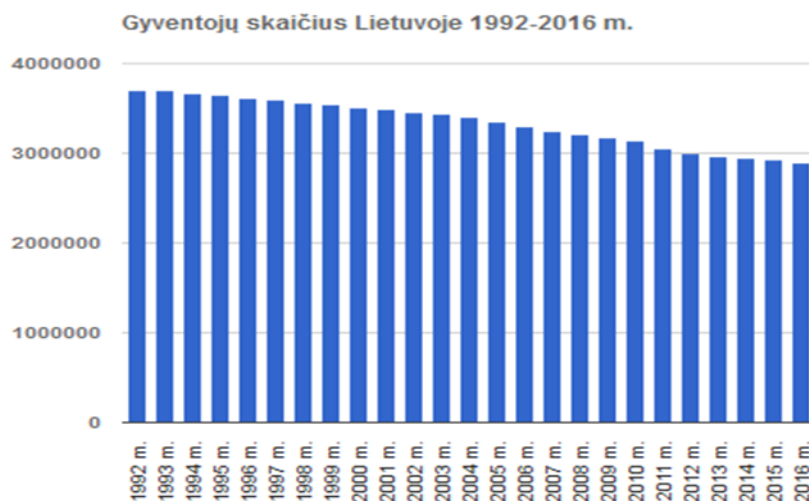
Eksportas yra pagrindinis sektoriaus tarptautinio konkurencingumo rodiklis. Sektoriuje sukuriama bendroji pridėtinė vertė buvo 122 mln. Eur ir sudarė 1,9 proc. visos apdirbamojoje gamyboje sukuriamos bendrosios pridėtinės vertės. Kadangi Lietuva 80 proc. savo gaminamos produkcijos eksportuoja, patenkinti vietinės rinkos poreikiams Lietuva prekes importuoja 2015 metų Lietuvos statistikos duomenimis vartojimo prekių importas buvo 24,6 proc. ir vienu procentu didesnis nei 2014 metų importo. Elektros mašinų ir įrenginių bei jų dalių; garso įrašymo ir atkūrimo aparatų, televizijos vaizdo ir garso įrašymo ir atkūrimo aparatų, šių dirbinių dalių ir reikmenų importas buvo 7,6 proc. nuo bendro importo kiekio ir 1 proc. didesnis nei tų pačių įrenginių eksporto kiekis. Už šių importuojamų gaminių atliekų susidarymą ir tvarkymą pagal atliekų tvarkymo įstatymą už elektronikos atliekų tvarkymą yra atsakingi elektros ir elektronikos gaminių gamintojai ir importuotojai ir pagal šį įstatymą privalo organizuoti surinkimą, vežimą, apdorojimą atliekų, kurios susidarė naudojant gamintojų ir importuotojų tiekta Lietuvos Respublikos vidaus rinkai verslo tikslais elektros ir elektroninę įrangą, ir (ar) dalyvauti organizuojant tokių atliekų tvarkymą savivaldybių organizuojamose komunalinių atliekų tvarkymo sistemose. Tačiau sudarius sutartis su atliekų tvarkymo ar gamintojų importuotojų organizacijomis gamintojai ir importuotojai neprivalo rūpintis šių atliekų sutvarkymu ir įsitikinti ar tai buvo padaryta. Lietuvoje elektros ir elektroninės įrangos atliekų tvarkymo organizavimo licenciją turinčių gamintojų ir importuotojų organizacijų bei individualiai buitinės EEĮ atliekų tvarkymą organizuojančių gamintojų ir importuotojų užimamos rinkos dalys (procentais), nuo bendro 2015 m. vidaus rinkai tiekto buitinės EEĮ (visų kategorijų) kiekio, yra tokios:



18 paveikslas. EEĪA tvarkymo organizacijų užimamos rinkos dalys (Šaltinis: Darbo autorius)

Sprendžiant iš rezultatų visą rinkos dalį dalinasi dvi gamintojų importuotojų organizacijos EEPA ir VšĮ "Elektronikos gamintojų ir importuotojų asociacija". Asociacijos bendradarbiauja su savivaldybėmis ir RATC dėl savivaldybių įsteigtų didelių gabaritų surinkimo aikštelių. 2016 m. plane numato naujų narių pritraukimą, kurie atliekas tvarkė savarankiškai arba naujai įsteigti juridiniai asmenys.

Socialiniai aspektai



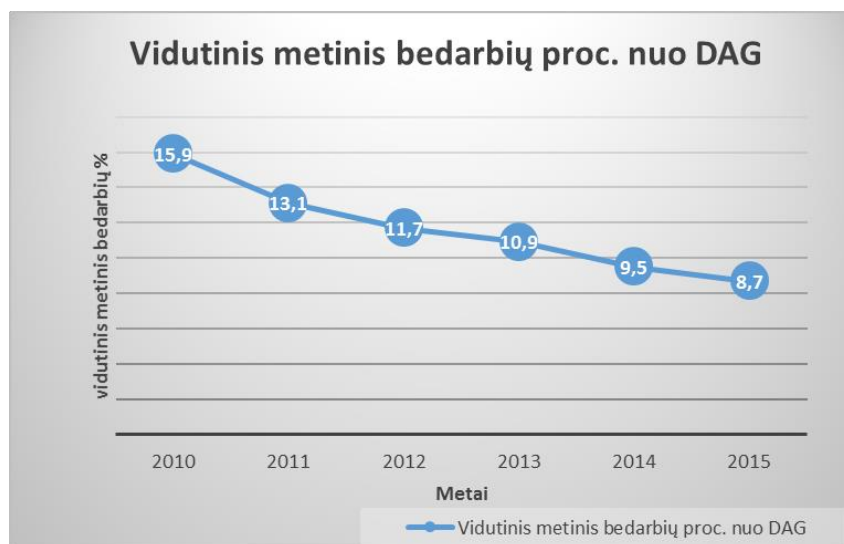
19 paveikslas. Gyventojų skaičius imtinai 1992–2016 m. (Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas)

Kas metai Lietuvos gyventojų skaičius mažėja (žr. paveikslą 19), tai mažina emigracija, mirtingumas ir mažėjantis gimstamumas. Tuo pačiu mažėja ir darbingo amžiaus žmonių dėl tų pačių priežasčių emigracijos, mirtingumo ir šią grupę papildančiu jaunų asmenų skaičiaus. Tačiau darbo jėgos paklausa išlieka tokia pati su tendencija šiek tiek didėti. Prognozuojama, kad 2016 metais bus užregistruota 2-3 % daugiau darbo pasiūlymų (žr. paveikslą 20).



20 paveikslas. Darbo jėgos paklausa 2010–2016 m. (Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

Pagal ekonomines veiklas daugiausia laisvų darbo vietų bus įregistruota paslaugų sektoriuje, antra pagal dydį sritis yra pramonės sektorius, po to seka statyba ir žemės ūkis. Lietuvos darbo biržos duomenimis daugiausia t.y. 76 proc. laisvų darbo pasiūlymų bus skirti kvalifikuotai darbo jėgai. Sėkmingą įsidarbinimą rodo ne tik išsilavinimas, kvalifikacija ir profesiniai įgūdžiai bet ir bendrieji gebėjimai, papildomos kompetencijos. Sparti technologijų kaita ir darbo pobūdžio organizavimo pakeitimas, verčia darbdavius ieškoti įvairiapusių darbuotojų, o tai suteikia galimybę darbuotojams t.y. technologiškai išprususiems, universaliems greičiau gauti darbo pasiūlymą.



21 paveikslas. Vidutinis bedarbių skaičius nuo darbingo amžiaus gyventojų (Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

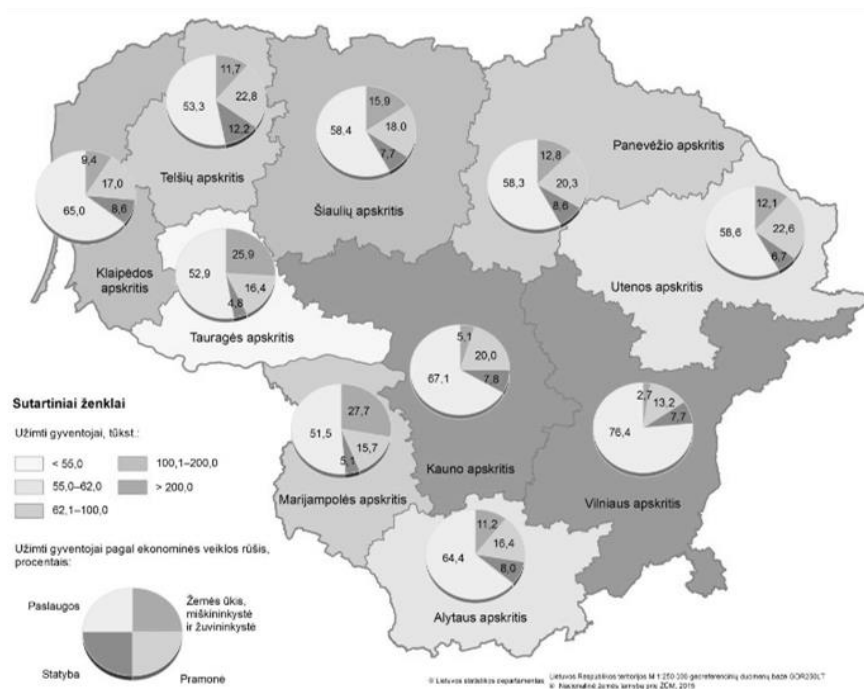
Nuo 2010 metų bedarbių skaičius kasmet vidutiniškai mažėja 11,6 %. Lyginant 2010 metų bedarbių proc. su 2015 metų bedarbių proc. nuo darbingo amžiaus žmonių, bedarbių procentas sumažėja net 54 proc. Tačiau daugiausia bedarbių registruojama ir didžiausias bedarbių procentas yra savivaldybėse nutolusiose nuo Lietuvos didžiųjų miestų (žr. lentelę 7).

7 lentelė. Aukščiausio ir žemiausio nedarbo teritorijos

Aukščiausio nedarbo teritorijos, %		Žemiausio nedarbo teritorijos, %	
Ignalinos r.	17,6	Elektrėnų	5,1
Lazdijų	16,1	Trakų	5,5
Zarasų	15,6	Kretingos	6
Akmenės	15,2	Vilniaus	6,3
Kalvarijos	15,2	Šiaulių	6,5
Alytaus	15,2	Neringos	6,6

(Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

2015 metais Lietuvoje daugiausia užimtųjų kiekvienoje apskrityje buvo paslaugų sektoriuje, mažiausiai užimtųjų buvo statybos sektoriuje, tačiau didžiuosiuose miestuose Kaune, Vilniuje taip pat Telšiu apskrityje šio sektoriaus užimtųjų skaičius nėra mažiausias, mažiausiai yra žemės ūkio užimtųjų. Žemės ūkio sektoriaus užimtųjų išskyrus didžiuosius miestus procentas visose apskrityse yra ~ 10 %. Kadangi paslaugų sektorius pagal užimtųjų procentą Lietuvoje gerai išvystytas ir prognozuojama dar daugiau darbo galimybių padidinti šio sektoriaus užimtųjų skaičių 2016 metais.



22 paveikslas. Gyventojų užimtumas pagal sektorius (Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

Kaip jau žinome vienas iš būdų gaminių laiko prailginimui yra gaminių perdarymas arba taisymas ir vėl pakartotinis naudojimas. Šiam gaminių laiko prailginimui yra reikalingi šiuos gaminius gerai išmanantys specialistai. Elektronikos sektoriaus darbuotojų struktūra pagal jų įgytą išsilavinimą byloja, kad sektorius remiasi kvalifikuota darbo jėga (žr. lentelę 8). 2012 metais darbuotojai su vidutinio lygio išsilavinimu sudarė apie pusę visų užimtųjų. Aukšto lygio išsilavinimą turintys darbuotojai sudarė 34 proc. visų sektoriaus darbuotojų. 2012–

2025 metais darbuotojų su aukštauju išsilavinimu paklausa didės ir vis daugiau bus įdarbinama asmenų su šiuo išsilavinimu

8 lentelė. Gyventojų išsilavinimo pasiskirstymas atskiruose sektoriuose

Lietuva	2012			2025		
	Žemą išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.	Vidutinį išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.	Aukštą išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.	Žemą išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.	Vidutinį išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.	Aukštą išsilavinimą turinčių darbuotojų dalis visų sektoriaus užimtųjų proc.
Elektronikos sektorius	5-25%	45-65%	25-45%	15-35%	45-65%	10-30%
Elektros prietaisų sektorius	15-25%	45-55%	30-40%	20-30%	25-35%	45-55%

(Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

Orientuojantis į elektros ir elektroninės įrangos pramonę, pastebimas kai kurių profesijų atstovų trūkumas kai kuriose Lietuvos apskrityse. Šešiose savivaldybėse trūksta elektros ir elektroninės įrangos surinkėjų. Trijose apskrityse (Šiaulių, Kauno, Panevėžio) šios profesijos atstovų trūkumas yra itin didelis. Kauno, Alytaus, Panevėžio apskrityse šios profesijos atstovų trūkumas neįaučiamas.



23 paveikslas. Elektros ir elektronikos sektoriaus darbuotojų pasiskirstymas Lietuvos apskrityse (Šaltinis: Lietuvos darbo birža)

Lietuvos darbo biržos pateiktais duomenimis elektros įrangos mechanikų ir taisytojų perteklius yra tik vienoje apskrityje, keturiolikoje yra trūkumas o šių specialistų balansas yra šiaurės rytų Lietuvoje. Pasiskirstymas visoje Lietuvoje yra gana netolygus (žr. paveikslą 23). Einant nuo pietų į vakarus šios profesijos atstovų mažėja,

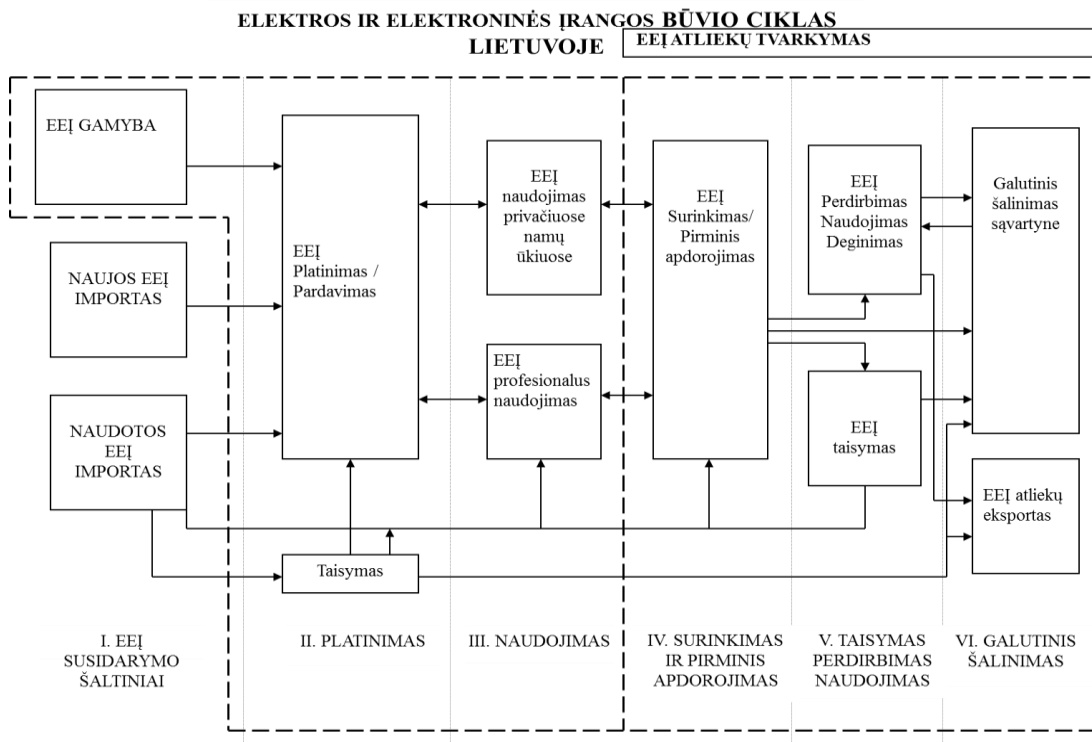
o Šiaulių apskrityje jaučiamas didelis šios profesijos atstovų trūkumas kitaip nei Vilniaus apskrityje šių specialistų yra perteklius.

