

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS
KIEKYBINIŲ METODŲ IR MODELIAVIMO KATEDRA

EKONOMINĖ ANALIZĖ

Ramunė Malčiūtė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ
SISTEMOS EKONOMINĖ ĮTAKA
LIETUVOS REGIONUI**

**THE ECONOMIC IMPACT OF THE
EMISSION TRADING SYSTEM IN
LITHUANIA**

Magistrantas _____

Darbo vadovas _____

Darbo vadovas: Dr. Šarūnas Eirošius

Darbo įteikimo data:

Registracijos Nr:

Vilnius, 2020

TURINYS

SANTRUMPOS	4
ĮVADAS	5
1. APYVARTINIAI TARŠOS LEIDIMAI.....	8
1.1. Kioto protokolas	8
1.2. Pasaulis po Kioto	10
1.3. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema (EU ETS).....	11
1.3.1. EU ETS ir Kioto protokolas	11
1.3.2. Sektoriai ir GHG dujų rūšys, dengiamos EU ETS	12
1.3.3. EU ETS vystymo etapai	13
1.4. Apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka ekonomikai	14
1.4.1. Neigiamas arba nereikšmingas efektas.....	16
1.4.2. Teigiamas efektas	17
2. TARŠOS MOKESČIAI – APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ ALTERNATYVA	21
2.1. Taršos mokesčiai.....	21
2.2. Apyvartiniai taršos leidimai ir taršos mokesčiai ekonominiu požiūriu	24
3. EU ETS LIETUVOJE. KAŠTŲ IR NAUDOS ANALIZĖ.....	26
3.1. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka viešajam sektoriui	29
3.2. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka visuomenei.....	31
3.3. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka įmonėms	33
4. KAINOS PERKĖLIMAS VARTOTOJAMS NAFTOS APDIRBIMO SEKTORIUJE	35
4.1. Modelio sudarymas bei hipotezė	35
4.2. Modelio įvertinimas.....	37
4.3. Galimos duomenų problemos	40
4.4. Sektoriaus/įmonės bei naudotų duomenų pasirinkimas.....	40
4.5. Modelio rezultatai	41
5. LEIDIMŲ KAINOS POKYČIŲ ĮTAKA IR GRYNOCI EU ETS NAUDA.....	46
5.1. Leidimų kainos pokyčių įtaka.....	46
5.2. Grynoji EU ETS nauda Lietuvoje	47
IŠVADOS.....	50
PASIŪLYMAI	52

SUMMARY	54
LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SAŖAŠAS	56

SANTRUMPOS

ADF (angl. *Augmented Dickey-Fuller*) – išplėstinis Dickey-Fuller testas

ARDL (angl. *Autoregressive distributed lag model*) – auto-regresinis paskirstyto vėlavimo modelis

EK – Europos Komisija

EP – Europos Parlamentas

EPA – (angl. *United States Environmental Protection Agency*) – JAV aplinkos apsaugos agentūra

ES – Europos Sąjunga

ET – Europos Taryba

EUA (angl. *European Union Allowance*) – Europos Sąjungos Apyvartiniai taršos leidimai

EU ETS (angl. *European Union Emissions Trading System*) – Europos Sąjungos Apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema

GHG (angl. *Greenhouse gases*) – Šiltnamio efektą sukeliančios dujos

KNA – kaštų ir naudos analizė

KPSS - Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin testas

PP - Phillips–Perron testas

VECM (angl. *Vector error correction model*) – vektorinis paklaidos korekcijos modelis

IVADAS

Pasauliui susiduriant su vis opesnėmis ir plačiau nagrinėjamosiomis taršos problemomis, valstybės imasi veiksmų, siekiant bent kažkiek kontroliuoti ir mažinti žalą, kurią gamtai daro žmogaus veikla. Per pastaruosius kelis dešimtmečius labiausiai nerimą kelia šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentracijos atmosferoje didėjimas – ypač anglies dioksido (CO₂), kurio kiekis per pastaruosius 30 metų išaugo apie 25%, todėl norint sustabdyti klimato kaitą, imtasi įgyvendinti atitinkamas priemones tiek valstybiniu, tiek tarptautiniu lygiu (Lindsey, 2019).

Temos aktualumas. Siekiant suvaldyti susidariusią situaciją, pirmasis žingsnis buvo žengtas, kai 1997 metais buvo pasirašytas Kioto protokolas, Kioto mieste, Japonijoje. Kartu su Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencija Kioto protokolas laikomas pagrindu, paskatinusiu kurti apyvartinių taršos leidimų sistemas.

Nors pats dokumentas priimtas, atrodytų, seniai – prieš daugiau nei 20 metų, tačiau susitarime išsikeltų tikslų įgyvendinimas vis dar vykdomas ir sėkmingas jų pasiekimas – be galo svarbus tolesniam tvariam pasaulio vystymuisi. Europos Sąjunga, savo ruožtu įkūrusi bendrą sistemą – išlieka lydere, lyginant su kitomis panašiomis sistemomis, sukurtomis remiantis Europos Sąjungos pavyzdžiu (Soliman, Nasir, 2018; Petrick, Wagner, 2014). Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema įvardinama kaip pagrindinė ES priemonė, įgyvendinant savo klimato politiką, todėl, be abejonės, tai tampa svarbiu tyrimų objektu (Koch *ir kt.*, 2014; Makridau *ir kt.*, 2019). Tačiau tokios sistemos svarbios ne tik Europoje ir Europos Sąjungos viduje. Panašios sistemos jau egzistuoja ir Kinijoje, JAV, Australijoje. Toks sprendimas - kovai su atmosferoje esančių kenksmingų medžiagų koncentracija pasirinkti prekybą apyvartiniais taršos leidimais – gali būti paaiškinamas kaip optimalus ir efektyvumo kainos atžvilgiu. Pavyzdžiui, Kinijos atveju šis kovos su tarša būdas, norint pasiekti tarptautiniuose susitarimuose šaliai iškeltus tikslus dėl išskiriamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažinimo, įvardinamas kaip „mažiausiai kainuojantis“, tačiau duodantis tokią pačią naudą (Morris *ir kt.*, 2019). Tokia išvada daroma apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemas lyginant su kitomis galimomis priemonėmis – pavyzdžiui, plačiai paplitusiais taršos mokesčiais, kurie yra bene populiariausia alternatyva kovai su tarša, naudota dar prieš atsirandant tokioms taršos leidimų prekybos sistemoms. Trumpai apžvelgus taršos temą ir priimamus sprendimus kovoje su ja tampa akivaizdu, kad oro tarša ir didėjantis šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis – pasaulinė problema, todėl apyvartinių taršos leidimų sistemos ir jos efektyvumo bei poveikio analizė – vienodai aktuali ir svarbi tema kiekvienam pasaulio regionui.

Mokslinė ir praktinė problema. Pirmoje darbo dalyje atlikta literatūros analizė pasirinkta tema atskleidė, jog Lietuvoje Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema nėra plačiai paplitęs tyrimų ir analizės objektas. Lietuva yra tik Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos sudedamoji dalis, todėl didžioji dalis skaitytų ir analizuotų tyrimų bei literatūros šaltinių siejama su būtent Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema (EU ETS) – atskiros jos dalys nėra plačiai analizuojamos. Tuo tarpu EU ETS galima įvardinti kaip ganėtinai populiary tyrimų objektą tyrėjams iš įvairių regionų, kadangi būtent Europos Sąjungos sukurta sistema yra įvardinama kaip pavyzdinė.

Siekiant išpildyti darbo temą, taip pat atlikta ir literatūros, tiriančios ekonominius tyrimo objekto padarinius, analizė. Išnagrinėti šaltiniai ir mokslinės publikacijos leidžia padaryti išvadą, jog ekonominiai EU ETS poveikiai taip pat svarbus ir aktualus tyrimo objektas, žvelgiant tiek Europos Sąjungos mastu, tiek analizuojant kai kuriuos atskirus sąjungos regionus, kaip, pavyzdžiui, Vokietiją, kuri yra svarbiausia EU ETS sudedamoji dalis savo dydžiu ir disponuojamų taršos leidimų kiekiu (Vokietijos įmonėms skiriama apie 24% visų EU ETS leidimų) (Anger, Oberndorfer, 2007). Todėl, sekant kitų šalių pavyzdžiu, antroje darbo dalyje vertinamas ekonominis EU ETS poveikis ir Lietuvos regionui, atsižvelgiant į tai, kokią įtaką sistema turi visuomenei, įmonėms, viešajam sektoriui. Taip pat analizuojama ir įmonių elgsena siekiant išsiaiškinti, kaip tai atsiliepia vartotojams ir visuomenei, bei vertinamas ekonominis Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos poveikis Lietuvos regionui.

Darbo tikslas ir uždaviniai. Šio darbo tikslas yra atlikti Europos Sąjungos Apyvartinių taršos leidimų sistemos kaštų ir naudos analizę ir nustatyti, kokį ekonominį poveikį pati leidimų sistema bei apyvartinių taršos leidimų kaina turi Lietuvos regionui bei atskiroms jo grupėms - vyriausybei, gyventojams bei įmonėms Lietuvoje.

Darbo tikslui pasiekti išsikelti tokie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti ir aptarti apyvartinių taršos leidimų sistemos idėjos kilmę ir ištakas, dabartinę situaciją.
2. Atlikti išsamią su ekonominiais EU ETS poveikiais susijusios literatūros analizę;
3. Nustatyti, kokį poveikį EU ETS turi Lietuvos viešajam sektoriui, visuomenei bei įmonėms;
4. Atlikti kainos perkėlimo vartotojams analizę;
5. Įvertinti ekonominį EU ETS poveikį Lietuvos regionui - aptarti kainos kaitos įtaką bei apyvartinių taršos leidimų sistemos grynąją naudą Lietuvoje.

Darbo metodai. Baigiamajame darbe tikslui pasiekti ir išsikeltiems uždaviniams įgyvendinti naudoti metodai susideda iš mokslinės literatūros analizės, kuri taip pat apima ir naudotos metodologijos apžvalgą. Ekonominiam poveikiui nustatyti atlikta kaštų ir naudos analizė bei empirinis tyrimas, naudojantis įvairiais ekonometriniais metodais, tokiais kaip VECM ir ARDL modeliavimas, siekiant išsiaiškinti sistemos poveikį atskiroms grupėms. Taip pat, informacijos pateikimui naudotos skirtingos vizualizavimo priemonės bei programinė įranga, grafinė/statistinė duomenų analizė.

Darbo struktūra. Baigiamasis darbas susidaro iš santrumpų sąrašo, lentelių ir paveiksliukų sąrašo, įvado, keturių dėstymo skyrių bei išvadų, taip pat - literatūros sąrašo. Pagrindinėje darbo dalyje siekiama įgyvendinti išsikeltus uždavinius bei pasiekti darbo tikslą. Darbo apimtis – 60 puslapių, duomenų ir analizės rezultatų vizualizavimui panaudotos 6 lentelės bei 10 paveikslų, taip pat remtasi 61 literatūros šaltiniu, iš kurių 28 - moksliniai straipsniai ar publikacijos (lietuvių ir anglų kalbomis).

1. APYVARTINIAI TARŠOS LEIDIMAI

Šio skyriaus tikslas – atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę išnagrinėti apyvartinių taršos leidimų (EUA) sąvokos ir sistemos kilmę, Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos (EU ETS) veiklos principus bei atlikti bendrą ETS ekonominio efektyvumo analizę. Pirmoje skyriaus dalyje pateikiama informacija apie Kioto protokolą ir pagrindinius dokumento teiginius, kurie ir buvo pamatas apyvartinių taršos leidimų sistemų kūrimuisi. Antrasis poskyris skirtas Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos analizei – pateikiama teisinių reguliacijų apžvalga, vystymo etapų analizė. Trečioje skyriaus dalyje pateikiama apyvartinių taršos leidimų sistemos realios veiklos analizė, atsižvelgiant į sukeltus ekonominius padarinius. Tačiau prieš detalai pradedant nagrinėti apyvartinių taršos leidimų sistemos kilmę, vertėtų trumpai pristatyti bendrą ETS sąvoką. Apyvartinių taršos leidimų sistema (ETS) – tai tam tikra ribojimo ir apmokestinimo schema (angl. *Cap-and-trade (CAT)*), kurioje reguliuotojai nustato didžiausią galimą išskirti anglies dioksido (CO₂) ar kitų taršių dujų kiekį, o tuo tarpu įmonės perka reguliuotojų išleidžiamus taršos leidimus, kurie suteikia teisę išskirti tam tikrus nustatytus pavojingų dujų kiekius leidimą įsigijusiai įmonei. Leidimų savininkės, kurios į aplinką išmeta mažesnę nei taršos leidimu nustatytą ribojamų dujų kiekį – juos gali perparduoti kitoms įmonėms, kurių veiklos įgyvendinimui reikalingas didesnis leidimų kiekis. Kiekvienas parduotas/įsigytas taršos leidimo vienetas suteikia teisę išskirti vieną toną šiltnamio dujų (angl. *Greenhouse gas (GHG)*) (Flora, Vargiolu, 2019).

