

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS
LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS

IGNAS VALODKA

**ES TARPTAUTINĖS PREKYBOS TEKSTILE IR RŪBAIS ĮTAKA
GLOBALIOMS ANGLIES DIOKSIDO EMISIJOMS**

Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, ekonomika (S 004)

2021, Kaunas

Disertacija rengta 2015–2021 m. Kauno technologijos universiteto Ekonomikos ir verslo fakultete, ekonomikos, verslo ir vadybos akademiniame centre.

Mokslinis vadovas:

Prof. dr. Vytautas SNIEŠKA (Kauno technologijos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, S 004).

Redagavo: Aurelija Gražina Rukšaitė (leidykla „Technologija“)

Ekonomikos mokslo krypties disertacijos gynimo taryba:

Prof. dr. Daiva Dumčiuvienė, Kauno technologijos universitetas, ekonomika (S 004) – **pirmininkas**;

Prof. dr. doc. ing. Aleksandr Ključnikov, Vysoká škola podnikání a práva, a.s. (Čekija), ekonomika, (S 004).

Prof. dr. Vaida Pilinkienė, Kauno technologijos universitetas, ekonomika (S 004);

Prof. dr. Vlada Vitunskienė, Vytauto Didžiojo universitetas (VDU), ekonomika (S 004);

Prof. habil. dr. Dalia Štreimikienė, Lietuvos energetikos institutas (LEI), ekonomika (S 004);

Disertacija bus ginama viešame ekonomikos mokslo krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje 2021 m. Birželio 11 d. 10 val. Kauno technologijos universiteto Disertacijų gynimo salėje.

Adresas: K. Donelaičio g. 73-403, 44249 Kaunas, Lietuva.

Tel. (370) 37 300 042; faks. (370) 37 324 144; el. paštas doktorantura@ktu.lt.

Disertacijos santrauka išsiųsta 2021 m. gegužės 10 d.

Su disertacija galima susipažinti internetinėje svetainėje <http://ktu.edu>, Kauno technologijos universiteto bibliotekoje (K. Donelaičio g. 20, 44239 Kaunas), Klaipėdos universiteto bibliotekoje (K. Donelaičio a. 3, 92144 Klaipėda) ir Lietuvos energetikos instituto skaitykloje (Breslaujos g. 3, 44403 Kaunas).

ĮVADAS

Tyrimo aktualumas

Spartėjanti globalizacija ir tarptautinės prekybos procesai kelia iššūkių užtikrinant aplinkos tvarumą. Dėl neefektyvaus ekonomikos augimo pastaraisiais dešimtmečiais padidėjo aplinkai ir pasaulinei klimato kaitai daromas neigiamas poveikis. Globalizacija ir tarptautinė prekyba sustiprina pasaulinę ekonominę integraciją, apimančią žalą aplinkai darančius sandorius tarp šalių. Pasaulio prekybos organizacijos (WTO, 2015) duomenimis, globalizacijos procesai lėmė tarptautinės prekybos prekių vertės padidėjimą nuo 7 090 mlrd. JAV dolerių 1990 m. iki 32 732 mlrd. JAV dolerių 2015 metais. Daugelis tyrimų pripažįsta, kad pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką aplinkai, yra globalizacija ir vartojimo pokyčiai išsivysčiusiose šalyse (Simas, Golsteijn, Huijbregts, Wood ir Hertwich, 2014; Xu ir Dietzenbacher, 2014). Ypač poveikį aplinkai makroekonominėse struktūrose daro ekonomiškai išsivysčiusios šalys, kurios palaiko pasiturinčių vartotojų gyvenimo būdą (Lenzen ir kt., 2012).

Tiriant tarptautinės prekybos problemas, pagrindinis dėmesys yra skiriamas tarptautinės prekybos poveikiui anglies dioksido (CO₂) emisijoms. Vis daugiau tyrimų atskleidžia, kad globalizacija ir tarptautinės prekybos plėtra paskatino taršą perkelti į besivystančias šalis, kurios savo ekonominiam augimui naudoja sunkiąją pramonę (Davis, Peters ir Caldeira, 2011). Be to, daug energijos suvartojančios pramonės gali perkelti gamybą į kitas šalis su mažesniais aplinkosaugos reikalavimais ir energijos sąnaudomis ir vėliau eksportuoti produkciją į šalis su didesniais aplinkosaugos reikalavimais, sukeldamos „anglies nutekėjimo“ problemą.

Pastarąjį dešimtmetį daugybė straipsnių mokslinėje literatūroje nagrinėjo tarptautinės prekybos poveikį vietinėms bei prekyboje esančioms CO₂ emisijoms, kurios lėmė „anglies nutekėjimą“, kai išsivysčiusios šalys, siekdamos sumažinti vidaus CO₂ emisijas, perkelia gamybą į besivystančias šalis su mažesniais aplinkosauginiais apribojimais (Su ir Thomson, 2016). Dabartinei ekonominei sistemai kilo iššūkis pereiti prie mažai CO₂ emisijų į aplinką išskiriančių technologijų ekonomikos sistemos, siekiant sušvelninti klimato pokyčius ir pasaulinę taršą, todėl padaugėjo mokslinių tyrimų šia tema. Sumažinti CO₂ emisijas tekstilės ir rūbų pramonėje yra vienas iš Europos Komisijos priimtų „Green Deal Plan“ tikslų. Be to, skirtingai nei kitos vietinės pramonės, pavyzdžiui, žemės ūkio sektorius, tekstilės ir rūbų pramonė, apima globalias tiekimo grandines, kuriose susekti CO₂ emisijų pėdsakus yra sudėtinga. Taigi, tekstilės ir rūbų sektoriaus analizė yra tiek svarbi, tiek leidžianti geriau analizuoti tarptautinės prekybos poveikį CO₂ emisijoms.

Mokslinė problema

ES lyderiauja siekdama klimato kaitos tikslų ir kovodama su CO₂ emisijomis. ES dar prieš 2020-uosius pasiekė 2020 m. tikslus ir priėmė naujus

2030 metams. Tačiau pasiektiems rezultatams įtakos galėjo turėti dideli importo kiekiai iš kitų šalių. Šie importo srautai ES suteikia galimybę sumažinti teritorines CO₂ emisijas, perkelti ES vartojamų prekių gamybą į užsienį. Be to, CO₂ emisijų perkėlimas į kitas šalis leidžia nuslėpti tikrąją išmetamųjų teršalų atsakomybę.

Tarptautinė prekyba, lėmusi gamintojų ir vartotojų atskyrimą geografiškai, leido gamintojams apeiti CO₂ emisijų mažinimo atsakomybes importuojant daug CO₂ emisijų sukuriančius gaminius. Iki šiol didelis šalyje pagamintų CO₂ emisijų kiekis galėjo būti lengvai perkeltas į užsienio šalis, už tai neprisiimant jokios atsakomybės. Augant tarptautinių tiekimo grandinių susiskirstymui ir tarptautinei prekybai, visame pasaulyje vartojami produktai dabar yra gaminami vos keliose šalyse.

Dabartinė tradicinė CO₂ emisijų reguliavimo politika, kai atsakomybę už CO₂ emisijas prisiima gamintojai, nėra visiškai veiksminga – ji sukelia „anglies nutekėjimo“ problemą. „Anglies nutekėjimo“ problema, perkelti emisijas iš išsivysčiusių šalių į besivystančias ekonomikas, yra labai reikšminga, ir jei išsivysčiusios šalys nepripažins savo CO₂ emisijų importo srautuose, nepaisant stiprių politinių pastangų, šios politikos nebus veiksmingos siekiant sumažinti bendrą CO₂ emisijų kiekį pasaulyje (Kanemoto, Moran, Lenzen ir Geschke, 2014; Peters, Minx, Weber ir Edenhofer, 2011). Dėl globalizacijos procesų pasaulio ekonomika tapo panaši į susipynusį tinklą, todėl kiekybiškai įvertinti šalių ekonomikos poveikį CO₂ emisijų kiekiui pasaulinėse tiekimo grandinėse yra didelis iššūkis. Mokslinėje literatūroje stinga tyrimų, susijusių su informatyviais instrumentais bei metodologijomis, siekiant tinkamai įvertinti CO₂ emisijų kiekį. Didėja informatyvių modelių, įvertinančių CO₂ emisijas tarptautinės prekybos procesuose, poreikis.

ES yra labai svarbu matuoti ir sekti tarptautinėje prekyboje išmetamą CO₂ emisijų kiekį, norint reikšmingai prisidėti prie globalaus CO₂ emisijų kiekio bei klimato kaitos sumažinimo. Nors mokslinėje literatūroje yra nemažai tyrimų, tiriančių ES išmetamas CO₂ emisijas nacionaliniu lygiu, mažiau tyrimų atlikta vertinant ES CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje (Ivanova ir kt., 2017; Pan ir kt., 2017; Steen-Olsen, Weinzettel, Cranston, Ercin ir Hertwich, 2012). Be to, mokslinėje literatūroje trūksta tyrimų analizuojama problema iš tarptautinės prekybos perspektyvos sektoriniu lygiu, ypač daug teršalų išmetantiems ir žemos vertės produkcijos sektoriams, tokiems kaip tekstilės ir rūbų pramonė. Trūksta tekstilės ir rūbų sektoriaus prekybos srautų poveikio CO₂ emisijoms vertinimo tarp atskirų ES valstybių narių bei atskirų pagrindinių ES prekybos partnerių tyrimų. Reikia gilesnių struktūrinių CO₂ emisijų vertinimų per vartojimo prizmę, siekiant papildyti mokslinę literatūrą apie CO₂ emisijas tekstilės ir rūbų sektoriuje bei prisidėti prie efektyvių globalių CO₂ emisijų vertinimų ir politikų ES šalims. Tyrimo mokslinė problema: kokia yra tarptautinės prekybos įtaka CO₂ emisijoms ES drabužių ir rūbų pramonėje ir kaip tai įvertinti?

Tyrimo objektas yra CO₂ emisijų vertinimas ES tekstilės ir rūbų tarptautinėje prekyboje.

Tyrimo tikslas yra sukurti globalių CO₂ emisijų ES tekstilės ir rūbų tarptautinėje prekyboje vertinimo modelį.

Tyrimo uždaviniai

1. Atlikti teorinę CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje analizę;
2. Nustatyti tekstilės ir rūbų tarptautinės prekybos CO₂ emisijoms svarbą ir įtaką;
3. Išanalizuoti tarptautinės prekybos poveikio išmetamosioms globalioms CO₂ emisijoms vertinimo metodus;
4. Sukurti globalių išmetamųjų CO₂ emisijų ES tekstilės ir rūbų tarptautinėje prekyboje vertinimo modelį;
5. Atlikti CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje vertinimo modelio ES tekstilės ir rūbų pramonei empirinį tyrimą, naudojant kiekybinį tarpregioninį „Input-Output“ (MRIO) ir ekonometrinį OLS metodus.

Tyrimo metodika

Nagrinėjant CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje, atlikta mokslinės literatūros analizė, palyginimas bei sisteminė ir loginė analizė. Tarpregioninis „Input-Output“ (MRIO) metodas, perkurtas sektoriniam lygiui vertinti per poveikio matricos perspektyvą, leido atlikti skaičiavimus, susijusius su CO₂ emisijų vertinimu ES tekstilės ir rūbų gaminių prekybos srautuose iš trijų pagrindinių ES prekybos partnerių. Šiame etape naudota 234 696 stebinių CO₂ emisijų intensyvumo koeficientams nustatyti bei CO₂ emisijoms prekyboje vertinti. Tolesniame tyrimo etape perkurtas MRIO metodas per agregavimo perspektyvą leido atlikti platesnius skaičiavimus CO₂ emisijoms vertinti pasirinktose ES šalyse, ne tik prekybos srautuose iš pagrindinių prekybos partnerių, bet ir iš likusios pasaulio dalies, ir nustatyti visą prekybos įtaką CO₂ emisijoms bei atlikti šalių emisijų prekybos balanso skaičiavimus. Šiame etape naudota 1,8 mln. stebinių CO₂ emisijų intensyvumo koeficientams nustatyti bei CO₂ emisijoms prekyboje vertinti. Iš viso duomenų analizėje naudota 88,4 mln. stebinių. Atlikta „Panel“ duomenų statistinė analizė bei naudoti OLS ir fiksuotų efektų metodai leido nustatyti tarptautinės prekybos ir kitų ekonominių veiksnių įtaką apskaičiuotoms CO₂ emisijoms prekyboje. Visi „Panel“ duomenų analizės įvertinimai atlikti naudojant programinę įrangą „EViews 12“.