Išanalizavus Lietuvos darbo biržos duomenis daugumos profesijų atstovų susijusių su elektros ir elektronikos specialybėmis kai kuriose Lietuvos apskrityse yra itin didelis trūkumas. Todėl didėja šių specialistų paklausa, o tobulėjant gaminiams, keičiantis technologijoms, įvairių specialistų susijusių su elektros ir elektronikos specialybėmis paklausa tikrai didės.

Technologiniai aspektai

Europa vis labiau orientuojasi į žiedinę ekonomiką ir skatina tai daryti savo sąjungos nares. Tai reiškia, kad kuo ilgiau privalome išlaikyti gaminių pridėtinę vertę ir vengti atliekų susidarymo, turime kuo labiau prailginti gaminių gyvavimo būvio ciklą. Gaminyje turi kuo ilgiau išlikti rinkoje. Gamintojai ir importuotojai turi rūpintis išleistų į rinką gaminių atliekų sutvarkymu. ES gamintojai turi priimti perdirbimui įvairius elektronikos prietaisus – kompiuterius, buitinius prietaisus, skalbimo mašinas, muzikinius prietaisus, kai kuriuos žaislus. Tokie gamintojų ir importuotojų įpareigojimai skatina tobulinti technologijas taip pat vykdyti būvio ciklo vertinimą, ieškoti efektyvesnių technologijų, skatina ir vartotojų poreikių gaminio kokybei didėjimas.

Nagrinėjant Lietuvos atvejį galime pamatyti būvio ciklo modelį, kuris tik iš dalies atvaizduoja realų elektros ir elektronikos būvio ciklą (žr. paveikslą 24).



24 paveikslas. Elektros ir elektronikos būvio ciklas Lietuvoje (Šaltinis: L. Budrienė)

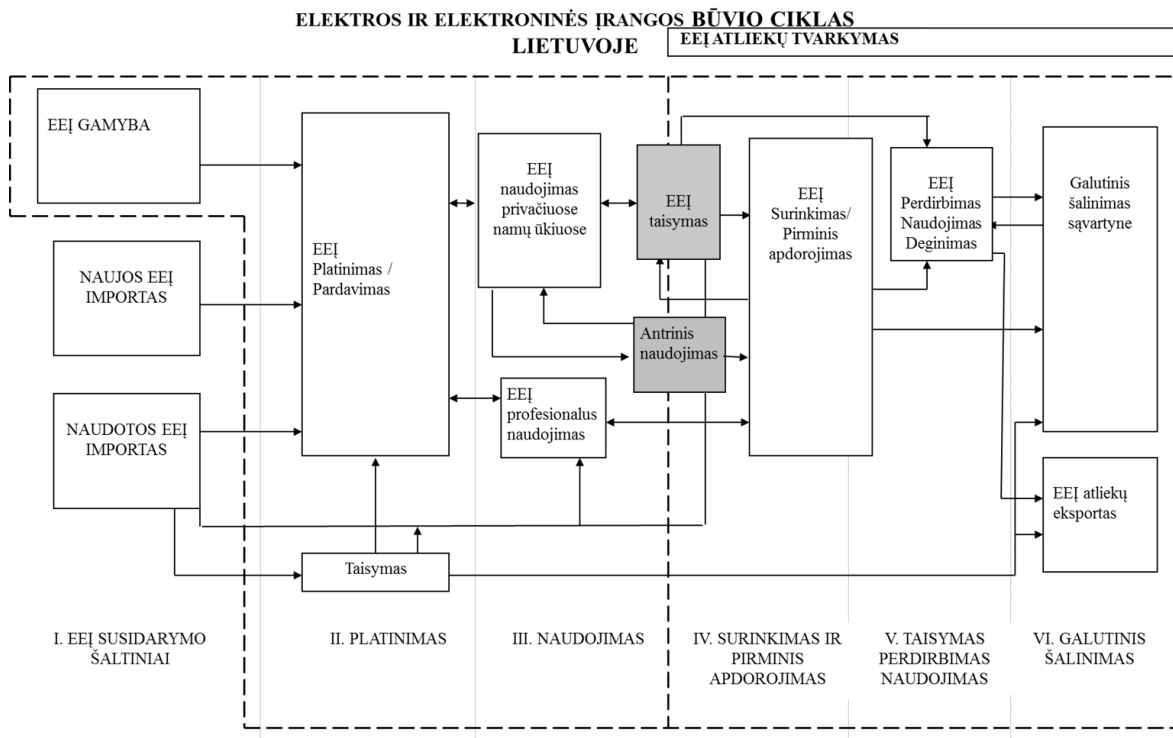
Tačiau vis labiau artėjant prie žiedinės ekonomikos reiktų pažvelgti ko trūksta mūsų sistemai, galbūt atsizvelgti į neoficialias rinkas, kurios yra žiedinėje ekonomikoje. Kaip žinome vienas iš žiedinės ekonomikos ciklų yra pakartotinis (antrinis) naudojimas. Tačiau Lietuvos sistemoje antrinio naudojimo kaip ir nėra, tačiau yra neoficiali rinka, kurią kuria patys vartotojai. Žvelgiant į pakartotinio naudojimo ar antrinio naudojimo rinką

Lietuvoje metų pradžioje veikė 92 įmonės (žr. lentelę 9) užsiimančios kompiuterių ir asmeninių bei namų ūkio reikmenų taisymu. Šia rinką galima pavadinti neoficialia, tačiau skatinančia antrinių daiktų naudojimą.

9 lentelė. Elektros ir elektronikos prietaisų veikiančios taisyklos

Ekonominės veiklos rūšis	Veikiančių individualių įmonių skaičius metų pradžioje vnt		
	2014	2015	2016
Kompiuterių ir asmeninių bei namų ūkio reikmenų taisymas	109	96	92

Nes dalis šių individualių taisyklų ne tik taiso, bet ir superka nenaudojamus nereikalingus buitinius įrenginius, skalbimo mašinas, kompiuterius, telefonus ir kitą įrangą. Ši rinka šiek tiek pakoreguoja esamą idealų būvio ciklą (žr. paveikslą 25) tarp EEĮ naudojimo privačiuose namų ūkiuose atsiranda EEĮ taisymas ir antrinis naudojimas.



25 paveikslas. Realus Elektros ir elektronikos būvio ciklas Lietuvoje (Šaltinis: L. Budrienė)

Kadangi žiedinės ekonomikos modelis skatina gaminių perdarymo veiklą, kuri iš esmės yra inovacija. Kadangi inovacija apibrėžiama kaip naujų arba iš esmės patobulintų produktų (prekių ar paslaugų) arba procesų, naujų rinkodaros arba organizacinių metodų diegimą verslo praktikoje, organizacijoje arba plėtojant išorės ryšius. Taip pat žvelgiant iš kitos pusės į procesus, kad proceso inovacija – naujų ar iš esmės patobulintų gamybos metodų, įskaitant produktų pristatymo metodus, taikymas. Šie metodai gali apimti įrangos (taip pat ir programinės) ir (ar) gamybos organizavimo pakeitimus ar šių pakeitimų derinius, naudojant naujas žinias. Žiedinė ekonomika yra naujas modelis ir pritaikius naujas žinias esamiems verslo modeliams gausime naują gamybos metodą ar gamybos organizavimo praktiką. Todėl vienas iš faktorių sėkmingam žiedinės ekonomikos taip pat

gaminų būvio ciklo prailginimui yra gebėjimas įsisavinti naujas žinias ir diegti inovacijas. Tai reiškia visa apimančias permainas ir inovacijas – ne tik technologines inovacijas, bet ir visa apimančius politikos, finansų, visuomenės inovacinius modelius. Tai lemė pokyčius visoje vertės grandinėje, nuo gaminio projektavimo, naujų verslo modelių, nuo naujų būdų atliekas versti ištekliais iki vartotojų elgsenos pasikeitimo.

Lietuvos inovacijų rezultatai yra prasti ir gebėjimas pripažinti ir įsisavinti naujas išorės žinias yra ribotas. Nors valstybės investicijos į mokslinius tyrimus ir technologinę plėtrą (MTTP) 2014m. pasiekė ES vidurkį, verslo MTTP intensyvumas vis dar atsilieka, o mokslinių tyrimų rezultatai yra menki (Šalies ataskaita 2016).

Lietuvai įstojus į Europos sąjungą, investicijos išaugo ir 2007 metais pasiekė aukščiausią tašką, tačiau 2009 metais prasidėjus pasaulinei finansų krizei investicijų lygis smarkiai krito.

Nuo 2010 metų investicijų lygis pradėjo smarkiai augti ir 2014 m. viršijo ES vidurkį. Augimo tendencijos išliko tokios pačios, tačiau dar nepasiekė 2009 metų prieš krizę buvusio metų lygio. Numatoma, kad investicijos 2016 metais bus mažesnės, bet po 2017 metų atsigaus dėl naujo programavimo laikotarpio.

Manoma, kad privačios investicijos į mokslinius tyrimus ir inovacijas yra mažos dėl mažų paskatų verslui vykdyti mokslinius tyrimus ir inovacijas bei plėtoti viešojo ir privačiojo sektoriaus partnerystę (Šalies ataskaita 2016).

Mokslinių tyrimų inovacijų investicijoms remti taikomos priemonės nėra pritaikytos gauti įmonėms. Mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros infrastruktūra yra išskaidyta po skirtingus universitetus, mokslo ir technologijų parkus, institutus, inovacijų diegimo centrus. Kadangi atsakomybę dalijasi dvi ministerijos (Lietuvoje inovacijų politikos įgyvendinimą administruoja Ūkio ministerija bei Švietimo ir mokslo ministerija). Įmonių lygmeniu taikomos paramos taikomos paramos sistemos yra nepakankamai žinomos, o tuo pačiu ir nepatrauklios dėl sudėtingų paraiškų teikimo procedūrų, nepakankamo lankstumo ar per ilgo įgyvendinimo laikotarpio.

Lietuvos įmonėms pagrindinė kliūtis mokslinių tyrimų ir inovacijų plėtrai tai nepakankamos ir ribotos galimybės gauti lėšų, vienintelis, tačiau laikinas lėšų šaltinis yra Europos struktūrinių ir investicinių fondų finansavimas.



26 paveikslas. Mokslinių tyrimų ir plėtros inovacijų intensyvumas Lietuvoje (Šaltinis: Darbo autorius)

Iš paveikslėlio matyti, kad inovacijų plėtros intensyvumas pradėjo augti nuo 2010 metų ir kas metai toliau auga, tačiau jei sąlygos būtų palankesnės inovacijų plėtra būtų dar didesnė, nes žiedinė ekonomika be inovacijų negalima.

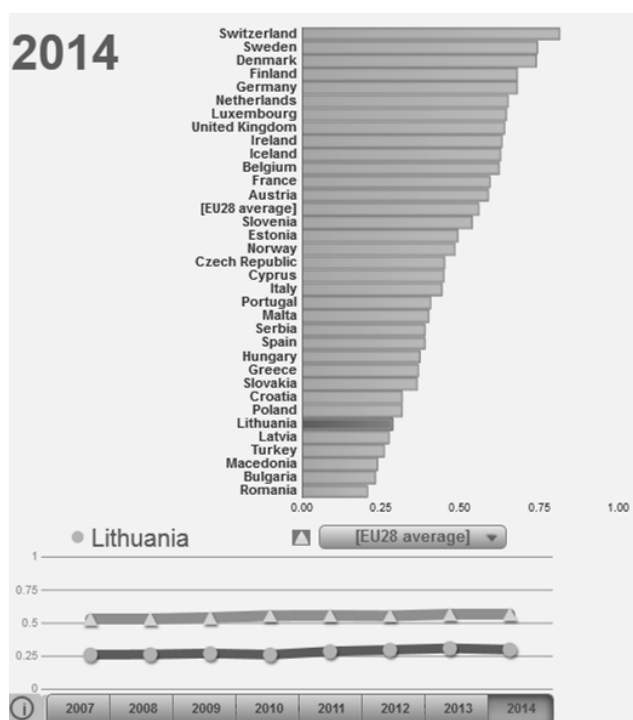
Inovacijų srityje itin svarbūs yra įsisavinimo pajėgumai, t.y. įmonės gebėjimas rasti naujų išorinių žinių, jas įsisavinti ir taikyti komerciniais tikslais. Žinių įsisavinimas ir pritaikymas gamybos procesams, jau gali tapti inovacija įmonėje. Lietuvos įmonės nekuria didelės pridėtinės vertės, todėl svarbu, kad pripažintų užsienio techninių žinių vertę ir įsisavintų jau esamas technologijas. Pirmas žingsnis Lietuvai inovacijų link tai būtų technologijų modernizavimas. Norint pagerinti Lietuvos inovacijų plėtrą reikia aktyviau vykdyti mokslo ir pramonės politiką mokslo srityse (Lietuvos inovacijų plėtros 2014-2020 m. programa).

Lietuvos inovacijų plėtros 2014 – 2020 metų programa parengta siekiant sutelkti valstybės išteklius Lietuvos inovatyvumui didinti ir kurti konkurencingą, aukšto lygio žiniomis, naujausiomis technologijomis, kvalifikuotais žmogiškaisiais ištekliais ir sumania specializacija grindžiamą ekonomiką

Programoje laikomasi pavyzdinės iniciatyvos „Inovacijų sąjunga“ nuostatos, skatinančios taikyti plačią inovacijų koncepciją, aprėpiančią moksliniais tyrimais grindžiamas inovacijas ir inovacijas, susijusias su kūrybiškais sprendimais, verslo modeliais, pramoniniu dizainu, prekių ženklais ir didelės pridėtinės vertės kūrimo paslaugomis, taip siekiant į inovacijų ciklą įtraukti visus suinteresuotus dalyvius. Kuriant inovacijas turi dalyvauti ne tik didžiosios, bet ir labai mažos, mažos ir vidutinės įmonės, pradedančios veiklą inovatyvios įmonės, verslo ir visuomeninės asociacijos, fiziniai asmenys. Inovacijos turi būti kuriamos ne tik keliose aukštųjų technologijų srityse, bet visuose sektoriuose, taip pat ir viešajame, įtraukiant visuomenę, diegiant ir skatinant ne tik moksliniais tyrimais grįstas inovacijas, bet ir netechnologines inovacijas, socialines, organizacines ir kitas inovacijas. (Lietuvos inovacijų plėtros 2014-2020 m. programa)

Šia programa siekiama, kad stiprėtų Lietuvos inovacijų plėtra ir Lietuvos suminis inovacijų indeksas 2020 metais prilygtų 28 ES valstybių narių indekso vidurkiui.