1.1. Kioto protokolai

Kioto protokolai – tai tarptautinis susitarimas, susietas su Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencija (angl. *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*¹), priimtas 1997 metais gruodžio 11d. Japonijoje, Kioto mieste, tačiau pradėjo galioti tik 2005 metais, vasario 16 dieną. Pagrindinė protokolo idėja sietina su protokolą pasirašiusių šalių įsipareigojimu įgyvendinti bendrą, susietą tarptautinę taršos mažinimo programą bei nustatyti taršos mažinimo planinius rodiklius protokolo tikslui pasiekti. Pagrindinis susitarimo taikinys – išsivysčiusios bei sparčiai besivystančios šalys, kurios, kaip nustatyta, yra didžiausios teršėjos bei šiltnamio dujas išskiriantys subjektai dėl daugiau nei 150 metų vykdomos industrinės veiklos. Todėl apribojimai, priimti minėtame dokumente, adresuoti visoms industrinėms šalims,

¹ Jungtinių Tautų Bendroji klimato kaitos konvencija (UNFCCC) – 1994 m. kovo 21 dieną priimta konvencija, kurią pasirašė 197 šalys. Pagrindinis tikslas – stabilizuojant šiltnamio dujų koncentraciją apsaugoti klimato sistemą nuo žalingo žmonijos poveikio (UNFCCC, 2019)

privalančioms pasiekti nurodytus planinius rodiklius nacionaliniu lygiu. Tikslui įgyvendinti buvo pateikti keli galimi skirtingi rinkos mechanizmai, padėsiantys stimuliuoti aplinkai draugiškas investicijas ir protokolo šalims pasiekti nustatytus tikslus (UNFCCC, 2019).

Remiantis Kioto protokolu (1997), vienas iš siūlomų mechanizmų – tarptautinė taršos leidimų prekyba. 16 protokolo straipsnis teigia, jog protokolą pasirašiusios šalys gali įgyvendinti taršos leidimų prekybą pačios nusistatydamos principus, taisykles bei kitus nurodymus prekybos sistemos įgyvendinimui, stebėjimui ir atskaitomybei ir dalyvaudamos tokioje prekybos sistemoje turi išpildyti nuostatus, pateiktus 3 - ame protokolo straipsnyje, kuris detalčiai ir išsamiai nustato ir įvardina reikalavimus, keltinus visoms protokolo šalims – dalyvėms. Straipsnis sudarytas iš 14 punktų, kurių pagrindinės mintys, susijusios su taršos leidimų prekyba, išdėstytos žemiau:

- Šalys privalo užtikrinti, jog jų suminė išskiriamų šiltnamio dujų suma neviršija joms nustatyto limitu;
- Pirmasis nustatytas taršos mažinimo periodas numatomas nuo 2008 iki 2012 metų. Per šį laikotarpį protokolo šalys turi sumažinti išmetamų taršių dujų kiekį bent 5 procentais, lyginant su 1990 metais egzistavusiais kiekiais (1990 išmetamų GHG dujų kiekis pasirinktas kaip bazinis (atspirties) taškas);
- Iki 2005 metų šalys privalo pademonstruoti pastebimą progresą, siekiant įgyvendinti Kioto protokole nustatytus planinius tikslus;
- Šalims suteikiama teisė perduoti perteklinius taršos leidimus/įsigyti juos iš perduodančių šalių (remiantis 6 straipsniu).

Nagrinėjamame dokumente rastos ir aukščiau išskirtos mintys leidžia aiškiai suprasti pradžioje jau paminėtą pagrindinę protokolo idėją ir tikslą – visomis įmanomomis priemonėmis siekti sumažinti išskiriamų taršių dujų kiekį. Skatinant šio tikslo siekti, šalims suteikiama laisvė pačioms susikurti ir modeliuoti sistemas, kaip tai įgyvendinti, todėl jos nėra įstumiamos į siaurus ir griežtus teisinius rėmus. Tad didesnės laisvės suteikimas šiuo atveju leidžia įgyvendinti visuotinai nustatytą tikslą, pasitelkiant šalims, regionams ar kitokioms sąjungoms labiau tinkamas priemones, neverčiant jų elgtis pagal griežtas, nustatytas taisykles. Dokumente aiškiai ir ne kartą paminima, jog šalys turi pačios nusistatyti, kaip tikslas bus pasiektas.

1.2. Pasaulis po Kioto

Pasauliui pasirašius Kioto protokolą, vėliau įvyko dar keletas strateginių suinteresuotų šalių susitikimų, siekiant išlaikyti Kiote priimto susitarimo tęstinumą ir užtikrinti, jog išsikelti uždaviniai tinkamai įgyvendinami, o susitarimo – laikomasi. Vienas iš pirmųjų svarbesnių susitikimų - Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencijos konferencija (angl. *Copenhagen Accord*), kurioje svarstyti su Kioto protokolu susiję klausimai, įvyko Kopenhagoje 2009 metais. Šioje konferencijoje užtikrintas išsikeltų tikslų tolimesnis vykdymas, aptarti jau įgyvendinti pokyčiai. Šalys pateikė savo planinius tikslus, kuriuos turi įgyvendinti iki 2020 metų (pavyzdžiui, Europos Sąjunga Kopenhagos konferencijoje sau išsikėlė atnaujintą, po Kioto susitarimo išsikeltą tikslą, iki 2020 metų sumažinti išskiriamų taršių dujų kiekį 20 – 30%, lyginant su 1990 metų lygiu)(UNFCCC, 2019).

2012 metais, praėjus 15 metų po Kioto protokolo pasirašymo ir prieš prasidedant naujam vystymo etapui, buvo priimtas Kioto protokolo Dohos pakeitimas, pasirašytas Katare. Pakeitimas įtraukė naujus įsipareigojimus suinteresuotoms šalims, atnaujintą GHG dujų sąrašą, taip pat keletą kitų originalaus protokolo straipsnių pataisymų (UNFCCC, 2019).

Vienas iš paskutinių, 2015 metais įvykęs ir su Kioto protokolu susijęs masinis suvažiavimas, buvo Paryžiuje, Prancūzijoje. Paryžiaus Susitarimo (angl. *Paris Agreement*) pagrindinis tikslas – užtikrinti, kad vidutinė temperatūra nepakiltų daugiau nei 2 °C ir paskatinti susijusias šalis dėti visas įmanomas pastangas, kad temperatūros kilimas būtų apribotas iki 1,5 °C. Remiantis Paryžiaus Susitarimu, kiekviena pasirašiusi šalis turi užsibrėžti, suplanuoti sau atitinkamus tikslus ir pateikti reguliarias ataskaitas, pateikiant informaciją, kaip jos kovoja ir prisideda prie klimato kaitos švelninimo. Nėra jokių užbrėžtų specifinių ribų, kokį tikslą šalys sau turi išsikelti, bet išsikeltas tikslas privalo būti didesnis, nei prieš tai buvęs. Svarbu paminėti, kad po Paryžiaus Susitarimo 2017 metais Jungtinių Amerikos Valstijų prezidentas Donaldas Trumpas pateikė savo poziciją, jog JAV norėtų pasitraukti iš Paryžiaus Susitarimo, nors anksčiausias terminas tai padaryti – 2020 metai. Toks vienos iš galingiausių pasaulio valstybių stipriai prisidedančios prie aplinkos teršimo gestas sukėlė nemenką diskusijų laviną (Europos Komisija).

Remiantis aptartais po Kioto protokolo priėmimo įvykusiais suvažiavimais ir susitarimais, galima teigti, jog Kioto protokolą pasirašiusios šalys bei Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencijos atsakingos šalys užtikrino, jog priimtas susitarimas turėtų tęstinumą ir būtų užtikrinta, jog imamasi atitinkamų veiksmų, siekiant kovoti su klimato kaita ir atmosferos tarša.

1.3. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema (EU ETS)

Remiantis Kioto protokole nustatytais tikslais ir nuostatais, protokolą pasirašiusios šalys gavo laisvę savarankiškai pasirinkti priemones, padėsiančias pasiekti išsikeltus tikslus. Būtent pasinaudojant šia galimybe, Europos Sąjunga įkūrė savo nuosavą apyvartinių taršos leidimų sistemą (EU ETS). Atliekant literatūros analizę nesunku pastebėti, kad daugelyje mokslinių straipsnių, EU ETS išskiriama ne tik kaip pagrindinis Europos Sąjungos klimato politikos sėkmingo įgyvendinimo įrankis (Koch *ir kt.*, 2014; Makridau *ir kt.*, 2019), tačiau ir kaip didžiausia ir kol kas sėkmingiausia apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema (Soliman, Nasir, 2018; Petrick, Wagner, 2014), kurios, kaip įvardino Skjærseth ir Eikeland (2013), pavyzdžiu, tikimasi, seks ir kitos didžiosios pasaulio ekonomikos – JAV, Kinija. Ir nors savo tyrime Liu *ir kt.* (2018), analizuodami Kinijos apyvartinių taršos leidimų sistemą, įkurtą 2017 metais, teigia, jog Kinijos ETS dydžiu, visgi, pralenkė EU ETS, autoriai vis tiek išreiškia simpatijas Europos Sąjungos sistemai teigdami, jog EU ETS išlieka labiausiai visų apyvartinių taršos leidimų sistemų kontekste išsiskiriančia inovacija, kuri yra reguliuojama EU vadovų².

1.3.1. EU ETS ir Kioto protokolai

Europos Parlamentas (EP) bei Europos Taryba (ET), siekdami Europos Sąjungoje įgyvendinti Kioto protokole nustatytus tikslus, 2003 m. priėmė Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2003/87/EB, nustatančią šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos sistemą Bendrijoje. Siekiant išskirti pagrindinius direktyvoje išdėstytus teiginius ir mintis, toliau pateikiamos svarbiausios direktyvos idėjos:

- Europos Parlamento ir Tarybos sprendimu skatinama skirti pirmaeilius veiksmus ir numatoma iki 2005 m. parengti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų leidimų sistemą Bendrijoje.
- Bendrija šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas iki 2008–2012 m. metų, palyginti su 1990 m. lygiais, yra įsipareigojusi sumažinti 8 % ir, kad ilgainiui, palyginti su 1990 m. lygiais, bendrą šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas teks mažinti maždaug 70 %.

² Kinijos atveju reguliavimo trūkumas iš atitinkamų institucijų sudaro daug kliūčių vieningam ir sėkmingam Kinijos ETS sistemos apjungimui ir gyvavimui (Liu *ir kt.* 2018).

- Įsigaliojęs Kioto protokolas, kuris buvo patvirtintas 2002 m. balandžio 25 d. Tarybos sprendimu.
- Bendrija ir jos valstybės narės savo įsipareigojimus pagal Kioto protokolą mažinti antropogeninės kilmės šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas susitarė vykdyti bendrai, kuriant efektyvią šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos leidimų Europos rinką ir darant kuo mažesnę įtaką ekonomikos plėtrai bei užimtumui.

Nagrinėjamoje direktyvoje taip pat minimas galimas taršos leidimų perdavimas, jei taršos leidimo savininkui turimas kiekis yra perteklinis. Taip pat įmonės gali pasilikti laisvus emisijų pajėgumus vėlesniems laikotarpiams (pavyzdžiui, kitiems metams). Jei metų pabaigoje įmonės turimų leidimų kiekis nepadengia visos įmonės suminės emisijos – taikomos baudos. Leidimų perdavimo ir kitais klausimais pirminė Europos Sąjungos priimta direktyva patvirtina Kioto protokole išdėstytus teiginius. Vėlesniais laikotarpiais ES išleista direktyva buvo tobulinta ir koreguota pagal naujas aplinkybes, tačiau pagrindinis tikslas ir teiginiai, visgi, išliko nepakitę. Remiantis Europos Komisijos pateikiama informacija, EU ETS dengia ir riboja apie 45 % visoje Europos Sąjungoje išskiriamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos.

1.3.2. Sektoriai ir GHG dujų rūšys, dengiamos EU ETS

Visgi, pagrindinė apyvartinių taršos leidimų sistemos idėja - naudojantis minėtu *cap-and-trade*³ mechanizmu – palaipsniui mažinti nustatytą leidžiamų išskirti taršių dujų limitą, taip sumažinant bendrus emisijų kiekius. Vykdamt tokią politiką, dideliais emisijų kiekiais pasižymintys rinkos dalyviai yra priversti savo emisijas sumažinti, dažnai pasirenkant investuoti į švarias ir tvarias technologijas, turinčias gerokai mažesnes neigiamas pasekmes gamtai. Daugiausia žalos darančios įmonės bei jų išskiriamos taršios dujos identifikuojamos per kelias nustatytas industrijas ir dujų rūšis, kurios privalo tapti Europos Sąjungos ETS dalyvėmis (Europos Komisija, 2019):

- Anglies dioksidas (CO₂), išskiriamas šiuose sektoriuose: šilumos ir energijos gaminimas; daug energijos suvartojantys pramonės sektoriai, įtraukiant naftos perdirbimo, plieno gamyklas; geležies, aliuminio ir kitų metalų, kalkių, stiklo, keramikos, popieriaus, kartono, rūgščių ir burių organinių cheminių medžiagų gavybą; komercinė aviacija,

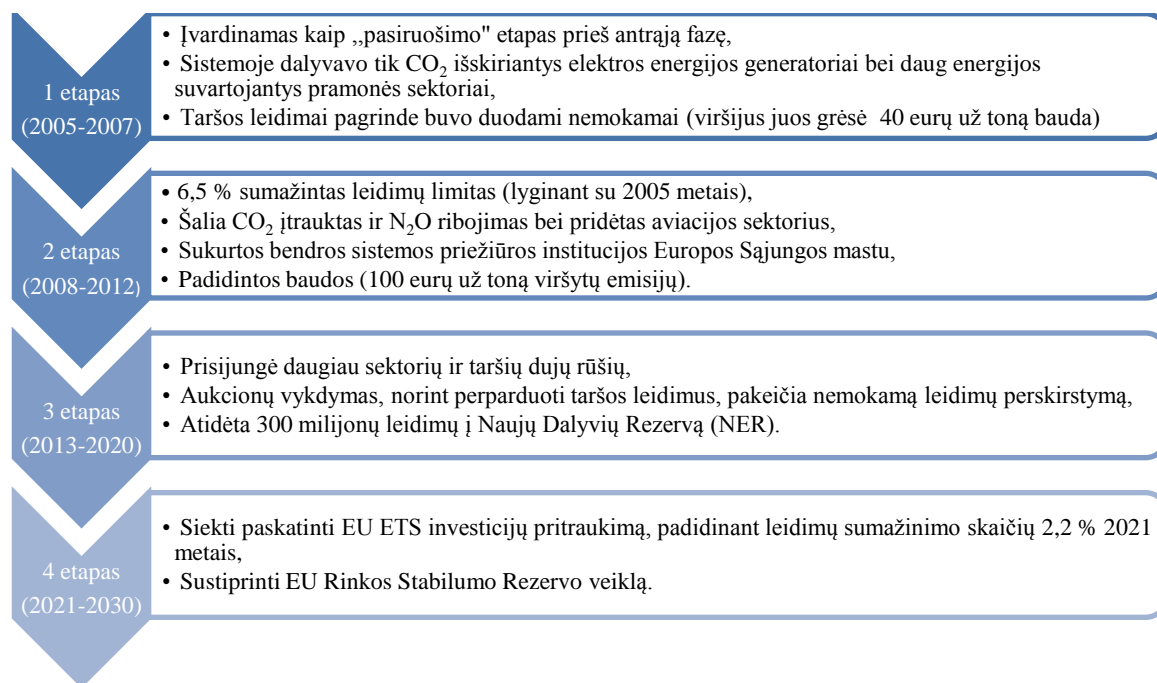
³ Plačiau apie *cap-and-trade* mechanizmą žr. 8 psl.

