

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

EKONOMINĖ ANALITIKA

Greta Sakalauskaitė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

DEKARBONIZACIJOS INSTRUMENTAI BEI EKONOMINIAI POVEIKIAI. TARŠOS MOKESČIO ĮTAKA BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMINIAMS RODIKLIAMS	DECARBONIZATION INSTRUMENTS AND ECONOMIC EFFECTS. THE IMPACT OF CARBON TAX ON ECONOMIC INDICATORS IN THE BALTIC STATES
--	---

Darbo vadovas: Prof., Dr. Tomas Baležentis

Vilnius, 2024

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	4
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	5
ĮVADAS	6
1. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ BEI JŲ POVEIKIO EKONOMIKAI LITERATŪROS APŽVALGA.....	9
1.1. Dekarbonizacijos apibrėžimas bei svarba	9
1.2. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų tendencijos Lietuvoje ir Europos Sajungoje.....	10
1.3. Dekarbonizacijos instrumentai	13
1.3.1. Emisijų apmokestinimas, kaip dekarbonizacijos priemonė	13
1.3.1.1. Taršos mokestis	13
1.3.1.2. Apyvartiniai taršos leidimai	16
1.3.1.3. Mokesčiai už aplinką teršiančias prekes	18
1.3.2. Reguliavimas bei standartų priėmimas, kaip dekarbonizacijos priemonė	20
1.3.2.1. Mokesčio – nuolaidos sistema (<i>angl. feebate</i>)	20
1.3.2.2. Veiklos standartai	22
1.4. Dekarbonizacijos poveikis ekonomikai	23
1.4.1. Dekarbonizacijos poveikis ekonomikos augimui.....	24
1.4.2. Dekarbonizacijos poveikis infliacijai	25
1.4.3. Dekarbonizacijos poveikis pajamų nelygybei.....	26
1.4.4. Dekarbonizacijos poveikis užimtumui	27
2. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMINIAMS RODIKLIAMS TYRIMO METODIKA	31
2.1. Empirinio tyrimo tikslas.....	31
2.2. Estijos bei Latvijos taršos mokesčiai	31
2.3. Metodai, pasitelktini įvertinant dekarbonizacijos procesų įtaką teršalų emisijoms ir ekonominiams rodikliams	32
2.4. Empirinio tyrimo modelis, duomenys ir hipotezės	33

2.4.1. Empirinio tyrimo metodai	33
2.4.2. Empiriniame tyrime naudojami duomenys	36
2.4.3. Empirinio tyrimo hipotezės	37
2.5. Empirinio tyrimo ribotumai	38
3. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMINIAMS RODIKLIAMS TYRIMO REZULTATAI.....	40
3.1. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių ekonomikos augimui lokalių projekcijų metodu.....	40
3.2. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių infliacijai lokalių projekcijų metodu	41
3.3. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių pajamų nelygybei lokalių projekcijų metodu.....	42
3.4. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių užimtumui lokalių projekcijų metodu ..	43
3.5. Taršos mokesčio įtaka Latvijos ir Lietuvos ŠESD emisijoms ir ekonominiams rodikliams skirtumų – skirtumo metodu	44
3.6. Taršos mokesčio poveikio Baltijos šalių ekonominiams rodikliams tyrimo rezultatų vertinimas.....	45
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	47
LITERATŪROS SĄRAŠAS	51
SANTRAUKA.....	59
SUMMARY	60
PRIEDAI.....	61

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Akcizo tarifai benzinui bei dyzelinui Europos Sąjungoje (remiantis 2023-07-01 duomenimis)	19
2 lentelė. Naujai užregistruoti automobiliai Švedijoje pagal degalų tipą, 2018 metų sausį – rugsėjį bei 2023 metų sausį - rugsėjį	22
3 lentelė. Sektoriai, kurių atveju vykdomi dekarbonizacijos procesai turėtų didžiausią teigiamą ir neigiamą įtaką darbo paklausai (procentiniu dydžiu)	29
4 lentelė. Informacija apie empiriniame tyrime naudojamus kintamuosius.....	37
5 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių realaus BVP augimo tempui.	40
6 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) realaus BVP augimo tempui	41
7 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių metiniai infliacijai	41
8 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) metiniai infliacijai	42
9 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių Gini koeficientui	42
10 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) Gini koeficientui	43
11 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių metiniam užimtumo pokyčiui.....	43
12 lentelė. 40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) metiniam užimtumo pokyčiui	44
13 lentelė. Skirtumų – skirtumo regresinių lygčių β_3 koeficientų įverčiai	45

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų dinamika Europos Sąjungoje 2017 – 2021 m.	11
2 paveikslas. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų dinamika Lietuvoje 2017 – 2021 m. ...	12
3 paveikslas. Taršos mokesčio tarifai Europos šalyse bei procentinė ŠESD dujų dalis, kurią padengia taršos mokestis, 2023 m.	15

IVADAS

Darbo temos aktualumas. Klimato kaita yra viena iš svarbiausių aktualijų pastaruosius kelis dešimtmečius. Temperatūra Žemėje, lyginant su prieš pramonės revoliuciją buvusia temperatūra, yra pakilusi maždaug 1 laipsniu Celsijaus (IPCC, 2022a). Toks klimato atšilimas jau dabar sukelia daug neigiamų padarinių mūsų gyvenimo kokybei. Pavyzdžiui, klimato kaitos nulemti ekstremalūs gamtos reiškiniai sukelia didelę grėsmę asmenų sveikatai bei gyvybei, negana to gamtos katastrofos atneša didelius ekonominius nuostolius. Nustatyta, kad dėl klimato kaitos, tokių katastrofiškų gamtos reiškinų intensyvumas pastaruoju metu išaugo. Pabrėžtina tai, kad nesiimant veiksmų dabar, siekiant stabilizuoti klimato atšilimą, neigiami poveikiai ateityje bus tik dar stipresni bei sunkiai atitaisomi.

Jungtinių Tautų Organizacijos teigimu (2023), pagrindinė priežastis, lemianti vykstančią klimato kaitą, yra šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos. Didžiąja dalimi atvejų šių dujų išmetimai yra sukelti taršių energijos šaltinių, tokių kaip nafta, dujos ar anglis naudojimo gamybos procesuose ar visuomenės kasdienybėje. Yra imamas įvairių politikos priemonių, kurios turėtų paskatinti efektyvų perėjimą nuo taršaus iškastinio kuro prie atsinaujinančių energijos šaltinių. Tiesa, pasauliniu mastu nėra vieningo sutarimo, kokių konkrečiai instrumentų reikėtų imtis, siekiant šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų sumažinimo. Dėl šios priežasties klausimas, kokie dekarbonizacijos instrumentai yra pasitelktini, vis dar yra gana aktualus. Svarbu paminėti ir tai, kad dažnai yra nuogąstaujama, kad taršos mažinimo instrumentai gali daryti neigiamą poveikį ekonomikai. Klausimas, ar šis teiginys yra pagrįstas, taip pat yra vertas nagrinėjimo.

Analizuojamos temos ištyrimo lygis. Nagrinėjant dekarbonizacijos priemonių poveikį ekonomikai, dauguma mokslinių straipsnių orientuojasi į šių instrumentų poveikį ekonomikos augimui (pavyzdžiui BVP augimo tempui) (IMF, 2022; Metcalf ir Stock, 2020; Elgie ir McClay, 2013) ar užimtumui (ILO, 2018; Fragkos ir Paroussos, 2018). Taip pat yra nagrinėjamas ir dekarbonizacijos procesų sukeltas poveikis pajamų pasiskirstymui (pajamų nelygybei) (Mathur ir Morris, 2014; Yan ir Yang 2021; Wang ir kt., 2016; Yu, Xiao, Chang, 2021) ar infliacijai (IMF, 2022; Konradt ir Weder, 2021). Vis dėlto pabrėžtina, kad tyrimų, nagrinėjančių dekarbonizacijos procesų įtaką ekonomikai, sritis nėra tokia plati, kaip tų, kurie nagrinėja teršalų emisijų mažinimo instrumentų poveikį šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijoms.

Darbo naujumas. Dauguma mokslinių tyrimų, nagrinėjančių dekarbonizacijos procesų sukeltą poveikį, yra nukreipti į šių instrumentų efektyvumo vertinimą t. y. siekia išsiaiškinti, ar taikomos dekarbonizacijos priemonės veiksmingai prisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių

dujų emisijų mažinimo. Tuo tarpu tyrimų, nagrinėjančių dekarbonizacijos instrumentų poveikį ekonomikai mokslinėje literatūroje yra ženkliai mažiau. Jau atlikti tyrimai dažnai orientuojasi į galias tradicijas teršalų mažinimo procesuose turinčias valstybes ar jų grupes, tokias kaip Skandinavijos šalys bei Kanada, ar nagrinėja visą Europos Sąjungą kaip visumą, siekiant išsiaiškinti dekarbonizacijos priemonių daromą efektą ekonominiams rodikliams. Taip pat nemažai tyrimų tam tikrose srityse atlikta nagrinėjant Kiniją. Tuo tarpu dekarbonizacijos procesų įtaka ekonominiams rodikliams Baltijos šalyse dar nėra plačiai ištirta, todėl magistro baigiamuoju darbu yra siekiama užpildyti šią spragą. Taip pat, didžioji dauguma jau atliktų tyrimų dažniausiai siekia išmatuoti dekarbonizacijos poveikį ekonomikai nagrinėdami tik vieną ar du ekonominius veiksnius. Tuo tarpu magistro baigiamajame darbe bus siekiama ištirti dekarbonizacijos procesų poveikį keturiems ekonominiams rodikliams: ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumo lygiui.

Darbo problema. Nors svarbu įvertinti, kokios yra galimos dekarbonizacijos priemonės bei jų poveikis ekonomikai, šis klausimas nėra pakankamai ištirtas Baltijos valstybių atveju. Išskyla klausimas, kokie yra galimi dekarbonizacijos instrumentai bei koks jų ekonominis poveikis?

Darbo tikslas – nustatyti galimas dekarbonizacijos priemones bei išmatuoti taršos mokesčio daromą įtaką Baltijos šalių ekonominiams rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti dekarbonizacijos sampratą ir svarbą.
2. Atskleisti, kokios priemonės yra galimos dekarbonizacijos tikslams pasiekti, kokie yra šių priemonių privalumai ir trūkumai.
3. Išsiaiškinti, kokia yra galima dekarbonizacijos priemonių įtaka ekonominiams rodikliams.
4. Remiantis lokalių projekcijų bei dvigubo skirtumo metodais įvertinti taršos mokesčio daromą įtaką Baltijos šalių ekonominiams rodikliams.

Darbo metodai: lyginamoji mokslinės literatūros analizė, lokalių projekcijų metodas, dvigubo skirtumo metodas, regresinė analizė.

Darbo struktūra. Magistro baigiamasis darbas susideda iš trijų pagrindinių dalių. Pirmojoje dalyje yra pateikiama mokslinės literatūros apžvalga. Šioje dalyje yra aptariama dekarbonizacijos samprata bei kodėl šis procesas yra svarbus, taip pat pastaraisiais metais egzistavusios šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų tendencijos Lietuvoje bei Europos Sąjungoje. Taip pat mokslinės literatūros apžvalgoje yra apžvelgiamos galimos dekarbonizacijos instrumentų rūšys, aprašomi populiariausi dekarbonizacijos instrumentai, pateikiami jų privalumai

ir trūkumai. Galiausiai mokslinės literatūros apžvalgoje yra apžvelgiami kitų mokslininkų darbuose nustatyti dekarbonizacijos procesų poveikiai pasirinktiems ekonominiams rodikliams: ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumui. Antrojoje magistro baigiamojo darbo dalyje yra aprašoma atlikto empirinio tyrimo, kuriuo siekiama išmatuoti taršos mokesčio įtaką Baltijos šalių ekonominiams rodikliams, metodika. Yra pateikiamas suformuluotas tyrimo tikslas bei kokie metodai yra dažniausiai naudojami kituose panašiuose tyrimuose. Taip pat yra aprašomi empiriniame tyrime naudojami aprašomi bei skaičiavimo metodologija, pateikiamos naudojamų duomenų charakteristikos bei suformuluojamos tyrimo hipotezės. Trečiojoje darbo dalyje yra pateikiami atlikto empirinio tyrimo rezultatai bei pateikiamas gautų rezultatų vertinimas. Galiausiai yra pateikiamos magistro baigiamojo darbo išvados bei suformuluoti pasiūlymai.

1. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ BEI JŲ POVEIKIO EKONOMIKAI LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Dekarbonizacijos apibrėžimas bei svarba

Dekarbonizacija – tai reikšmingas šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau tekste – ŠESD), visų pirma anglies dioksido (toliau tekste - CO₂), emisijų sumažinimas, pakeičiant iškastinį kurą mažiau CO₂ į aplinką išskiriančiu kuru. Galutinė dekarbonizacijos stadija yra „dekarbonizuota“ pasaulinė ekonomika, kurioje į atmosferą nebebūtų išskiriamas iškastinio kuro sukeltas CO₂ (Butler ir kt., 2015).

Pagrindinis dekarbonizacijos tikslas – stabilizuoti vykstančią klimato kaitą. Tokios žmonių plačiai vykdytos ir tebevykdomos praktikos, kaip anglies, gamtinių dujų ar naftos deginimas, miškų naikinimas ar vandenynų teršimas, lėmė labai dideles CO₂ bei kitų ŠESD emisijas į atmosferą, o šiltnamio efektas savo ruožtu lemia globalinį atšilimą bei klimato pokyčius (Miralles - Quirós ir Miralles - Quirós, 2022). Klimato kaita neabejotinai daro didelę grėsmę mūsų planetai ir gyvenimo būdui. Europos Komisija (2023b) įvardina tokias neigiamas klimato kaitos pasekmes:

- Pasekmės gamtai – šylantis klimatas daro neabejotiną žalą gamtai. Klimato krizė lemia didėjančią vidutinę temperatūrą, dėl šios priežasties yra pastebimos vis dažnesnės bei stipresnės gamtos nelaimės, tokios kaip karščio bangos, miškų gaisrai, sausros ar potvyniai. Taip pat pažymėtina, kad dėl klimato kaitos nukentčia ir biologinė įvairovė. Ne visos augalų bei gyvūnų rūšys prisitaiko prie klimato pokyčių, todėl vis daugiau jų atsiranda prie išnykimo ribos.
- Socialinės grėsmės – šylantis klimatas taip pat gali turėti neigiamą poveikį žmonių sveikatai. Europos Komisijos teigimu, šylant klimatui bus stebimi vis dažnesni su karščio bangomis susiję žmonių susirgimai, o tai gali lemti aukštesnius mirtingumo rodiklius. Taip pat, vis dažnėjantys ekstremalūs gamtos reiškiniai (pavyzdžiui, gaisrai, audros ar potvyniai) daro neigiamą poveikį bendrai visuomenės gerovei: gamtos nelaimės pridaro didelių nuostolių žmonių turtui bei visuomenės infrastruktūrai, o ypač stiprios gamtos nelaimės netgi sukelia grėsmę žmonių gyvybėms. Taip pat įvardijama, kad ateityje klimato kaita gali būti viena iš migracijos Europoje priežasčių, nes kai kurios vietovės ateityje gali būti nebetinkamos gyventi (pavyzdžiui, užtvindytos dėl augančio jūros lygio).
- Grėsmės verslui – klimato kaita kelia grėsmę kone visiems verslams: įmonės patiria žalą turtui, tiekimo grandinių bei infrastruktūros sutrikimus. Klimato

pokyčiai ypač didelę įtaką turi tokiems tiesiogiai nuo klimato sąlygų priklausomiems sektoriams kaip žemės ūkis ar turizmas. Europos Komisija pabrėžia, kad dėl klimato kaitos, daugumoje Europos regionų yra prognozuojamas žemės ūkio produktyvumo sumažėjimas, t. y. sumažės žemės ūkio produktų derlius, o ilguoju laikotarpiu gali sumažėti tinkamų žemės ūkiui žemių plotai. Pažymėtina ir tai, jog klimato kaita gali daryti neigiamą ekonominį poveikį regionams, kuriuose yra stiprus turizmo sektorius. Pavyzdžiui, šylant klimatui ir mažėjant sniego dangai, gali sumažėti žiemos sporto turizmas, o tai darytų neigiamą poveikį šiame sektoriuje dirbančiam verslui.

Vidutinė Žemės paviršiaus temperatūra 2011-2020 metų laikotarpiu buvo 1,1 laipsnio Celsijaus didesnė nei XIX a. pabaigoje (prieš pramonės revoliuciją) (IPCC, 2022a). Klimato modeliai prognozuoja, kad iki XXI a. pabaigos vidutinė temperatūra žemėje gali būti ir iki 4 laipsnių Celsijaus didesnė, lyginant su XIX a. pabaiga, jeigu ŠESD emisijos augs tokiu dydžiu, koku auga dabar (IPCC, 2021). Toks temperatūros pakilimas lemtų negrįžtamus neigiamus poveikius planetai – daug vietų taptų nebetinkamos gyventi, pakilęs jūros lygis užtvindytų daugumą pakrantėse įsikūrusių miestų visame pasaulyje (Stern, Stiglitz ir Taylor, 2022).

Reaguojant į tokius pesimistinius klimato kaitos scenarijus, 2015 metais 196 šalys priėmė Paryžiaus susitarimą, kurio pagrindinis ilgalaikis tikslas – užtikrinti, kad vidutinė temperatūra pasauliniu mastu pakiltų mažiau nei 2 laipsniais Celsijaus, lyginant su iki pramonės revoliucijos buvusia temperatūra bei dėti pastangas, kad temperatūra nepadidėtų daugiau kaip 1,5 laipsnio Celsijaus, atsižvelgiant į tai, kad toks scenarijus reikšmingai sumažintų klimato kaitos rizikas ir pasekmes (UNFCCC, 2015). Siekiant įvykdyti šį ilgalaikį temperatūros Žemėje tikslą, šalys turėtų kuo įmanoma anksčiau sumažinti savo ŠESD emisijas, kad iki šio amžiaus vidurio būtų pasiektas klimatui neutralus scenarijus t. y. grynosios ŠESD (tarp jų ir CO₂) emisijos būtų nulinės. Verta paanalizuoti, ar jau šiuo metu pavyksta siekti dekarbonizacijos tikslų bei mažinti išmetamų teršalų kiekį.

1.2. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų tendencijos Lietuvoje ir Europos Sąjungoje

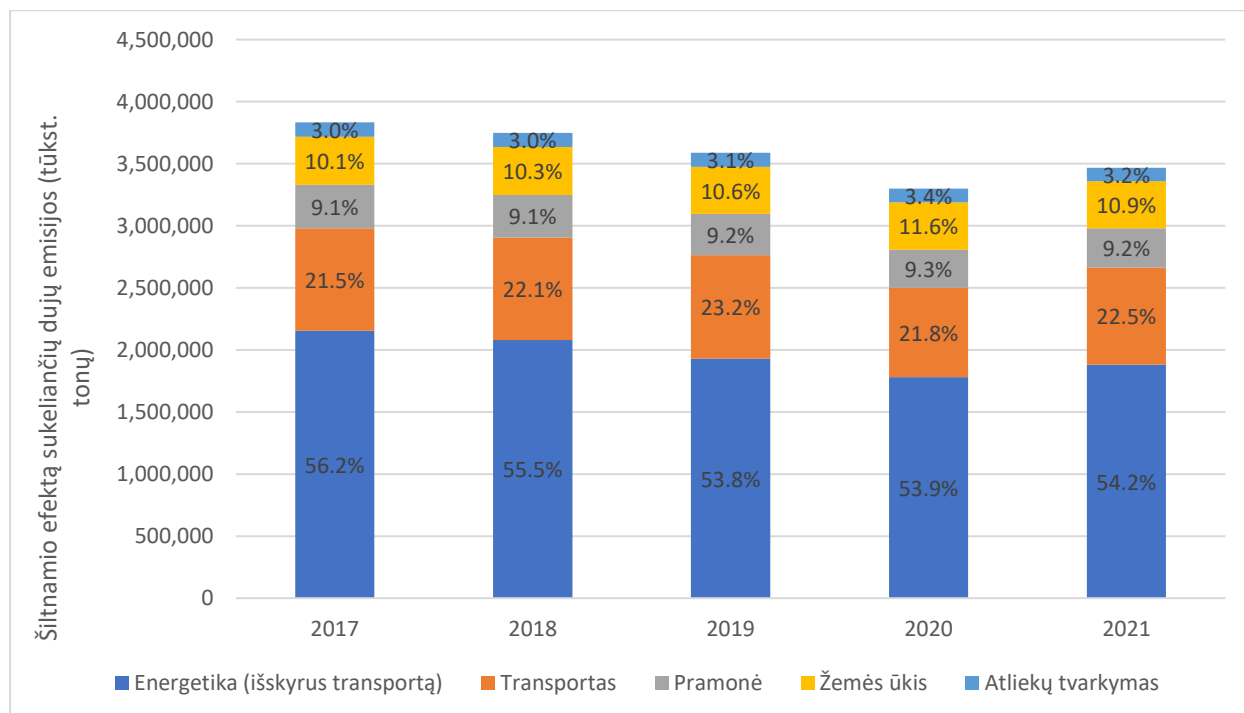
Šiame poskyryje bus aiškinamasi, kaip keitėsi ŠESD emisijų dinamika pastaruoju laikotarpiu bei kokie sektoriai pasižymi didžiausiu ŠESD išmetimo į atmosferą kiekiu. Žemiau esančiame paveiksle (1 paveikslas) pavaizduota 2017 – 2021¹ metų ŠESD emisijų dinamika Europos Sąjungoje. Paveiksle esantys procentai žymi kiekvieno sektoriaus ŠESD procentinę dalį, nuo bendro emisijų kiekio atitinkamais metais. Žvelgiant į paveikslą galima pastebėti, kad ŠESD

¹ Duomenys apie 2022 metų ŠESD darbo rengimo metu dar nebuvo prieinami.

emisijos analizuojamu penkerių metų laikotarpiu buvo linkusios mažėti, išskyrus 2021 metus, kai ŠESD Europos Sąjungoje padidėjo maždaug 5,1 proc., lyginant su 2020 metais. Tiesa, verta paminėti, kad 2020 metais ŠESD emisijos buvo gana smarkiai sumažėjusios² dėl COVID-19 pandemijos sąlygotų priežasčių, pavyzdžiui, dėl pandemijos suvaržymų buvo sumažėjusi veikla transporto sektoriuje (EEA, 2022). Jeigu šis išorinis veiksnys nebūtų įvykęs, tikėtina, kad ŠESD emisijos 2020 metais būtų buvusios didesnės, todėl ŠESD emisijų padidėjimas 2021 metais nebūtų fiksuojamas, arba būtų mažesnis. Kalbant apie sektorius, kurie pasižymėjo didžiausiomis ŠESD emisijomis, iš paveiklo duomenų matyti, kad daugiausiai ŠESD emisijų nagrinėjamu laikotarpiu išskyrė energetikos (nepriskiriant prie jo transporto) sektorius (2021 metais šiame sektoriuje emisijų dalis siekė maždaug 54,2 proc. nuo visų ŠESD emisijų), antroje vietoje buvo transporto sektorius (2021 metais maždaug 22,5 proc. visų CO₂ emisijų), trečioje vietoje – žemės ūkio sektorius, į aplinką 2021 metais išmetęs maždaug 10,9 proc. nuo visų ŠESD Europos Sąjungoje. Pramonės sektoriaus sukeltamų ŠESD emisijų dalis 2021 metais siekė 9,2 proc., o atliekų tvarkymo sektorius lėmė mažiausią ŠESD emisijų dalį Europos Sąjungoje.

