

MAISTO MYLIŲ VERTINIMO IR PROJEKTAVIMO TEORINIAI ASPEKTAI

Daumantas MINGĖLA, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademijos, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: daumantas.mingela@vdu.stud.lt

Santrauka

Šiame straipsnyje nagrinėjami teoriniai maisto mylių vertinimo ir projektavimo aspektai, susiję su jų poveikiu aplinkos apsaugai, ekonominiam efektyvumui ir socialinei atsakomybei žemės ūkio ir maisto produktų tiekimo grandinėse. Darbo aktualumas grindžiamas didėjančiu pasauliniu susirūpinimu dėl klimato kaitos ir poreikiu stiprinti ekonominius ūkių aspektus, siekiant sumažinti tarptautinės prekybos ekologinį pėdsaką. Maisto mylių sąvoka apibūdina atstumą, kurį įveikia maisto produktai nuo gamybos iki galutinio vartotojo ir kuris yra tiesiogiai susijęs su išmetamu CO₂ kiekiu, energijos suvartojimu ir maisto tiekimo saugos aspektais. Tyrimo metodas apėmė išsamią mokslinės literatūros analizę apie maisto mylių sąvoką, jų poveikį CO₂ išmetimui transportavimo metu, vartotojų sąmoningumo ir elgsenos pokyčius bei vietinių maisto produktų paklausos tendencijas. Tyrimo rezultatai parodė, kad maisto mylių optimizavimas ir vietos maisto sistemų stiprinimas gali reikšmingai prisidėti prie tvarumo principų įgyvendinimo, ekonominio atsparumo ir aplinkos apsaugos.

Reikšminiai žodžiai: maisto mylios, tvarumas, CO₂ emisijos, ekologinis pėdsakas, vietiniai maisto produktai, maisto tiekimo grandinės, transportavimas, vartotojų elgsena.

IVADAS

Darbo aktualumas grindžiamas visuotinai augančiu susirūpinimu dėl klimato kaitos, tvarumo principų įgyvendinimo ir ūkininkų ekonominių aspektų stiprinimo, siekiant sumažinti tarptautinės prekybos sukeltą ekologinį pėdsaką. Maisto mylių konceptas, apibūdinantis maisto produktų keliavimo atstumą nuo gamybos iki galutinio vartotojo, yra ypač svarbus šiame kontekste, nes yra tiesiogiai susijęs su CO₂ emisijomis, energijos suvartojimu ir maisto saugos aspektais. Maisto mylių vertinimo ir projektavimo teoriniai aspektai yra svarbūs nagrinėjant žemės ūkio ir maisto tiekimo grandinės tvarumą, ekologinį ir ekonominį efektyvumą bei socialinę atsakomybę.

Tyrimo objektas – maisto mylių projektavimas. Apribojimas – Lietuvos ūkininkų ūkių atveju.

Darbo tikslas – išanalizuoti maisto mylių vertinimo ir projektavimo teorinius aspektus bei jų įtaką aplinkosaugai, ekonominiam efektyvumui ir socialinei atsakomybei žemės ūkio maisto tiekimo grandinėse.

Siekiant šio tikslo, atlikta išsami mokslinės literatūros analizė, nagrinėjant maisto mylių sąvoką, jų poveikį CO₂ emisijoms transportavimo metu, vartotojų informuotumo ir elgsenos pokyčius bei vietinių maisto produktų paklausos tendencijas. Tyrimu siekiama atskleisti, kaip maisto mylių optimizavimas ir vietinių maisto sistemų stiprinimas gali prisidėti prie tvarumo principų įgyvendinimo, ekonominio atsparumo didinimo ir aplinkos apsaugos.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Apžvelgti maisto mylių sąvoką ir jos svarbą tvarumo, ekologinio bei ekonominio efektyvumo požiūriu.
2. Išanalizuoti transportavimo poveikį CO₂ emisijoms maisto tiekimo grandinėje.

Tyrimo metodai. Tyrimui atlikti buvo pasirinkti kokybiniai tyrimo metodai, tokie kaip turinio analizė, mokslinės literatūros analizė ir apibendrinimas. Atlikta informacijos šaltinių analizė, įskaitant statistikos departamento informaciją, naujienlaiškius, internetinius žurnalus, konferencijų pranešimus, straipsnius, knygas ir tyrimų apžvalgas, siekiant suvokti ir įvertinti esamą mokslinį diskursą bei teorines žinias tyrimo srityje.

Maisto mylių esmė

Maisto mylių vertinimo ir projektavimo teoriniai aspektai yra esminiai tvarumo, aplinkosaugos ir efektyvumo atžvilgiu planuojant žemės ūkio ir maisto tiekimo grandines. Šie aspektai apima įvairias sritis nuo emisijų mažinimo iki ekonominio efektyvumo ir socialinės atsakomybės (Ballingall, Winchester, 2010). „Maisto mylių“ sąvoka apibūdina atstumą, kurį maisto produktai nukeliauja nuo gamybos vietos iki galutinio vartotojo. Ši sąvoka yra ypač aktuali globalizacijos ir tarptautinės prekybos kontekste, nes maisto produktai dažnai keliauja tūkstančius kilometrų. Toks transportavimas turi tiek ekologinį, tiek ekonominį poveikį. Tai yra svarbus elementas diskutuojant apie tvarų vystymąsi, klimato kaitą ir vietos ekonomikų stiprinimą (Caputo, Vassilopoulos, Nayga, Canavari, 2013).

