

# LIETUVOS ŽIEDINIŲ VERTĖS GRANDINIŲ IR TARPTAUTINIŲ JUNGČIŲ GALIMYBIŲ ANALIZĖ

2025 06



## Turinys

Sąvokos ir terminai.....	6
Santrauka .....	7
Įvadas.....	8
Tyrimo metodika .....	9
I. Medžiagų srautų analizė .....	14
Medžiagų srautų balansas .....	14
Elektros ir elektroninė įranga .....	16
Pakuotės.....	19
Drabužiai ir tekstilė .....	22
II. Medžiagų atliekų kilmė pagal sektorius .....	24
III. Atliekų šalinimo ir deginimo svarba .....	27
IV. Žalioji kursas.....	29
Tvarus gaminių projektavimas.....	30
Ekologinis projektavimas .....	30
Teisė į taisymą.....	31
Gamybos procesų žiedškumas.....	31
Galių suteikimas vartotojams.....	32
Veiksmai pagrindiniuose sektoriuose .....	32
Elektronika ir IRT.....	34
Baterijos ir baterijų atliekos.....	34
Pakuotės.....	35
Plastikas .....	36
Tekstilė .....	36
Statyba ir pastatai .....	37
Atliekų kiekio mažinimas.....	37
Toksinės medžiagos .....	38
Antrinės žaliavos .....	38
Atliekų vežimas.....	39
V. Konkurencingumo kelrodis.....	41
VI. Vertės grandinių potencialo vertinimas.....	42
VII. Vertės grandinių ir jų jungčių analizė ir įvertinimas.....	44

Vėjo jėgainių vertės grandinė ir tarptautinės jungtys.....	45
Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos .....	47
Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES .....	51
Vertės grandinės jungčių SSGG analizė.....	52
Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas.....	54
Saulės elektrinių vertės grandinė ir tarptautinės jungtys .....	55
Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos .....	57
Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES .....	61
Vertės grandinės jungčių SSGG analizė.....	62
Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas.....	65
Energijos kaupiklių ir ličio baterijų vertės grandinė ir tarptautinės jungtys	66
Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos .....	68
Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES .....	71
Vertės grandinės jungčių SSGG analizė.....	72
Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas.....	74
Drabužių ir tekstilės vertės grandinė .....	75
Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos .....	77
Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES .....	80
Vertės grandinės jungčių SSGG analizė.....	81
Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas.....	84
Plastiko pakuočių gaminių vertės grandinė .....	84
Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos .....	86
Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES .....	88
Vertės grandinės ir jos jungčių SSGG analizė .....	89
Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas.....	91
I. Apibendrinimas ir išvados .....	92
Priedai.....	94
I priedas .....	94
II priedas .....	96
III priedas .....	98

## Paveikslėlių sąrašas

Pav. 1. Tyrimo įgyvendinimo metodika .....	9
Pav. 2. Medžiagų srautų balansas pagal grupes .....	14
Pav. 3. Dominuojančios medžiagų srautų grupių balanso sudedamosios dalys, tūkst. t .....	15
Pav. 4. Elektros ir elektroninės įrangos medžiagų srautai 2020 – 2023 m.....	17
Pav. 5. Elektros ir elektroninės įrangos kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m. ....	17
Pav. 6. Įrengtos galios kiekis 2015 – 2024 m.....	17
Pav. 7. Įrengtų saulės elektrinių bendras svoris tonomis .....	18
Pav. 8. Stambios įrangos atliekų eksportas, 2023 m. ....	18
Pav. 9. Pakuočių medžiagų srautai 2020 – 2023 m., t.....	20
Pav. 10. Pakuočių kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m., t.....	20
Pav. 11. Pakuočių atliekų perdirbti kiekiai, t .....	20
Pav. 12. Plastikinių pakuočių srautas .....	21
Pav. 13. Pakuočių perdirbimas .....	21
Pav. 14. Plastikinių pakuočių atliekų eksportas, 2023 .....	21
Pav. 15. Kombinuotų pakuočių atliekų eksportas, 2023 .....	21
Pav. 16. Tekstilės atliekų kilmės srautai .....	23
Pav. 17. Tekstilės atliekų eksportas, 2023 .....	23
Pav. 18. Atliekų kiekiai ekonominės veiklos sektoriuose 2022 m., t.....	25
Pav. 19. Atliekų tipų šalinimas 2022 m., proc.....	28
Pav. 20. Atliekų tipų šalinimas ir deginimas 2022 m., t.....	28
Pav. 21. Vėjo jėgainių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis .....	45
Pav. 22. Saulės elektrinių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis ...	55
Pav. 23. Energijos kaupiklių ir kitų ličio baterijų vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis .....	66
Pav. 24. ES strateginiai projektai.....	72
Pav. 25. Drabužių ir tekstilės vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis	75
Pav. 26. Plastiko pakuočių gaminių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis .....	84

## Lentelių sąrašas

Lentelė 1. Ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus kodų grupavimas.....	25
Lentelė 2. Reikalavimų poveikio vertinimas .....	39
Lentelė 3. Apibendrinta sektorių/ sričių vertinimo lentelė .....	43
Lentelė 4. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas.....	51
Lentelė 5. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas.....	61
Lentelė 6. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas.....	70
Lentelė 7. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas.....	79
Lentelė 8. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas.....	88
Lentelė 9. Daugiausiai susidarančių atliekų rodikliai 2022 m.....	94
Lentelė 10. Daugiausiai susidarančių atliekų 2022 m. rodikliai 2023 m.....	96

Lentelė 11. Svarbiausių atliekų tipų rodikliai 2022 m.....	98
Lentelė 12. Svarbiausių atliekų tipų rodikliai 2023 m.....	98
Lentelė 13. Svarbiausios atliekos identifikuotose atliekų grupėse 2023 m. ....	99

## **Papildomi duomenų paketai**

Antrinių duomenų analizė

Vertės grandinės dalyvių sąrašas

Interviu santraukos

## Sąvokos ir terminai

**Gamintojo ir importuotojo atsakomybės principas** – gamintojams ir importuotojams taikomas principas, pagal kurį gamintojai ir importuotojai atsakingi už jų vidaus rinkai tiekiamų gaminių ir pakuočių, rinkai pateikiamų drėgnųjų servetėlių, oro balionėlių, tabako gaminių su filtrais, filtrų, parduodamų naudoti kartu su tabako gaminiais, ir žvejų įrankių, kurių sudėtyje yra plastiko, poveikį aplinkai per visą jų gyvavimo ciklą nuo gamybos iki saugaus atliekų sutvarkymo.

**GPAIS** – vieninga gaminių, pakuočių ir atliekų apskaitos informacinė sistema.

**Mišrios komunalinės atliekos** (toliau - MKA) – buityje susidarančios įvairios, sumaišytos atliekos, likusios po pirminio atliekų rūšiavimo, neatskirtos pagal rūšį ir pobūdį atliekų susidarymo vietoje, įskaitant atliekas, surinktas iš kitų šaltinių, kai šios atliekos savo pobūdžiu ar sudėtimi yra panašios į buitines atliekas.

**Solvolizė** – tai cheminis perdirbimo būdas, kai senos vėjo jėgainių mentės veikiamos specialiais tirpikliais ir aukšta temperatūra. Šio proceso metu dervos (polimerai), kurie laiko kartu stiklo ar anglies pluoštą, yra ištirpinamos, tad ši konstrukcinė medžiaga atsiskiria nuo užpildų. Tai leidžia išgauti švarius stiklo arba anglies pluoštus ir cheminius komponentus, kurie gali būti vėl panaudojami naujų medžiagų gamyboje arba netgi naujoms vėjo jėgainių mentėms.

## Santrauka

Analizės tikslas – įvertinti Lietuvos ekonomikos vertės grandinių žiediškumo galimybes ir tarptautinių jungčių potencialą, identifikuoti sektorius ir konkrečius atvejus, kuriuose tikslinga plėtoti žiedinės ekonomikos principus ir skatinti pramonės simbiozę. Tyrimas apima tiek nacionalinį vertės grandinių struktūros vertinimą, tiek galimų tarptautinių bendradarbiavimo formų analizę prioritetiniuose sektoriuose.

Pirmoje ataskaitos dalyje buvo analizuojamos esamos vertės grandinės prioritetiniuose sektoriuose – vėjo jėgainių, saulės modulių, energijos kaupiklių ir kitų ličio baterijų, tekstilės gaminių, plastiko pakuočių srityse. Vertinta jų žaliavų struktūra, atliekų srautai ir perdirbimo galimybės, identifikuoti pagrindiniai ekosistemos dalyviai, jų sąveikos, bendradarbiavimo formos bei potencialios pramonės simbiozės kryptys. Suformuluoti kriterijai, pagal kuriuos įvertintas žiedinės ekonomikos potencialas ir identifikuotos stipriosios bei silpnosios vietos kiekvienoje grandinėje.

Antroje dalyje atlikta aktualiausių ES vertės grandinių analizė, įvertintas jų suderinamumas su Lietuvos struktūrinėmis ir inovacinėmis galimybėmis, pateiktos potencialios tarptautinio bendradarbiavimo jungtys ir atlikta jų SSGG analizė.

Pagrindinės atliktos analizės išvados:

1. Daugiausia žiedinės transformacijos galimybių slypi tekstilės, plastiko ir atsinaujinančios energetikos srityse – čia derinasi dideli srautai, teisinis spaudimas ir neišnaudotas pridėtinės vertės kūrimo potencialas.
2. Vertės grandinių silpnoji vieta – ribota perdirbimo infrastruktūra, nepakankamas žiedinių sprendimų integravimas į planavimo ir pirkimų politiką bei silpnas sektorių tarpusavio ryšys.
3. Norint stiprinti vietinę žiedinę ekonomiką, būtina ne tik investuoti į technologinius sprendimus, bet ir užtikrinti nuoseklų bendradarbiavimą tarp verslo, mokslo ir valdžios institucijų.

Pagrindiniai analizės siūlymai

1. Skatinti eksperimentinių projektų plėtrą tekstilės, plastikų ir saulės modulių perdirbimo srityse, su valstybės parama inovatyviems sprendimams.
2. Sukurti vieningą bendradarbiavimo platformą, kurioje būtų telkiamos vertės grandinės suinteresuotosios šalys ir stiprinama informacijos mainų ekosistema.
3. Integruoti žiediškumo kriterijus į viešuosius pirkimus, statybos projektus ir teritorijų planavimą.
4. Aktyviau įsitraukti į ES strategines iniciatyvas (pvz., strateginių technologijų platformas), siekiant stiprinti Lietuvos kaip tarptautinės žiedinių sprendimų tiekėjos vaidmenį.

## Įvadas

Šiuolaikiniame globaliniame kontekste žiedinės ekonomikos principų plėtra tampa esminiu veiksnių darnaus ekonomikos augimo ir aplinkos apsaugos srityje. Europos Sąjunga, siekdama klimato neutralumo tikslų ir strateginio ekonomikos konkurencingumo, aktyviai skatina žiedinės ekonomikos modelių diegimą visuose valstybėse narėse. Lietuvai, kaip ES narei ir dinamiškai augančiai šaliai, atsiveria unikalios galimybės integruotis į tarptautines žiedinių vertės grandines ir stiprinti savo poziciją kaip patikimos žiedinių sprendimų tiekėjos.

UAB „Ekonominės konsultacijos ir tyrimai“ pagal 2025 m. balandžio 14 d. sutartį Nr. SUT1-148-(14.4 Mr) 2025 su viešąja įstaiga Inovacijų agentūra (toliau – Užsakovas), kuri įgyvendina „Europos Horizontas“ programos projektą „European Circular Economy Innovation Valley: the European "dance floor" for circular regions" (ECIV), atliko Lietuvos žiedinių vertės grandinių potencialo tyrimą. Šis tyrimas skirtas ne tik identifikuoti esamas galimybes, bet ir formuoti strateginę viziją Lietuvos integracijos į ES žiedinės ekonomikos ekosistemą.

Paslaugos tikslas yra sistemingas Lietuvos sektorių vertės grandinių analizės atlikimas, įvertinant jų pritaikymo prie žiedinės ekonomikos principų potencialą bei galimybes tarptautinėms žiedinių vertės grandinių jungtims. Tyrimas orientuotas į praktinių sprendimų paiešką, kurie leistų Lietuvai ne tik dalyvauti, bet ir formuoti ateities žiedinės ekonomikos modelius Europos mastu.

Analizė atliekama dviem pagrindiniais etapais: pirmajame – prioritetinių sektorių identifikavimas ir jų žiediškumo potencialo vertinimas, remiantis objektyviais duomenimis apie medžiagų srautus ir atliekų kiekius; antrajame – giluminė pasirinktų sektorių analizė ir jų integracijos į ES vertės grandines galimybių vertinimas.

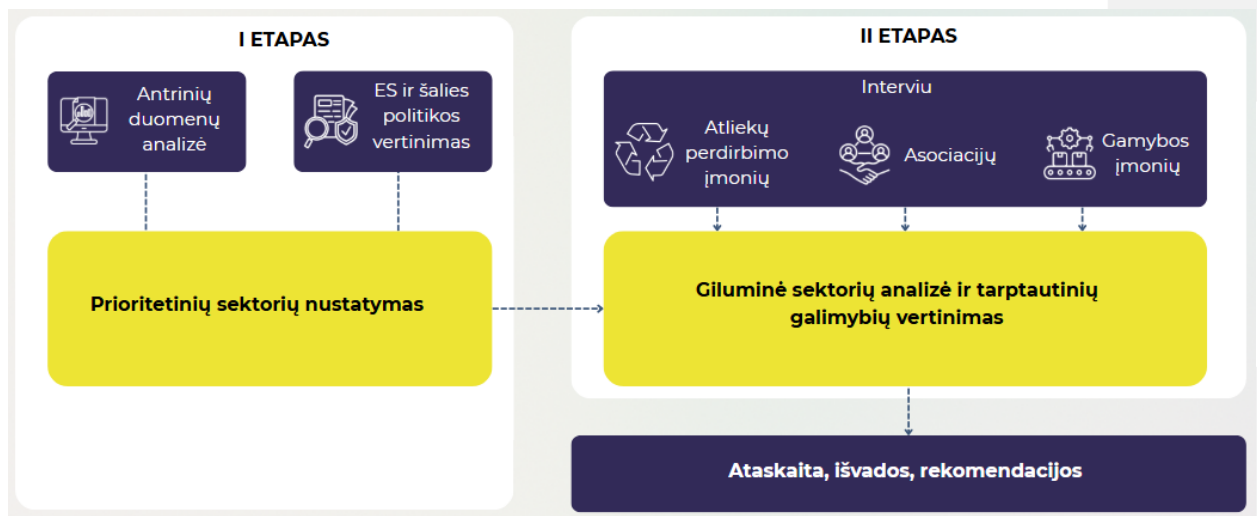
Tyrimo metu nustatyti prioritetiniai sektoriai, kuriuose fiksuojamas didžiausias žiediškumo potencialas: vėjo jėgainės, saulės elektrinės, energijos kaupikliai ir ličio baterijos, drabužiai ir tekstilė bei plastiko pakuotės. Ataskaitoje nagrinėjamos šių sektorių vertės grandinės, pagrindiniai ekosistemos dalyviai ir bendradarbiavimo galimybės, siekiant stiprinti Lietuvos, kaip tarptautinės žiedinių sprendimų tiekėjos, vaidmenį.

Šio tyrimo rezultatai prisideda prie ECIV projekto tikslų įgyvendinimo bei leidžia pagrįstai formuluoti sektorių intervencijų prioritetus, skatinant žiedinę transformaciją tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu. Ataskaitoje pateikiamos duomenimis, ekspertinėmis išvalgomis ir sektoriaus praktikų patirtimis grįstos išvados bei pasiūlymai, skirti strateginiam planavimui bei politikos formavimui.

## Tyrimo metodika

Šioje dalyje pateikiamas trumpas metodikos aprašymas, skirtas geriau suprasti tyrimo ir analizės vykdymo nuoseklumą bei gautų rezultatų pagrįstumą. Tyrimas buvo atliktas dviem pagrindiniais etapais, siekiant nuosekliai išanalizuoti tiek nacionalinį, tiek tarptautinį vertės grandžių kontekstą.

Pav. 1. Tyrimo įgyvendinimo metodika



### I etapas - Sektorių identifikavimas ir jų potencialo įvertinimas.

**Tikslas:** Identifikuoti žiedinės ekonomikos potencialą Lietuvos ekonomikos vertės grandines.

#### Uždaviniai:

- **Antrinių duomenų analizė:** remiantis Valstybės duomenų agentūros, Aplinkos apsaugos agentūros (AAA) ir kitais duomenimis, išanalizuoti žaliavų struktūrą remiantis medžiagų srautais, įvertinti susidarančius Lietuvoje atliekų kiekius, jų perdirbimo mastus.
- **ES ir šalies politikos kryptį vertinimas:** išanalizavus ES politikos kryptis, tokias kaip Žalioji kursas, Konkurencingumo kompasas ir kitos sektorinės strategijos, identifikuoti vertės grandines, kurios yra svarbios Lietuvai visos ES politikos formavimo atžvilgiu.
- **Prioritetinių sektorių nustatymas:** remiantis analizės metu įvertinti identifikuotų atliekų ir aktualių produktų žiediškumo potencialą pasirinktais kriterijais bei išskirti konkrečias vertės grandines tolesnei analizei.

Šio etapo analizės metodika konstruojama taip, kad įgalintų pasiekti pagrindinius analizės tikslus – identifikuoti sektorius, kuriuose galimas didesnis antrinių žaliavų panaudojimas. Analizė apima du pagrindinius komponentus – atliekas, kurios gali būti perdirbamos bei sektorius, kurie galėtų tai atlikti arba naudoti antrines žaliavas savo veikloje.

Analizės apribojimai: vykdant analizę reikalinga atsižvelgti į kelis aspektus, kurie apriboja galimybes formuoti nuoseklią analizės metodiką nuo pirminės atlikimo stadijos. Tai yra:

- Ribotas duomenų prieinamumas, kai prieinami duomenys atspindi tik galutinį atliekų susidarymo kiekį ir nėra galimybės identifikuoti jų judėjimą per vertės grandines, t. y. neparodo antrinių žaliavų susidarymo šaltinių bei jų tolimesnio panaudojimo skirtinguose sektoriuose.

- Sektoriniai duomenys apie atliekų susidarymą bei antrinių žaliavų panaudojimą yra labai aukšto lygio (skaidymas tik pagal pirminius klasifikatoriaus kodus), o antrinių žaliavų panaudojimas atspindėtas tik bendruose, viso ūkio, duomenyse.

- Atliekų tvarkymą Lietuvoje vykdo didelis skaičius rinkos dalyvių, kurių veikimo sritys iš dalies persidengia, technologiniai procesai skiriasi ir antrinių žaliavų prekyba vykdoma autonomiškai.

### **Antrinių duomenų analizė**

Pagrindinis duomenų apie atliekų valdymą šaltinis yra Aplinkos apsaugos agentūros (AAA) pateikiama statistika. Duomenys pateikiami apie bendrai susidariusias skirtingas atliekas bei jų perdirbimą / šalinimą. Tokie duomenys pateikiami kiekvienais metais, šioje analizėje naudojami 2022-2023 metų duomenys. Kitas duomenų masyvas apima atliekų susidarymo statistiką pagal ūkio sektorius. Tokie duomenys formuojami kas du metus, analizėje naudoti 2022 metų rodikliai. Taip pat naudojami kiti duomenys iš skirtingų šaltinių, tačiau jie laikomi papildomais ir gali būti siauresnės srities arba bendresni, parodantys bendrą padėtį šalies ūkyje. Taip pat analizuojami aktualūs dokumentai, kurie pateikia įžvalgas apie žiedinės ekonomikos vystymąsi kitose šalyse, naujausias atliekų, jų perdirbimo, antrinių žaliavų panaudojimo tendencijas.

Duomenys analizuojami trimis aspektais:

- Pagal atliekas – kokių atliekų susidaro daugiausia ir kurios atliekos nėra perdirbamos ir panaudojamos šiuo metu, laikant kad tolimesnei analizei aktualiausias yra tos, kurių susidaro dideli kiekiai ir jos nėra perdirbamos ir panaudojamos šiuo metu.

- Pagal sektorius – kokios atliekos ir kiek jų susidaro skirtinguose sektoriuose, laikant kad skirtinguose sektoriuose susidarančios atliekos, kai

kuriems atvejais ir nedideliais kiekiais, gali indikuoti apie tam arba kitiems sektoriams aktualias galimo panaudojimo sritis.

- Pagal tendencijas – kokios esamos vystymosi tendencijos pagrindiniuose sektoriuose leidžia identifikuoti būsimus aktualių atliekų sritis, kurios perspektyvoje, susidarius didesniems jų kiekiams, gali būti perdirbamos ir panaudojamos.

Laukiamas šio etapo rezultatas yra pirminis atliekų / sektorių sąrašas, kuris gali būti įvertintas žiediško potencialo kriterijais.

Papildomos pastabos atliekant antrinių šaltinių analizę:

2020–2023 m. elektros ir elektroninės įrangos (EEĮ) srautai Lietuvoje buvo vertinti taikant kiekybinę ir struktūrinę analizę, remiantis Aplinkos apsaugos agentūros bei Litgrid duomenimis. Lygintas vidaus rinkai pateiktos įrangos kiekis, įrengtos galios pokyčiai bei įrangos struktūra pagal tipus.

Tiriant žiedinių vertės grandinių efektyvumą Lietuvoje, papildomai atlikta pakuočių atliekų srautų analizė. Naudojant Aplinkos apsaugos agentūros 2020–2023 m. duomenis<sup>1</sup>, kiekybiškai palyginti į vidaus rinką pateiktų gaminių pripildytų pakuočių kiekiai su perdirbtomis ir panaudotomis pakuotėmis, taip pat atlikta struktūrinė analizė pagal pakuočių medžiagų tipus.

## **ES ir šalies politikos kryptų vertinimas**

Pagrindiniai dokumentai, kurie formuoja perėjimo prie žiedinės ekonomikos gaires bei principus ES lygiu yra:

- Žalioji kursas ir su juo susietos atskiros reguliacinės priemonės
- Konkurencingumo kelrodis, kuris įtraukia žiedinę ekonomiką kaip konkurencingumą didinantį komponentą.

Šie dokumentai analizuojami siekiant identifikuoti kelis aspektus. Visų pirma, ypatingai Žalioji kursas ir jį lydintys dokumentai, suformuoja konkrečius įpareigojimus arba tikslus, kurie tiesiogiai siejami su žiedine ekonomika. Analizėje identifikuojami pagrindiniai įpareigojimai ir vertinamas jų galimas poveikis žiedinės ekonomikos plėtrai. Kitas aspektas yra konkrečių sektorių įvardinimas, kurių apimtyje keliami konkretūs tikslai ar formuojami įpareigojimai. Suprantama, kad šie įvardinami sektoriai gali būti aktualūs nacionaliniu lygiu ir ypatingai aktualūs kalbant apie esamas arba besivystančias atliekų valdymo tarptautines grandines.

Konkurencingumo kelrodis taip pat yra kompleksinis dokumentas, apimantis daugelį sričių, tame tarpe žiedinės ekonomikos plėtrą. Tačiau tai jaunesnė iniciatyva ir jo įnašas į šios analizės metu sprendžiamus uždavinius yra

---

<sup>1</sup> [Aplinkos apsaugos agentūra](#), Pakuočių atliekos, 2025

mažesnis. Dokumento ir jį lydinčių iniciatyvų aktualumas reikšmingai pasikeis parengus Žiedinės ekonomikos aktą (numatomas 2026 IV ketvirtį).

Nacionaliniai dokumentai, kurie daugeliu atvejų atliepia ES dokumentus, aktualūs tuo pačiu aspektu. Juose įvardinami sektoriai bei sritys, kurios aktualiausias Lietuvoje. Analizuojami dokumentai (taip pat pateikiami TS):

- Lietuvos pramonės perėjimo prie žiedinės ekonomikos kelrodis: pirmoji bendrakūros ir partnerystės principais grįsta Lietuvos pramonės vizija;
- Lietuvos perėjimo prie žiedinės ekonomikos iki 2035 m. gairės;
- Žaliavų rinkų pasiūlos ir paklausos apžvalga 2024 m.;
- Žiedinės ekonomikos stebėsenos ataskaita 2024 m.

Analizės apribojimai: reikalinga įvertinti kad teisinis reglamentavimas ir iniciatyvų tvirtinimas yra labai dinamiškai procesai bei tai, kad konkurencingumo kelrodžio Žiedinės ekonomikos aktas šiuo metu nėra parengtas.

### **Prioritetinių sektorių nustatymas**

Šis etapas skirtas išgryninti sektorius (vertės grandines), kurie būtų analizuojami giliau. Pasirinkimas remiasi prieš tai atlikta analize. Siekiant objektyvumo, visų pirma formuluojami kriterijai, pagal kuriuos būtų galima atskirus sektorius ar vertės grandines palyginti. Vėliau, remiantis palyginimu, pasirenkami konkretūs sektoriai, kurie keliasi į antrąjį etapą.

## **II etapas - Giluminė sektorių analizė ir tarptautinių galimybių vertinimas**

Šiame etape gilinamasi į pirmajame etape pasirinktus sektorius ir analizuojamos jų integracijos į ES vertės grandines galimybės.

**Tikslas:** Išsamiai išanalizuoti pasirinktų sektorių vertės grandines ir įvertinti Lietuvos galimybes integruotis į tarptautines žiedinės ekonomikos grandines.

### **Uždaviniai:**

1. Išanalizuoti išskirtas konkrečias vertės grandines ir jos jungtis šiais aspektais:
  - išanalizuoti vertės grandinės elementus, bei esamas bei galimas jungtis su kitomis šalimis.
  - Identifikuoti vertės grandinės pagrindinius ekosistemos dalyvius ir jų sąveikas
  - Nustatyti bendradarbiavimo formas bei simbiozės galimybes

- Įvertinti žiedinės ekonomikos potencialą kiekvienoje vertės grandinėje bei atlikti Lietuvos jungčių į tarptautines grandines stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizę
2. Pateikti pagrindines išvagas.

Konkrečių vertės grandinių analizė buvo atliekama keliais etapais:

1. Išanalizuojant Europos komisijos ir jai pavaldžių įstaigų teikiamas ataskaitas, apžvalgas, Lietuvos mokslininkų bei institucijų oficialiai prieinamos informacijos, bei Lietuvos bei ES asocijuotų struktūrų pateikiama informacija, pateikiamos išskirtų sričių vertės grandinių analizė, kuri apima elementų koncentruotą aprašymą, išskiriamos bendradarbiavo formos, struktūriškai atvaizduojami ekosistemos dalyviai
2. Atlikus perdirbimo įmonių bei asociacijų pusiau struktūruotą interviu interviu dėl išskirtų sričių, papildoma informacija apie vertės grandines.

### **Atliekų perdirbimo įmonių interviu**

Interviu struktūra susideda iš pagrindinių probleminių atliekų identifikavimo, galimo perdirbimo ir panaudojimo vertinimo, konkrečių pavyzdžių (esamų, planuojamų, esančių ankstyvoje stadijoje arba vystomų kitose šalyse) identifikavimo.

Siekiamas rezultatas: taškai, kurie gali būti aktualūs ir patrauklūs tolimesnei plėtrai skirtingose sektoriuose ar vertės grandinėse identifikavimas, konkrečių problemų arba neišspręstų grandinės jungčių identifikavimas.

### **Asociatyvinių organizacijų interviu**

Interviu metu siekiama identifikuoti konkrečius atvejus, praktikas, kurios gali būti arba yra vystomos tam tikrame sektoriuje. Siekiama atlikti interviu su visų pasirinktų sektorių asocijuotomis organizacijomis (pagal pasirinktų sektorių skaičių, esant atitinkamai organizacijai).

Siekiamas rezultatas: sukonkretinti taškai, kurie gali būti aktualūs ir patrauklūs tolimesnei plėtrai konkrečiuose sektoriuose ar vertės grandinėse, konkrečių problemų arba neišspręstų grandinės jungčių identifikavimas, buvusių, vykdomų ar planuojamų aktualių iniciatyvų identifikavimas.

### **Pasirinktų sektorių dalyvių interviu**

Identifikavus konkrečius atvejus, toliau siekiama atlikti patikslinančius interviu su konkrečiomis įmonėmis, kurios planuoja / vykdo aktualias praktikas (perdirba arba naudoja antrines žaliavas). Atliekamų interviu apimtys priklauso nuo identifikuotų konkrečių praktikų arba nuo poreikio patikslinti informaciją konkrečioje veikiančioje aplinkoje. Numatoma, kad gali

būti reikalinga atlikti bent po 1-3 interviu kiekviename sektoriuje, įskaitant asociatyvines organizacijas. Pagal poreikį galimas didesnis interviu skaičius.

Paskutiniame etape, remiantis visa gauta medžiaga rengiama ataskaita, formuluojamos išvados bei rekomendacijos.

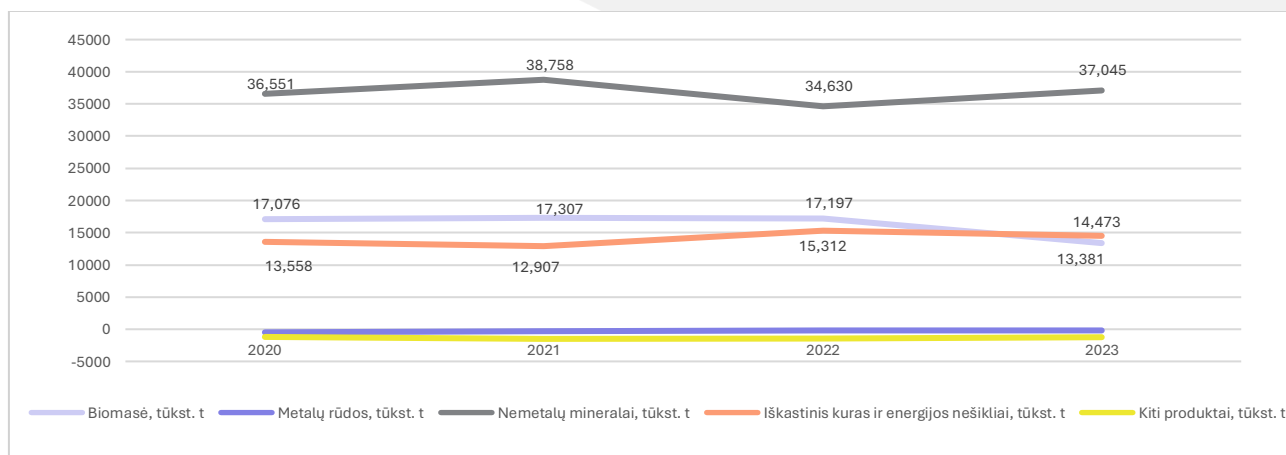
## I. Medžiagų srautų analizė

Siekiant tikslingai įvertinti didžiausią žiedinės ekonomikos potencialą turinčius srautus Lietuvoje, šiame skyriuje pateikiama išsami analizė. Remiantis Valstybės duomenų agentūros 2020–2023 metų statistiniais duomenimis, buvo analizuojami svarbiausi medžiagų srautų kiekybiniai rodikliai ir struktūriniai pokyčiai. Ši analizė leido identifikuoti kritinius sistemos taškus, kuriuose būtinos struktūrinės priemonės, siekiant spartinti žiedinės ekonomikos principų diegimą.

Analizė apėmė tiek bendrą medžiagų srautų balansą, suskirstytą į pagrindinius komponentus – biomasę, nemetalų mineralus, metalų rūdas, iškastinį kurą ir kitus produktus, tiek ir specifinius srautus (*Pav. 2. Medžiagų srautų balansas pagal grupes*). Ypatingas dėmesys buvo skiriamas tiems srautams, kurių augimas arba disbalansas tarp pateikimo į rinką ir atliekų tvarkymo apimčių kelia didžiausius iššūkius žiedinės ekonomikos kontekste. Tai visų pirma taikytina elektros ir elektroninei įrangai, plastikinių ir kombinuotų pakuočių bei tekstilės srautams, kur fiksuojamas didelis srauto augimas, tačiau perdirbimo ar pakartotinio naudojimo infrastruktūra nespėja prisitaikyti prie šių pokyčių.

## Medžiagų srautų balansas

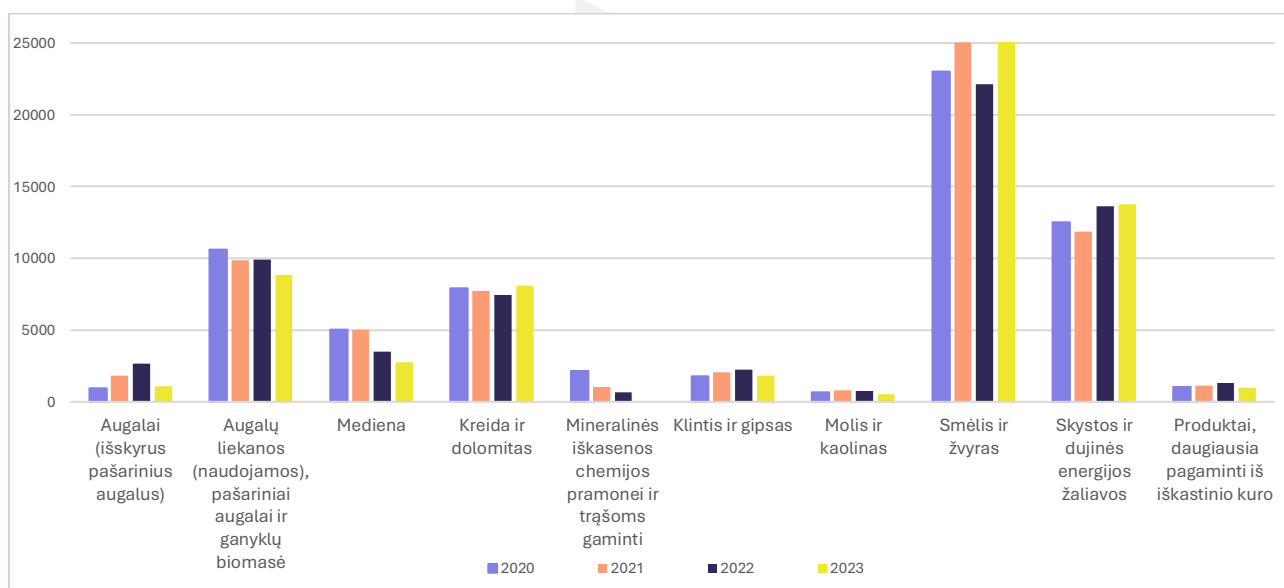
Pav. 2. Medžiagų srautų balansas pagal grupes



Šaltiniai: Valstybės duomenų agentūra ir konsultantų skaičiavimai

**Nuo 2020 m. iki 2023 m. daugiausia medžiagų susidarė/nemetalų mineralų kategorijoje, kurioje didžiąją dalį užėmė smėlis ir žvyras.** Siekiant identifikuoti pagrindinius žiedinės ekonomikos potencialo turinčius srautus Lietuvoje, buvo atlikta kiekybinė ir struktūrinė medžiagų srautų analizė, pagrįsta Valstybės duomenų agentūros 2020–2023 m. statistika<sup>2</sup>. Pirmiausia buvo įvertinti penki pagrindiniai medžiagų srautų sąskaitų balanso komponentai – biomasė, nemetalų mineralai, metalų rūdos, iškastinis kuras bei kiti produktai. Dominuojančią struktūros dalį visais nagrinėtais metais sudarė nemetalinių mineralų grupė, kurios mastai svyravo tarp 34 630 ir 38 758 tūkst. tonų per metus.

**Pav. 3. Dominuojančios medžiagų srautų grupių balanso sudedamosios dalys, tūkst. t**



Šaltiniai: Valstybės duomenų agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Detalesnis medžiagų srautų išskaidymas pagal konkrečias medžiagų rūšis leido identifikuoti 10 daugiausiai balanse susidarančių srautų (Pav. 3. *Dominuojančios medžiagų srautų grupių balanso sudedamosios dalys, tūkst. t*). Ryškiausi iš jų – smėlis ir žvyras (2020 m. 23 008 tūkst. tonų, o 2023m. 25 865 tūkst. tonų), skystos ir dujinės energijos žaliavos (2020 m. 12 532 tūkst. tonų, 2023 m. 13 755 tūkst. tonų), augalai (išskyrus pašarinius) (2020 m. 925 tūkst. tonų, 2023 m. 1 091 tūkst. tonų), augalų liekanos (naudojamos), pašariniai augalai ir ganyklų biomasė (2020 m. 8 843 tūkst. tonų, 2023 m. 10 616 tūkst. tonų), taip pat iškaskenos: kreida ir dolomitas, klintis ir gipsas, molis ir kaolinas.