1 paveikslas

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų dinamika Europos Sąjungoje 2017 – 2021 m.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

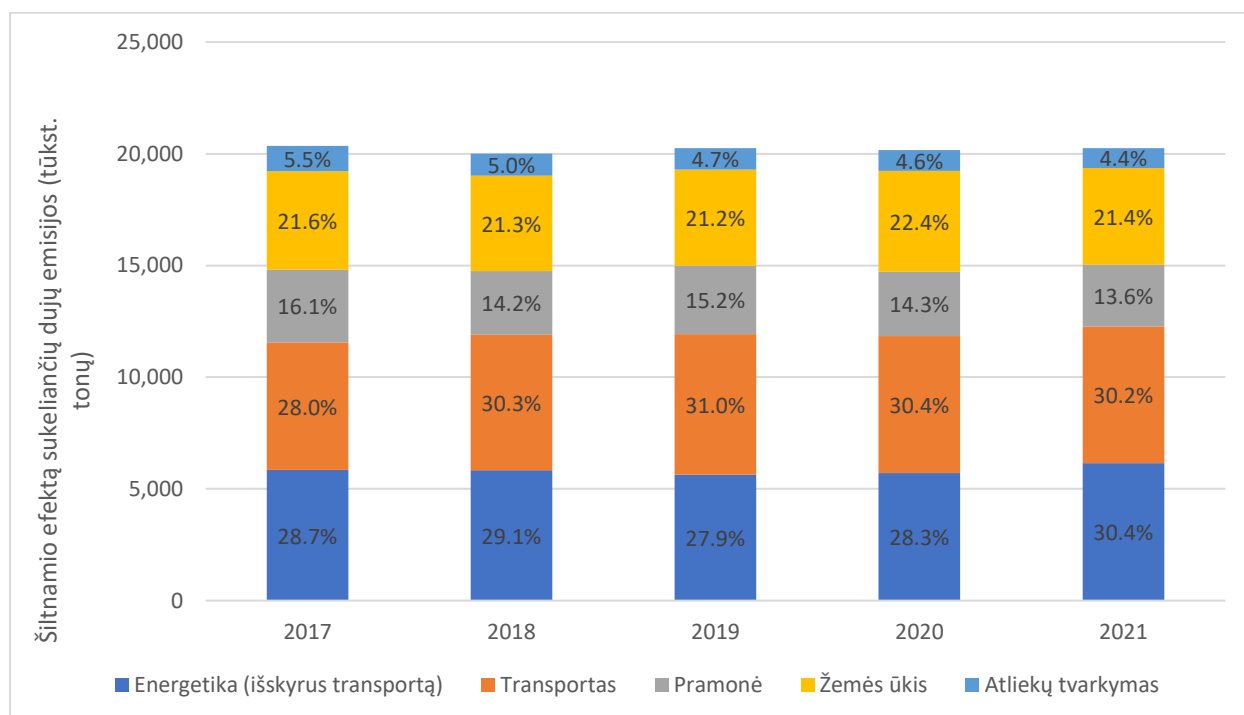
Tuo tarpu žemiau esančiame paveiksle (2 paveikslas) pavaizduota ŠESD emisijų dinamika Lietuvoje 2017 – 2021 metais. Iš paveiklo duomenų matyti, kad Lietuvoje, skirtingai nei Europos

² 2020 metais ŠESD emisijos Europos Sąjungoje buvo sumažėjusios maždaug 8,02 proc., lyginant su 2019 metais.

Sąjungoje, nagrinėjamu laikotarpiu nebuvo stebimas ženklesnis ŠESD emisijų sumažėjimas. Nors nagrinėjamu penkerių metų laikotarpiu ŠESD emisijos Lietuvoje ir sumažėjo, šis sumažėjimas siekė vos 0,5 proc. (tuo tarpu Europos Sąjungoje atitinkamu laikotarpiu buvo stebimas 9,5 proc. ŠESD emisijų sumažėjimas). Taip pat pažymėtina tai, Lietuvoje, lyginant su Europos Sąjunga, daug didesnę dalį ŠESD emisijų dalį sudaro transporto sektoriaus emisijos (2021 metais jos sudarė maždaug 30,2 proc. visų emisijų, kai Europos Sąjungoje – tik apie 22,5 proc.). Tuo tarpu Europos Sąjungoje daugiausiai emisijų sukeliantis energetikos sektorius Lietuvoje 2021 metais sugeneravo maždaug 30,4 proc. visų. Pastebėtina, kad šis procentas ženkliai mažesnis nei Europos Sąjungoje (kurioje, kaip jau minėta, siekė 54,2 proc.). Kaip ir Europos Sąjungoje, taip ir Lietuvoje, žemės ūkio sektorius yra trečias pagal išmetamą ŠESD kiekį. Pažymėtina, kad žemės ūkio sektoriaus procentinė dalis nuo visų ŠESD emisijų Lietuvoje yra beveik dvigubai didesnė nei Europos Sąjungoje (ŠESD emisijos šiame sektoriuje 2021 metais sudarė atitinkamai 21,4 proc. ir 10,9 proc.). Pramonės sektoriaus sukeltų ŠESD emisijų dalis Lietuvoje 2021 metais siekė maždaug 13,6 proc. ir taip pat buvo didesnė, lyginant su Europos Sąjunga. Tuo tarpu atliekų tvarkymo sektorius, Lietuvoje, taip pat kaip ir Europos Sąjungoje, lėmė mažiausią ŠESD emisijų dalį Lietuvoje.

2 paveikslas

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų dinamika Lietuvoje 2017 – 2021 m.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis.

Išanalizavus ŠESD emisijų tendencijas Lietuvoje ir Europos Sąjungoje galima pastebėti, kad dekarbonizacijos tikslai nėra pilnai įgyvendami. Nors Europos Sąjungoje pastaruoju metu ir

buvo stebimas ŠESD emisijų sumažėjimas, tokio sumažėjimo nepakanka, siekiant užsibrėžtų Paryžiaus susitarimo tikslų. Tuo tarpu Lietuvoje ŠESD emisijų mažinimo tikslas praktiškai nebuvo įgyvendintas, kadangi teršalų išmetimai 2017 – 2021 metų laikotarpiu išliko gana pastovūs. Siekiant efektyvesnio ŠESD emisijų mažinimo svarbu, jog būtų taikomi tinkami bei efektyvūs dekarbonizacijos instrumentai. Tolimesnėje darbo dalyje bus apžvelgiami populiariausi metodai, kurių yra imamasi siekiant dekarbonizacijos tikslų.

1.3. Dekarbonizacijos instrumentai

Dekarbonizacijai pasiekti reikalingas visapusiškas politikos priemonių derinys, šios priemonės galėtų būti suskirstytos į tris kategorijas (Stiglitz ir kt., 2017):

- 1) Emisijų apmokestinimas.
- 2) Reguliavimas bei standartų įvedimas.
- 3) Kitos politikos priemonės. Tai tokios priemonės, kuriomis tiesiogiai nėra siekiama sumažinti ŠESD dujų emisijas, tačiau kurios prisideda prie tinkamo kitų dekarbonizacijos priemonių veikimo. Papildomos priemonės, tokios kaip mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros skatinimas, ar investicijos į transporto, pavyzdžiui elektromobilių įkrovimo stotelių infrastruktūros, plėtrą taip pat gali reikšmingai prisidėti prie ŠESD emisijų sumažinimo.

Derinant kelias dekarbonizacijos politikos priemonių rūšis galima padidinti bendrą dekarbonizacijos priemonių ekonominį efektyvumą, išplėsti dekarbonizacijos įtraukumą bei sustiprinti dekarbonizacijos priemonių priimtinumą visuomenei (Stiglitz, 2019). Toliau darbe plačiau bus apžvelgiamos pirmosios dvi dekarbonizacijos priemonių rūšys, kuriomis siekiama tiesioginio teršalų emisijų sumažinimo – emisijų apmokestinimas ir reguliavimo bei standartų įvedimas.

1.3.1. Emisijų apmokestinimas, kaip dekarbonizacijos priemonė

Pirmoji dekarbonizacijos priemonė – emisijų apmokestinimas, įvardijamas kaip ekonomiškai efektyvus būdas emisijoms sumažinti. Įvedant CO₂ mokesčius yra siekiama paskatinti pokyčius, kurie yra reikalingi siekiant mažesnių CO₂ emisijų. Vienos iš populiariausių CO₂ emisijų apmokestinimo rūšys yra: taršos mokestis, apyvariniai taršos leidimai bei mokesčiai už aplinką teršiančias prekes.

1.3.1.1. Taršos mokestis

Taršos mokestis yra viena iš apmokestinimo priemonių, siekiant sumažinti ŠESD, tame tarpe ir CO₂, emisijas. Taršos mokesčiu yra nustatoma kaina, kurią teršalus išmetantys subjektai

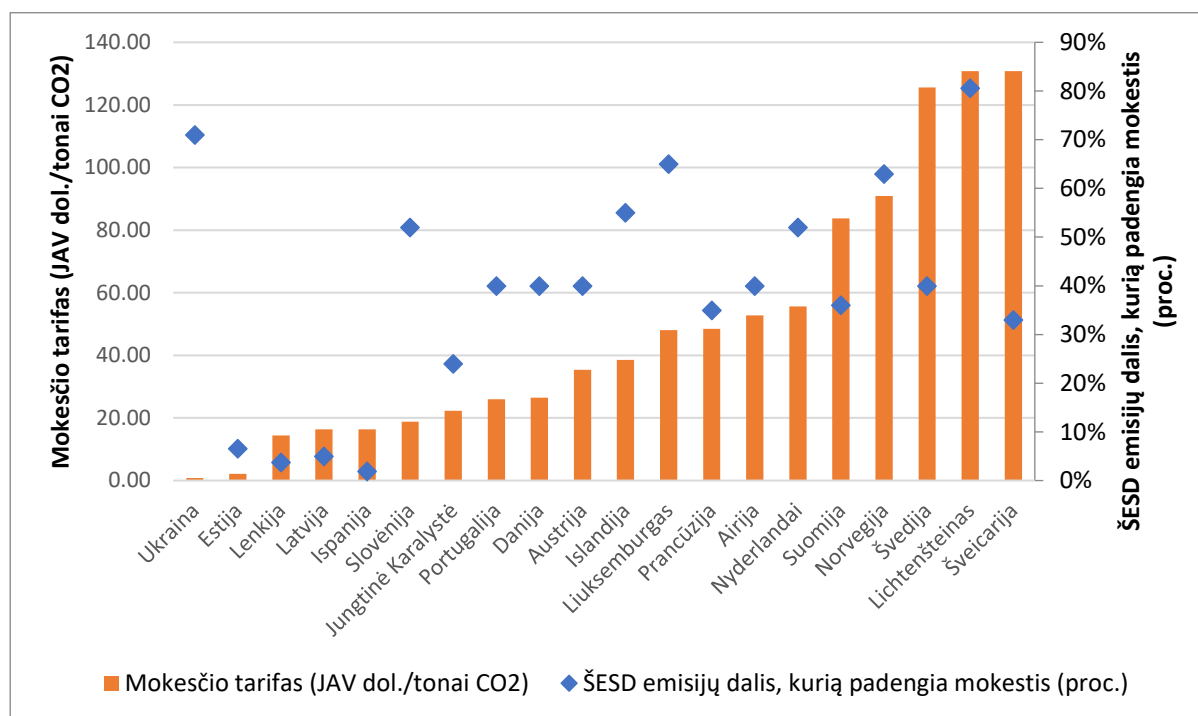
privalo sumokėti už kiekvieną toną ŠESD emisijų. Tokiu būdu siekiama taršia gamyba pasižyminčias prekes ir paslaugas padaryti brangesnes ir mažiau patrauklias vartotojams, taip sumažinant jų naudojimą, o gamintojus skatinti pereiti prie mažiau taršių atsinaujinančių energijos šaltinių vartojimo (Parry, 2019). Tai, kad taršos mokestis gali efektyviai prisidėti prie CO₂ emisijų mažinimo, yra nustatę nemažai tyrėjų: pavyzdžiui, tokią išvadą priėjo Metcalf'as (2019), nagrinėdamas Britų Kolumbijos provinciją, Dussaux (2020), nagrinėdamas Prancūzijos taršos mokestį, Martin'as, De Preux ir Wagner'is (2014), nagrinėdami Jungtinės Karalystės taršos mokestį, Fernando (2019), nagrinėdama Suomijos, Norvegijos, Danijos bei Švedijos taršos mokesčius bei Kohlscheen'as, Moessner ir Takáts (2021) nagrinėdami 121 šalies duomenų imtį.

Šiuo metu taršos mokestį taiko 20 Europos valstybių, tarp jų ir Latvija, Estija bei Lenkija. Tuo tarpu Lietuvoje taršos mokestis nėra taikomas. 3 paveiksle pavaizduoti Europos valstybių taršos mokesčio tarifai 2023 metais bei procentinė ŠESD emisijų dalis, kurią padengia taršos mokestis. Iš paveikslo duomenų matyti, kad aukščiausi taršos mokesčio tarifai 2023 metais egzistavo Šveicarijoje, Lichtenšteine bei Švedijoje (po 130,81 JAV dol./tCO₂ Šveicarijoje ir Lichtenšteine bei 125,56 JAV dol./t CO₂ Švedijoje). Tuo tarpu mažiausi taršos mokesčio tarifai buvo fiksuojami Ukrainoje, Estijoje bei Lenkijoje (atitinkamai 0,82 JAV dol./tCO₂, 2,18 JAV dol./tCO₂ ir 14,44 JAV dol./tCO₂).

Svarbu atsižvelgti ne tik į taršos mokesčio tarifo dydį, bet ir į tai, kokią dalį ŠESD dujų emisijų šis mokestis padengia. Iš paveikslo duomenų matyti, kad aukščiausiu taršos mokesčio tarifu pasižymintis Lichtenšteinas pasižymi ir aukščiausiu ŠESD padengimo taršos mokesčiu procentu (dalis siekia apie 81 proc.). Pažymėtina, kad nors Ukrainoje mokesčio tarifas yra mažiausias, tačiau šioje šalyje taršos mokestis padengia gana didelę ŠESD emisijų dalį (apie 71 proc.). Tuo tarpu mažiausiu padengimu 2023 metais pasižymėjo Ispanija, kurioje taršos mokestis padengia vos apie 2 proc. visų ŠESD emisijų šalyje.

3 paveikslas

Taršos mokesčio tarifai Europos šalyse bei procentinė ŠESD dujų dalis, kurią padengia taršos mokestis, 2023 m.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Pasaulio banko duomenimis.

Taršos mokestis, kaip dekarbonizacijos priemonė, turi tiek privalumų, tiek trūkumų. Visų pirma, taršos mokesčio privalumas yra tai, jog šio mokesčio pagalba valstybė generuoja pajamas, kurios vėliau gali būti panaudotos kitų dekarbonizacijos priemonių, pavyzdžiui, aplinkai neutralių gamybos technologijų subsidijavimui, ar taršos mokesčio sukulto neigiamo poveikio mažas pajamas gaunančioms asmenų grupėms švelninimui (Carl ir Fedor, 2016). 2016 metais EBPO šalyse tokioms reikmėms buvo panaudota maždaug 65 proc. visų taršos mokesčiu surinktų pajamų, o likę 35 proc. patekdavo tiesiai į valstybės biudžetą (Marten ir van Dender, 2019). Taip pat, taršos mokestis pasižymi tuo, jog užtikrina optimalų ŠESD išmetimo lygį, sutelkiant emisijų mažinimą tose srityse, kuriose tokio emisijų mažinimo sąnaudos būtų mažiausios, taip užtikrinant ekonominę efektyvumą (Stoll ir Mehling, 2021). Dar viena taršos mokesčio teigiama savybė yra tai, jog mokestis turi skatinamąjį poveikį įmonėms ieškoti ir įgyvendinti aplinkai neutralesnius technologinius sprendimus bei paspartinti perėjimą prie atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo.

Tačiau nepaisant savo teigiamų savybių, taršos mokestis turi ir trūkumų. Vienu iš taršos mokesčio trūkumų galima įvardinti tai, jog nėra paprasta nustatyti, koks turėtų būti taršos mokesčio tarifas. Remiantis ekonomine teorija, taršos mokesčio tarifas, kurio paskirtis būtų optimaliai kontroliuoti ŠESD, tame tarpe ir CO₂, išmetimus turėtų būti lygus ribinei ekonominei žalai, kurią sukelia tokie išmetimai, tačiau tinkamai įvertinti, kokia ekonominė žala egzistuoja,

dažnai yra gana sunku (Raikar ir Adamson, 2020). Taip pat, siekiant išlaikyti taršos mokesčio efektyvumą mažinant ŠESD emisijas, mokesčio tarifas turi būti nuolat peržiūrimas ir koreguojamas, atsižvelgiant į infliacijos, realių pajamų augimo, technologinių pokyčių efektus ar degalų kainų pokyčius (Haites, 2018). Tai galima įvardinti kaip vieną iš taršos mokesčio trūkumų, nes dėl dažno tarifo peržiūrėjimo būtinybės siekiant mokesčio efektyvumo kyla rizika, jog mokestis neatspindės realios dabartinės situacijos ir todėl bus mažiau efektyvus, o dažnas mokesčio peržiūrėjimas gali lemti didelius administracinius kaštus. Dar vienas taršos mokesčio ribotumas yra tai, jog jis gali būti mažiau efektyvus paklausai sąlyginai neelastingų prekių ir paslaugų (tokių kaip elektros vartojimas) atveju (Weber ir Johnson, 2012). Kaip dar vieną taršos mokesčio problemą galima įvardinti tai, jog jis dažnu atveju apima tik nedidelę dalį ŠESD emisijų. Kaip galima pastebėti 3 paveiksle, 2023 metais vos 7 iš 20 Europoje taršos mokestį taikančių valstybių, šis mokestis padengė pusę ar daugiau ŠESD emisijų. Norint, kad taršos mokestis būtų kuo efektyvesnis, reikėtų, kad jis padengtų didžiąją dalį teršalų emisijų. Dar vienu taršos mokesčio trūkumu yra įvardijama tai, jog taršos mokestis yra regresyvus t. y. daro didesnę įtaką mažesnes pajamas gaunantiems asmenims, kadangi ši asmenų grupė dažniausiai sunaudoja didesnę dalį savo pajamų vartojimui, tame tarpe ir taršioms prekėms ir paslaugoms, kurių kaina dėl taršos mokesčio padidėja (McGillis, 2019). Taršos mokesčio regresyvumas dažnai yra sprendžiamas dalį šiuo mokesčiu surinktų pajamų panaudojant neigiamo poveikio mažesnes pajamas gaunantiems asmenims sumažinimui, tačiau regresyvumas vis tiek išlieka taršos mokesčio problema. Galiausiai, visuomenė dažniausiai nepalankiai vertina taršos mokestį, kaip dekarbonizacijos priemonę, dėl šio mokesčio nulemtu išlaidų padidėjimo.

