

# Lietuvos biotechnologijų sektoriaus konkurencingumo pasaulinėje bioekonomikoje vertinimas

Biologinės kilmės cheminių medžiagų apžvalga

Projekto trukmė: 2023.09.18 – 2024.03.01

Projekto vadovė: Rasa Mončiunskaitė

Projekto savininkė: Julija Lukaitytė

Data: 2023.12.20



---

**Turiny**

Kas yra biologinės kilmės cheminės medžiagos? .....	2
Esama rinkos situacija ir prognozė .....	4
Naudojamos žaliavos .....	5
Stiprybės, silpnybės, galimybės ir grėsmės .....	7
Apibendrinimas .....	9
Terminai ir sąvokos .....	10

## Kas yra biologinės kilmės cheminės medžiagos?

Biologinės kilmės cheminės medžiagos (toliau biocheminės medžiagos arba biochemikalai) yra cheminės medžiagos, kurios pagamintos iš augalų arba atsinaujinančių žemės ūkio, jūros arba miškininkystės žaliavų. Tai yra alternatyva tradicinėms iš naftos pagamintoms cheminėms medžiagoms.

Visos cheminės medžiagos tarp jų ir biologinės kilmės Europos Sąjungose yra reguliuojamos pagal REACH (angl. *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*) reglamentą. Biologinės kilmės cheminėms medžiagoms taikomos tvarumą apibrėžiančios charakteristikos:

- Biologinis skaidumas (bioskaidumas);
- Žemas toksiškumas žmogui;
- Žemas ekotoksiškumas;
- Žema šiltnamio efektą sukeliančios dujų (ŠESD) emisija;

Pagal savo įsiliejimo į chemikalų gamybos kelią, biologinės kilmės cheminės medžiagos išskiriamos į tris kategorijas (Lentelė 1).<sup>1</sup> Joms galioja skirtinga rinkos dinamika ir reikalinga skirtinga rinkos strategija.

**Lentelė 1.** Biochemikalų kategorijos pagal įsiliejimą į gamybos kelią.

	Savybės	Privalumai	Trūkumai	Pavyzdžiai
<b>Pakaitiniai</b> (angl. <i>drop ins</i> )	Chemine struktūra identiški egzistuojančioms iš naftos pagamintoms cheminėms medžiagoms, kurių rinka jau susiformavusi;  Patenka į gamybos kelią ankstyvoje stadijoje;	Pagaminti iš biologinės kilmės žaliavų;  Mažesnis poveikis aplinkai (dažniausiai);  Lengvai integruojami į egzistuojančius procesus;	Dėl aukštesnės kainos (dažnai) nekonkurencingi;	Etilenas  Plastikai PE, PET
<b>Sumanieji pakaitiniai</b> (angl. <i>smart drop ins</i> )	Pakaitinių biochemikalų pogrupis;  Iš dalies chemiškai identiški tradiciniams chemikalams;  Patenka į gamybos kelią vėlyvojoje stadijoje;	Greitesnis ir efektyvesnis gamybos kelias dėl naujų biomasės apdorojimo būdų;  Atitinka bent du kriterijus: aukštas biomasės utilizavimo efektyvumas, gamybai reikia mažiau energijos, greitesnė gamyba (angl. <i>time-to-product</i> ), mažesnis gamybinis toksiškumas.	Aukštesnė kaina nei tradicinių chemikalų;	Acto rūgštis Akrilo rūgštis Adipo rūgštis Gintaro rūgštis
<b>Specialieji</b> (angl. <i>dedicated</i> )	Gaminami tik biologiniu keliu (angl. <i>bio-based pathway</i> )  Nėra identiški iš naftos pagamintiems analogams	Efektyvus visos biomasės utilizavimas;  Industriinių biotechnologijų panaudojimas;  Didelis gamybinis našumas.  Gali turėti naujų, unikalių savybių.	Reikalinga nauja infrastruktūra;  Dažnai brangesni nei tradiciniai;	Pieno rūgštis Biolubrikantai Pavišiaus aktyviosios medžiagos Mikroceliuliozė