Tyrimo naujumas

Disertacijos tyrimas papildoma mokslinę literatūrą ir pateikia naujus rezultatus:

1. Esančios klimato kaitos ir CO₂ emisijų reguliavimo politikos ir susitarimai (pvz., „Green Deal“, Paryžiaus susitarimas ir kt.), naudojantys „tradicinius“ CO₂ emisijų vertinimus pagal gamybos požiūrį, neapima tarptautinės prekybos faktoriaus. Tai daro šiuos vertinimus netikslius, o netikslūs

CO₂ emisijų vertinimai atitinkamai formuoja neefektyvias CO₂ emisijų reguliavimo politikas, kurios gali neigiamai paveikti globalias CO₂ emisijas ir klimato kaitą. Sudėtinga tiksliai įvertinti CO₂ emisijas šalyse ir tų šalių emisijas, susijusias su vartojamomis prekėmis iš užsienio, nes dalis suvartojamų prekių šalyse apima vertės grandines visame pasaulyje. Literatūroje daug dėmesio skiriama CO₂ emisijų vertinimui šalių lygiu, tačiau mažai dėmesio skiriama tarptautinėje prekyboje sukeliama CO₂ emisijų vertinimui. Ypač trūksta tyrimų, detaliau nagrinėjančių šias problemas atskirose ES valstybėse narėse bei jos pagrindinėse prekybos partnerėse atskirai. Dar mažiau dėmesio literatūroje skirta detalesniems tyrimams sektoriaus lygiu. Literatūroje trūksta tyrimų, skirtų tekstilės ir rūbų sektoriui, kuris buvo paveiktas susiskaldžiusios gamybos ir vartojimo sistemos, apimančios skirtingas pasaulio šalis tiekimo grandinėje. Be to, pasaulio tekstilės ir rūbų sektorius buvo stipriai paveiktas pasaulinių prekybos tekstile kvotų panaikinimo. Sprendžiant šią pasaulinio lygio CO₂ emisijų mažinimo problemą, sukuriamas originalus modelis, leidžiantis įvertinti tarptautinės prekybos poveikį ES CO₂ emisijoms šiame sektoriuje. Sukurtas naujas CO₂ emisijų vertinimo metodas praplečia tradicinį metodą, papildydamas jį tarptautinės prekybos veiksmu, kas leidžia įvertinti CO₂ emisijas ne tik nacionaliniu lygiu, bet ir tarptautinėje prekyboje.

2. Leontief (1941) sukurtas „Input-Output“ metodas, kurį vėliau Hendrickson (2006) pritaikė ekonominių ir aplinkosaugos problemų analizėms, o Peters (2011) papildė ir sukūrė tarpregioninį „IO“ metodą, modifikuodamas išskaidytas globalias vertės grandines naudodamas matricas tiek sektoriaus lygiu, tiek atskiriems specifiniams regionams ir šalims. Šiame darbe sukurtas naujas alternatyvus CO₂ emisijų vertinimo metodas, susijęs su ES valstybių narių tekstilės ir rūbų naudojimu dėl importo iš pagrindinių trijų atskirų ES prekybos partnerių (Kinija, Indija ir Turkija). Be to, tyrimo metu sukurta nauja pasirinktoms ES šalims taikoma metodologija praplečiama CO₂ emisijų vertinimu prekybos srautuose ne tik iš Kinijos, Indijos ir Turkijos, bet ir iš likusio pasaulio. Tai leidžia įvertinti visas su importu susijusias emisijas bei apskaičiuoti ES šalių CO₂ emisijų prekybos balansą.

3. Šis tyrimas papildo mokslinę literatūrą, suderindamas naują siūlomą sektorinį tarpregioninį „Input-Output“ (MRIO) metodą su „Panel“ regresine analize, ir tai leidžia ne tik kiekybiškai įvertinti CO₂ emisijas prekyboje, bet ir nustatyti skirtingų ekonominių veiksmų, susijusių su tekstilės ir rūbų naudojimu ES, poveikį CO₂ emisijoms.

Tyrimo praktinio pritaikymo sritys

1. Sukurtas ir empiriškai patikrintas CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje vertinimo modelis gali padėti formuoti veiksmingesnę klimato kaitos politiką, kuria siekiama sumažinti pasaulinių CO₂ emisijų išmetamą kiekį.

2. Tyrimo rezultatai gali būti naudingi analizuojant tikrąjį (teigiamą ar neigiamą) esamų ES politikų (pvz., Paryžiaus susitarimas, ES Aplinkosaugos

„Action Program)“ poveikį CO₂ emisijoms vertinant iš globalios perspektyvos, CO₂ emisijoms prekyboje bei CO₂ emisijoms šalies viduje.

3. Tyrimo rezultatai įgalina nustatyti reikšmingiausius veiksnius ES ir už ES ribų, atsakingus už sukėliamas CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje. Siūlomas alternatyvus metodas leidžia sekti CO₂ emisijas nuo šalies, kurioje tekstilės ir rūbų produkcija buvo suvartota, iki pradinio gamintojo šalies ir jo sektoriaus, kuriame produkcija buvo pagaminta. Tai gali būti naudinga politikos formuotojams nustatant CO₂ emisijų tiekimo grandinėje veiksnius ir šaltinius, kurie gali būti įvertinti priimant atitinkamus politinius sprendimus.

4. ES klimato reguliavimo politikoje analizuojant CO₂ emisijų srautus tarptautinėje prekyboje, ES šalys turėtų reguliariai pildyti išmetamųjų CO₂ emisijų statistinius duomenis vartojimu grindžiamose emisijų ataskaitose, stebimose kartu su esamomis teritorinėmis CO₂ emisijų statistikomis. Šiame tyrime sukurtas modelis leidžia reguliariai stebėti naujausias emisijų tendencijas, ir, gavus naujus duomenis, sekti situaciją išsamiau ir tiksliau.

5. Sukurtas CO₂ emisijų vertinimo tarptautinėje prekyboje modelis gali būti naudingas įvertinant esamą ir numatomą CO₂ emisijų situaciją. Atsakomybės už CO₂ emisijas apskaičiavimas naudojant šį vartojimu grįstą MRIO metodą tinkamai atspindi esamas emisijas prekybos srautuose ir yra svarbus bei praktiškai įvykdomas ateityje. Sukurtas modelis įgalina suprasti, kiek ES iš tikrųjų prisideda prie taršos mažinimo visame pasaulyje ir kiek kiekviena ES šalis tai daro atskirai.

Tyrimo struktūra

Disertacija susideda iš įvado, trijų skyrių, išvadų, literatūros sąrašo ir priedų. Įvadas atskleidžia problemą bei CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje vertinimo poreikį. Pirmasis skyrius analizuoja CO₂ emisijų svarbą ekonomikai, įskaitant ES aplinkosaugos reguliavimus, siekiančius užtikrinti tvarų ekonomikos vystymąsi. Atskleista CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje svarba ir ekonominiai veiksniai. Antrasis skyrius pateikia CO₂ emisijų vertinimo metodologiją tarptautinėje prekyboje regioniniu ir sektoriaus lygiu. Trečiasis skyrius pateikia sukurtų metodų pritaikymo atliekant tyrimą rezultatus. Disertacijos pabaigoje pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

1. CO₂ EMISIJŲ VERTINIMO ES TEKSTILĖS IR RŪBŲ TARPTAUTINĖJE PREKYBOJE TEORINIAI PAGRINDAI

Žmogaus evoliucija ir raida, negrįžtamai paveikusi Žemės planetą, vadinama antropogenine, o dabartinis geologinis amžius – antropocenu (Steffen, Crutzen ir McNeill, 2007). Daugėja tyrimų, teigiančių, kad tradiciniai ekonominiai modeliai, pavyzdžiui, netvari energijos gamyba ir vartojimas bei socialinė nelygybė, yra nepatikimi ir daro neigiamą poveikį. Didėjančios anglies dioksido (CO₂) išmetamosios emisijos ir tarša yra vieni didžiausių iššūkių, kurie daro neigiamą poveikį aplinkai ir ekonomikai visame pasaulyje (Bolea, Duarte, ir Sanchez-Choliz, 2020). Globalizacija ir tarptautinė prekyba sustiprina pasaulinę ekonominę integraciją, apimančią sandorius tarp šalių, turinčių neigiamą poveikį aplinkai.

Istoriškai, besivystant ekonomikai, tarptautinė prekyba buvo svarbi varomoji jėga, leidusi paskirstyti išteklius. Dabartinis gamybos procesas tampa vis labiau susiskaidęs dėl gamybos perkėlimo į kitas šalis. Anot Dietzenbacher, Pei ir Yang (2012), Kinija yra didžiausia šio pasaulinio gamybos susiskaidymo priežastis.

Tarptautinės prekybos integracijos ir sutarimų analizė rodo, kad po 2001 m., kai Kinija įstojo į Pasaulio prekybos organizaciją, jos CO₂ emisijos buvo stipriai paveiktos, o grynosios CO₂ emisijos tarptautinėje prekyboje smarkiai padidėjo (Liu, Song, ir Mao, 2016; Costa ir Moreau, 2019). Kiti tarptautinės prekybos susitarimai, tokie kaip Pietinė bendroji rinka (MERCOSUR) ar Šiaurės Amerikos laisvosios prekybos sutartis (NAFTA), kuriais mažinamos prekybos kliūtys ir tarifai, turėjo įtakos CO₂ augimui tarptautinėje prekyboje (Islam, Kanemoto ir Managi, 2019).

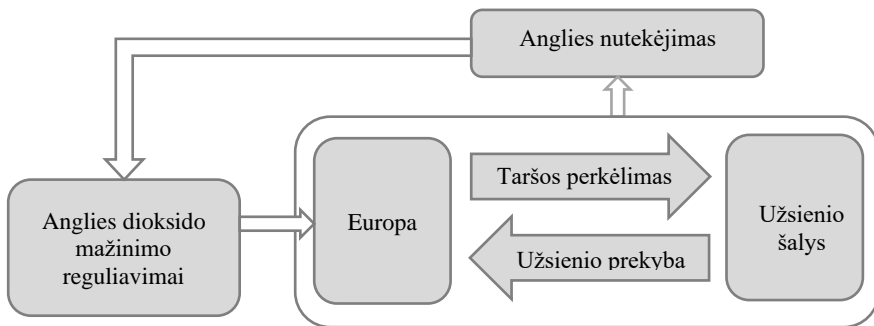
Daugybė tyrimų (Du ir kt., 2011; Weber, Peters, Guan, ir Hubacek, 2008) patvirtino, kad eksportas yra pagrindinė Kinijos CO₂ emisijų augimo priežastis. Tai parodo, kad svarbu analizuoti Kinijos eksporto į išsivysčiusias šalis poveikį aplinkai ir CO₂ emisijoms. Tarptautinės energetikos agentūros duomenimis, Kinija yra didžiausia CO₂ emisijų gamintoja pasaulyje. Vis daugiau tyrimų parodo, kad tarptautinė prekyba yra pagrindinis vartojimo išaugimo veiksnys (Corrado, Rydberg, Oliveira, Cerutti, ir Sala, 2020). Taigi įvairūs tarptautinės prekybos barjerų mažinimai galėjo padidinti pasaulinį vartojimą, kuris yra pagrindinis CO₂ emisijų veiksnys.

Peters ir kt. (2011), Peters ir Hertwich (2008) tvirtina, kad dabartinė CO₂ emisijų nutekėjimo iš išsivysčiusių šalių į besivystančios ekonomikos šalis problema yra ypač reikšminga ir rizikinga. Jei besivystančios šalys nepripažins savo CO₂ emisijų išmetimo kiekių importuodamos produkciją, nepaisant to, kokia stipri būtų aplinkos politika ir reglamentai dėl teritorinių CO₂ emisijų išsivysčiusiose ekonomikose, jos bus neveiksmingos mažinant bendrą CO₂ emisijų kiekį pasaulyje (Kanemoto ir kt., 2014). Clarke, Heinonen ir Ottelin (2017), savo empiriniais rezultatais nustatė, kad CO₂ emisijos tarptautinėje

prekyboje yra labai svarbios, norint pasiekti visišką dekarbonizacijos tikslą iki 2100 m. (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014).

Besivystanti tarptautinė prekyba tampa vis sudėtingesnė ir dėl tarpinių produktų srautų tarp šalių, esanti tradicinė emisijų apskaitos analizė gali tapti neefektyvi. Be to, tarpiniai produktai ir daugybiniai jų srautai apima skirtingus CO₂ emisijų srautus, dėl kurių gali būti pervertintas CO₂ emisijų kiekis tarptautinėje prekyboje. Todėl svarbu atidžiai pasirinkti tinkamą CO₂ emisijų apskaičiavimo metodą, kad būtų galima atlikti tikslesnius įverčius ir padėti sukurti nuoseklus CO₂ emisijų mažinimo strategijas.

CO₂ emisijų išmetimui tarptautinėje prekyboje sumažinti būtinos skirtingos emisijų vertinimo perspektyvos. Jakob, Steckel ir Edenhofer (2014) teigia, jog netikslingas CO₂ emisijų vertinimas gali sumažinti daugelio aplinkosaugos politikų veiksmingumą. Todėl, norint išspręsti „anglies nutekėjimo“ problemą, labai svarbu susidaryti aiškesnį vaizdą apie kiekvienos šalies atsakomybę už bendrą CO₂ emisijų kiekį ir pasiūlyti alternatyvų būdą, pagal kurį CO₂ emisijos būtų priskiriamos vartojimo, o ne gamybos požiūriu. ES tarptautinė prekyba sukelia taršos perkėlimą ir „anglies nutekėjimą“, kas paveikia CO₂ emisijų mažinimo reguliavimo politiką, o tai verčia pakeisti atsakomybę už CO₂ emisijas, kas daro poveikį klimato politikos rezultatams (1 pav.).