1.3.1.2. Apyvartiniai taršos leidimai

Apyvartiniai taršos leidimai yra rinkos pagrindu veikianti dekarbonizacijos priemonė, kuria daug teršalų į aplinką išskiriančių sektorių įmonės privalo atsiskaityti už savo ŠESD emisijas. Apyvartinių taršos leidimų sistema sudaro sąlygas teršėjams, kuriems yra per brangu sumažinti savo teršalų emisijų kiekį, nusipirkti apyvartinius taršos leidimus iš kitų teršėjų, kurie savo išmetamų teršalų kiekį gali sumažinti mažesnėmis sąnaudomis (OECD, 2004). Egzistuoja dvi pagrindinės apyvartinių taršos leidimų rūšys: „viršutinės ribos – prekybos“ sistemos (*angl. cap – trade systems*) ir „bazinės ribos – kredito“ (*angl. baseline – credit*) sistemos. „Viršutinės ribos – prekybos“ sistemoje yra nustatoma bendra viršutinė ŠESD emisijų riba, kurios įmonės negali viršyti, o taršos leidimai yra arba išdalinami įmonėms nemokamai, arba parduodami aukcionuose. Tuo tarpu „bazinės ribos – kredito“ sistemoje nėra bendro ŠESD emisijų apribojimo, tačiau reguliuojamoms įmonėms individualiai yra nustatomi baziniai ŠESD emisijų lygiai. Subjektai,

kurie sumažina savo teršalų kiekius daugiau nei yra įpareigoti, gali užsidirbti „kreditų“, kuriuos gali parduoti kitiems, viršijusiems jiems nustatytą bazinį emisijų lygį.

Pirmoji didelės apimties apyvartinių taršos leidimų sistema, 2005 metais pradėjo veikti Europos Sąjungoje ir apima tam tikras kurą deginančias pramonės, energetikos bei oro transporto įmones bei jų įrenginius. Lietuva, kaip Europos Sąjungos narė, taip pat dalyvauja Europos apyvartinių taršos leidimų sistemoje. Kadangi sistema veikia „viršutinės ribos – prekybos“ principu, kiekvienais metais yra nustatoma viršutinė, bendrai galimo išmesti teršalų kiekio, riba. Siekiant sumažinti ŠESD emisijas, laikui bėgant viršutinė riba yra vis mažinama. Kiekviena į apyvartinių taršos leidimų sistemą įtraukta įmonė kiekvienais metais nemokamai, arba įsigijusi aukciono būdu, gauna tam tikrą apyvartinių taršos leidimų kiekį. Kiekvienų metų pabaigoje į sistemą įtraukti dalyviai privalo atsiskaityti savo turimais apyvartiniais taršos leidimais už įrenginių sukeltas ŠESD emisijas tais metais. Jeigu apyvartinių taršos leidimų įmonei nepakanka, ji gali jų įsigyti dviem būdais: arba iš kitų apyvartinių taršos leidimų turėtojų, kuriems leidimų buvo per daug, arba Europos Komisijos skelbiamuose aukcionuose. Įvykus priešingai situacijai – jeigu apyvartinių taršos leidimų įmonei lieka, ji juos gali arba kausti, arba parduoti kitiems dalyviams.

Apyvartiniai taršos leidimai turi tiek privalumų, tiek trūkumų, siekiant ŠESD emisijų sumažėjimo. Vienas iš pagrindinių apyvartinių taršos leidimų privalumų yra tai, jog ši dekarbonizacijos priemonė veikia rinkos principu, todėl apyvartinių taršos leidimų vertė yra nustatoma jų paklausos ir pasiūlos veiksnių (Haites, 2018). Dėl šios priežasties, nereikia nustatyti fiksuotos apyvartinių taršos leidimų ekonominės vertės, kurios nustatymas, kaip jau buvo minėta kalbant apie taršos mokestį, yra sudėtingas. Kadangi apyvartiniai taršos leidimai orientuojasi į galimą išmesti teršalų kiekį, o ne į taršos kainos nustatymą, apyvartinių taršos leidimų sistema, lyginant su taršos mokesčiu, daug lanksčiau reaguoja į infliaciją bei kitus ekonominius pokyčius (Parry, Black ir Zhunussova, 2022). Dar vienu apyvartinių taršos leidimų privalumu galima įvardinti tai, jog panašiai kaip ir taršos mokesčio atveju, apyvartiniai taršos leidimai leidžia sumažinti ŠESD emisijas, pareikalaudami mažiausių ekonominių sąnaudų.

Nors ir pasižymi aukščiau minėtais privalumais, apyvartiniai taršos leidimai turi ir trūkumų. Vienas iš apyvartinių taršos leidimų ribotumų yra tai, jog gana didelė dalis leidimų parduodami ne aukcionuose, o suteikiami nemokamai. Pagrindinė nemokamų taršos leidimų dalinimo priežastis yra įmonių dalyvaujančių apyvartinių taršos leidimų sistemoje, tarptautinio konkurencingumo palaikymas, lyginant su užsienio įmonėmis, kuriose apyvartinių taršos leidimų sistema nėra taikoma, o prekės dėl šios priežasties yra pigesnės (Marcantonini ir kt., 2017). Nepalaikant konkurencingumo, kyla vadinamo „anglies nutekėjimo“ (*angl. carbon leakage*) rizika t. y. padidėjusių teršalų emisijų grėsmė tose teritorijose, kuriose taršos reguliavimas vyksta

mažesniu mastu. Nors nemokamam apyvartinių taršos leidimų dalinimui ir yra objektyvių priežasčių, toks leidimų dalinimo būdas yra kritikuojamas. Visų pirma, prekiaujant apyvartiniais taršos leidimais aukciono būdu, kaip ir taršos mokesčio atveju, valstybė gauna papildomų pajamų, tuo tarpu nemokamai dalijant apyvartinius taršos leidimus, tokio papildomo pajamų šaltinio yra netenkama, o įmonės, užuot turėjusios papildomų išlaidų dėl savo taršios gamybos, gauna dalį ar net visą reikiamą leidimų kiekį nemokamai (Kallbekken, 2013). Taip pat, taikant nemokamų apyvartinių taršos leidimų dalinimo praktiką, įmonės, kurios veikia paklausos neelastingumu pasižyminčiose rinkose (pavyzdžiui, jau anksčiau minėtoje elektros gamybos rinkoje), galėtų perkelti dalį savo pakilusių energijos gamybos kaštų vartotojams ir taip gauti didelius netikėtus pelnus (*angl. windfall profits*) (Kallbekken, 2013). Verta paminėti, kad reaguojant į šiuos nemokamų taršos leidimų trūkumus, jų dalis Europos apyvartinių taršos leidimų sistemoje nuolat mažėja. Taip pat, taikant apyvartinių taršos leidimų sistemą kyla grėsmė, jog gali būti nustatyta per aukšta apyvartinių taršos leidimų viršutinė riba, o tai lemtų perteklines teršalų emisijas bei sulėtintų perėjimą prie klimatui neutralių gamybos metodų (Grubb, Laing, Sato ir Comberti, 2012).

1.3.1.3. Mokesčiai už aplinką teršiančias prekes

Dar viena mokestinė priemonė, kuria būtų galima siekti dekarbonizacijos tikslų, yra daug teršalų emisijų sukeliančių prekių apmokestinimas, taip skatinant mažesnę taršių prekių vartojimą. Ši mokestinė priemonė skiriasi nuo anksčiau apžvelgtų taršos mokesčio ir apyvartinių taršos leidimų tuo, kad šiuo atveju išmetami teršalai nėra apmokestinami tiesiogiai, tačiau gali turėti netiesioginį efektą ŠESD emisijų sumažėjimui (Speck, 2008). Vienu iš populiariausių mokesčio už aplinką teršiančias prekes pavyzdžių galima įvardinti akcizo mokestį taršiams degalams (benzinui ir dyzelinui). Anot EBPO (2019), akcizo mokestis degalams yra dažniausiai naudojama mokestinė priemonė, siekiant sumažinti taršą transporto sektoriuje. Būtent šis sektorius, kaip jau buvo minėta apžvelgiant ŠESD emisijų tendencijas, Lietuvoje yra daugiausiai teršalų į aplinką išskiriantis sektorius, todėl siekiant kovoti su klimato kaita, ši mokestinė priemonė Lietuvai yra ypač svarbi.

Žemiau esančioje lentelėje (

1 **lentelė**) pavaizduoti Europos Sąjungos šalyse egzistuojantys akcizo tarifai bešviniam benzinui bei dyzelinui ir šalių užimami reitingai pagal taikomo akcizo dydį, remiantis 2023 metų liepos 1 d. duomenimis. Iš lentelės duomenų matyti, jog didžiausią akcizo tarifą benzinui taiko Nyderlandai, taip pat pastebėtina, kad Nyderlandai yra ir tarp 5 didžiausių dyzelino akcizo tarifą turinčių Europos Sąjungos šalių. Aukščiausią dyzelino akcizo tarifą taiko Italija, kuri taip pat taiko ir gana aukštą benzino akcizo tarifą (antras pagal didumą Europos Sąjungoje). Tuo tarpu žemiausią

tiek benzino, tiek dyzelino akcizo tarifą Europos Sąjungoje taiko Vengrija, Rumunija bei Malta. Žiūrint į Lietuvos akcizo tarifus galima pastebėti, kad tiek benzino, tiek dyzelino atveju tarifas buvo ženkliai mažesnis už Europos Sąjungos vidurkį, o pagal benzino akcizo tarifo dydį Lietuva užėmė 20 vietą Europos Sąjungoje, tuo tarpu pagal dyzelino akcizo dydį dalinosi 19-20 vietas su Estija.

1 lentelė

Akcizo tarifai benzinui bei dyzelinui Europos Sąjungoje (remiantis 2023-07-01 duomenimis)

Šalis	Akcizo tarifas bešviniam benzinui (Eurais, 1000 litrai degalų)	Reitingas	Akcizo tarifas dyzelinui (Eurais, 1000 litrai degalų)	Reitingas2
Airija	532.12	13	466.10	8
Austrija	482.00	18	397.00	16
Belgija	600.16	8	600.16	2
Bulgarija	363.02	24	330.30	24
Čekija	523.50	14	405.68	14
Danija	636.58	7	442.81	9
Estija	563.00	10	372.00	19-20
Graikija	700.00	4	410.00	13
Ispanija	503.92	17	379.00	17
Italija	728.40	2	617.40	1
Kipras	429.00	21	400.00	15
Kroatija	406.00	22	353.00	22
Latvija	509.00	16	414.00	12
Lenkija	368.77	23	333.80	23
Lietuva	466.00	20	372.00	19-20
Liuksemburgas	537.99	12	428.75	10
Malta	359.00	25-27	330.00	25-27
Nyderlandai	789.10	1	516.25	5
Portugalija	551.42	11	421.89	11
Prancūzija	682.90	5	594.00	3
Rumunija	359.00	25-27	330.00	25-27
Slovakija	514.00	15	368.00	21
Slovėnija	470.96	19	509.59	6
Suomija	722.60	3	527.90	4
Švedija	580.27	9	374.55	18
Vengrija	359.00	25-27	330.00	25-27
Vokietija	654.50	6	470.40	7

Šaltinis: Europos Komisijos (2023a) „Mokesčių Europoje“ duomenų bazė

Akcizo mokestis, kaip dekarbonizacijos priemonė, turi tiek privalumų, tiek trūkumų. Visu pirma, akcizo mokestis, taip pat kaip ir taršos mokestis ar apyvartiniai taršos leidimai, generuoja pajamas valstybei, kurias vėliau galima perskirstyti bei panaudoti kitoms dekarbonizacijos priemonėms įgyvendinti. Dar vienu akcizo mokesčio privalumu galima įvardinti tai, jog akcizo

mokestis reikalauja mažesnių administracinių kaštų, lyginant su taršos mokesčiu ar apyvartiniais taršos leidimais (OECD, 2022).

Tačiau akcizo mokestis turi ir trūkumų, siekiant sumažinti ŠESD emisijas. Visų pirma, kadangi neapmokestina teršalų tiesiogiai ir gali turėti tik netiesioginį efektą, kyla grėsmė, jog mokesčiu už aplinkai taršias prekes nebus pasiekti norimi dekarbonizacijos tikslai. Nėgana to, akcizo mokestis, taip pat kaip ir taršos mokestis yra kritikuojamas dėl to, jog yra regresyvus ir didžiausią poveikį daro mažiausias pajamas gaunantiems namų ūkiams. Taigi, nors akcizo mokestis ir pasižymi tokiais privalumais, kaip papildomų pajamų generavimu ar mažais administravimo kaštais, tačiau vien šios mokestinės priemonės taikymas nėra pakankamas dėl to, jog akcizo mokesčiai gali turėti tik netiesioginį poveikį ŠESD emisijų mažėjimui ir daugiausiai prisideda prie teršalų emisijų mažinimo transporto sektoriuje, o poveikis kitų sektorių ŠESD emisijoms yra ribotas.

1.3.2. Reguliavimas bei standartų priėmimas, kaip dekarbonizacijos priemonė

Standartų bei reguliavimo įvedimas galėtų padėti pasiekti dekarbonizacijos tikslų skatinant arba įpareigojant taikyti technologijas kurios padėtų mažinti išmetamų teršalų kiekius, taip pat suteikti paskatų mažinti emisijas, tais atvejais, kai įmonės bei asmenys nereaguoja į kainos signalus (OECD, 2022). Galimos įvairios standartų bei reguliavimo rūšys. Toliau darbe bus aptariamos dvi reguliacinių priemonių rūšys: mokesčio – nuolaidos sistemos bei veiklos standartai.

1.3.2.1. Mokesčio – nuolaidos sistema (*angl. feebate*)

Mokesčio – nuolaidos (*angl. feebate*) programos yra savarankiško finansavimo programos, kurių pagrindu už daug teršiančių prekių naudojimą yra imamas mokestis (*fee*), o iš šių mokesčių gautos pajamos yra panaudojamos skatinti pirkti mažiau taršias prekes, taikant joms nuolaidą (*rebate*). Nors ši sistema gali būti panaudota įvairiose srityse, populiariausiu mokesčio – nuolaidos sistemos pavyzdžiu būtų galima laikyti taršių transporto priemonių, varomų dyzelinu ar benzinu, apmokestinimą, gautas pajamas panaudojant aplinkai draugiškesnių transporto priemonių (pavyzdžiui elektromobilių) įsigijimo skatinimui, taikant joms nuolaidą.

Mokesčio – nuolaidos sistemos taikymo pavyzdžių transporto sektoriuje galima rasti įvairiose pasaulio šalyse. Pavyzdžiui, Švedija mokesčio – nuolaidos sistemą transporto priemonėms taiko nuo 2018 metų liepos, o sistema apima naujus automobilius, lengvuosius sunkvežimius bei lengvuosius autobusus. Didžiausia galima nuolaida už nulinės CO₂ emisijos elektromobilių įsigijimą 2022 metais Švedijoje siekė 70 tūkstančių SEK (maždaug 6,9 tūkstančių eurų), tuo tarpu nuolaida mažiau taršios transporto priemonėms, kurių CO₂ emisijos vienam

kilometrui siekė nuo 1 iki 60 gramų, nuolaida tiesiškai mažėjo nuo 44,4 tūkstančių SEK iki 10 tūkstančių SEK (Transport Styrelsen, 2022). Tuo tarpu mokestis yra taikomas naujoms dyzelinu bei benzinu varomoms transporto priemonėms, pirmus trejus metus nuo įsigijimo padidinant šių transporto priemonių nuosavybės mokestį. Mokesčio dydis yra nustatomas, atsižvelgiant į transporto priemonės išmetamą CO₂ kiekį, o dyzelinėms transporto priemonėms taikomas didesnis tarifas (Transport Styrelsen, 2022).

Švedijos mokesčio – nuolaidos sistemos pritaikymas, siekiant paskatinti perėjimą nuo taršių benzinu bei dyzelinu varomų transporto priemonių prie aplinką mažiau teršiančių elektromobilių ar hibridinių transporto priemonių, gali būti laikomas sėkmingu. Žemiau esančioje lentelėje (2 lentelė) pavaizduota, kaip pasikeitė naujai užregistruotų automobilių pasiskirstymas pagal degalų tipą, lyginant pirmus devynis 2018 metų mėnesius (kai mokesčio – nuolaidos sistema dar nebuvo taikoma, arba buvo taikoma dar ne ilgą laiką) su 2023 metų pirmais devyniais mėnesiais (kai mokesčio – nuolaidos sistema Švedijoje jau veikė). Kaip galima pastebėti iš lentelės duomenų, benzinu bei dyzelinu varomų transporto priemonių dalis 2023 metų pirmais devyniais mėnesiais buvo gerokai sumažėjusi, lyginant su 2018 metų pirmais devynias mėnesiais (naujai užregistruotų benzinu varomų automobilių dalis nuo visų naujų transporto priemonių sumažėjo 25,4 proc. punkto, tuo tarpu dyzelinu varomu transporto priemonių dalis nuo visų naujai užregistruotų transporto priemonių sumažėjo 29,3 proc. punkto). Tuo tarpu elektromobilių bei hibridinių automobilių dalis nuo visų naujai užregistruotų transporto priemonių 2023 metų sausį – rugsėjį smarkiai išaugo, lyginant su 2018 metų sausiu – rugsėju (elektromobilių dalis padidėjo 36,3 proc. punkto, tuo tarpu hibridinių automobilių dalis padidėjo 18,2 proc. punktu). Galima pagrįstai manyti, jog prie tokio pokyčio Švedijoje prisidėjo ir mokesčio – nuolaidos sistemos įvedimas.

2 lentelė

Naujai užregistruoti automobiliai Švedijoje pagal degalų tipą, 2018 metų sausį – rugsėjį bei 2023 metų sausį - rugsėjį

Degalų tipas	Užregistruotos transporto priemonės (2018 m. 01-09 mėn.)	Dalis nuo visų užregistruotų transporto priemonių (proc.)	Užregistruotos transporto priemonės (2023 m. 01-09 mėn.)	Dalis nuo visų užregistruotų transporto priemonių (proc.)
Benzinas	138 694	47,6	48 223	22,2
Dyzelinas	112 534	38,6	20 242	9,3
Elektra	4 036	1,4	81 785	37,7
Elektrinis hibridas	32 514	11,1	63 483	29,3
Kiti	3 858	1,3	3 022	1,4
Iš viso	291 636	100	216 755	100

Šaltinis: modifikuota, remiantis Švedijos centrinio statistikos biuro duomenimis, 2022.

Mokesčio – nuolaidos sistemos taikymas, kaip pastebėtina pateikto Švedijos atvejo pavyzdžiu, gali būti efektyvus būdas siekti dekarbonizacijos tikslų, ypač transporto sektoriuje, skatinant pakeisti taršius dyzelinu ar benzinu varomus automobilius labiau aplinkai neutraliomis alternatyvomis. Mokesčio – nuolaidos sistema yra giriamą už tai, jog nepareikalauja didelių valstybės išlaidų, nes didžioji ar net visa dalis lėšų, reikalingų nuolaidoms sumokėti gali būti kompensuojama iš surinktų mokesčių už taršios transporto priemonės įsigijimą (German ir Meszler, 2010). Tiesa, tam kad veiktų tvariai ir efektyviai padėtų spręsti ŠESD emisijų mažinimo klausimą, mokesčio – nuolaidos sistemos turi būti nuolat tobulinamos, peržiūrimi mokesčio bei nuolaidos skyrimo dydžiai, siekiant efektyvios taršos mažinimo strategijos.

1.3.2.2. Veiklos standartai

Veiklos standartai yra dar viena iš galimų reguliavimo priemonių, siekiant sumažinti ŠESD emisijas. Veiklos standartai – tai mechanizmas, kuriuo dekarbonizacijos tikslų tikimasi pasiekti nustatant leistiną teršalų ribą, kurios teršėjai neturi teisės viršyti. Veiklos standartai yra taikomi siekiant sumažinti taršą tiek transporto, tiek energetikos, tiek pramonės sektoriuose.

Kaip vieną iš veiklos standartų pavyzdžių galima laikyti 2020 metais atnaujintą Europos Parlamento ir Europos Tarybos reglamentą dėl naujų lengvųjų automobilių ir naujų lengvųjų komercinių transporto priemonių išmetamo CO₂ normos (European Commission, 2023c). Reglamentu nustatyta, kad 2020 – 2024 metų laikotarpiu visiems naujiems automobiliams Europos Sąjungoje taikyti 95 gramų CO₂/ km vidutinę teršalų kiekio normą, tuo tarpu naujoms

komercinėms transporto priemonėms taikyti 147 gramų CO₂/km vidutinę teršalų kiekio normą. Remiantis šiomis normomis, kiekvienam gamintojui kasmet yra paskaičiuojami konkrečiai jam taikomi teršalų emisijų tikslai. Jeigu gamintojas viršija jam nustatytus emisijų tikslus, jis turi sumokėti nuobaudą. Pažymėtina, kad reglamentu nustatyta, jog normos bus griežtinamos (nuo 2025 metų normos sumažės 15 proc., lyginant su dabartinėmis normomis).