- Diazoto monoksidas (N₂O), išskiriamas išgaunant azoto, adipo ir glioksilo rūgštis bei glioksalį,
- Perfluorangliavandeniliai (PFCs), išskiriami išgaunant aliuminį.

Paminėti ir išskirti sektoriai bei taršių dujų rūšys – bene pagrindinės pasaulio teršėjos: pavyzdžiui, anglies dioksidas sudaro didžiausią išskiriamų taršių dujų kiekį, lyginant su kitomis jų rūšimis, o šilumos ir energijos gaminimo sektorius sugeneruoja didžiausius jo kiekius, lyginant su kitais sektoriais. Svarbu paminėti, kad šilumos ir energijos sektorius taip pat sugeneruoja ir didžiausius kiekius kitų GHG dujų, lyginant su kitais sektoriais, tad jo dalyvavimas ETS sistemoje (tiek Europos, tiek pasaulio mastu) – vienareikšmiškai būtinas (Ritchie, Roser, 2018).

1.3.3. EU ETS vystymo etapai

Igyvendinant EU ETS idėją ir koncepciją, vystymosi eiga buvo suskirstyta į 4 pagrindinius etapus – fazes. Etapus dengiantys laikotarpiai ir pagrindiniai fazių aspektai bei skirtumai pateikiami ir atsispindi 1 paveiksle.



1 paveikslas. EU ETS vystymo etapai

Šaltinis: Sudaryta autorės, remiantis Europos Komisijos internetiniame puslapyje pateikta informacija, 2020

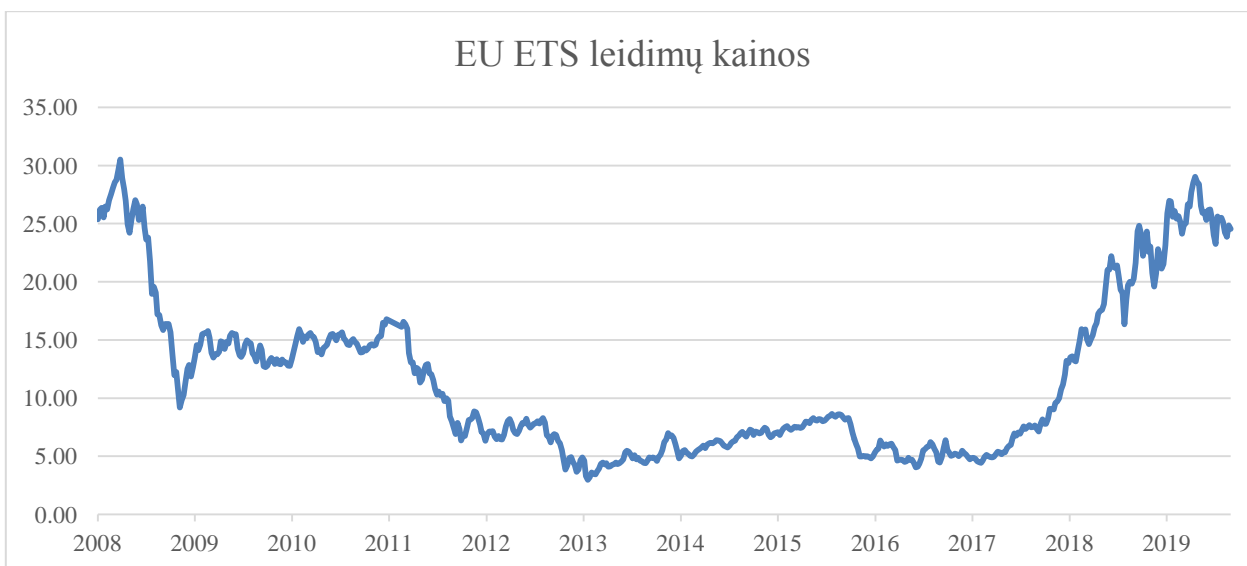
Lentelėje apibūdinti Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos pirmieji du vystymo etapai labiausiai sietini su pastangomis, norint įgyvendinti Kioto protokole nurodytus pirminius reikalavimus protokolą pasirašiusiems šalims. Tuo tarpu trečias ir ketvirtas etapai – sistemos tobulinimui ir realiam indėliui į padėties, susijusios su taršių dujų išskyrimu, pasaulyje gerinimą. Trečiasis (dabartinis) etapas stipriai prisidėjo prie platesnio masto apribojimų įvedimo (dėl prie sistemos prisijungusių naujų sektorių ir taršiųjų dujų rūšių) ir rentabilios taršos leidimų perskirstymo sistemos (vykdomos aukcionų principu) tobulinimo. Remiantis Europos Komisijos pateikiamais duomenimis, 2013 metais virš 40 procentų leidimų buvo perskirstyti naudojantis aukcionais. Tikimasi, kad trečiojo etapo pabaigoje šis skaičius bus didesnis nei 50 %. Aukciono principo naudojimas laikomas geriausiu ir skaidriausiu būdu leidimų perskirstymui, remiantis principu, kad daugiau teršiantys subjektai privalo už tai mokėti. 2013 – 2016 metais iš leidimų perskirstymo aukciono būdu šalys-narės sugeneravo beveik 16 milijardų eurų pajamų. Maždaug 80 % visų pajamų jau yra panaudota arba planuojama, jog bus panaudota su klimato gerinimo ar energijos gavybos sistemų tobulinimu susijusiems veiksams finansuoti ir įgyvendinti⁴.

Europos Sąjunga, siekdama įgyvendinti Kioto protokole išskeltus reikalavimus, įdėjo tikrai nemažai pastangų. Apžvelgta literatūra atskleidžia, kad šalys sėkmingai siekia nustatytų tikslų ir EU ETS tapo pavyzdžiu kitiems pasaulio regionams. Nors apyvartinių taršos leidimų sistema dar vis tobulinama, tačiau kol kas pozicionuoja kaip sėkmingas kovos su klimato kaita pavyzdys.

1.4. Apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka ekonomikai

Atlikta literatūros analizė atskleidė, jog moksliniuose tyrimuose dažniausiai nagrinėjama apyvartinių taršos leidimų kaina ir jos pokyčiams įtakos turintys veiksniai, taip pat plačiai analizuojama, kokią įtaką pati kaina daro ekonomikai ir kaip ją formuoja. Žvelgiant į Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos kainų grafiką (2 pav.), kur kainos nurodytos kiekvienai dienai, pradėdant antrojo EU ETS vystymo etapo pradžia 2008 metais ir baigiant 2019 metais, akivaizdu, kad apyvartinių taršos leidimų kainos stipriai kito, todėl EU ETS leidimų kainų ir jų pokyčių analizė tapo aktualiu ir plačiai nagrinėjamu tyrimų objektu, siekiant įvertinti poveikį ekonomikai.

⁴ Remiantis 17 Europos Parlamento ir Tarybos Reguliacijos No 525/2013 straipsniu mažiausiai 50 % pajamų, gautų iš taršos leidimų perskirstymo aukcione, turi būti panaudota su klimato gerinimu ar energijos gavybos sistemų tobulinimu susijusiems veiksams finansuoti ir įgyvendinti.



2 paveikslas. EU ETS leidimų kainos 2008 – 2019 metų laikotarpiu.

Šaltinis: EMBER, 2020

Tyrimų autoriai pastebi, kad pagrindiniai nustatyti apyvartinių taršos leidimų kainą veikiantys kintamieji yra skirtingos energijos rūšių kainos. Soliman A. M ir Nasir M. A. (2018) nustatė, jog egzistuoja proporcinga koreliacija tarp apyvartinių taršos leidimų kainų bei žalios naftos ir gamtinių dujų neatidėliotinių kainų (angl. *Spot price*). Taip pat nustatyta, jog ETS kainos reaguoja ne tik į skirtingų energijos rūšių kainų pokyčius. Tiriant antrojo EU ETS vystymo etapo apyvartinių taršos leidimų kainas, nustatyta, jog stiprų efektą kainų pasikeitimams turi nauja pateikiama informacija, atsiliepianti kaip ribojimai ar kitokios naujos sąlygos pačiai apyvartinių taršos leidimų sistemai. Be to, taip pat ištirtas ir nustatytas ryšys tarp nenumatytų temperatūros pokyčių ir jų pastebimo poveikio taršos leidimų kainoms (Alberola E. *ir kt.*, 2007). Atsižvelgiant į tai, jog EU ETS yra jau kurį laiką sėkmingai gyvuojanti sistema, jos pastovumas ir struktūra bei duomenų prieinamumas leidžia gana plačiai nagrinėti leidimų kainą formuojančius veiksnius. Panašūs kainą lemiantys veiksniai buvo mėginami nustatyti ir nagrinėjant Kinijos rinką. Tyrimai atskleidė, jog kol kas tikslius nepriklausomus kintamuosius nustatyti sunku dėl besikeičiančio paties ETS mechanizmo, tačiau keletą įžvalgų padaryti pavyko: nustatytas atvirkštinis ryšys tarp į ETS įtraukiamų pramonės šakų skaičiaus ir ETS leidimų kainos (kuo daugiau įtraukiama pramonės šakų – tuo mažesnė leidimų kaina), esant dideliai „laisvų“ apyvartinių taršos leidimų proporcijai rinkoje, ETS leidimų kaina bus linkusi augti, žymus metinis išmetamųjų taršių dujų normų sumažinimas taip pat turės įtakos aukštesnei ETS leidimų kainai (Lin, Jia, 2018).

Nors nemažai tiriamųjų darbų parašyta ieškant priežastinių ryšių tarp apyvartinių taršos leidimų kainų ir ją veikiančių veiksnių, taip pat gausu tyrimų, ieškančių kokias ekonomines

naudas įvairūs regionai, juose veikiančios įmonės gali gauti iš ETS įgyvendinimo. Šis aspektas plačiausiai tyrinėjamas įmonių lygmeniu ir kaip įdiegta apyvartinių taršos leidimų sistema bei šių leidimų kaina veikia įmonių efektyvumą ir kitus susijusius įmonių rodiklius. Atlikti tyrimai daugiausiai orientuoti į Europos rinką – Europos Sąjungą ir jos viduje veikiančias įmones, taip pat Vokietiją, kaip didžiausią EU ETS sudedamąją dalį. Kadangi, kaip jau minėta, Europos Sąjungos emisijų sistema – pirmoji, todėl natūralu, kad didžioji dalis tyrimų apie galimus ekonominius poveikius orientuota būtent į ją dėl platesnio duomenų prieinamumo. Tačiau net ir tyrinėjant Europos ETS, publikacijų autoriai susiduria su duomenų trūkumu, norint pateikti svariai pagrįstus ir patikimus rezultatus, tyrinėjant sistemos įtaką ir analizuojant ekonominius padarinius.

Atliktos literatūros analizės santrumpa pateikiama 1 – oje lentelėje žemiau. Nemaža dalis tyrimų buvo pradėti įgyvendinti EU ETS veiklos pradžioje, tyrimo horizontu pasirenkant pirmąją veiklos fazę. Tačiau tokie tyrimai susidūrė su bendru trūkumu – mažu duomenų kiekiu. Pirmoje vystymo fazėje EU ETS leidimai buvo nemokami ir jų kiekis nebuvo tinkamai sureguliuotas, todėl tiksliai įvertinti ekonominius efektus įmonėms su tokiais duomenų rinkiniais ganėtinai sunku. Tačiau tam tikras pagrįstas išvadas autoriams padaryti vis tiek pavyko, nors daugelis jų pastebi, kad priimtoms išvadoms stiprią įtaką galima padarė būtent aptartas trūkumas, todėl norint įsitikinti gautais tyrimų rezultatais, juos reiktų pakartoti, kai EU ETS bus vėlesnė vystymo stadijose. Taip pat pastebėta, jog skirtingų autorių bei skirtingo laikotarpio tyrimuose galima rasti panašius ekonominius rodiklius, kuriems EU ETS įtaką buvo bandyta išmatuoti. Pagrindiniai tyrimuose vertinti ekonominiai aspektai, savyje talpinantys galimą poveikį, išvardinti toliau: įmonės pelningumas, produktyvumas, konkurencingumas rinkoje, užimtumas, EU ETS kainos pokyčių poveikis akcijų rinkoms. Taip pat, kai kuriuose tyrimuose nagrinėti poveikio eksportui, investicijoms, įmonės pridėtinei vertei, bendram gamybos lygiui efektai.

