Maisto pramonė

Maisto perdirbimo sektoriuje veikiančių įmonių pertvarkos planavimas

2026 m.



Turinys

1. Įvadas..... 3

1.1. Šio sektoriaus poveikis klimatui..... 3

1.2. Konkrečiam sektoriui būdingi aspektai..... 4

2. Pagrindiniai aspektai..... 5

2.1. Emisijų lygiai..... 5

2.2. Klimato rizika.....6

2.3. Santrauka.....8

3. Susiję ES ir nacionaliniai tikslai.....11

4. Tikslų nustatymas..... 12

4.1. Mokslu grindžiamas požiūris..... 12

4.2. Pagrindinės emisijų mažinimo priemonės.....14

5. Svarbūs klausimai..... 17

6. Šaltiniai..... 18

1. Įvadas

Priedas naudojamas kartu su pagrindine vadovo dalimi, kurioje išsamiau aptariamas perėjimo plano rengimas nepriklausomai nuo sektoriaus. Šiame priede aptariami konkretūs pertvarkos planavimo aspektai, skirti įmonėms, veikiančioms maisto perdirbimo sektoriuje. Jame taip pat tiekimo grandinės klausimai ir bendradarbiavimo su išorės partneriais galimybės, leidžiančios sumažinti maisto pramonės poveikį klimatui.

Priedas neapima žemės ūkio, kuris yra maisto pramonės dalis, tačiau daro specifinį poveikį klimatui ir todėl jam taikomos specifinės klimato kaitos švelninimo priemonės. Žemės ūkis aptariamas priede „Žemės ūkis“. Jei jūsų įmonė veikia žemės ūkio ir maisto perdirbimo srityse, galite naudoti abu priedus.

1.1. Šio sektoriaus poveikis klimatui

1 lentelė. ŠESD emisijos maisto pramonės sektoriuose Baltijos šalyse

Estija[1]	**Latvija**[2]	**Lietuva**[3]
~73 tūkst. t CO_2e **~0,7% visų ŠESD emisijų Estijoje** 2024 m. bendras emisijų kiekis, susijęs su maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba, siekė maždaug 73,0 tūkst. t CO_2e. Palyginti su 1990 m., emisijų kiekis sumažėjo apie 89,5 %, o tai rodo, kad šiame gamybos subsektoriuje emisijų kiekis žymiai sumažėjo.	**~88 tūkst. t CO_2e** **~0,9% visų ŠESD emisijų Latvijoje** 2024 m. Latvijos maisto produktų, gėrimų ir tabako pramonės subsektorius sudarė 14 % visų apdirbamosios pramonės ir statybos sektorių emisijų.	**~273 tūkst. t CO_2e** **~1,5 % visų ŠESD emisijų Lietuvoje** Nuo 1990 m. bendras emisijų kiekis, susijęs su maisto produktų, gėrimų ir tabako gamyba, ženkliai sumažėjo. Naujausioje Lietuvos inventorizacijos ataskaitoje nurodoma, kad 2024 m. šio subsektoriaus emisijų kiekis buvo 2,5 karto mažesnis nei 1990 m. Maisto gamyba Lietuvos perdirbamojoje pramonėje tebėra vidutiniškai reikšmingas emisijų šaltinis.

[1] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA
[2] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA
[3] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA

Remiantis nacionaline šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijų apskaita, maisto pramonės poveikis klimatui yra mažesnis nei kai kurių kitų pramonės šakų, pavyzdžiui, energetikos, transporto ar sunkiosios pramonės. Tačiau ši pramonės šaka naudoja daug energijos, todėl taip pat sukuria emisijas. Be to, ji yra glaudžiai susijusi su atliekų tvarkymu, kuriame dalis ŠESD emisijų susidaro dėl maisto atliekų ir maisto pakavimo medžiagų.

1.2. Konkrečiam sektoriui būdingi aspektai

Nors maisto gamybai sunaudojama energija sukuria nemažai tiesioginių emisijų, kurias tiesiogiai kontroliuoja gamybos įmonės, didžiausią poveikį pramonei daro pradinės vertės grandinės netiesioginės emisijos – žaliavos, naudojamos tolesniam perdirbimui. Didelė netiesioginių emisijų dalis taip pat tenka pakuotėms ir logistikai (tiek žaliavų, tiek galutinių produktų)[4], vandens suvartojimui (susijusiam su žaliavų tiekimu pradinėje vertės grandinėje, kuris yra būtinas gėrimų gamybai, bet taip pat susijęs su tam tikrų rūšių maisto produktų perdirbimu)[5] bei maisto atliekoms[6]. Šie aspektai susiję su netiesioginėmis emisijomis maisto vertės grandinėje, taip pat apima gamtinių išteklių (vandens) išsaugojimą.

Šiame maisto pramonės sektoriui skirtame priede aptariamas ŠESD tikslų nustatymas ir veiksmų planavimas, susijęs tiek su tiesioginiu, tiek su netiesioginiu maisto pramonės įmonių poveikiu klimatui. Kaip minėta anksčiau, šiame priede žemės ūkio sektorius nėra išsamiai aptartas (nors jis sudaro didelę dalį maisto sektoriaus ŠESD emisijų pradinėje grandinėje) – tam skirtas specialus priedas „Žemės ūkis“.

[4] Food producers and net zero: a review of progress
[5] The water footprints of global food and agriculture trade
[6] Global warming potential of food waste through the life cycle assessment: An analytical review

2. Pagrindiniai aspektai

2.1. Emisijų lygiai

Palyginti su kitomis pramonės šakomis, šiame gairių priede pagrindinis dėmesys skiriamas ne tiek įvairių tipų įmonėms, kiek skirtingiems gamybos ciklo procesams – nuo žaliavų ir sudedamųjų dalių įsigijimo iki galutinio produkto sandėliavimo, pakavimo ir platinimo.

- Perdirbimas ir sandėliavimas daugiausia apima **1 ir 2 lygio** emisijas, susidarančias naudojant energiją produktų apdorojimui, šildymui ar vėsinimui.
- Produktų sudedamųjų dalių tiekimas ir logistika apima **3 lygio 1 kategoriją** (Įsigytos prekės ir paslaugos), **4 ir 9 kategorijas** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje ir galutinėje grandinėje).
- Pakavimas apima **3 lygio 5 kategoriją** (Veiklos metu susidarančios atliekos) ir (arba) **12 kategoriją** (Parduotų produktų tvarkymas pasibaigus jų naudojimo laikui).