Išskirtinį dėmesį verta skirti skystoms ir dujinėms energetinėms žaliavoms, kurios apima naftą, gamtines dujas, biokurą ir kitas energijai gaminti naudojamas žaliavas. Dėl jų svarbos energetikos sistemai, šios žaliavos tampa

<sup>2</sup>Valstybės duomenų agentūra, [Medžiagų srautų sąskaitos](#), 2024

pagrindu tolimesnei analizei, kuri orientuota į atsinaujinančių energijos šaltinių vystymą.

Kiti medžiagų srautai, tokie kaip smėlis, žvyras ar augalinės kilmės masė, nors ir reikšmingi kiekiu, dažniausiai naudojami statybų ar žemės ūkio sektoriuose ir dėl jų mažesnio žiediško potencialo ar ribotų perdirbimo galimybių nėra įtraukiami į tolimesnę analizę.

Kadangi viena iš šio tyrimo krypčių yra įvertinti galimybes mažinti išteklių vartojimą bei didinti perdirbimą, dėmesys toliau skiriamas tiems srautams, kurie virsta atliekomis ir turi didžiausią potencialą žiedinės ekonomikos sprendimams. Todėl tolimesnėje analizėje vertinami atliekų srautai, jų kilmė bei potencialas atsinaujinančiai energijai, perdirbimui ar pakartotiniam naudojimui, atsižvelgiant į sektorių indėlį ir žaliavų specifiką.

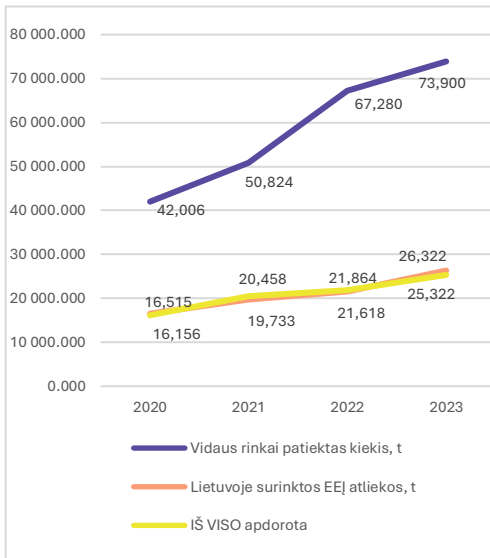
Bendroje medžiagų srautų analizėje pastebėta, kad per pastaruosius metus Lietuvoje reikšmingai išaugo kai kurių atliekų srautų apimtys, keliančios naujus iššūkius žiedinės ekonomikos plėtrai. Nors didžiausi srautai pagal apimtį vis dar susiję su nemetalų mineralais (ypač smėliu ir žvyru), itin sparčiai auga ir struktūriškai sudėtingų srautų – elektros ir elektroninės įrangos, plastikinių ir kombinuotų pakuočių bei tekstilės – kiekiai. Ši tendencija rodo būtinybę stiprinti vietinę infrastruktūrą ir užtikrinti tinkamus tvarkymo pajėgumus šių atliekų srautams.

## Elektros ir elektroninė įranga

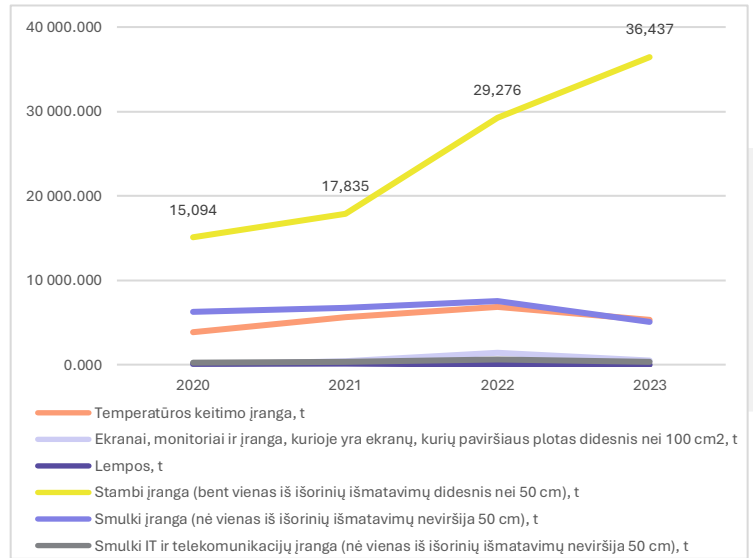
**Nuo 2020 m. iki 2023 m. elektros ir elektroninės įrangos tiekimas Lietuvos rinkai reikšmingai augo, kur didžiausią dalį sudarė stambi įranga (bent vienas iš išorinių išmatavimų didesnis nei 50 cm).** Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis<sup>3</sup> per trejus metus EEĮ kiekis rinkoje išaugo 76 % – nuo 42 iki beveik 74 tūkst. tonų (*Pav. 4. Elektros ir elektroninės įrangos medžiagų srautai 2020 – 2023 m.*). Tuo tarpu surinktų ir apdorotų atliekų kiekis augo apie 60 %. Esminį disbalansą lėmė stambios įrangos srauto šuolis – nuo 15 iki 36,4 tūkst. tonų, kurį tikėtina daugiausia paskatino išaugusi fotovoltinės įrangos paklausa (*Pav. 5. Elektros ir elektroninės įrangos kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m.*). Vien 2024 m. į vidaus rinką pateko daugiau kaip 21 tūkst. tonų fotovoltinių plokščių, kurios iki tol buvo įtraukiamos į stambios įrangos kategoriją.

<sup>3</sup> [Aplinkos apsaugos agentūra](#), Elektros ir elektroninės įrangos atliekos, 2025

**Pav. 4. Elektros ir elektroninės įrangos medžiagų srautai 2020 – 2023 m.**



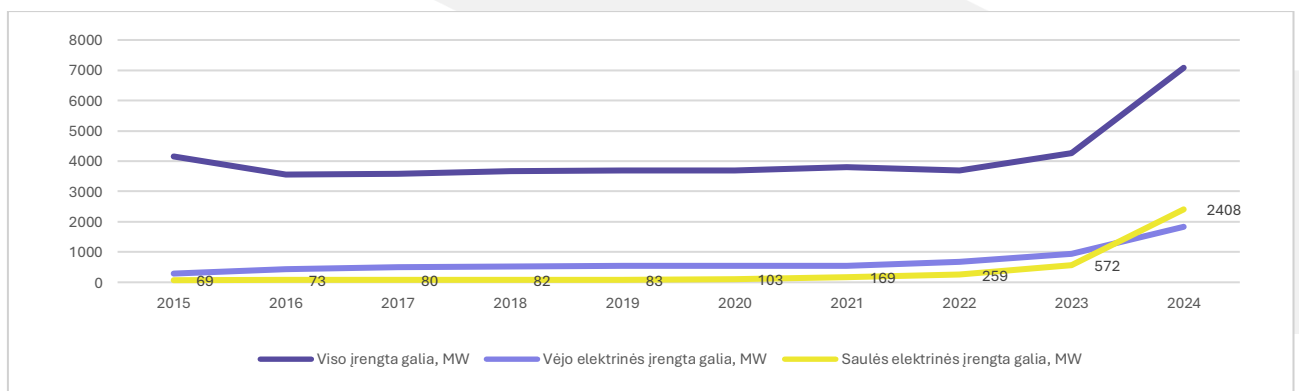
**Pav. 5. Elektros ir elektroninės įrangos kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m.**



Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Įrengtos vėjo ir saulės elektrinių galios duomenys<sup>4</sup> patvirtina reikšmingą fotovoltinės įrangos įtaką EEĮ srautų *augimui* (Pav. 6. Įrengtos galios kiekis 2015 – 2024 m.). Nuo 2019 m. iki 2024 m. Lietuvoje įrengtų saulės elektrinių galia išaugo beveik 30 kartų – nuo 83 MW iki 2408 MW. Per tą patį laikotarpį bendra atsinaujinančios energetikos įrengta galia padvigubėjo – nuo 3 684 MW iki 7 083 MW. Tokie pokyčiai signalizuoja spartų atsinaujinančių energijos technologijų diegimą šalyje. Kadangi fotovoltiniai moduliai yra esminė šios plėtros sudedamoji dalis, pagrįstai galima teigti, kad didėjanti jų paklausa tiesiogiai prisideda prie stambios elektros ir elektroninės įrangos srauto augimo Lietuvos rinkoje.

**Pav. 6. Įrengtos galios kiekis 2015 – 2024 m.**

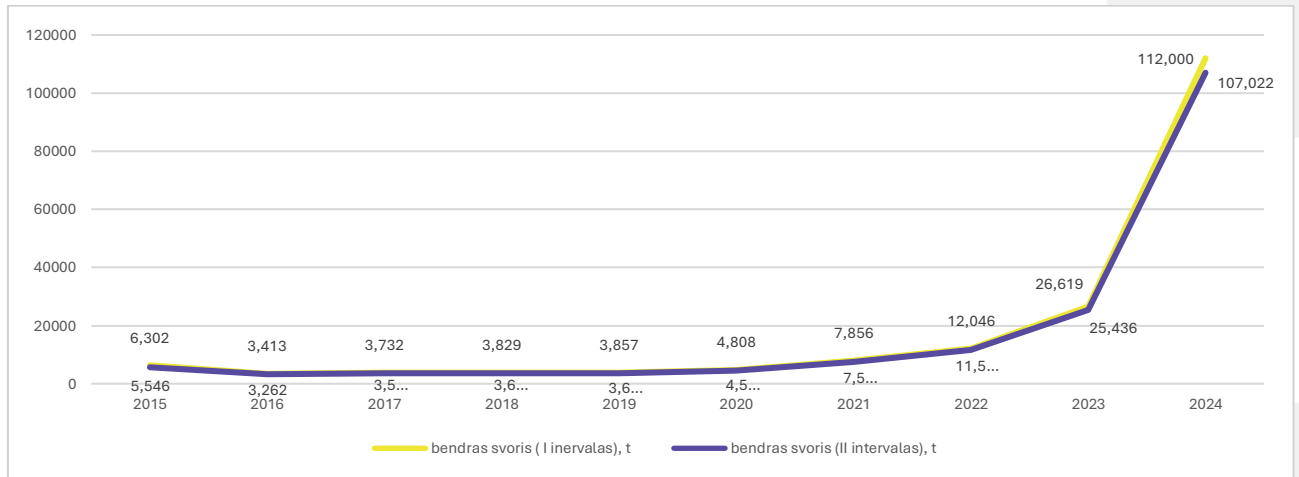


Šaltiniai: Litgrid

<sup>4</sup> Litgrid, Įrengtoji galia, 2024

Pagal įmonės Litgrid pateiktus duomenis<sup>5</sup>, apskaičiuota saulės elektrinių masė, pateikta į Lietuvos rinką 2015–2024 m., atsižvelgiant į gaminamų modulių galią: I intervale – 2015 m. moduliai buvo 220 W, o 2016–2024 m. – 430 W; II intervale – 2015 m. moduliai siekė 250 W, o 2016–2024 m. – 450 W (Pav. 7. Įrengtų saulės elektrinių bendras svoris tonomis). Remiantis šiomis reikšmėmis, nuo 2023 m. fiksuojamas reikšmingas saulės elektrinių kiekio augimas – jų masė išaugo nuo 25–26 tūkst. tonų iki 107–112 tūkst. tonų.

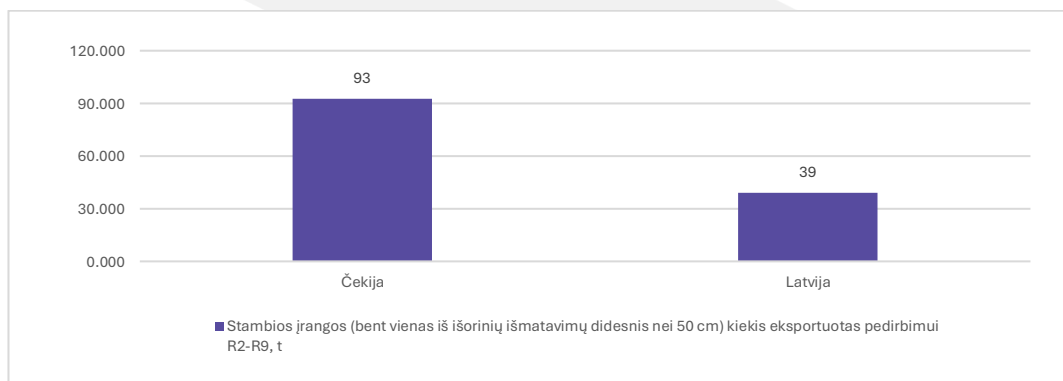
Pav. 7. Įrengtų saulės elektrinių bendras svoris tonomis



Šaltiniai: Litgrid ir konsultantų skaičiavimai

Papildomi Aplinkos apsaugos agentūros duomenys<sup>6</sup> rodo, kad dalis stambios elektros ir elektroninės įrangos atliekų yra eksportuojama perdirbimui į kitas šalis – 2023 m. didžiausi kiekiai buvo išvežti į Čekiją (92,8 tonų) ir Latviją (39,1 tonų), tačiau didelė dalis šių atliekų lieka Lietuvoje (Pav. 8. Stambios įrangos atliekų eksportas, 2023 m.).

Pav. 8. Stambios įrangos atliekų eksportas, 2023 m.



Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra

<sup>5</sup> Litgrid, Įrengtoji galia, 2024

<sup>6</sup> Aplinkos apsaugos agentūra, 2025

Rezultatai patvirtina, kad fotovoltinių sistemų srautas yra vienas pagrindinių stambios įrangos grupės augimo veiksnių. Tačiau tai taip pat kelia naujų iššūkių žiedinės ekonomikos kontekste – būtina užtikrinti, kad augantis šių technologijų kiekis bus atitinkamai perdirbamas pasibaigus eksploataavimo laikui. Nors fotovoltinių plokščių pilno efektyvumo laikotarpis yra apie 30 metų, fotovoltinės plokštės pasižymi sudėtingu atskyrimu ir vertingų medžiagų atgavimu (sidabras, silielis), jų perdirbimo infrastruktūra turi būti planuojama iš anksto, sprendimai turi būti paremti aiškiais duomenimis ir tendencijomis, o šios įrangos didėjantis kiekis rodo, kad bent jau po 30 metų, fotovoltinių plokščių atliekų gali susidaryti nuo 107 tūkst. tonų.

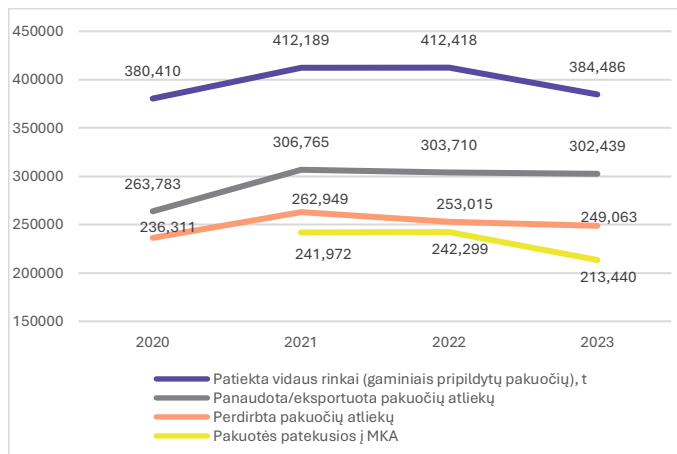
## Pakuotės

**Pateiktų į vidaus rinką ir panaudotų/eksportuotų pakuočių balanse labiausiai išsiskiria plastikinės ir kombinuotos pakuotės.** Remiantis pakuočių atliekų Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, kuriuose nurodytos medžiagos, pateiktas vidaus rinkai kiekis, panaudotų/eksportuotų atliekų kiekis ir perdirbtų atliekų kiekis<sup>7</sup>, medžiagų srautų analizė parodė, kad nepaisant bendro mažėjimo – nuo 116,6 tūkst. tonų 2020 m. iki 82 tūkst. tonų 2023 m. (*Pav. 9. Pakuočių medžiagų srautai 2020 – 2023 m., t*) – plastikinės ir kombinuotos pakuotės išlieka didžiausiais iššūkais tiek kiekybiniu, tiek perdirbimo sudėtingumo požiūriu (*Pav. 10. Pakuočių kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m., t*). Ypač kombinuotų pakuočių kiekis kasmet augo, o jų apdorojimas reikalauja sudėtingų technologijų ir išlaidų dėl įvairių medžiagų junginių. Šios pakuotės dažnai nepatenka į perdirbimo grandinę ir lieka mišrių komunalinių atliekų sraute, kur jų perdirbimas tampa neefektyvus ar neįmanomas.

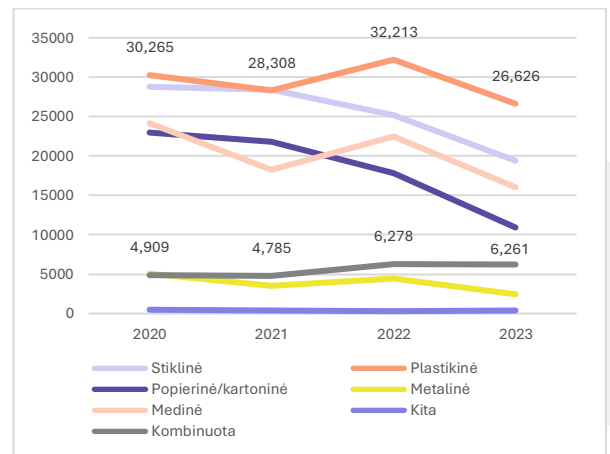
---

<sup>7</sup> [Aplinkos apsaugos agentūra](#), Pakuočių atliekos, 2025

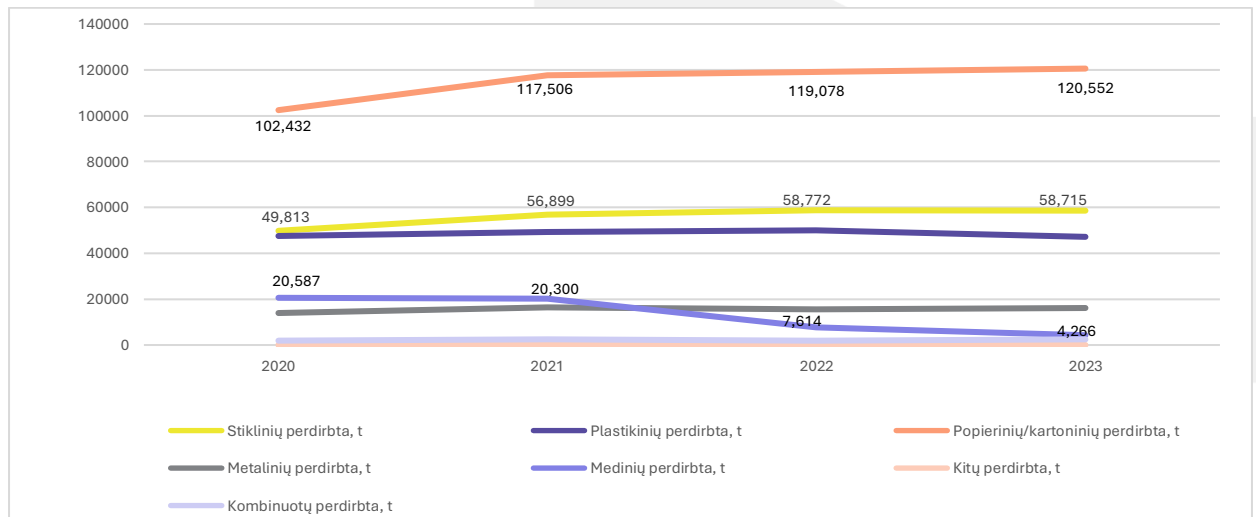
Pav. 9. Pakuočių medžiagų srautai 2020 – 2023 m., t



Pav. 10. Pakuočių kategorijos likusios vidaus rinkoje 2020-2023 m., t



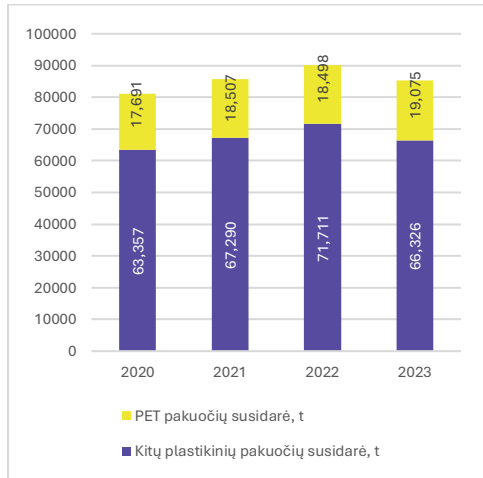
Pav. 11. Pakuočių atliekų perdirbti kiekiai, t



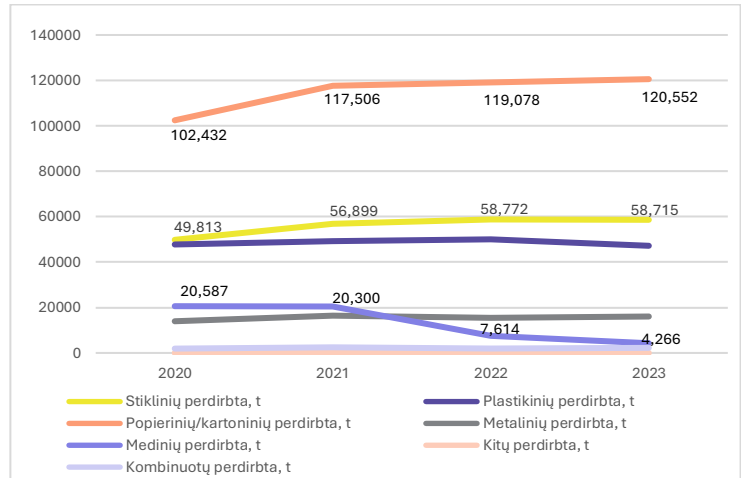
Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Kadangi plastiko pakuočių atliekos sudaro didžiausią srautą, remiantis tais pačiais Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis išskaidžius plastiko pakuotes pagal jų sudėtį, siekta detaliau įvertinti jų struktūrą ir perdirbimo apimtį (Pav. 12. Plastikinių pakuočių srautas). Atskirai nagrinėjant PET ir kitų plastikinių pakuočių kiekius matyti, kad nors jų srautai yra reikšmingi, perdirbimo mastai išlieka stabilūs, bet nepakankami (Pav. 13. Pakuočių perdirbimas). Tai atskleidžia plastiko atliekų tvarkymo grandinės neefektyvumą ir poreikį ieškoti sprendimų, kaip padidinti šių pakuočių įtraukimą į žiedinę ekonomiką.

Pav. 12. Plastikinių pakuočių srautas



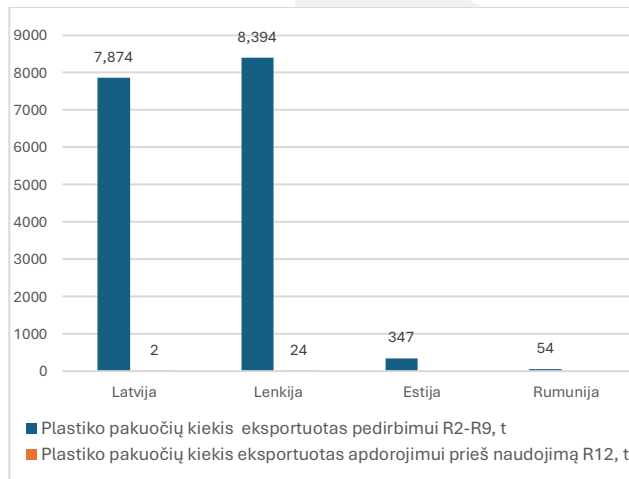
Pav. 13. Pakuočių perdirbimas



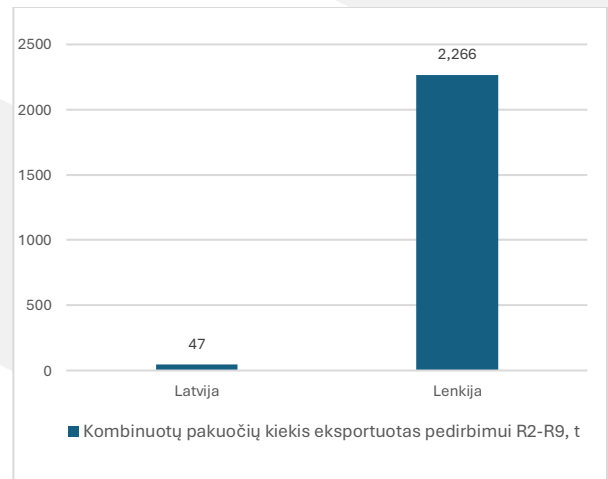
Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Eksperto duomenys<sup>8</sup> rodo, kad nemaža dalis plastikinių ir kombinuotų pakuočių atliekų yra perduodama perdirbimui užsienyje. Daugiausia plastiko pakuotės buvo perdirbtos Lenkijoje ir Latvijoje – atitinkamai apie 8,4 tūkst. tonų ir 7,9 tūkst. tonų (Pav. 14. Plastikinių pakuočių atliekų eksportas, 2023), o kombinuotos pakuotės – Lenkijoje (2,3 tūkst. tonų) (Pav. 15. Kombinuotų pakuočių atliekų eksportas, 2023).

Pav. 14. Plastikinių pakuočių atliekų eksportas, 2023



Pav. 15. Kombinuotų pakuočių atliekų eksportas, 2023



Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra

Plastikinės ir kombinuotos pakuotės sudaro reikšmingą dalį pakuočių atliekų balanse ir išlieka vienu didžiausių iššūkių dėl sudėtingo perdirbimo ir didelių susidarančių kiekių. Kombinuotų pakuočių kiekiai kasmet augo, o jų

<sup>8</sup> Aplinkos apsaugos agentūra, 2025

tvarkymas reikalauja sudėtingų technologinių sprendimų. Plastiko pakuočių perdirbimas išlieka nepakankamas ir tik 14% atliekų eksportuojama perdirbimui į kitas šalis. Tai parodo būtinybę ieškoti naujų sprendimų plastiko ir kombinuotų pakuočių perdirbimui.

## Drabužiai ir tekstilė

**Tekstilės atliekos 2021-2023 didžiaja dalimi patenka į mišrių komunalinių atliekų srautą.** 2021–2023 m. laikotarpiu Lietuvoje nebuvo sistemingai fiksuojami į vidaus rinką pateikti tekstilės kiekiai, todėl atlikta netiesioginė analizė, vertinant tekstilės atliekų kilmės srautus<sup>9</sup> pagal ekonominę veiklą, namų ūkius bei mišrias komunalines atliekas (*Pav. 16. Tekstilės atliekų kilmės srautai*).

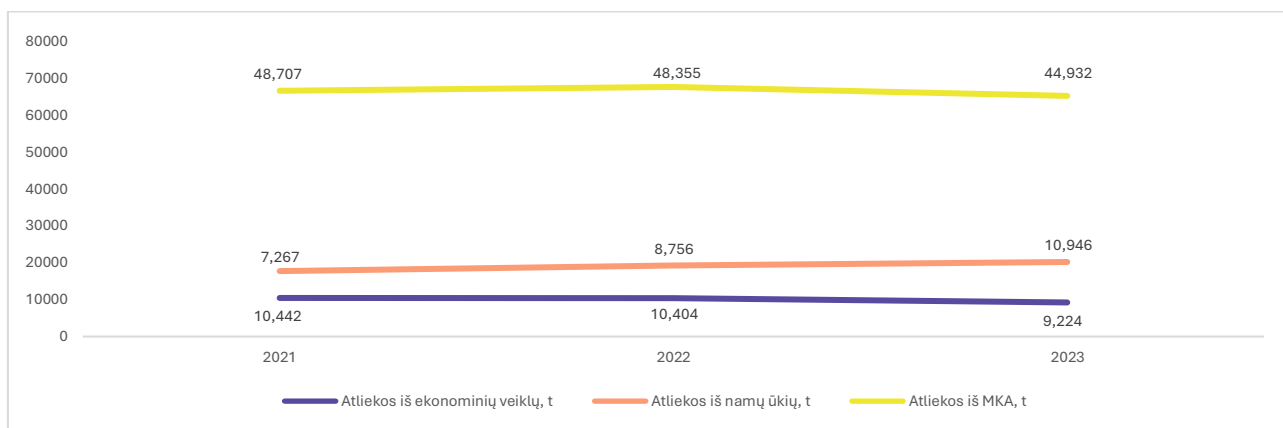
Analizės rezultatai atskleidė, kad vidutiniškai 71 % tekstilės atliekų (vidutiniškai apie 47 tūkst. tonų per metus) patenka į MKA srautą. Tokia situacija ženkliai riboja perdirbimo galimybes, nes mišrių atliekų konteneriuose esanti tekstilė dažnai būna užteršta ir dėl to netinkama tolesniam apdorojimui arba pakartotiniam naudojimui. Ši situacija identifikuoja kritinius sistemos taškus, kuriems reikalingos struktūrinės intervencijos.

Nuo 2025 m., įsigaliojus Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos įsakymui<sup>10</sup>, visos savivaldybės privalo įrengti tekstilės atliekų surinkimo kontenerius – ne mažiau kaip vieną kontainerį tūkstančiui gyventojų. Tikimasi, kad ši priemonė reikšmingai padidins surenkamų tekstilės atliekų kiekį. Tačiau perdirbimo efektyvumas šiuo atveju priklauso nuo pirminio rūšiavimo kokybės. Jei gyventojai rūšiuoja atsakingai, atskirdami tinkamas medžiagas, sudaromos sąlygos didesniam perdirbimo lygiui. Tačiau netinkamas rūšiavimas, pvz., neužrišti maišai, kuriuose yra šlapios ir purvinos tekstilės atliekos ar į kontenerius išmetamos pavojingos tekstilės atliekos, gali užteršti visą surinktą srautą ir ženkliai apsunkinti arba visiškai eliminuoti to srauto perdirbimo galimybes.

<sup>9</sup> Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis atlikti konsultantų skaičiavimai

<sup>10</sup> [Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija](#), Dėl Minimalių komunalinių atliekų tvarkymo paslaugos kokybės reikalavimų patvirtinimo, Nr. D1-857, 2025-01-01

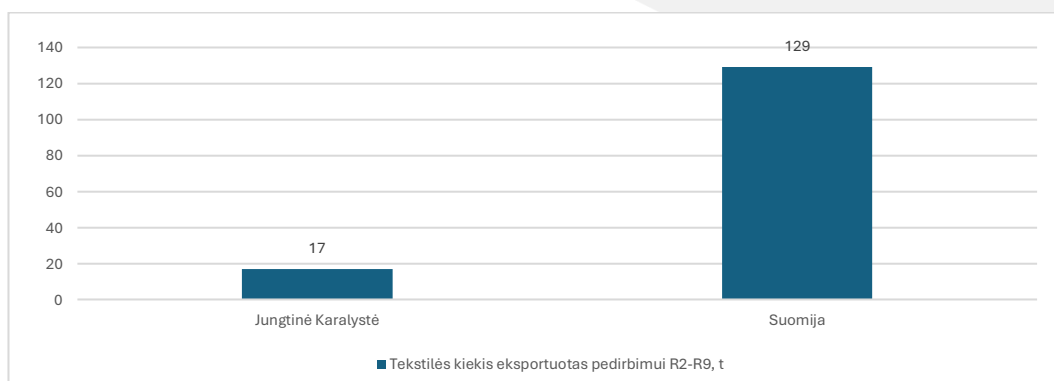
Pav. 16. Tekstilės atliekų kilmės srautai



Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Eksporto duomenys<sup>11</sup> rodo, kad tik 0,2 % tekstilės atliekų yra nukreipiama perdirbimui į užsienio šalis - į Jungtinę Karalystę ir Suomiją (Pav. 17. Tekstilės atliekų eksportas, 2023). Nors šie kiekiai kol kas nėra reikšmingi bendrame atliekų sraute, tai signalizuoja apie atsirandančius tarptautinius srautus ir galimą bendradarbiavimo plėtrą su kitų šalių perdirbimo infrastruktūra.

Pav. 17. Tekstilės atliekų eksportas, 2023



Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra

Analizė rodo, kad tekstilės atliekų kiekiai Lietuvoje yra reikšmingi – vien į mišrių komunalinių atliekų srautą kasmet patenka apie 47 tūkst. tonų tekstilės, o tai sudaro apie 71 % visų tekstilės atliekų. Tokia situacija riboja perdirbimo galimybes dėl užterštumo ir netinkamumo tolimesniam apdorojimui, tačiau tai bandoma tvarkyti numatomais privalomų tekstilės konteinerių ir gamintojo ir importuotojo atsakomybės (plačiau skyriuje „Tekstilė“) pokyčiais.

Šiuo metu tekstilės perdirbimo ir atgavimo technologijų prieinamumas Lietuvoje yra ribotas, o eksportas sudaro vos 0,2 % visų tekstilės atliekų. Be to, trūksta priemonių, kurios skatintų antrinių žaliavų iš tekstilės

<sup>11</sup> Aplinkos apsaugos agentūra, 2025

rinkos kūrimą, todėl būtinos struktūrinės intervencijos visoje tekstilės atliekų tvarkymo grandinėje – nuo atskiro surinkimo iki inovatyvių perdirbimo sprendimų ir rinkos skatinimo.

## II. Medžiagų atliekų kilmė pagal sektorius

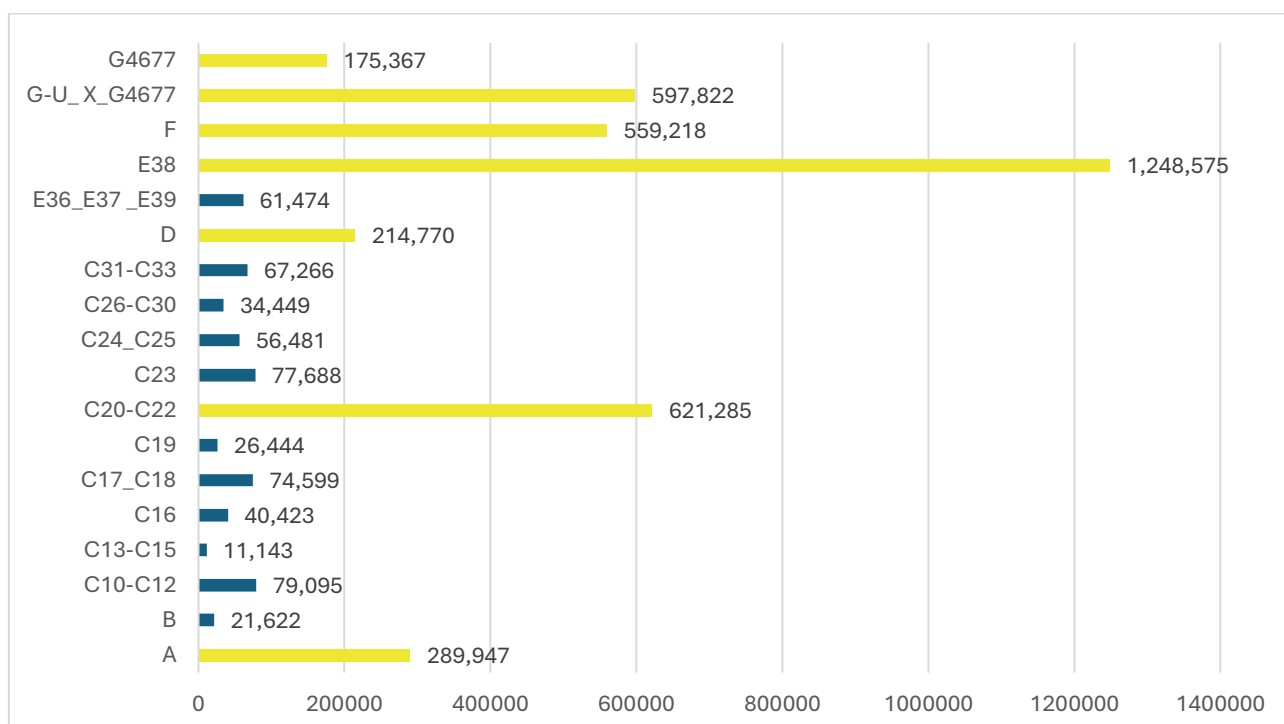
Remiantis 2022 m. Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis<sup>12</sup>, Lietuvoje atliekos susidaro skirtinguose ekonominės veiklos sektoriuose, klasifikuojamuose pagal ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus (EVRK) kodus. Iš viso išskiriami 18 sektorių (*Lentelė 1. Ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus kodų grupavimas*), apimančių visą ekonomikos spektrą – nuo žemės ūkio (A) iki paslaugų sektoriaus (G–U), įskaitant specifines veiklas, tokias kaip didmeninė prekyba atliekomis ir laužu (G4677).

Siekdami identifikuoti sektorius, kurie daro didžiausią poveikį aplinkai ir kuriuose būtų tikslingiausia planuoti žiedinės ekonomikos intervencijas, pirmiausia įvertinome, kur susidaro didžiausi atliekų kiekiai.