1 pav. Anglies dvideginio nutekėjimas ES tarptautinėje prekyboje

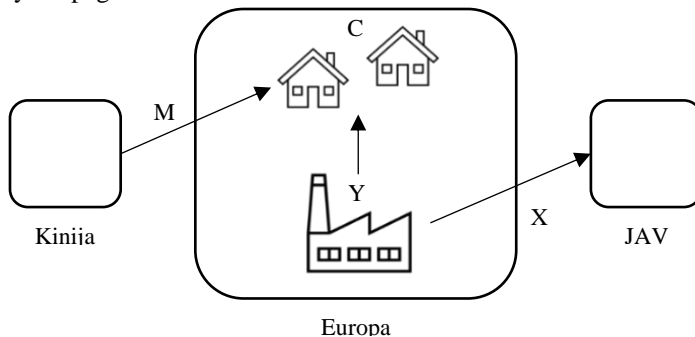
Pan, Phillips ir Chen (2008) teigia, kad vartojimo požiūriu grindžiamas CO₂ emisijų politikos reguliavimas gali sumažinti ar net pašalinti „anglies nutekėjimo“ problemą, nes tai sumažintų išsivysčiusių šalių paskatą importuoti daug CO₂ emisijų sukeliančius gaminius.

Norint įvertinti tarptautinės prekybos įtaką pasaulinėms CO₂ emisijoms, nepakanka apskaičiuoti CO₂ emisijų kiekio gaminant prekes prekybai. Norint teisingai įvertinti CO₂ emisijų kiekį, reikėtų atsižvelgti į bendrą pusiausvyros poveikį, kad būtų galima nustatyti vartojimo ir gamybos pokyčius bei tendencijas ir jų poveikį šalies CO₂ emisijoms prekybos balanse.

Remiantis Europos aplinkos agentūros (European Environment Agency) (2018) duomenimis, teritoriniu ar nacionaliniu mastu išmetamosios CO₂ emisijos yra emisijos priskirtos pramonės šakai (ir šaliai), kurioje emisijos yra išmetamos į orą. Teritorinė CO₂ emisijų reguliavimo atskaitomybė yra naudojama oficialiai ir kasmet pranešama Jungtinių Tautų bendrajai klimato kaitos konvencijai (JTBBKKK). Gamybos pagrindu grindžiama analize išmetamosios CO₂ emisijos priskiriamos sektoriui (ir šaliai), kuriame išmetamosios CO₂ emisijos yra vietinės, ir ji yra panaši į teritorines ar nacionalines CO₂ emisijų versijas. Gamybos metu CO₂ emisijų kiekis ES šalyse yra vadinamas „apskaitos matrica su aplinkosaugos apskaitomis“.

Skirtingai nei tik gamyba, vartojimu pagrįstas CO₂ emisijų kiekis priskiriamas pramonei ir šaliai, kurioje vyksta galutinis gaminių suvartojimas. CO₂ emisijos gali būti apskaičiuojamos atsižvelgiant į vartojimu pagrįstas CO₂ emisijas, kurios yra lygios CO₂ emisijų kiekiui, susijusiam su importu, atėmus CO₂ emisijas eksporte. Kitaip tariant, vartojimu pagrįstas CO₂ emisijų kiekis yra gaunamas prie CO₂ emisijos gamybos pagrindu, pridėjus CO₂ emisijų kiekį grynajame importe. Su ir Thomson (2016) teigimu, visi tyrimai šia tema yra labai svarbūs nacionalinei ir pasaulinei klimato politikai bei deryboms. Pasaulinių CO₂ emisijų mažinimas yra susijęs su politiniais iššūkiais, nes jų įgyvendinimas negali vykti be vyriausybės įsikišimo. Besivystant šalių ekonomikoms, aplinkosauga tampa vis svarbesnė, todėl yra reikalingos efektyvesnės taršos reguliavimo politikos (Dasgupta, Laplante, Wang ir Wheeler, 2002).

Labai svarbu naudoti ir suprasti siūlomą CO₂ emisijų vertinimą remiantis vartojimu pagrįstos analizės metodu, kuris padeda tiksliau įvertinti skirtingų šalių CO₂ emisijų kiekį tarptautiniuose prekybos srautuose. CO₂ emisijų kiekis ir tarptautinės prekybos kiekiai nesutampa, todėl labai svarbu nustatyti, kaip turėtų būti įvertinamas CO₂ emisijų kiekis prekyboje. Analizuojant CO₂ emisijų srautus ir prekybos ryšius (2 pav.), CO₂ emisijos parodomos remiantis tiek suvartojimo, tiek gamybos pagrindu.



2 pav. CO₂ emisijų struktūra ES tarptautinėje prekyboje

Vertinant CO₂ emisijas pagal gamybos požiūrį, kuris yra taikomas dabartinėje aplinkosaugos politikoje, tokiuose dokumentuose, kaip Paryžiaus susitarimas ir Kyoto protokolas, CO₂ emisijos priskiriamos šalims ar regionams teritoriniu pagrindu. Taigi, vertinant CO₂ emisijas ES gamybos požiūriu, išmetamųjų CO₂ emisijų kiekiai grafike žymimi kaip *Y* (2 pav.). Į gamybos požiūriu vertinamų CO₂ emisijų apskaitą taip pat įeina CO₂ emisijų kiekis, pagamintas šalies viduje užsienio vartojimui per eksportą, grafike pažymėta kaip *X*. Importuota produkcija (žymima *M*) yra ES viduje suvartota produkcija iš užsienio. Galutinis vartotojas grafike pažymėtas *C*.

Emisijų vertinimas, pagrįstas vartojimo perspektyva, yra susijęs su gaminio, kurį naudoja asmuo, gamyba, o pagamintos prekės geografinė padėtis yra nereikšminga. Taigi, įvertinus Europos CO₂ emisijų kiekį pagal vartojimo požiūrį, CO₂ emisijų kiekiai eksporte atimami ir priskiriami šaliai gavėjai (šiuo atveju JAV) bei pridedami importuojami emisijų CO₂ emisijų kiekiai (šiuo atveju iš Kinijos). Šie moksliniuose tyrimuose naudojami CO₂ emisijų vertinimo metodai padeda suprasti CO₂ emisijų struktūrą ir leidžia įvertinti CO₂ emisijų kiekį tarptautinėje prekyboje. Šis tyrimas įvertina ES CO₂ emisijų pokyčius tekstilės ir drabužių prekyboje pritaikant mokslinėje literatūroje siūlomus bei disertacijoje sukurtus metodus.

2. ES TEKSTILĖS IR RŪBŲ TARPTAUTINĖS PREKYBOS ĮTAKOS GLOBALIOMS CO₂ EMISIJOMS VERTINIMO METODOLOGIJA

Leontief (1941) „input-output“ (IO) duomenų laiko eilutės mokslinėje literatūroje buvo plačiai naudojamos vertinant CO₂ emisijų kiekius daugiašalėje prekyboje, siekiant iširti ir išaiškinti CO₂ emisijų pokyčius tarptautinėje prekyboje. Steen-Olsen ir kt. (2012) teigia, kad vartojimo požiūriu pagrįsta vertinimo metodika labai papildo sudėtingą emisijų prekyboje analizę, skirtingai nei teritoriniu požiūriu grindžiamas vertinimas, nes sudėtingose pasaulinėse tiekimo grandinėse prekės gali sukelti reikšmingą poveikį CO₂ emisijoms. MRIO metodas leidžia apskaičiuoti ir sekti poveikį tiekimo grandinėse per tarptautinę prekybą, pasitelkiant „input-output“ (IO) duomenų laiko eilutes.

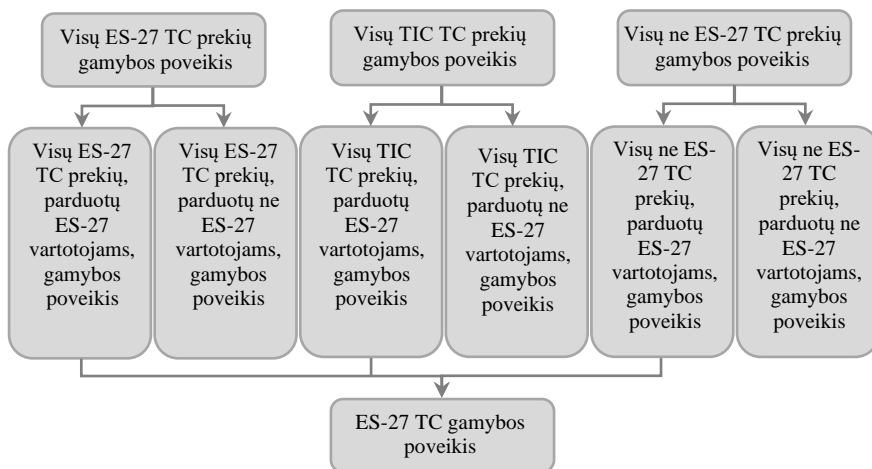
MRIO metodologijos skaičiavimai remiasi pasaulio „input-output“ duomenų lentelėmis (WIOD) ir praręstomis aplinkosaugos ataskaitomis. Emisijų koeficientai skaičiuojami sujungus Leontjevo atvirkštinę matricą su tiesioginiais CO₂ emisijų koeficientais. Tiesioginiai CO₂ emisijų koeficientai apskaičiuoti naudojant šalies ir jos sektoriaus visą produkciją bei CO₂ emisijų duomenis šalies ir jos sektoriaus tarpinėje gamyboje.

Mokslinėje literatūroje atlikta tyrimų, kurie CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje vertino per vartojimo požiūrį MRIO metodu ir rado didelius CO₂ emisijų kiekius, susijusius su išsivysčiusių šalių vartojimu iš užsienio (Brizga, Feng ir Hubacek, 2017; Feng, Hubacek, Sun ir Liu, 2014; Wiebe, Bruckner,

Giljum, Lutz ir Polzin, 2012; Su ir Ang, 2011; Lenzen, Pade ir Munksgaard, 2004).

Disertacijoje naudojamas tarpregioninis IO (MRIO) modelis, skirtas CO₂ emisijoms įvertinti ES tekstilės ir drabužių sektoriuje tarptautinėje prekyboje. IO metodas yra MRIO modelio pagrindas, naudojamas kaip priemonė vertinti ir geriau suprasti gamybos ir vartojimo ryšius. Taigi, MRIO modelis yra plačiai naudojamas moksliniuose tyrimuose, siekiant įvertinti ir išanalizuoti CO₂ emisijų pokyčius, kuriuos sukelia importas ir eksportas.

ES naudoja tekstilės ir drabužių prekes iš įvairių pasaulio šalių, taip pat daugelis pasaulio šalių naudoja tekstilės ir drabužių prekes iš ES. Taigi, dėl ES vartojimo sukeltos CO₂ emisijos bus ES suvartotos tekstilės ir drabužių gaminių prekės iš ES, iš TIC regiono bei iš likusios pasaulio dalies pasaulinėje vertės grandinėje (3 pav.). Tyrime išskirtas Kinijos, Indijos ir Turkijos (kaip pagrindinių ES importo partnerių) gamyboje išmetamas CO₂ emisijų kiekis, atsirandantis dėl tekstilės ir drabužių naudojimo ES. Kinijos, Indijos ir Turkijos poveikis sukeliams CO₂ emisijoms tyrime analizuojamas detaliau.