Europos komisija rengia inovacijų sąjungos švieslentę kuri leidžia palyginti, kaip sekasi ES sąjungos narėms inovacijų srityje. Remiantis 2014 metų inovacijų švieslentės duomenimis Lietuvos inovacijų suminis indeksas yra 0,2826, o ES valstybių vidurkis 0,5551. Pagal šiuos rodiklius Lietuva yra vidutinė novatorė.



27 paveikslas. Europos inovacijų švieslentės rezultatai (Šaltinis: Eurostat)

Inovacijų švieslentėje kaip Lietuvos stiprybė įvardijama aukštos kvalifikacijos žmogiškieji ištekliai, tačiau verslo atstovai pasigenda technologijas išmanančių, produkto gamybos ir verslo technologiniu žinių turinčių, produkto gyvavimo ir inovacijų ciklą valdyti gebančių specialistų, todėl vienas iš programos tikslų yra – plėtojant naujas žinias ir jų taikymą ugdyti inovatyvią visuomenę. Šiam tikslui pasiekti nustatyti trys vertinimo kriterijai:

10 lentelė. Inovatyvios visuomenės vertinimo kriterijai

Vertinimo kriterijaus pavadinimas	Vertinimo kriterijaus reikšmė		
	Būklė (2012)	2017	2020
30–34 metų gyventojų, įgijusių aukštąjį ar jam prilygintą išsilavinimą, dalis (procentais)	48,7	Ne mažiau 40	Ne mažiau 40
užimtumas žinioms imliuose sektoriuose (procentais)	9	11	36
darbuotojų dalis pažangiųjų ir vidutiniškai pažangių technologijų gamybos sektoriuje (procentais)	2,9	3	3,2

Pagal vertinimo kriterijus matyti, kad bus siekiama, 30 -34 metų gyventojų dalis turėtų aukštąjį išsilavinimą, didėtų užimtumas žinioms imliuose sektoriuose ir 2020 metais siektų 36 % taip pat didėtų darbuotojų dalis pažangiųjų ir vidutiniškai pažangių technologijų gamybos sektoriuje nuo 0,1 iki 0,2 %.

Ekologiniai aspektai

Svarbus aplinkos apsaugos ir ekologinis aspektas susijęs su elektros ir elektronikos sektoriumi yra susidaranti elektros ir elektronikos atliekos. Gerėjant ekonominei situacijai ir didėjant vartojimui Lietuvoje vis daugiau susidaro ir yra surenkama elektros ir elektronikos atliekų (žr. lentelę 11).

11 lentelė. EEĮA surinkimas Lietuvoje

Metai	2010	2011	2012	2013	2014
Lietuvoje surinktos EEĮ atliekos, t	8927	11836	14259	16328	22960

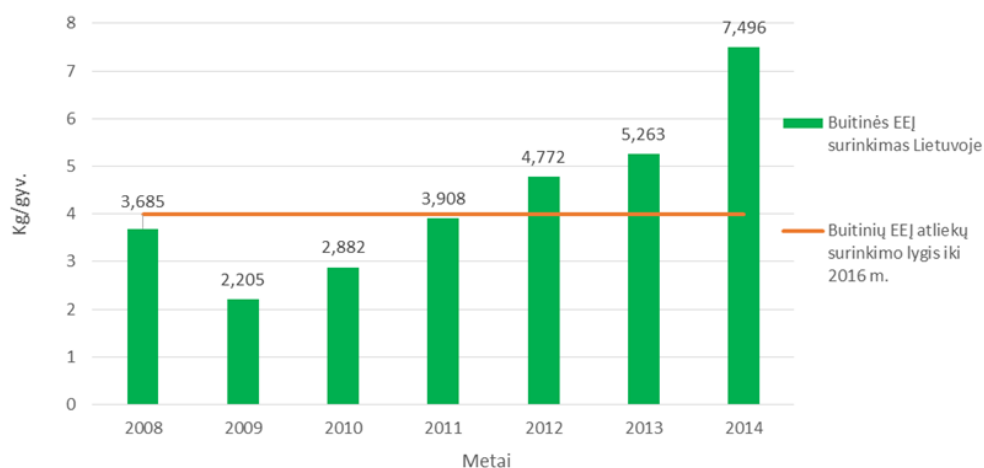
12 lentelė. Atliekų skirstymas į kategorijas

1. Stambūs namų apyvokos prietaisai	6. Elektros ir elektroniniai įrankiai (išskyrus stambius stacionarius pramoninius prietaisus)
2. Smulkūs namų apyvokos prietaisai	7. Žaislai, laisvalaikio ir sporto įranga
3. IT ir telekomunikacijų įranga	8. Medicininiai prietaisai, išskyrus implantuotus ir infekuotus produktus
4. Vartojimo įranga	9. Stebėsenos ir kontrolės prietaisai
5. Apšvietimo įranga, išskyrus dujošvytes lempas 5 a. Dujošvytės lempos	10. Automatiniai daiktų išdavimo įtaisai

Daugiausiai Lietuvoje pagal AAA duomenis iš šių kategorijų (žr. lentelę 12) surenkama stambių namų apyvokos prietaisų, antra pagal surinkimo kiekį kategoriją yra IT ir telekomunikacijų įranga.

Nuo 2016 m. metų keitėsi elektros ir elektroninių atliekų susirinkimo tvarka, nuo šiol reikia surinkti 45 % elektros ir elektronikos atliekų nuo į vidaus rinką išleistos įrangos. Nors iki šiol reikėjo surinkti 4 kg elektros ir elektronikos atliekų vienam gyventojui. Tačiau aplinkos apsaugos agentūros duomenimis Lietuvoje buitines elektros ir elektroninės įrangos atliekų surinkimo lygis vienam gyventojui pasiektas tik nuo 2012 m.

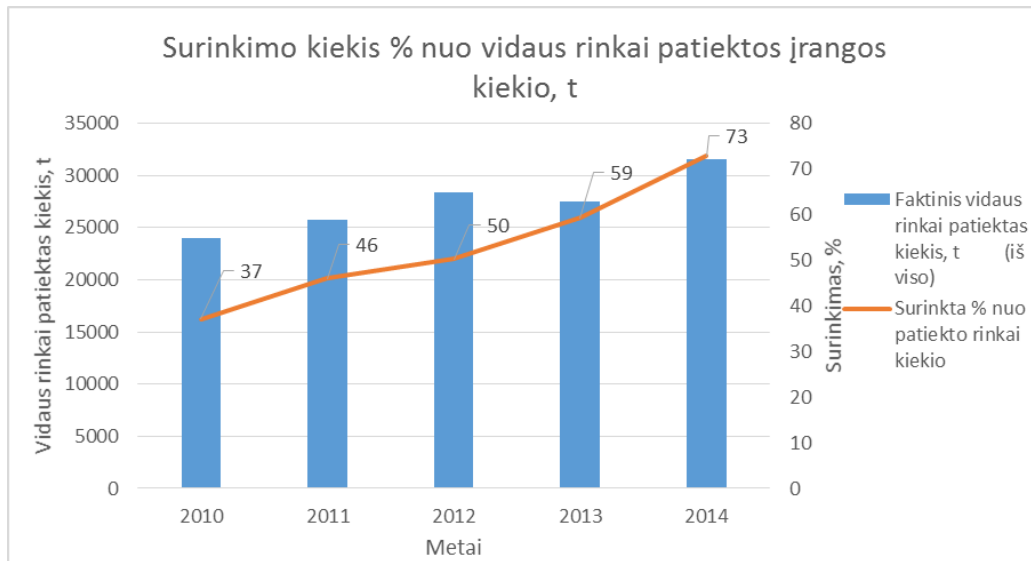
Buitinės elektros ir elektroninės įrangos atliekų surinkimas Lietuvoje



28 paveikslas. Buitinės elektros ir elektronikos įrangos atliekų surinkimas Lietuvoje (Šaltinis: Darbo autorius)

Pažvelgus į ankstesnių metų į vidaus rinką išleistų elektros ir elektronikos įrenginių kiekį ir panaudotų šių atliekų surinkimą galime prognozuoti, jog bus įvykdomas 2016 m. atliekų tvarkymo plane numatytas surinkimo

procentas. Kadangi įvertinus praėjusių 2010 -2014 m. duomenis matome, kad Lietuva jau nuo 2011 m. elektros ir elektronikos atliekų surenka daugiau negu 45 % į vidaus rinką išleistų elektros ir elektronikos gaminių.



29 paveikslas. Elektros ir elektronikos surinkimo kiekis % nuo į vidaus rinką patiektos įrangos kiekio (Šaltinis: Darbo autorius)

Pastarąjį dešimtmetį atliekų tvarkymui Lietuvoje skiriamas didelis dėmesys, stengiamasi skatinti atskirą atliekų surinkimą, perdirbimą. Tačiau atliekų tvarkymo plane numatyta ne tik surinkti 45 % į vidaus rinką patiektos elektros ir elektronikos įrangos atliekų, bet taip pat vienas iš ilgalaikių strateginių tikslų plane yra mažinti susidarančių atliekų kiekį, užtikrinant saugų atliekų tvarkymą nesukeliant pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai ir racionalų atliekų medžiaginių ir energinių išteklių naudojimą, taip skatinama darnaus vystymosi tikslai gamtos išteklių naudojimo efektyvumas, atliekų mažinimas, surinkimas ir tvarkymas.

96 proc. elektros ir elektronikos atliekų 2014 m. AAA duomenimis niekur neiškeliauja, nes yra apdorojamos Lietuvoje ir tik maža dalis apytiksliai ~ 4 proc. atliekų yra apdorojama kitose ES šalyse. Tai rodo, kad yra potencialas elektros ir elektronikos gaminių naudojimo laiko prailginimui.

Politiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Iš ES skirtos paramos Lietuvai pagal visos paramos skirtą dalį programai aplinkosaugos sričiai iš viso skirta 26,5 proc. • Aplinkosaugos projektai dar nėra orientuojami link žiedinės ekonomikos • ES sukurtos programos "Horizontas 2020" Lietuvos dalyvavimo sėkmės rodiklis yra vienas iš mažiausių 9,73proc. kai ES vidurkis 13,80 proc. • Daugiausiai gauti finansavimą siekiančių organizacijų yra mokslo įstaigos
Ekonominiai	<ul style="list-style-type: none"> • Maža gamintojų, didelė importuotojų rinka • Mažas atliekų tvarkymo konkurencingumas • Atliekų tvarkymo rinką dalinasi dvi asociacijos
Socialiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Mažėja nedarbas • Elektros ir elektronikos sektoriaus 34proc. darbuotojų turi aukštąjį išsilavinimą • Plėtojant žiedinę ekonomiką būtų jaučiamas šios srities specialistų trūkumas
Technologiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Neoficialių rinkų vertimas oficialiomis • Teisinis reglamentavimas skatina gamintojus ir importuotojus ieškoti efektyvesnių technologijų • Aukštos kvalifikacijos darbuotojų prisidėjimas prie inovatyvios visuomenės ugdymo
Ekologiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Gerėja atliekų surinkimo rodikliai • nuo 2012m. pasiekiamame surinkimo nustatyta atliekų surinkimo norma • Valstybiniame atliekų tvarkymo plane numatyta uždaviniai žengti žingsniui link žiedinės ekonomikos
Teisiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Numatyta nauja atliekų surinkimo norma 45 proc. nuo į vidaus rinką išleistos įrangos • 2013 m. priimta atliekų prevencijos programa, numatytos atliekų prevencijos priemonės kurių taikymas padeda ne tik išvengti atliekų, bet padės ir žiedinės ekonomikos plėtrai. • 2015 m. ES priimtas Žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinys, skatinantis ES nares pereiti prie žiedinės ekonomikos.

5.2. SSGG matrica

Remiantis atlikta PESTLE analize buvo sudaryta SSGG matrica apibendrinanti analizės tyrimą.

13 lentelė. SSGG matrica

<p>Stiprybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politinė - Finansavimo programos žiedinei ekonomikai plėtoti; • Ekonominė – gaunama didelė finansinė parama • Socialinė - aukštos kvalifikacijos darbuotojai • Technologiniai - inovatyvių technologijų kūrimas • Ekologiniai - atliekų surinkimas pasiekia surinkim normą • Teisiniai - teisiniai reikalavimai orientuojami perėjimui link žiedinės ekonomikos 	<p>Silpnybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politinės - įmonių pasyvumas teikiant paraiškas finansavimui • Ekonominė - dvipolinis atliekų tvarkymo sektorius • Ekologinis – Orientavimasis į EEĮ atliekų perdirbimas
<p>Galimybės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politinės - didinti sėkmės rodiklį teikiant paraiškas finansavimui gauti; • Ekonominė - kelti atliekų tvarkymo sektoriaus konkurencingumą; • Socialinė - didinti visuomenės ir įmonių informuotumą apie žiedinės ekonomikos teikiamas galimybes; • Technologinis – 96 proc. elektros ir elektronikos apdorojama Lietuvoje, potencialas žiedinės ekonomikos modelio plėtrai • Ekologiniai – Pereinant žiedinės ekonomikos link mažinamas atliekų kiekis; • Teisiniai Teisinio pagrindo sudarymas žiedinei ekonomikai 	<p>Grėsmės</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politinės – per mažai paskatų žiedinei ekonomikai; • Ekonominės – Finansinių priemonių trūkumas; • Socialinės – Kompetentingų darbuotojų trūkumas diegiant žiedinę ekonomiką pvz.: perdarymo veikloje; • Technologinis – sparti technologijų kaita

(Šaltinis: Darbo autorius)

5.3. Gaminio naudojimo laiko pratęsimo įtaka būvio ciklui

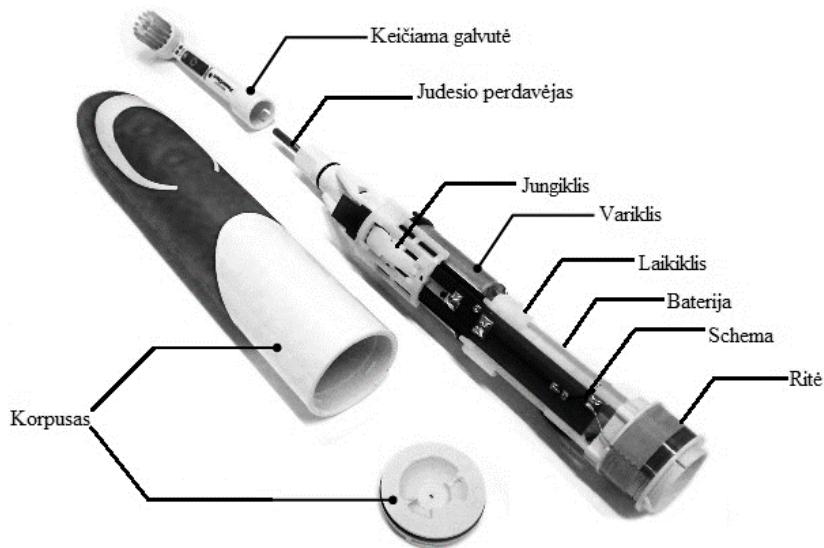
Eksperimentui pasirinktas elektros ir elektronikos gaminys elektrinis dantų šepetėlis. Šis gaminys pasirinktas, todėl kad orientuojantis į žiedinį ekonomikos modelį, į perdarymo veiklos ar antrinio naudojimo galimybes vartotojų naudojamos asmeninės elektros ir elektronikos įrangos būvio ciklas gali neprailgėti. Viena iš priežasčių vartotojų požiūris į šiuos daiktus. Manoma, jog jie yra nešvarūs, bjaurūs nepaisant kruopštaus sterilizavimo proceso.