2 lentelėje pateikiami pagrindiniai aspektai, į kuriuos reikia atsižvelgti kiekviename procese, ir jų ryšys su emisijų kategorijomis. Lentelėje taip pat pateikiami kiti su aplinka susiję aspektai, į kuriuos reikia atsižvelgti tam tikruose veiklos etapuose.

Lentelėje nepateikiami duomenys apie produkto šalinimą, nors maisto atliekos yra svarbi šios pramonės problema. Siekdama jas sumažinti, įmonė turi bendradarbiauti su kitais suinteresuotomis šalimis ir visoje vertės grandinėje diegti tvaresnio vartojimo praktikas.

2.2. Klimato rizika

Nors emisijų mažinimas yra pagrindinis klimato darbotvarkės klausimas, įmonės taip pat turi atsižvelgti į klimato keliamas rizikas. Maisto pramonėje perėjimo rizika skatina rinktis technologijas ir procesus, susijusius su mažesniu emisijų kiekiu, o fizinė rizika gali smarkiai sutrikdyti šio sektoriaus veiklą.

Perėjimo rizika (ir galimybės)

- Su klimatu susijusi politika ir teisiniai reikalavimai, skirti sumažinti iškastinio kuro naudojimą ir padidinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, patobulinti energijos vartojimo modelius ir energijos vartojimo efektyvumą, yra aktualūs visiems pramonės sektoriams, tarp jų ir maisto pramonei. Nors tai gali didinti riziką, bet taip pat gali suteikti galimybių didinti efektyvumą, pagerinant įmonių finansinius rezultatus[7];
- Rinkos iniciatyvos, kuriomis siekiama užtikrinti didesnį skaidrumą nurodant maisto produktų emisijų intensyvumą (pavyzdžiui, Baltijos valstybėse vykdomos iniciatyvos, kurių tikslas – pateikti tokią informaciją prekių etiketėse[8]). Maisto pramonė turi būti pasirengusi tobulinti savo veiklą ir skaidriai informuoti apie ją;
- Nors energijos suvartojimas yra pagrindinis veiksnys, turintis tiesioginį poveikį klimatui, pakuotės yra kitas svarbus perėjimo rizikos aspektas, nes žiedinės ekonomikos principai ir pakuočių reglamentavimas taip pat nuolat keičiasi. ES Reglamentas dėl pakuočių ir pakuočių atliekų (PPWR)[9] bei rengiamas Žiedinės ekonomikos aktas[10] yra skirti spręsti problemą, susijusią su perteklinių, aplinkai žalingų, potencialiai pavojingų ir neperdirbamų pakuočių naudojimu;
- Atsižvelgiant į tai, kad tam tikrų rūšių maistas (visų pirma gyvūninės kilmės) sukelia žymiai didesnį poveikį aplinkai nei kitų rūšių maistas, įskaitant emisijas, susidarančias žemės ūkio procesų metu[11], vykdomos įvairios iniciatyvos, skatinančios žmones pereiti prie labiau augalinės mitybos[12]. Tai gali sukelti tiek riziką, tiek atverti naujas galimybes maisto sektoriui (atsižvelgiant į konkrečios įmonės gaminamų maisto produktų rūšį ir įvairovę bei jos pasiryžimą investuoti į naujas sritis), taip pat pakeisti žaliavų pasiūlą ir kainodaros struktūrą[13];
- Šis galimas pokytis gali atverti naujas galimybes maisto sektoriuje, nes atliekama vis daugiau mokslinių tyrimų, skirtų augalinės kilmės baltymų sintezei[14].

Net jei tam tikri reikalavimai ar tendencijos dar nėra tiesiogiai taikomi jūsų įmonei, juos jau perima rinkos lyderiai (pavyzdžiui, prekybos centrų tinklai ar viešojo maitinimo sektorius), todėl jie netiesiogiai pasiekia ir mažesnes įmones.

[7] Multiple energy resources integration in the food industry: A technoeconomic analysis
[8] Assess Carbon Footprint of Your Shopping (latvių kalba)
[9] Packaging and Packaging Waste Regulation
[10] Circular Economy
[11] Food and Climate Change: Healthy diets for a healthier planet
[12] Seven countries leading the way in plant-based food policies in 2024
[13] Sustainability transitions in the agri-food system
[14] Alternative protein R&D priorities

Fizinė rizika

- Pagrindiniai maisto pramonės rizikos veiksniai yra susiję su nepalankiomis oro sąlygomis, tokiomis kaip audros, stiprūs lietūs, krušos, potvyniai, taip pat ilgalaikis karštis ir sausra, kurie pažeidžia arba sunaikina derlių, tokiu būdu mažindami žaliavų (pavyzdžiui, grūdų, daržovių, vaisių) derlių. Oro sąlygos taip pat gali pabloginti pasėlių kokybę, o tai turi įtakos galutinio produkto kiekiui ir kokybei. Taigi, kai kurie produktai gali tapti deficitiniai ir (arba) labai brangūs, be to, juose gali sumažėti maistinių medžiagų kiekis[15];
- Klimato kaita ne tik daro žalą pasėliams ir gyvuliams, bet gali paveikti ir aplinkines ekosistemas, sudarydama palankias sąlygas plisti ligų sukėlėjams, invazinėms rūšims ir kitiems kenksmingiems organizmams, kurie trikdo maisto grandinę ir riboja žaliavų, skirtų maisto gamybai, pasiūlą ir kokybę[16];
- Vidutinės temperatūros kilimas gali lemti (o pastaraisiais metais jau lėmė) ilgesnį vegetacijos laikotarpį, o tai gali pagerinti žaliavų pasiūlą (jei tik neatsiras minėtų kenksmingų sąlygų)[17];
- Fizinė rizika taip pat gali turėti įtakos tiekimo grandinei – tiek produktų pasiūlai, tiek jų transportavimo maršrutams, pristatymo laikui ir transportavimo sąlygoms (pavyzdžiui, padidėjęs šaldymo poreikis siekiant išvengti produktų nuostolių ir pan.)[18];
- Gamybos įmonėms svarbu įvertinti vietines klimato prognozes ir išsiaiškinti, ar pastatams bei įrangai padaryta žala dėl nepalankių oro sąlygų turėtų įtakos gamybos procesams[19]. Tai būdinga ne tik maisto pramonei, bet ir visoms gamybos įmonėms, neatsižvelgiant į sektorių. Maisto pramonei specifiniai būdingi veiksniai gali būti susiję su didesniu šaldymo ir vėsinimo poreikiu sandėliavimo etapuose (kuris atsiranda dėl aukštesnės oro temperatūros ir vasaros karščių), taip pat su kenkėjų kontrolės priemonėmis, kurios, jei nebus tinkamai taikomos, gali sukelti maisto saugos problemų[20].