Skyriaus pabaigoje pateiktos lentelės (1 lentelė) struktūra atskiria mokslinius straipsnius ar publikacijas, kuriose nagrinėtas ir įrodytas ekonominis poveikis yra neigiamas arba nereikšmingas, taip pat atskirai pateikiami moksliniai straipsniai bei publikacijos, kuriose nustatytas teigiamas poveikis ekonominei tiriamų objektų aplinkai.

1.4.1. Neigiamas arba nereikšmingas efektas

Daugelyje analizuotų šaltinių, kuriuose nagrinėti ekonominiai įmonių ar rinkų rodikliai, nustatyta, jog EU ETS nepadarė jokie reikšmingo ar žymaus ekonominio poveikio. Visais tirtais ir žemiau pateiktais atvejais, autoriai nustatė, jog nebuvo padaryta jokios apčiuopiamos žalos

įmonių konkurencingumui, įgyvendinus EU ETS tiek tiriant atsitiktines imtis visos Europos Sąjungos mastu, tiek atsižvelgiant į tam tikrus apyvartinių taršos leidimų sistemos sektorius. Didžioji dalis analizuotų tyrimų taip pat leidžia padaryti išvadą, jog emisijų leidimų prekybos sistema taip pat neturi reikšmingos įtakos įmonių pelningumui. Ir nors Commins *ir kt.* (2011) pateikia išvadas, jog stebimas neigiamas poveikis įmonių pelnui, jų atliktas tyrimas analizuoja tik pirmojo EU ETS vystymo etapo duomenis, ką autoriai patys pabrėžia kaip tyrimo trūkumą, trukdantį pilnai pasitikėti pateikiamomis išvadomis. Tuo tarpu Yu H. (2010) savo tyrime pateikia prieštaringas išvadas, grindžiamas EU ETS leidimų kainų kaita – remiantis autoriaus nuomone ir pateiktais tyrimo rezultatais, galima stebėti nereikšmingą įtaką įmonių pelningumui, kai EU ETS kaina buvo aukšta (2005 metais), bet neigiamą poveikį, kai kaina pastebimai sumažėjo (2006 metais). Teigiama, jog būtent šiuo periodu įvyko keletas struktūrinių kainos lūžių leidimų rinkoje⁵, tačiau atsižvelgiant į tai, jog tyrimas atliktas tik Švedijos rinkai, jo rezultatai nesuteikia pagrindo daryti išvadų apie visą Europos rinką. Kiti autoriai taip pat stebi nereikšmingą įtaką užimtumui, investicijoms (Commins *ir kt.*, 2011), bendrajai gamybai ir eksportui (Petrick, Wagner, 2014), įmonės sukuriama pridėtinei vertei (Abrell *ir kt.*, 2011).

1.4.2. Teigiamas efektas

Atliekant literatūros paiešką ir analizę, tyrinėjančią ir įrodančią teigiamus su ekonominiais rodikliais susijusius efektus dėl ES įgyvendintos apyvartinių taršos leidimų sistemos, tyrimus atrasti buvo gerokai sunkiau, nei prieš tai apibūdintais atvejais, kai buvo tiriamas nereikšmingas ar neigiamas ekonominis efektas. Tačiau keletas autorių, visgi, pateikia įžvalgas apie tai, kad Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema gali turėti teigiamą ekonominį poveikį įmonėms. Tačiau verta pastebėti, kad šiuo atveju poveikis išreikštas per priklausomybę nuo emisijos leidimų kainos: tais atvejais, kai Europos emisijų leidimų (angl. *European Emission Allowances (EUA)*) kainos kyla – stebimas teigiamas efektas, tačiau kainai mažėjant – efektas būtų priešingas. Tačiau, atsižvelgiant į bendrą EU ETS tikslą, kuris turėtų skatinti emisijos mažinimą, galima daryti prielaidą, jog EUA kainos neturėtų mažėti (tam, kad išskirti taršias dujas įmonėms taptų vis brangiau). Tokiu atveju tyrimo rezultatus apie teigiamą ekonominį efektą EUA kainoms kylant, galima laikyti pagrįstais, nors, žinoma, visada išlieka tikimybė, jog kitoks leidimų kainos pokytis gali atnešti ir priešingą ekonominį efektą.

⁵ Šiuos struktūrinius kainų lūžius Europos apyvartinių taršos leidimų sistemoje savo tyrime nagrinėja Alberola *ir kt.* (2007).

Veith *ir kt.* (2009) bei Oberndorfer (2008) savo publikacijose tyrinėjo būtent teigiamus ekonominius efektus. Atlikę elektros gamintojų skirtingų įmonių analizę, autoriai pateikia toliau tekste išvardintas išvalgas apie Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos leidimų kainos didėjimo įtaką šio sektoriaus įmonių akcijų kainai. Abi mokslinės publikacijos pateikia rezultatus, sufleruojančius, jog teigiamas Europos emisijų leidimų kainos pokytis lemia didėjančias įmonių akcijų kainas. Tokia išvada, be abejonės, svarbiausia investuotojams, tačiau taip pat atspindima ir teigiama finansinė įtaka pačiai įmonei, taip prisidedant prie ekonominės plėtros. Chang (2013), bandydamas surasti teigiamus ekonominius poveikius, tyrinėjo EU ETS poveikį įmonių konkurencingumui, įvertinant įtaką gamybos kainai, užimtumui ir pajamoms. Tyrimo metu buvo analizuojamos 5873 Europos įmonės 10 Europos šalių (2001 – 2009 metų laikotarpiu). Nors akivaizdžių ir žymių teigiamų ekonominių efektų autoriui nustatyti nepavyko, tačiau rezultatai rodo, jog Europos Sąjungos ETS turėjo teigiamą poveikį įmonių apyvartai elektrinių ir jėgainių sektoriuje. Aptarti šaltiniai įrodo, jog EU ETS teigiamo efekto įmonių ar regionų ekonominiams rodikliams ir bendrai finansinei situacijai neturi, tačiau galima pastebėti nežymius teigiamus poveikius, jei EUA kaina ateityje augtų. Ir nors itin žymių teigiamų ekonominių poveikių autoriams nustatyti nepavyko, tačiau tai nereiškia, jog EU ETS neturi ar ateityje neturės jokio teigiamo ekonominio poveikio.

1 lentelė. Mokslinių publikacijų analizė ir santraukos ekonominio EU ETS poveikio tematika.

Ekonominis efektas	Autorius; publikacijos metai	Tyrimo objektas ir horizontas	Tyrimo metodai	Trūkumai	Pagrindinės tyrimo išvados
Neigiamas/ nereikšmingas	Commins N., Lyons S., Schiffbauer M., Tol R. (2011)	EU ETS veiklos efektas Europos įmonių efektyvumui pirmos vystymo fazės laikotarpiu	Daugialypė tiesinė regresija	Tyrimas apima tik pirmosios EU ETS vystymo fazės (2005-2007) laikotarpį	<ul style="list-style-type: none"> • Neigiamas efektas pelniui bei produktyvumo lygiui; • Nereikšmingas efektas darbo jėgai ir investicijoms
	Yu H. (2010)	Empirinė EU ETS poveikio Švedijos firmų pelningumui analizė 2005 – 2006 metais	Dvigubų skirtumų analizė (DID)	Ribotas tiriamas laikotarpis (pirmosios vystymo fazės duomenys)	<ul style="list-style-type: none"> • Nereikšminga įtaka įmonių pelningumui 2005 metais (kai EU ETS kaina buvo aukšta) • Neigiamą įtaką pelningumui 2006 metais (kainai nukritus)
	Oberndorfer U., Rennings K. (2007)	EU ETS poveikis konkurencinei aplinkai Europoje	Atliktų tyrimų analizė	Dėl ankstyvo tyrimo įgyvendinimo susidurta su empirinių duomenų	<ul style="list-style-type: none"> • Nereikšmingas efektas įmonių konkurencingumui bei kūrybiškumui

				trūkumu, todėl ekonometrinė analizė negalima (tyrimas simuliacinio pobūdžio)	
	Demailly D., Quirion P. (2007)	EU ETS poveikis konkurencijai ir gamtos apsaugos efektyvumui geležies ir plieno sektoriuose	Konkurencijos modelių (Cournot, Bertrand) pritaikymas, jautrumo analizė	-	<ul style="list-style-type: none"> Nežymus neigiamas/beveik nereikšmingas poveikis konkurencingumui
	Jaraite J., Di Maria C. (2014)	EU ETS poveikis Lietuvos įmonių taršių dujų emisijos kiekiui, pelningumui ir investiciniams sprendimams 2003 – 2010 metais	Dvigubų skirtumų analizė (DID)	-	<ul style="list-style-type: none"> Nereikšminga įtaka įmonių pelningumui
	Anger N., Oberndorfer U. (2007)	EU ETS poveikis Vokietijos įmonių veiklai ir užimtumui	Empirinė, regresinė analizė	Ribotas duomenų kiekis	<ul style="list-style-type: none"> Nereikšmingas poveikis užimtumui Vokietijoje
	Petrack S., Wagner U. J. (2014)	EU ETS įtaka Vokietijos įmonių ekonominiams rodikliams gamybos sektoriuje	Dvigubų skirtumų analizė (DID)	-	<ul style="list-style-type: none"> Nereikšminga EU ETS įtaka bendrajai gamybai, užimtumui ir eksporto kiekiams
	Abrell J., Faye A. N., Zachmann G. (2011)	EU ETS įtaka įmonės veiklai (analizuota 2101 Europos įmonė 2005 – 2008 metų laikotarpyje)	Ekonometrinė analizė, naudojamas polinkio balų atitikimo metodas (angl. <i>propensity score matching</i>)	Ribotas duomenų kiekis: platesnė imtis padėtų pateikti patikimesnius rezultatus bei įvertinti ilgo laikotarpio efektus	<ul style="list-style-type: none"> Dalyvavimas EU ETS neturėjo jokio poveikio įmonės pridėtinės vertės sukūrimui, užimtumui ir pelningumo rodikliams EU ETS nesukėlė konkurencingumo sumažėjimo
Teigiamas/ galimas teigiamas/ nereikšmingas	Benz E., Trück S. (2006)	EU ETS momentinių kainų modeliavimas	GARCH, Markovo modelis (MSM)	-	<ul style="list-style-type: none"> Galimas pagerėjęs įmonių dinaminis efektyvumas ilgo laikotarpio perspektyvoje
	Veith S., Werner J. R., Zimmerman n J. (2009)	EU ETS ekonominės pasekmės, naudojantis investuotojų lūkesčiais prieš reguliuotojų įtaką įmonės vertei	Arbitražo teorija paremtas rinkos modelis (angl. <i>APT market model</i>)	Tirta tik elektros gamintojų rinka; rezultatai nepritaikomi elektrą gaminančioms įmonėms, kaip žaliavą naudojančioms	<ul style="list-style-type: none"> EU ETS leidimų kainos kilimas turi teigiamą poveikį elektros gamintojų akcijų kainai

				iškastinį kurą	
	Oberndorfer U. (2008)	EU ETS kainų įtaka akcijų rinkai ir svarbiausioms Europos elektros korporacijoms	GARCH, OLS	Pirmasis tyrimas, įvertinęs EU ETS kainų įtaką įmonių akcijoms	<ul style="list-style-type: none"> • EU ETS teigiami kainos pasikeitimai turi teigiamą efektą įmonių akcijoms ir jų vertei
	Chan H. S., Li S., Zhang F. (2013)	EU ETS poveikis įmonių konkurencinei aplinkai, įvertinant įtaką gamybos kainai, užimtumui ir pajamoms (analizuojamos 5873 Europos įmonės 10 Europos šalių 2001 – 2009 metų laikotarpiu)	Dvigubų skirtumų analizė (DID) bei dviejų krypčių fiksuotų efektų metodu paremtas tiesinės regresijos modelis (angl. <i>two-way fixed effect linear regression model</i>)	Ribotas duomenų prieinamumas išsamesniems tyrimams; ribotas tyrimo laikotarpis	<ul style="list-style-type: none"> • Teigiamas efektas įmonių apyvartai jėgainių/elektrinių sektoriuje • Jokio poveikio cemento, geležies ir plieno gamybos sektoriuose

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis lentelėje nurodytais literatūros šaltiniais, 2020

Atsižvelgiant į aptartus literatūros analizės rezultatus, galima teigti, jog kol kas (įvertinant duomenų prieinamumą) nestebimi akivaizdūs ir stiprūs ekonominiai efektai, kuriuos sukeltų Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema. Egzistuoja įvairūs nežymūs arba šiek tiek žymesni neigiami arba teigiami efektai skirtingose rinkose ar industrijose, tačiau nėra įrodyto visuotinio ar plačiai paplitusio stebimo ekonominio Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklos poveikio. Tačiau, kaip savo tyrime ir publikacijoje pabrėžė autoriai Oberndorfer U. ir Rennings K. (2007), EU ETS tikslas ir nebuvo pakelti Europos ekonomiką ir jos lygį, paskatinti įmonių konkurencingumą ar padidinti jų pelną. Pagrindinis EU ETS tikslas – kova su atmosferos tarša ir siekis įgyvendinti reikalavimus, kuriuos Europos Sąjunga ir visos jos narės įsipareigojo įgyvendinti, pasirašydamos Kioto protokolą bei vėliau sukurdamos apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemą, kaip pagrindinį savo klimato politikos įgyvendinimo įrankį. Bet taip pat, svarbu paminėti, jog skirtingoms šalims, regionams bei industrijoms EU ETS, visgi, poveikį daryti gali, todėl tokie tyrimai išlieka svarbūs, norint geriau suprasti ir įvertinti EU ETS veikimo mechanizmą bei jo poveikį skirtingoms sistemos dalims ir dalyviams.