Transportavimas yra svarbus maisto tiekimo grandinės aspektas, prisidedantis prie didelių CO₂ emisijų. Tyrimas, atliktas ir paskelbtas „Nature“, parodė, kad maisto transportavimas sudaro beveik penktadalį visų maisto sistemos CO₂ emisijų. Tai rodo, kad šaldytų vaisių ir daržovių transportavimas yra ypač intensyvus emisijų. Šie duomenys pabrėžia efektyvesnės logistikos svarbą, tausojančios aplinką ir tvarumo didinimo maisto tiekimo grandinėse (Kreier, 2022). Maisto produktų transportavimas ir prekybos modeliai yra svarbūs tiek vietos, tiek tarptautinės ekonomikos veiksniai. Europos Komisijos atlikto tyrimo duomenys rodo, kad maisto mylios, apibūdinančios maisto produktų kelionės nuo gamybos iki vartotojo atstumą, yra reikšmingas šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijų šaltinis. Tyrimas pabrėžia, kad svarbu atsižvelgti ne tik į atstumą, bet ir į transportavimo būdą, siekiant išsamią įvertinti maisto produktų aplinkos poveikį (European Commission, 2023). Be to, maisto mylių koncepcija yra glaudžiai susijusi su vietinės gamybos

ir tvaraus žemės ūkio skatinimu. Vietinė gamyba reiškia, kad maisto produktai yra auginami ir perdirbami arti vartotojų, mažinant reikalingą transportavimo atstumą ir susijusias emisijas. Europos Komisija atliko tyrimą, kurio tikslingumas – pasiūlyti įvairius modelius ir metodikas, kaip maisto produktų pramonėje galima sumažinti maisto mylių atstumą ir poveikį aplinkai, pavyzdžiui, naudojant tvarius žemės ūkio metodus ir optimizuojant maisto tiekimo grandines (European Commission, 2023). Kita vertus, maisto mylių problema yra svarbi ir vartotojų elgsenos požiūriu. Vartotojų pasirinkimai ir sąmoningumas apie tai, iš kur ir kaip atkeliauja jų maistas, yra esminiai veiksniai, lemiantys maisto transportavimo tendencijas. Vartotojų pageidavimai ir pasirinkimai gali turėti tiesioginį poveikį maisto mylių mažinimui, pavyzdžiui, renkantis vietinius produktus arba palaikant tvarius prekybos būdus (Caputo, Nayga Jr., Scarpa, 2013).

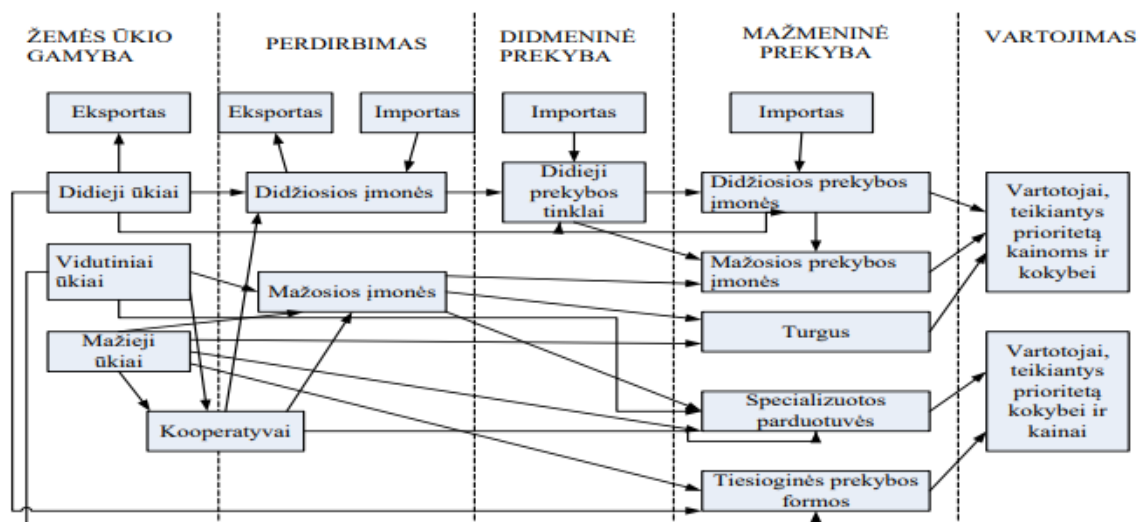
Tyrimai ir praktiniai pavyzdžiai rodo, kad maisto mylių mažinimas ne tik sumažina aplinkos poveikį, bet taip pat gali skatinti vietos ekonomikas ir prisidėti prie visuomenės sveikatos gerinimo. Trumpesnės maisto tiekimo grandinės gali sumažinti teršalų išmetimą, taip pat padidinti maisto produktų šviežumą ir maistinę vertę. Be to, vietinė gamyba ir trumpesnės maisto mylios prisideda prie bendruomenių stiprinimo ir vietos ūkininkų palaikymo (Passel, 2010). Šiame kontekste taip pat svarbu atkreipti dėmesį į technologinius sprendimus ir inovacijas, kurie gali prisidėti prie maisto mylių mažinimo. Naujos logistikos technologijos ir efektyvesni pristatymo metodai gali sumažinti maisto produktų kelionės ilgį ir poveikį aplinkai (Aoun, Vatcheva, 2018). Taip pat svarbu paminėti, kad šiuolaikinės informacijos ir ryšių technologijos leidžia geriau suprasti ir valdyti maisto tiekimo grandines, leidžiant efektyviau planuoti ir optimizuoti produktų judėjimą.