Pietiniuose regionuose maisto sauga yra vienas iš svarbiausių klimato kaitos iššūkių – vis sunkiau tampa auginti tam tikrus tradicinius produktus[21]. Baltijos šalyse, atsižvelgiant į naujausias klimato prognozes, tai kol kas nėra aktualu, tačiau šie procesai gali pamažu ir nepastebimai pakeisti bendras pasaulines maisto sistemas ir paveikti regionus, kurie anksčiau nebuvo paveikti tokių pokyčių.

[15] Severe climate change risks to food security and nutrition
[16] HOW IS CLIMATE CHANGE AFFECTING THE SAFETY OF OUR FOOD?
[17] Climate change impacts on food security in the European Union
[18] Effect of Climate Change on Food Industry Supply Chain Resilience in China on the Basis of Double Machine Learning Models
[19] Climate Risks in the Industrials Sector
[20] Climate change impacts on food security in the European Union
[21] Severe climate change risks to food security and nutrition

2.3. Santrauka

Toliau pateiktoje lentelėje apžvelgiami pagrindiniai aspektai, susiję su 1, 2 ir 3 lygio emisijų reikšmingumu šiame sektoriuje.

- **Didelis reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos sudaro didžiausią bendro ŠESD emisijų kiekio dalį. Tokių emisijų apskaita turėtų būti kuo tikslesnė. Paprastai jos yra prioritetinės emisijų kategorijos, į kurias pirmiausia reikėtų sutelkti dėmesį rengiant klimato kaitos pereinamojo laikotarpio planą;
- **Vidutinis reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos yra reikšmingos, tačiau jos nesudaro didžiausios bendro ŠESD emisijų kiekio dalies ir gali būti ne pirmasis prioritetas planuojant emisijų mažinimo priemones;
- **Mažas reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos apskritai yra nedidelės arba, palyginti su kitų lygių ar kategorijų emisijomis, yra mažiau reikšmingos. Todėl jos gali būti neįtraukiamos į klimato kaitos pereinamojo laikotarpio plano prioritetus arba nagrinėjamos vėlesniame etape.

2 lentelė. Svarbiausių aspektų, susijusių su įmonės veikla, apžvalga

Lygis / Rizika	Tiekimas	Perdirbimas	Sandėliavimas	Pakavimas	Logistika
1 lygis	**Mažas, nebent įmonė pati užsiima žaliavų auginimu (žemės ūkio veikla).** Tokiu atveju taikomi priede „Žemės ūkis“ išdėstyti reikalavimai.	**Didelis.** Kuro naudojimas maisto perdirbimui skirtoje įrangoje, kuri priklauso įmonei arba yra jos valdoma. Emisijų dydis priklauso nuo to, kokiu kuru varoma įranga.	**Didelis.** Jei produktą reikia sandėliuoti šaltyje, fluorintos šiltnamio efektą sukeliančios dujos gali būti svarbus emisijų šaltinis.	**Vidutinis / mažas.** Taikoma, jei pakavimas yra automatizuotas ir atliekamas naudojant įrengimus.	**Priklauso nuo aplinkybių.** Šio lygio taikymas priklauso nuo įmonės naudojamų logistikos metodų – jei įmonė pati transportuoja produktus savo ar pačios valdomomis transporto priemonėmis, ji gali sukelti reikšmingą 1 lygio emisijų kiekį. Jei logistiką vykdo išoriniai verslo partneriai, emisijos bus priskirtos 3 lygiui.

2 lygis	–	**Didelis / vidutinis.** Įsigyta energija, skirta gamybos procesams vietoje (pavyzdžiui, elektros energija iš tinklo).	**Vidutinis.** Įsigyta energija, skirta procesams vietoje (pavyzdžiui, elektros energija iš tinklo šaldytuvams ir (arba) sandėliavimo patalpų šildymui – atsižvelgiant į produkto savybes ir reikalavimus).	**Vidutinis / mažas.** Įsigyta energija, reikalinga įrangai eksploatuoti (jei ji naudojama pakavimui).	**Priklauso nuo aplinkybių.** Vienintelis atvejis, kai taikomas 2 lygis, yra kai įmonė pati platina produktus naudodama elektromobilius ir į šį lygį įtraukia tam naudojamų transporto priemonių įkrovimą.
3 lygis	**Didelis (paprastai tai didžiausia emisijų dalis maisto sektoriuje).** **1 kategorija** (Įsigytos prekės ir paslaugos, t. y. sudedamosios dalys ir žaliavos, perkamos tolesniam perdirbimui), **4 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje grandinėje – jei pristatymas nėra įtrauktas į 1 kategoriją).	**Vidutinis / didelis.** **2 kategorija** (Gamybos priemonės – įsigyta gamybos įranga); **3 kategorija** (Su kuru ir energija susijusios emisijos, neįtrauktos į 1 ir 2 lygį, arba vadinamosios WTT emisijos („nuo šaltinio iki bako“; angl. – Well-to-Tank) – susijusios su gamybos procesams sunaudota energija); **5 kategorija** (Veiklos metu susidarančios atliekos).	–	**Didelis / vidutinis.** **5 kategorija** (Veiklos metu susidarančios atliekos) ir (arba) **12 kategorija** (Parduotų produktų tvarkymas pasibaigus jų naudojimo laikui). Šios kategorijos emisijos priklauso nuo naudojamų pakuočių kiekio ir rūšies.	**Didelis / vidutinis. 4 arba 9 kategorijos** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje arba galutinėje grandinėje – atsižvelgiant į tai, kas apmoka paslaugą). Jei įmonė pati platina produktus (žr. pirmiau) – taikoma **3 kategorija** (Su kuru ir energija susijusios emisijos, neįtrauktos į 1 ir 2 lygį, arba vadinamosios WTT emisijos („nuo šaltinio iki bako“; angl. – Well-to-Tank)).
Kiti aspektai	**Didelis / vidutinis.** Socialiniai ir kiti aplinkosaugos aspektai tiekimo grandinėje (pavyzdžiui, darbuotojų teisės tiekėjų įmonėse, ypač įmonėse, veikiančiose mažiau išsivysčiusiose šalyse; poveikis, susijęs su miškų kirtimu; per didelis trąšų, pesticidų ir pan. naudojimas bei kiti galimi poveikiai).	**Vidutinis / mažas.** Priklauso nuo įmonės taikomų veiklos metodų. Kai kurios veiklos susijusios su didesne taršos rizika- pvz. gamybos procesuose sunaudojami dideli vandens kiekiai, todėl įmonei gali tekti įvertinti ne tik savo energetinį efektyvumą, bet ir vandens naudojimo efektyvumą. Kalbant apie maisto atliekas, įmonė gali	–	**Didelis / vidutinis.** Atsižvelgiant į naudojamas pakuotes, įmonė gali skatinti žiedinės ekonomikos principų taikymą, o tai daro įtaką tiek šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijoms, tiek pakuočių gamybai reikalingų naujų žaliavų gavybai.	**Vidutinis.** Gali būti taikomi transporto saugos ir (arba) produktų saugos reikalavimai (pastarieji – daugiausia trumpo galiojimo produktai, kurie, jei nebus laiku suvartoti, gali tapti pavojingi vartotojams; be to, tai gali padidinti maisto atliekų kiekį).