3 pav. ES tekstilės ir drabužių iš TIC šalių naudojimo sukeliamas bendras CO₂ emisijų globaliose vertės grandinėse pėdsakas

Pastaba: TIC nurodo Kinijos, Indijos ir Turkijos trumpinį. TC nurodo tekstilės ir rūbų trumpinį

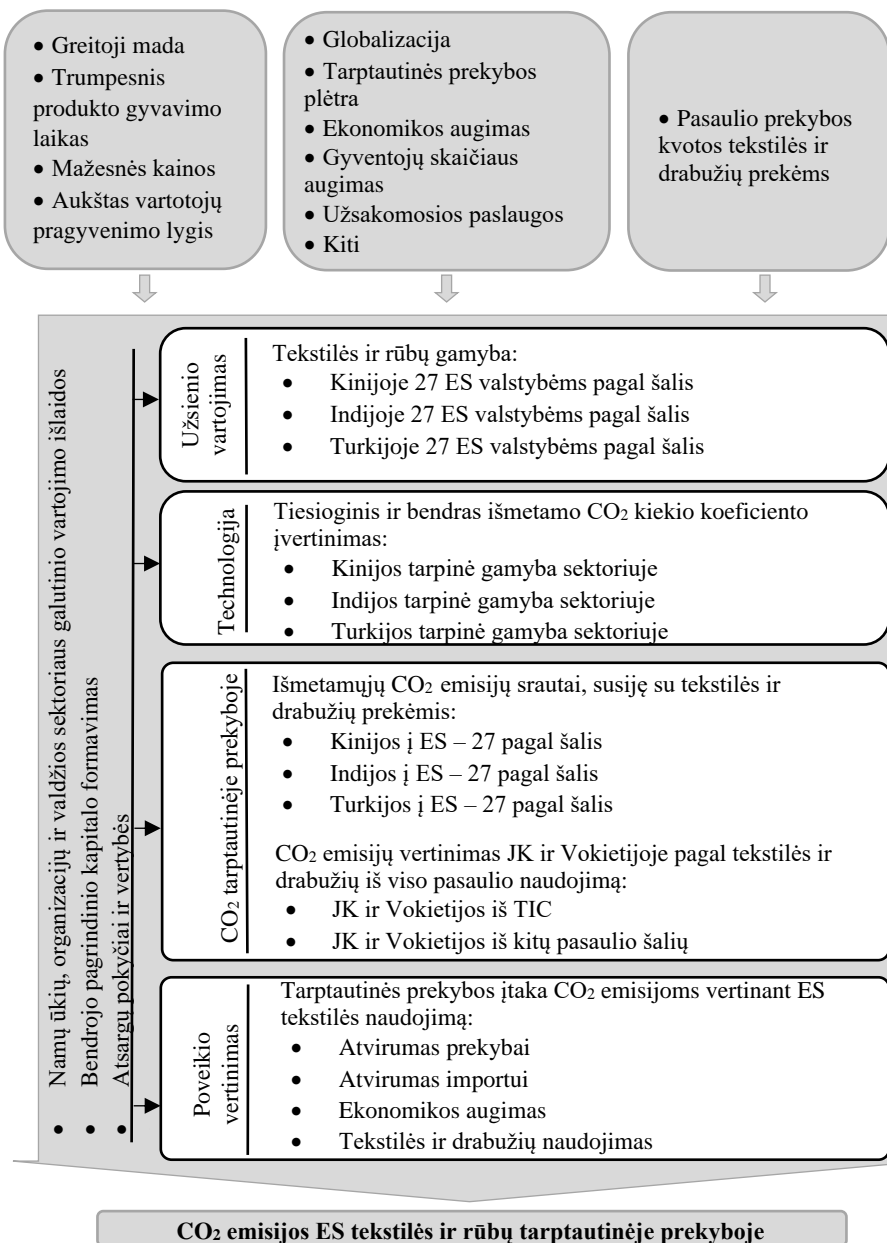
Disertacijoje siūlomas naujas tarpregioninis sektorinis modelis, atsižvelgiant į šių dienų CO₂ emisijų pokyčius, kurie apima įvairių šalių technologinį įvertinimą (bendrus CO₂ emisijų koeficientus), gyventojų skaičių, pramonės struktūros heterogeniškumą, ekonominį augimą ir pasiūlos bei paklausos struktūros vertinimus (4 pav.). Tai yra pirmasis mokslinėje literatūroje sukurtas modelis, kuriame aiškiai išnagrinėti dabartiniai ES CO₂ emisijų matavimo

skirtumai tarptautinėje prekyboje tekstilės ir drabužių sektoriuje. Šiame tyrime naudojamas pasaulinis ekonominis MRIO metodas yra pagrindas tiriant ES tekstilės ir drabužių naudojimo poveikį CO₂ emisijoms tarptautinėje prekyboje. Be to, šis tyrimas yra skirtas ištirti, kokią įtaką CO₂ emisijų prekyboje pokyčiams turėjo 2008 m. pasaulinė ekonomikos krizė bei pasaulinė tekstilės ir drabužių prekybos liberalizacija 2002 ir 2005 metais. Šis disertacijos tyrimas pateikia naują požiūrį sukuriant originalų CO₂ emisijų sekimo tarptautinėje prekyboje modelį: nuo pagrindinių teršėjų, t. y. Kinijos, Indijos ir Turkijos gamybos pramonės, iki pat galutinių ES tekstilės ir rūbų gaminių vartotojų. Tyrime apskaičiuojami CO₂ emisijų intensyvumo koeficientai Kinijos, Indijos, Turkijos tekstilės ir rūbų gamyboje bei globalūs emisijų koeficientai viso pasaulio tekstilės ir drabužių sektoriuje. Taigi, pateiktas tyrimas leidžia susekti CO₂ emisijų kiekius nuo ES valstybių atskirai, kurioje prekės yra naudojamos, iki pirminių teršalų šaltinio tiekimo grandinėje – Kinijos, Indijos ir Turkijos tarpinės gamybos pramonės. Atlikus tyrimą bei nustačius didžiausius ES CO₂ emisijų šaltinius sektoriuje, atliekami papildomi skaičiavimai pasirinktose ES šalyse, atliekami gilesni jų CO₂ emisijų prekyboje skaičiavimai, įvertinantys CO₂ emisijų kiekį tarptautinėje prekyboje ne tik su Kinija, Indija ir Turkija, bet ir iš likusios pasaulio dalies. Tai padeda atskleisti, kiek pasirinktos ES šalys importuoja CO₂ emisijų iš viso, ir atlikti palyginimus su jų vietinėmis CO₂ emisijomis.

Sukurtas ES tekstilės ir drabužių tarptautinės prekybos poveikio išmetamo CO₂ kiekiui modelis (4 pav.) prasideda nuo globalizacijos, tarptautinės prekybos plėtos, ekonomikos ir gyventojų skaičiaus augimo veiksnių, turinčių įtakos tarptautinei prekybai tekstilės sektoriuje. Be to, į modelį atskirai įtraukiamas tekstilės ir drabužių sektoriaus pasaulio prekybos kvotų panaikinimas, kaip svarbus tarptautinės prekybos ir CO₂ emisijų augimo veiksnys šiame sektoriuje. Greitoji mada lemia trumpesnį produkto gyvavimo laiką ir mažesnes kainas, o kartu su pasiturinčių vartotojų gyvenimo būdu šie veiksniai smarkiai padidino tekstilės ir drabužių, ypač iš užsienio, naudojimą ES. Šie faktoriai yra tiesiogiai naudojami vertinant CO₂ emisijų kiekius prekyboje, pradedant gaminių vartojimo ES iš pasirinktų TIC šalių vertinimu. Į galutinio vartojimo vertinimą įtraukiamos namų ūkių, ne pelno siekiančių organizacijų galutinio vartojimo bei vyriausybės išlaidos, bendrasis pagrindinio kapitalo formavimas ir atsargų bei vertybių pokyčiai.

Vertinant CO₂ emisijų koeficientus Kinijos, Indijos ir Turkijos tekstilės gaminių gamyboje, naudojant tarpinės gamybos metu išmetamųjų CO₂ emisijų kiekį, įvertinami tarpiniai tekstilės ir drabužių gaminių įnašai visose 41 šalyse ir visuose šių šalių 35 sektoriuose. Taigi, atliekant viso CO₂ emisijų intensyvumo koeficientų skaičiavimus, įvertinti tekstilės ir rūbų gaminių tarpinės produkcijos įnašai 1434 sektoriuose. Kiekvienoje iš 27 ES valstybių narių ir su kiekviena TIC šalimi atskirai yra skaičiuojamas CO₂ emisijų kiekis. Taigi, modelis leidžia

įvertinti CO₂ emisijų kiekį iš TIC šalių atskirai kiekvienai Europos valstybei narei tekstilės ir rūbų sektoriuje. Be to, atliekama nuodugnesnė JK ir Vokietijos šalių prekybos struktūros CO₂ emisijų kiekio analizė. Kaip atskleidė tyrimo rezultatai, šiose šalyse buvo maždaug pusė viso CO₂ emisijų kiekio Europos importe šiame sektoriuje. JK ir Vokietijoje CO₂ emisijų šrautų naudojant tekstilės gaminius įvertinimai rodo, kiek CO₂ emisijų kiekio sudaro gaminių ne tik iš TIC šalių, bet ir iš viso pasaulio naudojimas šiose šalyse.



4 pav. ES tekstilės ir drabužių tarptautinės prekybos įtakos CO₂ išmetimui modelis

Galiausiai, panelinė duomenų analizė leido nustatyti tarptautinės prekybos ir įvairių ekonominių kintamųjų įtaką ES CO₂ emisijų kiekiui. Prekybos, importo atvirumas, pajamų lygis ir tekstilės bei drabužių sunaudojimas vienam gyventojui yra OLS modelio kintamieji, turintys įtakos CO₂ emisijų kiekiui prekyboje. Sukurtas modelis leidžia tiksliai analizuoti CO₂ emisijų kiekį bei įtakas ES tarptautinėje tekstilės ir drabužių prekyboje.

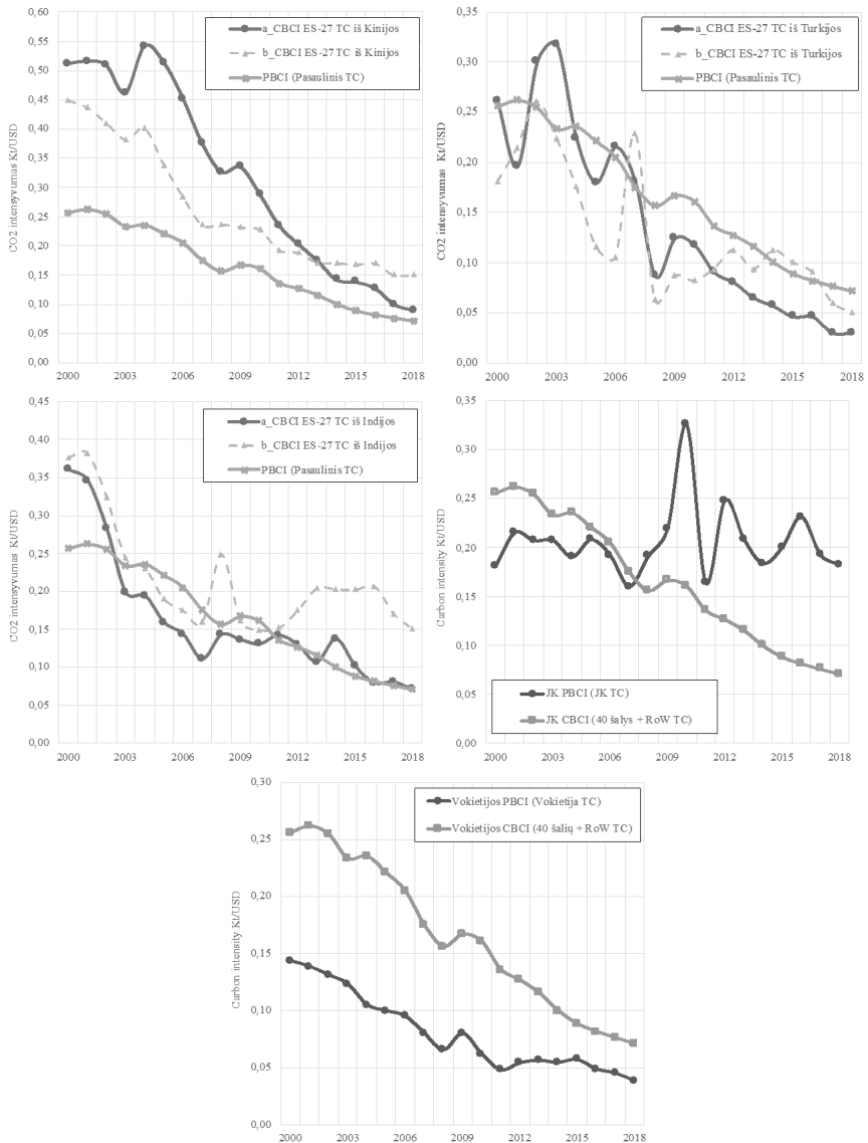
Duomenų analizėje naudota 88,4 mln. stebinių. Tyrime atliekant CO₂ emisijų skaičiavimus, 118 818 stebinių naudota emisijų intensyvumo koeficientams tekstilės ir rūbų sektoriuje vertinti bei 115 878 stebiniai atliekant CO₂ emisijų prekyboje su TIC šalimis skaičiavimus. Atliekant gilesnę CO₂ emisijų analizę, Vokietijos ir JK pasaulinei prekybai vertinti skaičiavimuose naudota 1,8 mln. stebinių.

3. ES TEKSTILĖS IR RŪBŲ TARPTAUTINĖS PREKYBOS POVEIKIO CO₂ EMISIJOMS EMPIRINĖ ANALIZĖ

Grafike (5 pav.) pateikti tekstilės ir drabužių sektoriaus CO₂ emisijų intensyvumo koeficientų vertinimo rezultatai, kurie leidžia nustatyti didžiausius CO₂ emisijų kiekius ES-27 importe. Kaip matyti iš 5 pav., Kinijoje nustatyti didžiausi CO₂ emisijų koeficientai iš pagrindinių ES prekybos partnerių per visą 2000–2018 m. laikotarpį.

CO₂ emisijų intensyvumo koeficientai JK rodo, kad JK gamyba pagrįsti emisijų koeficientai 2000–2018 m. laikotarpiu išliko nepakitę, skirtingai nei vartojimu grįsti emisijų koeficientai, kurie visu nagrinėjamu laikotarpiu mažėjo. Vokietijos gamyba grįstas emisijų intensyvumas buvo mažesnis nei vartojimo visu nagrinėjamu laikotarpiu. Bendrai CO₂ emisijų intensyvumas daugumoje pasaulio šalių turėjo mažėjantį poveikį, kas stipriai prisidėjo prie globalaus CO₂ emisijų mažinimo tekstilės ir rūbų sektoriuje. Didžiausią indėlį mažinant globalias CO₂ emisijas turėjo Kinijos eksportuojamų prekių į ES šalis gamybos intensyvumo koeficientų sumažėjimas. Tai rodo, jog yra svarbu skatinti CO₂ intensyvumo mažinimą didelėse ekonomikose, tokiose kaip Kinija, ir tai yra svarbus instrumentas efektyviau kontroliuoti globalias CO₂ emisijas.