Maisto mylių apibrėžimas yra neatsiejamas nuo šiuolaikinių diskusijų apie aplinkosaugą, tvarumą ir ekonomiką. Ši sąvoka padeda suprasti, kaip mūsų maisto pasirinkimai ir vartojimo įpročiai veikia pasaulį ir suteikia galimybę imtis veiksmų maisto sistemos tvarumo didinimui. Maisto mylios yra daugiau nei tiesiog atstumas – tai yra integralus žingsnis tvaraus vystymosi ir atsakingesnio vartojimo link.

Maisto tiekimo grandinės žemės ūkyje

Visų maisto produktų produktų įsigijimo prekybos centruose galimybės patogumas nenuginčijamas. Žmonės linkę pirkti jiems patogiausiu įmanomu būdu, kuris nesukeltų jokių rūpesčių. Šiais laikais atrodo natūralu, kad didžioji dalis gyventojų žemės ūkio produkciją perka didžiuosiuose prekybos centruose, kadangi taip ne tik patogiau, tačiau ir dažnu atveju pigiau. Tačiau net 15 % Europos Sąjungos ūkių didžiąją dalį (daugiau kaip 50 %) savo produkcijos parduoda vietiniams gyventojams be tarpininkų įsikišimo. Eurobarometer atlikta apklausa parodė, kad net 90 % europiečių išvelgia abipusę ūkininkų tiesioginių pardavimų naudą. (Laure, Granier, 2016). Tolimesnis tyrimas parodė, kad 80 % apklaustųjų manė, kad ūkiai turėtų labiau įsitraukti į tiesioginius savo produkcijos pardavimus, taip sumažinant maisto mylių kiekį iki minimalaus. Vakarų Europos valstybėse net apie 16 % žemės ūkio produkcijos parduodama tiesiogiai gyventojams, tačiau Lietuvoje tiesioginė produkcijos rinka nėra taip stipriai įsitvirtinusi ir tiesiogiai parduodama tik 0,16 % prekybos centrų parduodamo kiekio.

Lietuvos rinka yra išskirtinė tuo, kad absoliučioji dauguma ūkiuose išgaunamos produkcijos klientus pasiekia ne tiesiogiai iš ūkininkų, bet praėjusi ilgą produkcijos perdirbimo, rūšiavimo, pervežimo kelią (žr. 1 pav.). Įsitvirtinusi tvarka ne tik padaro produkciją ženkliai brangesne, tačiau ir suteikia monopoliją didiesiems prekybos centrams.



Šaltinis: (Aleksandravičius, Dautartė, Vitunskienė, & Zemeckis, 2016)
Source: (Aleksandravičius, Dautartė, Vitunskienė, & Zemeckis, 2016)

1 pav. Maisto tiekimo grandinė Lietuvoje
Figure 1. Food Supply Chain in Lithuania

Kadangi didžioji dalis produkcijos patenka į prekybos centrų rankas, jie nustato produktų kainas bei rinkos tendencijas. Mažieji ūkiai, kurie pardavinėja savo produkciją tiesiogiai klientams, turi prisitaikyti prie rinkos diktuojamų produktų kainų, kurios parduodant mažmena gali būti net nuostolingos. Didieji perdirbėjai bei prekybos centrai, dirbtinai

mažindami kainas, mažina tiesioginių žemės ūkio produkcijos pardavimų kiekį ir taip ženkliai didina maisto mylių kiekį. Didėjant maisto mylioms kenčia ne tik klientas, gaunantis brangesnį ir ne būtinai geresnės kokybės produktą, bet ir aplinka, kadangi perdirbimui bei pervežimui išnaudojami dideli energijos kiekiai. Ūkininkams parduoti savo produkciją trukdo ne tik didieji prekybos centrai, kurie gali reguliuoti kainas, tačiau ir vietų, kuriose būtų galima parduoti savo produkciją trūkumas. Norint užsiimti tiesiogine produkcijos prekyba, reikia turėti vietą, kurioje gyventojai patogiai ir greitai galėtų įsigyti ūkininkų siūlomos produkcijos. Tarp ūkininkų tiesiogiai pardavinėjančių savo užaugintą produkciją giliai įsitvirtinusi prekyba turgavietėse, kuriose ūkininkai gali išrikiuoti savo produkciją ant išsinuomoto prekystalio (Europos Komisija, 2013).

Tiekimo grandinės sudėtingumas atlieka lemiamą vaidmenį nustatant su konkrečiu produktu susijusių maisto mylių kiekį. Sudėtinga tiekimo grandinė apima daugybę tarpininkų, todėl dažnai tenka įveikti didesnius transportavimo atstumus ir sunaudoti daugiau energijos. Kiekvienas papildomas tiekimo grandinės etapas prisideda prie bendro maisto mylių skaičiaus, nes produktai iš ūkių keliauja pas įvairius tarpininkus, kol pasiekia galutinius paskirties taškus, pavyzdžiui, mažmeninės prekybos vietas arba vartotojus.