2. TARŠOS MOKESČIAI – APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ ALTERNATYVA

Prieš atsirandant apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemoms, jau anksčiau pradėtos naudoti įvairios priemonės, siekiant bent kažkiek valdyti į atmosferą išskiriamų teršalų kiekius. Pagrindinė ir plačiausiai naudojama priemonė – taršos mokesčiai.

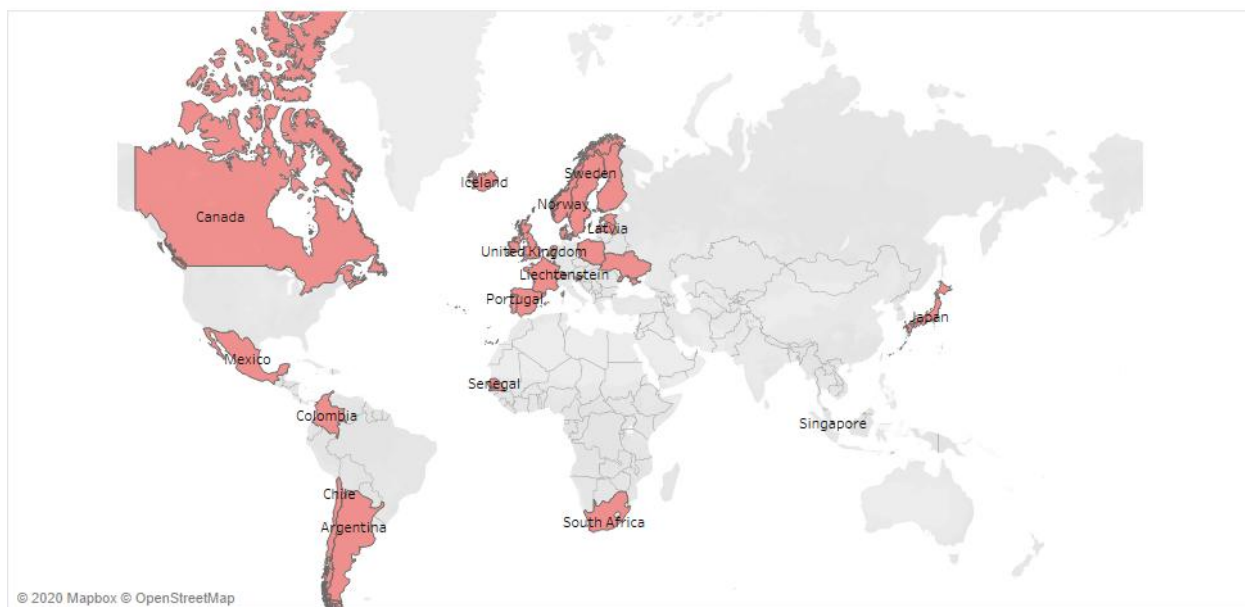
2.1. Taršos mokesčiai

Taršos mokesčiai, labiausiai paplitę kaip su CO₂ išskyrimu susiję mokesčiai (angl. *Carbon taxes*) – yra skirti apmokestinti išskiriamą anglies dioksidą, siekiant valdyti bei sumažinti jo išskyrimą. Šis būdas ganėtinai plačiai paplitęs dėl, kaip teigiama, jo efektyvumo kainos atžvilgiu. Taip pat kaip ir apyvartinių taršos leidimų atveju, taršos mokesčių kaina turėtų su laiku augti, taip pažymint neigiamą CO₂ išskyrimo efektą aplinkai bei žmonėms ir siekiant jo išskiriamus kiekius sumažinti (Zhang, Baranzini, 2004). Šiuo metu taršos mokesčiai yra taikomi daugelyje pasaulio šalių, tačiau pagrindinis jų skirtumas lyginant su apyvartinių taršos leidimų sistemomis – lokalumas. Didžioji dalis šių mokesčių yra nustatoma individualiai kiekvienoje šalyje, valstijoje (JAV atveju) ar tam tikrame šalies regione. Mokestį nustatant lokaliai, žinoma, skiriasi ir jo dydis. Tad turint laisvę pasirinkti mokestį, atsiranda daug skirtumų tarp šalių ar regionų.

Kovai su aplinkos tarša pasirenkant taršos mokesčius, kitaip nei apyvartinių taršos leidimų prekybos atveju, visos pajamos keliauja mokesčio nustatytojų – tai reiškia visas pajamas gauna vyriausybė ar kita atsakinga institucija (jei mokestis nustatomas tik tam tikroje valstijoje). Tokiu atveju piniginių srautų judėjimas labai aiškus ir gautas lėšas galima tikslingai panaudoti siekiant eliminuoti ar bent sušvelninti aplinkos taršos padarinius.

Šalys, kuriose šiuo metu taikomas taršos mokestis gali būti matomos žemiau esančiame paveikslėlyje. Tai atskleidžia, kad daug šalių šio mokesčio netaiko, tačiau žymiai prisideda prie aplinkos taršos. Tarkime, Jungtinės Amerikos Valstijos – jose nėra visuotinio taršos mokesčio šalies lygiu, tačiau atskiros valstijos turi savo taršos mokesčius (viena iš jų – Kalifornija).

Taršos mokestis

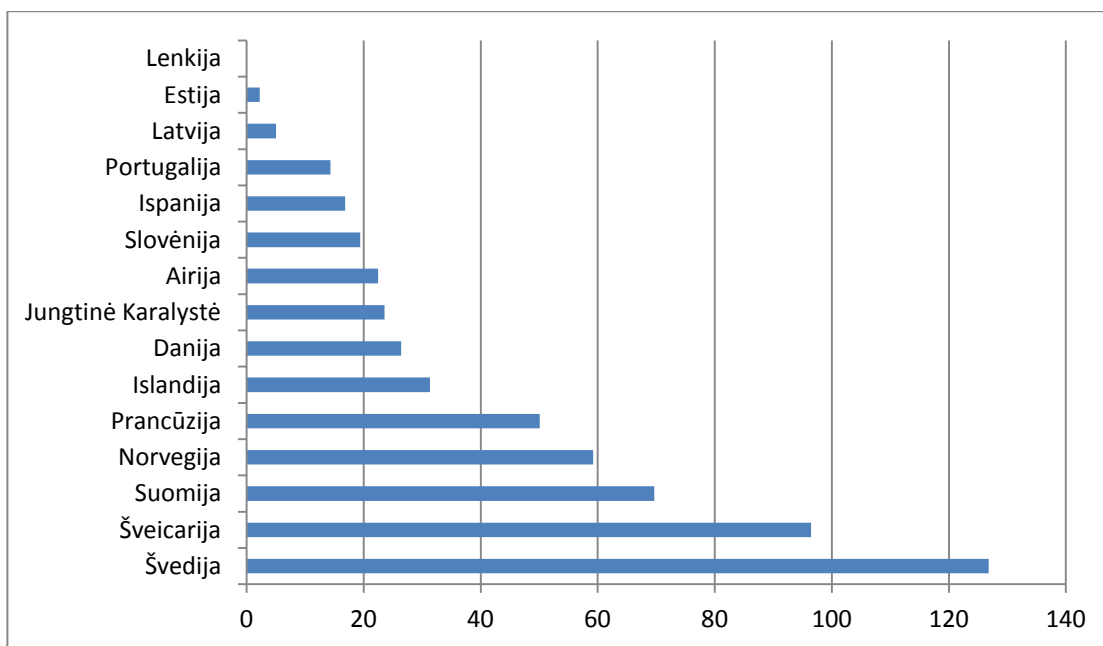


Map based on Longitude (generated) and Latitude (generated). The marks are labeled by Šalys.

3 paveikslas. Šalys taikančios taršos mokestį CO₂ išskirimui (angl. *Carbon Tax*)

Šaltinis: The World Bank, 2020

Kadangi darbe nagrinėjama Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema, galima palyginti taršos mokesčio dydį skirtingose Europos Sąjungos šalyse. Žemiau esantis grafikas atskleidžia, jog šis dydis – itin skirtingas, priklausomai nuo šalies. Ir nors Švedijoje šis mokestis yra didžiausias, nereiškia, kad Švedija teršia daugiausiai. Būtent todėl tokie stiprūs skirtumai tarp mokesčio dydžių gali apsunkinti kelią link tikslo, siekiant sumažinti išskiriamo CO₂ kiekį.



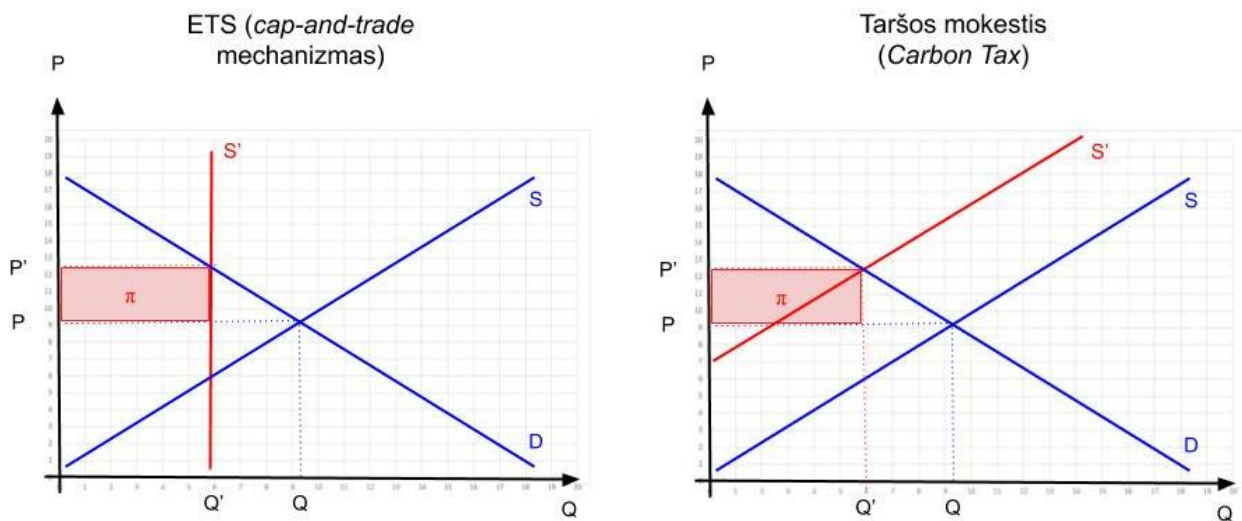
4 paveikslas. Europos šalyse taikomo taršos mokesčio (angl. *Carbon Tax*)

Šaltinis: The World Bank, 2020

Nors didelė dalis taršos mokesčių susiję su CO₂ išmetimo apmokestinimu bei išmetamo kiekio kontrole, taip pat egzistuoja ir taršos mokesčiai, kurie reguliuoja ne tik CO₂ išmetamą kiekį. Kaip ir apyvartinių taršos leidimų sistemos atveju, taršos mokesčiais gali būti apmokestinamos ir kitos šiltnamio efektą sukeliančios dujos, pavyzdžiui - azoto oksidai (NO_x), sieros dioksidas (SO₂) ir kiti. Remiantis Lietuvos Respublikos Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymu (2020), Lietuvoje taip pat taikomi taršos mokesčiai paminėtoms taršioms dujoms, išskiriamoms į atmosferą iš stacionarių taršos šaltinių. Taip pat, taršos mokesčiai taikomi ir išskiriant Vanadžio pentoksidą bei išmetant kietąsias daleles. Be minėtų stacionarių taršos šaltinių, taršos mokesčiai taip pat taikomi ir mobiliems taršos šaltiniams už sudegintus degalus. Tarkim, automobiliams – už sudegintą benzina, dyzeliną ar suskystintas naftos bei suslėgtas gamtines dujas. Aptarta informacija atskleidžia, jog Lietuva – kaip ir nemaža dalis kitų Europos Sąjungos šalių (4 paveikslas) – taiko tam tikrus taršos mokesčius tuo pačiu dalyvaudamos ir Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veikloje. Tokia situacija leidžia manyti, kad taršos mokesčiai bei apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemos praktikoje veikia ne kaip pakaitalai ir nepakeičia vienas kito, tačiau – vienas kitą papildo.

2.2. Apyvartiniai taršos leidimai ir taršos mokesčiai ekonominiu požiūriu

Žvelgiant iš praktinės pusės ir kaip apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemos bei taršos mokesčiai yra taikomi pasaulyje, gali susidaryti įspūdis, jog šios alternatyvos ganėtinai skirtingos. Kadangi baigiamojo darbo tikslas susijęs su apyvartinių taršos leidimų sistemos ekonominiu poveikiu, svarbu palyginti, ar egzistuoja skirtingi ekonominiai padariniai, taikant kažkurį iš šių metodų kai siekiama kovoti su žalingų medžiagų kiekiu atmosferoje. Žemiau esančiuose paveikslėliuose matomi pasiūlos pokyčiai, kai taikoma apyvartinių taršos leidimų sistema bei taikant taršos mokestį. Apyvartinių taršos leidimų atveju pasiūla – šiuo atveju taršos leidimų kiekis yra fiksuojamas, todėl pasiūlos kreivė tampa vertikali. Tai lemia mažesnę leidimų kiekį nei jų reikėtų visuomenei neribojant pasiūlos, o tai lemia išaugusią kainą. Taršos mokesčių atveju pasiūla taip pat pasikeičia, tačiau nėra vertikali – ji tik sumažėja dėl įvesto mokesčio, kuris pasiūlos kreivę pastumia aukščiau ir ji atspindi socialinius ribinius kaštus. Skirtumas tarp pasiūlos kreivių tampa mokesčio dydžiu.