Veiklos standartai, siekiant sumažinti ŠESD emisijas, turi tiek privalumų, tiek trūkumų. Vienu iš veiklos standartų privalumų yra įvardijama tai, kad juo yra nustatoma tik neviršytina teršalų riba, tačiau teršėjai patys gali nuspręsti, koku ekonomiška efektyviausiu būdu šį tikslą pasiekti (Walter ir Freed, 2019). Šiuo aspektu veiklos standartai skiriasi nuo kitos galimos reguliavimo rūšies – technologinių standartų, kuriais yra nustatoma, kokių konkrečių pokyčių reikėtų imtis naudojamoje gamybos technologijoje, siekiant sumažinti teršalų išmetimus. Dėl konkretaus metodų nustatymo, technologiniai standartai dažnai yra kritikuojami dėl to, jog ilguoju laikotarpiu gali sustabdyti inovacijų plėtrą (OECD, 2022). Dėl lankstaus teršalų mažinimo pasirinkimo, veiklos standartai dažnai yra įvardijami kaip tinkamesnė dekarbonizacijos priemonė nei technologiniai standartai.

Tačiau yra pastebima ir veiklos standartų ribotumų. Vienas iš pagrindinių trūkumų yra tai, jog veiklos standartai gali nesuteikti pakankamai fiskalinių paskatų aktyviai prisidėti prie taršos mažinimo prevencijos. Įmonės yra suinteresuotos tik neviršyti nustatyto standarto, tačiau neturės paskatų dar labiau sumažinti savo ŠESD emisijas. Tiesa, siekiant išspręsti šį veiklos standartų trūkumą, yra naudojamos lankstesnės šio instrumento plėtotės. Viena iš jų galima laikyti prekiaujamus veiklos standartus (*angl. Tradeable performance standards*), kurių pagalba įmonės, kurios gali efektyviai sumažinti savo išmetamų teršalų emisijas ir didesniu mastu nei nustatytas standartas, už papildomą taršos sumažinimą gauna kreditus, kuriuos gali parduoti didesnes sąnaudas taršos mažinimui patiriančioms įmonėms (Fischer, 2019). Taip pat, kaip dar vienas veiklos standartų trūkumų yra įvardijama tai, kad šios priemonės įgyvendinimas pareikalauja didelių administracinių kaštų.

1.4. Dekarbonizacijos poveikis ekonomikai

Dekarbonizacijos būtinumas yra puikiai žinomas, yra imamasi įvairių, 1.3 poskyryje apžvelgtų, priemonių siekiant paskatinti perėjimą prie mažiau taršių energijos resursų naudojimo ir taip sumažinti ŠESD emisijas bei užkirsti kelią klimato kaitai. Tiesa, dekarbonizacijos procesas ilgą laiką buvo atidedamas dėl susirūpinimo, jog ekonomikos transformavimas į klimatui neutralią, gali sukelti realių ekonominių nuostolių. Dekarbonizacijos procesui trukdo tai, jog potencialūs ekonominiai nuostoliai turi realų poveikį šiuo metu, tuo tarpu ŠESD emisijų mažinimo ir klimato kaitos sustabdymo sukeliama nauda yra vertinama kaip tolimesnė ir gana neapibrėžta

(Jordan ir kt., 2022). Šiame skyriuje bus aiškiamasi, koks yra dekarbonizacijos sukeliamas poveikis ekonomikai ir ar tikrai nuogąstavimas dėl šio proceso sukeltų neigiamų pasekmių, yra pagrįstas. Bus analizuojamas dekarbonizacijos poveikis ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumui.

1.4.1. Dekarbonizacijos poveikis ekonomikos augimui

Taršiu iškastiniu kuru paremta energijos gamyba apie 200 metų buvo pagrindinis ekonomikos augimo variklis (Fankhauser ir Jotzo, 2018). Norint pasiekti trokštamų klimato kaitos sustabdymo tikslų yra reikalinga energija, pagamintą iškastinio kuro pagalba, pakeisti klimatui draugiškesniais atsinaujinančiais energijos šaltiniais. Toks pokytis neišvengiamai pareikalauja ekonominių sąnaudų trumpuoju laikotarpiu.

Tarptautinis valiutos fondas (2022) atliko *ex ante* tyrimą, kuriame buvo nustatytas dekarbonizacijos priemonių trumpo laikotarpio poveikis realaus BVP augimo tempui. Tyrime buvo pasirinkta nagrinėti keturių regionų – JAV, Kinijos, Euro zonos bei likusio pasaulio, scenarijus 2022 – 2030 metams. Buvo daroma prielaida, kad kiekvienas regionas pradėjo taikyti mokestį už ŠESD dujų emisijas, kuris palaipsniui buvo vis didinamas tokiu dydžiu, kad ŠESD emisijos 2030 metais kiekviename regione sumažėtų 25 proc., lyginant su 2022 metų situacija (būtent tiek procentų turėtų sumažėti ŠESD išmetimai, kad būtų pasiekti Paryžiaus susitarimo tikslai). Tyrimo rezultatai parodė, kad toks scenarijus galėtų sumažinti pasaulinį realaus BVP augimą nuo 0,15 iki 0,25 proc. punkto kiekvienais metais iki 2030 metų. Tuo tarpu JAV, Kinijos ir Euro zonos regionuose realaus BVP augimo sumažėjimas tikėtina būtų mažesnis (vidutiniškai nuo 0,05 iki 0,2 proc. punkto kiekvienais metais iki 2030 metų). Tarpvyriausybinė klimato kaitos komisija (2022b) taip pat yra nustačiusi, jog dekarbonizacijos procesai nulemtų ekonomikos augimo tempo sumažėjimą. Komisijos teigimu, klimato kaitos švelninimo metodai, kurie leistų palaikyti temperatūros pakilimą, lygų 2 laipsniams Celsijaus, lyginant su prieš pramonės revoliuciją buvusią temperatūrą, nulemtų, kad metinis pasaulinio BVP augimas 2020 – 2050 metų laikotarpiu kiekvienais metais sumažėtų vidutiniškai 0,04 – 0,09 proc. punkto.

Tuo tarpu įvairioms šalims atlikti *ex post* tyrimai, kuriais buvo siekiama išmatuoti dekarbonizacijos procesų jau dabar daromą įtaką ekonomikos augimo tempui, dažniausiai neranda neigiamo poveikio ekonomikos augimui. Metcalf'as ir Stock'as (2020) atliktame tyrime nustatė, kad taršos mokestis nedaro neigiamos įtakos BVP augimo tempui Europos Sąjungos šalyse. Tyrėjai nustatė, kad taršos mokestis netgi turi teigiamą efektą BVP augimui, tiesa, gauti rezultatai nebuvo statistiškai reikšmingi. Prie panašios išvados buvo prieita ir nagrinėjant Britų Kolumbijos³ taršos mokestį: buvo nustatyta, kad šioje provincijoje taikomas mokestis nedarė reikšmingos

³ Viena iš Kanados provincijų.

įtakos ekonomikos augimui: BVP augimo tempas Britų Kolumbijoje išliko panašus, kaip ir likusioje Kanados dalyje (Elgie ir McClay, 2013).

Pažymėtina tai, jog nors dekarbonizacijos priemonių taikymas tiesiogiai galimai ir sulėtintų ekonominį augimą ilguoju laikotarpiu (nors atlikti tyrimai, nagrinėję dekarbonizacijos procesų daromą įtaką šiuo metu ir nerado šių procesų neigiamos įtakos ekonomikos augimui), tačiau ŠESD išmetimų sumažinimas atneštų ekonominės naudos dėl išvengtų neigiamų klimato kaitos pasekmių. Kaip jau buvo minėta kalbant apie dekarbonizacijos svarbą, klimato kaita sukelia ekstremalius gamtos reiškinius, tokius kaip karščio bangos, potvyniai ar audros. Eurostat duomenimis, tokie ekstremalūs gamtos reiškiniai Europos Sąjungoje 2010 - 2020 metų laikotarpiu sukėlė ekonominių nuostolių už daugiau nei 145 mlrd. eurų. Negana to, tokių klimato kaitos sukeltų nuostolių augimo tendencija pastarąjį dešimtmetį kasmet paaugo po maždaug 2 proc.. Ekonominiai nuostoliai, patirti dėl klimato kaitos, yra tik vienas iš neigiamų klimato kaitos pavyzdžių, taip pat reikėtų įvertinti ir poveikį tokiems veiksniams kaip, pavyzdžiui, žmonių sveikata. Nustatyta, kad JAV 2020 metais išlaidos sveikatos apsaugai, kurias sukėlė klimato kaitos padariniai, siekė maždaug 820 mlrd. JAV dolerių (DeAlwis ir Limaye, 2021). Taikant ŠESD emisijų sumažinimo strategiją, tokių klimato kaitos sukeltų neigiamų poveikių mastas būtų mažesnis ir jis atneštų ekonominę naudą. Tarpvyriausybine klimato kaitos komisija (2022b) yra nustačiusi, kad ši nauda būtų didesnė už BVP augimo tempo sumažėjimą dėl įvestų dekarbonizacijos priemonių. Todėl galima teigti, jog nors dekarbonizacija trumpuoju laikotarpiu tikėtina galimai ir ekonomikos augimo tempo sumažėjimą, tačiau ji ilguoju laikotarpiu atsvertų ekonominę naudą dėl išvengtų neigiamų klimato kaitos padarinių.

1.4.2. Dekarbonizacijos poveikis infliacijai

Dažnai yra nuogąstaujama, ar dekarbonizacijos procesas neprisidės prie infliacijos padidėjimo. Šis klausimas buvo ypač aktualu pastaraisiais metais, kai dėl Rusijos invazijos į Ukrainą sukeltos energetikos produktų krizės, tiek Lietuvoje, tiek Europos Sąjungoje smarkiai išaugo maisto bei energetikos produktų kainos. Yra nuomonių, kad dekarbonizacijos procesą reikėtų laikinai atidėti, kol bus įveiktas dabartinis infliacijos šokas (IMF, 2022). Todėl verta paanalizuoti, ar ŠESD emisijų mažinimas tikrai gali paskatinti infliacinius procesus ir ar emisijų mažinimo politikos atidėjimas tikrai yra tinkamas sprendimas.

Tyrimų, nagrinėjančių dekarbonizacijos procesų įtaką infliaciniams procesams nėra daug, o egzistuojantys tyrimai priena prie skirtingų išvadų. Iš vienos pusės yra manoma, kad ŠESD emisijų mažinimo strategijos pareikalauja didelių investicijų, kurios skatina infliaciją. 1.4.1 skyrelyje apžvelgtas Tarptautinio valiutos fondo (2022) tyrimas įvertino ne vien dekarbonizacijos įtaką ekonominiam augimui, bet ir infliaciniams procesams. Buvo nustatyta, kad

25 proc. ŠESD emisijų sumažėjimas galėtų lemti maždaug nuo 0,1 proc. punkto iki 0,4 proc. punkto didesnę infliaciją kiekvienais metais. Tiesa, verta paminėti tai, kad tyrimo metu buvo nustatyta, jog delsimas vykdyti dekarbonizacijos planus tik padidintų perėjimo prie atsinaujinančių energijos šaltinių išlaidas bei tuo pačiu lemtų didesnę infliaciją ateityje (IMF, 2022). Buvo nustatyta, kad pradėjus vykdyti ŠESD emisijų mažinimo strategiją tik 2026 metais, emisijų sumažinimas 25 proc. iki 2030 metų, 2026 – 2030 metų laikotarpiu lemtų maždaug tris kartus didesnę infliacijos padidėjimą, lyginant su atveju, kai dekarbonizacijos procesas būtų pradėtas vykdyti 2022 metais.

Tuo tarpu Konradt'o ir Weder (2021) atliktas tyrimas parodė, kad taršos mokesčio taikymas Kanadoje bei Europos šalyse ne tik kad nesukelia infliacijos, bet turi defliacinį efektą. Tyrėjai nustatė, kad Kanados atveju 40 JAV dolerių, 30 proc. emisijų apimantis taršos mokesčio padidinimas lemtų trumpuoju laikotarpiu 2,19 punkto sumažėjusį vartotojų kainų indeksą (VKI) Britų Kolumbijos atveju ir 0,6 punkto mažesnę VKI, vertinant visas taršos mokesčių turinčias Kanados provincijas⁴. Tiesa, statistiškai reikšmingas įvertis buvo fiksuotas vertinant tik atskirą Britų Kolumbijos atvejį. Pritaikius tokią pačią metodiką Europos valstybėms, taikančioms taršos mokesčių, buvo gauti panašūs rezultatai – VKI trumpuoju laikotarpiu sumažėjo 0,56 punkto, o gautas rezultatas buvo statistiškai reikšmingas.

Taigi galima teigti, kad yra indikacijų, jog dekarbonizacija gali paskatinti infliacijos augimą, o norint, jog šis augimas būtų kuo mažesnis, reikia pradėti siekti dekarbonizacijos tikslų kuo anksčiau. Vis dėlto tvirtai teigti, kad teršalų mažinimo instrumentai tikrai sukelia infliacinius procesus negalima, nes tam tikri atlikti tyrimai nustatė, kad dekarbonizacijos priemonės ne tik kad nesukelia infliacijos, o turi jai neigiamą poveikį.

1.4.3. Dekarbonizacijos poveikis pajamų nelygybei

Kaip buvo užsiminta kalbant apie taršos mokesčių, viena iš taršos mokesčio savybių yra mokesčio regresyvumas, todėl neretai yra baiminamasi, kad šis dekarbonizacijos instrumentas prisidės prie pajamų nelygybės augimo šalyje. Pavyzdžiui, JAV atveju buvo nustatyta, kad 15 JAV dolerių tonai CO₂ siekiančio taršos mokesčio sukelta tiesioginė bei netiesioginė našta mažiausias pajamas JAV gaunančiam deciliui buvo maždaug 5,6 karto didesnė nei didžiausias pajamas JAV gaunančiam deciliui 2010 metais (Mathur ir Morris, 2014). Tyrimas taip pat parodė, kad taršos mokesčio naštos sumažinimas, sumažinant gyventojų pajamų mokesčius ar turto mokesčius nors ir sumažintų taršos mokesčio našta visiems namų ūkiams, tačiau dar labiau padidintų mokesčio regresyvumą t. y. kitų mokesčių sumažinimo naudą labiau jaustų turtingiausi JAV namų ūkiai (Mathur ir Morris, 2014).

⁴ Į modelį kaip kontrolės faktorius įtraukiant BVP augimo tempą bei palūkanų normą.

Tiesa, yra ir tyrimų kurie rodo, kad taršos mokesčio našta yra didesnė didesnes pajamas gaunančių namų ūkių atveju. Pavyzdžiui, buvo nustatyta, kad Guangdongo provincijoje, Kinijoje, 38 juačių (maždaug 5,5 JAV dolerių) tonai CO₂ siekiančio taršos mokesčio poveikis būtų didesnis 20 proc. aukščiausias pajamas uždirbantiems namų ūkiams, nei 20 proc. žemiausias pajamas uždirbantiems namų ūkiams (Yan ir Yang 2021). Atlikus tyrimą nustatyta, kad taršos mokesčio naštos lygis procentais vienam žmogui siekė 0,45 proc. didžiausias pajamas gaunančių, mieste gyvenančių, asmenų atveju. Tuo tarpu mažiausias pajamas gaunančių, mieste gyvenančių asmenų taršos mokesčio naštos lygis siekė tik 0,36 proc. vienam gyventojui.

Pastebėtina, kad taršos mokesčio efektas pajamų nelygybei gali priklausyti nuo šalies išsivystymo lygio. Išsivysčiusiose šalyje didžiaja dalimi atvejų yra stebimas regresyvus taršos mokesčio poveikis, tuo tarpu besivystančiose šalyse taršos mokesčio įtaka nėra vienareikšmė ir gali turėti netgi progresinį poveikį (Wang ir kt., 2016). Šis reiškinys aiškinamas tuo, kad besivystančiose šalyse neturtingiausi namų ūkiai didžiąją dalį pajamų išleidžia būtiniausioms prekėms, o energijos išlaidų dalis yra mažesnė, lyginant su išsivysčiusiomis šalimis (Shah ir Larsen, 1992).

Nors didžiaja dauguma atvejų yra tiriamas taršos mokesčio sukeltas poveikis pajamų nelygybei, yra bandymų nustatyti ir kitų dekarbonizacijos priemonių taikymo poveikį pajamų pasiskirstymui. Pavyzdžiui, Kinijos atveju buvo nustatyta, kad jų taikoma bandomoji apyvartinių taršos leidimų sistema turėjo teigiamą poveikį mažinant pajamų nelygybę tarp miesto ir kaimo namų ūkių (Yu, Xiao ir Chang, 2021). Tyrimo metu taip pat nustatyta, kad apyvartinių taršos leidimų sistema turėjo didesnę poveikį pajamų nelygybės mažėjimui tuose miestuose, kuriuose BVP vienam gyventojui buvo didesnis bei tuose, kuriuose yra fiksuojamos didesnės CO₂ emisijos.

1.4.4. Dekarbonizacijos poveikis užimtumui

Dekarbonizacijos procesas gali turėti tiek neigiamą, tiek teigiamą efektą užimtumui. Siekis sumažinti ŠESD emisijas skatina mažinti iškastinio kuro naudojimą bei pereiti prie mažiau taršių alternatyvų. Toks pokytis gali lemti mažėjantį darbuotojų poreikį industrijose, kurios yra glaudžiai susijusios su iškastinio kuro gavyba ar naudojimu, pavyzdžiui, anglies kasyboje, naftos ar dujų gavyboje. Dėl šios priežasties, dekarbonizacijos procesai gali lemti darbo praradimą šioje srityje dirbantiems asmenims. Kita vertus, dekarbonizacijos procesas gali turėti ir teigiamą poveikį užimtumui dėl atsirandančio darbuotojų poreikio vystant atsinaujinančių energijos šaltinių (pavyzdžiui vėjo ar saulės) gamybos sektorius.

Nors dekarbonizacijos procesai didžiausią tiesioginę įtaką daro energetikos sektoriui, kuris bendriems užimtumo pokyčiams gali turėti ribotą reikšmę, siekiant tinkamai įvertinti dekarbonizacijos procesų įtaką užimtumui, reikėtų atsižvelgti ir į kitus ekonomikos sektorius,

kadangi pokyčiai energetikos srityje gali lemti užimtumo pokyčius ir daugumoje kitų sričių (pavyzdžiui, transporto, žemės ūkio ir kituose sektoriuose) (ILO, 2018).

Tarptautinė darbo organizacija (2018) taikydama sąnaudų – produkcijos (*angl. input – output*) modelį nustatė, kad dekarbonizacijos procesų teigiamas poveikis užimtumui turėtų būti stipresnis nei neigiamas poveikis ir iki 2030 metų turėtų sukurti 18 mln. naujų darbo vietų visame pasaulyje (ši rezultatą sudarytų skirtumas tarp 24 mln. naujai sukurtų darbo vietų bei 6 mln. darbo vietų, kurios dėl dekarbonizacijos vykdymo būtų prarastos). Toks rezultatas buvo gautas išanalizavus įtaką 163 skirtingiems sektoriams, jeigu iki 2030 metų būtų pereita nuo iškastinio kuro naudojimo prie atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo. Žemiau esančioje lentelėje (3 lentelė) pavaizduoti sektoriai, kuriuose dekarbonizacijos vykdymas turėtų didžiausią teigiamą bei neigiamą įtaką darbo paklausai (naujai sukurtų / prarastų darbo vietų procentas nuo darbo vietų skaičiaus sektoriuje). Nors buvo minėta, kad dekarbonizacijos procesai darytų įtaką užimtumui ne tik energetikos sektoriuje, vis dėlto labiausiai ŠESD emisijų mažinimo strategijų būtų paveikti būtent su energetika susiję sektoriai. Iš lentelės duomenų matyti, kad didžiausias teigiamas poveikis užimtumui būtų fiksuojamas elektros gamybos sektoriuose, kuriuose būtų naudojami atsinaujinantys energijos šaltiniai: saulės, geotermine ar vėjo energija. Darbo vietų paklausos padidėjimas elektros gamybos, naudojant saulės energiją, sektoriuje, siektų 3 proc., o naudojant geotermine bei vėjo energiją – po 0,4 proc.. Tuo tarpu dekarbonizacijos procesai didžiausią neigiamą įtaką užimtumui turėtų elektros gamybos, naudojant anglį, sektoriuje. Šio sektoriaus atveju, darbo vietų skaičiaus praradimas siektų 0,19 proc.. Taip pat būtų smarkiai paveikti ir naftos bei dujų gavybos sektoriai: darbo vietų skaičius žalios naftos bei kitų naftos ir dujinių medžiagų gavybos sektoriuose sumažėtų po 0,11 proc..