Vienas iš būdų sumažinti maisto mylių skaičių – supaprastinti tiekimo grandinę ir sumažinti joje dalyvaujančių tarpininkų skaičių. Tai galima pasiekti įgyvendinant bendradarbiavimo iniciatyvas, kuriomis skatinama tiesiogiai apsirūpinti produktais iš ūkių, apeinant nereikalingus tarpininkus. Užmezgus tiesioginius ryšius tarp ūkininkų ir pirkėjų, produktai gali būti gabenami veiksmingiau, todėl sumažėja nuvažiuojamas atstumas ir sunaudojama mažiau energijos. Toks tiesioginio apsirūpinimo būdas leidžia užtikrinti didesnę tiekimo grandinės skaidrumą ir atsekamumą, taip pat užtikrinti, kad produktai būtų gaunami iš netoliese esančių ūkių, ir remti vietos žemės ūkį. Be to, konsolidacijos centrų ir vietinių paskirstymo centrų steigimas taip pat gali padėti sumažinti maisto mylių skaičių. Konsolidavimo centrai veikia kaip centrai, kuriuose produktai iš kelių ūkių ar tiekėjų yra sujungiami prieš juos paskirstant mažmenininkams ar vartotojams. Konsoliduojant siuntas, galima sumažinti atskirų transportavimo kelionių skaičių, todėl transporto maršrutai tampa efektyvesni, o išmetamo anglies dioksido kiekis mažėja. Vietiniai paskirstymo centrai, strategiškai išdėstyti arčiau galutinių vartotojų, gali padėti sutrumpinti paskutinį tiekimo grandinės etapą, taip dar labiau sumažinant bendrą maisto mylių skaičių.

Sėkmingam šių iniciatyvų įgyvendinimui būtinas įvairių tiekimo grandinės dalyvių bendradarbiavimas. Ūkininkai, platintojai, mažmenininkai ir vartotojai turi bendradarbiauti, kad būtų sukurti veiksmingi ir tvarūs tiekimo grandinės tinklai. Tam gali padėti partnerystės, sąjungos ir platformos, skatinančios tiesioginį bendravimą ir bendradarbiavimą. Suderinę savo interesus ir tikslus, suinteresuotieji subjektai gali bendrai prisidėti prie maisto mylių mažinimo ir skatinti tvarią žemės ūkio praktiką. Tiekimo grandinės racionalizavimas teikia ne tik maisto mylių mažinimą, bet ir kitą naudą. Tai gali pagerinti produktų kokybę ir šviežumą, nes produktai trumpiau vežami ir greičiau pristatomi vartotojams. Taip pat sumažėja maisto atliekų ir gedimo rizika, nes dėl trumpesnių transportavimo atstumų greitai gendantys produktai patiria mažiau nepalankių sąlygų. Be to, supaprastinta tiekimo grandinė gali padidinti bendrą sistemos veiksmingumą ir operatyvumą, nes leidžia geriau valdyti atsargas ir greičiau reaguoti į rinkos poreikius.

Maisto mylių vertinimas ir vertinimo metodai

Maisto mylių sąvoka, apibrėžianti atstumą nuo maisto gamybos vietos iki vartojimo vietos, pastaraisiais metais sulaukė didelio dėmesio, ypač dėl didėjančio susirūpinimo klimato kaita ir maisto produktų gabenimo dideliais atstumais poveikio aplinkai. Nors didžioji dalis šiltnamio dujų išmetimo susijusi su maisto gamybos etapu, maisto mylių skaičiavimas yra svarbus norint suprasti maisto tiekimo grandinės anglies dioksido pėdsaką ir ieškoti galimybių šiltnamio efektą sukeliančių dujų mažinimui (Team, 2023). Transportavimas per ilgus atstumus paprastai reikalauja iškastinių degalų naudojimo, o tai prisideda prie šiltnamio dujų išmetimo. Tyrimai rodo, kad pasauliniai maisto mylių išmetimai yra didesni nei buvo manyta anksčiau, sudarydami beveik penktadalį visų maisto sistemų išmetamų dujų. Nors vartojant vietinę produkciją išmetamų dujų kiekis transportavimo metu šiek tiek mažėja, taip pat yra ir kitų aplinkosauginių privalumų, pavyzdžiui, vietos ekonomikos ir ekosistemų palaikymas bei mažesnis pakuočių naudojimas (Li ir kt., 2022).

Tai rodo, kad maisto mylių sumažinimas yra svarbus tvarumo ir aplinkosaugos aspektas, nors jis nėra vienintelis maisto produkto tvarumo rodiklis. Supratimas apie maisto mylias vartotojams gali padėti priimti informuotesnius sprendimus apie pirkinis ir palaikyti pastangas mažinti su maisto gamyba ir transportavimu susijusį anglies dioksido pėdsaką. Taigi, sąmoningai renkantis maisto kilmę, galima prisidėti prie tvarios ir aplinkai palankios maisto sistemos (Watson, 2022).