Elektrinį dantų šepetėlį sudaro (žr. lentelę 14 ir paveikslą 31):

14 lentelė. Elektrinio dantų šepetėlio dalys

Išorinės dalys	Medžiaga	Masė
Korpusas	Polipropilenas; Guma;	23,3 g
Keičiamos dantų šepetėlio galvutė susidedanti iš: Galvutės korpuso; Šerelių;	Polipropilenas; Guma; Nailonas	5,8 g 3,6 g 2,2 g
Vidinės dalys	Medžiaga	Masė
Variklio	Aliuminio Vario	19,2 g
Jungiklio	Polipropileno	1 g
Baterijų kontakto	Plastikas Varis	3 g
Judesio perdavėjas ir kumpliartatis	Geležis Polipropilenas	3,5 g
Baterijų laikikliai	Polipropilenas	11 g
Schema	stiklas	2 g
Baterija	Nikelio Geležies	24 g
Įkroviklis	Polipropilenas Varis	16,5 g
Pakuotė	Kartonas PVC plėvelė	42 g

(Šaltinis: Darbo autorius)



31 paveikslas. Elektrinis dantų šepetėlis (Langeveld)

Šiuo atveju reikia orientuotis gaminio būvio ciklo prailginimą pas tą patį vartotoją. Šiam bandymui buvo sudaryti trys scenarijai siekiant išanalizuoti pagrindinius poveikius aplinkai per visą gaminio būvio ciklą, bei prailginus elektrinio dantų šepetėlio naudojimo laiką remiantis ECO IT programa. ECO – IT – tai vertinimo metodika, kuri specialiai pritaikyta naudoti gaminių projektavimo metu.

1 scenarijus – Esama padėtis. Kas treji metai keičiamas naujas šepetėlis.

2 scenarijus Kas šešeri metai keičiamas naujas šepetėlis. Garantija duodama šešeriems metams.

3 scenarijus Kas devyneri metai keičiamas naujas šepetėlis. Garantija duodama devyneriems metams.

1 scenarijus

Nustatytas funkcinis vienetas – 1 elektrinis dantų šepetėlis

15 lentelė. Pagrindinės charakteristikos

Tarnavimo laikas	3 metai
Naudojimo laikas per diena	2 x 3min
Įkrovimo laikas	1 kartą per 7 dienas 2 h

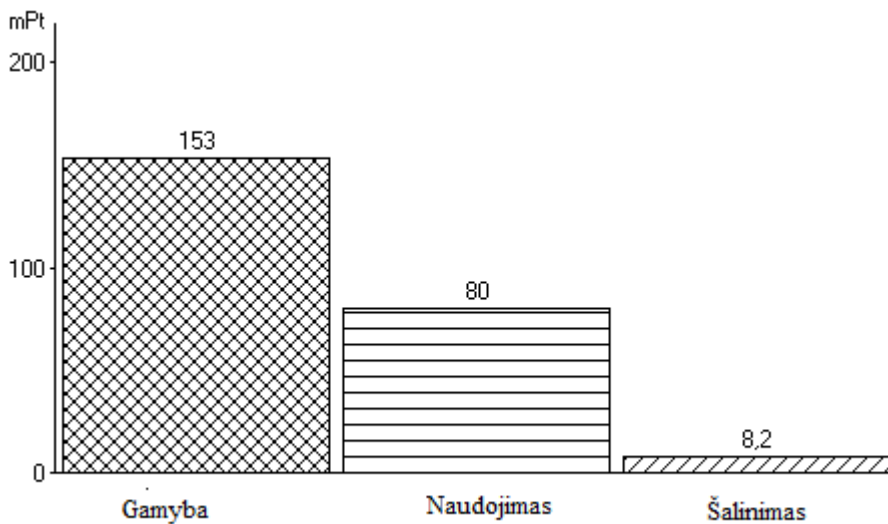
Pagal 1 scenarijų elektrinio dantų šepetėlio tarnavimo laikas 3 metai. Rekomenduojama laikas valyti dantis yra 2-3 min, priėmiau, kad valymas trunka 3 min. Kadangi dantų šepetėlį naudojame du kartus per diena po 3 min apskaičiavus šepetėlio veikimo laiką per 3 metus gauname, kad šepetėlis veikia 6750 min t.y. 109,5 h/3m. Įkrovimui reikalingą energijos kiekį vertinome taip, jog žmogus šepetėlį įkrauna vieną kartą per savaitę po 2h, gauname, kad per mėnesį kraunama 8 h o per metus 48 h, analizuojamas laikotarpis 3m iš viso kraunama 144 h/3 m.

Dantų šepetėlį rekomenduojama keisti kas 3 mėnesiai, todėl įvertiname, kad gaminant bus sunaudojama daugiau medžiagų keičiamos galvutės gamybai. Per metus galvutė bus keičiama 4 kartus, per trejus metus 12 kartų, todėl gamybai reikės 12 kartų daugiau medžiagų.

Kadangi scenarijuje orientuojamės į pagaminto gaminio naudojimo laiko prailginimą, todėl aplinkos poveikio vertinime nevertiname transportavimo.

Kadangi korpusas sudarytas iš dviejų medžiagų priimame, kad 80 proc. korpuso sudaro polipropilenas o 20 proc. guma.

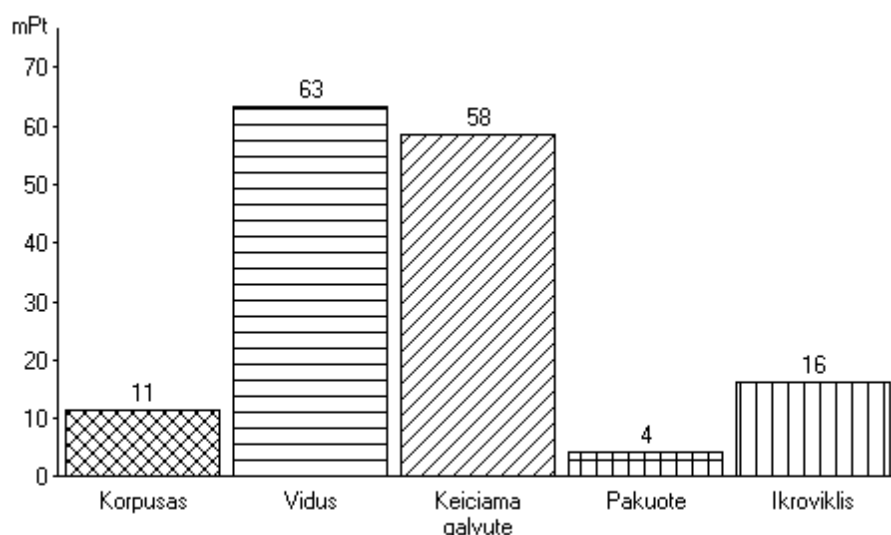
Aplinkai poveikis gamybos, vartojimo ir šalinimo metu pateikiamas, 31 paveiksle. Naudojantis programa apskaičiuotas bendras poveikis aplinkai gaminio būvio ciklo metu yra 240 mPt. Iš paveikslėlio matyti, kad didžiausias poveikis aplinkai daromas gamybos metu 153 mPt. Mažiausias šalinimo veiklos metu 8,2 mPt, nes daugelį elektrinio šepetėlio detalių galima perdirbti. Naudojimo srityje neįvertinus transportavimo, bet įvertinus naudojimo laiką per parą ir tam reikalingą energiją taip pat įkrovimui reikalingą energiją, poveikis aplinkai yra 80 mPt.



Life cycle: El.dantų šepetelis 240 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator val.

32 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas

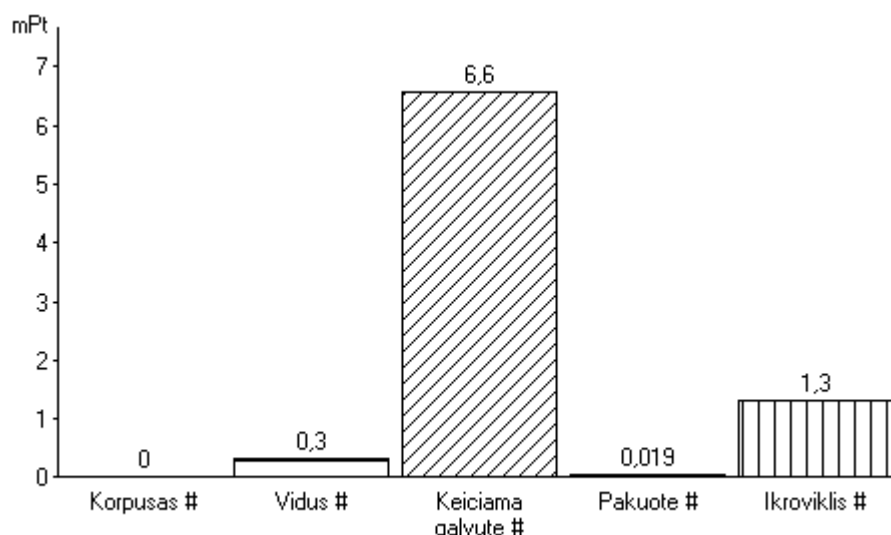
Analizuojant gamybos etapą įvertinta atskirų dalių ir jų surinkimo procesų poveikiai aplinkai naudojant trejus metus elektrinį dantų šepetėlį. 12 kartų per metus keičiame galvutę, todėl gamybos metu daromas poveikis aplinkai dėl keičiamos galvutės gamybai sunaudojamų medžiagų yra 58 mPt. Didžiausias poveikis aplinkai daromas vidinių detalių gamybos metu. 63 mPt.



Production: El. dantu šepetelis 153 mPt, Method: ReCiPe

33 paveikslas. Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas

Šalinimo veiklos metu taip pat didžiausias daromas poveikis aplinkai yra dėl keičiamos galvutės šalinimo.



Disposal: El. dantu šepetelis 8,2 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator value

34 paveikslas. Dantų šepetėlio šalinimo veiklos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas

2 scenarijus

Nustatytas funkcinis vienetas – 1 elektrinis dantų šepetėlis

16 lentelė. Pagrindinės charakteristikos

Tarnavimo laikas	6 metai
Naudojimo laikas per diena	2 x 3min
Įkrovimo laikas	1 kartą per 7 dienas 2 h

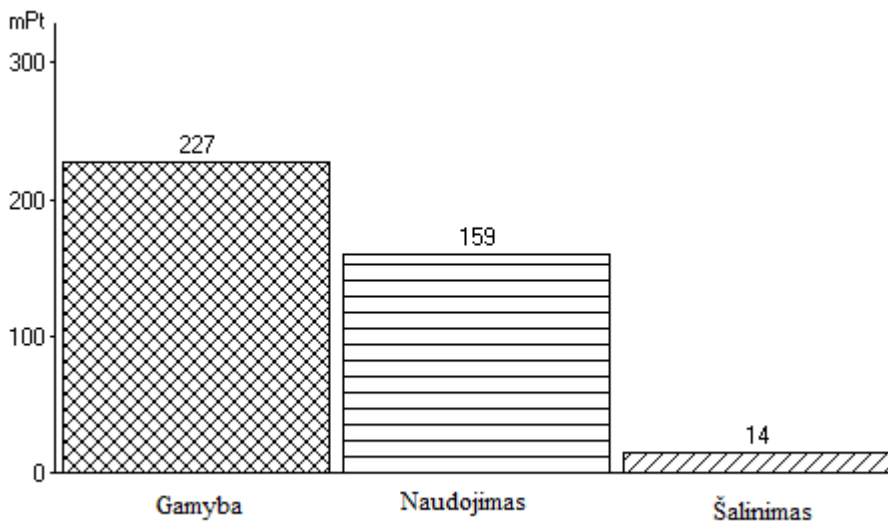
Pagal 2 scenarijų elektrinio dantų šepetėlio tarnavimo laikas 6 metai. Dantų šepetėlio naudojimo laikas 3 min du kartus per parą. Kadangi dantų šepetėlį naudojame du kartus per parą po 3 min, apskaičiavus šepetėlio

veikimo laiką per 6 metus gauname, kad šepetėlis veikia 13140 min t.y. 219 h per 6 m. Įkrovimui reikalingą energijos kiekį vertiname taip, jog žmogus šepetėlį įkrauna vieną kartą per savaitę po 2h, gavome, kad per mėnesį kraunama 8 h, o per metus 48 h, analizuojamas laikotarpis 6 m iš viso kraunama 288 h/6 m.

Dantų šepetėlį rekomenduojama keisti kas 3 mėnesiai, todėl įvertiname, kad gaminant bus sunaudojama daugiau medžiagų keičiamos galvutės gamybai. Per metus galvutė bus keičiama 4 kartus, per šešerius metus 24 kartus, todėl gamybai reikės 24 kartais daugiau medžiagų.

Kadangi scenarijuje orientuojamės į pagaminto gaminio naudojimo laiko prailginimą, todėl aplinkos poveikio vertinime nevertiname transportavimo.

Aplinkai poveikis gamybos, vartojimo ir šalinimo metu pateikiamas paveiksle 34. Naudojantis programa apskaičiuotas bendras poveikis aplinkai gaminio būvio ciklo metu yra 400 mPt. Iš paveikslėlio matyti, kad didžiausias poveikis aplinkai daromas gamybos metu 227 mPt. Mažiausias šalinimo veiklos metu 14 mPt, nes daugelį elektrinio šepetėlio detalių galima perdirbti. Neįvertinus transportavimo naudojimo, bet įvertinus naudojimo laiką per parą ir įkrovimui reikalingą energiją, poveikis aplinkai yra 159 mPt.



Life cycle: El.dantu šepetelis 400 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator val.

35 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 6 m.

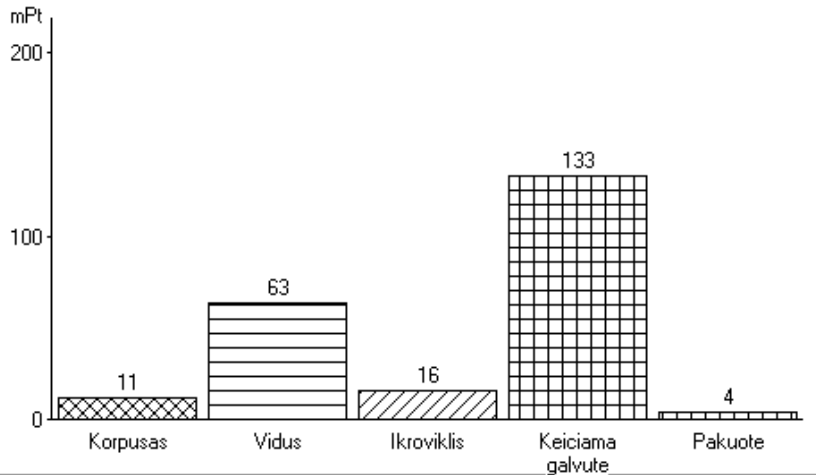
Tačiau vertinant, kad vienas elektrinis šepetėlis bus gaminamas kas šešeri metai, bendras poveikis aplinkai per trejus metus bus mažesnis nei naujo šepetėlio gaminimas kas treji metai. Apskaičiuavus poveikį aplinkai pagal 2 scenarijų palyginimui gauname :

17 lentelė. Scenarijų palyginimas

Scenarijus	Tarnavimo laikas	Poveikis aplinkai visą tarnavimo laiką, mPt	Poveikis aplinkai per 3 metus, mPt
1 scenarijus	3 metai	240	240
2 scenarijus	6 metai	400	200

Iš palyginimo matyti, kad 2 scenarijaus elektrinio šepetėlio poveikis aplinkai yra mažesnis 40 mPt t.y. 16,6 proc., nei 1 scenarijaus elektrinio šepetėlio poveikis aplinkai.