Didžiausi atliekų kiekiai 2022 m. fiksuoti atliekų surinkimo, apdorojimo ir šalinimo bei medžiagų atgavimo veiklose – 1 248,57 tūkst. tonų (*Pav. 18. Atliekų kiekiai ekonominės veiklos sektoriuose 2022 m., t*). Toliau rikiuojasi chemijos, farmacijos, gumos ir plastiko gamybos sektorius (621,28 tūkst. tonų), paslaugų sektorius (597,82 tūkst. tonų), statybos (559,21 tūkst. tonų), žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė (289,94 tūkst. tonų) bei didmeninė prekyba atliekomis ir laužu (175,36 tūkst. tonų). Grafike šie sektoriai pažymimi geltona spalva.

<sup>12</sup> Aplinkos apsaugos agentūra, 2025

Pav. 18. Atliekų kiekiai ekonominės veiklos sektoriuose 2022 m., t



Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūros pateikti duomenys ir konsultantų skaičiavimai

Lentelė 1. Ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus kodų grupavimas

Sektoriaus pavadinimas	Sektoriaus kodas
Didmeninė prekyba atliekomis ir laužu	G4677
Paslaugos (išskyrus didmeninę prekybą atliekomis ir laužu)	G-U_X_G4677
Statybos	F
Atliekų surinkimo, apdorojimo ir šalinimo veikla; medžiagų atgavimas	E38
Vandens surinkimas, valymas ir tiekimas; nuotekų valymas; regeneravimo veikla ir kitos atliekų tvarkymo paslaugos	E36_E37-E39
Elektros, dujų, garo ir oro kondicionavimo tiekimas	D
Baldų gamyba; juvelyrinių dirbinių, muzikos instrumentų, žaislų gamyba; mašinų ir įrangos remontas ir montavimas	C31-C33
Kompiuterių, elektroninių ir optinių gaminių, elektros įrangos, variklinių transporto priemonių ir kitos transporto įrangos gamyba	C26-C30
Pagrindinių metalų ir metalo gaminių, išskyrus mašinas ir įrenginius, gamyba	C24-C25
Kitų nemetalo mineralinių produktų gamyba	C23
Chemijos, farmacijos, gumos ir plastiko gaminių gamyba	C20-C22
Kokso ir rafinuotų naftos produktų gamyba	C19
Popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba; spausdinimas ir įrašytų laikmenų tiražavimas	C17-C18
Medienos, medienos ir medienos bei kamštienos gaminių, išskyrus baldus, gamyba; gaminių iš šiaudų ir pynimo medžiagų gamyba	C16
Tekstilės, drabužių, odos ir susijusių gaminių gamyba	C13-C15
Maisto produktų; gėrimų ir tabako gaminių gamyba	C10-12
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	B
Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė	A

Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūros pateikti duomenys

Vis dėlto, vien kiekybinis atliekų įvertinimas neatskleidžia visos situacijos. Vien tik remiantis tonomis negalima daryti išvados, kad šie sektoriai yra probleminiai – kai kuriose srityse gali būti taikomos pažangios atliekų tvarkymo praktikos, leidžiančios didelę dalį atliekų perdirbti ar kitaip panaudoti.

Todėl atliekos toliau išskaidomos į detalesnes grupes pagal jų sudėtį (nuo 1 iki 51 grupės, pagal atliekų kodus, pateiktos papildomų duomenų paketuose). Šis detalus skirstymas padeda įvertinti, kokio pobūdžio atliekos dominuoja kiekviename sektoriuje – pavyzdžiui, ar tai yra plastiko, stiklo, ar medžio atliekos.

Ši metodologija leidžia aiškiai atskirti sektorius, kuriuose didelis atliekų kiekis neturi reikšmingos neigiamos įtakos aplinkai, nuo tų, kuriuose santykinai mažesni kiekiai gali kelti rimtesnių iššūkių dėl šalinimo intensyvumo ar atliekų pobūdžio. Pavyzdžiui, statybų sektoriuje susidaro itin daug atliekų – iš viso beveik pusė milijono tonų, iš kurių apie 279 tūkst. tonų sudaro betoninės atliekos. Tačiau šių atliekų šalinimo rodiklis yra nulinis – jos yra beveik visiškai perdirbamos arba kitaip panaudojamos. Tik mišrių statybinių atliekų šalinimas siekia apie 10 tūkst. tonų, kas taip pat sudaro tik mažą dalį nuo bendro kiekio. Toks rezultatas rodo sektoriaus efektyvumą ir aukštą žiedinės ekonomikos įgyvendinimo lygį.

Panaši situacija ir transporto priemonių demontavimo bei paslaugų sektoriuose: nors juodųjų metalų atliekų kiekis viršija 240 tūkst. tonų, šių atliekų šalinama vos 0,01 % – praktiškai visas kiekis sėkmingai patenka į perdirbimo srautą. Tai leidžia teigti, kad aplinkosauginiu požiūriu šie sektoriai nėra probleminiai, nes generuojamos atliekos yra tinkamai tvarkomos.

Priešingą tendenciją atskleidžia chemijos, farmacijos ir plastiko gamybos sektorius. Nors pagal susidarančių atliekų kiekį jis nėra išskirtinis, tačiau beveik visas 574 tūkst. tonų atliekų kiekis yra šalinamas. Čia dominuoja reakcijų su kalciu atliekos, kurios, nors ir nepavojingos, nėra perdirbamos ar tinkamos antriniam panaudojimui – todėl visos jos pašalinamos. Tai liudija apie žemą šio sektoriaus integraciją į žiedinės ekonomikos procesus ir poreikį ieškoti alternatyvių tvarkymo būdų.

2022 m. buvo pastebėta galimybė diegti inovatyvius sprendimus dugno, pelenų ir šlako šalinimo srityje – tuo metu šių atliekų pašalinta 47,6 tonos (0,03 %), tačiau 2023 m. ši problema iš esmės buvo išspręsta – pašalinta tik 5,78 tonos. Vis dėlto reakcijų su kalciu atliekų šalinimas 2023 m. vis dar siekė 100 %, kas rodo, jog problema išlieka. Atliekų surinkimo, apdorojimo ir šalinimo sektoriuje per 2022–2023 m. laikotarpį taip pat stebimas aukštas šalinimo lygis – tai atspindi sektoriaus funkciją.

Statybų sektoriuje išlieka stabili tendencija: mišrių statybinių atliekų šalinimo kiekis sumažėjo nuo 10,23 tūkst. tonų 2022 m. iki 8,58 tūkst. tonų 2023 m., bet vis dar sudaro mažą viso sektoriaus atliekų kiekio dalį. Tuo tarpu paslaugų bei didmeninės prekybos atliekomis ir metalo laužu sektoriuose 2022 m. šalinama buvo tik juodųjų metalų atliekos (0,01 %).

Vandens surinkimo, valymo, tiekimo ir nuotekų tvarkymo sektoriuje iš surinktų 48,38 tūkst. tonų miesto nuotekų dumblo šalinama net 20–24 %, kas rodo išliekantį iššūkį atliekų apdorojimo srityje.

Apibendrinant, didžiausios problemos šiuo metu stebimos chemijos, farmacijos ir plastiko gamybos sektoriuje bei sektoriuose, susijusiuose su vandens tiekimu, valymu, nuotekų tvarkymu ir kitomis atliekų tvarkymo paslaugomis.

### III. Atliekų šalinimo ir deginimo svarba

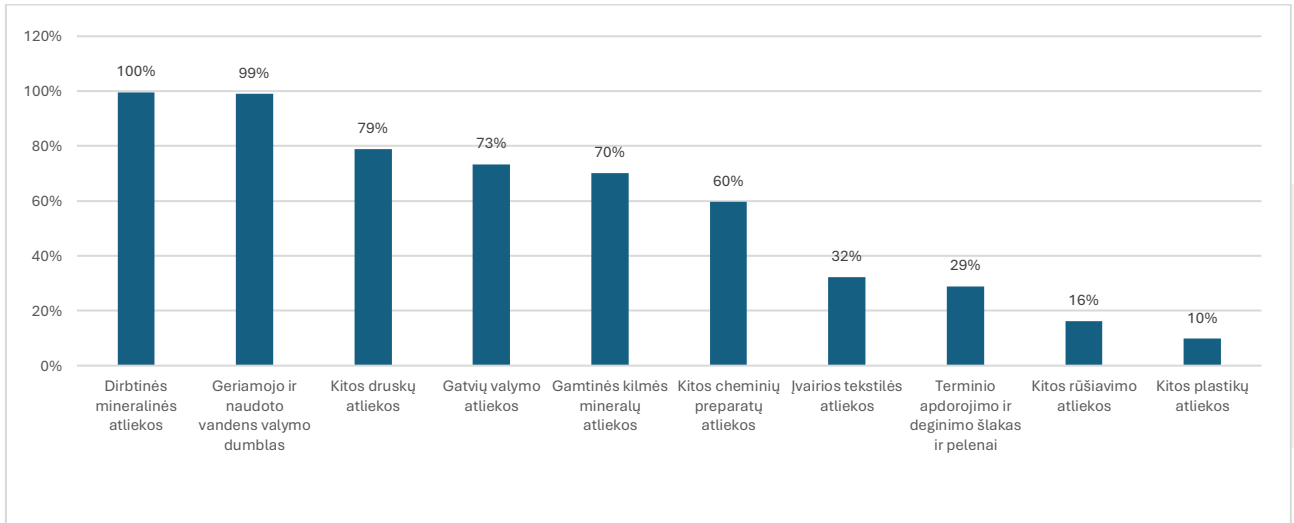
Išnagrinėjus sektorius, kuriuose susidaro daugiausia atliekų, toliau dėmesys sutelkiamas į konkrečius atliekų tipus, siekiant nustatyti, kuriuose jų slypi didžiausias inovacijų potencialas. Nors vertinant aplinkosauginį poveikį svarbu atsižvelgti į atliekų šalinimo mastą, pagrindinis šio tyrimo tikslas – išskirti atliekas, kurioms inovacijų diegimas galėtų būti tikslingiausias. Atliekos analizuojamos tiek atskirai, tiek grupėmis, kas leidžia išvelgti bendresnes tendencijas ir struktūrinius iššūkius atliekų tvarkymo sistemoje.

Svarbu atkreipti dėmesį, kad aukštas atliekų šalinimo procentas ne visada reiškia didelius faktinius kiekius. Kai kurios atliekų rūšys, nors ir beveik visa apimtimi šalinamos, susidaro nedideliais kiekiais, todėl jų perdirbimo ar pakartotinio naudojimo plėtra gali būti ribota. Tuo tarpu kitos atliekos, kurios sudaro didelę bendrą masę, bet kurių tik dalis šalinama, jau rodo žiediško ženklo ir gali būti palankus atspirties taškas tolesnėms inovacijoms.

Siekiant išskirti svarbiausias ar problemines atliekų grupes, parengti du vizualiniai grafikai. Pirmame pateikti 10 atliekų tipų, kurių šalinimo procentas yra didžiausias (*Pav. 19. Atliekų tipų šalinimas 2022 m., proc.*), antrame – 10 tipų, kurių šalinimo ir deginimo atliekų kiekis yra didžiausias absoliučiai (*Pav. 20. Atliekų tipų šalinimas ir deginimas 2022 m., t*). Šių duomenų palyginimas leidžia identifikuoti tas atliekas, kurios pasižymi tiek reikšminga apimtimi, tiek aukštu šalinimo lygiu. – būtent tokios atliekos turi daugiausiai potencialo žiedinėms inovacijoms.

Analizuojant surinktų ir šalinamų atliekų santykį, matyti, kad didžiausią šalinimo procentą turi dirbtinės mineralinės atliekos (100 %), geriamojo ir naudoto vandens valymo dumblas (99 %) bei kitos druskų atliekos (79 %). Taip pat reikšmingi šalinimo lygiai būdingi gatvių valymo atliekoms (73 %), gamtinės kilmės mineralų atliekoms (70 %) ir kitoms cheminių preparatų atliekoms (60 %). Šie srautai rodo itin žemą žiedinės ekonomikos įgyvendinimo lygį, todėl laikytini prioritetinėmis sritimis, kuriose būtina ieškoti inovatyvių perdirbimo ar pakartotinio naudojimo sprendimų.

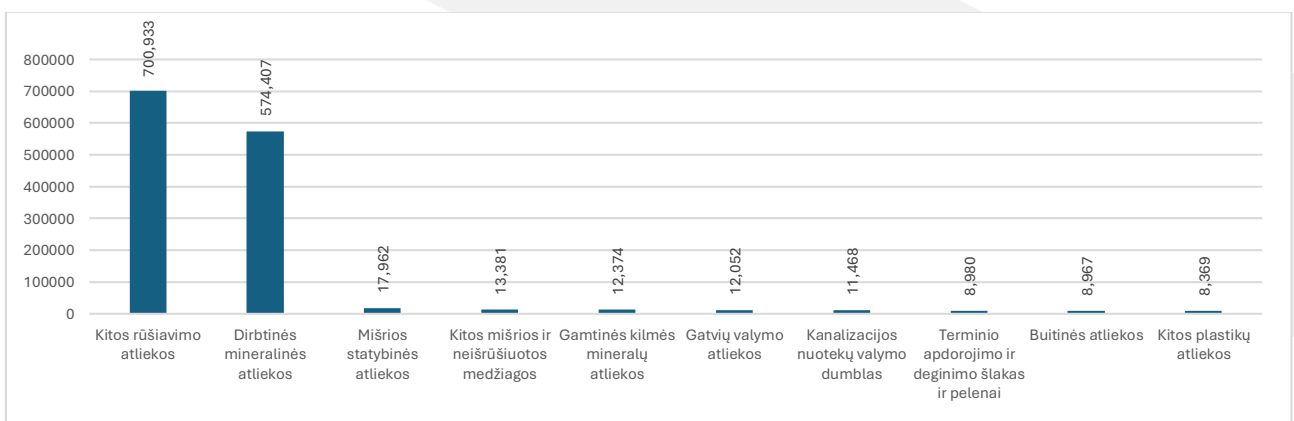
Pav. 19. Atliekų tipų šalinimas 2022 m., proc.



Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Analizuojant absoliučius atliekų srautus, kurie vis dar nepanaudojami žiediškai (t. y. šalinami arba deginami), išryškėja kitokia struktūra nei vertinant tik šalinimo procentus. 2022 m. didžiausi nepanaudoti srautai teko kitoms rūšiavimo atliekoms – apie 701 tūkst. tonų. Antroje vietoje – dirbtinės mineralinės atliekos (574 tūkst. tonų), toliau seka mišrios statybinės atliekos (apie 18 tūkst. tonų), kitos mišrios ir neišrūšiuotos medžiagos (13,4 tūkst. tonų), gamtinės kilmės mineralų atliekos (12,4 tūkst. tonų) ir gatvių valymo atliekos (12 tūkst. tonų). Reikšmingi kiekiai taip pat tenka kanalizacijos nuotekų valymo dumblui (11,5 tūkst. tonų) bei kitoms plastikų atliekoms (8,4 tūkst. tonų). Šie duomenys rodo, kad inovatyvūs sprendimai šių srautų tvarkymui galėtų ženkliai sumažinti nepanaudojamų atliekų kiekį ir sustiprinti žiedinės ekonomikos įgyvendinimą.

Pav. 20. Atliekų tipų šalinimas ir deginimas 2022 m., t



Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Sujungus procentinius ir kiekybinius rodiklius, galima aiškiai išskirti atliekų srautus, kurie ne tik susidaro dideliais kiekiais, bet ir kurių reikšminga dalis vis dar šalinama. Tokie srautai turi didžiausią potencialą inovatyviems sprendimams – tiek technologiniams, tiek organizaciniais (žr. Lentelės 11 - 12). Tarp svarbiausių – dirbtinės mineralinės atliekos ir kitos rūšiavimo atliekos, kurios pasižymi tiek dideliu susidarymo mastu, tiek itin aukštu šalinimo lygiu. Taip pat verta atkreipti dėmesį į kanalizacijos dumblą, gatvių valymo atliekas, gamtinės kilmės mineralų atliekas, mišrias statybines atliekas ir plastikų atliekas – nors jų kiekiai mažesni nei minėtų lyderių, vis dar šalinama didelė jų dalis, o potencialas gali slypėti kitose grandyse, tokiose kaip surinkimo ar paruošimo perdirbimui procesai.

Norint suprasti, kodėl tam tikros atliekos vis dar dideliu mastu šalinamos ir kur galima taikyti inovacijas, buvo atlikta šių grupių sudėties analizė. Daugiausia išsiskiria reakcijų su kalciumu atliekos (06 09 04, dirbtinės mineralinės atliekos), kurių šalinama net apie 574 tūkst. tonų per metus – tai beveik visas jų susidarantis kiekis (100 %). Šios cheminiuose procesuose susidaranti atliekos šiuo metu nėra nei perdirbamos, nei deginamos. Kita reikšminga grupė – rūšiavimo atliekos (19 12 10 ir 19 12 12), kurių iš viso susidaro daugiau nei 900 tūkst. tonų. Deginamos degiosios atliekos (19 12 10), tuo tarpu kitos mechaninio apdorojimo atliekos (19 12 12) vis dar daugiausia šalinamos – apie 349,2 tūkst. tonų. Gamtinės kilmės mineralų atliekos (20 02 03) sudaro apie 12,4 tūkst. tonų, iš kurių 70 % šalinama. Gatvių valymo liekanų (20 03 03) susidaro apie 12 tūkst. tonų, iš kurių apie 8,3 tūkst. tonų šalinama (73 %). Dideli kiekiai tenka ir kanalizacijos nuotekų valymo dumbliui (19 08 05), kitoms plastikų atliekoms ir terminio apdorojimo ir deginimo šlakui ir pelenams.

Naujausi duomenys rodo, kad tarp jų išsiskiria kitos rūšiavimo atliekos, gamtinės kilmės mineralų atliekos, gatvių valymo atliekos, įvairios tekstilės bei plastikų atliekos, įskaitant plastikines pakuotes. Taip pat reikšmingas potencialas glūdi kanalizacijos nuotekų valymo dumblyje bei terminio apdorojimo ir deginimo šlakuose bei pelenuose. Todėl toliau potencialo vertinime vertinamos tik šios kategorijos.

## IV. Žalioji kursas

Komisijos komunikatas Europos parlamentui, Europos vadovų tarybai, tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui „Žalioji kursas“ (Briuselis, 2019 12 11, COM(2019) 640 final)<sup>13</sup> įtvirtina strateginę Europos Sąjungos kryptį iki 2050 m., kurios pagrindinis tikslas – tapti klimatui neutralia ekonomika. Dokumente pabrėžiama būtinybė atsieti

<sup>13</sup> [Europos komisija](#), Europos žalioji kursas, 2019

ekonomikos augimą nuo išteklių naudojimo ir mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijas iki nulinio grynojo kiekio.

Šioje dalyje trumpai aptariami dokumente numatyti reguliaciniai įpareigojimai, jų poveikis esamai Lietuvos reguliacinei aplinkai, galimi pokyčiai bei iš to kylantys iššūkiai ir galimybės, susijusios su žiedinės ekonomikos ir pramonės simbiozės skatinimu.

Pirminis žaliojo kurso dokumentas yra aukšto lygio dokumentas kuriame nurodomos pagrindinės politikos kryptys. Žaliojo kurso iniciatyva apima platų ekonominių veiklų spektrą – nuo iškastinio kuro vartojimo mažinimo ir anglies dioksido apmokestinimo iki pramonės žiediškumo stiprinimo, su tikslinėmis intervencijomis statybos, transporto, skaitmeninimo, žemės ūkio srityse, taip pat apimant biologinės įvairovės apsaugą, finansinius instrumentus, mokslinius tyrimus ir švietimą.

Vertinant šio dokumento kontekste žaliojo kurso dokumente išskiriamos tam tikros produktų grupės ir sektoriai, kuriems numatomi tiksliniai veiksmai – tarp jų plastikai, pakuotės, baterijos, atliekų rūšiavimas ir kitos sritys. Siekiant tinkamai įvertinti šių priemonių poveikį nacionaliniu mastu, būtina susiaurinti analizės apimtį. Žiedinės ekonomikos kontekste svarbiausiu laikytinas 2020 m. kovo mėn. Europos Komisijos pristatytas Žiedinės ekonomikos veiksmų planas, kuriame numatyta daugiau nei 30 konkrečių veiksmų. Planą sudaro keturios pagrindinės veiksmų grupės:

- tvarus gaminių projektavimas,
- galių suteikimas vartotojams,
- veiksmai pagrindiniuose sektoriuose,
- atliekų kiekio mažinimas.

## **Tvarus gaminių projektavimas**

### **Ekologinis projektavimas**

2024 m. gegužės 27 d. Taryba patvirtino naujus tvarių gaminių ekologinio projektavimo reikalavimus. Jie pakeitė nuo 2009 m. galiojusią Ekologinio projektavimo direktyvą, kurioje buvo nustatyti energijos vartojimo efektyvumo reikalavimai 31 gaminių grupei, įskaitant kompiuterius, šaldytuvus, vandens siurblius ir kt. Naujasis teisės aktas yra reglamento formos, tad taisyklės tapo privalomos visose ES šalyse.

Naujieji reikalavimai taikomi gaminių projektavimo etape, o jų kriterijai apima patvarumą, galimybę gaminių pakartotinai naudoti, modernizuoti ar taisyti, žiediškumui trukdančių medžiagų ribojimą, energinį efektyvumą,

perdirbtų medžiagų panaudojimo dalį, gaminio perdirbimo galimybes bei anglies dioksido ir bendro aplinkosauginio pėdsako mažinimą.

Reglamente numatytas skaitmeninio gaminio paso diegimas, kuris sudarys prielaidas aiškiau identifikuoti gaminio žiediško savybes ir užtikrinti jų atsekamumą bei kontrolę.

Dokumente taip pat nustatytas draudimas naikinti neparduotas prekes – šiuo metu ši nuostata taikoma kai kuriems tekstilės gaminiams ir avalinei.

## Teisė į taisymą

2024 m. birželio mėn. ES priėmė naujas taisykles, kuriomis skatinamas gaminių taisymas<sup>14</sup>. Taisyklės įsigaliojo 2024 m. liepos 30 d., o valstybės narės privalės jas perkelti į nacionalinę teisę ir taikyti nuo 2026 m. liepos 31 d. Naujuoju reguliavimu įtvirtinama vartotojų teisė reikalauti, kad gamintojai pataisytų tuos gaminius, kurie pagal ES teisę laikomi techniškai pataisomais (sąrašas pateiktas taisyklių II priede).

Taisyklėse taip pat numatomas pardavėjo atsakomybės (garantijos) pratęsimas ne trumpesniai kaip 12 mėnesių laikotarpiui po gaminio taisymo. Taip pat numatoma įdiegti platformą, kurioje vartotojai galėtų tiesiogiai bendrauti su gamintoju, bei įdiegti Europos taisymo informacijos formą, kurioje aiškiai būtų nurodytos taisymo sąlygos.

## Gamybos procesų žiediškoumas

Pagrindinis ES teisės aktas, skirtas pramoninės taršos problemai spręsti, yra Pramoninių išmetamų teršalų direktyva<sup>15</sup>. Ji buvo atnaujinta ir Taryba naująsias taisykles priėmė 2024 m. balandžio mėn.<sup>16</sup>.

Taisyklių pakeitimai daugiausia apima:

- aplinkosauginių duomenų teikimas atnaujinant esamą Europos išleidžiamų ir perduodamų teršalų registrą (E-IPTR),
- direktyvoje į taikymo sritį įtraukta daugiau didelio masto intensyvios gyvulininkystės ūkių, įskaitant kiaulių ir naminių paukščių ūkius. Į direktyvos taikymo sritį taip pat įtraukta kasybos veikla ir didelio

<sup>14</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA (ES) 2024/1799, 2024

<sup>15</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2010/75/ES, 2024

<sup>16</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), Pramoninių išmetamų teršalų direktyva, 2024

masto baterijų gamyba. Taikymo sritis gali būti išplėsta įtraukiant pramoninius mineralus.

## Galių suteikimas vartotojams

2024 02 28 Taryba priėmė direktyvą, kuria siekiama įgalinti vartotojus dalyvauti žaliajoje pertvarkoje<sup>17</sup>. Naujosiomis taisyklėmis stiprinamos vartotojų teisės, iš dalies keičiant Nesąžiningos komercinės veiklos ir Vartotojų teisių direktyvas bei jas pritaikant prie žaliosios pertvarkos ir žiedinės ekonomikos principų.

Europos Vadovų Tarybos portale teigiama, kad „Šia direktyva vartotojai bus apsaugoti nuo klaidinančių ekologiškumo teiginių, įskaitant neteisingus teiginius apie išmetamo anglies dioksido kiekio kompensavimą. Joje bus paaikškinta prekiautojų atsakomybė už informaciją (arba informacijos trūkumą) apie ankstyvą nusidėvėjimą, nereikalingus programinės įrangos naujinimus arba nepagrįstą prievolę pirkti atsargines dalis iš pirminio gamintojo. Direktyva taip pat bus pagerinta vartotojams teikiama informacija, kad jie galėtų priimti žiedinius ir ekologiškus sprendimus. Pavyzdžiui, visoje ES produktai bus paženklinami suderintu ženklu, kuriuo bus informuojama apie komercinę patvarumo garantiją.“<sup>18</sup>

Kitas vartotojų įgalinimo komponentas yra numatoma Ekologiškų teiginių direktyva<sup>19</sup>. Taisyklėmis sprendžiamos ekomanipuliavimo problemos, apibrėžiant kriterijus, taikomus ekologiškumo teiginių, kuriuos pateikia įmonės, norėdamos parduoti savo produktus ir paslaugas, pagrindimui.

## Veiksmai pagrindiniuose sektoriuose

„Žaliojo kurso“ veiksmų plane žiedinės ekonomikos kontekste daugiausia dėmesio skiriama tam tikriems sektoriams, kuriems būdingas didelis žiediško potencialas arba naudojama daug išteklių. Šie sektoriai išskiriami Europos kontekste ir galimai taip pat aktualūs Lietuvai.

Prieš pateikiant priemonių konkrečiuose sektoriuose apžvalgą reikalinga apžvelgti pagrindines priemones, kurios taikomos įvairiems sektoriams ir laikomos žiediško skatinančiomis. Galima išskirti dvi pagrindines priemonių grupes:

<sup>17</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA (ES) 2024/825, 2024

<sup>18</sup> [Europos Sąjungos Taryba](#), Vartotojų teisės: galutinai patvirtinta direktyva, kuria siekiama įgalinti vartotojus dalyvauti žaliajoje pertvarkoje, 2024

<sup>19</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), Aiškių ekologiškumo teiginių pagrindimas ir pranešimas apie juos (Ekologiškumo teiginių direktyva, 2025)

- Gamintojo ir importuotojo atsakomybės principas. Principo taikymas pagrįstas tuo, kad į rinką produktus pateikiantys gamintojai atsakingi už susidarančių atliekų tvarkymą. Dažniausiai tai išreiškiama tam tikrais mokesčiais, kurie vėliau skiriami atliekų tvarkytojams. Šio principo pagrindu sukuriama tam tikrų atliekų paklausa, didinama atliekų tvarkytojų motyvacija tokias atliekas surinkti ir sutvarkyti. Principas taikomas įvairiose srityse, tokiose kaip elektronika, pakuotės, taip pat numatoma taikyti tekstilės gaminiams. Tačiau toks principas turi ir tam tikrų apribojimų:

- Atsakomybės identifikavimas ir priskyrimas, kai didelė dalis įvairių prekių į rinką patenka iš trečiųjų šalių. Tarptautinė prekyba internetu, kai gyventojai parsisiunčia įvairias prekes asmeniniam naudojimui yra vienas iš būdų kai rinkoje atsirandantiems produktams nėra priskirta atsakomybė. Tai ypatingai aktualu tokiems sektoriams, kaip elektronikos prekės, tekstilės gaminiai.
- Atsakomybės perdavimas, kai atitinkamų prekių pardavėjas gali priskirti parduodamas prekes skirtingoms grupės, kurioms taikomos skirtingos taisyklės. Parduodamas prekes priskiriant buitiniams vartotojams atliekų tvarkymo mokesčiai gali būti taikomi, tuo tarpu parduodant verslo subjektams atliekų tvarkymo atsakomybė perduodama jiems. Galimybės kontroliuoti šį proceso elementą yra labai ribotos.

- Įpareigojimas gaminant naudoti tam tikrą dalį antrinių žaliavų, kai nustatoma privaloma antrinių žaliavų dalis gaminyje. Toks reglamentavimas kuria antrinių žaliavų rinką, kurios dažnai yra brangesnės nei pirminės ir jų savybės gali skirtis nuo pirminių žaliavų. Ši priemonė tiesiogiai skatina žaliavų atgavimą bei atitinkamų sektorių vystymąsi. Taikymo sritys daugiausiai susiję su tokiomis medžiagomis, kurias galima atgauti ir jų savybės ženkliai nesikeičia (pvz.: tam tikri plastikai, popierius ir pan.). Tarp galimų priemonės apribojimų galima įvardinti galimą paskatą pirmines žaliavas dirbtinai versti antrinėmis, ypatingai trečiojoje šalyse; antrinių žaliavų trūkumo situacijas arba jų kainos nepagrįstą augimą ir pan.

Šalia minėtų reglamentavimo priemonių yra kita paskatų grupė, tiesiogiai veikianti žiediško augimą tam tikruose sektoriuose. Šios paskatos yra formuojamos paklausos. Spaudimas daugiau naudoti antrines žaliavas arba žaliavas, kurias lengviau atgauti, gali ateiti iš galutinių vartotojų, kurie būtų linkę mokėti daugiau už tokius produktus. Ši grupė kol kas nėra reikšminga, bet galimai jos įtaka ateityje augs. Šiuo metu aktyviausias vertės kūrimo grandinės dalyvis Lietuvoje yra prekybos centrai, kurie nustato savo reikalavimus, daugiausiai pakuotėms, centruose parduodamiems produktams.

Toliau pateikiama tam tikrų sektorių, kuriems Europoje skiriamas didžiausias dėmesys, siekiant žiedinės ekonomikos tikslų.

## Elektronika ir IRT

Elektronikos komponentų turinčios atliekos yra vienas sparčiausiai augančių atliekų srautų visoje Europoje. Priemonės šiame sektoriuje visų pirma sietinos su ekologinio projektavimo reglamentavimu bei energijos vartojimo efektyvumo ženkliniu.

Viena specifinė priemonė, skirta tik šiam sektoriui, buvo 2022 m. lapkričio mėn. ES direktyva dėl universaliojo įkroviklio, pagal kurią įvairiems elektroniniams įtaisams įvestas privalomas USB-C įkrovimo prievadas. Vertinant šios analizės kontekste minima priemonė nėra aktuali, nes nėra tiesiogiai susijusi su atliekų valdymu, medžiagų atgavimu ar antrinių žaliavų panaudojimu, o jos poveikis apsiriboja siauru gamybos sektoriumi.

Svarbiausias reglamentuojantis dokumentas, aktualus žiedinės ekonomikos kontekste, yra direktyva dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų<sup>20</sup>, kuri numato anksčiau aptartos gamintojų atsakomybės taikymą. Šiuo metu numatoma direktyvą koreguoti atsižvelgiant į ES Teisingumo Teismo sprendimą dėl nepagrįsto didesnės gamintojo atsakomybės taikymo atgaline data fotovoltinių plokščių, kurios buvo pateiktos rinkai 2005 m. rugpjūčio 13 d. – 2012 m. rugpjūčio 13 d., atliekoms.

## Baterijos ir baterijų atliekos

Baterijos ir jų atliekos laikytinos viena ir prioritetinių sričių formuojant žiedinę ekonomiką. 2023 m. birželio mėnesį buvo patvirtintas Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas dėl baterijų ir baterijų atliekų<sup>21</sup> (iš dalies keičiant Direktyva 2008/98/EB bei Reglamentą (ES) 2019/1020 ir panaikinant Direktyva 2006/66/EB). Griežtindama tvarumo taisykles baterijoms ir jų atliekoms šiuo Reglamentu Taryba siekia kurti žiedinę ekonomiką šiame sektoriuje. Reglamentas apima visą gyvavimo ciklą – nuo gamybos iki pakartotinio naudojimo ir perdirbimo.

Baterijų gyvavimo ciklo žiediškumas svarbus ne tik dėl didelės ir augančios jų vartojimo apimtys, bet ir dėl to, kad jų atliekose yra daug vertingų išteklių.

Reglamentu gamintojams nustatomi nešiojamųjų bei transporto priemonių baterijų atliekų surinkimo tikslai. Taip pat reglamentuojamas ličio atgavimas. Pramoninėms, SLI ir transporto baterijoms numatomi privalomi

<sup>20</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2012/19/ES, 2012

<sup>21</sup> [Europos Sąjunga](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS dėl baterijų ir baterijų atliekų, kuriuo iš dalies keičiama Direktyva 2008/98/EB bei Reglamentas (ES) 2019/1020 ir panaikinama Direktyva 2006/66/EB, 2023

minimalūs perdirbtųjų medžiagų lygiais, apimant kobaltą, šviną, nikelį bei litį. Numatomas ir nikelio-kadmio baterijų perdirbimo veiksmingumo tikslas.

Svarbus reglamentavimo komponentas yra reikalavimas, kad įdedamas nešiojamas baterijas būtų galima nesudėtingai išimti ir pakeisti. Aktualu daliai produktų, kaip pavyzdžiui elektroninėms cigaretėms. Lengvųjų transporto priemonių baterijos turės būti pakeičiamos nepriklausomų specialistų.

Reglamentas taip pat įtraukia ženklinimo ir informacijos pateikimo reikalavimus, baterijos paso ir QR kodo naudojimą. Numatomas griežtos išsamaus patikrinimo taisyklės, siekiant išvengti piktnaudžiavimo atvejų.

Baterijų ir baterijų atliekų reglamentas yra geras pavyzdys, kaip aktualioje, santykinai siauroje, srityje kuriama žiedinė ekonomika. Baterijų gamyboje naudojama daug vertingų žaliavų, jų atliekų surinkimas ir tvarkymas yra gana sudėtinga o atgavimo technologijos yra sudėtingos, brangios ir reikalauja didelių kiekių norint jas efektyviai naudoti. Baterijų atliekų valdymas šiuo metu yra bene geriausia iliustracija kaip reglamentavimas, kartu su tiksliniais finansiniais instrumentais, gali suformuoti tarptautinę naują vertės grandinę. Baterijų surinkimas, rūšiavimas, pirminis apdirbimas vykdomas lokaliai, tuo tarpu tolimesnis apdorojimas ir vertingų medžiagų atgavimas vykdomas regioniniu pagrindu. Galima teigti, kad panašiai funkcionuoja elektronikos atliekų dalis.

## Pakuotės

Pakuočių reglamentavimas iš esmės pateikiamas Europos Parlamento ir Tarybos Reglamente dėl pakuočių ir pakuočių atliekų<sup>22</sup> (iš dalies keičiant Reglamentą (ES) 2019/1020 ir Direktyvą (ES) 2019/904 ir panaikinant Direktyvą 94/62/EB).

Pagrindiniai reglamentavimo komponentai apima gamintojo atsakomybę, kuri aptarta tekste anksčiau. Pagrindiniai pakeitimai naujame Reglamente sietini su gražinamojo perdirbimo medžiagų minimalios procentinės dalies padidinimu. Šiuo atveju visų pirma kalbama apie vienkartinius plastikinius butelius. Lietuvoje funkcionuojant užstato sistemos šie tikslai nėra aktualūs, nes jau šiuo metu į sistemą sugražinama didesnė pakuočių dalis.

Plastikinių pakuočių atveju nustatoma, kad nuo 2030 m. sausio 1 d. plastikinių pakuočių sudėtyje turėtų būti tam tikras minimalus perdirbto plastiko kiekis.

Didelis dėmesys skiriamas užstato sistemai, kuri Lietuvos atveju gali būti tobulinama, siekiant apimti platesnį pakuočių spektrą.

<sup>22</sup> [Europos Sąjunga](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS dėl pakuočių ir pakuočių atliekų, kuriuo iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) 2019/1020 ir Direktyva (ES) 2019/904 ir panaikinama Direktyva 94/62/EB, 2024

Nemažai dėmesio skiriama ženklitimui, kuris turėtų padėti vartotojams bei atliekų tvarkytojams geriau atskirti pakuotes.

## Plastikas

Plastikams, ne tik pakuočių kontekste, Europoje skiriamas didelis dėmesys. Nuo 2018 m. Europine plastikų žiedinėje ekonomikoje strategija<sup>23</sup> siekiama didinti plastikinių pakuočių perdirbamumą. Atsižvelgdama į 2020 m. žiedinės ekonomikos veiksmų planą Komisija rengia:

- privalomus reikalavimus dėl pagrindinių gaminių perdirbtųjų medžiagų dalies ir dėl jų atliekų mažinimo,
- naują biologinių, biologiškai skaidžių ir kompostuojamų plastikų politikos sistemą<sup>24</sup>, kad būtų aiškiau nustatyta, kuriais atvejais šie plastikai gali duoti tikros naudos aplinkai,
- priemones, kuriomis siekiama kovoti su netyčia į aplinką patenkančiu mikroplastiku ir taip sumažinti plastiko šiukšlių kiekį.