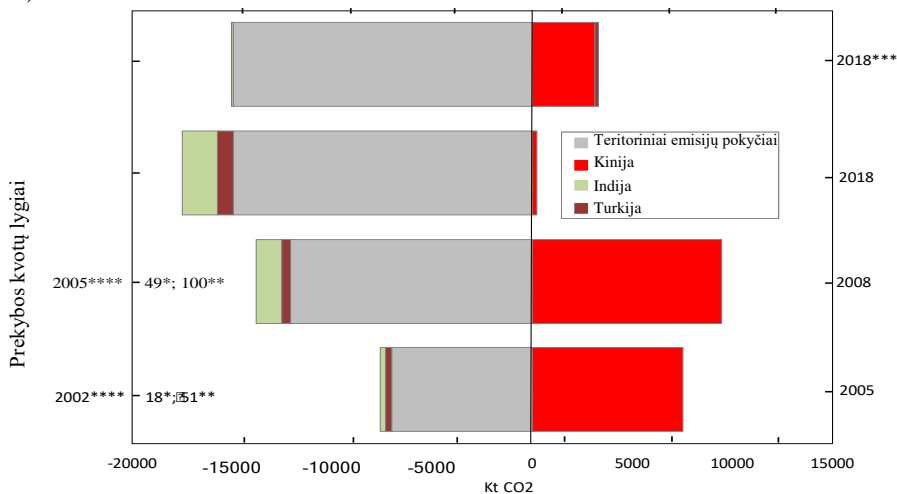
CO₂ emisijų ES tekstilės ir rūbų vartojimo tarptautinėje prekyboje rezultatai parodė, kad tarp 2000 ir 2008 m. emisijos išaugo 325 %. Kaip matyti iš grafikų (6 pav. a ir b), emisijos daugiausia išaugo po 2002 ir 2005 m., kai kvotų panaikinimas (sukauptas procentais) pasiekė atitinkamai 51 ir 100 % lygius. Apskaičiuotas koeficientų lygis pagal 2000–2009 m. tendencijos „b“ scenarijų rodo, jog emisijų intensyvumas, nesiimant drastiškų priemonių sumažinti emisijų intensyvumo sektoriaus gamyboje, 2018 m. būtų buvęs aukštesnis. Apibendrinus matyti, jog tarptautiniai emisijų gamybos efektyvumo ir aplinkosaugos reguliavimai yra naudingas įrankis sumažinti emisijų kiekius tarptautinėje prekyboje.



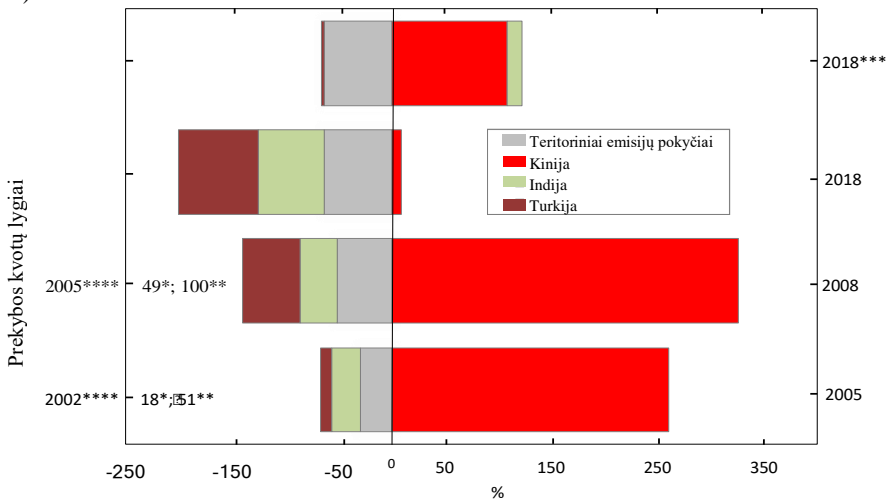
5 pav. CBCI ir PBCI pokyčiai ES tarptautinėje prekyboje su Kinija, Indija, Turkija ir likusiu pasauliu tekstilės ir rūbų pramonėje 2000–2018 m.

Pastaba: CBCI parodo vartojimo perspektyva grįstą CO₂ intensyvumą, PBCI parodo gamybos perspektyva grįstą CO₂ intensyvumą.

a)



b)



* Pradinių kvotų panaikinimo procentinė dalis

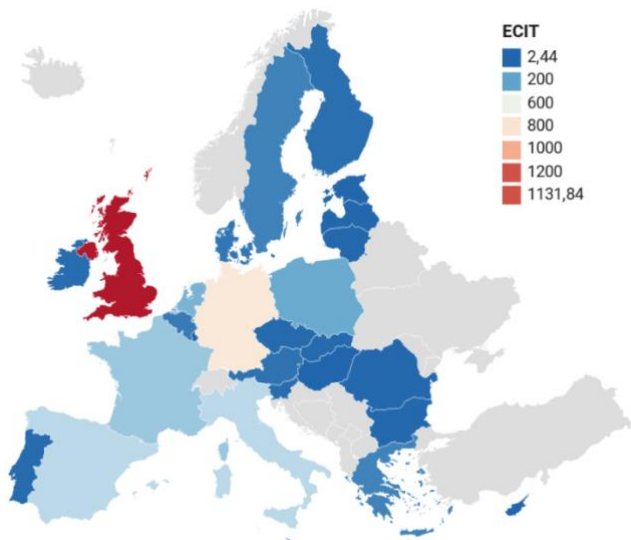
** Sukaupta kvotų panaikinimo procentinė dalis

*** 2000–2009 m. tendencija

**** Pasaulinių kvotų panaikinimo tekstilės ir rūbų produktams data

6 pav. Pasaulinis CO₂ emisijų pokytis ES tekstilės ir aprangos tarptautinėje prekyboje esant 2000 m. CO₂ emisijų lygiui (kt CO₂ (a) ir % (b))

Emisijų ES tekstilės ir rūbų tarptautinėje prekyboje vertinimas pagal šalį rodo, kad iš visų ES šalių didžiausi emisijų srautai iš užsienio geografiškai lokalizuojasi JK ir Vokietijoje. Rezultatai parodė, kad JK emisijos iš užsienio sudarė 1 311 kt CO₂, o emisijos iš Vokietijos – 762 kt CO₂. Likusiose 25 ES šalyse CO₂ srautai nustatyti mažesni negu 391 kt CO₂ (7 pav.).



7 pav. ES-27 tekstilės ir drabužių sektoriuje CO₂ emisijų kiekis pagal šalis 2018 m.

Pastaba: ECIT – CO₂ emisijos tekstilės ir rūbų importe.

Atlikti CO₂ emisijų ES-27 tekstilės ir rūbų prekyboje vienam gyventojui (1 lentelė) ir su tuo susijusių ekonominių rodiklių (BVP vienam gyventojui, prekybos dalies BVP, importo dalies BVP ir gyventojų skaičiaus) tyrimai parodė, kad didžiausi į šalies vidų nukreipti CO₂ emisijų srautai vienam gyventojui buvo JK (19,8 kt CO₂), Nyderlanduose (15,1 kt CO₂) ir Slovėnijoje (14,5 kt CO₂). Šalys su mažiausiu į šalies vidų nukreiptu CO₂ emisijų kiekiu vienam gyventojui prekyboje: Vengrija (0,6 kt CO₂), Rumunija (0,7 kt CO₂) ir Bulgarija (1,5 kt CO₂). Daugelio šalių, turinčių aukštus CO₂ emisijų vienam gyventojui rodiklius, BVP vienam gyventojui buvo palyginti aukštas, o tai rodo, kad kuo šalyje aukštesnės pajamos ir perkamoji galia, tuo daugiau ji gali išleisti tekstilės ir drabužių gaminių iš užsienio naudojimui. Tačiau, nors Slovėnijoje buvo nustatytas vienas didžiausių CO₂ emisijų vienam gyventojui kiekių, jos BVP vienam gyventojui buvo palyginti žemas (22,1 mlrd. JAV dolerių). Priešingai – Airijoje ir Danijoje nustatytas žemas CO₂ emisijų vienam gyventojui rodiklis (4,9 ir 9,8 kt CO₂), bet dideli BVP vienam gyventojui indeksai (atitinkamai 67 ir 52 mlrd. JAV dolerių).

1 lentelė. CO₂ emisijų ES-27 tekstilės ir rūbų prekyboje vienam gyventojui ir susijusių ekonominių rodiklių vystymasis

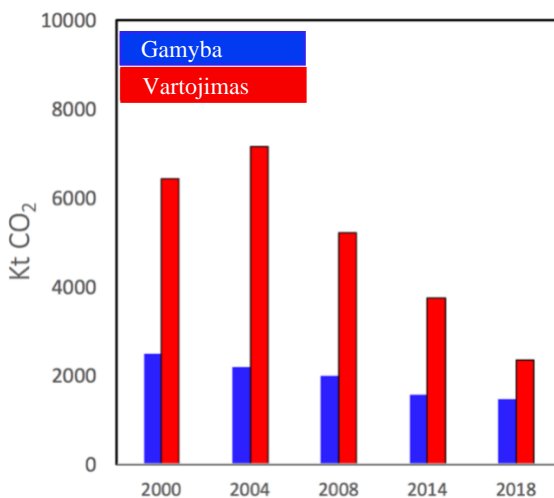
Šalys	CO ₂ emisijos tekstilės ir rūbų prekyboje vienam gyventojui (kt CO ₂)	BVP vienam gyventojui (mlrd. JAV dol.)	Prekybos dalis BVP (%)	Importo dalis BVP (%)	Populiacija (mln.)
AUT	5,1	43,7	107,8	52,0	8,8
BEL	6,2	40,3	165,3	82,7	11,4
BGR	1,5	8,0	131,3	64,3	7,1
CYP	2,8	24,5	145,3	72,3	0,9
CZE	1,6	19,6	150,4	72,0	10,6
DEU	9,2	40,4	88,7	41,3	82,9
DNK	9,8	52,1	105,2	49,6	5,8
ESP	8,4	25,8	67,5	32,4	46,7
EST	6,9	19,7	145,0	70,7	1,3
FIN	6,2	42,4	77,9	39,3	5,5
FRA	4,8	35,0	63,4	32,1	67,2
GBR	19,8	36,6	63,4	31,8	66,2
GRC	9,4	17,2	72,5	36,4	10,7
HUN	0,6	13,7	165,5	80,6	9,8
IRL	4,9	67,0	211,5	89,2	4,8
ITA	6,5	29,2	60,4	29,0	60,5
LTU	4,0	16,1	149,3	73,7	2,8
LUX	6,8	99,8	387,1	175,5	0,6
LVA	4,8	15,0	122,8	61,5	1,9
MLT	6,1	26,0	268,8	124,0	0,5
NDL	15,1	45,2	157,7	73,3	17,1
POL	6,0	13,1	107,7	52,2	38,0
PRT	2,3	19,9	87,0	43,4	10,3
ROU	0,7	10,5	86,5	44,9	19,5
SVK	3,3	16,5	190,2	94,1	5,4
SVN	14,5	22,1	162,5	77,1	2,1
SWE	9,7	46,6	89,1	43,3	10,1

CO₂ emisijų kiekio vertinimo JK rezultatai naudojant CBA ir PBA metodus rodo, kad 2018 m. visame pasaulyje buvo pagaminta apie 887 kt CO₂ emisijų,

kad būtų patenkintas JK vartojimas tekstilės ir drabužių sektoriuje (8 pav.). Tačiau, kaip rodo rezultatai, 2000–2018 m. laikotarpiu anglies dvideginio išmetimas, susijęs su pasauliniu importu, JK sumažėjo 77,5 % ir atitiko metinį 7,96 % mažėjimą.

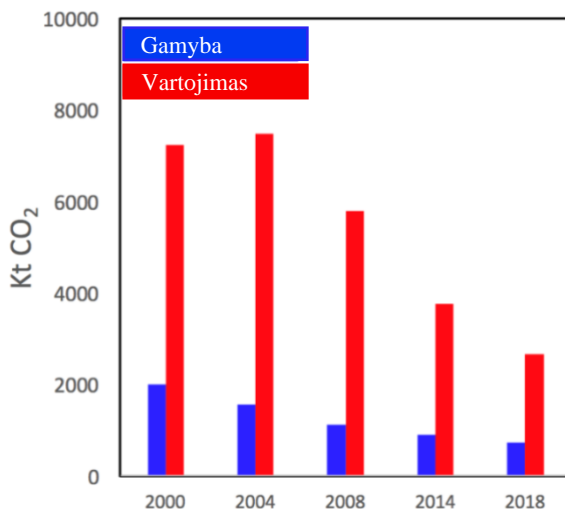
Be to, tyrimo rezultatai rodo, kad JK yra CO₂ emisijų importuotoja per visą analizuojamą laikotarpį, nes dėl suvartojimo CO₂ emisijų kiekis viršija gamybos pagrindu skaičiuotą CO₂ emisijų kiekį. Tai reiškia, kad jei būtų įgyvendintas vartojimu pagrįstas emisijų vertinimo metodas, JK tektų didesnę atsakomybę už CO₂ emisijų kiekį, palyginti su tradiciniu emisijų paskirstymo metodu tarptvyriausybinėje klimato kaitos komisijoje (IPCC).