<sup>1</sup> [Bio-based drop-in, smart drop-in and dedicated chemicals \(2017\)](#)

Visų trijų biochemikalų kategorijų produktai gaminami Europos biorafinavimo gamyklose: dauguma gamina specialiuosius biochemikalus, tačiau yra ir gaminančių pakaitinius, sumaniuosius pakaitinius arba jų derinį.<sup>2</sup> Didžiausią potencialą pakeisti naftos produktus turi pakaitiniai biochemikalai, kurie pasižymi tokia pačia chemine struktūra kaip ir tradicinės cheminės medžiagos arba specialieji biochemikalai, dažnai pasižymintys naujomis savybėmis.

Jungtinis tyrimų centras (angl. *Joint Research Centre*) išskyrė (2019m.) 10 pagrindinių biologinės kilmės cheminių medžiagų kategorijų Europos Sąjungoje (Lentelė 2).<sup>3</sup> Vertinama, kad Europos Sąjungos biocheminių produktų rinka yra įvairialybė, su reikšmingais skirtumais tarp skirtingų produktų kategorijų. Tirpiklių ir platforminių chemikalų, kurie būtų biologinės kilmės yra mažiau nei 2 %, tuo tarpu PAM ir kosmetikoje daugiau nei 40%.

**Lentelė 2.** Biologinės kilmės cheminių medžiagų kategorijos ir gaminami kiekiai Europos Sąjungoje.

Produkto kategorija	Biologinė kilmė	Pavyzdžiai (gaminami Europoje, EU-28, 100% biologinės kilmės)
Platforminiai chemikalai „statybiniai blocai“	0.3 %	Porpanediolis (angl. <i>propanediol</i> ), pieno rūgštis (angl. <i>lactic acid</i> )
Tirpikliai	1.5 %	Medienos terpentinas (angl. <i>wood terpentine</i> )
Plastikų polimerai	0.4 %	PHA, PLA, kramolas plastikui
Dažai, dangos	9.7 %	Alkidinės dervos (angl. <i>alkyd resins</i> )
<b>Paviršiaus aktyviosios medžiagos (PAM)</b>	<b>50 %</b>	Glikolipidai (angl. <i>glycolipids</i> ), esterkvatai (angl. <i>esterquats</i> ), soforolipidai (angl. <i>sophorolipids</i> ), APG, karboksietilo krakmolai (angl. <i>carboxy methyl starch</i> )
<b>Kosmetikos ir asmeninės higienos priemonės</b>	<b>44.2 %</b>	Limonenas (angl. <i>limonene</i> ), ksantanas (angl. <i>xanthan</i> )
Klijuojančios medžiagos	8.8 %	Furfulino alkoholis (angl. <i>furfuryl alcohol</i> ), talo alyvos kanifolija (angl. <i>tall oil rosin</i> )
Lubrikantai	3.5 %	Talo aliejaus riebalų rūgštys (angl. <i>tall oil fatty acids</i> ), FAME, riebalų rūgščių PEG esteriai (angl. <i>fatty acid PEG esters</i> )
Plastifikatoriai	5.2 %	Azelaino rūgštis (angl. <i>azelaic acid</i> ), gintaro rūgštis (angl. <i>succinic acid</i> )
Sintetiniai pluoštai	13.3 %	Reionas (angl. <i>rayon</i> ), nailonai (angl. <i>nylon-11, nylon-4, 11</i> ), celiuliozės acetatas (angl. <i>cellulose acetate</i> )

<sup>2</sup> [EU biorefinery outlook to 2030 \(2021\)](#)

<sup>3</sup> [Insights into the European market for bio-based chemicals \(2019\)](#)