Skirtingos transporto rūšys, pavyzdžiui, sunkvežimiai, laivai, lėktuvai ir traukiniai, daro skirtingą poveikį aplinkai ir sunaudoja skirtingą kiekį degalų. Transporto rūšies pasirinkimas priklauso nuo tokių veiksnių kaip atstumas, kurį reikia įveikti, greitas produktų gendamas ir sąnaudos. Pavyzdžiui, kelių transportas paprastai naudojamas trumpesniems atstumams, o jūrų transportas labiausiai tinkamas krovinių gabenimui dideliais atstumais. Oro transportas, nors ir greitesnis, tačiau dėl didelių degalų sąnaudų sukelia gerokai didesnę anglies dioksido pėdsaką (Ritchie, 2020).

Norint tiksliai apskaičiuoti maisto mylias, galima naudoti įvairius metodus ir priemones. Geografinės informacinės sistemos (dažniausiai naudojama „Google Maps“ programa) atlieka svarbų vaidmenį sudarant transporto maršrutų žemėlapius ir apskaičiuojant maisto produktų nuvažiuotus atstumus. Šiose sistemose geoprografiniai duomenys naudojami transporto tinklams vizualizuoti ir analizuoti, todėl suinteresuotieji subjektai gali nustatyti efektyviausius maršrutus ir sumažinti transportavimo atstumus. Logistikos įmonių teikiami transporto įrašai taip pat suteikia vertingos informacijos apie atstumus, įveiktus kiekviename tiekimo grandinės etape.

Norint surinkti duomenis apie maisto produktų kilmę ir paskirties vietą, apklausos yra vienas iš efektyvių metodų. Šios apklausos gali būti atliekamos renkant informaciją tiesiogiai iš ūkininkų, platintojų, mažmenininkų ir vartotojų. Tokiu būdu galima sekti maisto produktų judėjimą per tiekimo grandinę ir gauti duomenų apie transportavimo atstumus bei naudojamas transporto rūšis. Taip pat yra skirtingi metodai ir įrankiai maisto mylių skaičiavimui, pavyzdžiui, „Food Miles Calculator“. Šis įrankis leidžia apskaičiuoti maisto kelionės atstumą, remiantis produkto svoriu ir nuvažiuotu atstumu. Tai gali padėti suinteresuotiems subjektams nustatyti su konkrečiais produktais ar produktų kategorijomis susijusias maisto mylias. Apskaičiuojant maisto mylias reikia atsižvelgti ne tik į fizinį nuvažiuotą atstumą, bet ir į energijos suvartojimą bei išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, susijusį su kiekviena transporto rūšimi. Anglies dioksido pėdsako skaičiuoklės yra vertingos priemonės maisto produktų gabenimo poveikiui aplinkai įvertinti. Šios skaičiuoklės, apskaičiuodamos su maisto produktų gabenimu susijusį išmetamo anglies dioksido kiekį, atsižvelgia į tokius veiksnius kaip atstumas, transporto rūšis, degalų naudojimo efektyvumas ir išmetamųjų teršalų faktoriai (Calculator.dev, 2023).

Svarbu pažymėti, kad maisto mylios skaičiavimuose naudojamų duomenų tikslumas ir patikimumas gali skirtis priklausomai nuo tokių veiksnių kaip gamybos mastas, regioniniai skirtumai ir tiekimo grandinės informacijos skaidrumas. Stengiamasi tobulinti duomenų rinkimo metodus ir nustatyti standartizuotas maisto mylių skaičiavimo metodikas, kad būtų užtikrintas skirtingų produktų ir regionų nuoseklumas ir palyginamumas.

Maisto mylios skaičiuojamos keliais tikslais:

1. Didinant vartotojų informuotumą: vartotojai, suvokdami, kiek toli jų maistas keliauja, gali priimti informuotus sprendimus ir teikti pirmenybę vietiniams bei tvariems maisto produktams. Tai padeda vartotojams suprasti, kaip jų maisto pasirinkimai veikia aplinką (EPRS, 2023).

2. Galimybės mažinti šiltnamio dujų išmetimą: maisto mylių skaičiavimas suteikia politikos formuotojams ir pramonės atstovams informaciją apie galimybes mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą maisto tiekimo grandinėje, ypač akcentuojant tvarumo strategijas (Lumen, 2023).

3. Transportavimo optimizavimas ir regioninis apsirūpinimas: maisto mylių skaičiavimas padeda optimizuoti transportavimo maršrutus, skatinti regioninį apsirūpinimą ir remti tvaraus transportavimo praktiką. Tai prisideda prie anglies dioksido pėdsako mažinimo, susijusio su maisto myliomis, ir yra svarbu tiek aplinkos apsaugos, tiek vietos ekonomikos stiprinimo požiūriu (FoodPrint, 2020).

Pastaraisiais metais maisto mylių sąvoka sulaukė vis daugiau dėmesio dėl susirūpinimo klimato kaita ir tvarumu. Maisto mylios padeda įvertinti maisto tiekimo grandinės anglies pėdsaką ir nustatyti galimybes mažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį. Tiksliai apskaičiuoti padeda įvairios transporto rūšys ir tokios priemonės kaip geografinės informacinės sistemos. Maisto mylios naudojamos tokiais tikslais kaip vartotojų informuotumo didinimas, politinių sprendimų priėmimas ir tvarios transporto praktikos skatinimas. Sprendžiant maisto mylių problemą galima siekti tvarios, vietinės gamybos ir sveikesnės planetos.