Esant didelei plastikų įvairovei, skirtingos priemonės taikomos skirtingiems plastikams. PET plastiko pakuotėms keliami reikalavimai yra aukštesni nei kitiems plastikams, nes jis sėkmingai surenkamas ir per panaudojamas. Lanksčios plastikinės pakuotės gamintojai (PP ir PE) pereina prie mono plastiko naudojimo, kas palengvina perdirbimą ir per panaudojimą. Šį pokytį aktyviai skatina ir prekybos tinklai. Kitiems plastikams taikomi reikalavimai labai įvairūs, jie apibrėžti ir vadinamame REACH reglamente<sup>25</sup>.

Kadangi atskirų plastikų ir mikroplastikų reglamentavimas yra labai detalus, atskiri komponentai šiame dokumente nėra analizuojami.

## Tekstilė

Tekstilės atliekos yra ypatingai aktualios, vertinama, kad net 12 kg atliekų tenka vienam gyventojui ir tik apie 20% jų surenkama atskirai. Ši sritis kol kas yra santykinai mažai reglamentuojama. ES tvarios ir žiedinės tekstilės ekonomikos strategija<sup>26</sup> buvo suformuota vėliau nei plastikų strategija. Jo pagrindiniai akcentai yra nustatant didesnę gamintojo atsakomybę, paspartinti atskiro tekstilės gaminių surinkimas, rūšiavimas, pakartotinio naudojimo ir

<sup>23</sup> [European Commission](#), Plastics strategy, 2025

<sup>24</sup> [European Commission](#), Communication – EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics, 2022

<sup>25</sup> [Europos Sąjungos oficialus leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 1907/2006, 2006

<sup>26</sup> [European Commission](#), EU strategy for sustainable and circular textiles, 2025

perdirbimo sektoriaus plėtojimą bei spręsti neteisėto tekstilės atliekų eksporto problemą.

Gamintojo atsakomybės principo taikymas planuojamas, tačiau jo įgyvendinimo mechanizmas nėra iki galo apibrėžtas. Atsižvelgiant į tai, kad tekstilės atliekos sudaro labai reikšmingą neperdirbamų atliekų dalį visoje Europoje, bendras valdymo mechanizmas galėtų būti panašus į baterijų žiediško instrumentus. Medžiagų atgavimo technologijos ir diegimas pasižymi panašiomis charakteristikomis (eksperimentinės technologijos, brangus medžiagų atgavimas, reikalingi dideli kiekiai ir pan.). Šiuo metu pagrindinis dėmesys skiriamas pradiniam atliekų valdymo etapams, t. y. surinkimui ir rūšiojimui.

Antrinių žaliavų panaudojimo reikalavimo taikymas kol kas yra ribotas, nes esamos technologijos leidžia jas efektyviai naudoti neaustinėms medžiagoms perdirbant pramonines atliekas.

## Statyba ir pastatai

Statybų ir statybinių medžiagų sektoriuje ES reglamentavimas, sietinas su žiedine ekonomika, yra formuojamas. Statybų atveju galios panašūs principai kaip ekologinio projektavimo atveju (palengvinamas restauravimas ir pan.). Šiuo metu yra pasiektas susitarimas dėl statybinių medžiagų<sup>27</sup>, kuris iš esmės akcentuoja informacijos teikimą, pakartotinį naudojimą, perdirbamoms medžiagoms, antrinėms žaliavoms bei medžiagų taisymui.

Atsižvelgiant į Lietuvoje keliamus reikalavimus statyboms, kurie daugiausia sietini su renovacija bei energetiniu taupumu, žiedinės ekonomikos principai, kurie formuojasi, yra mažiau aktualūs. Tai patvirtina ir tai kad perdirbamų atliekų dalis šiame sektoriuje yra didelė, nors ir medžiagos nėra gražinamos į tą patį gamybos ciklą.

## Atliekų kiekio mažinimas

Nuo 2020 m. liepos mėn. galiojančioje Atliekų pagrindų direktyvoje<sup>28</sup>, nustatytos kompleksinės taisyklės, taikomos skirtingoms atliekų grupėms. Taisyklės iš esmės apibrėžia reikalavimus surinkimo sistemoms (tekstilė ir biologinės atliekos) bei pakartotinio naudojimo ir perdirbimo tikslus (komunalinės atliekos ir pakuotės).

<sup>27</sup> [Council of the European Union](#), Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised conditions for the marketing of construction products, amending Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Regulation (EU) 305/2011, 2024

<sup>28</sup> [Europos Sąjungos oficialusis leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2008/98/EB, 2008

Nuo 2024 m. birželio mėn. ši direktyva yra prižiūrima daugiau dėmesio skiriant maisto ir tekstilės atliekoms. Tekstilės atliekų srityje planuojama griežtinti gamintojo atsakomybės principo taikymą, kas lemtų surinkimo, tvarkymo ir perdirbimo pajėgumų augimą. Vienas galimų kriterijų nustatant rinkliavos dydį bus tekstilės gaminių naudojimo trukmė ir jų patvarumas, orientuojant gamintojus mažinti dalyvavimą greitos mados praktikose.

Maisto atliekų mažinimo kontekste akcentuoti numatyti tikslai, kad iki 2030 metų mažėtų atliekų kiekiai perdirbimo ir gamybos sektoriuose bei mažmeninės prekybos, maitinimo įmonėse bei namų ūkiuose (atitinkamai 10 ir 30 proc.). Labai konkrečios priemonės nėra numatomos, skatinamos įvairios iniciatyvos padedančios siekti užsibrėžtų tikslų.

Dar viena sritis, kur koreguojamos taisyklės yra vandens išteklių naudojimas, apimant pakartotinį vandens naudojimą bei komunalinių nuotekų valymą. Nuo 2023 m. birželio mėn. įsigaliojo taisyklės lengvinančios pakartotinį vandens naudojimą drėkinimui žemės ūkyje. Taisyklių peržiūra siekiama jas taikyti mažesniems miestams, gerinti valymo operacijas, mažinti ŠESD kiekius bei užtikrinti teršėjų atsakomybę.

## Toksinės medžiagos

Žiedinės ekonomikos kontekste toksinės medžiagos aktualios kaip komponentai, kurie gali būti randami atliekose, kurios naudojamos kaip antrinė žaliava. 2022 metais buvo patvirtintas naujas reglamentas, kuriame sumažinamos atliekų sudėtyje esančių patvariųjų organinių teršalų koncentracijos ribinės vertės<sup>29</sup>. Iš esmės šis sumažinimas aktualus atliekų tvarkytojams bei antrinių žaliavų gamintojams bei vartotojams.

Atnaujintas Reglamentas dėl cheminių medžiagų klasifikavimo, ženklavimo ir pakavimo taip pat sietinas su žiedine ekonomika. Daugiausia tai pasakytina apie atnaujintus reikalavimus pakartotinai į tarą pripildomiems cheminiams produktams, ko pasekoje mažinamas pakuočių atliekų kiekis.

## Antrinės žaliavos

Žiediško kontekste ES siekia sukurti funkcionuojančią antrinių žaliavų rinką. Šios rinkos formavimas daugiausia sietinas su reikalavimais naudoti tam tikrą dalį antrinių žaliavų gaminant gaminius. Šis principas buvo aptartas šioje dalyje anksčiau.

<sup>29</sup> [Europos Sąjungos oficialusis leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (ES) 2022/2400, 2022

Papildomas dėmesys, tiek žiedinės ekonomikos, tiek strateginio savarankiškumo kontekstuose, skiriamas ypatingai svarbioms žaliavoms. Tam 2024 m. buvo patvirtintas atitinkamas reglamentas<sup>30</sup>. Jame pagrindinis tikslas yra, kad bent 25 % per metus ES sunaudojamų ypatingos svarbos žaliavų būtų gaunama vykdant gražinamąjį perdirbimą ES viduje. Atitinkamai, kaip ir kiti atgavimo tikslai, formuoja antrinių žaliavų rinką.

## Atliekų vežimas

Atliekų vežimo klausimas, įvertinus naujai formuojamas bei esama atliekų valdymo grandines, tampa vis aktualesnis, nes dalis atgavimo pajėgumų dėl įvairių priežasčių turi aptarnauti regionus, apmačius kelias šalis. Atitinkamai ES neseniai atnaujino taisykles<sup>31</sup>, kad būtų geriau reglamentuojama prekyba atliekomis ES viduje ir su ES nepriklausančiomis šalimis, siekdama užtikrinti atliekų judėjimo saugumą bei kovodama su neteisėtu vežimu.

Reglamentas draudžia vežti šalinti skirtas atliekas ES viduje bei jas eksportuoti. Tuo tarpu naudojimui skirtas atliekas, patenkančias į atliekų, kurios yra įtrauktos į žaliąjį sąrašą, kategoriją, ir toliau bus leidžiama vežti ES viduje laikantis mažiau griežtos tvarkos, nustatytos bendruosiuose informacijos reikalavimuose.

Šie reikalavimai skirti bendram tvaresniam atliekų valdymui ir skatina atliekas maksimaliai apdoroti jų susidarymo vietose.

Toliau pateikiamas trumpas apibendrinimas Žaliojo kurso strategijoje suformuoti įpareigojimai.

Lentelė 2. Reikalavimų poveikio vertinimas

Reikalavimai	Poveikis
Ekologinis projektavimas	Gamybos (iš dalies paslaugų) įmones, skatinant keisti gamybos praktikas bei peržiūrėti tiekimo grandines.
Skaitmeninis gaminio pasas	Daugiau informacinio pobūdžio prievolė, tuo pačiu įgalinanti medžiagų naudojimo atsekamumą.
Draudimas sunaikinti gaminius	Kol kas siaura gaminių grupė, sukurianti naujas galimybes neparduotus gaminius gražinti į gamybos ciklą.
Teisė į taisymą	Naujos galybės remonto srityje ir mažėjantis atliekų srautas.

<sup>30</sup> [Europos Sąjungos oficialusis leidinys](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (ES) 2024/1252, 2024

<sup>31</sup> [Europos Sąjunga](#), EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS dėl atliekų vežimo, kuriuo iš dalies keičiami reglamentai (ES) Nr. 1257/2013 ir (ES) 2020/1056 ir panaikinamas Reglamentas (EB) Nr. 1013/2006, 2024

Procesų žiediškumas	Didina duomenų prieinamumą.
Vartotojų įgalinimas	Ilgu arba vidutiniu laikotarpiu gali didinti vartotojų spaudimą gamintojams reikalaujant daugiau žiediškumo.
Ekologiški teiginiai	Ilgu arba vidutiniu laikotarpiu gali padidinti vartotojų pasitikėjimą žiedinės ekonomikos principais.
Gamintojų atsakomybė	Suformuoja sektoriaus atliekų surinkimo, tvarkymo ir galimai perdirbimo paklausą, vystomi atitinkami pajėgumai.
Tikslai atgauti medžiagas	Formuoja antrinių žaliavų rinką, išplečia atitinkamų atliekų valdymo grandines ir vysto naujus pajėgumus, tuo pačiu skatina inovacijas aktualioje srityje.
Reikalavimai naudoti antrines žaliavas	Kuria antrinių žaliavų rinką tuo pačiu formuoja paskatas atitinkamų atliekų valdymo grandinėms. Kuriami nauji pajėgumai, galimai naudojant inovatyvias technologijas.

*Šaltinis: Sudaryta autorių*

Pateikiama apžvalga yra daugiau kontekstinio pobūdžio, indikuojanti kokie aktualiausi spęstiniai klausimai formuluojami Europos mastu. Jų aktualumas Lietuvai labai skirtingas, dalis, tokie kaip baterijos, tekstilė, kuria naujas vertės grandines, dalis, tokie kaip universalus įkroviklio, ekologiškumo teiginių, daugiau formuoja atskirų rinkos dalyvių praktikas ir mažai įtakoja žiediškumo formavimą Lietuvoje.

## V. Konkurencingumo kelrodis

Šis dokumentas<sup>32</sup> gali būti apibūdinamas kaip kompleksinė ES ūkio vystymo strategija, kurioje įvardinama, kad įprastinis veiklos scenarijus nebetinka. Atitinkami dokumente išdėstoma vizija bei priemonės kaip ES ekonomika turi būti vystoma esant naujoms aplinkybėms.

Kelrodžio tikslas – palengvinti ir paspartinti verslą ir užtikrinti Europos klestėjimą. Konkurencingumo vystymas remiasi trimis pagrindinėmis sritimis: inovacijų diegimas, konkurencinga dekarbonizacija ir priklausomybių mažinimas didinant saugumą.

Kelrodis, santykiyje su žiedine ekonomika ir Žaliojo kurso programa, gali būti vertinamas kaip įgalinantis žiedinės ekonomikos tikslų ir reikalavimų, išdėstytų Žaliajame kurse, įgyvendinimą. Tiesiogiai su žiedine ekonomika sietinos dekarbonizacijos dalyje numatytos iniciatyvos. Tarp šešių iniciatyvų šioje dalyje, aktualiausias yra Žiedinės ekonomikos aktas bei iš dalies Švarios pramonės kursas.

Švarios pramonės kurse žiediškumas vaidina reikšmingą vaidmenį. Numatyta skatinti atliekų kiekio mažinimą bei ilginti medžiagų naudojimo laiką jas perdirbant ar pakartotinai naudojant. Konkretūs žingsniai sietini su:

- Ypatingos svarbos žaliavų paklausos konsolidavimu bei centralizuotu pirkimu.
- 2026 m. numatomu priimti žiedinės ekonomikos aktu, kuris paskatins perėjimą prie tokio ekonominio modelio, ypatingą dėmesį skiriant retoms medžiagoms.

Taip pat kalbama apie mažiau aplinką veikiančių produktų paklausos skatinimą (galutiniai vartotojai, viešieji pirkimai ir pan.), finansinės inžinerijos paskatų formavimą (parama, mokestinės lengvatos, kreditavimas ir pan.) bei kitas bendras arba aktualiams sektoriams skirtas priemones. Pats aktas numatomas parengti iki 2026 metų IV ketvirčio.

Žiedinei ekonomikai skirtoje dalyje formuluojamas tikslas - iki 2030 m. žiediškai naudoti 24 proc. medžiagų. Teigiama kad ES turi sukurti vieningą atliekų, antrinių ir perpanaudojamų žaliavų rinką. Numatomas Žiedinės ekonomikos aktas turėtų paspartinti investicijas į perdirbimo pajėgumus, akcentuojama ekologiško dizaino svarba

Kituose kelrodžio komponentuose numatytos iniciatyvos neturi tiesioginės sąsajos su žiedine ekonomika, tačiau išlieka horizontalus principas, kuris aktualus vykdant įvairias veiklas.

Vertinant abiejų apžvelgtų dokumentų svarbą žiedinės ekonomikos kontekste Žaliojo kursas ir su juo sietinos iniciatyvos jau šiuo metu daro įtaką

<sup>32</sup> [Europos Komisija](#), Konkurencingumo kelrodis, 2025




keisdamos sektorių bei vartotojų elgseną, kuria tarptautines naujas atliekų valdymo grandines. Tikėtina, kad konkurencingumo kelrodžio iniciatyvos, ypač Žaliosios ekonomikos aktas paspartins šiuo pokyčius ir suteiks naujus instrumentus jų efektyviam diegimui ir funkcionavimui. Aktualiausi sektoriai, kuriuose numatomi didžiausi pokyčiai siekiant jų žiediško yra elektronika, baterijos, plastikai bei tekstilė. Būtent šie sektoriai aktualūs ir nacionaliniame kontekste tiek kuriant žiediško komponentus šalyje, tiek integruojantis į tarptautines grandines.

## VI. Vertės grandinių potencialo vertinimas

Analizuojamo sektoriaus vertės grandinių potencialas yra vertinamas remiantis keturių pagrindinių aspektų sistema. Ši metodika apima rinkos brandos įvertinimą per gyvavimo ciklo stadiją, tvarumo galimybes per žiediško potencialą ir strateginę žaliavų svarbą ekonomikai. Galiausiai, analizė integruoja ir išorės veiksnius, tokius kaip augantis vartotojų bei teisinio reguliavimo spaudimas pokyčiams. Kompleksinė šių aspektų analizė leidžia objektyviai palyginti skirtingus sektorius ir nustatyti, kurie iš jų turi didžiausią potencialą sėkmingai pereiti prie žiedinės ekonomikos modelio:




### 1. Gyvavimo ciklo stadija

Vertinama pagal vertės grandinės produktų rinkos vystymosi lygį:

-  Įvertinama, kai yra auganti rinka, t. y. produktų paklausa didėja, nauji žaidėjai įžengia į rinką, investuojama į naujoves, kyla gamybos apimtys.
-  Įvertinama, kai yra stabili rinka, t. y. produktų paklausa yra nusistovėjusi, technologiniai pokyčiai lėtėja.
-  Įvertinama, kai yra mažėjanti rinka: Produktų paklausa yra nusistovėjusi arba mažėjanti, technologiniai pokyčiai lėtėja.


### 2. Žiediško galimybės

Vertinamas atliekų srautų grįžimo į vertės grandinę potencialas:

-  Įvertinama, kai produktas gali būti lengvai išardomas, dalys lengvai perdirbamos ir sugražinamos į tą pačią produktų grupę. Galimybė sukurti uždaro žiedinės grandinės ciklus.
-  Įvertinama, kai produktas gali būti lengvai išardomas, tik dalis produkto dalių lengvai perdirbamos ir sugražinamos į tą pačią ar kitą produktų grupę. Galimybė tik iš dalies sukurti uždaro žiedinės grandinės ciklus.
-  Įvertinama, kai produktas negali būti perdirbamas. Nėra šiuo metu galimybės sukurti uždaro žiedinės grandinės ciklus.

### 3. Žaliavų svarba ekonomikai

Vertinama vertės grandinėje naudojamų medžiagų pridėtinė vertė ir jų svarba strateginiu lygmeniu:

-  Įvertinama, kai produktų gamyboje naudojami retųjų žemių metalai, svarbūs technologinėms ar pramoninėms šakoms (pvz., litis, naudojamas baterijose) arba naudojamos pirminės žaliavos, kurias išgauna konfliktinėse teritorijose

- Įvertinama, kai produktų gamyboje nėra naudojami retųjų žemių metalai, svarbūs technologinėms ar pramoninėms šakoms (pvz., litis, naudojamas baterijose) arba nėra naudojamos pirminės žaliavos, kurias išgauna konfliktinėse teritorijose.

#### 4. Įpareigojimai kylantys iš teisinio reguliavimo.

Vertinamas spaudimas, kurį sektoriui ar sričiai daro vartotojai ar teisinis reglamentavimas:

- Įvertinama, kai yra ES ar nacionalinio lygmens įpareigojimai dėl antrinių žaliavų naudojimo produkto gamyboje, taip pat jei šalyje įgyvendinama gamintojo ir importuotojo atsakomybė.
- Įvertinama, kai yra planuojami ES ar nacionalinio lygmens įpareigojimai dėl antrinių žaliavų naudojimo produkto gamyboje, taip pat jei šalyje planuojama iki 2030 m. įgyvendinti gamintojo ir importuotojo atsakomybė.
- Įvertinama, kai yra neįgyvendinami ir nėra planuojami ES ar nacionalinio lygmens įpareigojimai dėl antrinių žaliavų naudojimo produkto gamyboje, taip pat jei šalyje nėra ir neplanuojama iki 2030 m. įgyvendinti gamintojo ir importuotojo atsakomybės.

Lentelė 3. Apibendrinta sektorių/ sričių vertinimo lentelė

Sritis/sectoriaus vertės grandinė	Gyvavimo ciklo stadija	Žiedišumo galimybės	Žaliavų svarba ekonomikai	Įpareigojimai kylantys iš teisinio reguliavimo
Kalcio junginiais grįstos cheminės atliekos	●	●	●	●
Mechaninio rūšiavimo atliekos	●	●	●	●
Mineralinės atliekos (biologiškai neskaidžios)	●	●	●	●
Gatvių valymo atliekos	●	●	●	●
Drabužiai ir tekstilė	●	●	●	●
Nuotekų ir vandens valymo dumblas	●	●	●	●
Terminio apdorojimo ir deginimo šlakas ir pelenai	●	●	●	●
Plastiko pakuotės	●	●	●	●
<b>Atsinaujanti energetika</b>				
Vėjo jėgainės	●	●	●	●
Saulės moduliai	●	●	●	●
Energijos kaupikliai ir ličio baterijos	●	●	●	●

Šaltiniai: sudaryta autorių

Atsižvelgiant į analizėje išryškintus sektorius ar sritis pagal jų žiedišumo potencialą, identifikuojamos vertės grandinės, kurios, vertinant pagal keturis kriterijus, gauna ne daugiau kaip vieną neigiamą įvertinimą, todėl giliau analizuojamos šios vertės grandinės:

Lietuvos žiedinių vertės grandinių ir tarptautinių jungčių galimybių analizė

1. Vėjo jėgainių vertės grandinė.
2. Saulės modulių vertės grandinė.
3. Energijos kaupiklių ir ličio baterijų vertės grandinė.
4. Drabužių ir tekstilės vertės grandinė.
5. Plastiko pakuočių vertės grandinė.

## VII. Vertės grandinių ir jų jungčių analizė ir įvertinimas

Vertės grandinės atvaizduojamos grafiškai. Centrinėje dalyje pateiktos pagrindinės atitinkamos grandinės dalys, šalia kurių skliausteliuose nurodytas atstovaujамų dalyvių skaičius Lietuvoje. Tų dalių, kurios žymimos dalinai arba pilnai rožine spalva, atstovai daugiausia yra užsienio subjektai, o Lietuvoje veikiančių įmonių yra nedaug arba jos visai neegzistuoja. Pavyzdžiui, žaliavų segmentas žymimas vien rožine spalva, o skliausteliuose nėra nurodyta subjektų skaičiaus, tai rodo, kad šiame vertės grandinės etape Lietuvoje žaliavų teikiamų produktų gamybai nėra.

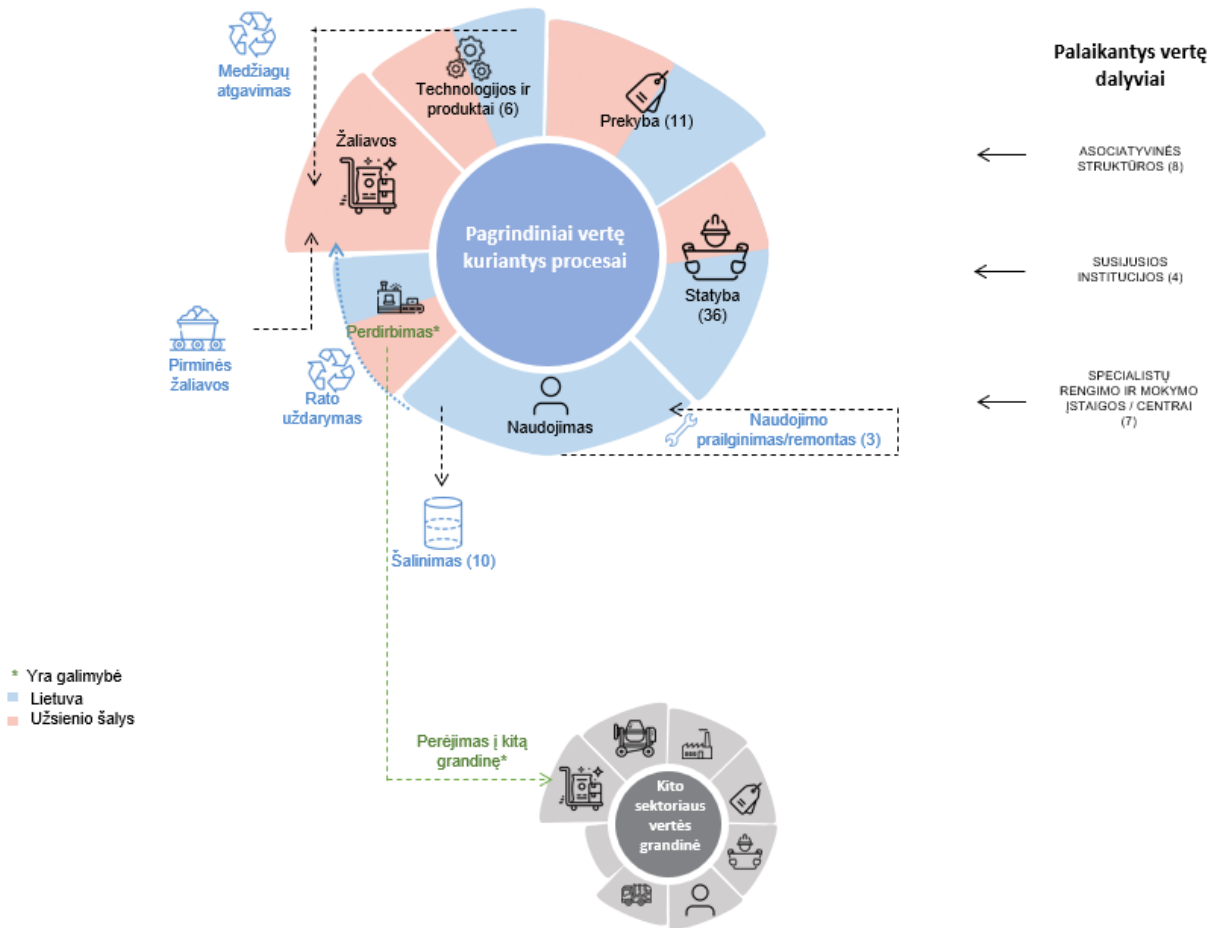
Vertės grandinę palaikantys procesai, nors ir nėra jos dalis siaurąja prasme, yra svarbūs efektyviam veiklos užtikrinimui. Šiose srityse taip pat nurodomas veikiančių subjektų skaičius. Tarp tokių procesų išskiriamos asociatyvinės struktūros (aptartos vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos poskyriuje), susijusios institucijos – Lietuvos Respublikos energetikos ministerija, Aplinkos apsaugos agentūra, Aplinkos apsaugos departamentas, Aplinkos ministerija – bei specialistų rengimo ir mokymo įstaigos: universitetai, profesinio rengimo centrai, kolegijos, specializuotos organizacijos.

Tose grandinės dalyse, kurios pažymėtos žalia spalva, identifikuojamos potencialios galimybės. Tokie segmentai Lietuvoje nėra stipriai išplėtoti, tačiau yra įgyvendinti eksperimentiniai projektai ar bandomieji sprendimai, kurie įrodė veiklos įmanomumą. Vis dėlto, dėl tęstinumo stokos, šie sprendimai dar neperaugo į nuolatinę ar komerciškai tvarią veiklą.

Vertinant kiekvieną grandinę pradžioje pateikiamas vertės grandinės ir suinteresuotų šalių žemėlapis, toliau aptariamos esamos bendradarbiavimo formos, žiediško potencialas bei integracija į ES vertės grandines. Pabaigoje pateikiama SSGG analizė bei apibendrinantis potencialo vertinimas

## Vėjo jėginių vertės grandinė ir tarptautinės jungtys

Pav. 21. Vėjo jėginių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis



Šaltiniai: sudaryta autorių

Pagrindinės žaliavos naudojamos vėjo jėginių gamyboje yra plienas (bokštams), varis (kabeliams, generatoriams), aliuminis (tam tikroms dalims), retieji žemės elementai (ypač neodimis, prazeodimis – naudojami nuolatinių magnetų generatoriuose), taip pat kompozitai (mentėms). Dalis reikalingų žaliavų, tokių kaip neodimis ir disprozis, priskiriamos *kritinėms* (angl. critical raw materials, CRMs) ir daugiausia jų išgaunamos už ES ribų, ypač Kinijoje, kuri patenkina 98 % ES retųjų žemių elementų paklausos<sup>33</sup>. Kinijai ribojant kritinių žaliavų ar produktų, kuriuose yra šių žaliavų eksportą, ES gamintojai susidurs su žaliavos trūkumu.

Pilnos turbinos, jų didieji elementai (bokštai, mentės, generatoriai, pavarų dėžės) Lietuvoje negaminami. Tokios gamybos koncentracija yra

<sup>33</sup> [Polish Economic Institute](#), 98% of EU demand for rare-earth elements is met by China, 2023

Vokietijoje, Danijoje, Ispanijoje, Prancūzijoje, taip pat daug kompozitinių komponentų ir bokštų gaminama Vidurio bei Rytų Europoje (Lenkija, Čekija, Slovakija), Kinijoje, Pietų Korėjoje. Lietuvoje jau veikia įmonės, kurios gamina tam tikras vėjo elektrinių sudėtinės dalis (užpildus mentėms, korpusus iš stiklo plastiko, stiklo, anglies ir hibridinius audinius, modulines transformatorines vėjo elektrinių projektams, inkarinius varžtus pamatų konstrukcijoms<sup>34</sup>), kur tarp reikšmingų gamintojų išsiskiria Jupiter Bach Lietuva, įsikūrusi Tauragėje – ji gamina stiklo plastiko korpusus pasaulinėms bendrovėms kaip Vestas, Siemens Gamesa, Nordex, GE<sup>35</sup>. Taip pat veikia SAERTEX Baltics, gaminanti aukštos kokybės stiklo, anglies ir hibridinius audinius vėjo jėginių mentėms bei korpusams<sup>36</sup> ir Passer Sidc, Klaipėdoje įgyvendinanti kompleksinius projektus atsinaujinančių išteklių įrangos gamybos srityje, pavyzdžiui stambiagabaričių plieno struktūrų gamyba, naudojamų vėjo parkų statyboje priekrantėje ir sausumoje<sup>37</sup>. Stiprėja ir vietinis vėjo jėginių priežiūros, remonto bei programavimo paslaugų sektorius, tačiau šiuo metu trūksta aukštesnių grandžių: komponentų gamybos, inovatyvių technologijų diegimo.<sup>38</sup> Eksploatacijos metu vėjo jėginės dažniausiai veikia 20–25 metus, tačiau viso šio laikotarpio metu vykdomas nuolatinis techninis aptarnavimas ir komponentų modernizavimas. Lietuvoje veikiančios didžiausios remonto ir techninio aptarnavimo įmonės yra Enersense, Inikti, Wind Turbine Service bei Vėjo jėginių projektai. Nuolatinis generatorių, valdymo sistemų ar kitų dalių atnaujinimas leidžia prailginti įrenginių eksploatacijos laiką bei pagerinti jų efektyvumą, taip mažinant poreikį gaminti visiškai naujus komponentus.

Baigus vėjo jėginių eksploataciją arba jas išmontavus, ypač aktualus tampa komponentų, tapusių atliekomis, surinkimas ir tinkamas gyvavimo pabaigos valdymas. Bokštai, generatoriai, pavaru dėžės yra gana lengvai perdirbamos ir dažnai sugrįžta į antrines žaliavų rinkas<sup>39</sup>. Tačiau kompozitinės medžiagos, naudojamos mentėms, yra sudėtinga perdirbti.

Europos Sąjunga finansuoja nemažai projektų siekiant atrasti technologijas menčių perdirbimui. Pavyzdžiui „EoLO-HUBs“<sup>40</sup>, „REWIND“<sup>41</sup>, „REFRESH“<sup>42</sup>, projektai skirti vėjo jėginių menčių komponentų atskyrimo ir perdirbimo sprendimams, „BLADES2BUILD“<sup>43</sup> projektas skirtas daugiasluoksniam kompozitų perdirbimui, „DecomBlades“<sup>44</sup> projektas skirtas

<sup>34</sup> [Kauno technologijos universitetas](#), Lietuvos vėjo energetikos komponentų vertės grandinę formuojančių pramonės įmonių verslo aplinkos, konkurencingumo ir plėtros analizė, 2021

<sup>35</sup> [Tauragės verslininkų asociacija](#), Jupiter Bach Lietuva, UAB, 2025

<sup>36</sup> [SAERTEX](#), production sites, 2025

<sup>37</sup> [LVEA](#), Lietuvos vėjo elektrinių asociacija sparčiai plečiasi – prisijungia PASSER SIDC, 2025

<sup>38</sup> [Kauno technologijos universitetas](#), Lietuvos vėjo energetikos komponentų vertės grandinę formuojančių pramonės įmonių verslo aplinkos, konkurencingumo ir plėtros analizė, 2021

<sup>39</sup> [Wind Turbine Magazine](#), Can wind turbines be recycled?, 2025

<sup>40</sup> [Fraunhofer IGVC](#), EoLO-HUBs | Wind turbine blades End of Life through Open HUBs for circular materials in sustainable business models, 2025

<sup>41</sup> [REWIND](#), Efficient Decommissioning, Repurposing and Recycling to increase the Circularity of end-of-life Wind Energy Systems, 2025

<sup>42</sup> [REFRESH](#), 2025

<sup>43</sup> [BLADES2BUILD](#), 2025

<sup>44</sup> [DecomBlades](#), 2023

nebenaudojamų vėjo menčių naudojimo, minimaliai atnaujinant sprendimams, atskirų menčių dalių antrinį panaudojimą ir stiklo pluošto deginimo galimybes cemento gamyklose. Tarptautinis Baltijos jūros regiono „CompositeCircle“ projektas, kuriame dalyvauja ir Lietuva, taip pat siekia sukurti tvarią, ekonomiškai gyvybingą stiklo pluoštu armuoto polimerinio kompozito perdirbimo grandinę, kuri leistų antrines žaliavas panaudoti cemento pramonėje arba naujų kompozitinių gaminių kūrimui.<sup>45</sup> „Re-Wind“ - Naudotų menčių pritaikymas infrastruktūriniais projektams<sup>46</sup>. Lietuvoje Kauno technologijos universiteto (KTU) ir Lietuvos energetikos instituto mokslininkai atliko eksperimentų seriją siekdami pirolizės būdu suskaidyti vėjo turbinų sparnų kompozicines medžiagas, taip atskirti vertingus komponentus tinkamus pakartotiniam naudojimui, o senas kompozicines medžiagas perdirbti į energiją<sup>47</sup>. Patys vėjo jėgainių gamintojai taip pat ieško būdų kaip vėjo jėgainių mentis galima būtų sugražinti į ciklą, pavyzdžiui Nordex – vienas didžiausių vėjo jėgainių gamintojų – aktyviai investuoja į draugiškesnius aplinkai menčių atliekų perdirbimo būdus. Pastaruoju metu didžiausias dėmesys skiriamas solvolizės<sup>48</sup> (angl. solvolysis) technologijai<sup>49</sup>.

Šiuo metu Lietuvoje ir visame Baltijos jūros regione (Lietuvai norint turėti vietinį menčių perdirbimą, reiktų konsoliduoti Baltijos šalių ar visos Baltijos jūros regiono menčių atliekas), menčių atliekų nėra daug, tačiau ateityje, kasmet daugėjant vėjo jėgainių, o senosioms baigiant tarnauti, ši problema gali būti opi.

## Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos

### 1. Horizontalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Šis tipas apima panašioje vertės grandinės pozicijoje esančių įmonių bendradarbiavimą (pvz., gamintojai su gamintojais). Pagrindinis tikslas – bendrų problemų sprendimas, atstovavimas ir masto ekonomijos siekimas.

#### 1.1. Asociatyvinės struktūros:

- Lietuvos vėjo elektrinių asociacija<sup>50</sup>

<sup>45</sup> Lietuvos energetikos agentūra, CompositeCircle, 2025

<sup>46</sup> RE-WIND, 2025

<sup>47</sup> ScienceDirect, Recovery of energy and carbon fibre from wind turbine blades waste (carbon fibre/unsaturated polyester resin) using pyrolysis process and its life-cycle assessment, 2024

<sup>48</sup> Solvolizė – tai cheminis perdirbimo būdas, kai senos vėjo jėgainių mentės veikiamos specialiais tirpikliais ir aukšta temperatūra. Šio proceso metu dervos (polimerai), kurie laiko kartu stiklo ar anglies pluoštą, yra ištirpinamos, tad ši konstrukcinė medžiaga atsiskiria nuo užpildų. Tai leidžia išgauti švarius stiklo arba anglies pluoštus ir cheminius komponentus, kurie gali būti vėl panaudojami naujų medžiagų gamyboje arba netgi naujoms vėjo jėgainių mentėms.

<sup>49</sup> NORDEX, NORDEX GROUP AIMS TO PROVIDE FULLY RECYCLABLE WIND TURBINE BLADES BY 2032, 2023

<sup>50</sup> Lvea, 2025

**Aprašymas:** Vienija vėjo energetikos sektoriaus įmones. Veikla apima vėjo elektrinių plėtrą, reguliacinę aplinką, techninius standartus ir integraciją į tinklus.

- **Atsinaujinančios Energijos Gamintojų Asociacija, Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetikos konfederacija**<sup>51</sup>

**Aprašymas:** Atstovauja įvairių atsinaujinančių šaltinių (vėjo, saulės, biomasės, hidroenergetikos) gamintojus. Akcentuoja teisėkūrą, paramos schemas ir rinkos integraciją.