## Esama rinkos situacija ir prognozė

2021 m. pasauliniai cheminių medžiagų pardavimai siekė 4026 mlrd. eurų. Europa yra antra didžiausia chemijos gamintoja pasaulyje, pirmą dieną užima Kinija (1729 mlrd. eurų 2021 m.). 2021 m. Europos chemijos industrija uždirbo 761 mlrd. eurų, iš kurių 594 mlrd. eurų Europos Sąjungoje. Nepaisant augančių pardavimų, lyginant su 2001 metais chemijos rinkos dalis, kurią užima Europa (EU27) smuko nuo 27% iki 15% (2021m.).<sup>4</sup> Didžiausias cheminių medžiagų gamybos augimas prognozuojamas (iki 2030 m.) Kinijoje (3.7% *p.a.*), tuo tarpu Europoje augimo tempai bus gerokai lėtesni (0.7% *p.a.*).<sup>5</sup>

*Eurostat* duomenimis Europos (EU27) chemijos pramonės (įskaičiuojant farmaciją, gumą ir plastiką) sukuriama pridėtinė vertė yra didžiausia (335 mlrd. eurų 2018m.), antroje vietoje technikos ir įrangos (atitinkamai 230 mlrd. eurų 2018m.). Lietuvoje pagaminama 0.3% (2018 m.) visų Europos Sąjungos cheminių medžiagų (pagal NACE kodą C20).<sup>6</sup>

Europos Sąjungos bioekonomikoje didžiausią pridėtinę vertę generuoja maisto, gėrimų ir tabako sektorius (35.5%). Biologinės kilmės cheminių medžiagų (įskaičiuojant farmaciją, plastikus ir gumą) gamyba 2020 metais sugeneravo 79.2 mlrd. eurų (11.9%) pridėtinės vertės. Biofarmacija sudarė didžiausią pridėtinės vertės dalį (82.4%) visų pagamintų biologinės kilmės cheminių medžiagų, biochemikalai (neįtraukiant biokuro) kiek daugiau nei dešimtadalį (13.3%), mažiausia dalis - gumos ir plastikai (4.3%).<sup>7</sup>

Europos biochemikalų rinka vertinama kaip santykinai maža, jie sudaro apie 3% visų pagaminamų cheminių medžiagų. Daugiausiai biologinės kilmės cheminių medžiagų Europoje pagamina ir aktyvių veikiančių šioje srityje įmonių turi Vokietija, Belgija, Prancūzija, Italija, Švedija ir Suomija.

Siekama, kad iki 2030 m. Europos Sąjungoje 25% chemikalų, pagamintų naftos pagrindu pakeistų biologinės kilmės cheminės medžiagos, taip pat 10 kartų padidinti biologinės kilmės medžiagų skaičių.<sup>8</sup> Numatoma, kad 2018-2030 metais Europoje biologinės kilmės cheminių medžiagų naudojimas augs 3.5%, tris kartus daugiau nei cheminių medžiagų naudojimo (1.2%) (Lentelė 3).<sup>9</sup> Gerokai optimistiškesniu scenarijumi biologinės kilmės cheminių medžiagų potencialus poreikis gali augti ir 9.9% per metus iki 2030 m.<sup>10</sup>

**Lentelė 3.** Prognozuojamas biologinės kilmės cheminių medžiagų naudojimo ir gamybos augimas Europos sąjungoje iki 2030 m. (nuo 2016-2018 m.) ([Biomonitor](#) prognozė)

Produktų kategorija	Metinis naudojimo augimas	Metinis tiekimo augimas
Platforminiai chemikalai	5.4 %	4.7 %
<b>Polimerai plastikams</b>	<b>8.7 %</b>	<b>7.0 %</b>
Tirpikliai	5.2 %	3.3 %
Kosmetika	3.9 %	3.6 %
Dažai	5.0 %	5.0 %
Lubrikantai	4.5 %	4.7 %
Klijuojančios medžiagos	4.3 %	2.7 %

<sup>4</sup> [The European chemistry industry. Facts and figures 2023.](#)

<sup>5</sup> [Chemicals manufacturing 2030+: More of the same, but different \(2019\)](#)

<sup>6</sup> [Biomonitor. Future market outlooks for new bio-based products \(2022\)](#)