Atstumas ir transporto rūšys

Transporto rūšis, naudojama maisto tiekimo grandinėje, yra lemiamas veiksnys nustatant maisto mylių poveikį aplinkai. Skirtingi transporto būdai, tokie kaip kelių, oro, jūrų ir geležinkelių transportas, turi įvairius energijos suvartojimo ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo lygius, todėl ir skirtingai veikia aplinką. Siekiant tvarumo, svarbu optimizuoti esamas transportavimo sistemas, kad sumažėtų degalų sąnaudos. Tai gali apimti tiek produkto pakuočių, tiek priedų, pavyzdžiui, paletės, svorio mažinimą (iGPS, 2020).

Kelių transportas yra labai svarbus maisto tiekimo grandinėje, ypač trumpų ir vidutinių atstumų transportavimui, dėl jo lankstumo, prieinamumo ir efektyvių pristatymo galimybių. Tačiau ši transporto rūšis taip pat ženkliai prisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo ir energijos suvartojimo. Tai yra ypač svarbu atsižvelgiant į didelį sunkvežimių ir lengvųjų autobusų, naudojamų maisto produktų vežimui, kiekį. Siekiant sumažinti kelių transporto poveikį aplinkai, skatinama naudoti degalus taupančias transporto priemones, optimizuoti pristatymo maršrutus, kad būtų sumažinti nuvažiuojami atstumai, ir ieškoti alternatyvių degalų varomų transporto priemonių, pavyzdžiui, biodyzelino ar elektrinių transporto priemonių (Pradhan, 2022). Vienas iš būdų mažinti kelių transporto poveikį aplinkai yra naudoti lengvesnes ir dažniau perdirbamas transportavimo priemones, pavyzdžiui, plastikines paletes. Palyginti su medinėmis paletėmis, plastikinės paletės yra lengvesnės, tvariau gaminamos ir gali būti perdirbamos. Tai sumažina bendrą transportavimo svorį ir degalų sąnaudas, taip pat prisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo (iGPS, 2020).

Geležinkelių transportas yra laikomas viena iš tvariausių transporto rūšių ilgų atstumų krovinių gabenimui. Traukiniai gali gabenti didelius krovinių kiekius, o jų energijos suvartojimas bei išmetamo CO₂ kiekis vienam vežamo krovinio vienetai yra mažesni nei kelių transporto. Šiuo metu vyksta perėjimas prie elektrifikacijos, o 55 % pasaulinės geležinkelių pramonės energijos 2020 m. buvo gaminama iš dyzelino, 44 % – iš elektros, o 1 % – iš biodegalų. Nors geležinkelių tinklo elektrifikacija yra svarbus žingsnis mažinant šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, ji yra brangi ir procesas – sudėtingas, ypač tose vietovėse, kur yra ilgi atstumai ir retas infrastruktūros tinklas (Zawadzki ir kt., 2022).

Oro transportas, nors ir pasižymi greičiu ir efektyvumu, yra viena iš labiausiai aplinką teršiančių transporto rūšių, ypač maisto produktų gabenimo srityje. Jis sunaudoja daug degalų ir išmeta didelius kiekius šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Nors oro transportas sudaro tik nedidelę dalį visų maisto kilometrų (maždaug 0,16 %), jis yra daugiau nei 50 kartų labiau teršiantis nei jūrų transportas. Transportuojant maistą oru, vienam tonos kilometrui išskiriama apie 1,13 kg CO₂ ekvivalento, palyginti su vos 0,023 kg CO₂ ekvivalento, kai maistas gabenamas jūra (Ritchie, 2020). Kai kurie maisto produktai, dėl jų greitų gedimo savybių ar didelės vertės ir svorio santykio, privalo būti gabenami oru, kad išliktų švieži

ir atitiktų rinkos paklausą. Vis dėlto, oro transporto poveikį aplinkai mažinti būtina, siekiant išvengti didelio anglies dioksido pėdsako. Viena iš priemonių – degalų naudojimo efektyvumo didinimas ir alternatyvių, tvarių degalų, pavyzdžiui, tvaraus aviacinio kuro, naudojimas. Be to, įvairios iniciatyvos padeda kompensuoti išmetamo anglies dioksido kiekį (Watson, 2022). Nepaisant to, oro transportas tebėra svarbus maisto produktų gabenimo pasaulinėje maisto tiekimo grandinėje dėl jo greičio ir efektyvumo, ypač gabenant greitai gendančius maisto produktus, kuriems reikalinga greita pristatymo galimybė. Tačiau, siekiant mažinti šio transporto poveikį aplinkai, reikia ieškoti alternatyvų ir efektyviau naudoti išteklius (Eurostat, 2023).