Tyrimo rezultatai naudojant PBA ir CBA metodų skaičiavimus bei MRIO modelį rodo, kad 2000 m. JK CO₂ emisijos šalies viduje iš visų pasaulio šalių tekstilės pramonėje sudarė 2 478 kt CO₂, o 2018 m. – 1 449 kt CO₂. O JK su vartojimu susijęs CO₂ emisijų kiekis sudarė 6 427 kt CO₂ 2000 m. ir 2 336 kt CO₂ 2018 m. Taigi, CBA ir MRIO metodu skaičiuotos CO₂ emisijos smarkiai viršijo tradiciniu PBA metodu vertinamas emisijas, parodant, kad rasta daugiau negu pusė papildomų CO₂ emisijų.



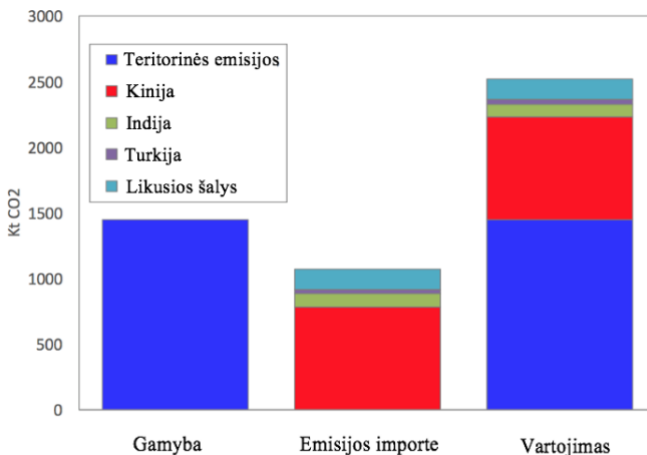
8 pav. CO₂ emisijos JK tekstilės sektoriuje, remiantis CBA ir PBA metodais

Rezultatai naudojant CBA, PBA metodus rodo, kad visame pasaulyje buvo pagaminta 1 942 kt CO₂, siekiant patenkinti Vokietijos galutinę tekstilės ir drabužių paklausą 2018 metais. Rezultatai rodo, kad per 2000–2018 m. laikotarpį CO₂ emisijų kiekis, susijęs su pasauline importo prekyba Vokietijoje, sumažėjo 63 %, tai atitiko 5,37 % per metus (9 pav.).



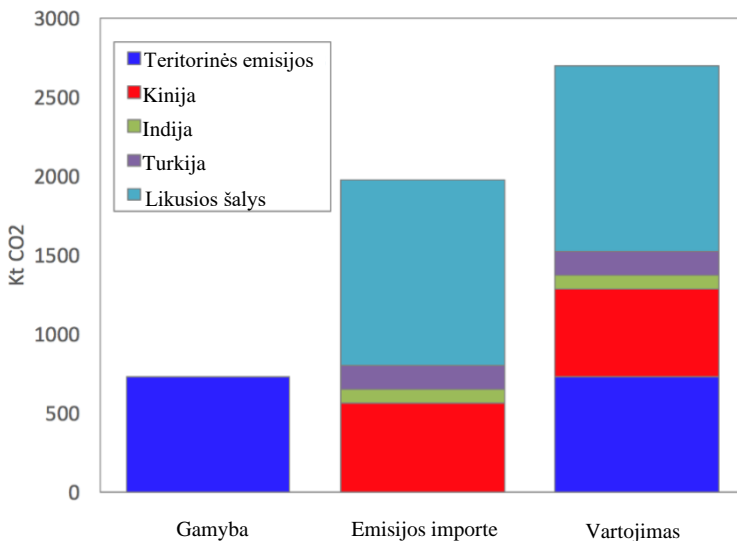
9 pav. CO₂ emisijos Vokietijos tekstilės sektoriuje, remiantis CBA ir PBA metodais

Tyrimo rezultatai pagal gamybos, importo ir vartojimo CO₂ emisijų skaičiavimus išskiriant pagrindinius CO₂ emisijų šaltinius sektoriuje rodo, kad 2018 m. didžiausia JK suvartotų CO₂ emisijų dalis priskiriama su gamyba susijusioms CO₂ emisijomis, o antroje vietoje – CO₂ emisijų kiekis importe iš Kinijos. JK importe iš Kinijos CO₂ emisijos sudarė didžiausią išmetamo CO₂ emisijų kiekį tekstilės ir drabužių sektoriuje. Rezultatai rodo, kad maždaug trečdalis JK suvartojamų tekstilės ir drabužių CO₂ emisijų kiekio atsiranda dėl importo (10 pav.).



10 pav. Gamybos, vartojimo ir importo CO₂ emisijų įvertinimas JK tekstilės ir drabužių sektoriuje 2018 m.

Vokietijoje pagamintų, importuotų bei sunaudotų tekstilės ir drabužių sektoriuje CO₂ emisijų rezultatai 2018 m. rodo, kad Vokietijoje, skirtingai nei JK, CO₂ emisijos importe sudaro didžiausią dalį visų suvartotų. Taigi, vertinant visas CO₂ emisijas Vokietijoje, apie 75% sudaro emisijos iš importo ir tik apie 25% sudaro emisijos, pagamintos Vokietijoje. Vertinant Vokietijos CO₂ emisijas importe, didžiausią dalį sudaro emisijos importe iš Kinijos (apie 30%), Indijos ir Turkijos (apie 10%) bei likusių pasaulio šalių (apie 60%). Rezultatai leidžia apibendrinti, kad didžioji dalis išmetamo CO₂ kiekio Vokietijoje naudojant tekstilės ir drabužių gaminius atsiranda dėl importo, ir tik apie 25% išmetamo CO₂ kiekio sukuriama vietoje. Taigi, įvertinus JK ir Vokietijos CO₂ emisijų struktūrą, galima teigti, kad CO₂ emisijų kiekis tarptautinėje prekyboje yra svarbus ir neturėtų būti ignoruojamas, į jį turėtų būti atsižvelgiama formuojant tolimesnes aplinkosaugos politikas ir strategijas.



11 pav. Gamybos, vartojimo ir importo išmetamųjų CO₂ emisijų kiekio įvertinimas Vokietijos tekstilės ir drabužių sektoriuje 2018 m.

2 ir 3 lentelėse pateikiami vertinimų rezultatai ES tekstilės ir rūbų tarptautinės prekybos CO₂ emisijų ir susijusių ekonominių faktorių naudojant OLS modelį (). 2 lentelėje pateikti vertinimo rezultatai rodo, kad importo atvirumas ES daro mažėjantį poveikį ECITPC (ES CO₂ emisijų kiekis importe vienam gyventojui tekstilės sektoriuje). Rezultatas yra reikšmingas 1 % lygiu. Specifiškai, padidinus importo atvirumą 1 %, CO₂ emisijų kiekis sumažėja 0,6 %. Ši išvada rodo, kad prekybos atvirumas prisideda prie mažesnio išmetamo CO₂ kiekio, leidžiančio skleisti aplinkai nekenksmingas ir efektyviai energiją naudojančias technologijas tarp šalių.

2 lentelėje pateiktų apskaičiuotų ekonometrinio modelio koeficientų rezultatų analizė atskleidžia, kad importo atvirumas ES daro mažėjantį poveikį ECITPC. Rezultatas yra reikšmingas 1% lygiu. Specifiškai, padidinus importo atvirumą 1%, CO₂ emisijų kiekis sumažėja 0,6 %. Ši išvada daro prielaidą, kad prekybos atvirumas prisideda prie mažesnio CO₂ emisijų kiekio, leidžiančio skleisti aplinkai nekenksmingas ir efektyviai energiją vartojančias technologijas tarp šalių.

Tarp prekybos atvirumo ir ECITPC ryšys yra teigiamas ir reikšmingas. Tai rodo, kad didesnis prekybos atvirumas gali padidinti ECITPC. Tai reiškia, kad ES šalyse CO₂ emisijų kiekis importe padidėja, nes jos labiau atsiveria prekybos veiklai. Ši išvada patvirtina „pollution haven“ hipotezę (Copeland, Taylor,

2003), kuri daro prielaidą, kad prekyba lems didesnę gamybą ir energijos suvartojimą, o vėliau – daugiau CO₂ emisijų.

2 lentelė. OLS rezultatai

„Redundant“ fiksuotų efektų testas				
Testo santrauka	Chi-Square statistika	Chi-Square D.F.	P-reiškė	
Fixed Cross-Section	23.645849	26	0.000	
OLS				
	Koeficientas	Std. nuokrypis	P-reiškė	R ²
IMPGDP	-0,609***	0,608	0,000	0,9138
TRADEGDP	0,413***	0,412	0,000	
GDPPC	-0,251***	0,250	0,000	
TCONSPC	0,152***	0,152	0,000	
Konstanta	-3,158*	1,749	0,072	

Pajamų lygio koeficientas yra neigiamas ir reikšmingas ECITPC regresiniame modelyje, o tai reiškia, kad didesnis BVP vienam gyventojui sumažins ECITPC. Tai rodo, kad, išlaikant visus veiksniai pastovius, padidėjus BVP vienam gyventojui 1 %, CO₂ emisijų kiekis importe sumažėja apie 0,25 %. Taigi ES importe CO₂ emisijų kiekis mažėja, didėjant ekonomikos augimui. Ši išvada patvirtina „Environmental Kuznets Curve (EKC)“ hipotezę, teigiančią, kad BVP ankstyvoje stadijoje gali sukelti daugiau išmetamųjų teršalų, tačiau vėliau, po technologijų pasklidimo efekto ir įsivyravus gamybos efektyvumui, BVP augimas sumažina CO₂ emisijų kiekį (Kasman, Duman, 2015). Galiausiai rezultatai parodė teigiamą tekstilės gaminių poveikį CO₂ emisijoms ES tekstilės ir rūbų sektoriuje.

3 lentelė. OLS rezultatai po kryžminės koreliacijos įtakos panaikinimo

OLS				
	Koeficientas	Std. nuokrypis	P-reiškė	R ²
ln IMPGDP	0,264***	0,055	0,000	0,994
ln GDPPC	-0,407***	0,027	0,000	
ln TCONSPC	1,025***	0,010	0,000	
Konstanta	-1,475***	0,210	0,000	

Apibendrinus rezultatus galima daryti išvadą, kad didžiausią įtaką išmetamo CO₂ kiekiui turėjo importo atvirumo lygis (koeficientas = -0,608), po kurio sekė prekybos atvirumas (koeficientas = 0,412) ir BVP vienam gyventojui (koeficientas = -0,250). Be to, visi keturi nepriklausomi kintamieji turi didelę reikšmę išmetamo CO₂ kiekiui. Vienam gyventojui tenkantis BVP ir atvirumas

importui daro neigiamą poveikį didėjančiam išmetamo CO₂ kiekiui, o tekstilės gaminių sunaudojimas vienam gyventojui ir prekybos atvirumas daro teigiamą poveikį didėjančiam CO₂ išmetimo lygiui.

3 lentelėje pateikti OLS rezultatai po kryžminės koreliacijos įtakos panaikinimo rodo, kad yra reikšmingas kolektyvinis ryšys tarp IMPGDP, GDPPC, TCONSPC ir ECIT ($R^2 = 0,99$). Importo dalis BVP parodė teigiamą ir reikšmingą ryšį su ECIT. Pajamų lygio koeficientas yra neigiamas ir reikšmingas anglies dvideginio išmetimo vienam gyventojui modelyje, o tai reiškia, kad didesnis BVP vienam gyventojui sumažins išmetamo CO₂ kiekį tekstilės sektoriuje. Tai rodo, kad, importuojant į ES valstybes nares, išmetamo CO₂ kiekis mažėja didėjant ekonomikos augimui.