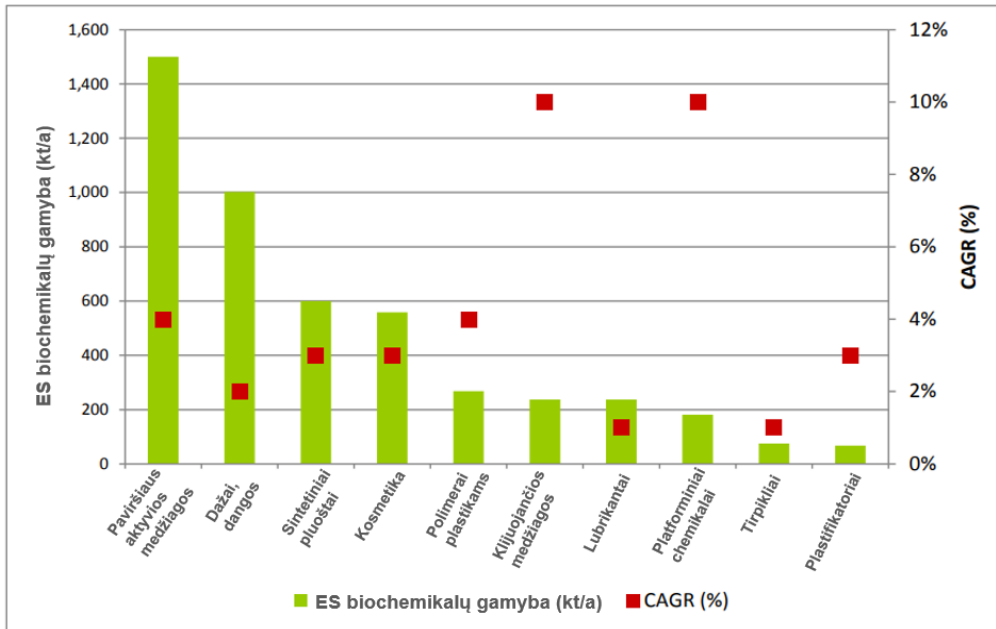
<sup>7</sup> [Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy](#)

<sup>8</sup> [Building on the achievements of BBI JU](#)

<sup>9</sup> [Biomonitor. Future market outlooks for new bio-based products \(2022\)](#)

<sup>10</sup> [EU biorefinery outlook to 2030](#)

Prognozuojama biologinės kilmės cheminių medžiagų augimo sparta skirsis priklausomai nuo produkto kategorijos (1 pav.). Iki 2025 m. didžiausias absoliutus augimas numatomas biologinės kilmės PAM rinkoje, kuri vertinama kaip brandi (apie pusę visos PAM sudaro biologiniai produktai). Tuo tarpu platforminiai chemikalai ir klijuojančios medžiagos augs santykinai sparčiausiai (10% CAGR). Lėčiausias augimas prognozuojamas tirpiklių ir lubrikantų gamyboje.<sup>11</sup>



1 pav. Prognozuojamas biologinės kilmės cheminių medžiagų gamybos augimas Europos Sąjungoje iki 2025 m.

## Naudojamos žaliavos

Pagrindinės žaliavos naudojamos biochemikalų gamyboje yra cukrūs ir augaliniai aliejai (Lentelė 4). Žemiau nurodytos žaliavos daugiausiai naudojamos nurodytoms produktų kategorijoms. Verta atkreipti dėmesį, kad lignoceliuliozė gaunama iš medienos vis dažniau naudojama skirtingų biocheminių medžiagų gamyboje (pvz. kosmetikoje, klijuojančioms medžiagoms, lubrikantams).