Kiti aspektai (tęs.)		sumažinti perdirbimo metu susidarančių atliekų kiekį (pavyzdžiui, ieškoti žemesnės kokybės, bet vartoti tinkamų produktų alternatyvas).			
Klimato rizika	**Perėjimo rizika.** Rinkos iniciatyvos ir tendencijos, skirtos pereiti nuo gyvūninės kilmės maisto produktų prie augalinės kilmės maisto produktų; poreikis ir sunkumai, susiję su patikimos informacijos apie tiekėjų išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekius gavimu – siekiant užtikrinti produktų poveikio skaidrumą per visą tiekimo grandinę. **Fizinė rizika.** Daugiausia susijusi su tam tikrų žaliavų pasiekiamumu, kuriam gali turėti įtakos nepalankios oro sąlygos, kenkiančios pasėliams, ir (arba) logistikos vėlavimai ar kitos problemos.	**Perėjimo rizika.** Energijos šaltinių derinys ir perėjimas prie atsinaujinančių energijos išteklių naudojančios įrangos, energijos efektyvumą didinančių priemonių įdiegimas. **Fizinė rizika.** Daugiausia su gamybos įmonės geografine vieta susijusios specifinės sąlygos (pavyzdžiui, potvynių pavojus ir pan.).	**Perėjimo rizika.** Energijos šaltinių derinys ir perėjimas prie atsinaujinančių energijos išteklių, energijos efektyvumą didinančių priemonių įdiegimas. Būtinybė keisti šaldymo agentus į alternatyvius, kurių globalinio atšilimo potencialas (poveikis klimatui) yra mažesnis. **Fizinė rizika.** Didėjant atšilimui, gali prireikti didesnio šaldymo intensyvumo ir (arba) veiksmingesnių kenkėjų kontrolės priemonių.	**Perėjimo rizika.** Reglamento dėl pakuočių ir pakuočių atliekų įgyvendinimas; galimybė sumažinti pakuočių kiekį ir (arba) rasti geresnes alternatyvas. **Fizinė rizika.** Specifiškai neaktuali.	**Perėjimo rizika.** Būtinybė kuo labiau sumažinti transporto sektoriaus emisijas (išsamesnė informacija pateikta priede „Kelių transportas“). Atsižvelgiant į produkto ypatybes – gali prireikti pakeisti šaldymo agentus į alternatyvius, kurių globalinio atšilimo potencialas (poveikis klimatui) yra mažesnis. Šios rizikos gali turėti įtakos pačiai įmonei arba jos logistikos partneriams. **Fizinė rizika.** Susijusi su galimais transporto infrastruktūros trukdžiais, dėl kurių gali vėluoti pristatymas.

Atsižvelgiant į minėtus procesus ir emisijų šaltinius, kaip nurodyta pirmiau, įmonės gali įgyvendinti atitinkamas anglies dioksido išmetimo mažinimo priemones, aprašytas 4 skyriuje.

3. Susiję ES ir nacionaliniai tikslai

Maisto perdirbimo sektoriui nė vienoje Baltijos valstybėje nėra nustatyta specialių šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo tikslų. Jam taikomi keliems sektoriams bendri tikslai ir reikalavimai: Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemai (ES ATLPS) nepriklausančių sektorių įsipareigojimai, energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančiųjų išteklių energijos naudojimo reikalavimai bei pakuotėms taikomi reikalavimai.

3 lentelė. Susiję nacionaliniai / ES tikslai ir įsipareigojimai

Tema	Estija[22]	Latvija[23]	Lietuva[24]
Konkrečiam sektoriui skirtas tikslas	Nėra. Taikomas bendras įsipareigojimas, nesusijęs su emisijų prekybos sistema (-24 % palyginti su 2005 m. visuose su sistema nesusijusiuose sektoriuose). Maisto pramonei nenustatytas joks konkretus tikslas.	Nėra. Maisto perdirbimas patenka į bendrąją pramonės, atliekų ir energetikos politiką. Jam taikomi bendrieji įsipareigojimai, nesusiję su emisijų prekybos sistema. Atskiras maisto pramonės klimato rodiklis nenustatytas.	Nėra. Maisto perdirbimo pramonei taikomas tikslas, kaip bendros pramonės daliai, nedalyvaujančiai ATL sistemoje.
2050 m. kryptis	Elektrifikuoti ir atsinaujinančios šilumos energija varomi gamybos procesai; žiedinės ekonomikos principus atitinkančios pakuotės; maisto atliekų prevencija.	Atsinaujinančios energijos naudojimas gamybos procese; žiedinės ekonomikos principus atitinkančios pakuotės; maisto atliekų kiekio sumažinimas.	90 % atsinaujinančios energijos bendrame suvartojime iki 2050 m.; maisto pramonė visiškai pereis prie atsinaujinančios energijos; pakuočių atliekos bus sumažintos iki minimumo.

[22] Atnaujinta Estijos nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano iki 2030 m. Versija
[23] Atnaujintas Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030 metams; Integruota politikos, priemonių ir prognozių ataskaita pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) 2018/1999 18 straipsnį (Latvija)
[24] GALUTINIS ATNAUJINTAS LIETUVOS RESPUBLIKOS NACIONALINIO ENERGETIKOS IR KLIMATO SRITIES VEIKSMŲ PLANAS 2021-2030 m.