3 lentelė

Sektoriai, kurių atveju vykdomi dekarbonizacijos procesai turėtų didžiausią teigiamą ir neigiamą įtaką darbo paklausai (procentiniu dydžiu)

Sektorius	Naujai sukurtos darbo vietos (proc. nuo darbo vietų skaičiaus sektoriuje)	Sektorius	Prarastos darbo vietos (proc. nuo darbo vietų skaičiaus sektoriuje)
Elektros gamyba naudojant saulės energiją	3,0	Elektros gamyba naudojant anglį	-0,19
Elektros gamyba naudojant geotermiņę energiją	0,4	Žalios naftos gavyba	-0,11
Elektros gamyba naudojant vėjo energiją	0,4	Kitų naftos ir dujinių medžiagų gavyba	-0,11

Šaltinis: International Labour Organization, 2018, p. 17

Tai, kad turėtų egzistuoti teigiamas grynas darbo paklausos padidėjimas, pereinant prie atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo, nustatyta ir Europos Sąjungos lygiu (Fragkos ir Paroussos, 2018). Tyrėjai nustatė, kad darbo vietų skaičius Europos Sąjungos energetikos sektoriuje 2050 metais turėtų būti padidėjęs maždaug 226 tūkst. vietų, lyginant su 2015 metais⁵. Nustatyta, kad daugiausiai naujų darbo vietų 2050 metais, lyginant su 2015 metų situacija, turėtų būti sukurta saulės energijos modulių gamybos ir instaliacijos (apie 234 tūkst. naujų darbo vietų), biokuro ir biodegalų gamybos (apie 106 tūkst. naujų darbo vietų) ir vėjo turbinų gamybos bei instaliavimo (apie 141 tūkst. naujų darbo vietų) sektoriuose. Tuo tarpu daugiausiai darbo vietų 2050 metais, lyginant su 2015 metais, turėtų būti prarasta anglies kasybos (apie 250 tūkst. prarastų darbo vietų), naftos ir dujų gavybos (apie 111 tūkst. prarastų darbo vietų) bei naftos produktų didmeninės bei mažmeninės prekybos sektoriuose (apie 51 tūkst. prarastų darbo vietų).

Nors dauguma tyrimų nustato teigiamą dekarbonizacijos procesų poveikį darbo vietų kūrimui dėl padidėjančio darbo paklausos poreikio atsinaujinančių energijos šaltinių sektoriuose, tačiau siekiant, kad šis naujų darbuotojų poreikis būtų patenkintas, būtina skatinti žmones pasirinkti darbą atsinaujinančių energijos šaltinių ir su jais susijusiuose sektoriuose. Dėl šios priežasties, reikalingos įvairios programos, skatinančios žmones pasirinkti su atsinaujinančia energetika susijusias mokslo kryptis, taip pat investuoti į darbuotojų kvalifikacijos kėlimą bei persikvalifikavimą. Persikvalifikavimo skatinimas yra ypač reikalingas su taršiais energijos

⁵ 2015 metais Europos Sąjungos energetikos sektoriuje darbo vietų skaičius siekė maždaug 3,19 mln., o 2050 metais, vykdant perėjimą prie atsinaujinančių energijos šaltinių, darbo vietų skaičius turėtų išaugti iki maždaug 3,42 mln.

šaltiniais susijusių sektorių darbuotojams, taip mažinant jų nedarbo riziką. Nėgana to, šių sričių darbuotojų persikvalifikavimas į atsinaujinančių energijos šaltinių sritį, ne tik mažintų jų nedarbo galimybę, tačiau ir užtikrintų dalį darbo vietų poreikio, kurios yra reikalinga atsinaujinančių energijos šaltinių sektorių vystymuisi. Siekiant įgyvendinti šiuos tikslus, Europos Sąjungos mastu veikia Europos socialinio fondo (ESF+) programa, kurios pagalba Europos Sąjungos šalys 2020 – 2027 metų laikotarpiu sulauks maždaug 100 mlrd. Eurų investicijų, siekiant gerinti mokymo sistemas, reikalingas darbo jėgos kvalifikacijos kėlimui bei persikvalifikavimui, taip pat naujų darbų vietų kūrimui su aplinka, klimatu bei atsinaujinančia energetika susijusiuose sektoriuose (European Commission, 2019).

Apibendrinant galima teigti, kad dekarbonizacijos procesų poveikis užimtumui turės teigiamą įtaką atsinaujinančių energijos šaltinių bei su jais susijusiuose sektoriuose bei neigiamą įtaką taršios energijos sektoriuose. Atlikti tyrimai šioje srityje rodo, kad tiek pasaulio, tiek Europos Sąjungos mastu, teigiamas dekarbonizacijos poveikis užimtumui turėtų viršyti neigiamą poveikį ir lemti grynąjį darbo vietų skaičiaus padidėjimą, o kad toks rezultatas tikrai būtų pasiektas, yra būtina investuoti į dekarbonizacijos procesų neigiamai paveiktų sektorių darbuotojų persikvalifikavimą bei skatinti visuomenę rinktis profesijas, susijusias su atsinaujinančių energijos šaltinių sektoriaus plėtra.

2. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMINIAMS RODIKLIAMS TYRIMO METODIKA

2.1. Empirinio tyrimo tikslas

Magistro baigiamojo darbo empirinio tyrimo tikslas – išsiaiškinti ar šiuo metu taikomos dekarbonizacijos priemonės reikšmingai prisideda prie teršalų emisijų mažinimo bei tai, ar šie instrumentai turi įtakos ekonominiams rodikliams. Tyrime bus nagrinėjama, ar taršos mokesčio taikymas daro įtaką ekonominiams rodikliams: ekonomikos augimui (šiam rodikliui išmatuoti pasitelkiant realaus BVP augimo tempą), infliacijai, užimtumo lygiui bei pajamų nelygybei (šiam veiksniiui išmatuoti pasitelkiant Gini koeficientą). Šiam tikslui pasiekti bus nagrinėjamas Baltijos šalių atvejis. Nagrinėti būtent Lietuvą, Latviją ir Estiją buvo pasirinkta todėl, nes dekarbonizacijos priemonių ekonominis poveikis Baltijos šalyse dar nėra plačiai ištirtas, priešingai nei Skandinavijos šalių, Kanados atvejais, ar nagrinėjant bendrai visas Europos Sąjungos šalis. Nagrinėti būtent taršos mokesčio daromą įtaką pasirinkta todėl, kad tai yra bene populiariausia dekarbonizacijos priemonė, todėl išsiaiškinti, ar ji daro poveikį Baltijos šalių ekonominiams rodikliams, yra labai svarbu.

2.2. Estijos bei Latvijos taršos mokesčiai

Kaip jau minėta 1.3.1.1 skyrelyje aprašant taršos mokestį, Lietuvoje taršos mokestis nėra taikomas. Dėl šios priežasties nors Lietuva ir bus įtraukiama į tyrimą, jos atveju tiesiog bus bandoma išsiaiškinti, ar Baltijos šalyse taikomas taršos mokestis daro įtaką ekonominiams rodikliams, palyginant su Lietuva. Tuo tarpu toliau šiame skyrelyje yra pateikiama informacija apie Estijos bei Latvijos taršos mokesčius.

Taršos mokestis Estijoje buvo įvestas 2000 metais ir yra Aplinkos mokesčių įstatymo (*angl. Environmental Charges Act*) dalis. Estijos taršos mokesčiu yra apmokestinamas pramonės bei energetikos sektoriaus įmonių, gaminančių šiluminę energiją, sunaudoto visų tipų iškastinio kuro sukeltos CO₂ emisijos (Hofbauer ir Rhode, 2020). Estijos taršos mokestis papildo Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veikimą šalyje papildomai apmokestinant tam tikras pramonės sektoriaus teršalų emisijas, kurių neapima apyvartiniai taros leidimai (World Bank, 2023). Pasaulio banko (2023) duomenimis, taršos mokesčio tarifas Estijoje 2023 metais siekė 2 Eur vienai tonai CO₂ emisijų ir apėmė maždaug 6,6 proc. visų ŠESD emisijų Estijoje.

Tuo tarpu Latvijos taršos mokestis buvo pradėtas naudoti 2004 metais, šalyje įvedus Gamtos išteklių mokesčio įstatymą. Šio įstatymo tikslas – skatinti ekonomiškai efektyvų išteklių panaudojimą bei riboti aplinkos taršą (Ministry of Finance of the Republic of Latvia, 2023). Gamtos išteklių mokesčiu yra apmokestinta įvairių rūšių ištekliai ir prekės, kurie gali daryti žalą

aplinkai (pavyzdžiui anglis, radioaktyvios medžiagos, pakuotės ir vienkartiniai indai, fejerverkai). Taip pat gamtos išteklių mokesčio įstatyme numatytas apmokestinimas ir už ŠESD išmetimus. Taršos mokesčiu yra apmokestinamos iškastinio kuro naudojimo pramonės bei energetikos sektoriuose sukeltos CO₂ emisijos, kurių neapima Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema (Hofbauer ir Rhode, 2020). Taršos mokesčio tarifas Latvijoje 2023 metais siekė 15 Eur vienai tonai CO₂ emisijų ir Pasaulio banko (2023) duomenimis apėmė maždaug 5 proc. visų ŠESD emisijų Latvijoje.

2.3. Metodai, pasitelktini įvertinant dekarbonizacijos procesų įtaką teršalų emisijoms ir ekonominiams rodikliams

Mokslinėje literatūroje yra naudojami įvairūs tyrimo metodai, kuriais bandoma išsiaiškinti dekarbonizacijos procesų (tame tarpe ir taršos mokesčio) įtaką teršalų emisijoms bei ekonominiams rodikliams. Populiariausius metodus galima išskirti į dvi pagrindines grupes:

- Bendrosios pusiausvyros modeliai. Dažniausiai sutinkami tokio tipo metodai - apskaičiuojamos bendrosios pusiausvyros (*angl. Computable General Equilibrium (CGE)*) modeliai (IMF, 2022; Le Treut ir kt., 2021) bei sąnaudų – produkcijos (*angl. Input – Output*) modeliai (ILO, 2018; Feindt ir kt., 2021; Zhang ir kt., 2019);
- Ekonometrinius metodus. Dažniausiai naudojami ekonometriniai metodai, siekiant įvertinti taršos mokesčio įtaką yra skirtumų – skirtumo (arba dvigubo skirtumo) (*angl. Difference in Differences (DID)*) metodas (Metcalf, 2019; Yamazaki, 2017), struktūrinės vektorinės autoregresijos (SVAR) modeliai (Metcalf ir Stock, 2023; Bernard ir kt., 2018) bei lokalių projekcijų (*angl. Local Projections*) metodas (Konradt ir Weder, 2021; Metcalf ir Stock, 2020).

Bendrosios pusiausvyros modeliai, tokie kaip apskaičiuojamos bendrosios pusiausvyros ar sąnaudų – produkcijos modeliai dažnai yra laikomi pranašesniais už ekonometrinius modelius, siekiant išmatuoti dekarbonizacijos procesų daromą įtaką. Taip yra todėl, kad bendrosios pusiausvyros modelių pagalba yra analizuojami sąryšiai tarp skirtingų ekonomikos sektorių, todėl taikant šiuos metodus galima užfiksuoti naudojamo taršos mokesčio daromą įtaką skirtingiems ekonominiams sektoriams (Timilsinas, 2018). Vieni pagrindinių bendrosios pusiausvyros modelių trūkumų – labai išsamių duomenų poreikis bei sudėtinga modelio specifikacija. Tiek siekiant sudaryti socialinės apskaitos matricą (reikalingą išmatuojant apskaičiuojamos pusiausvyros modelį), tiek sąnaudų – produkcijos lenteles, reikalingi labai išsamūs duomenų šaltiniai, kurie ne retu atveju nėra prieinami pilna apimtimi arba nėra dažnai atnaujinami, dėl šios priežasties tinkamai išmatuoti tokio tipo modelius gali būti sudėtinga. Taršos mokesčio poveikio įvertinimą bendrosios pusiausvyros modelių pagalba gali apsunkinti ir gana sudėtinga modelių struktūra.

Pavyzdžiui, norint pasitelkti apskaičiuojamos bendrosios pusiausvyros modelį, reikia priimti prielaidas apie ekonomikos sektorių gamybos bei vartojimo funkcijas, taip pat specifikuoti kokius sektorius bei kaip konkrečiai veiks įvestas taršos mokestis. Atlikti tokią modelio specifikaciją gali būti sudėtinga, o atlikus ją netinkamai, gali būti gauti klaidingi rezultatai.

Ekonometriniai modeliai, tokie kaip skirtumų – skirtumo (arba dvigubo skirtumo) metodas, vektorinė autoregresija (VAR) ar lokalsios projekcijos yra paprastesnis būdas, lyginant su bendrosios pusiausvyros modeliais, siekiant išmatuoti taršos mokesčio poveikį ŠESD emisijoms bei ekonominiams rodikliams. Ekonometriniai modeliai dažniausiai naudojami kai išmatuoti bendrosios pusiausvyros modelį yra sudėtinga dėl duomenų trūkumo. Taip pat ekonometriniai metodai, pavyzdžiui dvigubo skirtumo metodas, pasitelkiami tada, kai norima palyginti gautus rezultatus įmonių mastu. Bendrosios pusiausvyros modeliai tokių tyrimų atveju netiktų, nes modeliuotą situaciją visoje ekonomikoje.

2.4. Empirinio tyrimo modelis, duomenys ir hipotezės

2.4.1. Empirinio tyrimo metodai

Siekiant išmatuoti taršos mokesčio daromą įtaką ŠESD emisijoms (konkrečiai CO₂ emisijoms), bei ekonominiams rodikliams – ekonomikos augimui, infliacijai, užimtumui bei pajamų nelygybei, empiriniame tyrime yra naudojami du skirtingi metodai. Pirmasis metodas – lokalsios projekcijos, kurių pagalba bus išmatuojama Baltijos šalių pasirinktiems ekonominiams rodikliams bei kaip šie rodikliai reaguotų į taršos mokesčio padidėjimo šoką. Antrasis naudojamas metodas – skirtumų – skirtumo (arba dvigubo skirtumo) (*angl. Difference in differences (DID)*) metodas, kurio pagalba bus bandoma iširti, ar Latvijos taršos mokestis turi reikšmingos įtakos CO₂ emisijoms bei pasirinktiems ekonominiams rodikliams, lyginant su Lietuva. Du skirtingi metodai naudojami tam, jog būtų įsitikinama, ar matavimas abejais metodais duos tuos pačius ar bent jau panašius rezultatus.

Magistro baigiamojo darbo tyrime bus remiamasi Metcalf'o ir Stock'o (2020) bei Konradt'o ir Weder (2021) tyrimuose naudota metodologija pasitelkiant lokalsių projekcijų metodą ir pritaikant jį Baltijos šalių atvejo matavimui. Lokalsių projekcijų metodo esmė – palyginti du sąlyginius būsimo rezultato vidurkius, atsižvelgiant į dabar turimą informaciją, vienoje iš kurių įvyksta tam tikra intervencijos priemonė, o kitoje ne (Jorda, 2023). Lokalsių projekcijų metodas – tai alternatyva vektorinės autoregresijos (VAR) modeliams, siekiant išmatuoti tam tikro šoko sukeltus atsakus, kurių pirmasis panaudojo Jorda (2005). Pagrindinis lokalsių projekcijų metodo pranašumas lyginant su VAR modeliais yra tai, kad lokalsių projekcijų pagalba impulso – atsako funkcijos gali būti įvertinamos tiesiogiai naudojant vienmačius metodus ir neatsižvelgiant į kitas sistemos dalis (Jorda, 2023).

Tyrimė buvo įvertinamas netikėto taršos mokesčio padidinimo poveikis nagrinėjamiems ekonominiams rodikliams. Pasitelkiant mažiausią kvadratų metodą buvo išmatuojama serija (1) lygtyje pavaizduotų panelinių regresijų, apimančių Baltijos šalis.

$$\Delta Y_{i,t+h} = \alpha_i + \theta_h \tau_{i,t} + \beta(L)\tau_{i,t-1} + \delta(L)\Delta Y_{i,t-1} + W_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

kur:

- $\Delta Y_{i,t}$ - matuojamo priklausomo kintamojo pokytis (realaus BVP, vidutinės metinės infliacijos (pagal SVKI), Gini koeficiento bei užimtumo lygio) i -tajai šaliai, laikotarpiu t ;
- $\tau_{i,t}$ – taršos mokesčio tarifas i -tojoje šalyje laikotarpiu t ;
- θ_h reprezentuoja netikėto taršos mokesčio tarifo pokyčio laikotarpiu t efektą priklausomam kintamajam h laikotarpių į priekį;
- $\beta(L)\tau_{i,t-1}$ – taršos mokesčio tarifo vėlavimai. Kiekvienoje lygtyje yra įtraukiami 2 vėlavimai.
- $W_{i,t}$ – laiko efektų vektorius;
- $\delta(L)\Delta Y_{i,t-1}$ – priklausomo kintamojo pokyčio vėlavimai. Kiekvienoje lygtyje yra įtraukiami 2 vėlavimai.
- $\varepsilon_{i,t}$ – atsitiktinės paklaidos. Modelyje naudojamos heteroskedastiškumui atsparios standartinės paklaidos.

Visos panelinės regresijos lygtys buvo įvertintos 2004 – 2021 metų laikotarpiui, naudojant metinius duomenis. Imtis prasideda nuo 2004 metų todėl, nes tais metais buvo įvestas Latvijos taršos mokestis. Kaip ir Metcalf'o ir Stock'o (2020) bei Konradt'o ir Weder (2021) tyrimuose, taršos mokesčio tarifai pasverti 2021 metais egzistavusia ŠESD emisijų dalimi, kurią apėmė taršos mokestis. Taip ir daroma siekiant sumodeliuoti didesnę taršos mokesčio šoko reakciją, esant didesnei emisijų apėmimo daliai. Lokalių projekcijų metodu buvo siekiama įvertinti pasirinktų ekonominių rodiklių reakciją į vienkartinį 40 JAV dolerių taršos mokesčio, apimančio 30 proc. ŠESD emisijų, padidėjimą. Buvo apskaičiuoti šio impulso atsakai 6 metų laikotarpiui po šio taršos mokesčio padidinimo šoko. Rezultatų dalyje yra pateikiama momentinė, 1-2 metų bei 3-6 metų ekonominių rodiklių reakcija į šį taršos mokesčio šoką.

Be Baltijos šalių, lokalių projekcijų metodu yra išmatuojama ir visų Europos Sąjungos šalių (taip pat įtraukiant ir Islandiją, Šveicariją bei Norvegiją) reakcija į vienkartinį taršos mokesčio padidinimą. Taip yra daroma norint palyginti gautus rezultatus Baltijos šalims su visa Europos Sąjungos šalių imtimi. Modelio matavimo metodika Europos Sąjungos šalių atveju yra identiška aukščiau nurodytai metodikai Baltijos šalims.

Antrasis tyrimo metodas - skirtumų – skirtumo (arba dvigubo skirtumo) metodas yra vienas populiariausių mokslinėje literatūroje sutinkamų būdų siekiant įvertinti tam tikros politikos priemonės (šio tyrimo atveju – taršos mokesčio) daromą poveikį (Roth ir kt., 2023). Skirtumų – skirtumo metodu yra nagrinėjami tam tikros politikos sukelti pokyčiai bėgant laikui, lyginant į dvi grupes suskirstytą populiaciją – poveikio arba gydymo grupę (*angl. treatment group*) bei kontrolinę grupę (*angl. control group*). Į poveikio grupę yra įtraukiamos tos šalys, kuriose yra vykdoma tam tikra politikos programa, tuo tarpu į kontrolinę grupę yra įtraukiamos tos šalys, kuriose nagrinėjama politikos programa nėra taikoma⁶. Norint pritaikyti skirtumų – skirtumo metodą, dalis turimų duomenų imties turėtų apimti ir laikotarpį prieš nagrinėjamos programos įgyvendinimą, siekiant apskaičiuoti abiejų grupių rezultatų skirtumus prieš ir po programos įgyvendinimo⁷. Tuomet yra apskaičiuojamas skirtumas tarp gautų poveikio bei kontrolinės grupių skirtumų, taip siekiant įvertinti įvykdytos programos poveikį. Tai, kad skirtumų – skirtumo metodo pagalba taikomos politikos poveikis būtų išmatuotas tinkamai, svarbu, kad poveikio bei kontrolinėje grupėje nagrinėjamos valstybės pasižymėtų gana panašia ekonomine struktūra (Roth ir kt., 2023). Priešingu atveju, išmatuoti skirtumai tarp poveikio ir kontrolinės grupės gali būti nulemti ne konkrečios politikos įgyvendinimo, o kitų skirtumų tarp valstybių.

Tyrimo skirtumų – skirtumo metodo pagalba yra nagrinėjamas Baltijos šalių, konkrečiai Lietuvos ir Latvijos, atvejis. Latvija, kaip taršos mokesčių taikanti valstybė, yra įtraukiama į poveikio grupę, tuo tarpu Lietuva, kaip šio mokesčio netaikanti valstybė, yra įtraukiama į kontrolinę grupę. Estija į tyrimą nėra įtraukta dėl duomenų trūkumo. Kaip jau buvo minėta 2.2 skyrelyje, Estijoje taršos mokesčiai yra taikomas nuo 2000 metų, tuo tarpu dalis tyrimo naudojamų duomenų yra prieinami tik nuo 1998 metų ir yra metiniai. Kadangi skirtumų – skirtumo metodo panaudojimas reikalauja, kad dalis duomenų apimtų ir laikotarpį prieš taršos mokesčio įgyvendinimą, dvejų metų stebėjimai yra per maža imtis tinkamai įvertinti taršos mokesčio įtaką teršalų emisijoms bei ekonominiams rodikliams. Tyrimo yra naudojami metiniai, 1998 – 2021 metų laikotarpio duomenys. 2022 metų laikotarpis nebuvo įtrauktas, kadangi tyrimo atlikimo metu nebuvo prieinami duomenys apie CO₂ emisijas 2022 metais.