- **Nacionalinė Lietuvos energetikos asociacija, Lietuvos elektros energetikos asociacija**<sup>52</sup>

**Aprašymas:** Apima visą energetikos sektorių – tiek atsinaujinančią, tiek tradicinę energetiką. Fokusas – tinklai, reguliavimas, infrastruktūra ir sinchronizacija.

- **Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija, Elektronikos gamintojų ir Importuotojų Asociacija, Elektronikos platintojų asociacija**<sup>53</sup>

**Aprašymas:** Netiesiogiai susijusios su vėjo energetika. Veikla apima technologijų tiekimą, elektronikos įrangą ir su tuo susijusių atliekų tvarkymą.

## 1.2. Projektinės iniciatyvos apjungiančios vertės grandinės pagrindinius procesų dalyvius ir palaikančių procesų dalyvius

- **„ROMEO“ projektas**<sup>54</sup>

**Aprašymas:** Projektas, kuriame bendradarbiauja partneriai atrinkti taip, kad apimtų visą vertės grandinę ir sudarytų tarpdisciplininę patyrusių partnerių grupę. Projekto metu siekiama kurti pažangius technologinius sprendimus, kurie leistų sumažinti jūros vėjo jėgainių eksploatavimo ir priežiūros išlaidas.

- **„Clean Energy Technology Observatory“ platforma**<sup>55</sup>

**Aprašymas:** Europos Komisija įsteigė Švarios energijos technologijų observatoriją (CETO). Šią iniciatyvą įgyvendina Europos Komisijos Jungtinis tyrimų centras, kuris įgyvendina observatoriją, ir Mokslinių tyrimų ir inovacijų generalinis direktoratas bei Energetikos generalinis direktoratas, kuris teikia politinę paramą. Pagrindinis tikslas yra sisteminti ir rinkti informaciją apie technologinius, ekonominius ir socialinius duomenis apie pagrindines technologijas ir jų integravimą į energetikos sistemą.

- **„EoLO-HUBs“ projektas**

<sup>51</sup> [AEGA](#), 2025; [LAIEK](#), 2025

<sup>52</sup> [NLEA](#), 2025; [LEEA](#), 2025

<sup>53</sup> [LINPRA](#), 2025; [EGIO](#), 2025

<sup>54</sup> [ROMEO](#), 2025

<sup>55</sup> [European Commission](#), Clean Energy Technology Observatory, 2024

**Aprašymas:** Tai ketverių metų (2023-2026 m.) ES finansuojamas projektas, kurio pagrindinis tikslas - kurti tvarius vėjo turbinų menčių perdirbimo metodus. Beveik 10 mln. eurų programos „Horizontas Europa“ finansavimas skirtas vertingoms medžiagoms, pavyzdžiui, stiklo ir anglies pluoštui, išgauti naudojant naujoviškas išardymo, pirolizės ir solvelizės technologijas. Projektas taip pat apima skaitmeninę platformą, skirtą žiedinės ekonomikos praktikai propaguoti, ir jame dalyvauja 18 partnerių iš 7 šalių.

- **„REWIND“ projektas**

**Aprašymas:** Projektas, kuriame kuriamos pažangios technologijos vėjo jėginių sparnų ardymui, pakartotiniam panaudojimui ir perdirbimui. Siekiama padidinti kompozitinių medžiagų žiediškumą, mažinant jų šalinimą sąvartynuose ar deginimą. Projektas apima naujų pirolizės ir solvolizės metodų kūrimą bei antrinių žaliavų pritaikymą statybos, automobilių ir vėjo energetikos sektoriuose.

- **„REFRESH“ projektas**

**Aprašymas:** Europos projektas, kuriuo siekiama sukurti pažangią ir žiedinę sistemą, skirtą efektyvesniam vėjo jėginių sparnų, pagamintų iš stiklo pluoštu armuoto kompozito, perdirbimui. Projekte kuriamos mobilios ardymo, smulkinimo ir rūšiavimo technologijos, inovatyvūs mechaninio ir termo-cheminio perdirbimo sprendimai, blockchain pagrindu veikianti atsekamumo platforma bei nauji aukštos pridėtinės vertės produktai statybos, automobilių ir jūrų sektoriams.

- **„BLADES2BUILD“ projektas**

**Aprašymas:** Projektu siekiama didinti vėjo energetikos sektoriaus žiediškumą, sprendžiant pasibaigusio eksploatavimo vėjo jėginių sparnų atliekų problemą. Tiriamos trys cikliškumo kryptys: tiesioginis sparnų panaudojimas pakartotinai, jų sudėtinių medžiagų perorientavimas ir perdirbimas cemento gamyboje. Projektas numato sukurti perdirbimo veiksmų planą, išbandyti sparnų apdorojimo metodus, kurti žiedinius statybinius produktus bei įsteigti virtualų žinių centrą.

- **„DecomBlades“ projektas**

**Aprašymas:** Projektas, finansuojamas Innovation Fund Denmark (2021–2023), orientuotas į vėjo menčių demontavimo, minimalų atnaujinimą, antrinio perdirbimo galimybes ir stiklo pluošto deginimą cemento gamyklose. Pagrindiniai įrankiai – „Blade Material Passport“ dokumentas, skirtas medžiagų identifikavimui bei efektyviam perdirbimui ir pluošto panaudojimui energijos gamyboje.

- **„CompositeCircle“ projektas**

**Aprašymas:** Tarptautinis Baltijos jūros regiono projektas su Lietuvos dalyvavimu, kuriuo siekiama sukurti pastovią, ekonomiškai tvarią stiklo pluoštu armuoto polimerinio kompozito perdirbimo grandinę. Pagrindinis tikslas –

užtikrinti antrinių žaliavų panaudojimą cemento pramonėje arba gaminant naujus kompozitinius gaminius.

- **„Re-WinD“ projektas**

**Aprašymas:** Tiriama socialinė, aplinkosauginė ir ekonominė tvarių vėjo jėgainių sparnų panaudojimo, perdarymo, perdirbimo ir šalinimo galimybių pusė. Analizuojamos sociopolitinės, rinkos ir bendruomeninės dimensijos bei aktyvios bendruomenių įtraukties strategijos naujų rinkos modelių kūrimui.

## 2. Klasterinis (tinklų) bendradarbiavimas

Klasteriai apjungia ne tik konkurentus (horizontalus bendradarbiavimas), bet ir tiekėjus, klientus, mokslo institucijas ir valdžios atstovus (vertikalus bendradarbiavimas). Jie orientuoti į inovacijas, konkurencingumo didinimą ir tarptautinę plėtrą.

- **Baltijos jūros vėjo klasterio iniciatyva**<sup>56</sup>

**Aprašymas:** Lietuvos, Latvijos, Lenkijos ir kitų Baltijos regiono šalių bendradarbiavimas vystant jūrinę vėjo energetiką.

- **Lietuvos švariųjų technologijų klasteris**<sup>57</sup>

**Aprašymas:** Klasteris vienija švariųjų technologijų srityje veikiančias įmones, mokslo ir studijų institucijas bei kitus subjektus, kooperuojančius savo profesines žinias, įgūdžius, dalykinius ryšius, reputaciją ir patirtį, siekiant bendrų tikslų, susijusių su narių konkurencingumo didinimu bei Lietuvos, kaip švariųjų technologijų valstybės, įvaizdžio stiprinimu.

- **„France Offshore Renewables“**<sup>58</sup>

**Aprašymas:** Šeši Prancūzijos jūrinės vėjo energetikos klasteriai suvienyti po ženklu „France Offshore Renewables“, atveria prieigą prie daugiau nei 500 kvalifikuotų įmonių. Klasteris siūlo vietos kompetencijas, tarptautinę patirtį ir specializuotą uostų infrastruktūrą, padedančią įgyvendinti jūrinės energetikos projektus. Iki 2050 m. Prancūzijoje planuojama įdiegti 45 GW jūrinio vėjo galios.

## 3. Platforminis bendradarbiavimas

Tai skaitmeninėmis priemonėmis paremtas bendradarbiavimo būdas, skirtas sujungti didelį kiekį dalyvių, palengvinti informacijos mainus ir partnerių paiešką.

- **Europos Klasterių Bendradarbiavimo Platforma**<sup>59</sup>

<sup>56</sup> [Europos Komisija](#), Baltijos jūros pietų regione – nauja jūros vėjo energijos galimybė, 2015

<sup>57</sup> [KlasterLT](#), Lietuvos švariųjų technologijų klasteris, 2025

<sup>58</sup> [France Offshore Renewables](#), 2025

<sup>59</sup> [EUROPEAN CLUSTER COLLABORATION PLATFORM](#), offshore wind energy, 2025

**Aprašymas:** Šioje platformoje pristatomi bendradarbiavimo iššūčiai bei sinergijos tarp įmonių, veikiančių „offshore“ vėjo energetikos sektoriuje.

## Bendradarbiavimo vertinimas

Bendradarbiavimo įvertinimas atliekamas pagal kelis parametrus: bendradarbiavimo gylis, strateginė svarba, mastelis ir poveikis vertės grandinei.

Lentelė 4. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
<b>Asociacijos</b>	Vidutinis	Aukšta	Sisteminis, netiesioginis	Interesų atstovavimas, palankios aplinkos kūrimas
<b>Projektinės iniciatyvos</b>	Labai aukštas	Vidutinė-aukšta	Tiesioginis, fokusuotas	Konkrečių technologinių/operacinių problemų sprendimas
<b>Klasteriai</b>	Aukštas	Labai aukšta	Integruotas, visapusiškas	Inovacijų skatinimas, regiono konkurencingumo didinimas
<b>Platformos</b>	Paviršutiniškas-vidutinis	Vidutinė	Netiesioginis, plataus masto	Partnerių paieškos ir informacijos mainų palengvinimas

Šaltiniai: sudaryta autorių

## Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES

- **Technologijos ir produkto gamyba:** Šioje dalyje Lietuva gali vaidinti stiprų vaidmenį tiek programinės įrangos, kuri atitiktų NIS2 direktyvos keliamus kibernetinio saugumo reikalavimus, tiek tam tikrų dalių, pavyzdžiui pilnai perdirbamų komponentų gamyboje.

- **Produkto naudojimo prailginimas/ remontas:** Ši vertės grandinės dalis Lietuvoje turi vidaus rinkos plėtros potencialą, ypač spartėjant vėjų jėgainių plėtrai. Menčių remontas ir atnaujinimas, elektronikos ir mechaninių dalių priežiūra ir remontas.

- **Atliekų perdirbimas:** statistinės analizė ir interviu sektoriaus atstovais parodė, kad atliekos iš vėjo jėgainių artimiausius 5-10 metų tikėtina neturės didelio masto, tačiau spartėjant technologijoms ir vėjo jėgainėms

tampant efektyvesnėmis, yra tikimybė, kad pasibaigus pirmųjų vėjo jėgainių garantiniam laikotarpiui, mažėjant pastatytų jėgainių efektyvumui, gali būti jos keičiamos naujomis, taip užpildant rinką ne tik pakankamai lengvai perdirbamomis atliekomis, tokiomis kaip vėjo jėgainių bokštai, generatoriai ar pavarų dėžės, tačiau ir mentėmis, kurios savo sudėtimi taip pat gali skirtis, kas daro įtaką ir perdirbimo technologijoms. Šio vertės grandinės dalyje tikėtina jungtis su kitomis ES šalimis, kurios specializuotąsi medžiagų atskirumu. Lietuvoje tokia infrastruktūra galėtų taip pat būti, tačiau susidurtume su masto problema. Lietuvai tokiu atveju tikėtina reikėtų konsoliduoti ne tik Baltijos valstybių kiekius. Šioje vertės grandinės dalyje Lietuva taip pat galėtų prisidėti kaip netinkamų pilnai perdirbti komponentų deginimą Akmenės cemento gamykloje.

## Vertės grandinės jungčių SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
<p><b>Dalyvavimas globaliam tiekimo tinkle:</b> Lietuvos įmonės dalyvauja globaliam vėjo jėgainių tiekimo tinkle.</p> <p><b>ES partnerystės:</b> ES ir tarptautinių partnerių bendradarbiavimas, skatinantis pažangias technologijas ir žinių mainus.</p> <p><b>Vystomas paslaugų sektorius:</b> Stiprus remonto ir techninio aptarnavimo sektorius.</p> <p><b>Strateginis prioritetasis:</b> Lietuvoje vėjo energetika yra viena iš pagrindinių AES plėtros krypčių.</p>	<p><b>Žema gamybos integracija:</b> Ribotas komponentų gamybos vietinių grandžių vystymas, dėl ko Lietuva mažai dalyvauja pagrindinėje pasaulinėje pridėtinės vertės kūrimo grandinėje.</p> <p><b>Perdirbimo spragos:</b> Neišvystytos perdirbimo ir atnaujinimo sistemos, ypač sudėtingas kompozitinių sparnų perdirbimas.</p> <p><b>Importo priklausomybė:</b> Kritinių žaliavų (retieji žemės elementai) trūkumas.</p> <p><b>Perdirbimui reikalingo masto problema:</b> Ateinančius 5 metus per maži vėjo jėgainių komponentų atliekų kiekiai siekiant perdirbimo infrastruktūros efektyvumo.</p> <p><b>Žemas pridėtinės vertės lygis:</b> Dalyvavimas tik žemesnėse vertės grandinės grandyse.</p> <p><b>GPAIS sistemos nepakankamumas vertinant žiediško potencialą:</b> Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų srautus, ji turi tris esmines spragas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nėra grįžtamumo duomenų: Kritiškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti,</li> </ul>

	<p>kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.</li> <li>• Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.</li> </ul> <p><b>Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas:</b> Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas riboja verslo subjektų potencialą prisidėti prie žiedinės ekonomikos kūrimo. Tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudojamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.</p>
<b>Galimybės</b>	<b>Grėsmės</b>
<p><b>Žiedinės grandinės potencialas:</b> plėtojant komponentų atnaujinimo, modernizavimo bei perdirbimo veiklas Lietuvoje, būtų galima didinti vietinę pridėtinę vertę.</p> <p><b>Jūros vėjo plėtra:</b> Pasaulinis rinkos augimas, ypač jūros vėjo energetikos plėtros.</p> <p><b>Perdirbimo technologijų ES lygmeniu vystymas:</b> ES finansuoja nemažai menčių perdirbimo galimybių plėtojimo projektų.</p> <p><b>Regioninis bendradarbiavimas:</b> Baltijos šalių konsolidacija perdirbimo srityje.</p> <p><b>Cemento pramonės integracija:</b> Akmenės gamyklos potencialas atliekoms perdirbti.</p> <p><b>Technologijų ir produkto gamyba:</b> Lietuva gali vaidinti stiprų vaidmenį tiek programinės įrangos, kuri atitiktų NIS2</p>	<p><b>Kinijos pirminių žaliavų monopolis:</b> 98% retųjų žemių elementų kontrolė ir galimi eksporto apribojimai.</p> <p><b>Tiekimo grandinių pažeidžiamumas:</b> Priklausomybė nuo išorinės rinkos, dėl pasaulio mastu gaminamos įrangos (ypač didelių gabaritų komponentų) priklausomybės.</p> <p><b>Technologinis atsilikimas:</b> Trūksta aukštesnių vertės grandinės grandžių.</p> <p><b>Stipri technologijų ir produkto gamybos konkurencija:</b> Kitos ES šalys (Vokietija, Danija, Prancūzija) turi stipresnes pozicijas vėjo jėgainių technologijų plėtroje ir statyboje.</p>

direktyvos keliamus kibernetinio saugumo reikalavimus, tiek tam tikrų dalių, pavyzdžiui pilnai perdirbamų komponentų gamyboje.

**Produkto naudojimo prailginimas/remontas:** ši vertės grandinės dalis Lietuvoje turi vidaus rinkos plėtros potencialą.

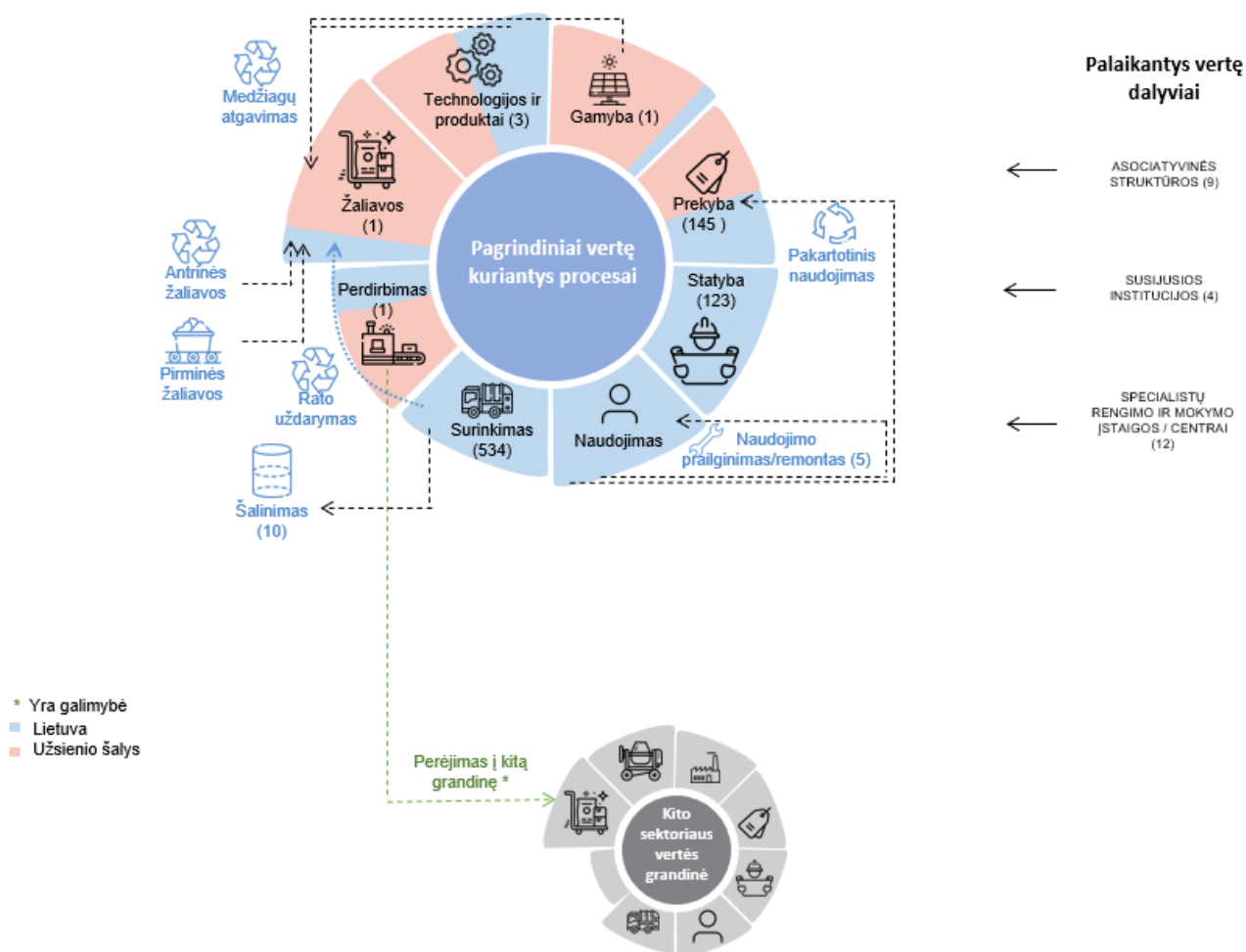
*Šaltiniai: sudaryta autorių*

## Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas

Lietuvos vėjo jėgainių sektorius jau šiandien prisideda prie energetinės nepriklausomybės ir CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo. Plėtojant komponentų atnaujinimo, modernizavimo bei perdirbimo veiklas Lietuvoje būtų galima didinti vietinę pridėtinę vertę: kurtųsi naujos darbo vietos žiedinių sprendimų diegimo, inžinerijos ir mokslinių tyrimų srityse.

## Saulės elektrinių vertės grandinė ir tarptautinės jungtys

Pav. 22. Saulės elektrinių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis



Šaltiniai: sudaryta autorių

Pagrindinės žaliavos naudojamos saulės fotovoltikos modulių gamyboje yra aukšto grynumo silicis (mono- ir polikristaliniams moduliams), sidabras (elektrodų ir kontaktų gamybai), aliuminis (rėmų konstrukcijoms), varis (kabeliams ir jungtims), indis ir galis (plonasluoksnių CIGS modulių gamybai), taip pat specialūs polimerai kaip EVA (etilen vinil acetatas) laminavimui ir tempered stiklas apsaugai. Viena iš esminių šių medžiagų gamybai reikalingų žaliavų yra kvarcinis smėlis, kuris naudojamas tiek pramoninio silicio, tiek fotovoltinio stiklo gamybai. Lietuvoje kvarcinį smėlį išgauna bendrovė „Anykščių kvarcas“. Dalis reikalingų žaliavų, tokių kaip silicis, sidabras, indis ir retieji žemės elementai (ypač telūras, galis), priskiriamos kritinėms (angl. critical raw materials, CRMs) ir daugiausia jų išgaunamos už ES ribų, ypač Kinijoje, kuri

patenkina 95% ES silicio metalo paklausos ir 98% retųjų žemių elementų poreikio<sup>60</sup>. Šie duomenys atskleidžia kritinę ES energetinio saugumo riziką ir ekonominės priklausomybės problemą.

Pilnų PV modulių gamyba ES yra ribota – didžiausia koncentracija išlieka Kinijoje (~80% globalios gamybos), nors ES saulės modulių taip pat gamina įmonės Vokietijoje, Prancūzijoje ir Nyderlanduose, Italijoje. Lietuvoje vienas didžiausių saulės modulių gamintojas – SoliTek. Šiame gamybos etape Lietuvos įmonė SoliTek su partneriais įgyvendino keletą projektų siekiant saulės modulių efektyvumo (projektas „CABRISS“<sup>61</sup> – išgryninant modulių gamybos metu susidarancias atliekas – silicio ir saulės elementų duženas, ir iš jų pagaminti naujas silicio plokštes, „Eco-Solar“ – buvo sukurti ir pagaminti prototipiniai ekologiški dvipusiai saulės moduliai, galintys sugerti šviesą ir iš viršutinės, ir iš apatinės pusės, „Super PV“<sup>62</sup> – per tris skirtingas sferas, tokias kaip saulės modulio dizainą ir inovacijas, galios elektroniką ir integruotus skaitmeninius įrankius)<sup>63</sup>.

Eksplotacijos metu PV moduliai dažniausiai veikia 20–30 metų, tačiau viso šio laikotarpio metu vykdomas nuolatinis techninis aptarnavimas. Dažnai saulės moduliai būna keičiami po 10-15 metų, nes technologijos taip greitai žengia tolyn ir gaminami vis efektyvesni moduliai, kurie gali pagaminti dvigubai daugiau energijos naudojant tą patį plotą. Saulės elementams, jog jie galėtų būti patikrinti ir dar kartą panaudoti, yra labai svarbus tinkamas jų surinkimas iš naudotojų. Šios baterijos yra didelių gabaritų, todėl tikslinga išplėsti didelių gabaritų elektronikos ir baterijų surinkimo tinklą. SoliTek, kartu su 14 partnerių iš ES šalių įgyvendino projektą „CIRCUSOL“, kuriame buvo išbandytas žiediškas verslo modelis „produktų ir paslaugų sistemos (ang. product-service systems (PSS))“, t. y. saulės modulių nuoma ir priežiūra vartotojui, pasiūlant jau naudotus modulių<sup>64</sup>, vis dėlto esant labai pigiai naujai fotovoltinių baterijų produkcijai iš Kinijos šis modelis paslaugų vartotojams nėra patrauklus šiuo metu.

Pasibaigus modulių eksploatacijai, jų tvarkymą reglamentuoja **ES Elektros ir elektroninės įrangos atliekų (EEĪA, angl. WEEE) direktyva**. Aliuminio rėmai ir stiklas yra lengvai perdirbami, tačiau didžiausias iššūkis – efektyviai atskirti ir atgauti vertingas medžiagas (sidabrą, silicį) iš sandariai sulaminuotų sluoksnių. Projektai, tokie kaip „ReSiELP“<sup>65</sup> siekiama iš senų saulės modulių atgauti itin aukšto grynumo silicį ir kitus metalus, o „EVERPV“ projekte (kuriame dalyvauja ir Lietuvos įmonė SoliTek) kuriamos technologijos, leidžiančios remontuoti ir atnaujinti modulių, taip prailginant jų gyvavimo laiką<sup>66</sup>.

<sup>60</sup> [International Energy Agency](#), Special Report on Solar PV Global Supply Chains, 2022

<sup>61</sup> [CABRISS](#), 2018

<sup>62</sup> [Super PV](#), 2022

<sup>63</sup> [SoliTek](#), Saulės modulių ir technologijų tyrimai, 2025

<sup>64</sup> [Circusol](#), What to expect, 2025

<sup>65</sup> [ReSiELP](#), 2017

<sup>66</sup> [EVERPV](#), 2024

SolarPower Europe - Europos saulės fotovoltinių elementų sektoriaus asociacija, įgyvendino ir įgyvendina nemažai ES finansuojamų tarpvalstybinių projektų, didelį dėmesį skirdama PV modulių perdirbimui. Pavyzdžiui, RESiLEX<sup>67</sup> projekte, kuris tiesiogiai orientuotas į saulės modulių perdirbimą ir kritinių žaliavų atkūrimą, „PHOTOLIFE“<sup>68</sup> projektas plėtoja pilną PV gyvavimo ciklo valdymą, PEROVEXPLORE – perovskitų technologijų komercinimui. Patys PV modulių gamintojai taip pat investuoja į perdirbimo technologijas – pavyzdžiui, First Solar – vienas didžiausių gamintojų – sukūrė uždarą CdTe modulių perdirbimo ciklą su 95% medžiagų grąžinimu.

## Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos

### 1. Vertikalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Šis tipas apima skirtingose vertės grandinės pozicijose esančių įmonių bendradarbiavimą (pvz., tiekėjas, gamintojas, platintojas). Pagrindinis tikslas – padidinti efektyvumą, sumažinti kaštus ir užtikrinti tiekimo grandinės stabilumą.

- **Saulės modulių platintojo „Wattkraft Systems“, fotovoltinių modulių gamintoja „Heckert Solar“ ir saulės modulių stiklo tiekėja „Interfloat Corporation“ susivienijimas**<sup>69</sup>

**Aprašymas:** 2023 metais buvo planuotos 2 mlrd. eurų investicijos, kurios turėjo būti skirtos vertikaliam integruoti saulės energijos gamybos pajėgumus Vokietijoje. Nesulaukus valstybinio finansavimo projekto planai žlugo, o Meyer Burger, viena iš trijų konsorciumo įmonių, 2024 m. pradžioje uždarė savo gamyklą Vokietijoje.<sup>70</sup>

- **„TRUST-PV“ projektas**<sup>71</sup>

**Aprašymas:** Projektas kryptingai stiprina saulės energetikos vertės grandinę, apimančią visus jos etapus – nuo technologijų kūrimo ir gamybos iki eksploatacijos bei ilgalaikės priežiūros. Pasitelkiant pažangias stebėjimo sistemas, dirbtinio intelekto algoritmus ir duomenų analizės metodus, siekiama užtikrinti energijos našumo optimizavimą, mažinti eksploatacines sąnaudas bei maksimaliai padidinti investicijų grąžą saulės jėgainių valdytojams.

### 2. Horizontalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Šis tipas apima panašioje vertės grandinės pozicijoje esančių įmonių bendradarbiavimą (pvz., gamintojai su gamintojais). Pagrindinis tikslas – bendrų problemų sprendimas, atstovavimas ir masto ekonomijos siekimas.

<sup>67</sup> [ReSilex](#), 2025

<sup>68</sup> [PHOTOLIFE](#), 2017

<sup>69</sup> [PVTECH](#), German consortium to invest €2 billion in vertically integrated PV manufacturing after BMWK EoI, 2023

<sup>70</sup> [PVTECH](#), Meyer Burger to close module assembly plant in Germany due to lack of sufficient measures in Europe, 2024

<sup>71</sup> [TRUSTPV](#), 2024

## 2.1. Asociatyvinės struktūros:

- **Atsinaujinančios Energijos Gamintojų Asociacija, Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetikos konfederacija**<sup>72</sup>

**Aprašymas:** Atstovauja įvairių atsinaujinančių šaltinių (vėjo, saulės, biomasės, hidroenergetikos) gamintojus. Akcentuoja teisėkūrą, paramos schemas ir rinkos integraciją.

- **Lietuvos saulės energetikos asociacija, Elektra iš saulės gaminančių vartotojų asociacija**<sup>73</sup>

**Aprašymas:** Asociacijos skirtos saulės energetikai – nuo vartotojų atstovavimo iki technologijų vystymo ir diegimo skatinimo.

- **Nacionalinė Lietuvos energetikos asociacija, Lietuvos elektros energetikos asociacija**<sup>74</sup>

**Aprašymas:** Apima visą energetikos sektorių – tiek atsinaujinančią, tiek tradicinę energetiką. Fokusas – tinklai, reguliavimas, infrastruktūra ir sinchronizacija.

- **Elektronikos platintojų asociacija, Elektronikos gamintojų ir Importuotojų Asociacija, Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija**<sup>75</sup>

**Aprašymas:** Veikla apima technologijų tiekimą, elektronikos įrangą ir su tuo susijusių atliekų tvarkymą.

## 2.2. Projektinės iniciatyvos apjungiančios vertės grandinės pagrindinius procesų dalyvius ir palaikančių procesų dalyvius

- **„CABRISS“ projektas**

**Aprašymas:** Projektas kuria žiedinę ekonomiką fotovoltinėje, elektronikoje ir stiklo pramonėje, įdiegdamas technologijas In, Ag ir Si medžiagų perdirbimui. Vystomas efektyvus saulės elementų gamybos procesas iš Si atliekų, sumažinantis anglies pėdsaką ir energijos sąnaudas. Projekto išskirtinumas – kryžminis sektorių bendradarbiavimas uždaro ciklo medžiagų naudojimui.

- **„Super PV“ projektas**

**Aprašymas:** Europos bendradarbiavimo projektas, kuriuo siekiama sumažinti europietiško saulės modulių elektros gamybos sąnaudas (LCOE) 26–37%. Projektas apjungia technologines inovacijas ir duomenų valdymo metodus,

<sup>72</sup> [AEGA](#), 2025; [LAIEK](#), 2025

<sup>73</sup> [Lsea](#), 2025; [EISGVA](#), 2025

<sup>74</sup> [NLEA](#), 2025; [LEEA](#), 2025

<sup>75</sup> [EPA](#), 2025; [EGIO](#), 2025; [LINPRA](#), 2025

kad pagerintų PV sistemų kokybę, skatintų jų diegimą ir sustiprintų Europos saulės energetikos konkurencingumą pasaulinėje rinkoje.

- **„Circusol“ projektas**

**Aprašymas:** Europos projektas, kuriame vystomi žiedinės ekonomikos pagrindu paremti paslaugomis grįsti verslo modeliai (PSS) saulės energijos sektoriui. Vietoj tradicinio pardavimo, tiekėjas išlaiko nuosavybės teisę į saulės modulius ir baterijas, teikia jų veikimo paslaugą vartotojui bei po naudojimo gražina juos antriniam naudojimui ar perdirbimui. Projektu siekiama mažinti atliekas, skatinti antrinio naudojimo sprendimus, užtikrinti aplinkosauginius ir ekonominius privalumus, o taip pat sukurti sertifikavimo, duomenų valdymo ir politikos rekomendacijas žiediniam PV verslui Europoje.

- **„ReSiEIP“ projektas**

**Aprašymas:** Europos Inovacijų ir technologijų instituto (EIT) finansuojamas projektas, skirtas galutinio naudojimo (End-of-Life) produktų perdirbimo ir žaliavų grandinės optimizavimo sprendimams. Projektas įgyvendinamas per žaliavų inovacijų bendruomenę „EIT RawMaterials“ ir siekia kurti tvarius perdirbimo sprendimus bei skatinti efektyvų išteklių panaudojimą žiedinėje ekonomikoje.

- **„EVERPV“ projektas**

**Aprašymas:** „Horizon Europe“ finansuojamas projektas, kuriame 16 partnerių optimizuoja dvi saulės modulių sluoksnių atskyrimo technologijas – šlifavimą ir infraraudonųjų spindulių kaitinimą. Tikslas – efektyviai susigrąžinti sidabrą, stiklą ir polimerus bei įvertinti jų pakartotinį panaudojimą saulės energetikos ir kitose pramonės šakose. Projektas prisideda prie žaliavų cikliškumo, mažina priklausomybę nuo pirminių išteklių ir stiprina ES žaliavų tiekimą.

- **"SOLAR-ERA.NET" programa<sup>76</sup>**

**Aprašymas:** Kelių šalių tyrimų institucijų ir pramonės įmonių partnerystė, kurioje dalijamasi duomenimis ir technologijomis saulės modulių efektyvumo didinimui.

- **„RESILEX“ projektas<sup>77</sup>**

**Aprašymas:** „Horizon Europe“ projektas, kuriuo siekiama stiprinti silicio vertės grandinės atsparumą ir tvarumą Europoje. Įgyvendinamos 8 pramonės inicijuotos technologinės ir verslo inovacijos, apimančios visą silicio gyvavimo ciklą – nuo žaliavų gavybos, perdirbimo ir optimizavimo iki pakartotinio naudojimo PV moduluose ir ličio jonų baterijose. Projektą koordinuoja ISMC, jame dalyvauja 21 partneris iš 8 šalių.

- **„PHOTOLIFE“ projektas**

<sup>76</sup> [SOLAR-ERA.NET](#), 2023

<sup>77</sup> [RESILEX](#), 2025

**Aprašymas:** „LIFE“ programos finansuojamas Europos projektas, kuriuo siekiama sumažinti saulės modulių poveikį aplinkai jų gyvavimo pabaigoje. Projektu sukurta pilotinė perdirbimo linija, leidžianti automatizuotai apdoroti įvairių tipų fotovoltinius modulius (silicio, CdTe, CIGS), taikant mažai energijos reikalaujančius fizinius ir cheminius metodus. Pirmą kartą sektoriuje panaudotas EVA sluoksnio atskyrimo tirpalas. Projektu atgauta stiklo, metalų ir plastikų antriniam panaudojimui, o ekonominis vertinimas parodė, kad visa perdirbimo gamykla gali atsipirkti per kiek daugiau nei 3 metus. Projektas prisideda prie žiedinės ekonomikos, WEEE direktyvos ir ES klimato tikslų įgyvendinimo.

### 3. Klasterinis bendradarbiavimas

Klasteriai apjungia ne tik konkurentus (horizontalus bendradarbiavimas), bet ir tiekėjus, klientus, mokslo institucijas ir valdžios atstovus (vertikalus bendradarbiavimas). Jie orientuoti į inovacijas, konkurencingumo didinimą ir tarptautinę plėtrą.

- **"European Solar Manufacturing Council" (ESMC)**<sup>78</sup>

**Aprašymas:** Europos saulės modulių gamintojų, tyrimų centrų ir universitetų tinklas koordinuoti sprendimų kūrimui ir dalintis patirtimi.

- **Lietuvos švariųjų technologijų klasteris**<sup>79</sup>

**Aprašymas:** Klasteris vienija švariųjų technologijų srityje veikiančias įmones, mokslo ir studijų institucijas bei kitus subjektus, kooperuojančius savo profesines žinias, įgūdžius, dalykinius ryšius, reputaciją ir patirtį, siekiant bendrų tikslų, susijusių su narių konkurencingumo didinimu bei Lietuvos, kaip švariųjų technologijų valstybės, įvaizdžio stiprinimu.

### 4. Platforminis bendradarbiavimas

Tai skaitmeninėmis priemonėmis paremtas bendradarbiavimo būdas, skirtas sujungti didelį kiekį dalyvių, palengvinti informacijos mainus ir partnerių paiešką.

- **"ETIP PV" (European Technology and Innovation Platform Photovoltaics)**<sup>80</sup>

**Aprašymas:** ES mokslinių tyrimų ir inovacijų platforma PV technologijoms, kurioje renkami ir viešai dalijamasi technologijų roadmap'ais ir rinkos analize.

<sup>78</sup> [ESMC](#), 2025

<sup>79</sup> [KlasterLT](#), Lietuvos švariųjų technologijų klasteris, 2025

<sup>80</sup> <https://etip-pv.eu/> ETIP PV, 2025

- **Fotoelektros technologijų klasteris<sup>81</sup>**

**Aprašymas:** Vienija pramonės ir mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros įstaigas, veikiančias fotoelektros technologijų sektoriuje, siekiant padidinti nacionalinio fotoelektros sektoriaus tvarumą ir konkurencingumą.

### Bendradarbiavimo vertinimas

Bendradarbiavimo įvertinimas atliekamas pagal kelis parametrus: bendradarbiavimo gylis, strateginė svarba, mastelis ir poveikis vertės grandinei.