4. Tikslų nustatymas

4.1. Mokslu grindžiamas požiūris

Europos Sąjungos lygmeniu maisto pramonės klimato tikslai daugiausia orientuoti į energijos naudojimą apdorojimo etape. „FoodDrink Europe“[25] ataskaitoje pabrėžiama, kad siekiant įgyvendinti Paryžiaus susitarimo tikslus, maisto pramonė turėtų užtikrinti, jog elektros energija sudarytų ne mažiau kaip 50 % viso maisto gamybai naudojamo energijos šaltinių derinio, o atsinaujinančių išteklių dalis turėtų būti ne mažesnė kaip 60 %. Panašus požiūris išdėstytas su Europos klimato teisės aktu suderintose ES sektorių dekarbonizacijos trajektorijose, kuriose daugiausia dėmesio skiriama sektoriaus elektrifikacijai ir atsinaujinančiųjų išteklių energijos naudojimui.

Taip pat atsižvelgiama į vertės grandinės emisijas žemės ūkio sektoriuje, kuris pagamina didžiąją dalį maisto pramonei skirtų išteklių. Konkretūs su žemės ūkiu susiję tikslai ir emisijų mažinimo priemonės išsamiai aptariami priede „Žemės ūkis“.

Taip pat galite atsižvelgti į pakuočių ir maisto atliekų mažinimo tikslus, kurie yra glaudžiai susiję su maisto pramone, bei laikytis anksčiau aprašytų nacionalinių tikslų.

Nustatydami tikslus, pradėkite **nuo žaliavų, o ne nuo galutinių produktų**. Maisto gamybos sektoriuje **įsigytų žaliavų kiekis tonomis** yra svarbesnis nei galutinio produkto kiekis tonomis, nes emisijos daugiausia susidaro pradinėje grandinėje, tai yra, didžioji jų dalis susidaro dar prieš gaminant patį maisto produktą.

Taigi, 3 lygio emisijos (žr. 2 lentelę ir rekomendacijas Bendrosiose gairėse) yra būtinos apskaičiuojant bazinių metų emisijas (Emisijos). Ypatingą dėmesį reikėtų skirti veiklai pradinėje vertės grandinėje – žaliavų (sudedamųjų dalių) tiekimui. Tai apima jūsų tiekėjų emisijas, susijusias su žemės naudojimo paskirties keitimu (pavyzdžiui, emisijas, atsirandančias paverčiant miškus ar pelkes į žemės ūkio paskirties žemę), taip pat nuolatines su gamyba susijusias emisijas, nesusijusias su žemės naudojimo paskirties keitimu (pavyzdžiui, dėl trąšų naudojimo, mėšlo tvarkymo ir pan.). Šių tipų emisijos išsamiau aprašytos priede „Žemės ūkis“.

Norėdami apskaičiuoti ŠESD emisijų intensyvumą tolesniam tikslų nustatymui, naudokite šią formulę:

$$intensyvumas_{bazinis} = emisijos_{bazinis} \div kiekis_{bazinis}$$

$Kiekis_{bazinis}$ – baziniais metais įsigytų produkto žaliavų kiekis tonomis (pavyzdžiui, žaliavinio pieno ekvivalentas, cukrus, kakava, riebalai, grūdai ir pan.) atsižvelgiant į naudojamas sudedamąsias dalis tolesniam perdirbimui.

[25] Decarbonisation road map for the European food and drink manufacturing sector

Tuomet prognozuokite būsimą gamybos apimtį ir konvertuokite trajektorijoje numatytą emisijų intensyvumą į emisijų „biudžetą“ (maksimalų leistiną emisijų kiekį tam tikrais tiksliniais metais), kaip parodyta 4 lentelėje.

Pradėkite nuo tiksliniais metais planuojamo įsigyti žaliavų kiekio ($kiekis_{tikslinis}$), t. y. kokias gamybos apimtis planuojate vykdyti ir koks yra žaliavų (sudedamųjų dalių) kiekis, reikalingas šiai veiklai užtikrinti. Toliau įvertinkite priimtiną emisijų biudžetą tiksliniams metams. Jį galite apskaičiuoti remdamiesi 4 lentelėje išvardytais tikslinio intensyvumo rodikliais (maisto sektoriaus intensyvumo tikslai, priklausantys nuo skirtingų klimato scenarijų pagal Paryžiaus susitarimą).

4 lentelė. Intensyvumo tikslai pagal Paryžiaus susitarimo scenarijus[26]

Scenarijus	Vienetas	2030 m.	2040 m.	2050 m.
1,5°C	t CO_2e vienai tonai sunaudotų žaliavų	1,315	0,807	0,414
Gerokai žemiau 2°C		1,821	1,063	0,643
2°C		1,906	1,295	0,958

Naudokite šią formulę:

$$emisijos_{(pvz.,\ 2030)} = intensyvumas\ (1{,}315)\ x\ kiekis_{2030}$$

Gautas rezultatas nurodo, kiek emisijų galite išmesti, sunaudodami numatytą žaliavų kiekį. Akivaizdu, kad jūsų verslo augimo tempai gali skirtis nuo prognozuojamų rodiklių. Remiantis mokslu grįstu metodu leidžiama didinti augimo tempus, jei yra pasiekiami 4 lentelėje nurodyti intensyvumo tikslai.

Daugiau informacijos galite rasti Pertvarkos planų darbo grupės parengtose Maisto ir gėrimų sektoriaus gairėse, su Europos klimato teisės aktu suderintose ES sektorių dekarbonizacijos trajektorijose, organizacijai „FoodDrinkEurope“ parengtoje ataskaitoje apie Europos maisto ir gėrimų gamybos sektoriaus dekarbonizaciją, taip pat dokumente „Maisto produktų gamintojų anglies dioksido emisijų rodiklių vertinimas: metodikos paaiškinimas“, kuriame išsamiau paaiškinama minėta metodika.

[26] Carbon Performance assessment of food producers: note on methodology

4.2. Pagrindinės emisijų mažinimo priemonės

Atsižvelgiant į pirmiau nurodytus veiklos etapus, maisto pramonės įmonėms rekomenduojamų dekarbonizacijos priemonių pavyzdžiai pateikti žemiau.

Tiekimas. Atsižvelgiant į įsigytų sudedamųjų dalių rūšį ir logistiką, įmonė gali apsvarstyti toliau aprašytus veiksmų variantus.