Kiekvienam iš nagrinėjamų kintamųjų (CO₂ emisijoms, realaus BVP augimo tempui, infliacijai, Gini koeficientui bei užimtumo lygiui) yra įvertinama (2) lygtyje pavaizduota regresijos lygtis:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 dB_{it} + \beta_2 dT_{it} + \beta_3 dB_{it} * dT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

⁶ Atsižvelgiant į tyrimo kryptį ir norimus gauti rezultatus, poveikio ir kontrolės grupės gali būti sudarytos ne tik iš šalių, o pavyzdžiui iš ekonominių sektorių ar smulkesnių administracinių vienetų.

⁷ Pažymėtina, kad skirtumai prieš ir po programos įgyvendinimo apskaičiuojami kiekvienai iš grupių atskirai.

kur:

- Y_{it} – matuojamas priklausomas kintamasis (CO₂ emisijos vienam gyventojui, realaus BVP augimo tempas, vidutinė metinė infliacija (pagal SVKI), Gini koeficientas bei užimtumo lygio pokytis);
- dB_{it} – fiktyvus kintamasis, įgaunantis 0 reikšmę kontrolinėje grupėje ir 1 reikšmę poveikio grupėje;
- dT_{it} – fiktyvus kintamasis, įgaunantis 0 reikšmę periodais prieš taršos mokesčio įvedimą (šio tyrimo atveju – prieš 2004 metus) ir 1 reikšmę periodais po taršos mokesčio įvedimo (po 2004 metų);
- $dB_{it} * dT_{it}$ – fiktyvių kintamųjų sąveika. Matuojant skirtumų – skirtumo regresijos lygtį ypatingai svarbus prie fiktyvių kintamųjų sąveikos esantis β_3 koeficientas – jis parodys taršos mokesčio įvedimo poveikį.
- ε_{it} – standartinės paklaidos. Regresijos lygtyje yra naudojamos White'o heteroskedastiškumui atsparios standartinės paklaidos.

2.4.2. Empiriniame tyrime naudojami duomenys

Žemiau esančioje lentelėje (4 lentelė) yra pateikiama informacija apie tyrime naudojamus kintamuosius. Duomenys apie taršos mokesčio tarifus bei ŠESD emisijų dalį, kurią padengia taršos mokestis yra gauti iš Pasaulio banko duomenų bazės (2023). Duomenys CO₂ emisijas, realaus BVP augimo tempą, infliaciją bei užimtumo lygio pokytį buvo gauti iš Eurostat duomenų bazės (2023). Tuo tarpu duomenys apie Gini koeficientus buvo gauti iš Euromonitor International duomenų bazės (2023). Realaus BVP augimo tempo, infliacijos, užimtumo lygio pokyčio ir Gini koeficientų grafinė reprezentacija Baltijos šalims yra pavaizduota 1-4 prieduose.

4 lentelė

Empiriniame tyrime naudojami kintamieji

Kintamasis	Matavimo vienetas	Duomenų šaltinis
Taršos mokesčio tarifas	JAV doleriai tonai CO ₂	Pasaulio bankas
Taršos mokesčio aprėptis	ŠESD emisijų proc., kurias padengia taršos mokestis	Pasaulio bankas
CO ₂ emisijos	Tonos vienam gyventojui	Eurostat
Realaus BVP augimo tempas	2015 m. palyginamosiomis kainomis	Eurostat
Infliacija (SVKI)	Vidutinė metinė (proc.)	Eurostat
Užimtumo lygio pokytis	Proc. nuo 20 – 64 metų dirbančiųjų	Eurostat
Gini koeficientas	Proc.	Euromonitor International

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat, Pasaulio banko bei Euromonitor International duomenimis

2.4.3. Empirinio tyrimo hipotezės

Remiantis 1.4 dalyje apžvelgta mokslinė literatūra, yra keliamos šios tyrimo hipotezės:

- H1: taršos mokesčio taikymas nedaro reikšmingos įtakos realaus BVP augimo tempui Baltijos šalyse. Nors kai kurie tyrimai ir indikuoja, jog taršos mokesčio taikymas gali turėti neigiamą įtaką realaus BVP augimo tempui, vis dėlto dauguma tyrimų neranda statistiškai reikšmingos įtakos šiam rodikliui. Tokio rezultato tikimasi ir Baltijos šalių atveju.
- H2: taršos mokesčio taikymas nesukelia infliacinių procesų Baltijos šalyse. Nors Tarptautinio valiutos fondo (2022) atliktas tyrimas ir nustatė, kad mokesčio už teršalų emisijas įvedimas galėtų sukelti infliacinius procesus ilguoju laikotarpiu, vis dėlto tyrimas Europos šalių atveju parodė, kad taršos mokesčio įvedimas gali turėti netgi defliacinį efektą (Konradt ir Weder, 2021). Dėl šios priežasties yra tikimasi, kad taršos mokestis nekelia infliacinių procesų ir Baltijos šalių atveju.
- H3: taršos mokesčio taikymas turi regresyvų poveikį Baltijos šalyse. Atlikus mokslinės literatūros analizę buvo nustatyta, kad išsivysčiusiose valstybėse taršos mokesčio įvedimas yra labiau linkęs iššaukti regresyvų poveikį, nei besivystančiose valstybėse. Baltijos šalių, kaip išsivysčiusių valstybių atveju, yra tikimasi gauti regresyvų taršos mokesčio sukeltą poveikį pajamų pasiskirstymui.

- H4: taršos mokesčio įvedimas turi teigiamą poveikį užimtumui Baltijos šalyse. Nors taršos mokesčio taikymas gali prisidėti prie užimtumo sumažėjimo dirbantiems taršiuose ekonomikos sektoriuose, vis dėlto nustatyta, kad užimtumo šiuose sektoriuose sumažėjimą turėtų kompensuoti papildomai sukurtos darbo vietos atsinaujinančių energijos šaltinių kūrimo sektoriuose. Dėl šios priežasties tikimasi, kad taršos mokestis turi teigiamą poveikį Baltijos šalių užimtumo lygiui.

2.5. Empirinio tyrimo ribotumai

Atliktas empirinis tyrimas turi keletą ribotumų, į kuriuos reikėtų atkreipti dėmesį interpretuojant rezultatus bei kurie gali turėti įtakos gautiems rezultatams. Visų pirma, įtakos rezultatų patikimumui gali turėti itin maži taršos mokesčiai Latvijoje ir Estijoje. Kaip galima pastebėti 3 paveiksle, Latvijoje taršos mokesčio tarifas 2023 metais siekia 16,31 JAV dolerio už toną CO₂ ir yra ketvirtas pagal mažumą visoje Europoje. Tuo tarpu Estijoje mokesčio tarifas yra dar mažesnis ir 2023 metais siekia vos 2,18 JAV dolerio už toną CO₂ ir yra antras pagal mažumą visoje Europoje. Taip pat labai nedidelė ir ŠESD emisijų dalis, kurias padengia taršos mokestis – Latvijos atveju taršos mokesčiu yra padengiama tik maždaug 5 proc. ŠESD emisijų (trečias pagal mažumą rezultatas visoje Europoje), o Estijos atveju – tik maždaug 7 proc. (ketvirtas pagal blogumą rezultatas visoje Europoje). Tokie maži taršos mokesčiai gali lemti, jog Baltijos šalyse taikomi mokesčiai gali tiesiog neturėti įtakos ekonominiams rodikliams dėl šių mokesčių mažumo. Dėl šios priežasties, net jeigu tyrimo metu ir bus gauta, kad Baltijos šalių taršos mokesčiai nedaro reikšmingo efekto šių šalių ekonominiams rodikliams, tokių rezultatų nebūtų galima naudoti vertinant taršos mokestį kaip dekarbonizacijos priemonę plačiąja prasme t. y. kad taršos mokesčiai pagal savo prigimtį nėra linkę turėti efekto ekonominiams rodikliams (toks rezultatas būtų gautas tik konkrečiu Baltijos šalių atveju, kurios pasižymi gana maža šio mokesčio baze, lyginant su kitomis valstybėmis).

Taip pat tyrimo rezultatams įtakos gali turėti nuo 2005 metų Baltijos šalyse, kaip ir visoje Europos Sąjungoje pradėjusi veikti apyvartinių taršos leidimų sistema. Kadangi izoliuotai įvertinti būtent taršos mokesčio daromą įtaką ekonominiams rodikliams yra gana sunku (Rafaty ir kt., 2020) yra tikimybė, kad dalis tyrimo bandomo išmatuoti poveikio yra nulemta ne tik taršos mokesčio, bet ir apyvartinių taršos leidimų naudojimo. Dėl šios priežasties tam tikri tyrimai baigia savo taršos mokesčio poveikio matavimą ties 2004 metais (prieš įvedant apyvartinių taršos leidimų sistemą Europoje). Vis dėlto Baltijos valstybių atveju tinkamai išmatuoti taršos mokesčio poveikį su taip apribota duomenų imtimi būtų netikslinga dėl per trumpos laiko eilutės. Todėl

rezultatai šio tyrimo atveju gali būti kiek iškreipti ir apyvartinių taršos leidimų sistemos naudojimo.

Galiausiai, tiksliausiai taršos mokesčio poveikį Baltijos šalių ekonomikai padėtų išmatuoti bendrosios pusiausvyros modeliai, kurie leidžia sumodeliuoti įvairių ekonomikos sektorių atsaką į tam tikros politikos priemonės taikymo poveikį, tokie kaip apskaičiuojamos bendrosios pusiausvyros ar sąnaudų – produkcijos modeliai. Vis dėlto šie metodai magistro baigiamojo darbo tyrime nėra naudojami dėl kokybiškų duomenų trūkumo bei sudėtingos šių modelių specifikacijos.

3. DEKARBONIZACIJOS PROCESŲ POVEIKIO BALTIJOS ŠALIŲ EKONOMINIAMS RODIKLIAMS TYRIMO REZULTATAI

3.1. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių ekonomikos augimui lokalių projekcijų metodu

Žemiau esančioje lentelėje (5 lentelė) yra pavaizduota, kokį poveikį Baltijos šalių realaus BVP augimo tempui turėtų vienkartinis, 40 JAV dolerių dydžio taršos mokesčio padidėjimas / įvedimas, apimantis 30 proc. šalyje išmetamų ŠESD emisijų. Iš lentelėje pateiktų koeficientų matyti, kad momentinė Baltijos šalių realaus BVP augimo tempo reakcija į taršos mokesčio padidėjimo šoką būtų neigiama – realaus BVP augimo tempas sumažėtų 0,49 proc. punkto. Tuo tarpu vidutinė realaus BVP augimo tempo reakcija po 1-2 metų nei 3-6 metų jau būtų teigiama (atitinkamai 3,15 proc. punkto ir 0,14 proc. punkto). Vis dėlto, nė vienas iš gautų koeficientų nėra reikšmingas nei su 10 proc. pasiklovimo lygmeniu (tai atspindi ir labai aukštos standartinės paklaidos), todėl teigti, kad gauti koeficientai reprezentuoja statistiškai reikšmingą poveikį Baltijos šalių ekonomikos augimo tempui, negalima.

5 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių realaus BVP augimo tempui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	-0,49	3,15	0,14
Standartinė paklaida	12,55	12,24	18,32

*Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$*

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

Žemiau esančioje lentelėje (5 lentelė) yra pavaizduota, kokį poveikį Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) realaus BVP augimo tempui turėtų vienkartinis, 40 JAV dolerių dydžio taršos mokesčio padidėjimas / įvedimas, apimantis 30 proc. šalyje išmetamų ŠESD emisijų. Kaip ir Baltijos šalių atveju, taip ir nagrinėjant bendrą Europos Sąjungos šalių imtį, taršos mokesčio padidėjimas turi neigiamą momentinį poveikį realaus BVP augimo tempui (reakcija siekia 1,34 proc. punkto). Tiesa, Baltijos šalių atveju gautas įvertis nebuvo statistiškai reikšmingas, tuo tarpu nagrinėjant Europos Sąjungos atvejį gautas rezultatas yra reikšmingas su 5 proc. pasiklovimo lygmeniu. Neigiama reakcija fiksuojama ir po 3-6 metų nuo taršos mokesčio padidėjimo šoko, tačiau šiuo atveju koeficientas nėra statistiškai reikšmingas. Tuo tarpu taršos mokesčio poveikio koeficientas po 1-2 metų jau yra teigiamas, tačiau taip pat nėra statistiškai reikšmingas.

6 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) realaus BVP augimo tempui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	-1,34**	0,19	-0,16
Standartinė paklaida	0,66	1,38	0,74

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

3.2. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių infliacijai lokalių projekcijų metodu

Žemiau esančioje lentelėje (7 lentelė) yra pavaizduota, kokį poveikį Baltijos šalių infliacijai turėtų vienkartinis, 40 JAV dolerių dydžio taršos mokesčio padidėjimas / įvedimas, apimantis 30 proc. šalyje išmetamų ŠESD emisijų. Iš lentelės duomenų matyti, kad gauti modelio koeficientai indikuoja, jog taršos mokesčio padidinimas turėtų teigiamą poveikį infliacijai tuo pačiu laikotarpiu bei po 1-2 metų, tačiau po 3-6 metų poveikis jau būtų neigiamas. Vis dėlto, nei vienu atveju gauti koeficientai nebuvo statistiškai reikšmingi, todėl teigti, kad taršos mokesčio padidinimas turėtų įtaką Baltijos šalių infliacijai, negalima.

7 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių metiniai infliacijai

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	0,33	0,08	-0,35
Standartinė paklaida	6,18	12,35	11,72

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

Žemiau esančioje lentelėje (8 lentelė) yra pavaizduota, kokį poveikį Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) infliacijai turėtų vienkartinis, 40 JAV dolerių dydžio taršos mokesčio padidėjimas / įvedimas, apimantis 30 proc. šalyje išmetamų ŠESD emisijų. Kaip ir Baltijos šalių atveju, taip ir nagrinėjant didesnę imtį yra gaunama, kad taršos mokesčio padidinimas lemtų momentinį infliacijos padidėjimą 0,26 proc. punkto bei 0,24 proc. punkto padidėjimą po 1-2 metų. Tuo tarpu po 3-6 metų poveikis jau būtų neigiamas – infliacija sumažėtų 0,34 proc. punkto. Vis dėlto, kaip ir Baltijos šalių atveju, nei vienas iš koeficientų nėra

statistiškai reikšmingas, todėl teigti, kad taršos mokesčio padidėjimas kokiu nors būdu veikia infliaciją, negalima.

8 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) metiniai infliacijai

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	0,26	0,24	-0,34
Standartinė paklaida	0,26	0,56	0,38

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

3.3. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių pajamų nelygybei lokalių projekcijų metodu

Žemiau pateiktoje lentelėje (11 lentelė) yra pateikiama informacija apie vienkartinio 40 JAV dolerių taršos mokesčio, apimančio 30 proc. ŠESD emisijų, padidėjimo įtaką Baltijos šalių Gini koeficientui. Iš lentelėje pateiktos informacijos matyti, kad taršos mokesčio padidinimas turėtų neigiamą monetinę įtaką Gini koeficientui (sumažėjimas siekia 1,16 proc. punkto) ir indikuotų pajamų nelygybės sumažėjimą. Vis dėlto po 1-2 metų ir po 3-6 metų Baltijos šalių Gini koeficientų reakcija į taršos mokesčio padidėjimą jau būtų teigiama. Visgi, kaip ir realaus BVP augimo tempo ar infliacijos atvejais, negalima teigti, jog taršos mokesčiai darys reikšmingą įtaką, kadangi nei vienas koeficientas nėra statistiškai reikšmingas.

9 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių Gini koeficientui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	-1,16	0,07	0,37
Standartinė paklaida	1,96	1,65	3,28

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

Žemiau pateiktoje lentelėje (11 lentelė) yra pateikiama informacija apie vienkartinio 40 JAV dolerių taršos mokesčio, apimančio 30 proc. ŠESD emisijų, padidėjimo įtaką Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) Gini koeficientui. Rezultatai panašūs kaip ir Baltijos šalių atveju – taršos mokesčio padidinimas turi neigiamą momentinį poveikį Gini

koeficientui, o po 1-2 metų bei po 3-6 metų jau fiksuojamas teigiamas poveikis Gini koeficientui. Tiesa, statistiškai reikšmingas yra tik momentinis taršos mokesčio padidinimo poveikis (su 10 proc. pasiklovimo lygmeniu).

10 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) Gini koeficientui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	-2,09*	0,78	1,18
Standartinė paklaida	1,08	0,90	0,72

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

3.4. Taršos mokesčio įtaka Baltijos šalių užimtumui lokalių projekcijų metodu

Žemiau pateiktoje lentelėje (11 lentelė) yra pateikiama informacija apie vienkartinio 40 JAV dolerių taršos mokesčio, apimančio 30 proc. ŠESD emisijų, padidėjimo įtaką Baltijos šalių metinio užimtumo pokyčiui. Iš lentelės duomenų matyti, kad gauti modelio koeficientai reprezentuoja, jog taršos mokesčio padidinimas turėtų neigiamą poveikį užimtumo pokyčiui tiek tuo pačiu laikotarpiu, tiek po 1-2 metų. Tuo tarpu poveikis po 3-6 metų jau yra teigiamas. Vis dėlto, nei vienu atveju gauti koeficientai nėra statistiškai reikšmingi, todėl taršos mokesčio padidinimas nedaro statistiškai reikšmingos įtakos Baltijos šalių užimtumui.

11 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Baltijos šalių metiniam užimtumo pokyčiui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	-9,19	-5,77	8,86
Standartinė paklaida	8,07	10,05	8,57

Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

Žemiau pateiktoje lentelėje (12 lentelė) yra pateikiama informacija apie vienkartinio 40 JAV dolerių taršos mokesčio, apimančio 30 proc. ŠESD emisijų, padidėjimo įtaką Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) metiniam užimtumo pokyčiui. Iš lentelės duomenų matyti, kad taršos mokesčio padidėjimas turi teigiamą momentinį poveikį užimtumui –

jis padidėja 0,48 proc. punkto. Tuo tarpu vertinant reakciją po 1-2 metų fiksuojamas neigiamas taršos mokesčio poveikis (užimtumo pokytis sumažėtų vidutiniškai 0,09 proc. punkto po 1-2 metų po taršos mokesčio padidėjimo). Tuo tarpu užimtumo pokyčio reakcija į taršos mokesčio padidėjimą po 3-6 metų jau yra teigiama bei siekia 0,20 proc. punkto. Vis dėlto, nei vienas gautas koeficientas nebuvo statistiškai reikšmingas, todėl teigti, kad taršos mokesčio padidinimas darė statistiškai reikšmingą įtaką Europos Sąjungos užimtumo lygio pokyčiui, negalima.

12 lentelė

40 JAV dolerių taršos mokesčio įvedimo įtaka Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) metiniam užimtumo pokyčiui

	Momentinis poveikis	Poveikio po pirmų - antrų metų vidurkis	Poveikio po trečių – šeštų metų vidurkis
Koeficientas	0,48	-0,09	0,20
Standartinė paklaida	0,37	0,64	0,40

*Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$*

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

3.5. Taršos mokesčio įtaka Latvijos ir Lietuvos ŠESD emisijoms ir ekonominiams rodikliams skirtumų – skirtumo metodu

Žemiau esančioje lentelėje (13 lentelė) yra pavaizduoti skirtumų – skirtumo regresinių lygčių pagalba įvertinti β_3 koeficientai, parodantys, ar taršos mokesčio taikymas Latvijoje daro reikšmingą įtaką pasirinktiems rodikliams, lyginant su Lietuva.

Visų pirma skirtumų – skirtumo lygtis buvo išmatuota CO₂ emisijoms, siekiant įvertinti, ar taršos mokestis Latvijoje tinkamai atlieka savo paskirtį – prisideda prie teršalų emisijų mažėjimo. Iš lentelėje pateiktos informacijos matyti, kad taršos mokesčio taikymas yra linkęs turėti neigiamą poveikį CO₂ emisijoms (β_3 koeficientas siekia -0,09 proc. punkto), tačiau gautas koeficientas nėra statistiškai reikšmingas, todėl galima teigti, kad taršos mokesčio taikymas Latvijoje neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos CO₂ emisijoms, lyginant su Lietuva.

Kalbant apie realaus BVP augimo tempą, β_3 koeficientas taip pat yra neigiamas ir siekia -1,67 proc. punkto, tačiau nėra statistiškai reikšmingas net su 10 proc. pasiklivimo lygmeniu. Dėl šios priežasties taršos mokesčio taikymas nedaro statistiškai reikšmingos įtakos realaus BVP augimo tempui, nagrinėjant Latvijos ir Lietuvos atvejį.

β_3 koeficientas infliacijos skirtumų – skirtumo lygtyje taip pat yra neigiamas (-0,56 proc. punkto), tačiau teigti, kad taršos mokesčio taikymas lemia defliacinį procesą Latvijoje, lyginant su Lietuva, negalima, kadangi gautas koeficientas nėra statistiškai reikšmingas.

Kalbant apie pajamų nelygybę, β_3 koeficientas Gini koeficiento regresinės lygties atveju taip pat yra neigiamas (-3,43 proc. punkto), tačiau kaip ir kitų rodiklių atveju nėra statistiškai reikšmingas, todėl teigti, kad taršos mokesčio taikymas Latvijoje daro reikšmingą poveikį pajamų nelygybei lyginant su Lietuva, negalima.