IŠVADOS

1. Atlikta teorinė CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje analizė rodo, kad CO₂ emisijų kiekio sumažinimas yra aktualus visame pasaulyje, o ES atlieka lyderės vaidmenį siekiant CO₂ emisijų sumažinimo tikslų. CO₂ emisijų mažinimo tikslai yra dalis Europos Komisijos „Green Deal“, „Action Plan“, Jungtinių Tautų (JT) tvaraus vystymosi tikslų bei Paryžiaus susitarimo ir Kyoto protokolo tikslų. Tačiau daugelis mokslininkų pripažįsta, kad ES emisijų kiekiai yra stipriai paveikiami didelių importo srautų iš užsienio šalių, o esami CO₂ emisijų vertinimo metodai, pagal kuriuos vėliau formuojamos emisijų reguliavimo politikos, nėra efektyvūs. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad trūksta vertinimo priemonių, skirtų CO₂ emisijų kiekiui tarptautinėje prekyboje išsamiau įvertinti, kurios padėtų tinkamai paskirstyti kiekvienos šalies atsakomybę už išmetamus CO₂ emisijų kiekius, o tai padėtų suformuoti veiksmingesnes ES aplinkos reguliavimo strategijas ir politikas. Mokslinė empirinių tyrimų analizė parodė, kad stinga specifinių modelių, kurie galėtų įvertinti CO₂ emisijas ES tekstilės ir rūbų tarptautinėje prekyboje. Išanalizavus empirinius tyrimus nustatyta, kad „anglies nutekėjimas“ yra didelė problema, kurią sukelia tarptautinė prekyba tarp besivystančių ir išsivysčiusių šalių. Tačiau vis daugėja mokslinių tyrimų, nustatančių, kad CO₂ emisijų tarša ES vertinant per vartojimo perspektyvą yra daug didesnė nei vertinant tik teritorine perspektyva. Pagrindiniai veiksniai, lemiantys CO₂ emisijas, yra gamybos technologijos, emisijų intensyvumas, vartojimo ir tarptautinės prekybos apimtys, BVP ir pajamos (BVP vienam gyventojui).
2. Tekstilės ir rūbų pramonė yra vienas didžiausių sektorių pasaulyje produkcijos ir gamybos atžvilgiu. Be to, tai vienas taršiausių sektorių visame pasaulyje. Kiekviename tekstilės gamybos etape ir stadijoje yra teršiama aplinka bei išmetamos šiltnamio efektą sukeliančios emisijos, iš kurių CO₂ emisijos yra svarbiausios. Nepaisant to, mokslinėje literatūroje yra tyrimų, nagrinėjančių šią problemą tekstilės ir rūbų sektoriuje, ypač CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje, stygius. Tekstilės ir rūbų pramonė buvo paveikta pasaulinių prekybos kvotų tekstilės ir rūbų produktams panaikinimo nuo 1995 iki 2005 metų, po kurio tekstilės ir rūbų gaminių importas į ES išaugo dramatiškai, kas daro šią industriją tinkamą tarptautinės prekybos įtakos CO₂ emisijoms tyrimui atlikti.
3. Dauguma tyrimų, aprašytų mokslinėje literatūroje, analizavo CO₂ emisijas šalies lygiu. Tačiau trūksta tyrimų bei metodų, vertinančių CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje, ypač sektoriaus lygiu. Literatūroje išskiriami du pagrindiniai metodai, skirti CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje analizei, – ekonominis Leontjevo IO ir LCA metodai. Tyrimo metodologijų, taikomų mokslinėje literatūroje, nagrinėjant metodus, skirtus išmetamiems CO₂ emisijų kiekiams įvertinti, parodė, kad ekonominis Leontjevo IO modelis yra

labiausiai priimtinas analizės metodas vertinant išmetamųjų CO₂ emisijų kiekį prekyboje, nes jis parodo ryšius tarp sektorių, įvertinant technologinius aspektus, kas leidžia apskaičiuoti kuo patikimesnius kiekybinius CO₂ emisijų prekyboje rezultatus. Tarpreregioninis IO metodas (MRIO) yra tinkamiausias CO₂ emisijoms vertinti tarp regionų ir šalių, jis yra naudojamas daugelyje tyrimų vertinant išmetamųjų CO₂ emisijų kiekius visame pasaulyje. Tyrimai rodo, kad MRIO metodas yra tinkamiausias kiekybiškai vertinant CO₂ emisijų išmetimą importe ir eksporte (Peters ir kt. 2011).

4. ES tekstilės ir rūbų tarptautinės prekybos įtakos CO₂ emisijoms vertinimo modelis yra pagrįstas MRIO metodu. Taip pat modelis apima OLS ir fiksuotų efektų metodus, siekiant nustatyti ryšius tarp apskaičiuotų CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje bei pagrindinių nepriklausomų kintamųjų. MRIO metodas yra naudojamas įvertinti tekstilės ir rūbų produktų srautais pernešamą CO₂ iš gamybos procesų viename regione į galutinį vartojimą kitame regione. MRIO metodologija pritaikoma CO₂ emisijų techninių koeficientų gamybos matricių suformavimui, siekiant apskaičiuoti gamybos koeficientus ir CO₂ emisijas prekyboje tarp ES ir TIC šalių. Be to, sukurta originali ir modifikuota MRIO CO₂ emisijų vertinimo matrica yra toliau vystoma ir taikoma CO₂ emisijoms pasauliniame vartojime vertinti, siekiant apskaičiuoti CO₂ emisijas, sukeltas pasaulinėje prekyboje dėl Vokietijos bei JK tekstilės ir rūbų gaminių naudojimo.
5. Įvertinus importuotų tekstilės ir drabužių gaminių CO₂ emisijų kiekio rezultatus nustatyta, kad iš Kinijos pagamintos produkcijos CO₂ emisijų intensyvumas buvo didžiausias – atitinkamai 0,51 (2000 m.), 0,29 (2008 m.) ir 0,09 (2018 m.). Tarpreregioninio IO sektorių modelio skaičiavimų rezultatai, įvertinantys 27 ES šalyse tekstilės ir rūbų produktų globalaus vartojimo sukeltus CO₂ emisijų kiekius prekyboje su pagrindiniais prekybos partneriais sektoriuje (Kinija, Indija ir Turkija), parodė, kad geografiškai didžiausi prekyba pranešami emisijų srautai (apie 50 % visų ES emisijų) keliauja į JK ir Vokietiją. Tekstilės ir rūbų iš užsienio vartojimo padidėjimas lėmė padidėjusį CO₂ emisijų kiekį prekyboje iki 2008 m. pasaulinės ekonominės krizės. Išmetamųjų CO₂ emisijų kiekis prekyboje ypač padidėjo po to, kai 2002 ir 2005 m. buvo panaikintos tekstilės ir drabužių gaminių pasaulinės prekybos kvotos. Dėl patobulėjusių gamybos technologijų gaminant importuojamus tekstilės ir drabužių gaminius, išmetamųjų CO₂ emisijų kiekis po 2008 m. sumažėjo. Taigi, didėjantis užsienio prekių suvartojimas turėjo didinančią poveikį CO₂ emisijų kiekio augimui iki 2008 m., tačiau išmetamųjų CO₂ emisijų gamybos intensyvumo sumažėjimas turėjo mažinančios įtakos išmetamųjų CO₂ emisijų kiekiui po 2008 metų. Vokietijos emisijų intensyvumo vertinimo rezultatai parodė, kad tiek šalies viduje, tiek tarptautinėje prekyboje intensyvumo koeficientai mažėjo nagrinėjamu laikotarpiu, kas rodo teigiamus rezultatus mažinant globalias

CO₂ emisijas. JK atveju CO₂ emisijų intensyvumo koeficientai šalies viduje pagal gamybą 2018 m. išliko nepakitę, palyginti su 2000 metais. Apibendrinus intensyvumo koeficientų skaičiavimų rezultatus, didžiausią indėlį mažinant globalias CO₂ emisijas turėjo Kinijos pastangos sumažinant gamybą grįstus emisijų intensyvumo koeficientus, lėmusios sumažėjusias CO₂ emisijas tarptautinėje prekyboje.

Empirinio CO₂ emisijų kiekio prekyboje įvertinimo rezultatai parodė, kad ES, laikydamosi teritorinių CO₂ emisijų mažinimo reglamentų, 2008 m. sumažino išmetamo CO₂ kiekį 75 % (nuo 2000 m. lygio), tuo pat metu iš Kinijos, Indijos ir Turkijos importuojamas CO₂ emisijų kiekis padidėjo 325 %. Gauti tolimesni globalių CO₂ emisijų tekstilės ir rūbų pasauliniame vartojime vertinimo rezultatai parodė, kad 2018 m. apie 4700 kt CO₂ emisijų buvo globaliai sukurta tarptautinėje prekyboje tam, kad būtų patenkintas galutinis Vokietijos tekstilės ir rūbų produktų vartojimas. O emisijos, vertintos tradiciniu teritoriniu požiūriu, Vokietijoje sudarė tik apie 1100 kt CO₂. Apie 50 % viso JK suvartoto CO₂ išmetamo kiekio tekstilės sektoriuje sudarė importas. Taigi, pagal naujai sukurta CO₂ emisijų tarptautinėje prekyboje vertinimo modelį nustatyta, kad Vokietijoje išmetama maždaug 4 kartus daugiau CO₂ emisijų, nei skaičiuojant tik gamybos emisijas. JK tekstilės ir drabužių sektoriuje rasta atitinkamai apie 2 kartus daugiau emisijų.

Atlikus „Panel“ duomenų analizę ištirtas tarptautinės prekybos poveikis apskaičiuotiems CO₂ emisijų kiekiams 27 ES šalims tekstilės ir rūbų sektoriuje 2000–2018 metams (su 486 stebiniais). Tyrime buvo naudojami OLS ir fiksuoto efekto metodai, tinkami analizei, ir nustatyta, kad visi modelio kintamieji rodikliai buvo statistiškai reikšmingi. Ekonometrinio modelio rezultatai parodė, kad šalies atvirumas importui ES šalyse narėse turėjo mažesnę poveikį CO₂ emisijų kiekiui vienam gyventojui. Tai gali būti aiškinama tuo, kad, šaliai labiau atsivėrus importui, leidžiama plisti aplinkai nekenksmingoms technologijoms, mažinančioms išmetamo CO₂ kiekį. Taigi, trumpuoju laikotarpiu CO₂ emisijų kiekis gali padidėti, tačiau ilgu laikotarpiu jų tendencija mažėja. O ES šalių prekyba parodė teigiamą BVP ryšį su CO₂ emisijų augimu. Tai rodo, kad CO₂ emisijų kiekis didėja, kai šalys labiau atsiveria prekybos veiklai. Pajamų lygis parodė neigiamą ryšį su CO₂ emisijomis, o tai leidžia manyti, kad iš pradžių dėl ekonomikos augimo atsiranda daugiau CO₂ emisijų, tačiau ilgai dėl technologijų paplitimo padidėja gamybos efektyvumas, sumažinantis CO₂ emisijų vienam gyventojui kiekį. Tekstilės ir drabužių vartojimo augimas parodė teigiamą poveikį CO₂ emisijų kiekiui.

Siekiant pašalinti heteroskedastiškumo įtaką, duomenys buvo išreikšti natūralaus logaritmo forma. Testo metu importo ir prekybos atvirumas parodė per stiprią koreliaciją, todėl prekybos atvirumo kintamąjį reikėjo pašalinti. Kaip ir tikėtasi, nustatytas stipriausias teigiamas ryšys tarp tekstilės

ir rūbų produktų naudojimo ES bei CO₂ emisijų kiekio, rodančio, jog šalys su didesniu vartojimo vienam gyventojui lygiu daro didesnę įtaką CO₂ emisijų augimui. Šalių importo atvirumas turi teigiamą ryšį su išmetamųjų CO₂ emisijų kiekiu. Pajamų lygio įtakos CO₂ emisijoms prekyboje koeficientas regresijos modelyje yra neigiamas.

Apibendrinant galima teigti, kad tarptautinės prekybos veiksnys neturėtų būti ignoruojamas atliekant ES CO₂ emisijų vertinimus bei formuojant ES politikas, kadangi tai sukelia „anglies nutekėjimo“ į kitą šalį problemą bei CO₂ emisijų padidėjimą vertinant iš globalios perspektyvos. Sukurtas alternatyvus vertinimo metodas formuojant ateities CO₂ emisijų mažinimo politikas turėtų būti naudojamas kartu su tradicinėmis vertinimo sistemomis. ES šalys, ypač Vokietija ir JK, turėtų prisiimti didesnę atsakomybę už CO₂ emisijų mažinimą iš globalios perspektyvos. Be to, daugiau tekstilės ir rūbų produktų gamybos taikant tobulėnes technologijas turėtų būti vykdoma ES viduje.

LITERATŪRA

1. Bolea, L., Duarte, R., & Sanchez-Choliz, J. (2020). Exploring carbon emissions and international inequality in a globalized world: A multiregional-multisectoral perspective. *Resources Conservation and Recycling*, 152.
2. Brizga, J., Feng, K. S., & Hubacek, K. (2017). Household carbon footprints in the Baltic States: A global multi-regional input-output analysis from 1995 to 2011. *Applied Energy*, 189, 780-788.
3. Clarke, J., Heinonen, J., & Ottelin, J. (2017). Emissions in a decarbonised economy? Global lessons from a carbon footprint analysis of Iceland. *Journal of Cleaner Production*, 166, 1175-1186.
4. Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2003). North-South Trade and the Environment. *Quarterly Journal of Economics*, 109(3). Access via the Internet <http://www.ssc.wisc.edu/econ/archive/wp2003-10.pdf>
5. Corrado, S., Rydberg, T., Oliveira, F., Cerutti, A., & Sala, S. (2020). Out of sight out of mind? A life cycle-based environmental assessment of goods traded by the European Union. *Journal of Cleaner Production*, 246.
6. Costa, L., & Moreau, V. (2019). The emission benefits of European integration. *Environmental Research Letters*, 14(8).
7. Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., & Wheeler, D. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147-168.
8. Davis, S. J., Peters, G. P., & Caldeira, K. (2011). The supply chain of CO₂ emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(45), 18554-18559.
9. Dietzenbacher, E., Pei, J. S., & Yang, C. H. (2012). Trade, production fragmentation, and China's carbon dioxide emissions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 88-101
10. Du, H. B., Guo, J. H., Mao, G. Z., Smith, A. M., Wang, X. X., & Wang, Y. (2011). CO₂ emissions embodied in China-US trade: Input-output analysis based on the emergy/dollar ratio. *Energy Policy*, 39(10), 5980-5987.
11. European Environment Agency (2018) *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2016 and inventory report 2018*. UNFCCC National Inventory Submissions [žiūrėta 2018-08-01]. Priega per UNFCCC: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>.
12. Feng, K. S., Hubacek, K., Sun, L. X., & Liu, Z. (2014). Consumption-based CO₂ accounting of China's megacities: The case of Beijing, Tianjin,

Shanghai and Chongqing. *Ecological Indicators*, 47, 26-31.