- **Tiekėjai.** Gali būti sudėtinga iš tiekėjo gauti išsamią informaciją apie jo žemės ūkio praktiką, darbuotojų teisių užtikrinimą, žemės naudojimo principus ir kitus aspektus, kurie, nors ir atrodo mažai susiję, turi realų ir apčiuopiamą poveikį klimatui bei kitiems su tvarumu susijusiems aspektams. Tačiau galite paprašyti įmonės pateikti dokumentais grįstus įrodymus, kad savo veikloje ji laikosi tvarumo principų. Pavyzdžiui, įmonė gali turėti tokius sertifikatus kaip Fairtrade, B Corp, Ecovadis vertinimą, EKOagros ar kitus atitinkamus ženklus[27], pateikti duomenis apie savo ŠESD emisijas ar kitus įrodymus, kad įmonė rūpinasi savo veiklos poveikiu klimatui ir kitais tvarumo klausimais. Tai suteikia garantiją, kad bendradarbiaujate su įmone, kuriai šie aspektai yra svarbūs. Tačiau atkreipkite dėmesį, kad turėtumėte patikrinti nuorodas ir informaciją apie konkretų sertifikatą bei jo taikymo sritį, siekdami išvengti klaidinimo[28].
- **Sudedamosios dalys.** Atsižvelgiant į maisto perdirbimo sritį, kurioje vykdote veiklą, vertėtų persvarstyti savo veiklos kryptis. Kaip jau minėta, gyvūninės kilmės produktai visada sukelia daugiau emisijų nei augalinės kilmės maisto produktai[29]. Jei esate priklausomi nuo gyvūninės kilmės maisto produktų, apsvarstykite, ar bent dalį jų galėtumėte pakeisti augalinės kilmės alternatyvomis. Jei planuojate įžengti į maisto gamybos rinką, tai yra puikus laikas pasirinkti tvaresnę kryptį.
- **Logistika.** Stenkitės rinktis sudedamąsias dalis iš artimesnių vietovių, kad sumažintumėte atstumą, kurį reikia nuvažiuoti pristatant produktus[30]. Kuo produktas yra arčiau jūsų, tuo mažiau emisijų sukels jo transportavimas (tačiau bendras emisijų kiekis ne visada bus mažesnis, pavyzdžiui, produkto auginimas ne sezono metu arba šaltesniame klimate gali pareikalauti daugiau energijos ir sukelti didesnes emisijas; todėl vertinkite kiekvieną atvejį atskirai). Jei vis dėlto produktus reikia vežti toliau, jei įmanoma, rinkitės mažiau emisijų sukeliančias transporto rūšis (jūrų ir (arba) geležinkelio transportą vietoj kelių transporto ar oro transporto)[31].

[27] Food sustainability certifications in Europe: a guide for consumers and companies
[28] Why Certification is NOT Enough: Food Safety Scandals at Certified Companies
[29] Food and Climate Change: Healthy diets for a healthier planet
[30] Logistics Best Practices for Regional Food Systems: A Review
[31] Sustainable Transport Logistics – the Types of Freight in Comparison

Perdirbimas. Vienas iš maisto pramonės poveikių klimatui yra susijęs su energijos suvartojimu maisto perdirbimo metu. Pjaustymas, kepimas, garinimas, virimas, maišymas ir daugelis kitų procesų, atliekamų pramoniniu mastu, reikalauja energijos. Ji gali būti gaminama savarankiškai (pavyzdžiui, naudojant nuosavas jėgaines arba deginant kurą vietoje) arba gaunama iš tinklo (pavyzdžiui, perkant elektrą ar šilumą iš tiekėjų). Bet kuriuo atveju įmonė turėtų apsvarstyti šias išmetamų emisijų mažinimo galimybes[32]:

- padidinti savo veiklos energijos vartojimo efektyvumą, kad būtų sunaudojama mažiau išteklių, neatsižvelgiant į jų šaltinį (tai gali apimti tiek įrangos energijos vartojimo efektyvumą, tiek maisto perdirbimo efektyvumą, pavyzdžiui, surasti būdų, kaip perdirbti žemesnėje temperatūroje, išlaikant tą pačią kokybę ir produkto saugos savybes);
- sumažinti arba palaipsniui nutraukti iškastinių išteklių (pavyzdžiui, gamtinių dujų) naudojimą, juos pakeičiant atsinaujinančiais ištekliais;
- pereiti nuo kuro prie elektros energijos (pageidautina „žalios“ elektros energijos ir (arba) įdiegti saulės energijos ar kitas atsinaujinančios energijos technologijas, kad būtų galima gaminti savo elektros energiją).

Sandėliavimas. Nors ankstesniame etape energijos suvartojimas labiau susijęs su ŠESD emisijomis, susidarančiomis deginant kurą, sandėliavimo poveikis daugiausia susijęs su šaldymo agentų, reikalingų produktams užšaldyti arba pakankamai atvėsinti, naudojimu. Europos Sąjungos lygmeniu yra įsipareigojimas pereiti prie nefluorintų šaldymo agentų ir palaipsniui nutraukti kenksmingų medžiagų naudojimą (jau pradėta 2020 m.)[33]. Numatoma pertvarka turi įtakos šių medžiagų naudotojams. Atsižvelgiant į tai, galite imtis šių veiksmų[34]:

- peržiūrėkite, kokius šaldymo agentus naudojate savo šaldikliuose ir šaldytuvuose (taip pat paklauskite savo logistikos partnerių, ką jie naudoja transporto priemonėse, pritaikytose šaldytų ir atvėsintų maisto produktų transportavimui). Pakeiskite juos į mažiau klimatui kenksmingas alternatyvas;
- naudokite energiją taupančią įrangą;
- peržiūrėkite produktų laikymo sąlygas – galbūt galite sumažinti laikymo temperatūrą, išlaikydami tą pačią kokybę ir produktų saugos savybes;
- optimizuokite sandėliavimo metodus – galite sutrumpinti sandėliavimo laiką ir taip sumažinti sandėliavimo ploto bei šaldytuvų poreikį, o kartu ir ŠESD emisijas.

[32] Making finance flows consistent with climate goals
[33] Refrigeration
[34] Improving energy use in food storage, cold chains, transport and processing

Pakavimas. Pagrindinis pakuočių poveikis klimatui susijęs su jų gamyba ir su jų sukurtomis atliekomis. Pagal ES Reglamentą dėl pakuočių ir pakuočių atliekų[35], įmonė privalo imtis šių veiksmų:

- sumažinkite ir optimizuokite pakuotes. Naudokite tik tiek, kiek būtina produkto kokybės ir saugos reikalavimams patenkinti;
- rinkitės pakavimo medžiagas, kurių sudėtyje nėra pavojingų medžiagų (Europos cheminių medžiagų agentūra iki 2026 m. pabaigos ketina parengti ataskaitą apie tokių medžiagų kiekį pakuotėse ir jų sudedamosiose dalyse);
- rinkitės daugkartinio naudojimo ir (arba) perdirbamas arba, jei taikytina, kompostuojamas pakuotes;
- užtikrinkite, kad plastikinės pakuotės atitiktų reglamento reikalavimus dėl perdirbtų medžiagų kiekio jose;
- rinkitės pakuotes, kurių sudėtyje yra leistinas kiekis (pagal reglamentuotas ribines vertes) arba visai nėra perfluoralkilintų ir polifluoralkilintų medžiagų (PFAS).