Lentelė 4. Žaliavos naudojamos biologinės kilmės cheminėms medžiagoms gaminti

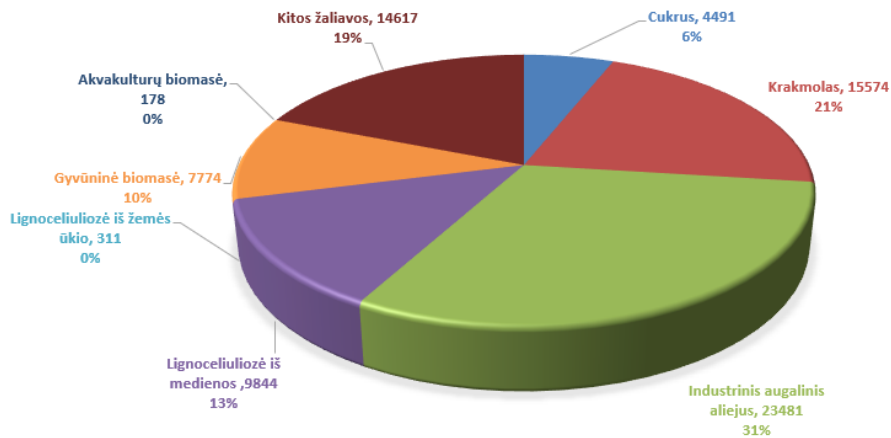
Žaliavos	Produktų kategorijos
Cukrus ir krakmolos: cukranendrės, cukriniai runkeliai, kukurūzai, bulvės	Platforminiai chemikalai, polimerai plastikams**, plastifikatoriai, tirpikliai**
Augaliniai aliejai: rapsų aliejus, saulėgrąžų aliejus	Paviršiaus aktyvios medžiagos (PAM), dažai, kosmetika, lubrikantai, klijuojančios medžiagos**
Medienos celiuliozė: pušis, bukas	Sintetiniai pluoštai**
Apelsinai: apelsinų žievelės	Kosmetika

\* Žaliavos – nurodytos tik tos, kurių EU neimportuoja arba importuoja tik dalinai (iki 20%)

\*\*Mažiausiai nuo importuojamų žaliavų priklausomi chemikalai (iki 10%)

<sup>11</sup> [Insights into the European market for bio-based chemicals \(2019\)](#)

Prognozuojamas atsinaujinančių žaliavų poreikis biologinės kilmės cheminių medžiagų gamybai Europos Sąjungoje 2030 metais pavaizduotas 2 pav.<sup>12</sup> Trečdalį sudarys industriniai augaliniai aliejai, tuomet krakmolos (21%), medienos lignoceliuliozė (13%), gyvūninė biomasė (10%), cukrūs (6%).



**2 pav.** Prognozuojamas atsinaujinančių žaliavų poreikis biologinės kilmės cheminių medžiagų gamyboje 2030 m. (1000t) (grafikas adaptuotas iš Biomonitor).

<sup>12</sup> [Biomonitor. Future market outlooks for new bio-based products \(2022\)](#)

## Stiprybės, silpnybės, galimybės ir grėsmės

### Stiprybės

- **Funkciniai privalumai.** Biologinės kilmės cheminės medžiagos dažnai pasižymi pranašesniais tvarumo savybėmis (pavyzdžiui PAM ir lubrikantai yra biologiškai skaidūs), geresnėmis funkcinėmis savybėmis lyginant su naftos analogais (pvz. lubrikantai – geresnis tepumas ir sukibimas).
- **Plačiai paplitusi MTEP veikla** (pvz. [bioplastikų polimerai](#), [klijuojančios medžiagos](#)).
- **Mažesnis toksiškumas.** Kai kurios biologinės kilmės cheminės medžiagos pasižymi mažesniu toksiškumu žmogui ir aplinkai (pvz. PAM, lubrikantai, tirpikliai).
- **Mažinimas ŠESD emisijų.** Vertinama, kad cheminių medžiagų gamyba iš biologinės kilmės žaliavų gali sumažinti ŠESD emisijas iki 88%.<sup>13</sup>
- **Atsinaujinančios žaliavos, jų įvairovė.** Biochemikalai gaminami iš atsinaujinančių žaliavų taip prisidedant prie bioekonomikos augimo. Įvairovė tinkamų atsinaujinančių žaliavų (pvz., platforminių chemikalų gamyboje) sukuria lankstumo tiekimo grandinėje.
- **Didelis naftos produktų pakeitimo potencialas.** Pakaitiniai ir specialiai biologinės kilmės chemikalai, turintys identišką arba geresnę savybę nei tradiciniai produktai gali lengviau įsilieti į rinką pakeisdami naftos produktus.