Jūrų transportas yra labai svarbus globalioje maisto tiekimo grandinėje, ypač gabenant birius krovinius dideliais atstumais. Jis pasižymi mažesniu anglies dioksido pėdsaku vienam vežamo krovinio vienetui, palyginti su kitomis transporto rūšimis, pavyzdžiui, oro transportu. Dėl didelių laivų naudojimo ir masto ekonomijos, jūrų transportas yra efektyvesnis ir ekologiškesnis pasirinkimas prekėms, tokioms kaip grūdai ir aliejus, vežti. Tačiau, nors jūrų transportas ir yra efektyvesnis aplinkos požiūriu, jame taip pat svarbu imtis tvarių veiksmų. Šie veiksmai apima teršalų, išmetamų iš laivų, mažinimą ir kitų aplinkosaugos problemų, pavyzdžiui, jūrų taršos, sprendimą. COVID-19 pandemija išryškino ir padidino esamus iššūkius jūrų transporto pramonėje, pavyzdžiui, darbo jėgos trūkumą ir infrastruktūros poreikius, taip pat parodė, kaip svarbu užtikrinti tvarią ir atsparią jūrų transporto sistemą pasauliniam atsigavimui (Kaharlytskyi, 2021). Pasaulio banko duomenimis, jūrų transportas yra labai svarbus globalios prekybos stuburas, nes daugiau nei 80 % prekių yra vežamos jūra. Siekiant kovoti su klimato kaita ir statyti atsparias tiekimo grandines, būtina skatinti jūrų transporto tvarumą. Laivų ir uostų „žalinimas“ yra vienas iš pagrindinių veiksnių, nes jūrų transportas sudaro apie 3 % pasaulinių šiltnamio dujų išmetimo. Pavyzdžiui, vandenilio pagrindu pagaminti kurai, tokie kaip žalias amoniakas ir metanolis, yra pagrindiniai kandidatai jūrų transporto pramonės dekarbonizacijai (TheWorldBank, 2023).

Tvarių transportavimo praktikų integravimas į maisto tiekimo grandinę yra svarbus postūmis tvaresnei ateičiai kurti. Šios praktikos apima transporto maršrutų optimizavimą, siekiant mažinti atstumus, naudojant alternatyvius degalus ir energijos šaltinius, ir diegiant naujas technologijas, kad būtų sumažintas CO₂ išmetimas. Be to, pabrėžiama regioninių ir vietinių maisto sistemų svarba, kurios padeda sumažinti maisto mylių skaičių, mažinant priklausomybę nuo tolimojo transporto ir skatinant vietos ekonomiką. Maisto tiekimo grandinės tvarumo tyrimai rodo didėjančią dėmesį šiai sričiai, tačiau trūksta išsamių perspektyvos, susiejant įvairius naujausius tendencijas ir transportavimo aspektus.

Išvados

1. **Maisto mylių sąvoka ir svarba tvarumui:** tyrimas patvirtina, kad maisto mylių optimizavimas yra esminis elementas mažinant CO₂ emisijas ir skatinant tvarumą maisto tiekimo grandinėse. Išsamus maisto mylių vertinimas atskleidė, kad transportavimo etapas yra vienas iš pagrindinių CO₂ išmetimo maisto pramonėje šaltinių, dėl kurio svarbu peržiūrėti ir tobulinti logistikos procesus. Trumpesnių maisto tiekimo grandinių skatinimas ir efektyvumo didinimas leidžia ne tik mažinti ekologinį pėdsaką, bet ir užtikrinti maisto produktų šviežumą bei maistinę vertę. Be to, lokalios maisto gamybos ir tiekimo grandinės stiprinimas tiesiogiai prisideda prie bendruomenių ekonominio stiprinimo, mažina energetinį vartojimą ir CO₂ išmetimą, suteikdami vartotojams aukštesnės kokybės produktus.

2. **Transportavimo poveikis CO₂ emisijoms:** analizė atskleidė, kad transportavimo etapas maisto tiekimo grandinėse yra reikšmingas CO₂ emisijų šaltinis, kurio optimizavimas yra būtinas norint pasiekti tvarumo tikslus. Efektyvesnė logistika, alternatyvių, mažiau taršių transporto būdų paieška ir inovacijų taikymas transportavimo sektoriuje gali ženkliai prisidėti prie išmetamų teršalų kiekio mažinimo. Tyrimo metu identifikuoti metodai ir sprendimai, kaip sumažinti maisto mylių skaičių ir poveikį aplinkai, įskaitant maršrutų optimizavimą, krovinių konsolidavimą ir tiesioginį tiekimą iš gamintojų vartotojams, leidžia mažinti CO₂ emisijas ir kartu skatinti vietos ūkių plėtrą. Be to, tyrimas pabrėžia vartotojų vaidmenį renkantis maisto produktus – informuotas vartotojų pasirinkimas gali tiesiogiai daryti įtaką maisto mylių mažinimui, pavyzdžiui, perkant vietinius, sezoninius produktus.