5 ir 6 paveikslai. Pasiūlos pokyčiai apyvartinių taršos leidimų atveju bei taikant taršos mokestį.
Šaltinis: sudaryta autorės, 2020

Ekonominiu požiūriu tiek apyvartinių taršos leidimų, tiek taršos mokesčio gryniosios naudos nustatymas gali būti sudėtingas. Taikant taršos mokestį ir žvelgiant iš vyriausybės pusės – visos surinktos lėšos atitenka jai. Jei taršos mokesčio mokėtojai susimoka mokestį, nekeisdami produkcijos, paslaugų kainų ar niekaip kitaip nemodifikuodami savo veiklos, tada jų ekonominis nuostolis lygus vyriausybės pelnui, o surinktos lėšos gali būti panaudojamos įvairiems tikslams valstybės naudai. Jei taršos mokesčio mokėtojai, visgi, modifikuoja savo produkcijos/paslaugų

kainą dėl įvesto taršos mokesčio – tos išlaidos gali būti dalinai arba pilnai padengiamos vartotojų. Tačiau vienaip ar kitaip, visos lėšos, kad ir kaip jos būtų perskirstytos, cirkuliuoja šalies viduje.

Apyvartinių taršos leidimų sistemos atveju, taip pat galimi labai panašūs scenarijai. Jeigu įmonei reikia įsigyti taršos leidimų, su tuo susijusius kaštus ji gali padengti pati arba perkelti vartotojams. Tačiau pagrindinis skirtumas – sistemos mastas bei lėšų gavėjai. Kadangi Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos atveju jos dalyvių skaičius neapsiriboja viena šalimi, o leidimai gali būti perskirstomi aukciono būdu – pasipelnyti gali tiek vyriausybė, parduodama laisvus šaliai skirtus leidimus, tiek įmonės, perparduodamos nepanaudotus leidimus. Taip pat, perpardavimas gali vykti nebūtinai šalies viduje, todėl gautos lėšos ne visais atvejais atkeliauja iš tos pačios šalies. Tai reiškia dar sudėtingesnį grynosios naudos įvertinimą, kai tyrinėjama EU ETS.

Lyginant šias dvi alternatyvas, kaip galima matyti aukščiau pateiktuose 5 – am ir 6 – am paveiksluose, pelnas, gaunamas dėl padidėjusios kainos, kai įvedamas mokestis ar apriojamas taršos leidimų kiekis – gali būti labai panašus, tačiau grynoji nauda bei išlaidų ir pelno atskiriems subjektams pasiskirstymas būtų labai skirtingas. Vienu atveju, visgi, abi alternatyvos būtų labai panašios – remiantis prielaida, jog apyvartinius taršos leidimus valdytų vyriausybė ir tik ji galėtų juos pardavinėti aukciono principu, tačiau šiuo metu veikiančios EU ETS principas – kiek kitoks.

3. EU ETS LIETUVOJE. KAŠTŲ IR NAUDOS ANALIZĖ

Atlikus literatūros ir jau įgyvendintų tyrimų analizę, galima pastebėti, kad pagrindiniai išnagrinėti tyrimai koncentravosi į pirmąjį EU ETS vystymo etapą bei nagrinėjo didžiausius ir anksčiausiai į apyvartinių taršos leidimų sistemą įtrauktus sektorius, tokius kaip elektros, plieno, geležies ir kitus, reikalaujančius daug gamybinių pajėgumų. Taip pat, vertinant ekonominę EU ETS poveikį, labiausiai koncentruojamasi į poveikį įmonėms, bet ne ekonominę poveikį šaliai ar atskiriems regionams. Plataus masto tyrimų Lietuvos regionui šia tema taip pat nėra daug. Tai galima paaiškinti faktu, jog Lietuvos rinka, žvelgiant iš visos Europos Sąjungos perspektyvos – tikrai maža, taip pat - galima susidurti su detalių duomenų trūkumu. Nepaisant fakto, jog EU ETS ekonominis poveikis šalies mastu nėra plačiai tyrinėta tema, baigiamajame darbe nuspręsta pabandyti šį poveikį įvertinti. Siekiant nustatyti, ar ekonominis poveikis egzistuoja, ir galimą jo dydį, pasirinkta atlikti Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos kaštų ir naudos analizę Lietuvoje.

Kaštų ir naudos analizė (KNA) Lietuvos regionui atlikta remiantis pagrindiniais KNA principais – siekiama įvertinti projekto įtaką bei vertę visoms suinteresuotoms šalims (E. Boardman ir kt, 2018). Šiuo atveju projektas vertinamas regioniniu lygiu, t.y. analizuojama jo įtaka tik Lietuvos regionui, neatsižvelgiant į tai, kokią įtaką projektas turi Europos Sąjungos ar pasaulio mastu. Todėl, siekiant įvertinti projekto įtaką visoms suinteresuotoms regiono grupėms, išskiriamos trys pagrindinės – viešasis sektorius, visuomenė bei įmonės.

Atliekant Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos sąnaudų ir naudų analizę Lietuvos regione, pirmiausia nusistatyti analizės aspektai – kokios būtent sritys bus aptariamoms ir nagrinėjamos. Galimi poveikio taškai pasirinkti naudojantis bei remiantis Centrinės Projektų Valdymo agentūros skelbiama Konversijos koeficientų apskaičiavimo ir socialinio-ekonominio poveikio (naudos / žalos) vertinimo metodika (2019). Remiantis dokumente analizuojamais projektais ir pateikiamais aspektais, kaip projektas gali paveikti skirtingas suinteresuotas šalis, pasirinkta įvertinti tokius **aspektus**:

- Socialinis poveikis visuomenei, atsižvelgiant į taršos pokyčius
- Įtaka vartotojams dėl prekių/paslaugų kainų pokyčių
- Pinigų srautai, susiję su įmonių apyvartinių taršos leidimų įsigijimu
- Įmonių investicijos į tvaresnę gamybą
- Vyriausybės pajamos iš parduotų apyvartinių taršos leidimų

Išsamus ir detalus pasirinktų analizės aspektų apibūdinimas pateikiamas žemiau esančioje lentelėje.

2 lentelė. EU ETS sąnaudų ir naudų Lietuvoje vertinimo aspektai

Komponentas	Numanomas poveikis	Sąnaudų/žalos rūšis	Pasirinkimo argumentai
Vyriausybė			
Pajamos iš parduotų EUA	Netiesioginis	Ekonominė	Vyriausybės atžvilgiu, tai vienintelė ekonominė nauda, gaunama iš apyvartinių taršos leidimų - nepatiriant jokių kaštų, šalies biudžetas gali gauti pajamų. Poveikis vertinamas kaip netiesioginis, kadangi galima nauda yra nulemiama ES paskiriamo leidimų kiekio, įmonių neišnaudojamų EUA rezervų. Šiuo atveju vyriausybė pati negali nuspręsti, kokį kiekį leidimų jie galės ar nori parduoti.
Visuomenė			
CO ₂ /GHG kiekio atmosferoje pokyčiai	Netiesioginis	Socialinė	Pagrindinis EU ETS tikslas – aplinkos taršos mažinimas, todėl CO ₂ pokyčiai vertinami kaip vienas pagrindinių rodiklių, analizuojant sistemos veiksmingumą. Poveikis – netiesioginis, kadangi taršos pokyčiai įvyksta dėl kitų priemonių, kurių imasi įmonės, siekdamos šį tikslą pasiekti.
Paslaugų/prekių kainų pokyčiai	Tiesioginis	Ekonominė	Galimas kainos perkėlimas ant vartotojų pečių, atsiradęs dėl su tarša susijusių išlaidų įmonėse, vartotojams galimai tampa neplanuotomis sąnaudomis, turinčiomis tiesioginį poveikį
Įmonės			
EUA įsigijimo kaštai	Tiesioginis	Ekonominė	Įmonės, kurios patiria apyvartinių taršos leidimų trūkumą, susiduria su tiesioginiu ekonominiu neigiamu poveikiu, kadangi

			norint ir toliau teisėtai vykdyti veiklą, reikalinga įsigyti papildomų taršos leidimų.
Perteklinių taršos leidimų pardavimo pajamos	Tiesioginis	Ekonominė	Tuo pačiu įmonės, kurios neišnaudoja joms paskirtų ar įsigytų leidimų, gali užsidirbti ir gauti papildomų pajamų tuos perteklinius leidimus parduodamos. ⁶
Investicijos į aplinkai draugiškas technologijas	Netiesioginis	Ekonominė	Mažėjantis apyvartinių taršos leidimų kiekis rinkoje skatina įmones investuoti į efektyvesnes ir aplinkai draugiškas gamybos technologijas, kad nebūtų susidurta su apyvartinių taršos leidimų trūkumu ateityje. Be to, dėl mažėjančios pasiūlos potencialiai augsianti EUA kaina reikštų gerokai didesnes išlaidas leidimams, o tai skatina įmones modifikuoti savo veiklą ir gamybą. ⁷

Šaltiniais: sudaryta autorės, 2020

Pasirinkus tokius analizės aspektus bus siekiama įvertinti jų poveikį ir mastą Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklai Lietuvoje. Atsižvelgiant į tai, jog EU ETS veikia skirtingomis fazėmis ir etapais⁸, bus siekiama koncentruotis į 2-ojo bei 3-ojo etapo laikotarpius (2008-2020 metai), kadangi pirmasis etapas vertinamas labiau kaip bandomasis laikotarpis (angl. *pilot*), todėl vėlesni etapai galimai reiškia didesnę duomenų patikimumą, tačiau tikslus laikotarpis priklausys nuo konkrečių duomenų prieinamumo ir galimybės įvertinti rezultatus bei pasirinktus analizės aspektus. Būtent duomenų prieinamumas taip pat gali lemti modifikuotą kaštų-naudos analizės atlikimo metodologiją. Nors, kaip jau minėta, analizė atlikta

⁶ Tačiau svarbu pastebėti, jog remiantis 17 Europos Parlamento ir Tarybos Reguliacijos No 525/2013 straipsniu mažiausiai 50 % pajamų, gautų iš taršos leidimų persikirstymo aukcione, turi būti panaudota su klimato gerinimu ar energijos gavybos sistemų tobulinimu susijusiems veiksams finansuoti ir įgyvendinti.

⁷ Įmonės, gaunančios pajamas iš perteklinių apyvartinių taršos leidimų pardavimo taip pat privalo dalį pajamų investuoti į žalias gamybos technologijas (žiūrėti 1-ą išnašą)

⁸ 1 etapas: 2005-2007; 2 etapas: 2008-2012; 3 etapas: 2013-2020; 4 etapas: 2021-2030 (Europos Komisija, 2020)

remiantis pagrindiniais kaštų-naudos analizės principais ir nagrinėjami aspektai atrinkti remiantis taikoma praktika, tačiau nagrinėjimo metodika gali skirtis nuo tradicinės, tad baigiamajame darbe kaštų ir naudos analizės atlikimas bei rezultatai priklausys nuo duomenų detalumo ir gali būti įtraukti ne visi klasikiniai kaštų ir naudos analizės atlikimo komponentai. Taip pat, įvertinant faktą, jog projekto ekonominė įtaka nagrinėjama tik viename iš daugelio projekto regionų, nagrinėjami aspektai gali būti labiau riboti, tačiau šiame darbe bus siekiama išnagrinėti projektą, įtraukiant kuo daugiau įmanomų ir prieinamų aspektų, siekiant įgyvendinti magistro baigiamojo darbo tikslą bei pateikti objektyvias išvadas.

3.1. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka viešajam sektoriui

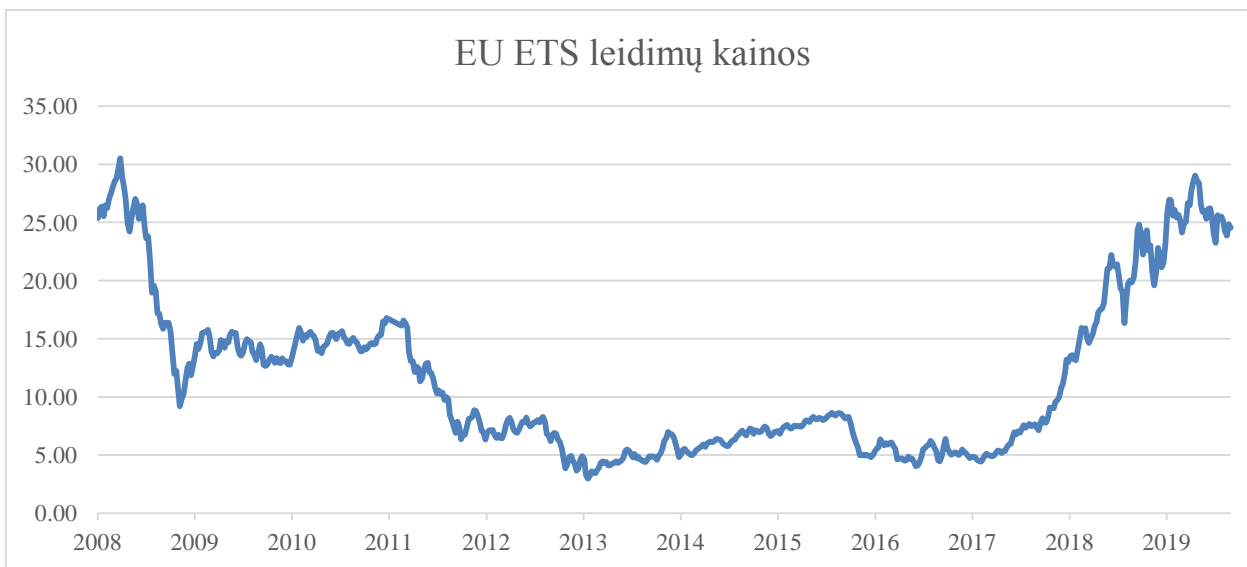
Apyvartinių taršos leidimų sistemos dalyvės - valstybės, gaudamos tam tikrą apyvartinių taršos leidimų kiekį iš Europos Sąjungos, įsipareigoja tuos leidimus paskirstyti arba parduoti aukciono būdu. Taip pat, leidimai, kurie laikomi rezervuose arba lieka neišnaudoti, gali būti parduodami tiek Lietuvos, tiek Europos rinkoje aukciono būdu. Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministro Įsakymais dėl klimato kaitos programos lėšų naudojimo sąmatų patvirtinimo bei papildomais informacijos šaltiniais, nustatyta, jog vyriausybės gautos lėšos už apyvartinių taršos leidimų pardavimą 2011-2019 metais sudaro daugiau nei 247 mln. EUR.