Lentelė 5. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
<b>Vertikalus bendradarbiavimas</b>	Labai aukštas	Labai aukšta	Tiesioginis, transformuojantis	Gamybos/tiekimo grandinės integravimas ir optimizavimas
<b>Asociacijos</b>	Vidutinis	Aukšta	Sisteminis, netiesioginis	Interesų atstovavimas, palankios aplinkos kūrimas
<b>Projektinės iniciatyvos</b>	Labai aukštas	Vidutinė-aukšta	Tiesioginis, fokusuotas	Technologinių ir žaliavų problemų sprendimas
<b>Klasteriai</b>	Aukštas	Labai aukšta	Integruotas, visapusiškas	Inovacijų skatinimas, regiono/sektoriaus konkurencingumo didinimas
<b>Platformos</b>	Paviršutiniškas-vidutinis	Vidutinė	Netiesioginis, plataus masto	Partnerių paieškos ir informacijos mainų palengvinimas

Šaltiniai: sudaryta autorių

## Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES

- **Technologijos ir produkto gamyba:** labai daug pigios produkcijos tiekia į rinką Azijos šalys, ypač Kinija, todėl Europos Sąjungos gamintojai dažnai nėra konkurencingi standartinių saulės modulių gamyboje.

<sup>81</sup> [FETEK](#), 2025

Tiek Lietuvos, tiek kiti ES gamintojai, gali specializuotis ne tipinių saulės modulių gamyboje, tačiau tai turi būti itin dideli saulės parkai ar labai specifinių charakteristikų saulės moduliai. Šioje grandyje labai svarbus ir ES bei Lietuvos reglamentavimas bei produktui keliamų standartų atitikimo kontrolės mechanizmų turėjimas. Saulės modulių atliekos jau aktualios ES šalyse, tuo tarpu Lietuvoje saulės moduliai tik pradeda tapti problema. Stebinti statistinę analizėje akcentuojamus įrengtos saulės energijos galios kiekius ir galimus įrengtus saulės elektrinių modulių kiekius turėtų griežtėti saulės modulių, kaip produkto reikalavimai. Esant stipriam ES direktyvų reikalavimų išplėtimui dėl gaminio perdirbamumo, antrinių žaliavų naudojimo gaminyje, geresnių remonto galimybių, tiek Lietuvos, tiek ES saulės modulių gamintojai galėtų sustiprinti savo pozicijas rinkoje.

- **Produkto naudojimo prailginimas/ remontas:** esant saulės moduliams, kurie turėtų didesnes remonto galimybes, t. y. galima būtų paprastai keisti saulės modulio komponentus, Lietuva galėtų tapti vienas iš vertės grandinės dalies stiprus komponentas vidaus rinkoje ar aplinkinių šalių rinkose.

- **Atliekų surinkimas ir antrinis panaudojimas:** saulės modulių jau tapusių atliekomis ar dar esant galimybei jas panaudoti antriam panaudojimui, išlieka labai svarbus tokių saulės modulių surinkimas. Šiuo metu saulės moduliams, kaip ir kitais elektros ir elektroninei įrangai taikomas gamintojų importuotojų atsakomybės principas, tačiau trūksta kontrolės, kad visi tiekėjai būtų prisiregistravę, teiktų ataskaitas, bei mokėtų tinkamą mokestį (tinkama apskaita ir reglamentavimas buitinių vartotojų ir ne buitinių) už modulių surinkimą ir sutvarkymą, taip įgyvendindami savo kaip gamintojo ar importuotojo prievolę.

- **Atliekų perdirbimas:** ES elektros ir elektroninės įrangos atliekų direktyva numato didesnę dėmesį saulės modulių perdirbimui, siekiant išgauti vertingus metalus. Šiuo metu Lietuvoje tik pradedami projektuoti ir instaliuoti šių atliekų perdirbimo pajėgumai. Tikėtina, kad šių atliekų pirminis perdirbimas bus atliekamas Lietuvoje, tačiau atskirų dalių, kurių kiekiai jau išardžius saulės modulį yra mažesni, bus tikslingos jungtys su kitų šalių perdirbimo pajėgumais.

## Vertės grandinės jungčių SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
<p><b>Dalyvavimas globaliam tiekimo tinkle:</b> Lietuvos įmonė SoliTek yra vienas didžiausių saulės modulių gamintojų šalyje ir dalyvauja projektuose, skirtus saulės modulių efektyvumo didinimui ir perdirbimui.</p> <p><b>Tarptautinis bendradarbiavimas:</b></p>	<p><b>Nutrūkusi grandis tarp žaliavų ir galutinio produkto gamybos:</b> Nors Lietuvoje išgaunamas kvarcinis smėlis, trūksta tarpinių grandžių – aukšto grynumo silicio, celių ir kitų komponentų gamybos. Dėl to Lietuvos gamintojai yra visiškai priklausomi nuo importuojamų kritinių medžiagų ir komponentų, o didžioji pridėtinė vertė sukuriama užsienyje.</p>

<p>ES ir tarptautinių partnerių bendradarbiavimas, skatinantis pažangias technologijas ir žinių mainus saulės energetikos srityje.</p> <p><b>ES partnerystės:</b> ES ir tarptautinių partnerių bendradarbiavimas, skatinantis pažangias technologijas ir žinių mainus saulės energetikos srityje.</p> <p><b>Platus horizontalus bendradarbiavimas:</b> Egzistuojančios asociacijos („Lietuvos saulės energetikos asociacija“) ir klasteriai („Lietuvos švariųjų technologijų klasteris“) stiprina ryšį tarp skirtingų sektoriaus dalyvių – gamintojų, importuotojų, montuotojų ir vartotojų – skatinant bendrus interesus ir žinių sklaidą.</p>	<p><b>Teisinių reikalavimų ir kontrolės spragos:</b> Trūksta aiškaus reglamentavimo ir kontrolės saulės modulių gamintojams ir importuotojams, jog būtų pilnai įgyvenamas gamintojo ir importuotojo principas.</p> <p><b>Silpna jungtis tarp naudojimo pabaigos ir perdirbimo:</b> Šalyje nėra veikiančios specializuotos saulės modulių surinkimo ir perdirbimo infrastruktūros. Tai reiškia, kad grandinė tarp seno modulio pašalinimo ir jo vertingų medžiagų gražinimo į ekonomiką yra nefunkcionaliai, o atliekos nėra tinkamai tvarkomos.</p> <p><b>Silpna kontrolės grandis gamintojų ir importuotojų atsakomybės schemeje:</b> silpna finansinė jungtis, kuri turėtų užtikrinti lėšų surinkimą tinkamam atliekų tvarkymui ateityje.</p> <p><b>Neveikianti ekonominė jungtis antrinio panaudojimo modelyje:</b> Nors „CIRCUSOL“ projektas parodė inovatyvumo potencialą, pigi naujų modulių produkcija iš Kinijos šiuo metu daro nuomos ar antrinio panaudojimo modelius ekonomiškai nepatrauklius. Tai silpnina jungtį tarp naudotų modulių ir potencialios naujos rinkos.</p> <p><b>GPAIS sistemos nepakankamumas vertinant žiediško potencialą:</b> Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų srautus, ji turi tris esmines spragas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nėra grįžtamumo duomenų: Kitiškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti, kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.</li> <li>• Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.</li> <li>• Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.</li> </ul> <p><b>Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas:</b> Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas riboja verslo subjektų potencialą</p>
---	--

	<p>prisidėti prie žiedinės ekonomikos kūrimo. Tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudojamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.</p>
Galimybės	Grėsmės
<p><b>Žiedinės grandinės potencialas:</b> Vidinės rinkos plėtra galėtų užtikrinti saulės modulių komponentų keitimą ir remontą, prisidedant prie žiedinės ekonomikos.</p> <p><b>Antrinio panaudojimo potencialo išnaudojimas:</b> Naudotų modulių modernizavimas mažiau jautrioms sistemoms gali tapti vienu iš Lietuvos potencialu.</p> <p><b>Didėjantis atliekų srautas kaip resursas:</b> Artėjantis pirmųjų masinių saulės elektrinių parkų eksploatacijos pabaigos terminas per artimiausius 5 metus sukurs pakankamą atliekų kiekį, kuris gali tapti ekonominiu pagrindu atsirasti vietinei pirminio perdirbimo grandžiai ir sukurti naujas darbo vietas.</p> <p><b>Potencialas specializuotis remonto ir atnaujinimo paslaugose:</b> Jei ateities moduliai bus lengviau remontuojami, Lietuva galėtų išnaudoti nišą ir tapti remonto bei komponentų keitimo centru vidaus ir aplinkinėms rinkoms, taip sukuriant stiprią paslaugų grandį.</p> <p><b>Tarptautiniai MTEP projektai perdirbimo srityje:</b> Dalyvavimas ES projektuose, tokiuose kaip „RESiLEX“ ar „EVERPV“, suteikia galimybę Lietuvai perimti pažangiausias perdirbimo ir remonto technologijas, taip pasiruošiant sukurti trūkstamą vertės grandinės grandį, kai tik tam atsiras pakankamas mastas ir ekonominės sąlygos.</p>	<p><b>Globali priklausomybė nuo Azijos rinkų:</b> Kinija gamina ~80 % pasaulio saulės modulių, tad esama rizikos šių produktų kainų svyravimams ir tiekimo grandinės sutrikimams.</p> <p><b>Saulės modulių eksploatacijos pabaiga:</b> Per artimiausius 5–10 metų Lietuvoje prasidės masinis pirmųjų modulių eksploatacijos pabaigos etapas, kas gali tapti didele problema dėl neparuoštos perdirbimo infrastruktūros.</p> <p><b>Sparti technologinė kaita:</b> Greitas saulės modulių efektyvumo didėjimas, nors ir naudingas vartotojams, skatina ankstyvą modulių keitimą. Tai trumpina eksploatacijos grandį ir didina atliekų srautą greičiau, nei spėjama sukurti perdirbimo pajėgumus.</p> <p><b>Ekonominė konkurencija:</b> Konkuruoti su pigios produkcijos rinka iš Azijos sudėtinga vietinėms ir ES įmonėms, nes perdirbimo kaštai vis dar didesni nei naujos produkcijos.</p> <p><b>Standartų laikymosi užtikrinimas visiems gamintojams:</b> Jei ES reglamentų reikalavimai perdirbamumui nebus sustiprinti, pigesnė produkcija iš Azijos ir toliau dominuos rinkoje.</p>

<p><b>Tarptautinės jungtys atliekų perdirbimui:</b> Lietuvoje galima atlikti pirminį perdirbimą, o vertingų žaliavų (sidabro ir silicio) atkūrimas galėtų būti konsoliduojamas su kitų ES šalių pajėgumais.</p> <p><b>Auganti vidaus rinka:</b> Lietuvoje sparčiai didėja saulės modulių paklausa tiek buitinėje, tiek komercinėje srityje.</p>	
---	--

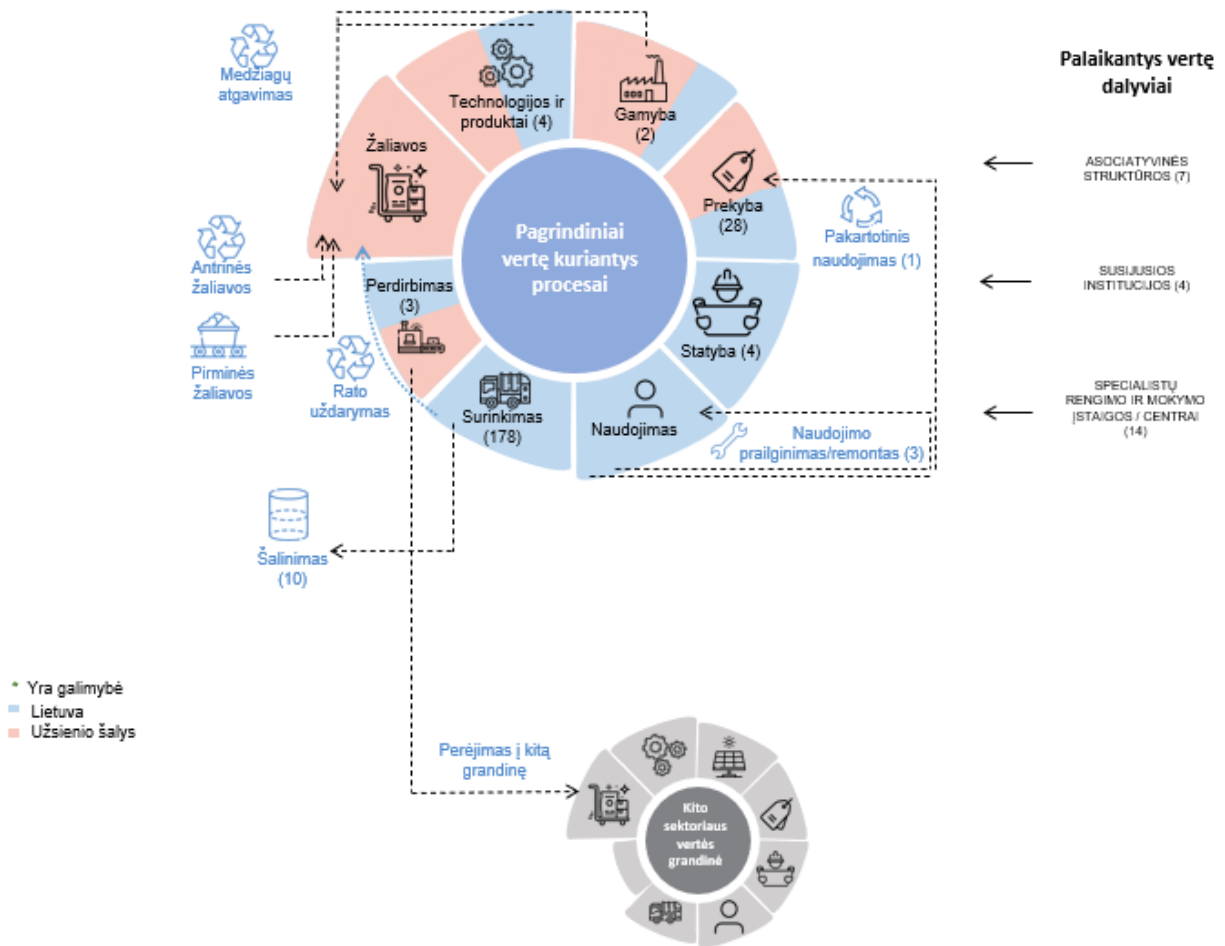
Šaltiniai: sudaryta autorių

## Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas

Lietuvoje žiedinės vertės grandinė saulės elektrinėms pirmiausia kuria pridėtinę vertę paslaugų sektoriuje – surinkimo, logistikos, techninio aptarnavimo ir potencialaus perdirbimo sektoriuose. Augant šių elektrinių kiekiui, formuojasi niša inžinerinėms ir konsultacinėms įmonėms, kurios gali siūlyti inovatyvias techninio aptarnavimo, atnaujinimo bei „Second life“ paslaugas (modulių modernizavimas ar integravimas į mažiau jautrias sistemas).

## Energijos kaupiklių ir ličio baterijų vertės grandinė ir tarptautinės jungtys

Pav. 23. Energijos kaupiklių ir kitų ličio baterijų vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis



Šaltiniai: sudaryta autorių

Pagrindinės žaliavos, naudojamos ličio jonų baterijų gamyboje, yra litis, kobaltas, nikelis, manganas ir grafitas. Beveik visos šios medžiagos yra įtrauktos į ES kritinių žaliavų sąrašą (angl. *critical raw materials, CRMs*), o jų tiekimo grandinės yra itin koncentruotos. Didžioji dalis pasaulio kobalto išgaunama Kongo Demokratinėje Respublikoje, apie 60 % natūralaus grafito ES importuoja iš Kinijos, o litis daugiausiai tiekiamas iš Čilės ir Australijos<sup>82</sup>.

Šiuo metu baterijų celių gamyba yra sukonzentruota Azijoje, o Kinija sudaro apie 80 % visos pasaulio gamybos.<sup>83</sup> ES vertės grandinėje kaupiklių gamyba įgauna vis didesnę aktualumą – tokie projektai kaip „European Battery

<sup>82</sup> [SolarPower Europe](#), European market outlook for battery storage 2025-2029, 2025

<sup>83</sup> [European Commission](#), BATTERIES FOR ENERGY STORAGE IN THE EUROPEAN UNION, 2022

Alliance<sup>84</sup> ir fondo „InvestEU“ finansavimas skatina gigafabrikus ir technologijų kūrimą. ES yra planuojama arba jau statoma virš 40 baterijų gamyklų („Gigafactories“), o bendri gamybos pajėgumai iki 2030 m. turėtų pasiekti apie 1.8 TWh<sup>85</sup>. Šis augimas yra esminis žingsnis siekiant pramoninio suvereniteto. Tarp ryškiausių iniciatyvų buvo „Northvolt“ Švedijoje, kuri pradėjo investicijas į ličio jonų baterijų gamyklą, tačiau nesuvaldžius finansinių srautų ir kaštų, esant geopolitiniam nestabilumui, tiekimo grandinių sutrikimams ir rinkos paklausos pokyčiams įmonė bankrutavo<sup>86</sup>. Tarp kitų šio projektų dalyvių yra „ACC“ Prancūzijoje ir „Verkor“ Italijoje. Lietuva taip pat svariai prisideda prie šio tikslo – SoliTek, Vilniuje gamina išmanių elektros energijos kaupiklius<sup>87</sup>, bei Battec, taip pat Vilniuje užsiima ličio baterijų ir energijos kaupiklių gamyba<sup>88</sup>. Dar viena Lietuvos įmonė Emus, kuria ir gamina ličio baterijų valdymo sistemas, kurios yra pritaikomos elektromobilių baterijų gamybai ir naudojimui. Omecha teikia specializuotų pramoninių įrengimų kūrimą, tarp kurių ir ličio baterijų perdirbimo technologijų projektavimą.

Eksplotacijos metu, kurio vidutinė trukmė siekia 8–15 metų, didžiausias inovacijų potencialas slypi baterijų ilgaamžiškumo didinime ir „antrinio gyvenimo“ (angl. *Second Life*) galimybių išnaudojime. Naujasis ES Baterijų reglamentas įpareigoja gamintojus teikti informaciją apie baterijos būklę ir numato skaitmeninio baterijos paso (angl. *Battery Passport*) sukūrimą. Šis pasas leis sekti baterijos istoriją, palengvins jos remontą ir tinkamumo įvertinimą antram gyvenimui, pavyzdžiui, stacionariose energijos kaupimo sistemose. Vis dėlto, standartizuotų testavimo procedūrų ir ekonomiškai patrauklių verslo modelių trūkumas kol kas stabdo spartesnę šios rinkos plėtrą.

Pasibaigus kaupiklių eksploatacijai, jų tvarkymą reglamentuoja ES direktyvos, tokios kaip *WEEE* ir *Battery Directive*. Baterijų reglamentas, nustato privalomas surinkimo, perdirbimo efektyvumo ir vertingų medžiagų atgavimo tikslus. Lietuvoje kol kas šių atliekų perdirbimą atlieka tik EMP Recycling. Nors perdirbti išorinius komponentus yra paprasta, technologinis iššūkis išlieka efektyvus ir saugus vertingų medžiagų atgavimas iš celių „juodosios masės“ (angl. *black mass*). Reglamentas nustato konkrečius tikslus: iki 2027 m. perdirbant atgauti 90 % kobalto, vario ir nikelio bei 50 % ličio, o vėliau šias kvotas dar didinti. Nors metalai kaip nikelis ir kobaltas yra perdirbami lengvai, ličio atgavimas lieka technologinis iššūkis, ypač mažų sąnaudų perdirbimui. Lietuvių įmonė Omecha, kartu su FIVREC, vysto Žaliojo eksperimento projektą, kurio tikslas - sukurti naujovišką technologiją, skirtą vertingam metalui ličiui išgauti iš juodosios ličio jonų baterijų masės ankstyvuoju jų perdirbimo etapu<sup>89</sup>, taip pat šios įmonės kartu dalyvauja naujos technologijos kūrimo projekte, kurio metu numatoma kad perdirbimo technologija leis

<sup>84</sup> [European Commission](#), European Battery Alliance, 2025

<sup>85</sup> [ResearchGate](#), lean Energy Technology Observatory: Battery Technology in the European Union - 2024 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets, 2024

<sup>86</sup> [The Guardian](#), EV battery startup Northvolt files for bankruptcy in Sweden, 2025

<sup>87</sup> [SoliTek](#), Didžiausia Lietuvoje saulės modulių ir baterijų gamintoja, 2025

<sup>88</sup> [Battec](#), Apie BATTEC įmonę, 2025

<sup>89</sup> [ESinvesticijos](#), Žaliojo eksperimentas, 2025

efektyviai atskirti ir surinkti lakiuosius tirpiklius, neleidžiant jiems teršti aplinkos, o rekuperuojama proceso metu susidaranti šiluma bus naudojama technologiniame procese, leidžiant mažinti energijos sąnaudas<sup>90</sup>. Europoje Umicore (Belgija), Fortum (Suomija) vysto ir bando komercializuoti pažangias hidrometalurginio ir pirometalurginio perdirbimo technologijas<sup>91</sup>.

## Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos

### 1. Vertikalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Šis tipas apima skirtingose vertės grandinės pozicijose esančių dalyvių bendradarbiavimą – nuo žaliavų iki galutinio produkto. Baterijų sektoriuje tai yra kertinis elementas.

- **IPCEI (Svarbūs bendros Europos svarbos projektai) baterijų srityje**

**Aprašymas:** Tai Europos Komisijos koordinuojami strateginiai projektai, jungiantys įmones iš skirtingų ES šalių ir visų vertės grandinės etapų – nuo žaliavų tiekėjų ir perdirbėjų („Umicore“) iki celių gamintojų („ACC“, „Northvolt“) ir galutinių naudotojų automobilių pramonėje. Šis modelis leidžia koordinuotai įgyvendinti strateginius ES tikslus ir dalytis investicine rizika.

### 2. Horizontalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Šis tipas apima panašioje vertės grandinės pozicijoje esančių įmonių bendradarbiavimą (pvz., gamintojai su gamintojais). Pagrindinis tikslas – bendrų problemų sprendimas, atstovavimas ir masto ekonomijos siekimas.

#### 2.1. Asociatyvinės struktūros:

- **Elektronikos platintojų asociacija, Elektronikos gamintojų ir Importuotojų Asociacija, Autogamintojų ir importuotojų asociacija, Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija**<sup>92</sup>

**Aprašymas:** Veikla apima technologijų tiekimą, elektronikos įrangą ir su tuo susijusių atliekų tvarkymą.

- **Nacionalinė Lietuvos energetikos asociacija, Lietuvos elektros energijos kaupiklių asociacija, EPSO – G**<sup>93</sup>

<sup>90</sup> [ESinvesticijos](#), Naujos technologijos kūrimas, 2025

<sup>91</sup> [European Commission](#), BATTERIES FOR ENERGY STORAGE IN THE EUROPEAN UNION, 2022

<sup>92</sup> [EPA](#), 2025; [EGIO](#), 2025; [AGIA](#), 2025; [LINPRA](#), 2025

<sup>93</sup> [NLEA](#), 2025; [LEEKA](#), 2025; [EPSO – G](#), 2025

**Aprašymas:** Veikla apima tiek nacionalinio lygio strateginius energetikos klausimus, tiek konkrečias technologijas, tokias kaip elektros energijos kaupikliai.

## 2.2. Projektinės iniciatyvos apjungiančios vertės grandinės pagrindinius procesų dalyvius ir palaikančių procesų dalyvius

- **„Battery 2030+“ iniciatyva**

**Aprašymas:** Tai didelio masto ilgalaikė mokslinių tyrimų iniciatyva, vienijanti pirmaujančius Europos universitetus ir tyrimų centrus. Partnerystės tikslas – vykdyti fundamentinius tyrimus ir kurti proveržio technologijas (pvz., išmaniausias, save „gydančias“ baterijas), taip užtikrinant ilgalaikį Europos konkurencinį pranašumą.

- **„European Battery Alliance“ projektas**

**Aprašymas:** Europos baterijų aljansas buvo pradėtas 2017 m. siekiant sukurti visą baterijų vertės grandinę Europos Sąjungoje – nuo žaliavų tiekimo iki perdirbimo. Projektas skatina investicijas į vietinius gigafabrikus, mokslinius tyrimus ir technologijų plėtrą. Iniciatyvą koordinuoja Europos Komisija kartu su EIT InnoEnergy. Tikslas – užtikrinti strateginę nepriklausomybę nuo Azijos tiekėjų ir sukurti tvarią baterijų ekosistemą Europoje.

## 3. Klasterinis bendradarbiavimas

Klasteriai apjungia ne tik konkurentus (horizontalus bendradarbiavimas), bet ir tiekėjus, klientus, mokslo institucijas ir valdžios atstovus (vertikalus bendradarbiavimas). Jie orientuoti į inovacijas, konkurencingumo didinimą ir tarptautinę plėtrą.

- **Lietuvos švariųjų technologijų klasteris<sup>94</sup>**

**Aprašymas:** Klasteris vienija švariųjų technologijų srityje veikiančias įmones, mokslo ir studijų institucijas bei kitus subjektus, kooperuojančius savo profesines žinias, įgūdžius, dalykinius ryšius, reputaciją ir patirtį, siekiant bendrų tikslų, susijusių su narių konkurencingumo didinimu bei Lietuvos, kaip švariųjų technologijų valstybės, įvaizdžio stiprinimu.

- **„European Battery Alliance“ (EBA)**

**Aprašymas:** Šis tinklas, inicijuotas Europos Komisijos, veikia kaip pramoninis klasteris, vienijantis daugiau nei 800 pramonės, mokslo ir finansų institucijų. EBA skatina partnerystes, pritraukia investicijas ir koordinuoja

<sup>94</sup> [KlasterLT](#), Lietuvos švariųjų technologijų klasteris, 2025

veiksmus visoje vertės grandinėje, siekdama sukurti tvarią ir konkurencingą baterijų pramonę Europoje.

#### 4. Platforminis bendradarbiavimas

Tai skaitmeninėmis priemonėmis paremtas bendradarbiavimo būdas, skirtas sujungti didelį kiekį dalyvių, palengvinti informacijos mainus ir partnerių paiešką.

- **„Batteries Europe“ (ETIP – Europos technologijų ir inovacijų platforma)**

**Aprašymas:** Tai atvira visoms suinteresuotoms šalims platforma, kurioje rengiamos strateginės tyrimų ir inovacijų gairės, technologijų plėtros planai ir teikiamos rekomendacijos sprendimų priėmėjams. Platforma veikia kaip pagrindinis ES lygmens forumas, koordinuojantis baterijų technologijų vystymą.

#### Bendradarbiavimo vertinimas

Bendradarbiavimo įvertinimas atliekamas pagal kelis parametrus: bendradarbiavimo gylis, strateginė svarba, mastelis ir poveikis vertės grandinei.

Lentelė 6. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
<b>Vertikalus bendradarbiavimas</b>	Labai aukštas	Labai aukšta	Tiesioginis, transformuojantis	Visos pramonės šakos sukūrimas koordinuotu būdu
<b>Asociacijos</b>	Vidutinis	Aukšta	Sisteminis, netiesioginis	Interesų atstovavimas, palankios teisinės aplinkos kūrimas
<b>Projektinės iniciatyvos</b>	Labai aukštas	Vidutinė-aukšta	Transformuojantis ateityje	Ilgalaikio technologinio pranašumo užtikrinimas
<b>Klasteriai</b>	Aukštas	Labai aukšta	Integruotas, visapusiškas	Pramonės ekosistemos kūrimas ir investicijų skatinimas
<b>Platformos</b>	Paviršutiniškas-vidutinis	Vidutinė	Netiesioginis, plataus masto	Strateginės krypties ir tyrimų

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
				prioritetų nustatymas

Šaltiniai: sudaryta autorių

## Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES

- **Technologijos ir produkto gamyba:** Lietuvos vieta šioje vertės grandinės dalyje yra ribota. ES statoma ar planuojama statyti virš 40 baterijų gamyklų („Gigafactories“), o bendri gamybos pajėgumai iki 2030 m. turėtų pasiekti apie 1.8 TWh, todėl Lietuvos specializacija gal būti daugiausia galutinio produkto - energijos kaupiklių surinko srityje.

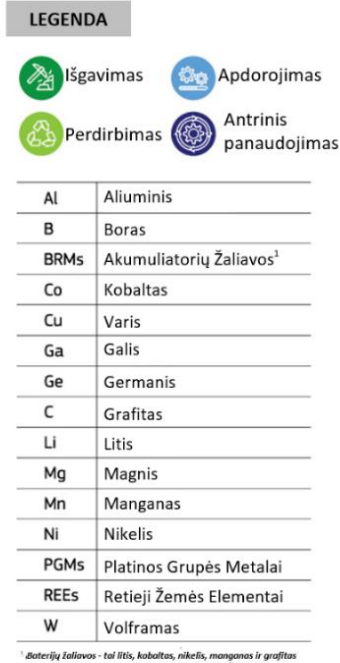
- **Atliekų surinkimas ir pakartotinis naudojimas:** taip pat kaip ir saulės modulių atveju, vienas iš svarbių grandžių vertės grandinėje tampa tokių baterijų surinkimas ir naudotojų. Ličio turinčios baterijos yra viena iš opiausių probleminių atliekų vertinant jų surinkimą, nes jos yra labai degios, todėl labai svarbus pilnas gamintojų ir importuotojų, atsakingų už šių atliekų surinkimą ir sutvarkymą prievolių įgyvendinimas. Taip pat kaip ir saulės modulių atveju, turi būti išplėsta kontrolės sistema, jog visi gamintojai ir importuotojai vykdytų savo prievolę. Energijos kaupikliai ir ličio baterijos taip pat turi vertę antrinėje rinkoje, yra galimybė jas panaudoti kitose energijos kaupimo sistemose, todėl Lietuva gali šią potencialią galimybę išnaudoti.

- **Atliekų perdirbimas:** Lietuvoje plėtojama šių atliekų perdirbimo infrastruktūra, tačiau stringant atliekų surinkimui trūksta šių atliekų masto, todėl verta konsoliduoti Lenkijos ir kitų Baltijos šalių kiekius siekiant pirminio šių atliekų perdirbimo. Tolesnis atskirų žaliavų atgavimas vyksta kitose tiek ES, tiek kitose šalyse, pavyzdžiui tauriųjų metalų atgavimas, išgaunant didžiausią ekonominę vertę – Japonijoje, greitai metu turėtų pradėti veikti gamykla ir Lenkijoje. Ličio (akumuliatorių klasės) apdorojimo ir perdirbimo gamyklų plėtra numatyta taip pat ES finansuojant kaip strateginius projektus<sup>95</sup>. Šie strateginės svarbos projektai prisideda prie viso ES baterijų žaliavų vertės grandinės, nes jiems priklauso kelis projektai, apimantys litį (22 projektai), nikelį (12 projektų), kobaltą (10 projektų), manganą (7 projektai) ir grafitą (11 projektų), , numatytos kaip atgavimo gamyklos. Šie projektai turėtų prisidėti prie Svarbiausiųjų (kritinių) žaliavų akte numatytų įsipareigojimų, t. y. iki 2030 m. ES turėtų sugebėti išgauti 10 proc., apdoroti 40 proc. ir perdirbti 25 proc. metinio sunaudojamo strateginių žaliavų kiekio.

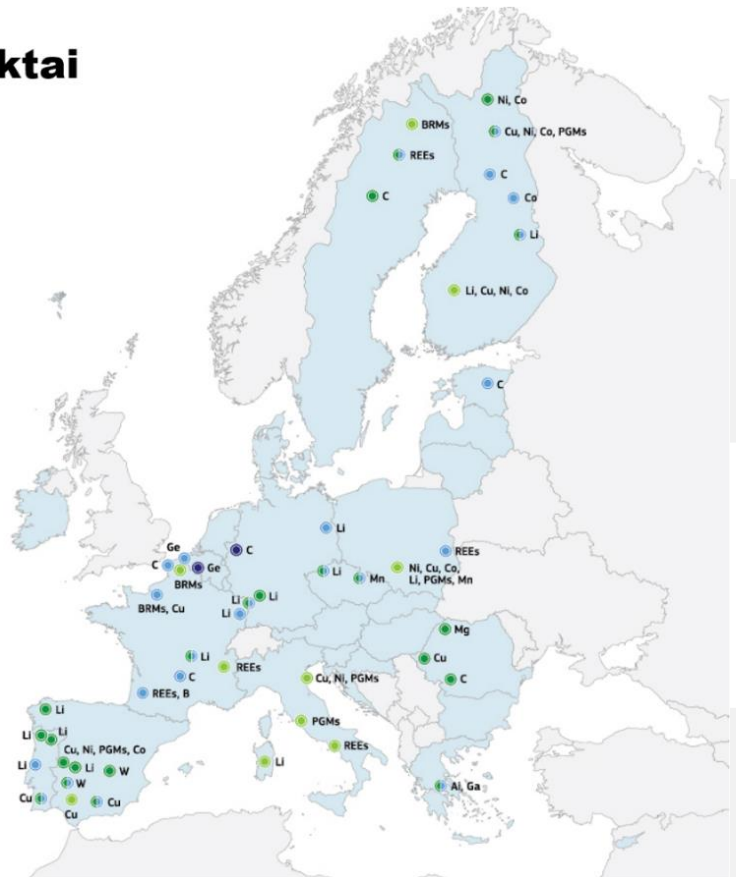
<sup>95</sup> [Europos Komisija](#), 2025

Pav. 24. ES strateginiai projektai

## ES Strateginiai Projektai



Perspėjimas: projektų vieta yra regioninė ir neatspindi tikslios geografinės vietos.