Naudojant tą patį šepetėli šešerius metus poveikis aplinkai gamybos metu išsauga tikrai keičiamos galvutės atveju, nes per ilgesnį laikotarpį jų pakeičiame daugiau. Tačiau ilgiau naudojant gaminį sumažėja bendras viso gaminio daromas poveikis per 3 metus.



Production: El. dantu šepetelis 227 mPt, Method: ReCiPe

36 paveikslas. Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 6 m.

3 scenarijus

Nustatytas funkcinis vienetas – 1 elektrinis dantų šepetėlis

18 lentelė. Pagrindinės charakteristikos

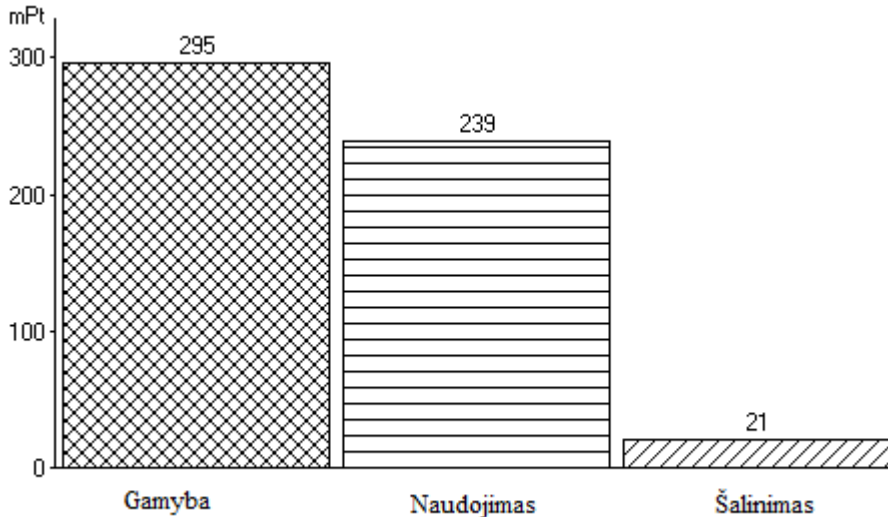
Tarnavimo laikas	9 metai
Naudojimo laikas per diena	2 x 3min
Įkrovimo laikas	1 kartą per 7 dienas 2 h

Pagal 3 scenarijų elektrinio dantų šepetėlio tarnavimo laikas 9 metai. Dantų valymo laikas išlieka toks pat 3 min.. Kadangi dantų šepetėlį naudojame du kartus per diena po 3 min apskaičiavus šepetėlio veikimo laiką per 9 metus gauname, kad šepetėlis veikia 19710 min t.y. 328,5 h/ 9 m. Įkrovimui reikalingą energijos kiekį vertiname taip, jog žmogus šepetėlį įkrauna vieną kartą per savaitę po 2h, gavome, kad per mėnesį kraunama 8 h o per metus 48 h, analizuojamas laikotarpis 9 m iš viso kraunama 432 h/9 m.

Dantų šepetėlį rekomenduojama keisti kas 3 mėnesiai, todėl įvertiname, kad gaminant bus sunaudojama daugiau medžiagų keičiamos galvutės gamybai. Per metus galvutė bus keičiama 4 kartus, per devynerius metus 36 kartus, todėl gamybai reikės 36 kartais daugiau medžiagų.

Kadangi scenarijuje orientuojamės į pagaminto gaminio naudojimo laiko prailginimą, todėl aplinkos poveikio vertinime nevertiname transportavimo.

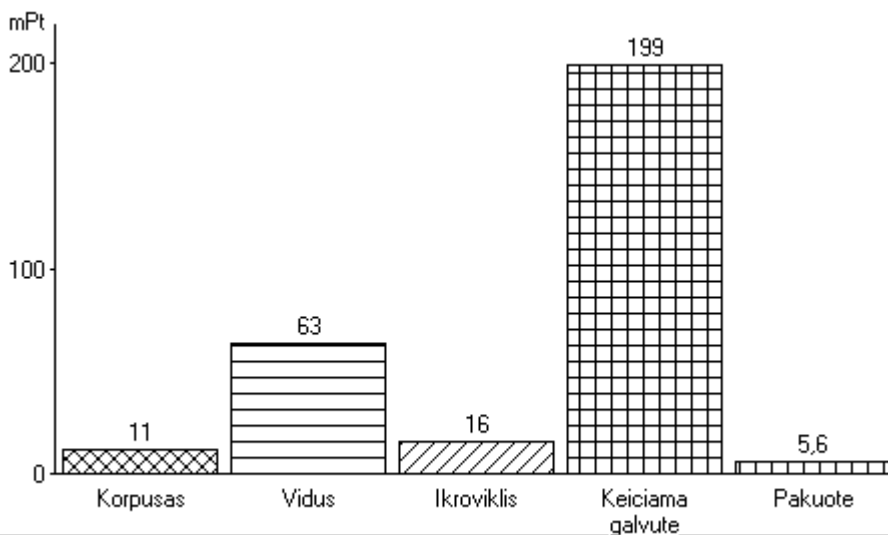
Aplinkai poveikis gamybos, vartojimo ir šalinimo metu pateikiamas paveiksle. Naudojantis programa apskaičiuotas bendras poveikis aplinkai gaminio būvio ciklo metu yra 555 mPt. Iš paveikslėlio matyti, kad didžiausias poveikis aplinkai daromas gamybos metu 295 mPt. Kaip ir praeituose scenarijuose mažiausias poveikis aplinkai yra šalinimo veiklos metu 21 mPt, Neįvertinus transportavimo naudojimo, bet įvertinus naudojimo laiką per parą ir įkrovimui reikalingą energiją, poveikis aplinkai yra 239 mPt.



Life cycle: El.dantu šepetelis 555 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator val.

37 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 9 m.

Pagal trečiąjį scenarijų išanalizavus poveikį aplinkai matome, kad padidėja poveikis aplinkai gamybos metu, dėl tos pačios priežasties kaip ir kituose dviejuose scenarijuose galvutės keitimo elektrinio šepetėlio būvio ciklo metu (žr. paveikslą 38).



Production: El. dantu šepetelis 295 mPt, Method: ReCiPe

38 paveikslas. Dantų šepetėlio gamybos metu daromo poveikio aplinkai įvertinimas prailginus naudojimo laiką iki 9 m.

5.3.1. Scenarijų palyginimas

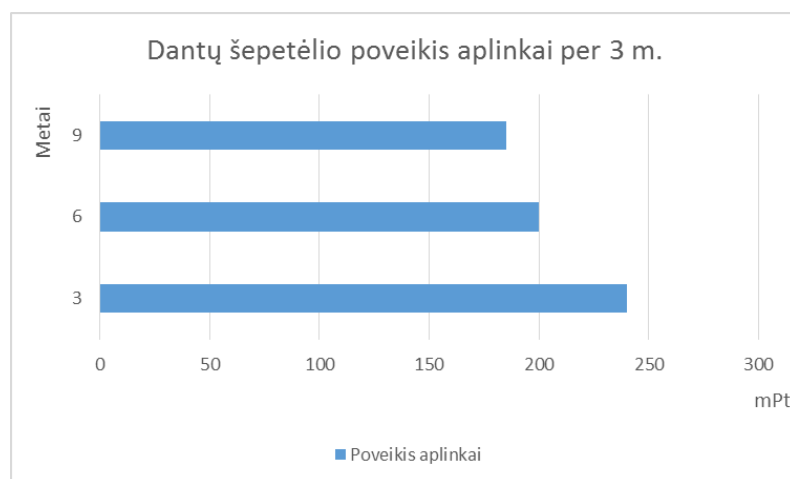
Analizavome gaminio būvio ciklo įtaka aplinkai. Kaip keisis poveikis prailginant gaminio naudojimo laiką 3 skirtingais scenarijais :

- 1 scenarijus – kas treji metai gaminamas naujas elektrinis dantų valymo šepetėlis;
- 2 scenarijus kas šešeri metai gaminamas naujas elektrinis dantų valymo šepetėlis;
- 3 scenarijus kas devyneri metai gaminamas naujas elektrinis dantų valymo šepetėlis.

19 lentelė. Scenarijų palyginimas

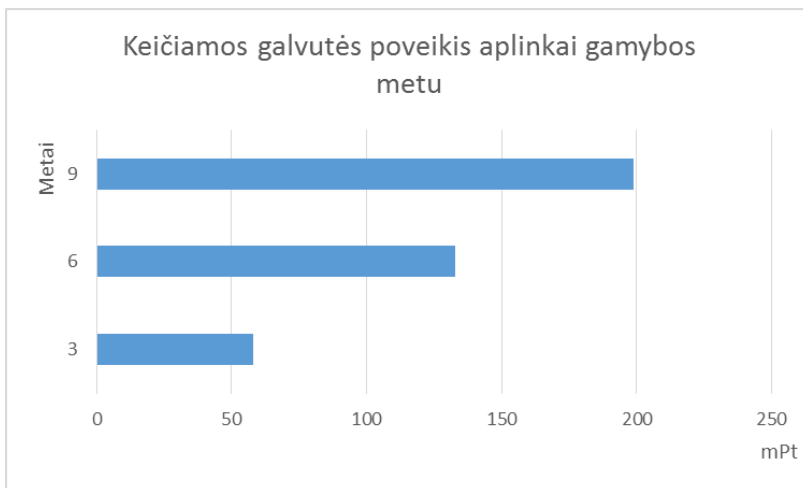
Scenarijus	Tarnavimo laikas, metai	Poveikis aplinkai visą tarnavimo laiką, mPt	Poveikis aplinkai per 3 metus, mPt
1 scenarijus	3	240	240
2 scenarijus	6	400	200
3 scenarijus	9	555	185

Pirmojo scenarijaus atveju aplinkai viso būvio ciklo metu daromas poveikis aplinkai yra 240 mPt, antrojo scenarijaus – 400 mPt ir trečiojo scenarijaus – 555 mPt. Tačiau įvertinus kiekvieno scenarijaus elektrinio dantų šepetėlio poveikį aplinkai per tris metus gauname, kad mažiausias poveikis aplinkai per trejus naudojimo metus yra 3 scenarijaus šepetėlio 23 proc. mažesnis negu kas trejus metus gaminamo naujo dantų šepetėlio. 2 scenarijaus poveikis aplinkai mažesnis 40 mPt o tai yra 16,6 proc.



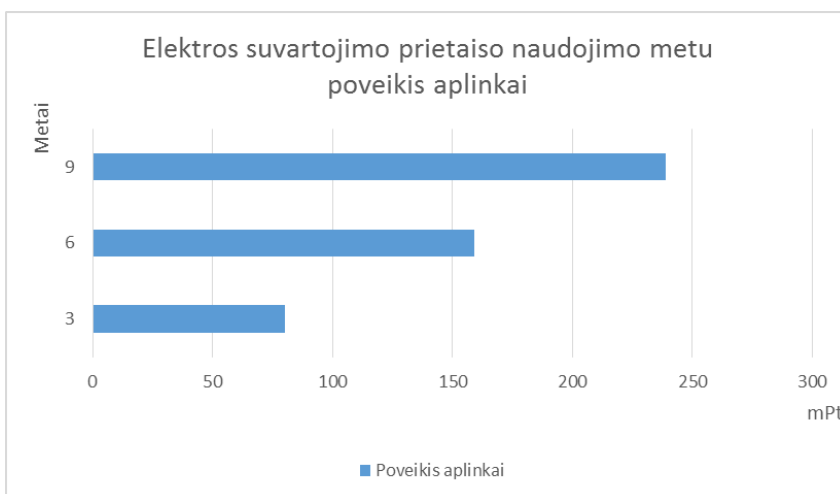
39 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio aplinkai palyginimas 3 scenarijais

Prailginus elektrinio dantų šepetėlio naudojimo laiką sumažėja bendras daromas poveikis aplinkai, bet išauga poveikis gamybos metu dėl keičiamos galvutės, kadangi per ilgesnį laikotarpį jų pakeičiame daugiau. Paveiksle 39 pavaizduota keičiamų galvutčių poveikis aplinkai priklausomai nuo elektrinio dantų valymo šepetėlio tarnavimo laiko 3 m., 6 m., 9 m. pagal tris scenarijus.



40 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio dėl keičiamų galvučių aplinkai vertinimo palyginimas

Kuo ilgiau naudojame šepetėlį, tuo daugiau pakeičiame dantų šepetėlio galvučių ir labiau didiname poveikį aplinkai prailginus gaminio naudojimo laiką. Prailginus elektrinio šepetėlio naudojimo laiką padidėja ir elektros energijos suvartojimas, o taip pat ir poveikis aplinkai (žr. paveikslą 41)



41 paveikslas. Dantų šepetėlio daromo poveikio dėl elektros energijos suvartojimo aplinkai vertinimo palyginimas

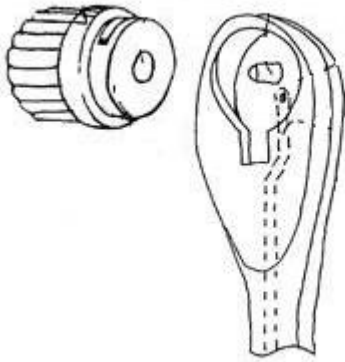
Kadangi taikant žiedinės ekonomikos modelį stengiamasi kuo ilgiau išlaikyti gaminių pridėtinę vertę, tausojančiai naudoti išteklius ir vengti atliekų susidarymo, o prailginus dantų šepetėlio naudojimo laiką padidėja pirminių žaliavų sunaudojimas gamybos metu, elektros energijos sunaudojimas gaminio naudojimo pagal paskirtį metu ir atliekų susidarymas dėl keičiamų šepetėlio galvučių. Įvertinus gaminio prailginimo galimybes ECO IT programa matyti, kad daromas poveikis aplinkai padidėja keičiant šepetėlio galvutes ir elektros energijos suvartojimo naudojant gaminį, šiai problemai spręsti siūlomas dantų šepetėlio patobulinimas taikant ekologinio projektavimo principus išlaikant gaminio kokybę.