3 lentelė. Vyriausybės planuojamos gauti pajamos už EUA pardavimą

Metai	Planuojamos gauti pajamos už aukciono būdu parduotus apyvartinius taršos leidimus (mln. EUR)
2011	6,34
2012	12,14
2013	3,7
2014	25,8
2015	24,62
2016	29
2017	33
2018	32,5
2019	80
Suma	247,1

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo sąmatomis bei kitais informacijos šaltiniais, 2020

Šios lėšos yra skiriamos Klimato kaitos specialiajai programai ir naudojamos įvairiose srityse: energijos vartojimo bei gamybos efektyvumo didinimui, gyvenamųjų namų atnaujinimui, atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo skatinimui ir kitai su klimato kaitos kova susijusiai veiklai įgyvendinti. Svarbu pastebėti, kad šiuo atveju sąmatose nurodytos pajamos yra planuojamos. Kartais tarp planuojamų gauti pajamų ir realiai gautų gali atsirasti šiookie tokie skirtumai dėl nenumatytų apyvartinių taršos leidimų kainų pokyčių. Šiuo atveju – mažėjanti kaina vyriausybės įplaukoms turi neigiamą efektą – Klimato kaitos specialioji programa negauna suplanuoto kiekio pajamų, kurios skiriamos projektams įgyvendinti. Nors oficialių duomenų apie realiai gautas pajamas lyginant su planuotomis – nėra, tikėtina, kad laikotarpyje nuo 2011 iki 2013 metų viešasis sektorius galėjo negauti visų suplanuotų EUA pardavimo pajamų, kadangi galima matyti apyvartinių taršos leidimų kainos kritimą minėtu laikotarpiu žemiau esančiame ir jau nagrinėtame apyvartinių taršos leidimų kainų kitimo paveiksle. Tačiau taip pat, kainai kylant – vyriausybės pajamos augo, taip leidžiant sudaryti Klimato kaitos specialiosios programos lėšų rezervą ateities projektams ir vėlesniam lėšų panaudojimui.



7 paveikslas. EU ETS leidimų kainos 2008 – 2019 metų laikotarpiu

Šaltinis: EMBER, 2020

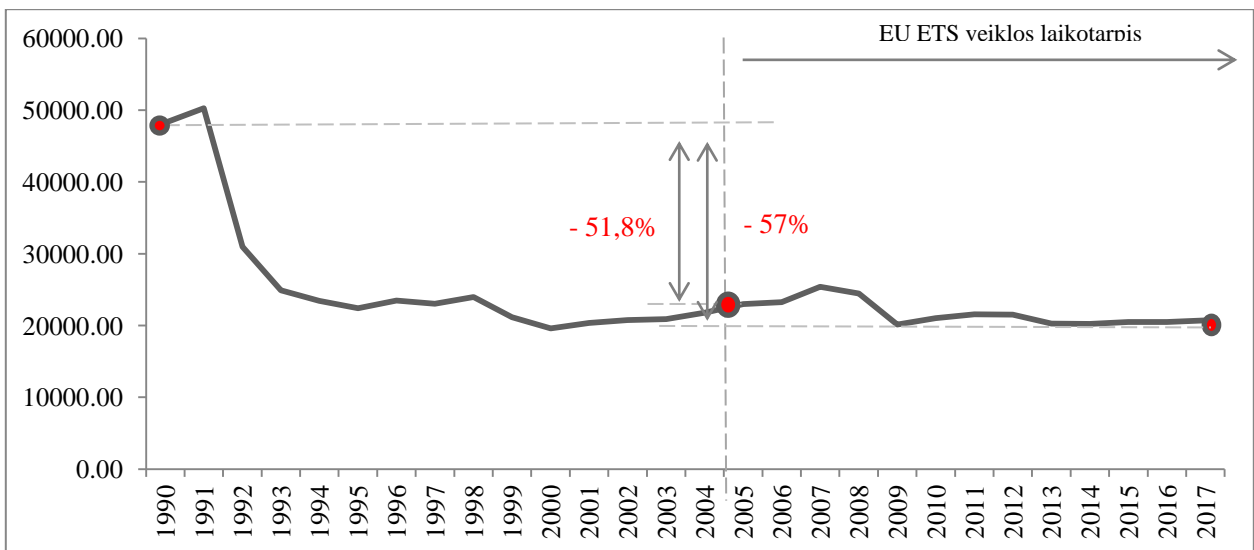
Atsižvelgiant į minėtus kainų svyrimus – kadangi stebėtas tiek kainos kritimas, tiek kilimas, didelių nukrypimų nuo planuotų gauti pajamų vyriausybė neturėjo patirti, tačiau tai taip pat parodo, jog ekonominė nauda vyriausybei turint laisvų apyvartinių taršos leidimų gerokai didesnė, jei EU ETS leidimų rinkoje įvyksta teigiami pokyčiai kainos atžvilgiu.

3.2. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka visuomenei

Vertinant Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaką Lietuvos regione, svarbu atsižvelgti ne tik į ekonominį projekto poveikį, bet ir galimas socialines naudas/žalą. Šiuo atveju – tai šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio pokyčiai atmosferoje, kadangi pagrindinis Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų ilgalaikis tikslas yra būtent GHG dujų atmosferoje kiekio sumažinimas. Žvelgiant į pagrindinius Kioto protokole išskeltus tikslus, kurie buvo patvirtinti ir įkuriant EU ETS kiekvienai Sąjungos narei – Lietuva išskeltus reikalavimus jau atitiko dar prieš prasidedant apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklai⁹. Tai reiškia, kad didelių pastangų, siekiant sumažinti taršą, bent jau pirmuose etapuose, Lietuvai imtis nereikėjo. Kad tokių veiksmų nebuvo imtasi galima matyti ir Aplinkos apsaugos agentūros pateikiamoje šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio statistikoje (8 pav.)

Pradėjus veikti EU ETS, GHG dujų kiekis atmosferoje jau buvo beveik 52% mažesnis, nei 1990m. 20 amžiaus antrojoje pusėje didelį taršos padidėjimą lėmė spartus pramonės sektoriaus augimas, didėjantis transporto priemonių skaičius, tačiau technologijos nebuvo išdirbtos. Todėl ši sumažėjimą, lyginant su 20 amžiaus pabaiga, tiek Lietuvoje, tiek pasaulyje lėmė besikeičiančios technologijos, modifikuojama gamyba, naudojamos žaliavos bei jų apdirbimo būdai. Augančios ekonomikos stipriai tobulėjo, todėl tarša buvo ženkliai sumažinta. (EPA, 2020) Iki dabar, nuo EU ETS veiklos pradžios, visgi, šis sumažėjimas taip pat įvyko, kadangi 2017 metų duomenimis, šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažėjo dar šiek tiek daugiau nei 5% ir, lyginant su 1990m. yra mažesnis net 57 %. Didžiąją dalį šio sumažėjimo greičiausiai nulėmė 2 – ojo etapo pradžia 2008 metais, kadangi 2009 matomas žymiausias taršos atmosferoje sumažėjimas, tyrinėjant visą EU ETS veiklos laikotarpį. Antrame (2008-2012) bei trečiame (2013-2020) etapuose vėliau stebima ganėtinai pastovus šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis. Socialiniu požiūriu, žvelgiant į pastovų taršiųjų dujų kiekį, galima daryti išvadą, kad visuomenė nepatiria nei žalos, nei naudos dėl EU ETS veikimo Lietuvoje.

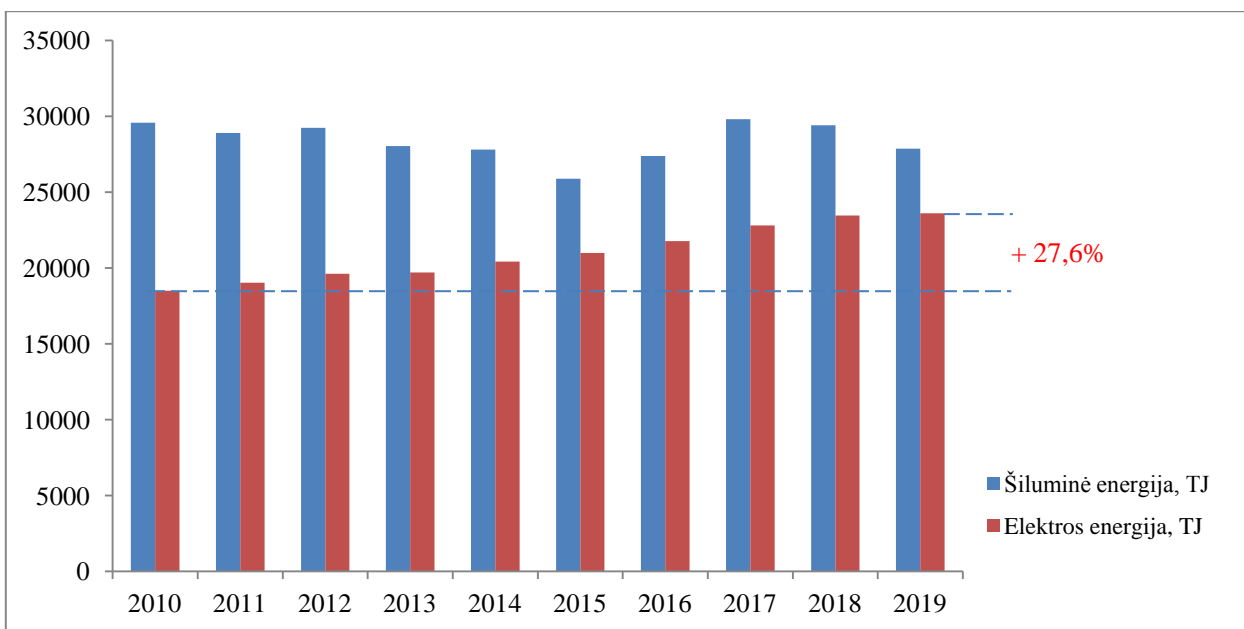
⁹Europos parlamentas (EP) bei Europos Taryba (ET), siekdami Europos Sąjungoje įgyvendinti Kioto protokole nustatytus tikslus, 2003 m. priėmė Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2003/87/EB, nustatančią šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos sistemą Bendrijoje. Bendrija šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas iki 2008–2012 m. metų, palyginti su 1990 m. lygiais, yra įsipareigojusi sumažinti 8 % ir, kad ilginiui, palyginti su 1990 m. lygiais, bendrą šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas teks mažinti maždaug 70 %.



8 paveikslas. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų statistika (tūkst. tonų CO₂ ekvivalento) Lietuvoje 1990 – 2017 metais.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Aplinkos apsaugos agentūros pateikiamais duomenimis, 2020

Tačiau, prieš teigiant, kad žvelgiant iš taršos pusės, visuomenė nepatyrė nei praradimų, nei gavo naudos, svarbu taip pat atsižvelgti į energijos paklausą bei realiai suvartojamus jos kiekius. Elektros bei šilumos energijos statistika pavaizduota 9 - ame paveiksle. Nors matoma, kad šilumos energijos sektoriuje tendencingi ir dideli pokyčiai nėra stebimi, elektros sektoriuje galima pastebėti šio kitimo tendencijas. Kiekvienais metais matomas šio kitimo tendencijos augimas.



9 paveikslas. Šiluminės bei elektros energijos suvartojimas pramonėje bei namų ūkiuose 2010 – 2019 metais

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Lietuvos Statistikos Departamento pateikiamais duomenimis, 2020

Augant energijos poreikiui tiek pramonėje, tiek namų ūkiuose, akivaizdu, kad didėja ir žmonių, ir įmonių poreikiai, tad gaminamas didesnis elektros energijos kiekis šiems poreikiams patenkinti sufleruoja, jog įmonės didina gamybą ir tikėtina, jog išskiria didesnę teršalų kiekį. Tačiau, net ir augant elektros energijos suvartojimui, taršos kiekis yra palaikomas pastovus. Tokia statistika galėtų reikšti, jog įmonės investuoja ir tobulina savo gamybos technologijas, yra didinimas gamybos efektyvumas, kad būtų užtikrintas pastovus ar mažesnis GHG dujų išmetimas į atmosferą. Visuomenės požiūriu, jos nariai iš to patiria potencialią naudą, kadangi taršos kiekis nedidėja net ir didėjant visuomenės poreikiams.

3.3. Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaka įmonėms

Atliekant EU ETS, kaip projekto, socialinių bei ekonominių plusų bei neigiamų pusių analizę, taip pat svarbu įvertinti įtaką bei našta ir naudas, tenkančias įmonėms. Šiuo atveju – apyvartinių taršos leidimų naudotojams, kuriais tampa įvairūs ūkiniai subjektai, pagal nustatytus teisės aktus privalantys gauti/įsigyti apyvartinius taršos leidimus, kuriais būtų apskaitoma išskiriama tarša, tiksliau - šiltnamio efektą sukeliančios (angl. *Greenhouse gases* (GHG)) dujos. Pirmosiose Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklos vykdymo fazėse leidimų įsigijimas įmonėms nesudarė didelių problemų, kadangi jie buvo dalinami nemokamai.