Literatūra

1. Atkočiūnienė, V., Aleksandravičius, A., Dautartė, A., Vitunskienė, V., Zemeckis, R. 2016. Ūkių modernizacija rinkų ir kaimo vystymosi kontekste: Lietuvos atvejis. Akademija, Kauno r. Aleksandro Stulginskio universitetas.
2. Aoun, B., Vatcheva S. 2018. *Shortening the Last Mile*. Euromonitor International Ltd. Prieiga per internetą: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/local/global/core/documents/pdf/g0-core-wp-shortening-the-last-mile-en.pdf>.
3. Calculator.dev. 2023. *Food miles calculator*. Prieiga per internetą: <https://calculator.dev/environment/food-miles-calculator/#References>.
4. Caputo, V., Vassilopoulos, A., Nayga, R. M., Canavari, M. 2013. „Welfare Effects of Food Miles Labels.“ *The Journal of Consumer Affairs, Summer* Vol. 47 P. 311–327.
5. Caputo, V., Nayga, R. M., Scarpa, R. 2013. „Food miles or carbon emissions? Exploring labelling preference for food transport footprint with a stated choice study.“ *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, Vol. 57* P. 465–482.
6. EPRS. 2023. *Climate impact of the EU agrifood system*. Prieiga per internetą: <https://eprthinktank.eu/2023/02/07/climate-impact-of-the-eu-agrifood-system/>.
7. European Commission. 2023. *Farm to Fork strategy*. Prieiga per internetą: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en.

8. European Commission. 2023. Field to fork: global food miles generate nearly 20 % of all CO₂ emissions from food. Prieiga per internetą: https://environment.ec.europa.eu/news/field-fork-global-food-miles-generate-nearly-20-all-co2-emissions-food-2023-01-25_en.
9. Eurostat. 2023. *Key figures on Europe*. European Union: Imprimerie Bietlot. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15216629/17177791/KS-EI-23-001-EN-N.pdf/5df7a393-8461-9270-7eaa-91a4b1c2acc6?version=2.0&t=1689583429855>.
10. FoodPrint. 2020. Local and Regional Food Systems. Prieiga per internetą: <https://foodprint.org/issues/local-regional-food-systems/>.
11. iGPS. 2020. Sustainable food transportation: reduce emissions with lighter and fewer shipments. Prieiga per internetą: <https://igps.net/blog/2020/07/23/sustainable-food-transportation-reduce-emissions-with-lighter-and-fewer-shipments/>.
12. Kaharlytskyi, M. 2021. Smart, sustainable maritime transport critical to global recovery: UNCTAD. Prieiga per internetą: <https://news.un.org/en/story/2021/11/1106082>.
13. Kreier, F. 2022. Transporting food generates whopping amounts of carbon dioxide. *Nature*. Prieiga per internetą: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-01766-0>.
14. Laure, M., Granier, A. 2016. *Short food supply chains and local food systems in the EU*. European Parliamentary Research Service. Prieiga per internetą: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/586650/EPRS_BRI\(2016\)586650_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/586650/EPRS_BRI(2016)586650_EN.pdf).
15. Li, M., Jia, N., Lenzen, M., Mallik, A., Wei, L., Jin, Y., Raubenheimer, D. 2022. Global food-miles account for nearly 20 % of total food-systems emissions. *Nature Food*, Vol. 3(6), p.445-453..
16. Lumen. 2023. *Sustainability: A Comprehensive Foundation*. Prieiga per internetą: <https://courses.lumenlearning.com/suny-sustainability-a-comprehensive-foundation/chapter/food-miles/>.
17. Passel, Steven Van. 2010. *Sustainable Development*. Prieiga per internetą: <https://www.wileyonlinelibrary.com>.
18. Pradhan, P. 2022. Food transport emissions matter. *Nature Food*, Vol. 3(6), p. 406-407.
19. Ritchie, H. 2020. Very little of global food is transported by air; this greatly reduces the climate benefits of eating local. *Our World in Data*. Prieiga per internetą: <https://ourworldindata.org/food-transport-by-mode>.
20. Team Commons. 2023. *What are Food Miles? And What are Their Climate Impact?* Prieiga per internetą: <https://www.thecommons.earth/blog/what-are-food-miles-and-what-are-their-climate-impact>.
21. The World Bank. 2023. *Sustainable Development in Shipping and Ports*. Prieiga per internetą: <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/brief/sustainable-development-in-shipping-and-ports>.
22. Watson, S. K. 2022. *Transportation makes up a fifth of all food system carbon emissions*. Prieiga per internetą: <https://www.popsci.com/environment/food-transportation-carbon-emissions/>.
23. Zawadzki, A., Reszewski, F., Pahl, M., Schierholz, H., Burke, D., Vasconellos, B., Maeyce, T. 2022. *Riding the Rails to Sustainability*. Prieiga per internetą: <https://www.bcg.com/publications/2022/riding-the-rails-to-the-future-of-sustainability>.

THEORETICAL ASPECTS OF FOOD MILE ASSESSMENT AND DESIGN

Summary

This paper explores the theoretical aspects of food mile assessment and design in relation to their impact on environmental protection, economic efficiency and social responsibility in agri-food supply chains. The relevance of the work is based on the growing global concern about climate change and the need to strengthen the economic aspects of farms in order to reduce the ecological footprint of international trade. The concept of food miles describes the distance travelled by food products from production to the final consumer, which is directly linked to CO₂ emissions, energy consumption and safety aspects of food supply. The research approach included a detailed analysis of the scientific literature on the concept of food miles, their impact on CO₂ emissions during transport, changes in consumer awareness and behaviour, and trends in the demand for local food products. The results of the study showed that optimising food miles and strengthening local food systems can make a significant contribution to the implementation of sustainability principles, economic resilience and environmental protection.

Keywords: food miles, sustainability, CO₂ emissions, ecological footprint, local food, food supply chains, transportation, consumer behaviour.