Šaltinis: Europos Komisija

## Vertės grandinės jungčių SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
<p><b>Auganti ES baterijų pramonė:</b> ES kuriamos baterijų gamybos pajėgumai (planuojamos 40+ „Gigafactories“ statybos), stiprina regioninę industriją ir mažina Azijos dominavimą.</p> <p><b>Inovatyvūs projektai:</b> Lietuvoje kartu su ES partneriais vykdomi tyrimai ir plėtra naujų perdirbimo technologijų srityje.</p> <p><b>Auga kompetencijos perdirbimo technologijų projektavime:</b> Įmonių („Omecha“, „FIVREC“) veikla kuriant inovatyvias ličio atgavimo ir perdirbimo technologijas rodo stiprėjančią jungtį tarp gamybos/inžinerijos ir gyvavimo ciklo pabaigos (atliekų) grandžių, net jei pati</p>	<p><b>Silpna jungtis tarp gamybos ir žaliavų tiekimo:</b> Lietuva visiškai priklausoma nuo importuojamų baterijų celių ir kritinių žaliavų. Nėra jokios vietinės grandies, jungiančios žaliavų gavybą/apdorojimą su komponentų gamyba, todėl visa gamybos pradžia yra už šalies ribų.</p> <p><b>Neišvystyta grandis tarp produkto naudojimo pabaigos ir perdirbimo:</b> Nors yra technologijų kūrėjų, šalyje trūksta veikiančios, specializuotos didelio masto ličio baterijų surinkimo ir perdirbimo infrastruktūros. Dėl to panaudotos baterijos (žaliava perdirbimui) yra eksportuojamos, o vietinės perdirbimo technologijos neturi pakankamo masto.</p>

<p>perdirbimo infrastruktūra dar nėra išvystyta.</p> <p><b>Stiprus horizontalus bendradarbiavimas per asociacijas ir klasterius:</b> Egzistuojančios asociacijos („Lietuvos elektros energijos kaupiklių asociacija“) ir klasteriai („Lietuvos švariųjų technologijų klasteris“) užtikrina gerą jungtį tarp verslo, mokslo ir politikos formuotojų, skatindami žinių mainus ir bendrus projektus.</p> <p><b>Gebėjimas integruotis į ES strategines iniciatyvas:</b> Lietuvos įmonių ir organizacijų dalyvavimas ES lygmens platformose („Batteries Europe“, EBA) ir projektuose rodo gebėjimą sujungti vietinį potencialą su tarptautinėmis vertės grandinėmis ir gauti prieigą prie naujausių technologijų bei finansavimo.</p>	<p><b>Nepakankamas mastas vertės grandinėje:</b> Dėl mažos rinkos Lietuvai sunku savarankiškai išvystyti ekonomiškai gyvybingą perdirbimo grandį. Silpna jungtis su kaimyninėmis rinkomis (Lenkija, Baltijos šalys) atliekų konsolidavimui stabdo vietinių perdirbimo pajėgumų atsiradimą.</p> <p><b>GPAIS sistemos nepakankamumas vertinant žiediško potencialą:</b> Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų srautus, ji turi tris esmines spragas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nėra grįžtamumo duomenų: Kritiškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti, kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.</li> <li>• Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.</li> <li>• Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.</li> </ul> <p><b>Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas:</b> Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas riboja verslo subjektų potencialą prisidėti prie žiedinės ekonomikos kūrimo. Tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudojamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.</p>
<b>Galimybės</b>	<b>Grėsmės</b>
<p><b>ES Baterijų reglamentas ir Skaitmeninis baterijos pasas:</b> Nauji ES reikalavimai sukurs stiprią teisinę jungtį tarp visų vertės grandinės etapų. Baterijos pasas sujungs gamintojus, naudotojus,</p>	<p><b>Geopolitinė priklausomybė nuo kritinių žaliavų tiekimo:</b> Tiekimo grandinių, ypač kontroliuojamų Kinijos, sutrikimai gali tiesiogiai paveikti Lietuvos gamintojus, nes nutrūktų jungtis su pačiu pirminiu vertės</p>

<p>remontuotojus ir perdirbėjus, atverdamas naujas verslo galimybes testavimo, remonto, sertifikavimo ir antrinio panaudojimo srityse.</p> <p><b>Didėjanti antrinio baterijų panaudojimo rinka:</b> Augantis elektromobilių parkas ir stacionarių energijos kaupiklių poreikis sukurs didelį kiekį baterijų, tinkamų „antram gyvenimui“. Tai galimybė Lietuvai specializuotis ir sukurti stiprią grandį, jungiančią naudotų baterijų surinkimą su jų pritaikymu naujiems tikslams (pvz., stacionariems kaupikliams).</p> <p><b>Strateginės partnerystės ES lygmeniu:</b> Dalyvavimas IPCEI projektuose, „Battery 2030+“ ir kitose iniciatyvose leidžia sukurti vertikalias jungtis su Europos gigafabrikais, žaliavų tiekėjais ir tyrimų centrais, integruojant Lietuvos įmones į visą europinę vertės grandinę.</p>	<p>grandinės etapu – žaliavomis ir komponentais.</p> <p><b>Didelė konkurencija ir rinkos konsolidacija ES:</b> Spartus gigafabrių augimas didžiosiose ES šalyse gali nustumti mažesnes rinkas, tokias kaip Lietuva, į labai siauras nišas.</p> <p><b>Technologinė kaita:</b> Greitai besivystančios baterijų technologijos gali padaryti esamas perdirbimo ir gamybos technologijas pasenusiomis, taip sukeldami grėsmę investicijoms į dabartines ličio jonų technologijas.</p> <p><b>Atliekų masto problemos:</b> Lietuvoje baterijų atliekų mastas vis dar neapleidžia šio sektoriaus efektyvumo, apsunkindamas perdirbimo technologijų plėtrą. Būtina stiprinti šių atliekų surinkimo sistemą.</p> <p><b>Ekonominis neapibrėžtumas ir kaštų augimas:</b> Dėl infliacijos, energijos kainų ir nestabilios rinkos gali išaugti gamybos ir perdirbimo kaštai, o tai sumažintų ekonominį pagrindą vystyti perdirbimo ir antrinio panaudojimo grandis, kurios vis dar yra ankstyvoje vystymosi stadijoje.</p>
--	--

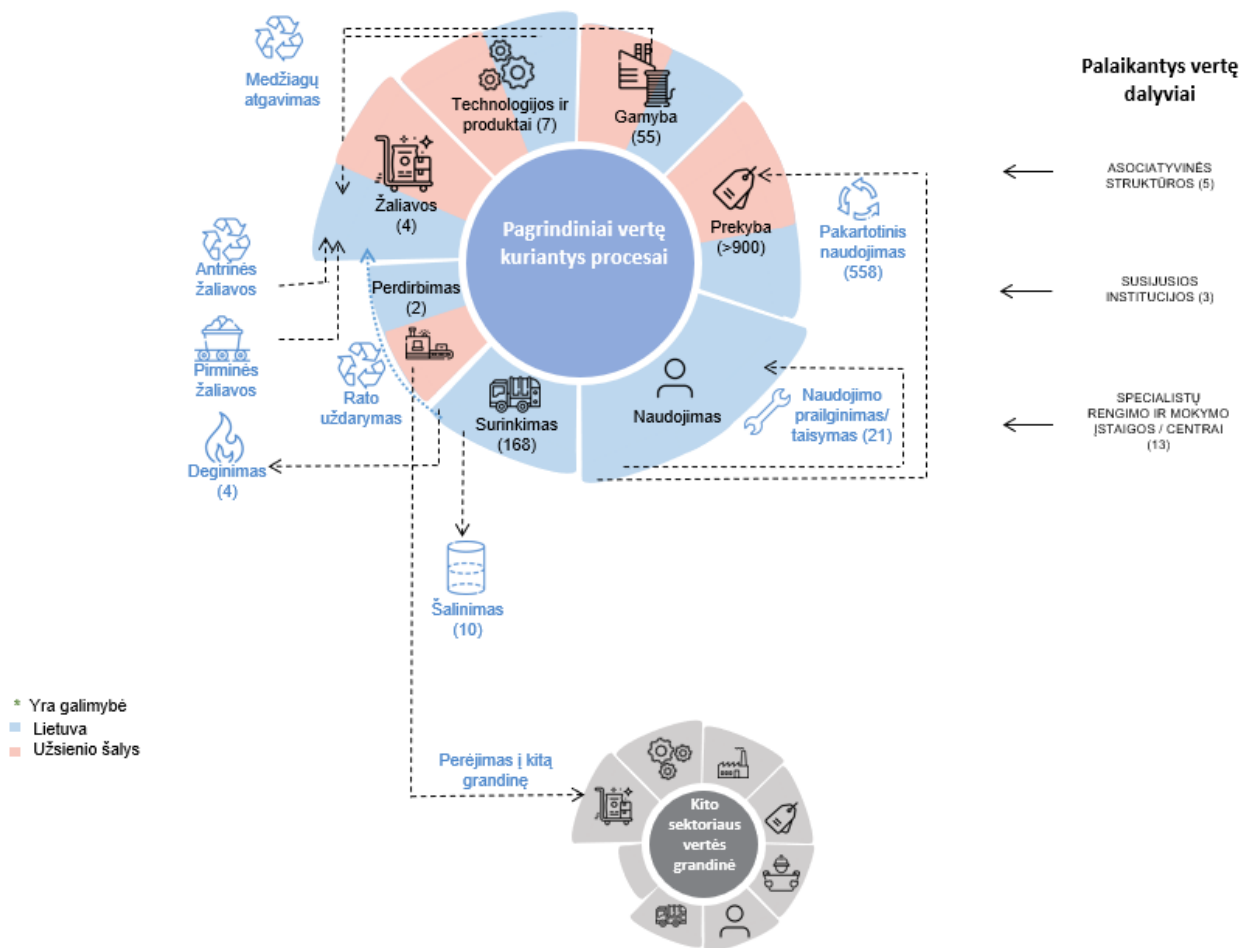
Šaltiniai: sudaryta autorių

## Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas

Lietuvoje didžiausia pridėtinė vertė šiuo metu kuriama sistemų integravimo (baterijų paketų surinkimas, valdymo sistemų diegimas). Ateityje, įgyvendinant ES Baterijų reglamento reikalavimus, atsiveria didžiulis potencialas paslaugų sektoriuje: baterijų testavimas, remontas, skaitmeninių baterijų pasų valdymas ir „antrinio gyvenimo“ sprendimų diegimas. Ilgalaikeje perspektyvoje strateginis tikslas yra sukurti lokalią perdirbimo infrastruktūrą, kuri leistų atgauti kritines žaliavas ir grąžinti jas į gamybą, taip maksimaliai padidinant šalyje sukuriama pridėtinę vertę ir mažinant priklausomybę nuo importo.

## Drabužių ir tekstilės vertės grandinė

Pav. 25. Drabužių ir tekstilės vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis



Pagrindinės žaliavos, naudojamos tekstilės gamyboje, yra medvilnė, poliesteris, vilna, linas ir sintetiniai pluoštai. Pagal Textile Exchange Materials Market Report 2024, globalus pluoštų gamybos apimtis 2023 m. pasiekė 124 mln. tonų<sup>96</sup>. Medvilnės tiekimas iš esmės kontroliuojamas kelių šalių – Kinija gamina daugiau nei 8 mln. tonų per metus ir yra didžiausia medvilnės gamintoja pasaulyje<sup>97</sup>.

Šiuo metu tekstilės gamyba yra sukoncentruota Azijoje, o Kinija sudaro didžiausią dalį pasaulio tekstilės gamybos su 265 mlrd. USD eksporto

<sup>96</sup> [Textile Exchange](#), Materials Market Report, 2024

<sup>97</sup> [Royal Europe Textile](#), Top 10 Textile Manufacturing Countries in the World FY 2024 Update, 2024

verte<sup>98</sup>. Naujausi EEA tyrimai rodo, kad nuo 4 % iki 9 % visų rinkai pateiktų tekstilės gaminių yra sunaikinami taip ir nepasiekę vartotojo<sup>99</sup>, nes prekės ženklai juos laiko neparduotais arba gražintais. ES vertės grandinėje daugiausia dalyvauja dizaino, prekės ženklo kūrimo ir mažmeninės prekybos segmentai. ES yra patvirtinusi **Tvarios ir žiedinės tekstilės strategiją**<sup>100</sup>, kuri numato perėjimą nuo spartos mados prie ilgaamžių, aukštos kokybės produktų. Tarp ryškių tvarios gamybos pavyzdžių yra Švedijos įmonė „Renewcell“, kuri pirmoji pasaulyje atidarė komercinę tekstilės cheminio perdirbimo gamyklą, tačiau dėl nepakankamos paklausos ir finansavimo problemų 2024 m. buvo priversta bankrutuoti. Lietuva turi ilgą tekstilės pramonės tradiciją, besitęsiančią nuo XVI a., ir šiandien specializuojasi aukštos kokybės produktų gamyboje. Įmonės kaip „Omniteksas“ eksportuoja apie 80% produkcijos į visą Europą ir specializuojasi tvarių bei funkcinių medžiagų gamyboje<sup>101</sup>. Lietuvoje reikšmingiausi lino tekstilės gamintojai yra „Linax“ ir „A grupė“, kurios tiekia natūralaus lino medžiagas vietas ir užsienio rinkoms. Funkcinių ir techninių medžiagų gamyboje svarbios įmonės yra „NEAUSTIMA“ bei „Merbonas“, o tradicinės ir namų tekstilės srityje dominuoja tokios įmonės kaip „Gevaina“ ir „Namų tekstilė“. Šios įmonės kartu sudaro Lietuvos tekstilės sektoriaus branduolį, prisidedantį prie tvarios ir aukštos kokybės gamybos Europos mastu, tačiau Lietuvoje yra daug ir smulkesnių tekstilės gamintojų.

Drabužių dėvėjimo ir tekstilės gaminių naudojimo etape pagrindiniai iššūkiai kyla dėl trumpų drabužių naudojimo ciklų (greitosios mados verslo modelis (drabužių naudojimo trukmė per pastaruosius 20 metų sumažėjo 36%<sup>102</sup>)) ir didelio tekstilės atliekų kiekio. Nauji verslo modeliai, pvz., dalijimosi/perpardavimo ar drabužių nuomos paslaugos, padeda prailginti drabužių gyvavimo laiką. Lietuvių startuolis Vinted, kuris sukūrė ir sėkmingai veikiančią internetinę platformą naudotų drabužių ir tekstilės gaminių prekybai ir mainams. Be Vinted, Lietuvoje veikia ir kitos panašaus tipo iniciatyvos, prisidedančios prie tvaresnės tekstilės ateities. Pavyzdžiui, Looptex veikla yra to paties principo kaip Vinted, o Tingit suteikia galimybę atnaujinti ir sutvarkyti nusidėvėjusius tekstilės gaminius, skatindama pirkti kokybiškus, ilgaamžius drabužius. Šios įmonės padeda ugdyti sąmoningesnį vartojimą ir mažinti impulsyvius pirkinius. Šiame etape taip pat prisideda regioniniai atliekų tvarkymo centrų įgyvendinamos daiktų dalinimosi stotelės, tačiau šios centrų iniciatyvos yra nedidelio masto.

Pasibaigus drabužių naudojimo ciklui, Europa susiduria su milžiniška atliekų problema. Kiekvienais metais ES susidaro apie 6,95 milijono tonų tekstilės atliekų, o tai sudaro maždaug 16 kg atliekų vienam gyventojui<sup>103</sup>. Šiuo metu tik apie 27,5 % šių atliekų surenkama atskirai perdirbimui ar pakartotiniam

<sup>98</sup> [Royal Europe Textile](#), Top 10 Textile Manufacturing Countries in the World FY 2024 Update, 2024

<sup>99</sup> [European Environment Agency](#), The destruction of returned and unsold consumer electricals and textiles in the EU, 2024

<sup>100</sup> [European Commission](#), EU strategy for sustainable and circular textiles, 2025

<sup>101</sup> [Change room](#), Lithuania the Hidden Gem for Textile Manufacturing, 2022

<sup>102</sup> [European Environment Agency](#), Textiles in Europe's circular economy, 2024

<sup>103</sup> [ETC CE](#), Textile waste management in Europe's circular economy, 2024

naudojimui, o likusi dalis patenka į mišrių komunalinių atliekų srautus ir yra sudeginama arba šalinama sąvartynuose. Iš atskirai surinkto tekstilės atliekų kiekio tik apie 32% perdirbama ES viduje<sup>104</sup>. Nors nuo 2025 m. sausio 1 d. ES tapo privalomas atskiras tekstilės surinkimas, didžioji dalis surinktos tekstilės yra eksportuojama. Perdirbimo procese tekstilės gaminiai mechaniniu ar cheminiu būdu paverčiami naujomis žaliavomis, kurios vėl gali būti naudojamos naujiems produktams gaminti arba kitose pramonės šakose, tačiau gaunama brangi antrinė žaliava ir gamintojai nėra suinteresuoti jos naudojimui. Lietuvoje veikia tik kelios įmonės, tokios kaip Neaustima, Atc, kurios turi galimybę perdirbti tekstilę. Šiuo metu mažiau nei 1 % visų tekstilės atliekų yra perdirbama į naujus pluoštus drabužiams gaminti (angl. *fiber-to-fiber recycling*)<sup>105</sup>. Žiedinės ekonomikos grandinėje svarbi pramonės simbiozė, kai tekstilės perdirbimo atliekos tampa žaliava kitoms sritims – pavyzdžiui, statybai, baldų ar automobilių pramonei. Taip sukuriama papildoma ekonominė ir ekologinė vertė, mažinant naujų medžiagų paklausą ir atliekų kiekį, tačiau antrinei tekstilės žaliavai 20-30 % brangesnei nei pirminei, nėra sukuriama paklausa šiai žaliavai.

## Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos

### 1. Horizontalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Apima panašioje vertės grandinės pozicijoje esančių įmonių bendradarbiavimą (gamintojai su gamintojais, tyrėjai su tyrėjais).

#### 1.1. Asociatyvinės struktūros:

- **Lietuvos aprangos ir tekstilės įmonių asociacija, Nacionalinė inovatyvios tekstilės ir aprangos asociacija**<sup>106</sup>

**Aprašymas:** Asociacijos, kurios atstovauja įmonėms, veikiančioms tekstilės ir aprangos gamybos, platinimo ir inovacijų srityse. Jų pagrindinis tikslas – ginti šios pramonės interesus, skatinti jos plėtrą ir konkurencingumą.

- **Lietuvos dizaino asociacija, Ekologinio dizaino asociacija**<sup>107</sup>

**Aprašymas:** Asociacijos jungia dizaino specialistus ir įmones, kurios savo veikloje pabrėžia dizaino svarbą, o ypač – aplinkosauginius aspektus ir tvarumą produkto kūrimo procese.

- **TEXTALE**<sup>108</sup>

<sup>104</sup> [European Parliament](#), Waste framework directive: A more sustainable use of natural resources, 2023

<sup>105</sup> [Eionet ETC CE Report](#), Textile waste management in Europe's circular economy, 2024

<sup>106</sup> [LATIA](#), 2025; [NITAA](#), 2025

<sup>107</sup> [LDA](#), 2025; [EKODA](#), 2025

<sup>108</sup> [TEXTALE](#), 2025

**Aprašymas:** Asociacija, kurios atstovauja plačiam gamintojų ir importuotojų ratui, sprendžiantiems bendrus iššūkius, susijusius su gaminių atliekų tvarkymu ir gamintojo atsakomybės principu.

## 1.2. Projektinės iniciatyvos apjungiančios vertės grandinės pagrindinius procesų dalyvius ir palaikančių procesų dalyvius

- **„Fashion for Good“ iniciatyva**<sup>109</sup>

**Aprašymas:** Tai globali inovacijų platforma, vienijanti mados pramonės lyderius, startuolius ir investuotojus, siekiant sukurti pažangias, tvarias technologijas bei medžiagas.

- **EURATEX**<sup>110</sup>

**Aprašymas:** Europos drabužių ir tekstilės konfederacija, atstovaujanti Europos tekstilės ir aprangos pramonės interesams ES institucijose.

## 2. Klasterinis bendradarbiavimas

Apjungia įvairius dalyvius (verslą, mokslą, valdžią) siekiant inovacijų ir konkurencingumo didinimo.

- **Tarptautinis Energetikos klasteris**

**Aprašymas:** Klasterio tikslas – skatinti įmonių bendradarbiavimą, plėtoti partnerystę ir ekonominę veiklą, didinti klasterio įmonių konkurencingumą, žinomumą tarptautiniu mastu bei tapti kompetencijų centru elektros energetikos sektoriuje.

- **T2T Alliance**<sup>111</sup>

**Aprašymas:** Tekstilės perdirbėjų Circ, Circulose, RE&UP, Syre) aljansas, vienijanti pirmaujančius tekstilės perdirbimo sektoriaus dalyvius, siekiant skatinti tekstilės atliekų perdirbimą „iš tekstilės į tekstilę“, t. y. į naujus tekstilės gaminius ir kurti uždaros žiedinės ekonomikos modelius.

## 3. Platforminis bendradarbiavimas

Skaitmeninėmis ir organizacinėmis priemonėmis paremtas bendradarbiavimas, skirtas strateginiam planavimui ir žinių sklaidai.

<sup>109</sup> [Fashion For Good](#), 2025

<sup>110</sup> [EURATEX](#), 2025

<sup>111</sup> [Circ](#), Leading Textile-to-Textile Recyclers unite to form the T2T Alliance, 2025

- „EU Textiles Ecosystem Platform“<sup>112</sup>

**Aprašymas:** Europos Komisijos iniciatyva sukurta internetinė bendradarbiavimo erdvė, skirta sujungti tekstilės pramonės suinteresuotąsias šalis ir paspartinti žaliosios bei skaitmeninės transformacijos tikslų, numatytų ES Tekstilės strategijoje, įgyvendinimą.

- „Textile ETP“<sup>113</sup>

**Aprašymas:** Europos tekstilės technologijų platforma, koordinuojanti inovacijas, mokslinius tyrimus ir pramonės bendradarbiavimą, siekiant plėtoti tekstilės sektoriaus tvarumą ir konkurencingumą.

## Bendradarbiavimo vertinimas

Bendradarbiavimo įvertinimas atliekamas pagal kelis parametrus: bendradarbiavimo gylis, strateginė svarba, mastelis ir poveikis vertės grandinei.

Lentelė 7. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
<b>Asociacijos</b>	Vidutinis	Aukšta	Sisteminis, netiesioginis	Interesų atstovavimas, adaptacija prie reguliacijos
<b>Projektinės iniciatyvos</b>	Labai aukštas	Vidutinė-aukšta	Transformuojantis ateityje	Tvirių inovacijų paieška, testavimas ir diegimas
<b>Klasteriai</b>	Aukštas	Labai aukšta	Fundamentalus, kuriantis	Kritinių žiediško problemų sprendimas, naujų rinkų kūrimas
<b>Platformos</b>	Paviršutiniškas-vidutinis	Vidutinė	Netiesioginis, plataus masto	Strateginės krypties ir tyrimų prioritetų nustatymas

Šaltiniai: sudaryta autorių

<sup>112</sup> [CSIL](#), Launch of the EU Textiles Ecosystem Platform, 2025

<sup>113</sup> [Textile ETP](#), 2025

## Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES

- **Technologijos ir produkto gamyba:** Lietuvoje gaminami drabužiai ir tekstilė pasižymi aukšta kokybe ir daugiausiai eksportuojama į kitas rinkas (virš 70 proc.)<sup>114</sup>. Didžiausias iššūkis tiek Lietuvai, tiek visai ES yra plūstantys drabužių ir tekstilės kiekiai iš trečiųjų šalių. Šioje vertės grandinės dalyje labai svarbus drabužių ir tekstilės medžiagų sudėtis bei spalvos. Siekiant tekstilę sugražinti į verpalus, audinys geriausia, kad būtų pagamintas iš vienos rūšies pluošto, pavyzdžiui, lino, medvilnės, vilnos ar poliesterio. Tai palengvina perdirbimo procesą, nes nereikia atskirti skirtingų medžiagų, todėl galima efektyviau sugražinti audinį į pirminę verpalų formą. Tik ES ir vėliau Lietuvos reglamentavimas, įpareigojant gamintojus, jog jų produkcija turi atitikti tam tikrus perdirbamumo reikalavimus, būtų didelis žingsnis link tvarios gamybos, nes spaudimo iš vartotojų pusės nėra ir vertinant, jog nemažai drabužių yra „greitos mados“ pigi produkcija, nebus paskatų vartotojams naudotis žiedinėmis paslaugomis, pavyzdžiui taisyti drabužius, o gamintojams (tame tarpe ir importuotojams) gaminti produkciją, kuri būtų perdirbama atgaunant aukštos kokybės žaliavą, kuri galėtų būti panaudoti naujo austinio tekstilės gaminio gamybai.

- **Produkto naudojimo prailginimas / taisymas:** esant dideliems mastams „greitosios mados“ tekstilės produkcijai, nėra didelio poreikio vartotojams naudotis šių gaminių taisymo paslaugomis. Dažniausiai šios paslaugos yra populiarios aukštesnę vartotojui vertę kuriantiems drabužiams, kurių kaina yra aukšta, nes pastaraisiais metais sparčiai Lietuvoje kylant darbo užmokesčiui, taisymo paslaugų įkainiai taip pat augo. Griežtinant reikalavimus drabužių ir tekstilės gamintojams, bei įvedant kontrolės mechanizmus, jog šių reikalavimų būtų laikomasi ir mažinama šešėlinė rinka, tikėtina šių paslaugų augimo potencialas yra nemažas vidaus rinkoje.

- **Pakartotinis naudojimas:** vidaus rinkoje nemažai drabužių ir tekstilės naudotojų turi įvairių galimybių ją atiduoti, parduoti ar dovanoti įvairiose sistemose, kurios gali būti tiek internetinės platformos (Vinted, socialinių tinklų grupės ar skelbiu.lt bei panašios), tiek fizinėse parduotuvėse, komiso pagrindu (META tvarios mados namai ir panašios), ar nemokamai atiduodant regioninių atliekų tvarkymo centrų dalinimosi stotelėse ar didelių gabaritų atliekų aikštelėse ar išmetant į tekstilės konteinerius. Fenomenas Vinted parodė, jog nenaudojami drabužiai ir tekstilė gali būti parduodama sėkmingai tiek vidaus, tiek kitų valstybių rinkose ir tikrai gali būti išplėsta visoje ES, taip sukuriant didžiulį potencialą nereikalingų drabužių ir tekstilės pakartotiniam naudojimui.

<sup>114</sup> [Lietuvos inovacijų centras](#), 2022 m.

• **Perdirbimas:** drabužiai ir tekstilė gali būti perdirbama į verpalus iš kurių gali būti gaminami kiti drabužiai ir austinė tekstilė, arba galimas perdirbimas į neaustinę medžiagą, kuri galėtų būti naudojama baldų pramonėje arba statybų sektoriuje kaip šiltinimo ar izoliacinė medžiaga. Prioritetas žiedinės ekonomikos požiūriu turėtų būti skiriamas tekstilės virtimui į tekstilę, tačiau tokiu atveju esant dabartiniam technologiniam lygiui gali reikėti konsoliduoti ES tekstilės kiekius atsižvelgiant pluošto rūšį bei spalvą. Lietuvoje galimi išpluoštinimo technologiniai pajėgumai (Aplinkos ministerijos yra numatyta pažangos priemonės poveiklė „Tekstilės atliekų perdirbimo pajėgumų plėtra“ projektų finansavimas<sup>115</sup>), nes bendri tekstilės kiekiai yra nemaži, tačiau turėtų būti stiprinamos jungtys su kaimyninėmis šalimis siūlų verpimo vertės grandinės dalyje. Šiuo atveju reikia taip pat vertinti verpalų bei vėliau austinės medžiagos paklausos dalį, nes tokie verpalai ir iš jų gaminama austinė medžiaga bus ženkliai aukštesnės kainos nei pirminė žaliava, todėl tik esant gamintojų įpareigojimams galimas šios antrinės žaliavos paklausos sukūrimas, kitu atveju investavimas į tokių technologijų plėtrą bus netikslingas ir planuojamo poveikio neturės. Kita drabužių ir tekstilės perdirbimo galimybė yra jos perdirbimas į neaustinę medžiagą, tačiau ji yra jungtis su kitomis vertės grandinėmis, žaliavos tiekimo dalyje. Neaustinė medžiaga, kaip ir minėta aukščiau, gali būti naudojama baldų ar statybos pramonėje, tačiau ši žaliava yra 20-30 % brangesnė nei pirminė, todėl tik esant baldų gamintojų ar statybų vystytojams įpareigojimams produkcijos gamyboje ar statyboje naudoti tam tikrą kiekį perdirbtos medžiagos galimas paklausos sukūrimas. Paklausa taip pat gali būti sukurta taikant gamintojų ir importuotojų principą, kai jie finansuoja savo produkcijos (šiuo atveju drabužių ir tekstilės) atliekų sutvarkymą ir kuriems turėtų būti taikomi atliekų perdirbimo reikalavimai, taip būtų atpiginama perdirbta žaliava, kuri galėtų konkuruoti su pirmine žaliava naudojama baldų gamyboje ar statybos sektoriuje, taip užsitikrinant žaliavų vidaus rinkoje apyvartą.

## Vertės grandinės jungčių SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
<p><b>Stipri jungtis tarp gamybos ir aukštos kokybės rinkų:</b> Lietuvos tekstilės įmonės („Omniteksas“, „Linas“, „A grupė“) sėkmingai specializuojasi aukštos kokybės, funkcinų ir tvarių produktų gamyboje, apie 80% produkcijos eksportuojamos į Europos rinkas. Tai rodo efektyviai veikiančią grandinę nuo gamybos iki tarptautinės prekybos nišiniuose segmentuose.</p>	<p><b>Neveikianti jungtis tarp tekstilės atliekų ir antrinės žaliavos gamybos:</b> Lietuvoje trūksta pramoninio masto tekstilės rūšiavimo ir perdirbimo („fiber-to-fiber“) technologijų. Dėl to grandinė tarp atliekų surinkimo ir vertingos žaliavos gražinimo į gamybą yra praktiškai nutrūkusi, o didžioji dalis surinktų atliekų yra eksportuojama.</p>

<sup>115</sup> [ES investicijos](#), 2025 m.

**Pasaulinio lygio jungtis tarp vartotojų (pakartotinis naudojimas):** Lietuvoje sukurtas startuolis „Vinted“ yra globalus sėkmės pavyzdys, sukūręs itin efektyvią platforminę jungtį, kuri sujungia milijonus vartotojų visoje Europoje ir leidžia prailginti drabužių gyvavimo ciklą. Tai stipriausia Lietuvos žiediško grandis.

**Auganti tvarių paslaugų ekosistema:** Be „Vinted“, veikia ir kitos iniciatyvos, tokios kaip „LoopTex“ (perpardavimas) ir „Tingit“ (remontas), kurios stiprina jungtis tarp produkto naudojimo pabaigos ir jo gyvavimo ciklo prailginimo, ugdydamos vartotojų sąmoningumą.

**Lanksti gamybos grandis:** Lietuvos gamintojai orientuojasi į mažesnes gamybos partijas, kas leidžia greitai reaguoti į rinkos pokyčius ir kurti individualizuotus, didesnės pridėtinės vertės produktus, užtikrinant glaudesnę ryšį su užsakovais.

**Silpna ekonominė jungtis pramoninėje simbiozėje:** Perdirbta tekstilės žaliava (pvz., neaustinė medžiaga statyboms ar baldams) yra 20-30% brangesnė už pirminę. Nesant paklausos skatinimo mechanizmų, ekonominis ryšys tarp tekstilės perdirbėjų ir kitų pramonės šakų (statybų, baldų) nesusidaro.

**Nutrūkusi grandis specialistų ruošime:** Tekste pabrėžiamas kvalifikuotų specialistų, ypač siūlų verpėjų ir tekstilės perdirbimo technologų, trūkumas. Tai reiškia, kad ryšys tarp švietimo sistemos ir pramonės poreikių yra silpnas, kas stabdo technologinę pažangą.

**Neveiksminga atliekų surinkimo ir apskaitos grandis:** Nors tekstilės atliekų šaltiniai dideli, nėra taikomas gamintojų ir importuotojų atsakomybės principas, todėl trūksta tikslios statistikos ir finansinio mechanizmo, kuris užtikrintų atliekų tvarkymo grandinės finansavimą.

**GPAIS sistemos nepakankamumas vertinant žiediško potencialą:** Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų šaltus, ji turi tris esmines spragas:

- Nėra grįžtamumo duomenų: Kitiškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti, kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.
- Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.
- Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.

**Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas:** Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas riboja verslo subjektų potencialą prisidėti prie žiedinės ekonomikos kūrimo. Tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų

	vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudojamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.
Galimybės	Grėsmės
<p><b>ES Tvarios ir žiedinės tekstilės strategija:</b> Būsiami ES masto reikalavimai produktų ilgaamžiškumui, perdirbamumui ir perdirbto pluošto naudojimui gali sukurti stiprią teisinę jungtį tarp dizaino, gamybos ir atliekų tvarkymo. Tai suteiktų Lietuvos aukštos kokybės gamintojams pranašumą prieš greitosios mados importuotojus.</p> <p><b>Tekstilės atliekų perdirbimas į kitas pramonės šakas:</b> tekstilės perdirbimas į neaustinę medžiagą gali būti naudingas baldų pramonėje (izoliacija, šiltinimo medžiagos) arba kitoms sektoriaus jungtims (statybų pramonei), tačiau tai turi būti ekonomiškai efektyvu tiek perdirbėjams, tiek pramonei.</p> <p><b>Taisymo ir atnaujinimo paslaugų plėtra:</b> Auginant vartotojų sąmoningumą ir reglamentuojant greitąją madą, gali augti taisymo ir kokybiškų tekstilės gaminių paklausa.</p> <p><b>Privalomas atskiras tekstilės surinkimas nuo 2025 m.:</b> Šis ES reikalavimas sukurs stabilią ir didesnę tekstilės atliekų srautų jungtį, kuri yra būtina sąlyga investicijoms į vietinius perdirbimo pajėgumus atsirasti (pvz., numatytas finansavimas per Aplinkos ministerijos priemones).</p> <p><b>Potencialas kurti tarptautinę perdirbimo grandinę:</b> Atsiradus išpluoštinimo pajėgumams Lietuvoje, galima stiprinti tarptautines jungtis su kaimyninėmis šalimis, kurios galėtų atlikti verpimo etapą.</p> <p><b>Tekstilės atliekų masto augimas:</b> „Greitosios mados“ skatinamas žemos kokybės drabužių vartojimas didina</p>	<p><b>Nestabilus žaliavų tiekimas:</b> Pasaulinė tekstilės pramonė yra priklausoma nuo kelių šalių (pvz., Kinijos medvilnės gamyboje), todėl bet kokie geopolitiniai ar tiekimo grandinių sutrikimai kelia riziką Lietuvos gamintojams, kurie yra priklausomi nuo importuojamų žaliavų.</p> <p><b>Dominuojanti greitosios mados importo grandinė:</b> Didžiuliai pigios produkcijos kiekiai iš trečiųjų šalių (ypač Azijos) yra didžiausia grėsmė. Ji ardo ekonominį pagrindą tvariems verslo modeliams, mažina vartotojų motyvaciją taisyti drabužius ir daro perdirbtą žaliavą nekonkurencingą.</p> <p><b>Silpna vartotojų spaudimo grandis:</b> Ryšys tarp tvarių produktų pasiūlos ir masinės paklausos yra silpnas, todėl pokyčiai priklausys tik nuo reguliavimo.</p> <p><b>Aukšta perdirbimo savikaina:</b> Dėl dabartinių technologijų trūkumų antrinė žaliava yra gerokai brangesnė už pirminę. Tai globali problema, kuri tiesiogiai veikia ir Lietuvą – kaip rodo „Renewcell“ bankroto pavyzdys, net ir inovatyvios perdirbimo įmonės gali žlugti dėl nepakankamos paklausos.</p>

nepanaudotų ar mažai naudojamų gaminių apimtis.	
---	--

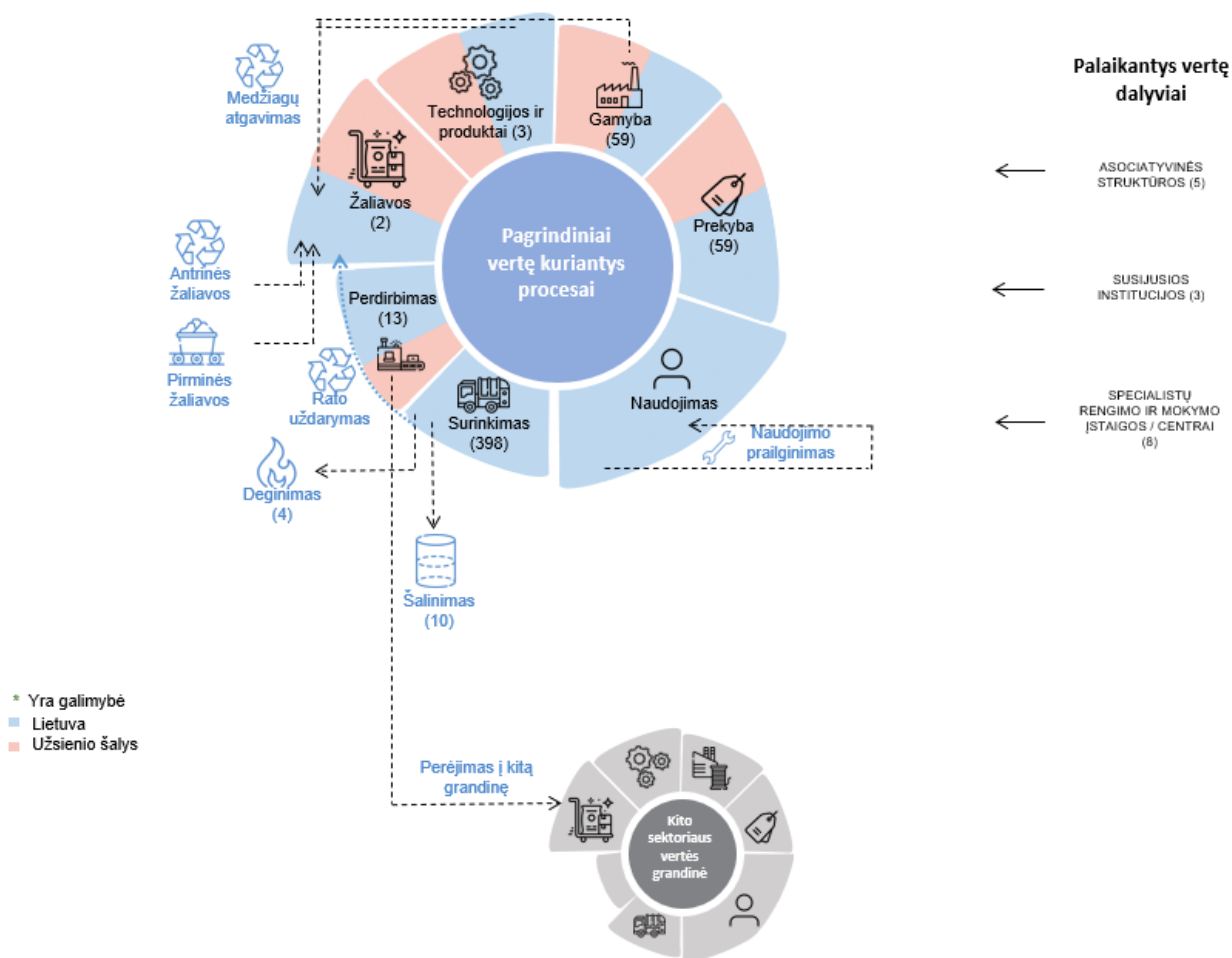
Šaltiniai: sudaryta autorių

## Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas

Lietuvos tekstilės ir drabužių pramonė kuria svarbią pridėtinę vertę nacionalinei ekonomikai – ji generuoja darbo vietas, suteikia galimybes naujoms eksporto rinkoms ir kuria sąlygas technologinei pažangai. Įmonių įsitraukimas į žiedinius procesus – produktų dizainą, ilgaamžiškumo didinimą, perdirbimą ir pakartotinį naudojimą – didina pridėtinę vertę, mažina atliekų kiekį ir supaprastina žaliavų kilmės grandinę.