5.4. Dantų šepetėlio tobulinimas taikant ekologinio projektavimo principus.

Įvertinus ECO programa poveikį aplinkai buvo nustatytos dvi sritys, kuriose prailginus gaminio naudojimo laiką padidėja poveikis aplinkai:

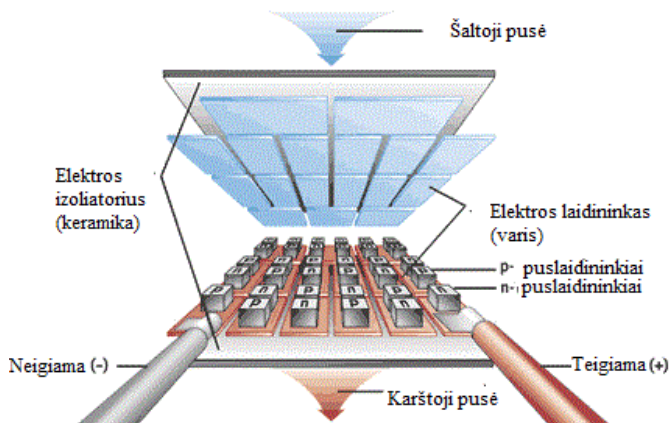
- Gamybos metu dėl vartotojo keičiamų elektrinio dantų šepetėlio galvūčių;
- Naudojimo metu dėl elektros energijos suvartojimo per ilgesnį naudojimo laiką.

Siekiant sumažinti poveikį viso būvio ciklo metu prailginus gaminio naudojimo laiką ir atsižvelgiant į nustatytas dvi sritis, kurios daro didžiausią poveikį aplinkai naudojimo metu pas tą patį vartotoją, siūloma keisti ne visą šepetėlio galvutę, o tik šerelius (žr. paveikslą 42). Kadangi apskaičiavus nuo bendro keičiamos galvutės svorio šereliai visoje galvutėje užima tik 30 proc., o visa kita dalis yra plastmasinė galvutė, todėl siūloma keisti ne visą šepetėlio galvutę, o tik šerelius, taip būtų sumažinama pirminių žaliavų kiekis reikalingas gamybos metu gaminant šepetėlio galvutę. Tuo pačiu susidarytu mažesnis kiekis atliekų šalinant kečiamą šepetėlio galvutę.



42 paveikslas. Dantų šepetėlio keičiama galvutė (Šaltinis: Toothbrush Redesign report.)

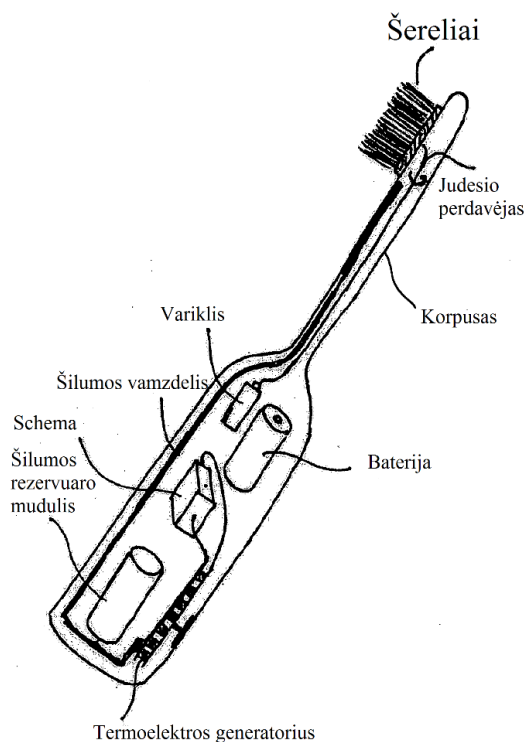
Siekiant naudojimo metu sumažinti elektros energijos kiekį ir daromą poveikį aplinkai prailginus gaminio naudojimo laiką siūloma įdiegti termoelektros generatorių, kuris energiją reikalingą dantų šepetėliui generuoja nuo šilumos. Termoelektrinis elementas konvertuoja šiluminę energiją į elektros energiją. Varomoji prietaiso jėga yra temperatūrų skirtumas naudojimo aplinkoje.



43 paveikslas. Dantų šepetėlio termogeneratorius (Šaltinis: TEMPEST)

Pritaikius šį termoelektrinį elementą dantų šepetėlyje šilumos energija galima būtų paversti elektros energija. Pavyzdžiui plaunant elektrinio dantų šepetėlio galvutę, kurioje įmontuotas šilumos vamzdelis, po karštu vandeniu, kurio temperatūra didesnė nei aplinkos temperatūra būtų generuojama elektros energija, kadangi vandens temperatūra būtų didesnė nei aplinkos temperatūra, o temperatūrų pokytis termoelektriniame elemente virsta elektros energija.

Elektrinio dantų šepetėlio konstrukcijoje atsiranda šilumos rezervuaro modulis, kuris kaupia šilumos energija kai nenaudojamas elektrinis dantų šepetėlis, šilumos vamzdelis perduoda šilumą į šilumos rezervuarą kai nėra naudojamas elektrinis dantų šepetėlis arba tiesiogiai į termoelektrinį generatorių, termoelektrinis generatorius verčia šilumos energiją į elektros energiją. Baterija šepetėlyje paliekama tuo atveju jeigu neužtektų termoelektrinio elemento elektros energijos.



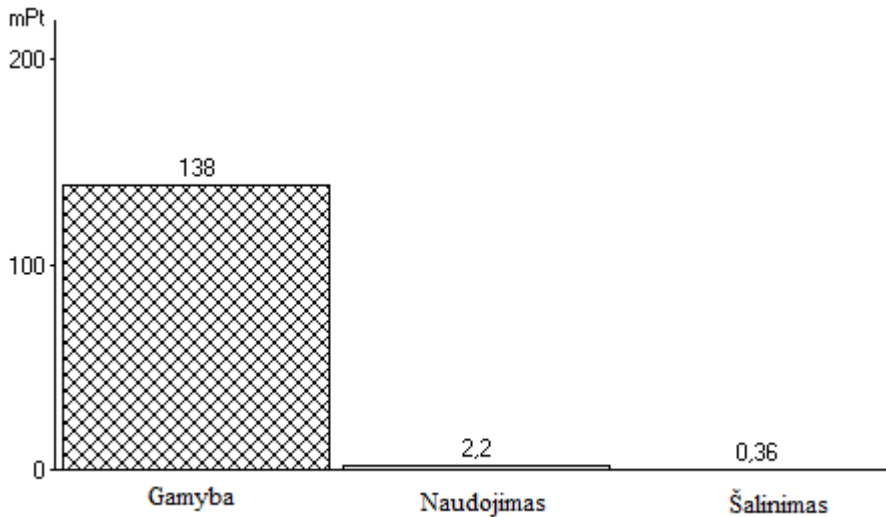
44 paveikslas.: Elektrinis dantų šepetėlis su termoelektriniu generatoriumi (Šaltinis:Carmeli)

Dantų šepetėlį rekomenduojama keisti kas 3 mėnesiai, todėl įvertiname, kad gaminant bus sunaudojama daugiau medžiagų keičiamos galvutės gamybai. Per metus galvutė bus keičiama 4 kartus, per trejus metus 12 kartų, todėl gamybai reikės 12 kartų daugiau medžiagų. Įvertinsime kaip pasikeis poveikis aplinkai keičiant tikrai šerelius, bet ne visą galvutę.

Pritaikius termoelektrinis generatorių šepetėlyje, kuris sveria 21 g yra 54.4 mm x 54.4 mm ir galia 7 W, taip pat medžiagas iš kurių jis pagamintas vario, keramikos, silicio, švino sudedamųjų dalių, įvertinsime kaip pasikeis elektros energijos poveikis aplinkai naudojimo metu.

Kadangi orientuojamės į pagaminto gaminio naudojimo laiko prailginimą, todėl aplinkos poveikio vertinime nevertiname transportavimo.

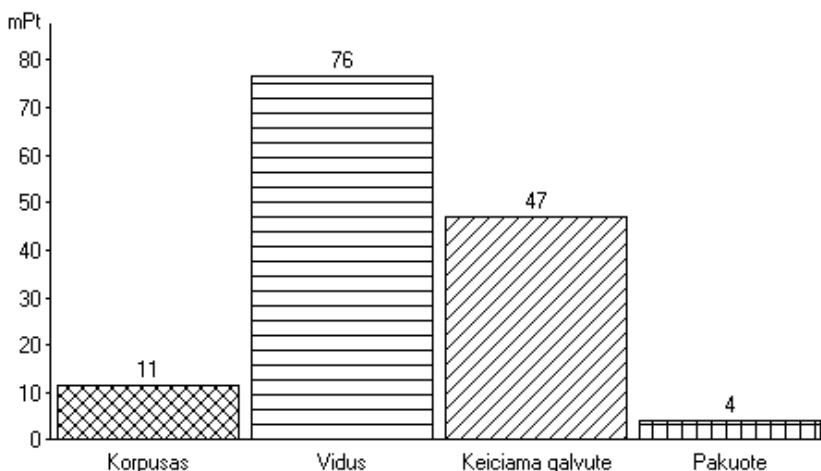
Įvertinus pasiūlytas alternatyvas aplinkai poveikis gamybos, vartojimo ir šalinimo metu pateikiamas paveiksle 45 Naudojantis programa įvertinome pasiūlytas alternatyvas dantų šepetėlio tobulinimui prailginant gaminio naudojimo laiką, nebloginant gaminio kokybės. Naudojantis programa apskaičiuotas bendras poveikis aplinkai gaminio būvio ciklo metu yra 141 mPt. Iš paveikslėlio matyti, kad didžiausias poveikis aplinkai daromas gamybos metu 138 mPt. Kaip ir praeituose scenarijuose mažiausias poveikis aplinkai yra šalinimo veiklos metu 0,36 mPt, Neįvertinus transportavimo naudojimo, bet įvertinus naudojimo laiką per parą ir tam reikalingą energijos kiekį poveikis aplinkai yra 2,2 mPt.



Life cycle: El.dantu šepetelis 141 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator val.

45 paveikslas.: Dantų šepetėlio poveikio aplinkai įvertinimas pritaikius alternatyvas.

Didžiausias poveikis aplinkai daromas gamybos metu yra 138 mPt. Sumažinus keičiamų šepetėlio dalių gavome, kad sumažėja poveikis aplinkai šalinimo metu. O pakeitus bateriją į termoelektros generatorių sumažėjo poveikis naudojimo metu tačiau padidėjo gamyboje naudojamų medžiagų kiekis ir poveikis aplinkai. Tačiau bendras gamybos poveikis aplinkai yra mažesnis lyginant su įprastu šepetėliu.



Production: El. dantu šepetelis 138 mPt, Method: ReCiPe

46 paveikslas.: Dantų šepetėlio gamybos metu poveikio aplinkai įvertinimas pritaikius alternatyvas

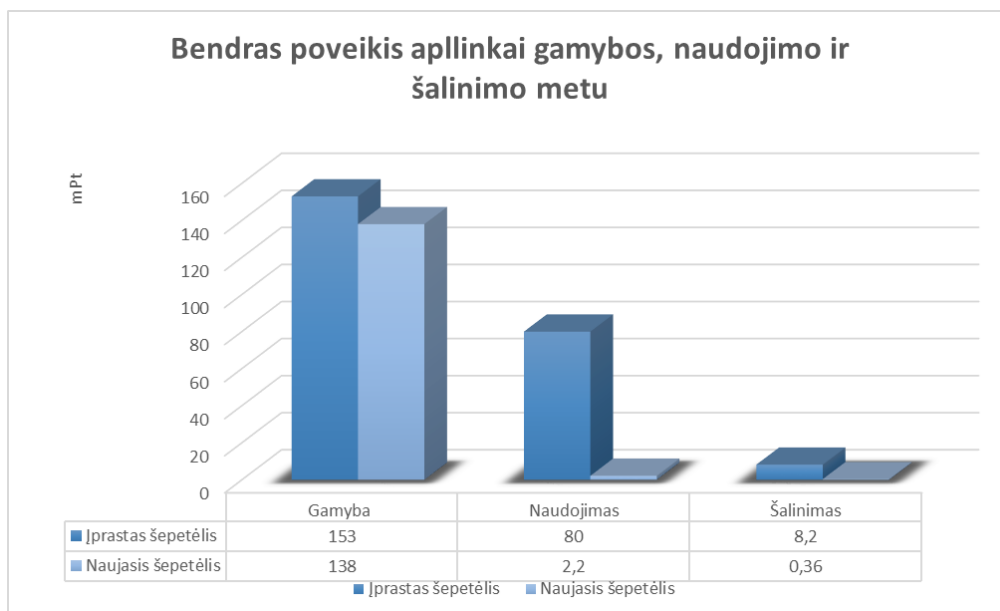
5.5. Palyginamoji šepetėlių analizė

Įvertinti poveikį aplinkai prailginant gaminio naudojimo laiką buvo pasinaudota ECO IT programa. Pasirinktas eksperimentui gaminyse elektrinis dantų šepetėlis. Atlikus poveikio aplinkai vertinimą įprasto elektrinio dantų šepetėlio ir šepetėlio po siūlytų alternatyvų pritaikymo atliksime šepetėlių palyginamąją analizę. Lentelėje pateikiamos pagrindinės šepetėlių charakteristikos

20 lentelė. Šepetėlių pagrindinės charakteristikos

	Šepetėlis prieš tobulinimus	Šepetėlis po tobulinimų
Tarnavimo laikas	3 metai	3 metai
Naudojimo laikas per diena	2 x 3min	2 x 3min
Įkrovimo laikas	1 kartą per 7 dienas 2 h	Įkrovimas nevykdomas
Detalių keitimas: Šepetėlio galvutės	12 kartų	12 kartų
Energija	Elektros energija	Šiluminė energija

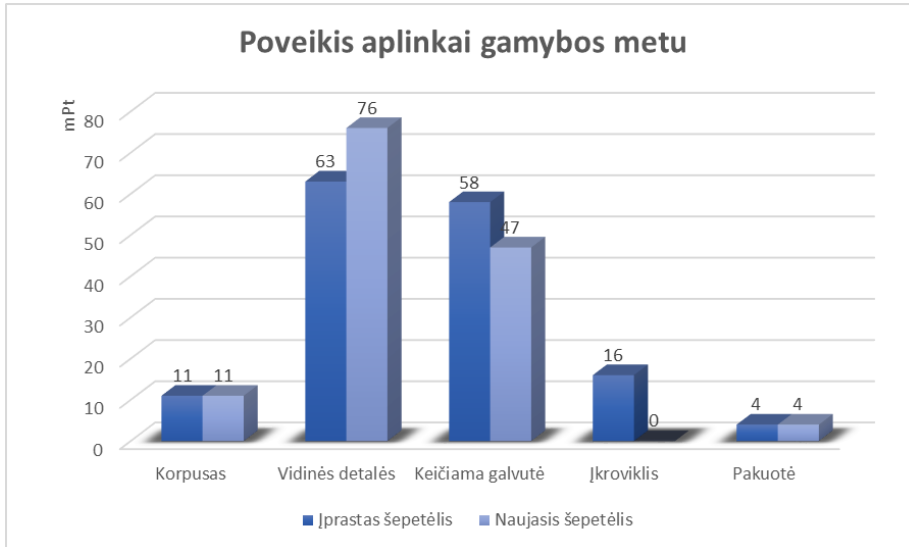
Įvertinus anksčiau nagrinėtas šepetėlio tobulinimo alternatyvas ir lyginant su įprastu elektriniu dantų šepetėliu vertinamas poveikio aplinkai pokytis. Įprasto elektrinio dantų šepetėlio poveikis aplinkai gamybos metu yra 153 mPt, naujojo šepetėlio 138 mPt t.y. 15 mPt taškų mažiau kas sudaro 10 proc. Naudojimo metu poveikis aplinkai sumažėja 77,8 mPt t.y 97 proc. Šalinimo metu poveikis aplinkai sumažėja 95 proc.