### Silpnybės

- **Dideli gamybos kaštai.** Biologinės kilmės cheminės medžiagos nėra konkurencingos kainos atžvilgiu dėl žaliavų aukštesnės kainos, žemesnio technologinio parengties lygio (angl. *technological readiness level*), aukštesnių vystymo kaštų siekiant mažesnio poveikio aplinkai, tuo tarpu naftos produktų kainai jų poveikis aplinkai neturi didelės įtakos.
- **Prastesnė kokybė lyginant su naftos analogais.** Kartais biochemikalai savo savybėmis mažiau pranašūs už įprastas chemines medžiagas. Pavyzdžiui, dažai pagaminti iš biologinės kilmės medžiagų dažnai greičiau džiūsta dėl to trumpėja darbo su jais laikas, klijuojančios medžiagos gali būti mažiau atsparios vandeniui.
- **Padidėjęs žemės naudojimas.** Ekspertų teigimu, biochemikalų (pvz., klijuojančių medžiagų, dažų) gamyba pareikalautų didesnių žemės plotų žaliavų auginimui.
- **Funkciniai trūkumai.** Kai kurios cheminės medžiagos savo funkcinėmis savybėmis vis dar neprilygsta arba nepranoksta savo analogų pagamintų iš naftos (pvz. klijuojančios medžiagos, tirpikliai).
- **Finansavimo trūkumas** tiek ankstyvoje produkto vystymo stadijoje, tiek ir didinant gamybos apimtį.<sup>14</sup>
- **Reguliavimas.** Griežtas cheminių medžiagų reguliavimas (REACH). Kosmetikoje tokios sudedamosios dalys kaip konservantai, UV-filtrai, nanomedžiagos arba dažikliai turi praeiti ilgas ir brangias patvirtinimo procedūras. Taip pat Europoje nėra oficialios duomenų bazės bioproduktams, skirtiems industriniams tikslams, kas apsunkina jų reguliavimą.
- **Poveikis aplinkai.** Tyrimai rodo galimą padidėjusį eutrofikacinį biologinės kilmės chemikalų poveikį.<sup>15</sup> Taip pat trūksta informacijos apie biologinės kilmės produktų pilno gyvavimo ciklo (angl. *life-cycle*) tvarumo aspektus.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> [Greenhouse Gas Emission Mitigation Potential of Chemicals Produced from Biomass \(2021\)](#)

<sup>14</sup> [Roadmap for the Chemical Industry in Europe towards a Bioeconomy \(2019\)](#)

<sup>15</sup> [The potential of emerging bio-based products to reduce environmental impacts \(2023\)](#)

<sup>16</sup> [EU biorefinery outlook to 2030 \(2021\)](#)