13. IPCC (2014). *Climate Change 2014 Synthesis Report: Summary Chapter for Policymakers*. Prieiga per doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781107415324>.
14. Islam, M., Kanemoto, K., & Managi, S. (2019). Growth potential for CO₂ emissions transfer by tariff reduction. *Environmental Research Letters*, 14(2).
15. Ivanova, D., Vita, G., Steen-Olsen, K., Stadler, K., Melo, P. C., Wood, R., & Hertwich, E. G. (2017). Mapping the carbon footprint of EU regions. *Environmental Research Letters*, 12, 054013.
16. Jakob, M., Steckel, J. C., & Edenhofer, O. (2014). Consumption-Versus Production-Based Emission Policies. *Annual Review of Resource Economics*, Vol 6, 6, 297-318.
17. Kanemoto, K., Moran, D., Lenzen, M., & Geschke, A. (2014). International trade undermines national emission reduction targets: New evidence from air pollution. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 24, 52-59.
18. Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., Foran, B., Lobefaro, L., & Geschke, A. (2012). International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature*, 486(7401), 109-112.
19. Lenzen, M., Pade, L.L., & Munksgaard, J. (2004). CO₂ multipliers in multi-region input-output models. *Economic Systems Research* 16 (4), 391-412.
20. Leontief W. (1941). *The Structure of American Economy, 1919- 1929*. Cambridge: Harvard University Press.
21. Liu, Z. Y., Song, P., & Mao, X. Q. (2016). Accounting the effects of WTO accession on trade-embodied emissions: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 139, 1383-1390.
22. Pan, J., Phillips, J., & Chen, Y. (2008). China's balance of emissions embodied in trade: approaches to measurement and allocating international responsibility. *Oxford Review of Economic Policy*, 24(2), 354-376.
23. Pan, C., Peters, G. P., Andrew, R. M., Korsbakken, J. I., Li, S., Zhou, D., & Zhou, P. (2017). Emissions embodied in global trade have plateaued due to structural changes in China. *Earth's Future*, 5, 934-946.
24. Peters, G. P., & Hertwich, E. G. (2008). CO₂ embodied in international trade with implications for global climate policy. *Environmental Science & Technology*, 42(5), 1401-1407
25. Peters, G. P., Minx, J. C., Weber, C. L., & Edenhofer, O. (2011). Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008. *Proceedings*

- of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108(21), 8903-8908.
26. Simas, M. S., Golsteijn, L., Huijbregts, M. A. J., Wood, R., & Hertwich, E. G. (2014). The "Bad Labor" Footprint: Quantifying the Social Impacts of Globalization. *Sustainability*, 6(11), 7514-7540.
 27. Steen-Olsen, K., Weinzettel, J., Cranston, G., Ercin, A. E., & Hertwich, E. G. (2012). Carbon, Land, and Water Footprint Accounts for the European Union: Consumption, Production, and Displacements through International Trade. *Environmental Science & Technology*, 46(20), 10883-10891.
 28. Steffen, W., Crutzen, P. J., & McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature. *Ambio*, 36(8), 614-621.
 29. Su, B., & Ang, B. W. (2011). Multi-region input-output analysis of CO₂ emissions embodied in trade: The feedback effects. *Ecological Economics*, 71, 42-53.
 30. Su, B., & Thomson, E. (2016). China's carbon emissions embodied in (normal and processing) exports and their driving forces, 2006-2012. *Energy Economics*, 59, 414-422.
 31. Weber, C. L., Peters, G. P., Guan, D., & Hubacek, K. (2008). The contribution of Chinese exports to climate change. *Energy Policy*, 36(9), 3572-3577.
 32. Wiebe, K. S., Bruckner, M., Giljum, S., Lutz, C., & Polzin, C. (2012). Carbon and Materials Embodied in the International Trade of Emerging Economies A Multiregional Input-Output Assessment of Trends Between 1995 and 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 16(4), 636-646.
 33. WTO (2015). *International Trade Statistics 2015*. Switzerland: World Trade Organization.
 34. Xu, Y., & Dietzenbacher, E. (2014). A structural decomposition analysis of the emissions embodied in trade. *Ecological Economics*, 101, 10-20.

MOKSLO STRAIPSNIAI DISERTACIJOS TEMA

MOKSLINIAI STRAIPSNIAI RECENZUOJAMUOSE MOKSLO LEIDINIUOSE

Tarptautinėse leidyklose

1. Valodka, I., Snieška, V., & Mihi-Ramirez A. (2020). *Impact of the international trade on the EU clothing industry carbon emissions*. Kaunas, Lietuva: Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics.
2. Valodka, I., & Snieška, V. (2019). *Hidden CO₂ emissions in EU fashion industry imports*. Madrid, Spain: 4th virtual international conference on education, innovation and ICT, EDUNOVATIC2019.
3. Valodka, I., & Snieška, V. (2019). *International trade impact on global warmth in textile and clothing industry*. Kaunas, Lithuania: Proceedings of the 9th international scientific conference “Rural Development 2019”.
4. Valodka, I., & Snieška, V. (2017). *Sustainability integration impact on fast fashion supply chains*. Eurasia business and economics society. Eurasian economic perspectives pp. 27-42. Eurasian economic perspectives: proceedings of the 22nd Eurasia business and economics society.
5. Valodka, I., & Valodkienė, G. (2015). The impact of renewable energy on the economy of Lithuania. *Procedia social and behavioral sciences (ICEM-2015)*. Amsterdam: Elsevier. ISSN 1877-0428. 2015, vol. 213, p. 123-128. Doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.414. [Science direct]. [Indėlis: 0,500]

Nacionalinėse keidyklose

6. Valodka, I., & Keleckaitė, M. (2016). *Atsinaujinančių energijos išteklių plėtros Lietuvoje problemos ir perspektyvos*. Kauno technologijos universitetas. The Bridge to the Future. Kaunas, Lithuania
7. Valodka, I. (2014). *Alternatyviosios energetikos išteklių vaidmuo siekiant Lietuvos energetinės nepriklausomybės*. Kauno technologijos universitetas. The Bridge to the Future. Kaunas, Lithuania

Konferencijų pranešimai

8. Valodka, I., Snieška, V., & Mihi-Ramirez A. (2020). *Impact of the international trade on the EU clothing industry carbon emissions*. Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics. Kaunas, Lietuva.
9. Valodka, I., & Snieška, V. (2019). *Hidden CO₂ emissions in EU fashion industry imports*. 4th virtual international conference on education, innovation and ICT, EDUNOVATIC2019. Madrid, Spain
10. Valodka, I., & Snieška, V. (2019). *International trade impact on global warmth in textile and clothing industry*. Proceedings of the 9th international scientific conference “Rural Development 2019” Kaunas, Lithuania.

11. Valodka, I., & Snieška, V. (2017). Sustainability integration impact on fast fashion supply chains. *Eurasia business and economics society. Eurasian economic perspectives* pp. 27-42. *Eurasian economic perspectives: proceedings of the 22nd eurasia business and economics society.*
12. Valodka, I., & Valodkienė, G. (2015). The impact of renewable energy on the economy of Lithuania. *Procedia social and behavioral sciences (ICEM-2015)*. Amsterdam: Elsevier. ISSN 1877-0428. 2015, vol. 213, p. 123-128. Doi: 10.1016/j.Sbspro.2015.11.414. [Science direct]. [Indėlis: 0,500]
13. Valodka, I., & Keleckaitė, M. (2016). *Atsinaujinančių energijos išteklių plėtros Lietuvoje problemos ir perspektyvos*. Kauno Technologijos Universitetas. *The Bridge to the Future*. Kaunas, Lithuania
14. Valodka, I. (2014). *Alternatyviosios energetikos išteklių vaidmuo siekiant Lietuvos energetinės nepriklausomybės*. Kauno Technologijos Universitetas. *The Bridge to the Future*. Kaunas, Lithuania

INFORMACIJA APIE DISERTACIJOS AUTORIŲ

Išsilavinimas

2015–2021	Ekonomikos mokslo krypties doktorantūra Kauno technologijos universitetas
2013–2015	Tarptautinės ekonomikos magistro laipsnis (su pagyrimu) Kauno technologijos universitetas; Erasmus studijos Yonsei universitete (Pietų Korėja)
2009–2013	Ekonomikos bakalauro laipsnis Specializacija: tarptautinė ekonomika ir prekyba Kauno technologijos universitetas; Erasmus studijos Granada universitete (Ispanija)

Darbo patirtis

2021–dabar	Verslų konsultavimas pardavimų srityje Individuali veikla
2019–dabar	Reklamos agentūros veikla Individuali veikla
2017–2019	Pardavimai internetu Individuali veikla
2016–2017	Drabužių gamyba ir pardavimas internetu Individuali veikla

El. paštas: ignas.valodka@gmail.com

SUMMARY

Carbon dioxide (CO₂) emissions have become one of the most important subjects among the economic and environmental issues. In 2015, the European Commission adopted the European Green Deal plan aiming to achieve sustainable industry by reducing CO₂ emissions and waste including the textile and clothing sector. More than 195 countries signed the Paris Protocol in 2016 to increase energy preservation and to reduce CO₂ emissions at the country level. Many studies analyzed CO₂ emissions and its determinants. However, there is still a big challenge to reveal the environmental impact of different countries in the global supply chain. There is limited research into informative instruments and methodologies for the assessment of the evaluation on CO₂ emissions due to the complexity of production and consumption in the current world as well as due to the fragmentation of supply chains and the increasing internationalization of markets and consumers. Therefore, there is a growing demand and necessity for the evaluation of the global CO₂ emission transfers in the EU textile and clothing international trade. The EU textile and clothing sector is a major example influenced by production and consumption changes and affected by the removal of world trade quotas.

This dissertation research combines multi-regional input-output (MRIO) and panel data analysis using OLS models to evaluate the impact of the EU countries on CO₂ emissions within international trade in the textile and clothing industry. The aim of this research is to develop a model for the evaluation of CO₂ emissions in the EU textile and clothing international trade. The tasks of the research are as follows:

1. To conduct theoretical analysis of CO₂ emissions in the international trade.
2. To determine the importance and influence of the textile and clothing international trade on global CO₂ emissions.
3. To analyze the evaluation methods of the international trade impact on global CO₂ emissions.
4. To propose the evaluation model of global CO₂ emissions in the EU textile and clothing international trade.
5. To perform an empirical research approving the proposed evaluation model of CO₂ emissions in the international trade of the EU textile and clothing industry by using the quantitative MRIO sectoral and econometric OLS method.

The structure of the dissertation includes the introduction, three chapters of the main body of the dissertation, conclusions, a reference list, and two appendices. The introduction reveals the problem and the need for the evaluation of CO₂ emissions within the international trade. The first chapter analyzes the significance of CO₂ emissions for the economy including EU environmental regulations related to the sustainable development of the economies. Moreover,

the need for the evaluation model at the sectoral level as well as the patterns of textile and clothing trade are analyzed. The importance of CO₂ emission evaluation in the international trade is reviewed and discussed. Finally, determinants and economic factors of CO₂ emissions within trade are examined. The second chapter provides a methodology for the evaluation of CO₂ emissions in the international trade between regions or countries at a sectoral level. Moreover, according to the research results, the methodology for the evaluation of global CO₂ emissions in the worldwide consumption at the country and sectoral level by using the MRIO model is constructed in the second chapter. Lastly, the model for the international trade impact on embodied CO₂ emission evaluation by using the OLS model is created. Particularly, this research applies the developed methodology for the evaluation of the EU-27 region and its key trade partners, specifically, China, India and Turkey, for the textile and clothing industry. Lastly, the evaluation model of the EU textile and clothing international trade impact on CO₂ emissions is presented in the second chapter. The third chapter provides the research results. Finally, conclusions of the research results and suggestions are introduced at the end of this work. 7 scientific publications have been made, and 7 presentations at international and Lithuanian scientific conferences have been delivered.

UDK 339.5:677/687 +502.14] (4)(043.3)

SL344. 2021-04-28, * leidyb. apsk. I. Tiražas 50 egz.

Išleido Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 44249 Kaunas
Spausdino leidyklos „Technologija“ spaustuvė, Studentų g. 54, 51424 Kaunas