47 paveikslas.: Dantų šepetėlių poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas

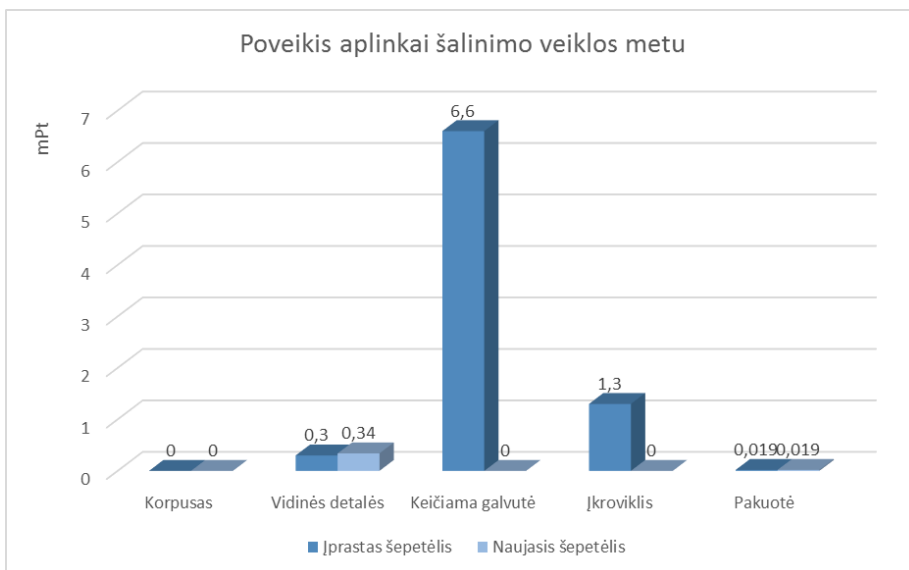
Vertinant poveikį gamybos metu korpuso ir pakuotės poveikis aplinkai išlieka nepakitęs. Pritaikius alternatyva keisti ne visą šepetėlio galvutę, o tik šerelius sumažina poveikį aplinkai 11 mPt ~ 20 proc. Pakeitus energijos šaltinį nebereikia elektros energijos, todėl gaminiui nebereikia įkroviklio ir poveikis aplinkai

nebedaromas gamybos metu. Tačiau pakeitus energijos šaltinį padidėja 13 mPt vidinių detalių gamybos metu daromas poveikis aplinkai, dėl termoelektros generatoriaus ir šilumos rezervuaro modulio gamybos. Tačiau bendras gamybos poveikis yra mažesnis naujojo šepetėlio nors ir padidėja aplinkos poveikis vidinių detalių gamyboje.



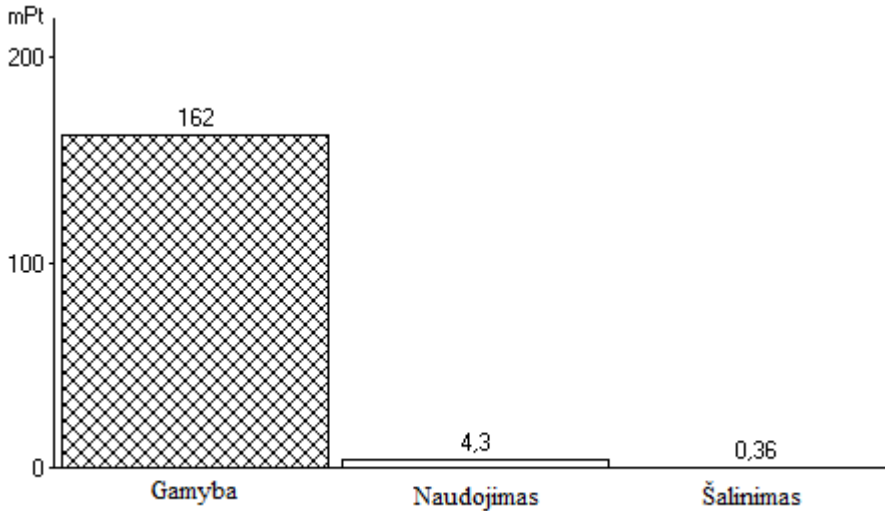
48 paveikslas.: Dantų šepetėlių gamybos metu poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas

Šalinimo veiklos metu bendras poveikis įprasto šepetėlio yra 8,2 mPt, o naujojo 0,36 mPt. Naujojo šepetėlio poveikis sumažėja 95 proc. Atskirai lyginant šepetėlių daromą poveikį aplinkai šalinimo metu korpusas, ir pakuotės medžiagos gali būti perdirbtos, todėl poveikis aplinkai lygus nuliui. Po termoelektros generatoriaus pritaikymo šepetėliui padidėjo vidinių detalių šalinimo veiklos metu poveikis aplinkai. Tačiau pritaikius alternatyva keisti ne visą šepetėlio galvutę, o tik šerelius ir pažymėjus šerelių antgaliuką plastiko perdirbimo perdirbimo ženklu poveikis aplinkai sumažėja iki 0, kadangi programa vertina jog perdirbamos atliekos nedaro poveikio aplinkai.



49 paveikslas.: Dantų šepetėlių šalinimo veiklos metu poveikio aplinkai įvertinimo palyginimas

Vertinant bendrą daromą poveikį aplinkai tiek gamybos, naudojimo ir šalinimo veiklos metu poveikis aplinkai naujojo šepetėlio yra mažesnis. Nes įprastojo šepetėlio poveikis yra 240 mPt, o naujojo 141 mPt. Pritaikius alternatyvas elektriniam dantų šepetėliui poveikis aplinkai būtų sumažinamas ~ 41 proc. Tačiau prailginus naudojimo laiką iki 6 m. poveikis aplinkai per trejus metus būtų dar mažesnis lyginant su įprastu dantų šepetėliu.



Life cycle: El.dantu šepetėlis 167 mPt, Method: ReCiPe. #: One or more disposal indicator val.

50 paveikslas.: Dantų šepetėlių metu poveikio aplinkai įvertinimas

21 lentelė. Elektrinių dantų šepetėlių palyginimas

Šepetėlis	Tarnavimo laikas, metai	Poveikis aplinkai visą tarnavimo laiką, mPt	Poveikis aplinkai per 3 metus, mPt
Įprastas šepetėlis	3	240	240
Naujasis šepetėlis	6	162	81

Poveikis aplinkai per trejus metus naudojimo naujojo šepetėlio, prailginus naudojimo laiką iki šešerių metų, sumažėtų iki 65 proc.

5.6. Žiedinės ekonomikos barjerų ir iššūkių įveikimas prailginant gaminio naudojimo laiką

Kuriant žiedinės ekonomikos modelį susiduriama su įvairiais barjeriais stabdančiais šio modelio plėtrą. Verslui keliami nauji reikalavimai, dėl gaminių projektavimo. Rekomenduojama persiorientuoti gaminius gaminti taip, kad jie būtų lengvai išardomi, ilgaamžiai ir lengvai atnaujinami. Pavyzdžiui, nagrinėtas elektrinio šepetėlio atvejis, analizė parodė, kad gaminyje nėra sunkios konstrukcijos ir gali būti atnaujinamas pakeitus tam tikras detales. Tuo pačiu sumažinant poveikį aplinkai nepakeičiant gaminio kokybės.

Tačiau vienas iš barjerų pristabdančių žiedinės ekonomikos įgyvendinimą yra visuomenės sąmoningumas ir jų pasirinkimai. Įtaką vartotojų sprendimams daro gaunama informacija. Nuo to priklauso kokį gaminį vartotojas pasirenks ir galbūt kokios atliekos susidarys jo namų ūkyje, o be to kaip jis jas šalins. Teikiant visuomenei pavyzdžius su pasiektais rezultatais įvairiose srityse paskatins keisti savo požiūrį, keisti vartojimo

įpročius. Darbe eksperimentui pasirinktas gaminys yra asmeninis vartotojo daiktas. Šiuo pasirinkimu norima parodyti, kad ir asmeninius daiktus galima atnaujinti, prailginti jų naudojimo laiką išsprendžiant problemą dėl vartotojų požiūrio į perdarytus kito asmens daiktus. Kad daiktų naudojimo laikas gali būti prailgintas pas tą patį vartotoją.

Žiedinės ekonomikos modelis skatina tausų medžiagų naudojimą, darbe nagrinėtas elektrinio šepetėlio pavyzdys parodo, kad galima pakeisti gamybos pobūdį ir bus sutaupoma pirminių žaliavų gamyboje. Pateikiant įmonėms pakankamą informacijos srautą apie žiedinės ekonomikos modelio ar būtent gaminių perdarymo teikiamas galimybes ir jų teikiamą naudą bus prisidedama prie žiedinės ekonomikos modelio plėtros ir informacijos trūkumo barjero šalinimo.

Perdarymo veiklos galimybės Lietuvoje dar nėra plačiai ištytos. Tačiau remiantis atlikta tyrimo analize galima aprašyti, kaip pasinaudojant skatinamaisiais veiksniais ir kur reikėtų dar pasistengti, kad būtų galima sėkmingai įgyvendinti žiedinę ekonomiką Lietuvoje.

Europos politinės priemonės jau yra orientuojamos perėjimui link žiedinės ekonomikos, rengiamos specialios programos gauti finansavimui, projektams susijusiems su žiedinės ekonomikos įgyvendinimu. Priimamos teisinės priemonės žiedinės ekonomikos reglamentavimui pvz. kaip žiedinės ekonomikos dokumentų rinkinys. Pradedant Lietuvai diegti žiedinę ekonomiką reiktų orientotis į perdarytų gaminių teisinį reglamentavimą. Pavyzdžiui, atlikus eksperimentą, pritaikius ekologinio projektavimo principus elektriniam dantų šepetėliui pakeitus bateriją, o taip pat įmonės perdarančios gaminius turėtų vartotojams suteikti garantiją. Jog gaminys bus funkcionalus ir tam tikrą laikotarpį veiks.

Perdarymo veiklos dalyviai dažniausiai skirstomi į:

- Gamybinės įmonės, kurios teikia paslaugas savo gaminiams;
- Priklausomi perdarytojai, veikiantys pagal sutartį su gamybine įmone;
- Nepriklausomi perdarytojai, veikiantys be sutarties su gamintoju ir teikiantys perdarymo paslaugas savarankiškai. Pastarosios yra mažos ir vidutinio dydžio įmonės ir jos dominuoja perdarymo versle.

Lietuvos atvejų gamintojų rinkos yra mažos, o importuotojų didelės. Todėl Lietuvoje reiktų orientotis į verslo modelius, kurie būtų diegiami be sutarties su gamintoju, kadangi dauguma įrenginių yra importo prekės. Taip pat ir su atliekų sektoriumi, dauguma importuotojų nenori prisiimti atsakomybės dėl importuojamų prekių atliekų tvarkymo. Todėl kuriasi organizacijos su kuriomis importuotojai bei gamintojai sudarę sutarti tampa nebeatsakingi už atliekų tvarkymą.

Skatinti kurtis nepriklausomus perdarytojus, kaip atliktoje literatūros analizėje nagrinėtos organizacijos, kurios padeda patiems vartotojams perdaryti savo gaminį. Elektrinio šepetėlio pateiktoje analizėje gaminio baterijų pakeitimas parodo, kad reikia minimalių žinių ir gaminių galima atnaujinti be sudėtingų technologinių procesų. Taip būtų pasiekama didesnė informacijos sklaida tiek vartotojams, tiek įmonėms.

Lietuvoje yra aukštas darbuotojų kvalifikacijos lygis, analizuojant elektros ir elektronikos sektorių net 34 proc darbuotojų turi aukštąjį išsilavinimą. Dėl to perdarymo sektorius būtų konkurencingas, tačiau konkurencingumą keltų ir Lietuvoje rankų darbo žemas užmokestis.

IŠVADOS

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę tema „žiedinės ekonomikos įgyvendinimas prailginant gaminių naudojimo laiką“ parodė, kad gaminių perdarymas yra alternatyva gaminių naudojimo laiko prailginimui. Orientuojantis į sparčiausiai besivystančius pramonės sektorius, kaip elektros ir elektronikos, kur gaminių kaita yra itin sparti perdarymas gali pristabdyti atliekų susidarymą, taip prailginant gaminių naudojimo laiką, sukuriant ekonomikoje ciklus. Sumažinant poveikį aplinkai, sukuriant naujų darbo vietų, mažinant valstybių priklausomybę nuo importuojamų gaminių ir kt. Perdarymas skatina pereiti nuo linijinės ekonomikos prie žiedinės, sukuriant ekonomikoje ciklus, kurie padeda racionaliai naudoti išteklius mažinant daromą poveikį aplinkai.
2. Taikant PESTEL metodiką buvo atliktas žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybių įvertinimas pagal 6 aspektus. Nustatyti pagrindiniai aspektai turintys įtakos žiedinės ekonomikos įgyvendinimui. Svarbu paminėti, kad Lietuvoje yra didelė kvalifikuotos darbo jėgos pasiūla, kuri skatina plėsti perdarymo veiklą. Egzistuoja neoficialios gaminių perdarymo rinkos. Pasiekiamo nustatytą tikslą dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų surinkimo, tačiau orientuojantis į aukštesnius atliekų hierarchijos principus, surinkti nenaudojami gaminiai galėtų būti grąžinami atgal į antrinio naudojimo ciklą, siekiant prailginti gaminio būvio ciklą. Šiam tikslui įgyvendinti gali būti naudojamos esamos antrinio naudojimo rinkos ir perdarymo bei gaminių remonto veiklos. SSGG metodika susisteminti PESTEL analizės rezultatai leido įvardinti išorinius ir vidinius faktorius, darančius įtaką žiedinės ekonomikos įgyvendinimui Lietuvoje, pasitelkiant atlikta PESTEL analize.
3. Pagrindiniai žiedinės ekonomikos plėtrą stabdantys faktoriai, kad Lietuvoje elektros ir elektronikos prietaisų gamintojų mažai, o importuotojų daug. Įmonių pasyvumas rengiant projektus gauti finansavimui projektams žiedinės ekonomikos įgyvendinimui. Kol kas Lietuva orientuojasi pasiekti nustatytus atliekų surinkimo tikslus, tačiau neapgalvoja kaip racionaliau elgtis su surinktais gaminiais.
4. Eksperimentui dėl gaminio naudojimo laiko prailginimo atlikti buvo pasirinktas elektros ir elektronikos gaminyje elektrinis dantų šepetėlis. Nustatyti pagrindiniai šepetėlio parametrai, medžiagos reikalingos šepetėlio gamybai.