## Galimybės

- **Augantis poreikis sumažinti priklausomybę nuo naftos produktų.** Pagrindinis faktorius lemiantis chemijos pramonės pokyčius yra tvarumo poreikis. 2023 metais 66% didžiausių chemijos produktų naudotojų Europoje (įskaitant automobilių, maisto ir asmeninės higienos industrijas) įsipareigojo sumažinti ŠESD iki 2030 metų, 37% siekia nulinio poveikio iki 2050 metų. Vokietija siekia sumažinti savo CO2 emisijas 35% iki 2030 metų.<sup>17</sup>
- **Auganti žiedinės ekonomikos svarba.** Augančias investicijas į perdirbimą ir atsinaujinančias žaliavas skatina poreikis iš vartotojų ir reguliacinis spaudimas. Savo ruožtu tradicinių chemikalų gamintojai didina perdirbtų, perdirbamų arba biologinės kilmės produktų kiekį savo asortimente.<sup>18</sup>
- **Reguliacijos stimuliuojančios rinką.** Europos Sąjungoje išleistos atskiros reguliacijos arba direktyvos skirtos cheminių medžiagų poveikio kontroliavimui palankios biochemikalų rinkai. Pavyzdžiui, direktyva dėl lakiųjų organinių junginių (angl. *volatile organic compounds, VOCs*) tirpiklių naudojimui skirtingose industrijose, skalbiklių reguliacija numatanti, kad juose naudojamos PAM turi būti biologiškai skaidžios. Europos Sąjungoje įvedus griežtesnes ŠESD emisijų reguliacijas, taip pat įgyvendinus aplinkosauginius ir sveikatos apsaugos standartus, biologinės kilmės produktų paklausa gali išaugti.
- **Paklausa iš vartotojų ir didžiųjų gamintojų.** Gamintojai, nori pasiūlyti savo klientams aplinkai draugiškesnius ir tvarius produktus (pvz., bioplastikus).<sup>19</sup>
- **Visuomenės informuotumas.** Geresnis vartotojų informuotumas apie aplinkai draugiškesnes biologinės kilmės chemines medžiagas bei padidėjusi vartotojų perkamoji galia potencialiai gali padidinti vartotojų norą mokėti didesnę kainą už „žalesnes“ chemines priemones.

## Grėsmės

- **Didelės investicijos naujai gamyklai.** Pavyzdžiui, Sweetwoods projektas kainavo daugiau nei 43 mln. Jo metu buvo pastatyta industrinio masto demonstracinė gamykla, kurioje mediena naudojama kaip žaliava biochemikalų ir kitų produktų gamybai.<sup>20</sup> Vertinama, kad penkių demonstracinio masto biorafinavimo gamyklų statybą kainuotų nuo 81 mln. Iki 0.32 mlrd. eurų, 34 komercinės gamyklos pareikalautų nuo 3.33 mlrd. Iki 13.34 mlrd. Eurų (2019 m. duomenimis).<sup>21</sup>
- **Biomasės prieinamumas, konkuravimas su maistu, biokuru.** Didelė dalis (44%, 2018 m.) biologinių žaliavų Europoje skirta biokuro gamybai (Biomonitor, 2022 m.). Stimuliuojamas biomasės naudojimas biokurui atgraso investicijas Europoje į aukštos pridėtinės vertės cheminių medžiagų gamybą iš biologinės kilmės šaltinių, kadangi prieinamumas prie žaliavų tampa ribotu.<sup>22</sup>
- **Paskatų trūkumas.** Nepaisant to, kad biologinės kilmės produktų rinka įvardinta kaip viena iš prioritetinių ir industrinės biotechnologijos įtrauktos į pagrindinių įgalinančių technologijų strategiją (angl. [Key Enabling Technologies \(KETs\) Strategy](#)), vis dėlto Europos Sąjungoje biologinės kilmės chemikalams skiriamas politinis dėmesys yra limituotas (išskyrus bioenergiją).
- **Žema naftos kaina.** Naftos kainai išliekant santykinai žemai, biologinės kilmės chemikalų kaina nebus pakankamai konkurencinga.
- **Spartėjantis perdirbimas.** Pastebimas augantis plastiko atliekų perdirbimas<sup>23</sup>, kuris yra vienas iš pagrindinių Europos Sąjungos prioritetų. Perdirbti produktai ne tik konkuruoja su biologinės kilmės chemikalais, bet ir mažina poreikį naujų (pirminių) medžiagų gamybos.

<sup>17</sup> [Sustainable feedstocks in chemicals | McKinsey](#)

<sup>18</sup> [Petrochemicals 2021: Regional fortunes and growing sustainability](#)

<sup>19</sup> [Bioplastics for a circular economy \(2023\)](#)

<sup>20</sup> [Project - Sweetwoods](#)

<sup>21</sup> [EU biorefinery outlook to 2030 \(2021\)](#)

<sup>22</sup> [Opportunities for the fermentation-based chemical industry \(2014\)](#)

<sup>23</sup> [Plastics – the Facts 2022. Plastics Europe](#)