Galiausiai vertinant užimtumo lygio skirtumų – skirtumo regresinę lygtį gautas β_3 koeficientas taip pat nebuvo statistiškai reikšmingas, todėl galima daryti išvadą, jog taršos mokesčio taikymas Latvijoje nedarė statistiškai reikšmingos įtakos užimtumo lygio rodikliui, lyginant su Lietuva.

13 lentelė

Skirtumų – skirtumo regresinių lygčių β_3 koeficientų įverčiai

	β_3 koeficientas	Standartinė paklaida
CO₂ emisijos	-0,09	0,206
Realaus BVP augimo tempas	-1,67	2,62
Infliacija	-0,56	1,49
Gini koeficientas	-3,43	2,06
Užimtumo lygis	-0,31	1,68

*Reikšmingumo lygiai: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$*

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktu tyrimu

3.6. Taršos mokesčio poveikio Baltijos šalių ekonominiams rodikliams tyrimo rezultatų vertinimas

Visų pirma, tiek lokalių projekcijų, tiek skirtumų – skirtumo metodų pagalba buvo gauta, jog Baltijos šalyse taikomi taršos mokesčiai nedaro statistiškai reikšmingos įtakos ekonomikos augimui (realaus BVP augimo tempui). Ši išvada sutampa ir su prieš tyrimą išsikelta hipoteze, kuri buvo paremta kitų mokslininkų tyrimų išvadomis. Įdomu tai, jog nagrinėjant bendrą Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) imtį lokalių projekcijų metodu, buvo gautas statistiškai reikšmingas neigiamas momentinis poveikis realaus BVP augimo tempui. Ši išvada yra kitokia nei Metcalf'o ir Stock'o (2020) tyrimo atveju, kurie taip pat naudojo panašią tyrimo metodiką. Šių autorių tyrime buvo nustatyta, kad taršos mokesčiai turi teigiamą poveikį realaus BVP augimo tempui, bet vis dėlto įvertis nebuvo statistiškai reikšmingas. Pagrindinė priežastis, kodėl buvo gauti skirtingi tyrimų rezultatai gali būti skirtingas nagrinėjamas laikotarpis – šiame darbe atlikto tyrimo atveju buvo naudojami 2004 – 2021 metų duomenys, tuo tarpu Metcalf'o ir Stock'o (2020) tyrime – 1985 – 2018 metų duomenys.

Kalbant apie infliaciją, abiejų tyrime naudotų metodų pagalba buvo gauta, jog taršos mokesčio taikymas nedaro nesukelia infliacinių procesų Baltijos šalyse – gauti įverčiai nebuvo statistiškai reikšmingi. Ši išvada sutampa ir su prieš tyrimą išsikelta hipoteze, kuri buvo paremta kitų mokslininkų tyrimų išvadomis. Įdomu tai, jog nagrinėjant bendrą Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) imtį lokalių projekcijų metodu, taip pat nebuvo užfiksuotas statistiškai reikšmingas taršos mokesčio efektas. Šis rezultatas skiriasi nuo Konradt'o ir Weder (2021) atlikto tyrimo rezultatų, kuriame buvo gautas neigiamas bei statistiškai reikšmingas poveikis Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) infliacijai. Pagrindinė skirtingų rezultatų priežastis, kaip ir realaus BVP augimo tempo atveju tikėtina yra skirtingas nagrinėjamas laikotarpis - šiame darbe atlikto tyrimo atveju buvo naudojami 2004 – 2021 metų duomenys, tuo tarpu Konradt'o ir Weder (2021) tyrime – 1985 – 2019 metų duomenys.

Apžvelgiant rezultatus pajamų nelygybei Baltijos šalyse, buvo gauta, kad taršos mokeskis nedaro statistiškai reikšmingos įtakos pajamų nelygybei Baltijos šalyse. Ši išvada nesutampa su prieš tyrimą išsikelta hipoteze, jog taršos mokeskis galimai gali turėti regresyvų poveikį Baltijos šalių pajamų pasiskirstymui. Ši nesutapimą galimai gali pagrįsti labai mažais taršos mokesčiais Baltijos šalyse. Kaip buvo teigiama aprašant tyrimo ribotumus, maža taršos mokesčių bazė Latvijoje ir Estijoje gali būti viena iš priežasčių, kodėl galimai nebus užfiksuojamas taršos mokesčio poveikis ekonominiams rodikliams, tarp jų ir pajamų nelygybei. Įdomu tai, jog Europos Sąjungos šalių (bei Islandijos, Šveicarijos ir Norvegijos) atveju buvo gautas statistiškai reikšmingas neigiamas poveikis pajamų nelygybei. Šis rezultatas neatitinka kai kuriuose kituose tyrimuose gautų išvadų, jog išsivysčiusiose šalyse taršos mokeskis turi regresyvų poveikį. Vis dėlto tyrime gautas įvertis buvo reikšmingas tik su 10 proc. pasiklovimo lygmeniu.

Galiausiai kalbant apie rezultatus užimtumui buvo gauta, jog taršos mokesčio taikymas nedaro statistiškai reikšmingos įtakos Baltijos šalių užimtumo lygiui. Ši išvada nesutampa su prieš tyrimą išsikelta hipoteze, jog taršos mokesčio taikymas turi teigiamą poveikį Baltijos šalių užimtumo lygiui. Vis dėlto ši išvada galbūt gali būti paaiškinama tuo, jog taršos mokeskis Baltijos šalyse yra toks mažas, jog neprisideda prie užimtumo lygio pokyčių.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Dekarbonizacija – tai politikos priemonių visuma, kuria yra siekiama šiltnamio efektą sukeliančių dujų sumažinimo, skatinant pakeisti taršius energijos šaltinius mažiau taršiais atsinaujinančiais energijos šaltiniais. Pagrindinis dekarbonizacijos tikslas yra klimato kaitos stabilizavimas. Šio tikslo pasiekimas yra ypač svarbus dėl daugybės klimato kaitos sukeltų neigiamų padarinių visuomenei, tokių kaip stiprios bei dažnai pasikartojančios gamtos nelaimės ar klimato atšilimo daromas neigiamas poveikis asmenų sveikatai. Pabrėžtina, kad nesiimant veiksmų dabar, klimato kaitos neigiami padariniai bus tik dar didesni. Pastebėtina, kad kol kas teršalų išmetimo į aplinką tendencijos nėra pozityvios. Nors šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos Europos Sąjungoje ir mažėjo, tačiau sumažėjimas buvo nedidelis, tuo tarpu Lietuvoje emisijų kiekis išliko gana panašus, o tokių rezultatų nepakanka, siekiant ambicingų Paryžiaus susitarimo tikslų.

2. Yra imamasi įvairių priemonių, siekiant įvykdyti užsibrėžtus dekarbonizacijos tikslus. Teršalų emisijų mažinimo instrumentus galima skirti į tris pagrindines kategorijas – emisijų apmokestinimą, standartų ir reguliavimo įvedimą bei kitas priemones, kurios tiesiogiai neprisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo, tačiau padeda efektyviai vykdyti kitas dekarbonizacijos priemones. Emisijų apmokestinimas yra giriamas už tai, kad leidžia ekonomiškai efektyviai sumažinti išmetamų teršalų kiekį bei generuoja papildomas pajamas valstybei. Negana to, emisijų apmokestinimo instrumentai skatina technologines naujoves. Kalbant apie emisijų apmokestinimo priemonių trūkumus, galima įvardinti tai, jog jos gali būti mažiau efektyvios siekiant dekarbonizacijos tikslų mažiau paklausai elastinguose sektoriuose, taip pat dažnai pasižymi aukštais administraciniais kaštais bei tai, kad šių priemonių įvedimas dažnai sulaukia visuomenės pasipriešinimo. Kalbant apie standartų ir reguliavimo priemonių privalumus, šios priemonės gali efektyviai prisidėti prie taršos mažinimo paklausai mažiau elastingų produktų atžvilgiu bei taip papildyti emisijų apmokestinimo instrumentus. Taip pat, reguliavimo instrumentai gali efektyviai prisidėti prie taršos mažinimo ribojant ir laipsniškai pereinant nuo taršių gamybos technologijų prie alternatyvių gamybos sprendimų. Tuo tarpu pagrindiniu standartų ir reguliavimo instrumentų trūkumu yra įvardijama tai, kad šių priemonių įgyvendinimas dažnai pareikalauja didesnių sąnaudų, nei mokestinės priemonės. Labai svarbu pabrėžti tai, kad geriausia dekarbonizacijos strategija būtų tokia, kuri apimtų visas priemonių rūšis – tiek mokestinės priemones, tiek reguliavimo priemones, tiek papildomas priemones, nes šie instrumentai gali vienas kitą papildyti bei taip prisidėti prie efektyviausio taršos mažinimo būdo.

3. Kalbant apie dekarbonizacijos poveikį ekonomikai, kitų mokslininkų *ex ante* darbuose nustatyta, kad taršos mažinimas trumpuoju laikotarpiu sumažina ekonomikos augimo

tempą, vis dėlto aptarti *ex post* tyrimai nerado statistiškai reikšmingo poveikio ekonomikos augimui. Svarbu pabrėžti, jog nors ir egzistuočių neigiamas dekarbonizacijos procesų poveikis ekonomikos augimui, tokį sumažėjimą ilguoju laikotarpiu atsvers išvengti ekonominiai nuostoliai dėl klimato kaitos. Taip pat pažymėtina, kad dekarbonizacijos procesų įtaka infliaciniams procesams yra nevienareikšme – kai kurie tyrimai nustato, jog dekarbonizacija lemia aukštesnę infliaciją, o norint, kad šis efektas būtų kuo mažesnis, taršos mažinimo priemonių reikia imtis nedelsiant. Tuo tarpu kituose yra nustatoma, jog dekarbonizacija ne tik kad nesukelia infliacijos, o netgi turi defliacinį efektą. Kalbant apie taršos mažinimo įtaką pajamų nelygybei, rezultatai nėra vieningi – daugumoje išsivysčiusių šalių vykdant dekarbonizacijos priemones yra stebimas pajamų nelygybės padidėjimas, tuo tarpu besivystančiose šalyse dažnai yra nustatoma, kad dekarbonizacijos instrumentai padeda mažinti pajamų atotrūkį. Tuo tarpu dekarbonizacijos poveikis užimtumui yra teigiamas atsinaujinančių energijos šaltinių bei su jais susijusiuose sektoriuose ir neigiamas tuose sektoriuose, kurie yra susiję su taršių energijos šaltinių gavyba ir vartojimu, tačiau nepaisant to šio efekto, dekarbonizacijos procesų poveikis bendram užimtumui ateityje turėtų būti teigiamas.

4. Atlikus taršos mokesčio poveikio Baltijos šalių ekonominiams rodikliams tyrimą pasitelkiant lokalių projekcijų bei skirtumų – skirtumo metodus buvo nustatyta, kad Baltijos šalyse taikomi taršos mokesčiai nedaro statistiškai reikšmingos įtakos nei vienam ir pasirinktų nagrinėti ekonominių rodiklių: ekonomikos augimui (realaus BVP augimo tempui), infliacijai, pajamų nelygybei (Gini koeficientui) bei užimtumo lygiui. Gauti rezultatai sutampa su kai kurių tyrimų kitoms šalims rezultatais, kurie taip pat nerado reikšmingo taršos mokesčio poveikio ekonominiams rodikliams. Vis dėlto Baltijos šalių atveju pagrindinė priežastis, kodėl nebuvo rastas taršos mokesčio efektas ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumo lygiui, galimai yra labai mažas taršos mokesčio tarifas bei maža ŠESD emisijų dalis, padengta šiuo mokesčiu Latvijoje bei Estijoje. Jei Baltijos valstybėse būtų taikoma didesnė šio mokesčio bazė galimai galėtų sukelti reikšmingą poveikį ekonominiams rodikliams.

5. Remiantis magistro baigiamojo darbo metu gautomis tyrimo išvadomis, pagrindinis pasiūlymas, Lietuvos valdžios institucijoms būtų apsvarstyti taršos mokesčio įvedimo galimybę, siekiant efektyviau vykdyti išsikeltus dekarbonizacijos tikslus bei prisidedant prie klimato kaitos sukeltamų neigiamų padarinių efektų mažinimo. Baigiamojo darbo metu išsiaiškinta, jog taršos mokestis yra viena populiariausių bei ekonomiškai efektyvi priemonė siekiant teršalų emisijų mažinimo. Negana to, tyrimo metu buvo nustatyta, jog ši priemonė nedaro reikšmingos neigiamos įtakos Baltijos šalių ekonominiams rodikliams, o dalis kitų autorių atliktų tyrimų taip pat gauna panašius rezultatus kitų šalių atveju. Taip pat svarbu pabrėžti tai, jog gana daug tyrimų nustatė, jog taršos mokestis yra efektyvus būdas siekiant mažinti CO₂ emisijas šalyje.

Vis dėlto norint, jog taršos mokestis darytų reikšmingą įtaką teršalų emisijų mažinimui, reikėtų jog būtų nustatytas efektyvus taršos mokesčio tarifas, o mokestis apimtų kuo didesnę dalį šių teršalų emisijų. Latvijoje bei Estijoje šiuo metu taikomi taršos mokesčiai yra vieni mažiausių tiek mokesčio tarifo, tiek ŠESD emisijų aprėpties prasme, todėl siekiant, jog mokestis efektyviai prisidėtų prie dekarbonizacijos procesų, privalu šiuos mokesčius didinti. Nėra aiškios vieningos nuomonės, koks tiksliai taršos mokesčio dydis būtų priimtinas, jog jis tiek tinkamai prisidėtų prie dekarbonizacijos tikslų, tiek būtų ekonomiškai efektyvus. Tinkamas sprendimas galbūt būtų naudoti šiuo metu egzistuojančių taršos mokesčių Europoje vidurkį. Tokiu atveju remiantis 2023 metų duomenimis, taršos mokestis turėtų siekti maždaug 49 JAV dolerius už toną CO₂ bei aprėpti maždaug 39 proc. visų ŠESD emisijų. Tiesa, įvedus tokio dydžio taršos mokestį Baltijos šalyse, reikėtų papildomai įvertinti, ar toks mokestis nesukeltų neigiamų padarinių ekonomikai. Šis įvertinimas galėtų būti tolimesnių tyrimų objektas. Vis dėlto, remiantis kitų mokslininkų atliktų tyrimų kitoms šalims išvadamis panašu, kad net ir tokio dydžio taršos mokesčio įvedimas neturėtų sukelti didelių neigiamų ekonominių padarinių, o galbūt netgi turėtų teigiamą efektą.

6. Kalbant apie pasiūlymus tolimesnėms tyrimų kryptims, siekiant geriau išsiaiškinti taršos mokesčių daromą poveikį Baltijos šalių ekonomikai, jų gali būti keletas. Visų pirma, vertėtų pabandyti išmatuoti taršos mokesčių daromą įtaką Baltijos šalyse, pasitelkiant ekonominio modeliavimo (apskaičiuojamos bendrosios pusiausvyros ar sąnaudų – produkcijos) modelius. Mokslinėje literatūroje šie modeliai įvardijami kaip tiksliausiai išmatuojantys taršos mokesčio daromą įtaką, nes modeliuoja visos ekonomikos reakciją. Atlikus tyrimą pasitelkiant šiuos metodus, būtų galima palyginti gautus rezultatus, su magistro baigiamojo darbo tyrime gautais rezultatais.

Taip pat siekiant išsamesnių taršos mokesčio daromos įtakos Baltijos šalių ekonominiams rodikliams įžvalgų, vertėtų į skirtumų – skirtumo metodo poveikio grupę įtraukti ir Estiją. Šiame tyrime Estija nagrinėjant taršos mokesčio poveikį naudojant šį metodą nebuvo įtraukta dėl duomenų trūkumo, o tai yra vienas iš tyrimo ribotumų. Jeigu būtų galimybė gauti prieigą prie detalesnių duomenų, Estijos įtraukimas į modelį būtų labai naudingas. Taip pat galima apsvarstyti į poveikio grupę įtraukti ir daugiau šalių, taip siekiant išmatuoti taršos mokesčio poveikį didesniame šalių. Vis dėlto, tokiu atveju labai svarbu, jog pasirinktos šalys pasižymėtų gana panašia ekonomine struktūra, lyginant su Baltijos šalimis, tam, jog būtų gauti patikimi rezultatai.

Taip pat būtų pravartu įvertinti taršos mokesčio poveikį Baltijos šalyse išskirtinai pramonės bei energetikos sektoriuose – tuose sektoriuose, kurie patiria tiesioginę taršos mokesčio įtaką bei įsitikinti ar taršos mokesčiai nedaro reikšmingos neigiamos įtakos šių sektorių veiklai.

Galiausiai, vertėtų įvertinti ir kitų dekarbonizacijos priemonių daromą ekonominį poveikį Baltijos valstybėms, pavyzdžiui, kokią įtaką ekonominiams rodikliams daro apyvartinių taršos leidimų sistema ar akcizo mokesčiai.

LITERATŪROS SARAŠAS

- Bernard, J. T., Kichian, M., Islam, M. (2018). Effects of BC's Carbon Tax on GDP. *USAEE research paper series*, (18-329). Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3283220
- Butler, T. M., Lode, B., Parker, A., Mar, K. A., Schmidt, F., Lawrence, M. G. (2015). Long-term climate goals. Decarbonisation, carbon neutrality, and climate neutrality. (*IASS Brochure*), Potsdam : *Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.2312/iass.2015.029>
- Carl, J., Fedor, D. (2016). Tracking global carbon revenues: A survey of carbon taxes versus cap-and-trade in the real world. *Energy Policy*, 96, 50–77. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.05.023>
- DeAlwis, D., Limaye, V. S. (2021). The costs of inaction: the economic burden of fossil fuels and climate change on health in the United States. *Natural Resources Defense Council*. May, 20. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.nrdc.org/sites/default/files/costs-inaction-burden-health-report.pdf>
- Dussaux, D. (2020). *The joint effects of energy prices and carbon taxes on environmental and economic performance: Evidence from the French manufacturing sector*. Žiūrēta 2023-12-18. Prieiga internetu: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-joint-effects-of-energy-prices-and-carbon-taxes-on-environmental-and-economic-performance-evidence-from-the-french-sector_b84b1b7d-en
- EEA. (2022-12-05). *Greenhouse gas emissions from transport in Europe*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-transport>
- Elgie, S., McClay, J. (2013). BC's Carbon Tax Shift Is Working Well after Four Years (“Attention Ottawa”). *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, 39, S1–S10. Žiūrēta 2023-12-10. Prieiga internetu: <http://www.jstor.org/stable/23594767>
- Euromonitor International. (2023-12-14). *Euromonitor Passport*. <https://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain/>
- European Commission. (2019). *Towards a greener future: employment and social impacts of climate change policies*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=21417&langId=en>

- European Commission. (2023a). *Taxes in Europe*. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/taxation_customs/tedb/index.html
- European Commission. (2023b). *Consequences of Climate Change*. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en
- European Commission. (2023c). *CO₂ emission performance standards for cars and vans*. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en
- Eurostat. (2023-12-14). *Eurostat Database*. Prieiga internetu: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Fankhauser, S., Jotzo, F. (2018). Economic growth and development with low-carbon energy. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(1), e495. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1002/wcc.495>
- Feindt, S., Kornek, U., Labeaga, J. M., Sterner, T., Ward, H. (2021). Understanding regressivity: Challenges and opportunities of European carbon pricing. *Energy Economics*, 103, 105550. Žiūrėta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105550>
- Fernando, S. F. (2019). The environmental effectiveness of carbon taxes: A comparative case study of the Nordic experience. In *World Bank (ed.) First International Conference on Carbon Pricing* (pp. 313–332). World Bank Working Paper Series. Žiūrėta 2023-12-18. Prieiga internetu: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/121521574783671207/pdf/The-First-International-Research-Conference-on-Carbon-Pricing.pdf>
- Fischer, C. (2019). Market-based clean performance standards as building blocks for carbon pricing. *Policy proposal, The Hamilton Project-Brookings*. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/10/PP_Fischer_FINAL-1.pdf
- Fragkos, P., Paroussos, L. (2018). Employment creation in EU related to renewables expansion. *Applied Energy*, 230, 935-945. Žiūrėta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.09.032>

- Fredriksson, P. G. (1998). Environmental policy choice: Pollution abatement subsidies. *Resource and Energy Economics*, 20(1), 51-63. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: [https://doi.org/10.1016/S0928-7655\(97\)00011-0](https://doi.org/10.1016/S0928-7655(97)00011-0)
- German, J., Meszler, D. (2010). Best practices for feebate program design and implementation. *International Council on Clean Transportation (ICCT)*. Žiūrēta 2023 - 12- 01. Prieiga internetu: https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_feebates_may2010.pdf
- Grubb, M., Laing, T., Sato, M., Comberti, C. (2012). *Analyses of the effectiveness of trading in EU-ETS*. Žiūrēta 2023-10-25. Prieiga internetu: <https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2014/11/cs-effectiveness-of-ets.pdf>
- Haites, E. (2018). Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned? *Climate Policy*, 18(8), 955–966. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1492897>
- Hofbauer Pérez, M., Rhode, C. (2020). Carbon Pricing: International Comparison. *ifo DICE Report*, 18(01), 49-59. Žiūrēta 2023-12-09. Prieiga internetu: <https://www.ifo.de/DocDL/ifo-dice-2020-1-Rhode-Hofbauer-Perez-Carbon-Pricing-International-Comparison-spring.pdf>
- ILO. (2018). *The future of work in a changing natural environment: Climate change, degradation and sustainability*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---abinet/documents/publication/wcms_644145.pdf
- International Monetary Fund. (2022). *World Economic Outlook: Countering the Cost-of-Living Crisis*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2022/10/11/world-economic-outlook-october-2022>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf

- IPCC. (2022a). *Climate Change 2021: Summary for All*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll.pdf
- IPCC. (2022b). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://report.ipcc.ch/ar6/wg3/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf
- Yamazaki, A. (2017). Jobs and climate policy: Evidence from British Columbia's revenue-neutral carbon tax. *Journal of Environmental Economics and Management*, 83, 197-216. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.03.003>
- Yan, J., Yang, J. (2021). Carbon pricing and income inequality: A case study of Guangdong Province, China. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126491. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126491>
- Yu, F., Xiao, D., Chang, M. S. (2021). The impact of carbon emission trading schemes on urban-rural income inequality in China: A multi-period difference-in-differences method. *Energy Policy*, 159, 112652. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112652>
- Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American economic review*, 95(1), 161-182. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/0002828053828518>
- Jordà, Ò. (2023). Local Projections for Applied Economics. *Annual Review of Economics*, 15, 607-631. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-economics-082222-065846>
- Jordan, A., Lorenzoni, I., Tosun, J. *et al.* (2022). The political challenges of deep decarbonisation: towards a more integrated agenda. *Clim Action* 1, 6. Žiūrēta 2023-12-09. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s44168-022-00004-7>
- Kallbekken, S. (2013). Public Acceptability of Incentive-Based Mechanisms. *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*. 3. 306-312. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375067-9.00013-9>
- Kohlscheen, E., Moessner, R., Takáts, E. (2021). *Effects of carbon pricing and other climate policies on CO2 emissions*. (No. 9347). CESifo Working Paper. Žiūrēta 2023-12-18. Prieiga internetu: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3943030

- Konradt, M., Weder, B. (2021). *Carbon taxation and inflation: evidence from the European and Canadian experience* (No. HEIDWP17-2021). Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper. Žiūrēta 2023-12-10. Prieiga internetu: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238108/1/HEIDWP-202117.pdf>
- Le Treut, G., Lefevre, J., Lallana, F., & Bravo, G. (2021). The multi-level economic impacts of deep decarbonization strategies for the energy system. *Energy Policy*, 156, 112423. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112423>
- Marcantonini, C., Teixido-Figueras, J., Verde, S. F., Labandeira, X. (2017). *Free allowance allocation in the EU ETS*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/46048/RSCAS_FSR_PB_2017_02.pdf
- Marten, M., van Dender, K. (2019). "The use of revenues from carbon pricing", *OECD Taxation Working Papers*, No. 43, OECD Publishing, Paris. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1787/3cb265e4-en>.
- Martin, R., De Preux, L. B., Wagner, U. J. (2014). The impact of a carbon tax on manufacturing: Evidence from microdata. *Journal of Public Economics*, 117, 1-14. Žiūrēta 2023-12-18. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.04.016>
- Mathur, A., Morris, A. C. (2014). Distributional effects of a carbon tax in broader US fiscal reform. *Energy Policy*, 66, 326-334. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.047>
- McGillis, J. (2019). The case against a Carbon Tax. *Institute for Energy Research. Policy Paper*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.instituteforenergyresearch.org/wp-content/uploads/2019/04/Carbon-Tax-Policy-BriefFinalText-1.pdf>
- Metcalf, G. E. (2019). On the economics of a carbon tax for the United States. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2019(1), 405-484. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://muse.jhu.edu/pub/11/article/740191/pdf>
- Metcalf, G. E., & Stock, J. H. (2020). Measuring the Macroeconomic Impact of Carbon Taxes. *AEA Papers & Proceedings*, 110, 101–106. Žiūrēta 2023-12-10. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1257/pandp.20201081>
- Metcalf, G. E., Stock, J. H. (2023). The macroeconomic impact of Europe's carbon taxes. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(3), 265-286. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.20210052>

- Ministry of Finance of the Republic of Latvia. (2023). *Natural Resources Tax*. Žiūrēta 2023-12-09. Prieiga internetu: <https://www.fm.gov.lv/en/natural-resources-tax>
- Miralles-Quirós, M. M., Miralles-Quirós, J. L. (2022). Decarbonization and the Benefits of Tackling Climate Change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7776. Žiūrēta 2023-12-09. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.3390/ijerph19137776>
- OECD. (2004). *Tradeable Permits: Policy Evaluation, Design and Reform*, OECD Publishing, Paris. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1787/9789264015036-en>
- OECD. (2019). *Taxing Energy Use*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/brochure-taxing-energy-use-2019.pdf>
- OECD. (2022). A Framework to Decarbonise the Economy. *OECD Economic Policy Papers, No. 31*. OECD Publishing, Paris. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1787/4e4d973d-en>
- Parry, I. (2019). *What is Carbon Taxation?* Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2019/06/what-is-carbon-taxation-basics>
- Parry, I. W., Black, S., Zhunussova, K. (2022). Carbon Taxes or Emissions Trading Systems?, *Staff Climate Notes*, 2022(006), A001. Žiūrēta 2023-10-25. Prieiga internetu: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/066/2022/006/article-A001-en.xml>
- Rafaty, R., Dolphin, G., & Pretis, F. (2020). *Carbon pricing and the elasticity of CO2 emissions*. Žiūrēta 2023-12-17. Prieiga internetu: <https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/11/2035-Text.pdf>
- Raikar, S., Adamson, S., (2020). Public policy mechanisms to support renewable energy. In *Renewable Energy Finance* (pp. 9–19). Elsevier Inc. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816441-9.00002-7>
- Roth, J., Sant'Anna, P. H., Bilinski, A., Poe, J. (2023). What's trending in difference-in-differences? A synthesis of the recent econometrics literature. *Journal of Econometrics*. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.03.008>
- Shah, A., Larsen, B. (1992). *Carbon taxes, the greenhouse effect, and developing countries* (Vol. 957). World Bank Publications. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/460851468739298164/pdf/multi-page.pdf>

- Speck, S. (2008). The Design of Carbon and Broad-Based Energy Taxes in European Countries. *Vermont Journal of Environmental Law*, 10(1), 31–59. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.jstor.org/stable/vermjenvilaw.10.1.31>
- Statistics Sweden. (2023). *New registrations of passenger cars by region and by type of fuel*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_TK_TK1001_TK1001A/PersBilarDrivMedel/
- Stern, N., Stiglitz, J., Taylor, C. (2022). The economics of immense risk, urgent action and radical change: towards new approaches to the economics of climate change. *The Journal of Economic Methodology*, 29(3), 181–216. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1080/1350178X.2022.2040740>
- Stiglitz, J. E., Stern, N., Duan, M., Edenhofer, O., Giraud, G., Heal, G. M., la Rovere, E. L., Morris, A., Moyer, E., Pangestu, M., Shukla, P. R., Sokona, Y., Winkler, H. (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.7916/d8-w2nc-4103>
- Stiglitz, J. E. (2019). Addressing climate change through price and non-price interventions. *European Economic Review*, 119, 594-612. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2019.05.007>
- Stoll, C., Mehling, M. A. (2021). Climate change and carbon pricing: Overcoming three dimensions of failure. *Energy Research & Social Science*, 77, 102062. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102062>
- Timilsinas, G. R. (2018). Where is the carbon tax after thirty years of research?. *World Bank Policy Research Working Paper*, (8493). Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/209041530236682559/pdf/WPS8493.pdf>
- Transport Styrelsen. (2023). *The bonus malus system*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/>
- United Nations. (2023). *Causes and Effects of Climate Change*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Walter, L., Freed, J. (2019). *Setting the Standards: How Performance Standards Can Get the US to 0x50*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <http://thirdway.imgix.net/pdfs/setting-the-standards-how-performance-standards-can-get-the-us-to-0x50.pdf>

- Wang, Q., Hubacek, K., Feng, K., Wei, Y. M., Liang, Q. M. (2016). Distributional effects of carbon taxation. *Applied energy*, 184, 1123-1131. Žiūrēta 2023-12-12. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.06.083>
- Weber, E., Johnson, E. J. (2012). *Psychology and Behavioral Economics Lessons for the Design of a Green Growth Strategy*. Žiūrēta 2023-12-01. Prieiga internetu: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12072>
- World Bank. (2023). *Carbon Pricing Dashboard*. Žiūrēta 2023-12-09. Prieiga internetu: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data
- Zhang, H., Hewings, G. J., Zheng, X. (2019). The effects of carbon taxation in China: An analysis based on energy input-output model in hybrid units. *Energy Policy*, 128, 223-234. Žiūrēta 2023-12-14. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.045>

SANTRAUKA

**DEKARBONIZACIJOS INSTRUMENTAI BEI EKONOMINIAI
POVEIKIAI. TARŠOS MOKESČIO ĮTAKA BALTIJOS ŠALIŲ
EKONOMINIAMS RODIKLIAMS**

Greta Sakalauskaitė

Magistro baigiamasis darbas

Ekonominės analitikos studijų programa

Vilniaus universitetas, Ekonomikos ir verslo administravimo fakultetas

Darbo vadovas – Prof. Dr. Tomas Baležentis

Vilnius, 2024

60 puslapių, 3 paveikslai, 13 lentelių, 71 šaltinis

Klimato kaita jos su sukeliama neigiami padariniai tiek gamtai, tiek visuomenei, yra viena pagrindinių problemų šiais laikais. Jau šiuo metu pasaulinio atšilimo sukelti ekstremalūs gamtos reiškiniai, tokie kaip potvyniai, sausras ar karščio bangos daro neigiamą įtaką tiek ekonomikai, tiek gyvenimo kokybei, o nesiimant veiksmų dabar, šie efektai ateityje bus tik stipresni bei sunkiai atitaisomi. Dėl šios priežasties yra imamasi įvairių priemonių, kuriomis bandoma mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas, kurios yra pagrindinis veiksnys, lemiantis klimato kaitą. Vis dėlto yra nuomonių, jog šių priemonių taikymas gali pakenkti ekonominiams rodikliams. Pagrindinis magistro baigiamojo darbo tikslas - nustatyti galimas dekarbonizacijos priemones bei įvertinti vienos iš dekarbonizacijos priemonių - taršos mokesčio daromą įtaką Baltijos šalių ekonominiams rodikliams. Darbą sudaro trys pagrindinės dalys: mokslinės literatūros apžvalga, tyrimo atlikimo metodika bei rezultatų apžvalga. Taip pateikiamos išvados bei pasiūlymai.

Literatūros apžvalgoje yra pateikiama dekarbonizacijos samprata bei jos svarba, šiltnamio efektą sukeliančių dujų tendencijos. Taip pat analizuojami galimi dekarbonizacijos instrumentai, pateikiami jų privalumai ir trūkumai, siekiant užsibrėžtų dekarbonizacijos tikslų. Galiausiai literatūros apžvalgoje yra apžvelgiamas galimas dekarbonizacijos priemonių poveikis pasirinktiems ekonominiams rodikliams: ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumo lygiui. Metodologinėje darbo dalyje pateikiami dažniausiai tokio tipo tyrimuose sutinkami metodai bei aprašoma taršos mokesčio įtakos Baltijos šalių ekonominiams rodikliams tyrimo metodika, naudojami duomenys bei išsikeltos hipotezės. Atlikus empirinį tyrimą buvo prieita išvados, jog taršos mokesčio taikymas Baltijos šalyse nedaro statistiškai reikšmingos įtakos šių šalių ekonomikos augimui, infliacijai, pajamų nelygybei bei užimtumo lygiui. Vis dėlto gautiems rezultatams įtakos galėjo turėti itin maži taršos mokesčiai Baltijos valstybėse, kuriuos vertėtų padidinti, siekiant užsibrėžtų dekarbonizacijos tikslų.

SUMMARY

DECARBONIZATION INSTRUMENTS AND ECONOMIC EFFECTS. THE IMPACT OF CARBON TAX ON ECONOMIC INDICATORS IN THE BALTIC STATES

Greta Sakalauskaitė

Master thesis

Economic Analytics study programme

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor – Prof. Dr. Tomas Baležentis

Vilnius, 2024

60 pages, 3 pictures, 13 tables, 71 references

Climate change and its negative consequences for nature and society is one of the main problems nowadays. Extreme weather conditions caused by global warming, such as floods, droughts or heat waves are already having a negative impact on the economy and the quality of life. If no actions are taken now, these effects will only be stronger and more difficult to repair in the future. For this reason, various instruments are being taken to try to reduce greenhouse gas emissions, which are the main drivers of climate change. However, there are some opinions that the application of these instruments may harm economic performance. The main purpose of this master thesis is to identify possible decarbonization instruments and to evaluate the influence of one of the decarbonization instruments – carbon tax impact on economic indicators in the Baltic States. The work consists of three main parts: scientific literature review, research methodology and results review. Conclusions and recommendations are also presented.

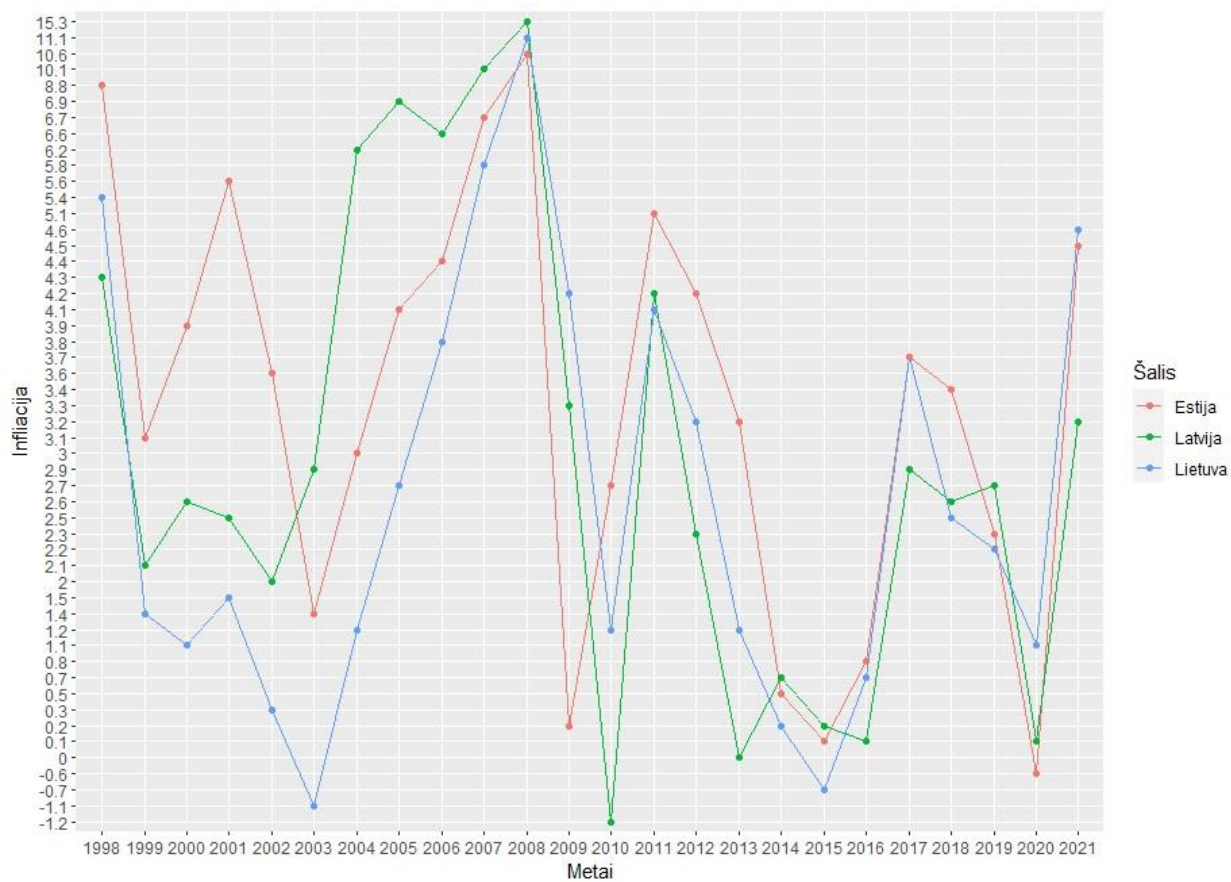
The literature review the concept of decarbonization and its importance and discusses the trends of greenhouse gas emissions. The literature review also analyzes possible decarbonization instruments and their advantages and disadvantages in order to achieve decarbonization goals. Finally, the literature review also reviews the potential impact of decarbonization instruments on selected economic indicators: economic growth, inflation, income inequality and employment level. The methodological part of the work presents the methods usually used in this type of research and describes master thesis research methodology of the impact of carbon tax on the economic indicators in the Baltic States. The data used in the research and the hypotheses are also presented. The main finding of the master thesis research is that the application of carbon tax does not have a statistically significant effect on the economic growth, inflation, income inequality and employment level in the Baltic States. However, the obtained results could have been influenced by extremely low carbon tax rates in the Baltic States. For this reason, carbon tax rates should be increased in order to achieve decarbonization goals.

PRIEDAI

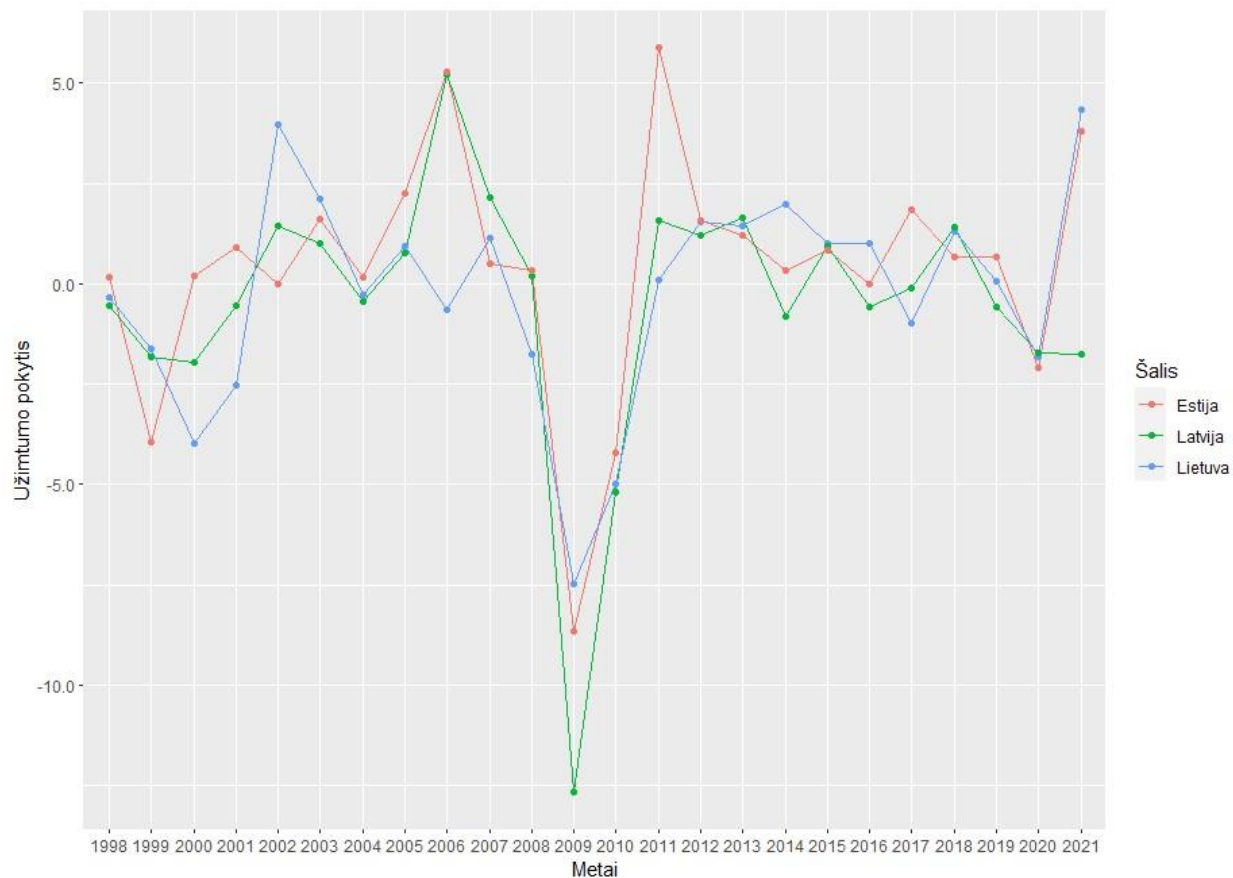
1 priedas *Realus BVP augimo tempo dinamika Baltijos šalyse, 1998 – 2021 metais*



2 priedas *Inflācijas dinamika Baltijos šalyse, 1998 – 2021 metais*



3 priedas Užimtumo lygio pokyčio dinamika Baltijos šalyse, 1998 – 2021 metais



4 priedas Gini koeficiento dinamika Baltijos šalyse, 1998-2021 metais