## Plastiko pakuočių gaminių vertės grandinė

Pav. 26. Plastiko pakuočių gaminių vertės grandinė ir suinteresuotų šalių žemėlapis



Šaltiniai: sudaryta autorių

Lietuvos žiedinių vertės grandinių ir tarptautinių jungčių galimybių analizė

Pirminį plastiką (angl. virgin plastic) gamina pasaulio lyderės, tokios kaip „Dow Chemical“, „Hanwool Corporation“, „Lyondellbasell“<sup>116</sup>. Šios įmonės pagamina polimerų granules, kurios yra tarpinis produktas pakuočių gamintojams. Kaip alternatyva, gali būti gaminami bioplastikai<sup>117</sup>, pagaminti iš atsinaujinančių išteklių (pvz. kukurūzų, cukranendrių), tačiau ji kol kas sudaro itin mažą rinkos dalį. Lietuvoje pirminių polimerų gamyba užsiima tik dvi įmonės, esančios Klaipėdos rajone: „Neo Group“ ir „Orion Global PET“.

Galutinės pakuotės gaminamos naudojant skirtingus gamybos metodus (liejimas, pūtimas, ekstruzija) ir skirtingus polimerų tipus, priklausomai nuo pakuotės paskirties:

- **PET (Polietileno tereftalatas):** Daugiausiai naudojamas gėrimų buteliams, indeliams. Pasižymi aukštu perdirbamumo lygiu.
- **HDPE (Didelio tankio polietilenas):** Naudojamas pieno, buitinės chemijos pakuotėms, kamšteliams. Lengvai perdirbamas.
- **LDPE (Mažo tankio polietilenas):** Dažniausiai naudojamas plėvelėms, maišeliams. Perdirbimas yra sudėtingesnis dėl taršos ir surinkimo problemų.
- **PP (Polipropilenas):** Naudojamas maisto indeliams (pvz., jogurto), dangteliams. Perdirbamas, bet reikalauja atskiro srauto.
- **PS (Polistirenas):** Naudojamas putplasčio pakuotėms, vienkartiniam indams. Perdirbimas techniškai įmanomas, bet ekonomiškai dažnai neapsimoka ir yra ribotas.

Lietuvoje veikia stiprus pakuočių gamybos (konversijos) sektorius, atstovaujamas tokių įmonių kaip „Neo Group“ (PET granulės), „Putokšnis“ (PET ruošiniai), „Retal“, „Lietpak“ (gamyba iš polimerinių plėvelių) ar „Plasteksus“, kurios tiekia produkciją tiek vietos, tiek tarptautinėms rinkoms.

Tinkamas plastiko pasirinkimas turi tiesioginės įtakos pakuotės perdirbamumui ir jos žiediškimui. Dėl šios priežasties vis svarbiau kurti iš vienuose medžiagų arba užtikrinti, kad plastikinės pakuotės būtų lengvai atskiriamos ir rūšiuojamos.

Gamybos procese siekiama efektyviai naudoti energiją ir žaliavas, diegiamos inovacijos, o atliekos arba gamybos likučiai gražinami atgal į gamybinį ciklą.

Plastiko pakuotei tapus atlieka, jų tvarkymą reglamentuoja ES Pakuočių ir pakuočių atliekų direktyva (PPWD) ir naujasis PPWR reglamentas. Reglamentas nustato privalomas surinkimo ir perdirbimo rodiklius, kuriuos turi

<sup>116</sup> [Plastics Technology](#), Top 10 Largest Plastic Producing Companies, 2025

<sup>117</sup> [ScienceDirect](#), Sustainable bioplastics derived from renewable natural resources for food packaging, 2023

pasiekti <sup>11</sup>. Skirtingų plastiko tipų perdirbimo efektyvumas labai skiriasi. Su PET butelių pakuotėmis Lietuva neturi surinkimo ar perdirbimo problemos. Didžioji jų dalis grįžta per užstato sistemą, dalis kaip atskirai surinktos pakuotės – pakuočių konteineriuose. Daugiasluoksnių plėvelių (pvz., maisto pakuotės) perdirbimas yra techniškai sudėtingas ir ekonomiškai neefektyvus - šiuo metu perdirbama labai nedaug lanksčiųjų pakuočių. Lietuva integruojasi į plastiko perdirbimo rinką, dalis perdirbama Lietuvoje, pavyzdžiui Ekobazėje, EKO perdirbimas, PET Baltija, PLASTA Group, Gerove, kita dalis, neturint perdirbimo pajėgumams užtikrinti masto, perdirbama Lenkijoje ar Latvijoje. Plastiko perdirbimo įmonės gali būti ir naujų produktų gamintojos, pavyzdžiui Ekobazė gamina sodo prekes, Energiesman svarstė naujų produktų gamybą naudojant iš mišraus komunalinio srauto atrinktas plastiko atliekas. Perdirbimo įmonės dažnai geriausiai žino atliekas (ypač jų užterštumą, kas dažnai lemia atgautos medžiagos savybes), kurios patenka į jų įrenginius ir kokios kokybės medžiagas galima gauti, todėl perdirbimo ir gamybos veiklos gali būti persidengiančios įmonėje.

## Vertės grandinėje vyraujančios bendradarbiavimo formos

### 1. Horizontalus bendradarbiavimas vertės grandinėje

Apima panašioje vertės grandinės pozicijoje esančių įmonių ar institucijų bendradarbiavimą.

#### 1.1. Asociatyvinės struktūros:

- Lietuvos pakuotojų asociacija, Gamintojų ir importuotojų asociacija, Žalioji taškas, Gamintojų ir importuotojų asociacija „Gamtos ateitis“<sup>118</sup>

**Aprašymas:** asociacijos ir viešosios įstaigos, kurios atstovauja plačiam gamintojų ir importuotojų ratui, sprendžiantiems bendrus iššūkius, susijusius su pakuočių ir kitų gaminių atliekų tvarkymu bei gamintojo atsakomybės principo įgyvendinimu. Jų pagrindinis tikslas – užtikrinti, kad į rinką pateikti produktai ir jų pakuotės būtų tinkamai surinkti ir perdirbti pasibaigus jų gyvavimo ciklui.

- Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija<sup>119</sup>

**Aprašymas:** Asociacija koncentruojasi į platesnį gamybos procesų, technologijų ir inžinerinių sprendimų kūrimo spektrą.

<sup>118</sup> [LPA](#), 2025; [GIA](#), 2025; [Žalioji taškas](#), 2025; [Gamtos ateitis](#), 2025

<sup>119</sup> [LINPRA](#), 2025

## 1.2. Projektinės iniciatyvos apjungiančios vertės grandinės pagrindinius procesų dalyvius ir palaikančių procesų dalyvius

- **"Circular Plastics Alliance" iniciatyva**<sup>120</sup>

**Aprašymas:** Europos Komisijos koordinuojama iniciatyva, vienijanti visą plastiko vertės grandinę – nuo žaliavų tiekėjų ir cheminės pramonės iki pakuočių gamintojų, prekybos tinklų ir perdirbėjų.

- **European PET Bottle Platform (EPBP)**<sup>121</sup>

**Aprašymas:** Savanoriška iniciatyva, remiama Natural Mineral Waters Europe (NMWE), Petcore Europe ir UNESDA. Platforma vienija technologijų ekspertus PET gamybos, dizaino ir perdirbimo srityse, teikianti nepriklausomus vertinimus apie naujų technologijų poveikį PET perdirbimo procesams visoje Europoje.

## 2. Platforminis bendradarbiavimas

Skaitmeninėmis ir organizacinėmis priemonėmis paremtas bendradarbiavimas, skirtas strateginiam planavimui ir žinių sklaidai.

- **European Circular Economy Stakeholder Platform**<sup>122</sup>

**Aprašymas:** Europos Komisijos ir Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto bendros iniciatyvos platforma, skirta žiedinės ekonomikos plėtrai. Platforma vienija suinteresuotąsias šalis plastiko atliekų valdymo ir cheminės perdirbimo technologijų srityse, teikianti politikos rekomendacijas ir technologijų plėtros gaires.

## 3. Klasterinis bendradarbiavimas

Apjungia verslą, mokslą ir valdžios institucijas, siekiant pramonės plėtros ir inovacijų.

- **Lietuvos plastikų klasteris**<sup>123</sup>

**Aprašymas:** Lietuvos plastikų klasteris vienija įmones ir mokslo institucijas, veikiančias plastiko pramonėje – nuo žaliavų tiekimo, pakuočių gamybos, perdirbimo iki inžinerinių ir tyrimų paslaugų. Klasterio tikslas – skatinti inovacijas, eksporto plėtrą, žiedinės ekonomikos sprendimus ir bendrus mokslinius tyrimus tarp narių. Veikla orientuota į bendrus projektus, kompetencijų stiprinimą, tarptautinį bendradarbiavimą bei technologijų perdavimą.

<sup>120</sup> [European Commission](#), Circular Plastics Alliance, 2025

<sup>121</sup> [EPBP](#), How to keep a sustainable PET recycling industry in Europe, 2025

<sup>122</sup> [European Union](#), 2025

<sup>123</sup> KlasterLT, Lietuvos plastikų klasteris, 2025

- **Lietuvos švარიjų technologijų klasteris**<sup>124</sup>

**Aprašymas:** Klasteris vienija švარიjų technologijų srityje veikiančias įmones, mokslo ir studijų institucijas bei kitus subjektus, kooperuojančius savo profesines žinias, įgūdžius, dalykinius ryšius, reputaciją ir patirtį, siekiant bendrų tikslų, susijusių su narių konkurencingumo didinimu bei Lietuvos, kaip švარიjų technologijų valstybės, įvaizdžio stiprinimu.

## Bendradarbiavimo vertinimas

Bendradarbiavimo įvertinimas atliekamas pagal kelis parametrus: bendradarbiavimo gylis, strateginė svarba, mastelis ir poveikis vertės grandinei.

Lentelė 8. Bendradarbiavimo kategorijų vertinimas

Bendradarbiavimo forma	Bendradarbiavimo gylis	Strateginė svarba	Poveikis vertės grandinei	Pagrindinė funkcija
<b>Asociacijos</b>	Vidutinis	Aukšta	Sisteminis, netiesioginis	Teisinės prievolės įgyvendinimas, atliekų tvarkymo organizavimas
<b>Projektinės iniciatyvos</b>	Labai aukštas	Vidutinė- aukšta	Tiesioginis, reguliuojantis	Pramonės standartų kūrimas, perdirbamumo užtikrinimas
<b>Klasteriai</b>	Aukštas	Labai aukšta	Integruotas (regiono mastu)	Inovacijų skatinimas, regiono konkurencingumo didinimas
<b>Platformos</b>	Paviršutiniškas-vidutinis	Vidutinė	Netiesioginis, fundamentalus	Strateginės krypties nustatymas, politikos formavimas

Šaltiniai: sudaryta autorių

## Žiediško potencialas vidaus rinkoje ir galimos jungtys su ES

- **Technologijos ir produkto gamyba:** ES Pakuočių ir pakuočių atliekų reglamentą nustato privalomus perdirbto plastiko kiekius naujose pakuotėse, todėl Lietuvos gamintojai vis labiau taiko technologines inovacijas ir

<sup>124</sup> [KlasterLI](#), Lietuvos švარიjų technologijų klasteris, 2025

naudoja antrines žaliavas naujų pakuočių gamyboje, tačiau tai ateina tik su ES įpareigojimu ir gamintojų spaudimu, nes antrinės žaliavos sugrąžintos iš tų pačių plastiko pakuočių yra ženkliai brangesnės nei pirminė žaliava. Tik įgyvendinant gamintojų ir importuotojų principą ir esant ES įpareigojimams pakuočių gamintojams galimas žiedinio ciklo uždarymas. Šiuo metu Lietuvos gamintojai stipriai priklausomų nuo tarptautinių žaliavų tiekėjų.

- **Perdirbimas:** atskirai surinkus plastikines pakuotes, jos rūšiavimo įrenginiuose dar išrūšiuojamos į daugybę rūšių pagal savo sudėtį ir jau tik tam tikra rūšis keliauja į atskirus perdirbimo įrenginius, o esant dideliame užterštumui ar sunkiai perdirbamam plastikui jis keliauja į energijos atgavimą, t. y. deginamas. Perdirbimo įrenginiai šiuo metu pasiekiami kaimyninėse šalyse (detalesnį žiūrėti „Medžiagų srautai“ skyrių), bei plastiko perdirbimo pajėgumų plėtra planuojama Lietuvoje (Aplinkos ministerijos yra numatyta pažangos priemonės poveiklė „Plastiko atliekų perdirbimo pajėgumų plėtra“ projektų finansavimas<sup>125</sup>).

## Vertės grandinės ir jos jungčių SSGG analizė

Stiprybės	Silpnybės
<p><b>Itin efektyvi PET butelių uždaro ciklo grandinė:</b> Tai stipriausia visos vertės grandinės dalis. Užstato sistema Lietuvoje sujungia vartotojus su perdirbėjais, užtikrindama &gt;90% PET butelių surinkimą ir tiekdamą itin švarų antrinės žaliavos srautą, kuris idealiai tinka „butelis-į-butelį“ perdirbimui ir yra vertingas vietos perdirbėjams („PET Baltija“ ir kt.).</p> <p><b>Stipri jungtis tarp žaliavų ir tarptautinių rinkų:</b> Lietuva turi konkurencingą ir europinio masto PET granulių ir ruošinių gamybos sektorių (pvz., „Neo Group“, „Putokšnis“, „Retal“). Šios įmonės efektyviai paverčia importuotas žaliavas didelės pridėtinės vertės produktais, kurių didžioji dalis sėkmingai eksportuojama, rodydama stiprų technologinį ir komercinį ryšį su pasaulinėmis rinkomis.</p> <p><b>Veikianti teisinė-finansinė grandinė (GIA):</b> Gamintojų ir importuotojų atsakomybės sistema sukuria privalomą finansinį ryšį tarp produktų tiekėjų ir rinką ir jų pakuočių atliekų tvarkymo. Tai užtikrina</p>	<p><b>Nutrūkusi lankščių ir mišrių pakuočių perdirbimo grandinė:</b> Ši jungtis yra silpniausia visoje sistemoje. Dėl technologinių ir ekonominių kliūčių didžioji dalis daugiasluoksnių, užterštų ar plėves pakuočių nėra perdirbamos ir grandinė nutrūksta – atliekos nukreipiamos į deginimą energijai gauti, o ne gražinamos kaip žaliava į ekonomiką.</p> <p><b>Visiška priklausomybė nuo importo pradinėje grandinės dalyje:</b> Lietuva negamina pirminių polimerų (išskyrus PET), todėl visa pakuočių gamybos pramonė yra visiškai priklausoma nuo tarptautinių žaliavų tiekėjų. Tai sukuria strateginę priklausomybę ir pažeidžiamumą.</p> <p><b>Nepakankama perdirbimo grandinės apimtis:</b> Dalis surinktų plastiko atliekų yra eksportuojamos perdirbimui į kaimynines šalis (Lenkiją, Latviją), nes Lietuvoje trūksta perdirbimo pajėgumų tam tikroms frakcijoms arba masto ekonomijos. Tai rodo, kad vidinė grandinė nėra visiškai savarankiška.</p>

<sup>125</sup> [LR aplinkos ministerija, 2025](#)

<p>nuolatinį finansavimą visai surinkimo ir rūšiavimo infrastruktūrai.</p> <p><b>Glaudi jungtis tarp perdirbimo ir naujų produktų gamybos:</b> Perdirbimo įmonės (pavyzdžiui „Ekobazė“) pačios gali tapti naujų produktų gamintojomis (pvz., sodo prekių). Tai rodo tiesioginį ryšį, kai atlieka yra sėkmingai paverčiama galutiniu produktu toje pačioje įmonėje, taip uždarant vertės ciklą.</p>	<p><b>Brangesnė antrinė žaliava:</b> Perdirbtų plastiko žaliavų kaina yra 20–30 % didesnė nei pirminių, todėl gamintojai dažnai jas naudoja tik esant ES įpareigojimams.</p> <p><b>Atliekų užterštumas:</b> Nešvarios arba netinkamai surinktos atliekos nebetinkamos perdirbimui, todėl jos naudojamos kaip kuras deginimo jėgainėse.</p> <p><b>GPAIS sistemos nepakankamumas vertinant žiediško potencialą:</b> Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų srautus, ji turi tris esmines spragas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nėra grįžtamumo duomenų: Kritiškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti, kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.</li> <li>• Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.</li> <li>• Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.</li> </ul> <p><b>Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas:</b> Finansavimo sistemos lankstumo trūkumas riboja verslo subjektų potencialą prisidėti prie žiedinės ekonomikos kūrimo. Tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudojamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.</p>
<b>Galimybės</b>	<b>Grėsmės</b>
<p><b>ES reglamentavimo kuriamos jungtys:</b> Naujasis ES Pakuočių ir pakuočių atliekų reglamentas (PPWR), nustatantis privalomus perdirbto plastiko kiekius</p>	<p><b>Antrinės žaliavos kaina ir konkurencingumas:</b> Tekste pabrėžiama, kad antrinė žaliava yra „ženkliai brangesnė“ už pirminę. Jei ES reguliavimas nebūtų</p>

<p>naujose pakuotėse, sukuria priverstinį rinkos ryšį tarp perdirbėjų ir gamintojų. Tai skatina antrinės žaliavos paklausą ir daro jos naudojimą ne pasirinkimu, o būtinybe.</p> <p><b>Planuojamos investicijos į perdirbimo grandinę:</b> Numatyta Aplinkos ministerijos finansinė priemonė („Plastiko atliekų perdirbimo pajėgumų plėtra“) sudaro galimybę sustiprinti silpnąsias grandinės vietas, investuojant į modernius perdirbimo pajėgumus ir taip sumažinant atliekų eksportą bei didinant žiediško lygį šalyje.</p> <p><b>Bioplastikų nišos potencialas:</b> Nors bioplastikai šiuo metu užima mažą rinkos dalį, augantis ES ir vartotojų dėmesys tvarumui gali atverti naujas galimybes ir sukurti naują vertės grandinę, pagrįstą atsinaujinančiais išteklių.</p> <p><b>Atliekų švietimas ir sąmoningumo didinimas:</b> Aktyvus vartotojų ir gamintojų mokymas apie plastiko atliekų rūšiavimą ir perdirbimo naudą gali sumažinti atliekų užterštumą ir efektyviau išnaudoti pakuočių žiedinės ekonomikos potencialą.</p>	<p>pakankamai griežtas, gamintojai natūraliai rinktųsi pigesnę pirminę žaliavą, o tai pažeistų visą perdirbimo grandinės ekonominį gyvybingumą.</p> <p><b>Priklausomybė nuo pasaulinių pirminio plastiko kainų:</b> Kadangi Lietuva importuoja beveik visus pirminius polimerus, pasauliniai naftos kainų svyravimai, geopolitinė įtampa ar tiekimo grandinių sutrikimai daro tiesioginę grėsmę Lietuvos pakuočių gamintojų stabilumui ir konkurencingumui.</p> <p><b>Sunkiai perdirbamų ar visai neperdirbamos pakuotės:</b> Rinkoje vis dar dominuojančios daugiasluoksnės, sunkiai atskiriamos ar iš neperdirbamų plastikų (pvz., PS) pagamintos pakuotės yra nuolatinė grėsmė perdirbimo sistemai. Kol tokios pakuotės bus tiekiamos į rinką, surinkimo ir perdirbimo grandinės negalės veikti efektyviai.</p> <p><b>Nepakankamas technologinis proveržis perdirbime:</b> Pasaulinis lėtas proveržis kuriant ekonomiškai atsiperkančias cheminio ir sudėtingų pakuočių perdirbimo technologijas yra grėsmė. Be šių technologijų, didelė dalis plastiko atliekų ir toliau bus laikomos neperdirbamomis ir nukreipiamos į deginimą.</p>
--	---

Šaltiniai: sudaryta autorių

## Pridėtinė vertė ir žiedinės grandinės potencialas

**Žaliavų transformacija į galutinius produktus:** Didžiausia pridėtinė vertė sukurama **konversijos etape**. Importuotos pirminės ir antrinės granulės Lietuvoje paverčiamos aukštesnės vertės, į eksportą orientuotais produktais: PET ruošiniais, plėvelėmis, buteliais, statybinėmis medžiagomis. Užstato sistema ir vietiniai PET perdirbėjai sukuria uždara ciklą, kuriame pakuočių atliekos tampa vertinga žaliava naujų pakuočių gamybai. Vertės grandinė sukuria darbo vietas gamybos, logistikos, atliekų tvarkymo ir technologijų vystymo srityse.

## VIII. Apibendrinimas ir išvados

**Remiantis atlikta analize, galima išskirti šį pagrindinį apribojimą, kuris apsunkina tinkamą įvertinimą antrinių žaliavų naudojimą gaminiuose.** Pagrindinė kliūtis, trukdanti įvertinti realų atliekų panaudojimo potencialą, yra dabartinės apskaitos sistemos (GPAIS) trūkumai. Nors sistema kaupia duomenis apie atliekų srautus, ji turi tris esmines spragas:

- Nėra grįžtamumo duomenų: Krišškai trūksta informacijos, leidžiančios atsekti, kiek perdirbtų atliekų realiai virsta antrine žaliava ir grįžta į gamybą.
- Duomenys sunkiai interpretuojami: Dėl informacijos pateikimo sudėtingumo, ja prasmingai naudotis gali tik siauras, aukštos kvalifikacijos specialistų ratas.
- Duomenys nėra aktualūs: Oficialūs duomenys pateikiami su dvejų metų vėlavimu, todėl jie menkai tinka aktualiai situacijai vertinti.

Taip pat tyrime akcentuojamas tarpinstitucinis finansavimo mechanizmų sektorinis atskyrimas, kuris mažina galimybes perdirbėjams tapti produktų gamintojais ir gamintojams – perdirbėjais, nors tokia sinergija galėtų stiprinti žiedinių technologijų vystymą. Skirtingos atsakingos institucijos, kurdamos finansavimo mechanizmus, dažnai orientuojasi tik į vienos rūšies – perdirbimo arba gamybos – įmonių dalyvavimą, taip nepakankamai išnaudodamos integruotų sprendimų potencialą. Ši sistema neatspindi realių poreikių ir trukdo veiksmingai skatinti žiedinės ekonomikos transformaciją.

Apibendrinant kiekvieną vertės grandinę, kuri buvo išskirta tyrime, galima būtų išskirti šias pagrindines galimybes, kurias Lietuva gali išnaudoti:

1. Vėjo jėgainių vertės grandinėje:
  - plėtojant komponentų atnaujinimo, modernizavimo bei perdirbimo veiklas Lietuvoje, būtų galima didinti vietinę pridėtinę vertę;
  - Lietuva gali vaidinti stiprų vaidmenį tiek programinės įrangos, kuri atitiktų NIS2 direktyvos keliamus kibernetinio saugumo reikalavimus, tiek tam tikrų dalių, pavyzdžiui pilnai perdirbamų komponentų gamyboje.
2. Saulės modulių vertės grandinėje:
  - naudotų modulių modernizavimas mažiau jautrioms sistemoms gali tapti vienu iš Lietuvos potencialu.
  - artėjantis pirmųjų masinių saulės elektrinių parkų eksploatacijos pabaigos terminas per artimiausius 5 metus sukurs pakankamą atliekų kiekį, kuris gali tapti ekonominiu pagrindu atsirasti vietinei pirminio perdirbimo grandžiai ir sukurti naujas darbo vietas.

- jei ateities moduliai bus lengviau remontuojami, Lietuva galėtų išnaudoti nišą ir tapti remonto bei komponentų keitimo centru vidaus ir aplinkinėms rinkoms, taip sukuriant stiprią paslaugų grandį.

### 3. Energijos kaupiklių ir ličio baterijų

- augantis elektromobilių parkas ir stacionarių energijos kaupiklių poreikis sukurs didelį kiekį baterijų, tinkamų „antram gyvenimui“. Tai galimybė Lietuvai specializuotis ir sukurti stiprią grandį, jungiančią naudotų baterijų surinkimą su jų pritaikymu naujiems tikslams (pvz., stacionariems kaupikliams).

### 4. Drabužių ir tekstilės:

- būsiami ES masto reikalavimai produktų ilgaamžiškumui, perdirbamumui ir perdirbto pluošto naudojimui gali sukurti stiprią teisinę jungtį tarp dizaino, gamybos ir atliekų tvarkymo. Tai suteiktų Lietuvos aukštos kokybės gamintojams pranašumą prieš greitosios mados importuotojus.
- tekstilės perdirbimas į neaustinę medžiagą gali būti naudingas baldų pramonėje (izoliacija, šiltinimo medžiagos) arba kitoms sektoriaus jungtims (statybų pramonei), tačiau tai turi būti ekonomiškai efektyvu tiek perdirbėjams, tiek pramonei.
- auginant vartotojų sąmoningumą ir reglamentuojant greitąją madą, gali augti taisymo ir kokybiškų tekstilės gaminių paklausa.
- atsiradus išpluoštinimo pajėgumams Lietuvoje, galima stiprinti tarptautines jungtis su kaimyninėmis šalimis, kurios galėtų atlikti verpimo etapą.

### 5. Plastiko pakuočių:

- Naujasis ES Pakuočių ir pakuočių atliekų reglamentas (PPWR), nustatantis privalomus perdirbto plastiko kiekius naujose pakuotėse, sukuria priverstinį rinkos ryšį tarp perdirbėjų ir gamintojų. Tai skatina antrinės žaliavos paklausą ir daro jos naudojimą ne pasirinkimu, o būtinybe.

# Priedai

## I priedas

Lentelė 9. Daugiausiai susidaranti atliekų rodikliai 2022 m.

Daugiausiai susidaranti atliekos	Dominuojanti atliekų grupė (t)	Grupėje daugiausiai susidariusių atliekų 2022 m.	Grupėje daugiausiai susidariusių atliekų 2022 m. pavadinimas	Atliekų sektoriaus pavadinimas	Šalinimas 2022 m.
Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė	225 489,764	225 489,764	biologiškai skaidžios atliekos	sodų ir parkų atliekos (įskaitant kapinių atliekas)	0
Chemijos, farmacijos, gumos ir plastiko gaminių gamyba	574 368,269	574 213,612	reakcijų su kalciumu atliekos, nenurodytos 06 09 03	fosforo cheminių medžiagų GMTN ir fosforo cheminių procesų atliekos	574 213,612
Elektros, dujų, garo ir oro kondicionavimo tiekimas	150 218,961	150 175,388	dugno pelenai ir šlakas, nenurodyti 19 01 11	atliekų deginimo arba pirolizės atliekos	47,6
Atliekų surinkimo, apdorojimo ir šalinimo veikla; medžiagų atgavimas	946 760,402	629 829,312	kitos mechaninio atliekų (įskaitant medžiagų mišinius) apdorojimo atliekos, nenurodytos 19 12 11	kitais neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	155 597,25
Statybos	477 485,999	278 859,618	betonas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0
		256 964,359	mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	10 239,42
Paslaugos (išskyrus didmeninę prekybą atliekomis ir laužu)	128 907,28	240 518,688	geležis ir plienas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0
		239 808,252	juodieji metalai	eksploatuoti netinkamos įvairios paskirties transporto priemonės (įskaitant nesavaeigius mašinas), atliekos išardžius eksploatuoti netinkamas transporto priemones ir transporto priemonių eksploatavimo atliekos (išskyrus nurodytas 13, 14, 16 06 ir 16 08)	19,337
		114 313,011	juodieji metalai	kitais neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	0
Didmeninė prekyba atliekomis ir laužu	157 241,544	240 518,688	geležis ir plienas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0
		239 808,252	juodieji metalai	eksploatuoti netinkamos įvairios paskirties transporto priemonės (įskaitant nesavaeigius mašinas), atliekos išardžius eksploatuoti netinkamas transporto priemones ir transporto priemonių eksploatavimo atliekos (išskyrus nurodytas 13, 14, 16 06 ir 16 08)	19,337
		114 313,011	juodieji metalai	kitais neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	0

Vandens surinkimas, valymas ir tiekimas; nuotekų valymas; regeneravimo veikla ir kitos atliekų tvarkymo paslaugos	47 826,286	48 384,687	miesto buitinių nuotekų valymo dumblas	kitaip neapibrėžtos nuotekų valymo įrenginių atliekos	11 467,839
---	------------	------------	--	---	------------

Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

## II priedas

Lentelė 10. Daugiausiai susidarančių atliekų 2022 m. rodikliai 2023 m.

Daugiausiai susidarančios atliekos	Dominuojanti atliekų grupė (t)	Grupėje daugiausiai susidariusių atliekų 2023 m.	Grupėje daugiausiai susidariusių atliekų pavadinimas	Atliekų sektoriaus pavadinimas	Šalinimas 2023 m.
Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė	225 489,764	98 950,5041	biologiškai skaidžios atliekos	sodų ir parkų atliekos (įskaitant kapinių atliekas)	0
Chemijos, farmacijos, gumos ir plastiko gaminių gamyba	574 368,269	196 195,901	reakcijų su kalciumu atliekos, nenurodytos 06 09 03	fosforo cheminių medžiagų GMTN ir fosforo cheminių procesų atliekos	196 195,901
Elektros, dujų, garo ir oro kondicionavimo tiekimas	150 218,961	144 308,081	dugno pelenai ir šlakas, nenurodyti 19 01 11	atliekų deginimo arba pirolizės atliekos	5,78
Atliekų surinkimo, apdorojimo ir šalinimo veikla; medžiagų atgavimas	946 760,402	551 854,2795	kitos mechaninio atliekų (įskaitant medžiagų mišinius) apdorojimo atliekos, nenurodytos 19 12 11	kitaip neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	277 014,389
Statybos	477 485,999	396 037,505	betonas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0,00
		259 569,696	mišrios statybinės ir griovimo atliekos, nenurodytos 17 09 01, 17 09 02 ir 17 09 03	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	8 583,11
Paslaugos (išskyrus didmeninę prekybą atliekomis ir laužu)	128 907,28	220 028,295	geležis ir plienas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0
		223 152,6252	juodieji metalai	ekspluatuoti netinkamos įvairios paskirties transporto priemonės (įskaitant nesavaeigės mašinas), atliekos išardžius ekspluatuoti netinkamas transporto priemones ir transporto priemonių eksploataavimo atliekos (išskyrus nurodytas 13, 14, 16 06 ir 16 08)	0
		118 827,016	juodieji metalai	kitaip neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	0
Didmeninė prekyba atliekomis ir laužu	157 241,544	220 028,295	geležis ir plienas	Statybinės ir griovimo atliekos (įskaitant iš užterštų vietų iškastą gruntą)	0
		223 152,6252	juodieji metalai	ekspluatuoti netinkamos įvairios paskirties transporto priemonės (įskaitant nesavaeigės mašinas), atliekos išardžius ekspluatuoti netinkamas transporto priemones ir transporto priemonių eksploataavimo atliekos (išskyrus nurodytas 13, 14, 16 06 ir 16 08)	0
		118 827,016	juodieji metalai	kitaip neapibrėžtos atliekų mechaninio apdorojimo (pvz., rūšiavimo, smulkinimo, suslėgimo, granuliavimo) atliekos	0
Vandens surinkimas, valymas ir tiekimas; nuotekų valymas; regeneravimo veikla ir kitos atliekų	47826,286	41 281,974	miesto buitinių nuotekų valymo dumblas	kitaip neapibrėžtos nuotekų valymo įrenginių atliekos	8 069,25

tvarkymo paslaugos					
-----------------------	--	--	--	--	--

*Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai*

### III priedas

Lentelė 11. Svarbiausių atliekų tipų rodikliai 2022 m.

Atliekų grupės kodas	Atliekų grupės pavadinimas	Susidarančių atliekų kiekis grupėje	Deginimas, t	Eksportuota deginimui	Deginimo procentai	Šalinama savartyne	Šalinama kitais būdais	Šalinimo proc.
1251	Dirbtinės mineralinės atliekos	576841,394	0,31	0,00	0%	574 406,70	0,00	100%
1032	Kitos rūšiavimo atliekos	954 049,78	545 335,63	0,00	57%	155 597,25	0,00	16%
1231	Gamtinės kilmės mineralų atliekos	17 553,26	42,88	0,00	0%	12 330,94	0,00	70%
1012	Gatvių valymo atliekos	16 416,77	0,00	0,00	0%	12 051,72	0,00	73%
762	Įvairios tekstilės atliekos	14 997,13	2 496,43	850,11	22%	4 843,26	0,00	32%
742	Kitos plastikų atliekos	54 544,15	2 905,05	115,26	6%	5 348,73	0,00	10%
741	Plastikinių pakuočių atliekos	77 373,79	7 979,46	0,00	10%	0,00	0,00	0%
1111	Kanalizacijos nuotekų valymo dumblas	48 384,69	11 467,84	0,00	24%	0,00	0,00	0%
1242	Terminio apdorojimo ir deginimo šlakas ir pelenai	31 130,23	0,79	0,00	0%	8 978,74	0,00	29%
911	Gyvūninės maisto gaminių ir maisto produktų atliekos	38 999,48	4 165,72	0,00	11%	0,00	0,00	0%

Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Lentelė 12. Svarbiausių atliekų tipų rodikliai 2023 m.

Atliekų grupės kodas	Atliekų grupės pavadinimas	Susidarančių atliekų kiekis grupėje	Šalinamų atliekų kiekis grupėje	Šalinamų atliekų procentinė dalis grupėje
1251	Dirbtinės mineralinės atliekos	198191,5	196332	99%
1032	Kitos rūšiavimo atliekos	911445,5	625375,4	69%
1231	Gamtinės kilmės mineralų atliekos	17933,3	12930,66	72%
1012	Gatvių valymo atliekos	12075,06	8315	69%
762	Įvairios tekstilės atliekos	13358,49	5379,855	40%
742	Kitos plastikų atliekos	54111,98	12652,29	23%
741	Plastikinių pakuočių atliekos	76327,14	11599,36	15%
1111	Kanalizacijos nuotekų valymo dumblas	41281,97	8069,25	20%
1242	Terminio apdorojimo ir deginimo šlakas ir pelenai	32009,58	4663,8	15%
1022	Kitos mišrios ir neišrūšiuotos medžiagos	162612,1	10966,88	7%

Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai

Lentelė 13. Svarbiausios atliekos identifikuotose atliekų grupėse 2023 m.

Atliekų grupės kodas	Atliekų grupės pavadinimas	Susidaranti atliekų kodas grupėje	Atliekų pavadinimas	Susidaranti atliekų kiekis, t	Deginimas+šalinimas+eksporto deginimas, t
1251	Dirbtinės mineralinės atliekos	06 09 04	reakcijų su kalciumo atliekos, nenurodytos 06 09 03	196 195,901	196 195,901
1032	Kitos rūšiavimo atliekos	19 12 10	degiosios atliekos (iš atliekų gautas kuras)	356 804,746	349 830,6
		19 12 12	kitos mechaninio atliekų (įskaitant medžiagų mišinius) apdorojimo atliekos, nenurodytos 19 12 11 pozicijoje	551 854,2795	202 627,446
1231	Gamtinės kilmės mineralų atliekos	20 02 03	kitos biologiškai neskaidžios atliekos	13 400,131	11 449,381
1012	Gatvių valymo atliekos	20 03 03	gatvių valymo liekanos	12 075,06	8 315
762	Įvairios tekstilės atliekos	04 02 22	perdirbto tekstilės pluošto atliekos	5 290,371	543,29
		19 12 08	tekstilės medžiagos	2 758,077	44,105
742	Kitos plastikų atliekos	19 12 04	plastikai ir guma	17 609,821	155,74
741	Plastikinių pakuočių atliekos	15 01 02	plastikinės pakuotės	76 327,135	11599,36
1111	Kanalizacijos nuotekų valymo dumblas	19 08 05	miesto buitinių nuotekų valymo dumblas	41 281,974	8069,25
1242	Terminio apdorojimo ir deginimo šlakas ir pelenai	10 01 01	dugno pelenai, šlakas ir garo katilų dulkes (išskyrus garo katilų dulkes, nurodytas 10 01 04 pozicijoje)	8 217,929	2 558,2
		10 01 03	lakieji durpių ir neapdorotos medienos pelenai	20 112,137	2 059,02
911	Gyvūninės maisto gaminimo ir maisto produktų atliekos	02 02 03	medžiagos, netinkamos vartoti ar perdirbti	28 876,634	
1022	Kitos mišrios ir neišrūšiuotos medžiagos	03 03 08	perdirbti skirtos popieriaus ir kartono rūšiavimo atliekos	28 469,779	
		06 08 99	kitaip neapibrėžtos atliekos	1 493,357	1 493,357
		16 03 06	organinės atliekos, nenurodytos 16 03 05 pozicijoje	1 625,453	154,69
		19 08 01	košimo likučiai	2 819,69	2 341,01

Šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra ir konsultantų skaičiavimai