## Apibendrinimas

- Biologinės kilmės cheminių medžiagų rinka Europoje vertinama kaip santykinai maža (3% visų cheminių medžiagų gaminamų Europoje), įvairialybė su reikšmingais skirtumais biologinės kilmės atžvilgiu tarp skirtingų produktų kategorijų.
- Biochemikalai (ypač pakaitiniai arba specialieji) turi potencialo pakeisti bent dalį naftos produktų.
- Iki 2030 m. prognozuojamas biologinės kilmės cheminių medžiagų gamybos augimas bus 3.5% per metus, optimistiniais vertinimais gali siekti ir 9.9% per metus. Augimui įtaką daro žemas kainos konkurencingumas, reguliacijos susijusios su aplinkosauga, sveikatos apsauga ir ŠESD emisijomis, poreikis iš vartotojų pusės bei jų informuotumas, potencialus konkuravimas su maistu, biokuru dėl atsinaujinančių žaliavų.
- Galima išskirti keturias produktų kategorijas su didžiausiu augimo potencialu:
  - Platforminiai chemikalai. Rinka jauna, turi potencialo augti, reikalauja didelių investicijų, platus naudotinių žaliavų pasirinkimas.
  - Kljuojančios medžiagos. Rinkai prognozuojamas augimas atsižvelgiant į tai, kad Europos Sąjunga gamina daugiau nei 50% biologinės kilmės kljuojančių medžiagų.
  - Biopolimerai. Rinka turi potencialo augti vertinant išreiškiamą gamintojų poreikį tvarių sprendimų ir gausias tinkamas žaliavas Europoje.
  - Natūrali kosmetika. Rinkos augimas labiausiai sietinas su vartotojų poreikiu, kurį stengiasi atliepti gamintojai.

## Terminai ir sąvokos

- **Ekotoksiškumas (angl. *ecotoxicity*)** - junginio kenksmingumas aplinkai ir organizmams.
- **Eutrofikacija (angl. *eutrophication*)** - procesas, kurio metu vandens ekosistema praturtėja mineralinėmis ir maistinėmis medžiagomis, to pasekoje padaugėja dumblių ir vandens augmenijos.
- **Lakieji organiniai junginiai (angl. *volatile organic compounds, VOCs*)** – organiniai cheminiai junginiai, kurie normaliomis sąlygomis yra dujiniai arba gali garuoti ir patekti į atmosferą (pvz., metanas, benzenas). Ne metano lakieji junginiai yra išmetami transporto, industriniuose procesuose ir naudojant organinius tirpiklius.
- **Lubrikantai (angl. *lubricants*)** - medžiaga padedanti sumažinti trintį tarp dviejų kontaktuojančių paviršių, taip sumažinamas išskiriamas karštis.
- **Paviršiaus aktyvios medžiagos (PAM) (angl. *surfactants*)** - junginiai, kurie sumažina skysčio paviršiaus įtempimą. Vandens atžvilgiu paviršinio aktyvumo medžiagos yra organinės rūgštys, aminorai, baltymai ir kiti. Dauguma jų blogai tirpsta vandenyje. Gali veikti kaip plovikliai, drėkikliai, emulsikliai, putų sudarytojai, dispergentai. Biologinės kilmės PAM gamina mikroorganizmai.
- **Tirpikliai (angl. *solvents*)** – medžiaga, kurioje tirpsta kita medžiaga ir susiformuoja tirpalas. Tirpikliai dažniausiai yra skysti kambario temperatūroje, bet gali būti ir kieti arba dujiniai. Europos Sąjungos emisijų direktyvoje tirpikliai nurodomi kaip laki organinė medžiaga (angl. *volatile organic compound, VOC*).

**Rasa Mončiunskaitė**  
Projekto vadovė

☎ +370 684 79958

✉ [rasa.monciunskaitė@kurklit.lt](mailto:rasa.monciunskaitė@kurklit.lt)

📍 Upės str. 23,  
08128, Vilnius,  
Lithuania

🌐 [www.kurklit.lt](http://www.kurklit.lt)