Pokyčių įgyvendinimas pakuočių srityje taip pat gali reikalauti dialogo ir glaudaus bendradarbiavimo su kitomis suinteresuotosiomis šalimis bei partneriais, pavyzdžiui, platintojais, mažmenininkais ir atliekų tvarkymo įmonėmis, siekiant rasti geriausius sprendimus, kurie tenkintų visus poreikius ir būtų palankūs klimatui.

Logistika. Kaip ir tiekimo atveju, kuo klientas yra arčiau jūsų, tuo mažiau emisijų sukels jūsų prekių gabenimas. Stenkitės rinktis nulinės arba žemos emisijos transporto rūšis ir partnerius, galinčius užtikrinti tokį prekių pristatymą. Jei vis dėlto produktus reikia vežti toliau, jei įmanoma, rinkitės mažiau emisijų sukeliančias transporto rūšis (jūrų ir (arba) geležinkelio transportą vietoj kelių transporto ar oro transporto)[36].

Nors atliekos nėra pagrindinė šio gairių priedo tema, maisto pramonė gali turėti didelį poveikį maisto atliekų ir susijusių ŠESD emisijų mažinimui. Galite susipažinti su ES rekomendacijomis maisto gamintojams dėl maisto nuostolių ir maisto atliekų[37] arba su „Waste Mission“ iniciatyva[38].

[35] Packaging and Packaging Waste Regulation
[36] Sustainable Transport Logistics – the Types of Freight in Comparison
[37] Recommendations for Action in Food Waste Prevention
[38] Strategies for Reducing Waste in Food Manufacturing

5. Svarbūs klausimai

Toliau pateikiami pagrindiniai klausimai, į kuriuos turėtumėte sugebėti atsakyti savo finansiniam partneriui (bankui, investuotojui ir pan.) ar kitiems bendradarbiavimo partneriams.

- **Kur esate dabar?** Kokie procesai jūsų įmonėje sunaudoja daugiausia energijos? Kokius energijos išteklius naudojate? Kiek jūsų veikla priklauso nuo produktų šildymo ir šaldymo? Kokia yra jūsų tiekimo grandinių geografinė struktūra? Ar įvertinote kitus rodiklius, pavyzdžiui, vandens suvartojimą, maisto atliekas ir pan.? Kokias pakuotes naudojate savo produktams? Kaip pristatote produktus klientams?
- **Kur matote didžiausias tobulėjimo galimybes?** Ar įmanoma pakeisti energijos šaltinius ir kokie variantai būtų tinkamiausi? Kada planuojate tai įgyvendinti? Kada planuojate pašalinti iškastinius išteklius iš savo energijos šaltinių derinio? Kokie veiksniai tam padeda ir (arba) trukdo? Ar esate numatę veiksmus, kuriems įgyvendinti reikalingas kitų suinteresuotųjų šalių – logistikos bendrovių, mažmenininkų, restoranų ir kavinių, vartotojų – įsitraukimas? Ar matote galimybes juos įtraukti ir kaip planuojate tai padaryti?
- **Kokie yra pagrindiniai klimato rizikos veiksniai jūsų veiklai ir kaip juos valdote?** Ar artimiausioje ar tolimesnėje ateityje galite susidurti su rizika, susijusia su tiekimo grandine? Ar jau esate pasirengę jai? Ar matote būtinybę pritaikyti savo produktus ir (arba) gamybos procesus arba įrenginių naudojimą atsižvelgiant į klimato riziką?
- **Kokių investicijų jums reikia, norint pasiekti klimato tikslus, ir koks yra jūsų verslo planas šiam tikslui pasiekti?** Kokie galėtų būti jo įgyvendinimo trūkumai ar nenumatyti veiksniai? Kaip planuojate juos įveikti?

6. Šaltiniai

- Amicarelli, V., Lagioia, G., & Bux, C. (2021). Global warming potential of food waste through the life cycle assessment: An analytical review. Environmental Impact Assessment Review, 91, 106677. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106677
- Budnevich Portales, C., Jahn, V., Dietz, S., & Amin, A. (2024). Food producers and net zero: A review of progress. TPI Global Climate Transition Centre, London School of Economics and Political Science. https://www.transitionpathwayinitiative.org/publications/uploads/2024-food-producers-and-net-zero-a-review-of-progress.pdf
- Carlin, D., Arshad, M., & Baker, K. (2023). Climate risks in the industrials sector: Sectoral risk briefings—Insights for financial institutions. Jungtinių Tautų aplinkos programos finansų iniciatyva. https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2023/04/Climate-Risks-in-the-Industrials-Sector.pdf
- DHL Freight. (2023 m. liepos 26 d.). Sustainable transport logistics—The types of freight in comparison. https://dhl-freight-connections.com/en/sustainability/sustainable-transport-logistics-the-types-of-freight-in-comparison/
- Dietz, S., & Jahn, V. (2024). Carbon Performance assessment of food producers: Note on methodology. Transition Pathway Initiative Centre, London School of Economics and Political Science. https://www.transitionpathwayinitiative.org/publications/uploads/2024-carbon-performance-assessment-of-food-producers-note-on-methodology.pdf
- ES maisto nuostolių ir švaistymo platforma. (2019). Recommendations for action in food waste prevention. https://food.ec.europa.eu/document/download/7143f94e-600f-4df5-acef-5b332e7e44ec_en?filename=fs_eu-actions_action_platform_key-rcmnd_en.pdf
- Estijos Respublikos klimato ministerija. (2025). Greenhouse gas emissions in Estonia 1990–2023: National inventory document. https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2025-01/Kasvuhoonegaaside%20inventuuri%20aruanne.pdf
- Estijos Respublikos parlamentas. (2016). Energy Sector Organisation Act. https://www.riigiteataja.ee/en/eli/ee/521062022001/consolide/current
- Estijos Respublikos parlamentas. (2017). General Principles of Climate Policy until 2050. https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_ee_et.pdf