Įvertinti gaminio poveikį aplinkai prailginus naudojimo laiką buvo pasirinkti trys scenarijai:

1 scenarijus elektrinis dantų šepetėlis, kurio naudojimo laikas yra trys metai;

2 scenarijus elektrinis dantų šepetėlis, kurio naudojimo laikas yra šešeri metai;

3 scenarijus elektrinis dantų šepetėlis, kurio naudojimo laikas yra devyneri metai;

Įvertinus prailginto naudojimo laiko gaminių poveikį aplinkai gauta:

Pirmojo scenarijaus atveju viso būvio ciklo metu daromas poveikis aplinkai yra 240 mPt, antrojo scenarijaus – 400 mPt ir trečiojo scenarijaus – 555 mPt. Tačiau įvertinus kiekvieno scenarijaus elektrinio dantų šepetėlio poveikį aplinkai per tris metus gauname, kad mažiausias poveikis aplinkai per trejus naudojimo metus yra 3 scenarijaus šepetėlio 23 proc. mažesnis negu kas trejus metus gaminamo naujo dantų šepetėlio. 2 scenarijaus poveikis aplinkai mažesnis 40 mPt o tai yra 16,6 proc.

Prailginus gaminio naudojimo laiką sumažėja poveikis aplinkai, tačiau išlieka reikšmingas poveikis dėl suvartojamos elektros energijos kiekio ir keičiamų šepetėlio galvučių. Todėl stengiamasi dar labiau sumažinti poveikį aplinkai, pasiūlant šepetėlio tobulinimo alternatyvas:

- keisti ne visą šepetėlio galvutę o tik šerelius;
- pakeisti bateriją į termogeneraorių.

Įvertinus ankščiau nagrinėtas šepetėlio tobulinimo alternatyvas ir lyginant su įprastu elektriniu dantų šepetėliu vertinamas poveikio aplinkai pokytis. Įprasto elektrinio dantų šepetėlio poveikis aplinkai gamybos metu yra 153 mPt, naujojo šepetėlio 138 mPt t.y. 15 mPt taškų mažiau kas sudaro 10 proc. Naudojimo metu poveikis aplinkai sumažėja 77,8 mPt t.y 97 proc. Šalinimo metu poveikis aplinkai sumažėja 95 proc.

REKOMENDACIJOS

1. Norint užtikrinti lengvesnę perėjimą žiedinės ekonomikos link reikėtų peržiūrėti Lietuvos įstatyminę bazę. Persvarstyti teisės aktus, reglamentus, standartus susijusius su elektros ir elektronikos sektoriumi ir šių prietaisų atliekų tvarkymu .
2. EEĮ gamintojai, turėtų taikyti ekologinio projektavimo principus, kad gaminius būtų lengviau pritaikyti perdarymo veiklai. Tuo pačiu būtų švaresnė elektros ir elektroninės įrangos gamyba.
3. Importuotojai į savo sutartis su gamintojais turėtų įtraukti sąlygą dėl ekologinio projektavimo taikymą gaminiams, kuriuos jie importuoja.
4. Gamintojai ir importuotojai galėtų steigti savo EEĮ perdarymo ar perdirbimo įmones, padidėtų konkurencija dėl atliekų tvarkymo. Be to sumažėtų atliekų tvarkymo finansiniai resursai.
5. Norint užtikrinti sklandų perėjimą prie žiedinės ekonomikos prailginat naudojimo laiką turėtų būti reglamentuojama informacijos sklaida apie gaminių perdarymo galimybes tiek vartotojams, tiek įmonėms.

LITERATŪROS SĀRAŠAS

AMOAHA Amankwah- Joseph, Global business and emerging economies: Towards a new perspective on the effects of e-waste. Technological Forecasting and Social Change [interaktyvus]. Volume 105, Pages 20–26, 2016 [žiūrēta 2016-05-02]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516000275>

BOVEA, María D., Valeria IBANEZ-FORES, Victoria PEREZ-BELIS, Pilar QUEMADES-BELTRAN, Potential reuse of small household waste electrical and electronic equipment: Methodology and case study, Waste Management [interaktyvus]. 2016 [žiūrēta 2016-04-18]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X16301222>

CUCCHIELLA, Federica, Idiano D'ADAMO, S.C. Lenny KOHB. Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams. Renewable and Sustainable Energy Reviews [interaktyvus]. Volume 51, Pages 263–272, 2015 [žiūrēta 2016-04-29]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115005808>

GENG, Yong. Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. Waste management [interaktyvus]. Volume 29, Issue 2. pp 996–1002, 2009 [žiūrēta 2016-04-15]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X08002432>

HOLLANDERS Hugo, Nordine ES-SADKI, Minna KANERVA, Innovation Union Scoreboard 2015, Internal Market Industry, Entrepreneurship and SMEs [interaktyvus] Volume 100, 2015 [žiūrēta 2016-05-18] prieiga per: http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf

LANGEVELD, Lau, René van EGMOND, Reinier JANSEN, Elif ÖZCAN. Advances in Industrial Design Engineering. 2013 [interaktyvus] [žiūrēta 2016 - 05 - 26] Prieiga per: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-industrial-design-engineering/product-sound-design-intentional-and-consequential-sounds>

LU BIN, Bo LIA, Lihui WANG, Jianxin YANG. Reusability based on Life Cycle Sustainability Assessment: Case Study on WEEE. Procedia CIRP [interaktyvus]. Volume 15, Pages 473–478, 2014 [žiūrēta 2016-05-02]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114004697>

PHADERMROD, Boonyarat, Richard M. CROWDERA, Gary B. WILLISA. Importance-Performance Analysis based SWOT analysis. International Journal of Information Management [interaktyvus]. 2016 [žiūrēta 2016-05-05]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401216301694>

RIZOS Vasileios, Arno BEHRENS, Terri KAFYEKE, Martin HIRSCHNITZ-GARBERS and Anastasia IOANNOU, The Circular Economy: Barriers and Opportunities for SMEs, CEPS working document [interaktyvus]. Volume 25, 2014 [žiūrėta 2016-04-25]. Prieiga per: <https://www.ceps.eu/system/files/WD412%20GreenEconet%20SMEs%20Circular%20Economy.pdf>

JAGDEEP Singha, Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. Journal of Cleaner Production [interaktyvus]. 2015 [žiūrėta 2016-04-29]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615018442>

SPELMAN MP, Rt Hon Caroline, Barry SHEERMAN MP, Triple Win: The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing [interaktyvus]. Volume 108, 2014 [žiūrėta 2016-04-29]. Prieiga per: http://www.policyconnect.org.uk/apsrg/sites/site_apsrg/files/report/535/fieldreportdownload/triplewin-the-socio-economic-and-environmental-case-for-remanufacturing.pdf

STANIŠKIS, JURGIS KAZIMIERAS, Visvaldas VARŽINSKAS, Rasa USELYTĖ. Gaminių ekologinis projektavimas. Monografija. Kaunas: Technologija, 2005. ISBN 9955-09-923-2.

VASILEV, Konstantin, Potential opportunities of recycling and reuse of IT equipment, TKV Finland Oy case study [interaktyvus]. Volume 33, 2015 [žiūrėta 2016-05-02]. Prieiga per: https://theseus.fi/bitstream/handle/10024/93452/Vasilev_Konstantin.pdf?sequence=1

VELIS Karl, Costas A, C VRANCKEN, Which material ownership and responsibility in a circular economy?, Waste Management & Research [interaktyvus]. Volume 33, Pages 773–774, 2015 [žiūrėta 2015-04-25] Prieiga per: <http://wmr.sagepub.com/content/33/9/773.full.pdf+html>

WANG, Xi Vincent, Lihui WANG. WRCloud: A Novel WEEE Remanufacturing Cloud System. Procedia CIRP [interaktyvus]. Volume 29, Pages 786–791, 2015 [žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827115000505>

WEELDEN, Eline. Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market. Journal of Cleaner Production. [interaktyvus]. Volume 113, Pages 743-754, 2015 [žiūrėta 2016-03-25]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261501731X>

WANGA, Yacan, Benjamin T. HANZENB, Consumer product knowledge and intention to purchase remanufactured products, International Journal of Production Economics [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-04-20] Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527315003278>

VARŽINSKAS, Visvaldas, Rasa USELYTĖ. Ekologinio projektavimo vadovas. Kaunas: Technologija, 2006. ISBN 9955-25-030-5

VANNER, Robin, Martha BICKET, Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows & value chains, [interaktyvus]. Volume 321, 2014 [žiūrėta 2016-04-25]. Prieiga per: http://www.ieep.eu/assets/1410/Circular_economy_scoping_study_-_Final_report.pdf

QUA Ying, Qinghua ZHUA, Joseph SARKISB, Yong GENGC, A review of developing an e-wastes collection system in Dalian, China, Journal of Cleaner Production [interaktyvus]. Volume 52, Pages 176–184, 2013 [žiūrėta 2016-04-17]. Prieiga per: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613000620>

TEAM FME. Pestle analyses.Strategy skills [interaktyvus] ISBN 978- 1 – 62620 – 998-5. 2013 [žiūrėta 2016-05-05]. Prieiga per: <http://www.free-management-ebooks.com/dldebk-pdf/fme-pestle-analysis.pdf>

United states. Small electrical appliance driven by a thermoelectric generator. Inventors: Ran CARMELI, Jonathan EINAV, It 51i Yonat. Int. Cl: H01L 35/30. United states patent. US20060254638 A1. Prieiga per: <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US20060254638.pdf>

Internetiniai šaltiniai

Šalies ataskaita. Lietuva 2016 [interaktyvus] 2016 [žiūrėta 2016-05-10] Prieiga per: http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2016/cr2016_lithuania_lt.pdf

Uždaro ciklo kūrimas. ES žiedinės ekonomikos veiksmų planas [interaktyvus]. 2015 [žiūrėta 2016-02-30]. Prieiga per: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/LT/1-2015-614-LT-F1-1.PDF>

Žaliojo užimtumo iniciatyva. Išnaudoti žaliosios ekonomikos darbo vietų kūrimo potencialą [interaktyvus] 2014 [žiūrėta 2016-03-05]. Prieiga per: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/LT/1-2014-446-LT-F1-1.Pdf>

Žiedinės ekonomikos kūrimas. Europos be atliekų programa [interaktyvus] 2014 [žiūrėta 2016-03-05]. Prieiga per: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com%282014%290398_/com_com%282014%290398_lt.pdf

Potential for denmark as a circular economy a case study from: delivering the circular economy toolkit policy makers [interaktyvus] 2015 [žiūrėta 2016 -04-05] Prieiga per: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/20151113_DenmarkCaseStudy_FINALv02.pdf

„Žiedo ekonomika“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016 – 04-05]. Prieiga per: <http://www.circle-economy.com/about/>

Oficiali Ellen Macarthur fondo svetainė [interaktyvus] [žiūrėta 2016 – 04-05]. Prieiga per: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

Perdarymo rinkos studija. ERN [interaktyvus]. Volume 145, 2015 [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per : <https://www.remanufacturing.eu/wp-content/uploads/2016/01/study.pdf>

Organizacija „RREUSE“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per: <http://www.rreuse.org/>

Organizacija „Reloop“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per: <http://reloopplatform.eu/>

Organizacija „Repair cafe“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per: <http://repaircafe.org/en/>

Projektas „Eko laboratorija“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per: <http://www.ekolaboratorija.lt/>

Organizacija „Dow“ [interaktyvus] [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per: <http://www.dow.com/en-us/science-and-sustainability/sustainability-reporting/advancing-circular-economy>

Vokietijos galimybių studija, 2016 m. [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf

Lietuvos mokslų taryba [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-19]. Prieiga per: <http://www.lmt.lt/lt/pradzia.html>

Projekto „Horizontas 2020“ statistika [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-19]. Prieiga per: <http://h2020.lt/statistika-2/>

Jūsų ES finansavimo vadovas, Europos Parlamento Žaliųjų frakcijos / Europos laisvojo aljanso grupė [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-19]. Prieiga per: http://www.greens-efa.eu/fileadmin/dam/Documents/Publications/Cohesion_policy_funding_guide_2014_2020/2014_2020_Ju_su_ES_f finansavimo vadovas DIGITAL low res.pdf

Lietuvos statistikos departamentas. Rodiklių duomenų bazė [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-20]. Prieiga per: <http://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize1>

Aplinkos Apsaugos Agentūra. Atliekų apskaita. [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-20]. Prieiga per: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=52fbe286-91c4-4f91-bd54-15a34d4fdf6b>

Lietuvos darbo birža. Darbo rinka [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-20]. Prieiga per: <http://ldb.lt/Informacija/DarboRinka/Puslapiai/situacija.aspx>

Specialistu rengimo Lietuvos institucijų galimybės užtikrinti inžinerinės pramonės konkurencingumo augimą. Lietuvos inžinerinės pramonės asociacija. [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-18] Prieiga per: <http://www.manufuture.lt/images/docs/studijos/SPECIALISTU%20RENGIMO%20LIETUVOS%20INSTITUCIJU%20GALIMYBES%20UTIKRINTI%20ININERINES%20PRAMONES%20KONKURENCINGUMO%20AUGIMA-20131104%20v2.pdf>

Europos statistikos departamentas, Eurostat [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-20]. Prieiga per: http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Waste_statistics_electrical_and_electronic_equipment

Toothbrush Redesign report. [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-20]. Prieiga per: <http://www.personal.psu.edu/users/a/m/amb6125/report.htm>

TEMPEST [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-26] Prieiga per: <http://ipp-tech.co.uk/tempest-%E2%80%93-how-does-it-work>

Auganti ir saugi Lietuva veiksmingoje Europos sąjungoje. Lietuvos Europos sąjungos politikos 2015-2020 metų strateginės kryptys [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-17] Prieiga per: https://www.urm.lt/uploads/default/documents/uzienio_politika/ES/LietuvosESpolitikos2015-2020strategines_kryptys.pdf

Teisės aktai

LIETUVOS RESPUBLIKOS SEIMAS. Lietuvos respublikos atliekų tvarkymo įstatymas: 1998 m. birželio 16 d. Nr. VIII-787 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=470296

LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ. Valstybinis atliekų tvarkymo 2014- 2020 m. planas. 2002 m. balandžio 12 d. nutarimu Nr. 519 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/d833b6d0cfa811e3a8ded1a0f5aff0a9>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO ĮSAKYMAS. Valstybinė atliekų prevencijos programa. 2013 m. spalio 22 d. įsakymu Nr. D1-782 [interaktyvus] [žiūrėtas 2015-05-17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.09C26B84F785/tQzkoiZeXF>

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO ĮSAKYMAS. Elektros ir elektronikos įrangos ir bei jos atliekų tvarkymo taisyklės. 2004 m. rugsėjo 10 d. įsakymu Nr. D1-481 [interaktyvus] [žiūrėtas 2016-05-17]. Prieiga per: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=241701&p_query=&p_tr2=

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO ĮSAKYMAS. Reikalavimų visuomenės švietimui ir informavimui atliekų, kurioms taikomas gamintojo atsakomybės principas, tvarkymo klausimais tvarkos aprašas. 2012 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. D1-554 [interaktyvus] [žiūrėtas 2016-05-17]. Prieiga per: <https://www.e-tar.lt/portal/legalAct.html?documentId=TAR.2E9A98D572BC>

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA. Dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų. 2012 m. liepos 4 d.(ES) Nr. 2012/19/ES [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=LT>

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA. Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektroninėje įrangoje apribojimo. 2003 m. sausio 27 d. Nr.2002/95/EB [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0095>

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA. Nustatanti ekologinio projektavimo reikalavimų su energija susijusiems gaminiams nustatymo sistemą. 2009 m. spalio 21 d. Nr. 2009/125/EB [interaktyvus] [žiūrėta 2016-05-17]. Prieiga per: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0125>