- Europos aplinkos agentūra. (2026 m. balandžio 17 d.). GovReg: National emissions reported to the UNFCCC and to the EU under the Governance Regulation, 2026 ver. 1.0 [Duomenų rinkinys]. https://doi.org/10.2909/83ee8f8c-1422-4e3f-af63-ba88146811e5
- Europos Komisija. (n. d.). Circular economy. https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en
- Europos Komisija. (2024a). Latvia—Final updated NECP 2021–2030 (submitted in 2024). https://commission.europa.eu/publications/latvia-final-updated-necp-2021-2030-submitted-2024_en
- Europos Komisija. (2024b). Lithuania—Final updated NECP 2021–2030 (submitted in 2024). https://commission.europa.eu/publications/lithuania-final-updated-necp-2021-2030-submitted-2024_en
- Europos Komisija. (2025). European Climate Law-aligned EU sectoral decarbonisation pathways. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/making-finance-flows-consistent-climate-goals_en#european-climate-law-aligned-eu-sectoral-decarbonisation-pathways
- Europos Parlamentas ir Europos Sąjungos Taryba. (2025). 2024 m. gruodžio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2025/40 dėl pakuočių ir pakuočių atliekų, kuriuo iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) 2019/1020 ir Direktyva (ES) 2019/904 ir panaikinama Direktyva 94/62/EB. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/lit
- Good Food Institute Europe (GFI Europe). (2025). Alternative protein R&D priorities: Towards taste and price parity. https://gfieurope.org/wp-content/uploads/2023/04/Scitech-research-priority-briefing_GFI-Europe_January-2025.pdf
- Jensen, L., & Hourdin, C. (2025). Climate change impacts on food security in the European Union (PE 775.874). Europos Parlamento tyrimų tarnyba. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/775874/EPRS_BRI(2025)775874_EN.pdf
- Jin, S., Liu, D., & Huang, L. (2025). Effect of climate change on food industry supply chain resilience in China on the basis of double machine learning models. Foods, 14(21), 3623. https://doi.org/10.3390/foods14213623
- Jungtinės Tautos. (n. d.). Food and climate change: Healthy diets for a healthier planet. https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food
- King, R. (2025). The water footprints of global food and agriculture trade: Why the ‘virtual water’ use hidden in supply chains is critical to sustainability. Chatham House. https://doi.org/10.55317/9781784136642
- Latvijos aplinkos, geologijos ir meteorologijos centras. (2024a). Latvia’s first biennial transparency report under the Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LATVIA_BTR1_19.12.24.pdf
- Latvijos aplinkos, geologijos ir meteorologijos centras. (2024b). Latvia’s GHG inventory report 2024. https://videscentrs.lvgmc.lv/files/Klimats/Zi%C5%86ojums%20par%20klimatu/Zinojums2024/LV_NIR_15032024.pdf

- Latvijos Respublikos Vyriausybė. (2020). Strategy of Latvia for the achievement of climate neutrality by 2050. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_Latvia.pdf
- Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos agentūra. (2025). Lithuania's national inventory document 2025: Greenhouse gas emissions 1990–2023. https://aaa.lrv.lt/public/canonical/1746791508/3570/NID_2025.pdf
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2024). Lithuania's first biennial transparency report under the Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LT_1BTR_final.pdf
- Lietuvos Respublikos Seimas. (2021). Nutarimas dėl Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės patvirtinimo. https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/7eb37fc0db3311eb866fe2e083228059
- Mirzabaev, A., Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Pradhan, P., Wreford, A., Tirado von der Pahlen, M. C., & Gurney-Smith, H. (2023). Severe climate change risks to food security and nutrition. Climate Risk Management, 39, 100473. https://doi.org/10.1016/j.crm.2022.100473
- Mittal, A., Krejci, C. C., & Craven, T. J. (2018). Logistics best practices for regional food systems: A review. Sustainability, 10(1), 168. https://doi.org/10.3390/su10010168
- Mukherjee, K., Rowan, M., & Fattori, V. (2021 m. birželio 16 d.). How is climate change affecting the safety of our food?. Food Safety Magazine. https://www.food-safety.com/articles/7190-how-is-climate-change-affecting-the-safety-of-our-food
- Pertvarkos planų darbo grupė. (2024). Food & beverage sector guidance. https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/knowledge-hub/resources/tpt/food-beverage-sector-guidance-apr-2024.pdf
- Preinfalk, E., Bednar-Friedl, B., Mayer, J., Lauk, C., & Mayer, A. (2024). Sustainability transitions in the agri-food system: Evaluating mitigation potentials, economy-wide effects, co-benefits and trade-offs for the case of Austria. Ecological Economics, 224, 108357. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108357
- ProVeg International. (2024 m. sausio 8 d.). Seven countries leading the way in plant-based food policies in 2024. https://proveg.org/news/seven-countries-leading-the-way-in-plant-based-food-policies-in-2024/
- QAssurance. (2025 m. rugpjūčio 26 d.). Why certification is NOT enough: Food safety scandals at certified companies. https://www.qassurance.com/why-certification-is-not-enough-food-safety-scandals-at-certified-companies/
- Ricardo Energy & Environment. (2021). Decarbonising the European food and drink manufacturing sector. FoodDrinkEurope. https://www.fooddrinkeurope.eu/wp-content/uploads/2021/09/Decarbonising-the-European-food-and-drink-manufacturing-sector_v2.pdf
- Rimi Baltic. (n. d.). Izvērtē savu oglekļa pēdas nospiedumu iepērkoties! https://www.rimi.lv/izverte-savu-oglekla-pedas-nospiedumu-ieperkoties

- Savvakis, N., Sifakis, N., Kotakidis, X., & Arampatzis, G. (2023). Multiple energy resources integration in the food industry: A technoeconomic analysis. Journal of Cleaner Production, 426, 139055. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139055
- Totaro, A. I. (2025 m. vasario 5 d.). Food sustainability certifications in Europe: A guide for consumers and companies. Circular Economy for Food. https://circulareconomyforfood.eu/en/food-sustainability-certifications-in-europe-a-guide-for-consumers-and-companies/
- Waste Mission. (2025 m. vasario 3 d.). Strategies for reducing waste in food manufacturing. https://wastemission.com/blog/reducing-waste-food-manufacturing/
- WWF Food Forward NDCs. (n. d.). Reducing emissions from energy use in food storage, cold chains, transport and processing. https://foodforwardndcs.panda.org/food-supply-chains/reducing-emissions-from-energy-use-in-food-storage-cold-chains-transport-and-processing/