Priešingai, didžioji dalis jų galėjo iš to užsidirbti, kadangi pertekliniai taršos leidimai galėjo būti parduoti, taip juos paverčiant pelnu pačiai įmonei, o ir taršos mažinimo tikslai buvo pasiekti jau su EU ETS veiklos pradžia, kaip minėta prieš tai buvusiame skyrelyje bei matoma 8 paveiksle. Tai reiškia, kad įmonės, bent jau sistemos veiklos pradžioje, neturėjo imtis papildomų veiksmų ir tai joms nesudarė papildomų kaštų, norint atitikti keliamus reikalavimus.

Tačiau apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklai įsibėgėjant ir pereinant į kitas fazes, taršos leidimų kiekis yra mažinamas (taip pat, mažinama EUA dalis, kurią įmonės gauna nemokamai) (Europos Komisija, 2020). Tokie veiksmai, visgi, sukėlė nepatogumų ir kai kurioms įmonėms Lietuvoje. Pagrindinės trys apyvartinių taršos leidimų trūkumus patiriančios įmonės yra įvardinamos šios: AB „Achema“, AB „Orlen Lietuva“ bei AB „Akmenės cementas“ (Misevičius, 2019). Nors detalios informacijos apie EUA trūkumą visose iš minėtų įmonių nėra, tačiau AB „Achema“ skelbia, jog išlaidos apyvartiniams taršos leidimams 2017 metais sudarė 4,7 mln. Eur. bei net 12,3 mln. Eur. 2018 metais (Rutkauskaitė, 2019). Tokia informacija leidžia padaryti išvadą, jog kai kurioms įmonėms dalyvavimas EU ETS sukelia papildomų nepatogumų, tačiau gali būti, jog nebūtinai tampa grynosiomis išlaidomis iš įmonės sąskaitos. Siekiant išsiaiškinti, ar šias išlaidas įmonės padengia pačios, kitame skyriuje nagrinėjamas išlaidų, susijusių su papildomų apyvartinių taršos leidimų įsigijimu galimas perkėlimas vartotojams.

4. KAINOS PERKĖLIMAS VARTOTOJAMS NAFTOS APDIRBIMO SEKTORIUJE

Siekiant išsiaiškinti, ar įmonės, visgi, pačios padengia išlaidas, susijusias su papildomų EUA įsigijimu, ar išlaidos perkeliamos vartotojams, modifikuojant produkcijos kainą, bus įvertintas kainos perkėlimo rodiklis (angl. *Cost-pass through rate*). Nors grynoji EU ETS nauda/sąnaudos šiuo atveju nesikeistų, tačiau žvelgiant iš vartotojų ir įmonių perspektyvos – tokiu būdu sąnaudos gali būti perskirstomos nuo įmonių ant vartotojų pečių. Kainos perkėlimo rodikliui apskaičiuoti bus sudarytas ekonometrinis laiko eilučių modelis, įvertinantis galutinio produkto kainos priklausomybę nuo sudedamųjų dalių kainų. Modelio sudarymas, įvertinimo procedūra, hipotezės išsikėlimas bei rezultatų aptarimas pateikiami kituose poskyriuose.

4.1. Modelio sudarymas bei hipotezė

Remiantis anksčiau atliktais panašaus pobūdžio tyrimais ir siekiant įvertinti, ar kaina už apyvartinius taršos leidimus yra perkeliama ant vartotojų pečių, nuspręsta sudaryti tokį modelį, kuris įvertintų galutinio produkto kainą, kaip priklausomą kintamąjį nuo apyvartinių taršos leidimų kainos bei visų kitų svarbių veiksnių kainų (pavyzdžiui, darbo užmokestis atitinkamame sektoriuje, žaliavų kaina). Tad, atsižvelgiant į anksčiau jau naudotus metodus kituose tyrimuose (Alexeva Talebi, 2011, Bruyn ir kt., 2015), sudarytas toks logaritmuotų kintamųjų modelis:

$$\ln P_{y,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{CO_2,t} + \sum_x \beta_x \ln P_{x,t} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

Kur $P_{y,t}$ - galutinio produkto kaina, $P_{x,t}$ - kitų sudedamųjų gamybos dalių kainos (darbo jėgos, žaliavų, gamyboje naudojamos energijos) bei $P_{CO_2,t}$ - apyvartinių taršos leidimų kainos.

Šiuo atveju β_x koeficientai gali būti interpretuojami kaip x gamybos faktoriaus kainos dalis galutinėje produkto kainoje. Tačiau svarbiausias modelio koeficientas - β_1 , parodantis, kokią dalį galutinio produkto kainoje sudaro apyvartinių taršos leidimų kaina ir kokią įtaka tai turi.

Jei išreikšta regresija būtų įvertinta VECM modelio forma, VECM lygtis atrodytų taip:

$$\Delta P_t = \prod P_{t-1} + \sum_{k=1}^{p-1} \Gamma_k \Delta P_{t-k} + \varepsilon_t,$$

Kur P_t - nestacionaraus endogeninio kainos kintamojo vektorius laiku $t = 1, \dots, n$ su $P_t = (P_t^J, P_t^C, P_t^L, P_t^E, P_t^M, P_t^K)$

Matrica Π savyje talpina informaciją apie ilgo laikotarpio sąryšius tarp galutinio produkto kainos ir jo sudedamųjų dalių kainų. Vertinant tik vieno laikotarpio kointegratumą, tolimesniam modelio naudojimui ir vertinimui, ΠP_{t-1} galima užrašyti taip (Bruyn ir kt., 2015):

$$\Phi \left(P_{t-1}^J - a^J - \beta_1 P_{t-1}^C - \beta_2 P_{t-1}^L - \sum_n \beta_{3n} P_{n,t-1}^E - \sum_q \beta_{4q} P_{q,t-1}^M - \beta_5 P_{t-1}^K \right) \quad (2)$$

Kadangi kintamieji išreikšti logaritmine forma, koeficientai esantys šalia kainos kintamųjų atspindės ilgojo laikotarpio sudedamųjų veiksnių kainų dalis galutinio produkto kainoje. Kaip ir minėta pirminiame modelyje (1) – tyrimui svarbiausias koeficientas β_1 esantis šalia apyvartinių taršos leidimų kainos P^C bei parodantis EUA kainos dalį galutinio produkto kainoje.

Modelio (2) pirminė hipotezė teigia, jog alternatyviosios išlaidos apyvartiniams taršos leidimams nėra perkeliama ant vartotojų pečių. Hipotezė būtų atmetama tuo atveju, jei koeficientas β_1 modelyje reikšmingai skiriasi nuo nulio. Tokiu atveju galima teigti, jog yra įrodymų, kad (bent jau dalis) EU ETS leidimų kainos yra perkeliama vartotojams. Tikrinant β_1 koeficiento statistinį reikšmingumą, naudojamas vienpusis pasiklovimo intervalas, kadangi leidžiamos tik teigiamos koeficiento reikšmės. Neigiama β_1 reikšmė šiuo atveju implikuotų neigiamą apyvartinių taršos leidimų kainų sudedamąją dalį galutinėje produkto kainoje bei tai, jog galutinė produkto kaina mažėtų, didėjant EUA kainai. Žvelgiant iš klimato kaitos prevencinės pusės, tokia prielaida nėra priimtina, kadangi kaip tik skatinama didinti kainą mažinant pasiūlą tam, kad būtų suvaldyta tarša.

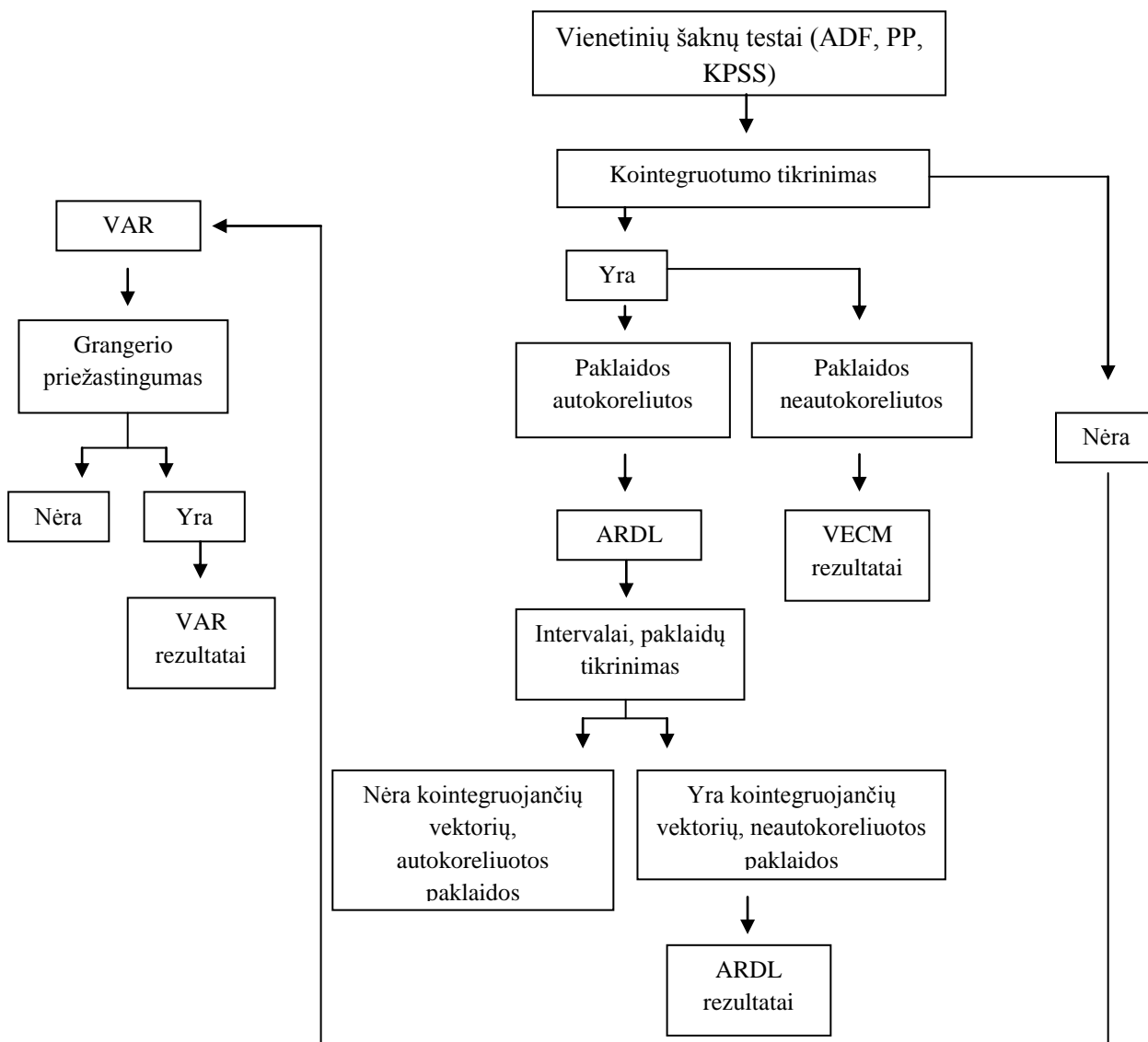
Kai apskaičiuotas β_1 koeficientas reikšmingai skiriasi nuo nulio, hipotezė, jog jokia dalis kainos nėra perkeliama vartotojams, yra atmetama ir galima teigti, jog yra įrodymų, kad (bent jau dalis) galutinio produkto kainos susidaro iš apyvartinių taršos leidimų kainos, t.y. įmonės dalį naštos perkelia į savo produkcijos kainą, todėl už tai sumoka vartotojas. Jeigu, visgi, apskaičiuotas koeficientas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo nulio, nereikėtų teigti, jog kaina visiškai neperkeliama vartotojams. Tai reiškia, jog su turima informacija nėra įrodymų, jog įmonės perkelia bent dalį savo sąnaudų, susijusių su EU ETS leidimų pirkimu, vartotojams.

4.2. Modelio įvertinimas

Renkantis įvertinamą modelį, pirmenybė, kaip ir kituose tyimuose (Alexeva Talebi, 2011, Bruyn ir kt., 2015), teikiama VECM modeliui. Tačiau norint vertinti šį modelį, turi būti įgyvendintos sąlygos, kad:

- Paklaidos nėra auto-koreliuotos
- Egzistuoja abipusis Grangerio priešastingumas tarp galutinės gaminio kainos ir sudedamųjų dalių kainų
- Egzistuoja ko-integracija tarp priklausomo ir nepriklausomų kintamųjų.

Tačiau įvertinant tai, jog tyrime naudojami duomenys gali ir neatitikti minėtų sąlygų, apsvarstytos ir kitos alternatyvos. Jei laiko eilutės būtų integruotos skirtinga eile – VECM taikymas taip pat negalimas. Tokiu atveju galima rinktis ARDL (angl. *autoregressive distributed lag*) modelį, kurį galima taikyti tiek stacionarioms, tiek nestacionarioms ar skirtingos integravimo eilės laiko eilutėms (Shrestha, Bhatta, 2017). Detali modelio pasirinkimo ir įvertinimo bei rezultatų gavimo procedūra pavaizduota žemiau esančiame paveiksle.



10 paveikslas. Modelio įvertinimo seka ir alternatyvos

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Bruyn ir kt., tyrime įgyvendinta metodologija, 2015

Pirmausia, surinkus duomenis, visi jie paverčiami logaritminės formos laiko eilutėmis. Tada atliekami vienetinių šaknų testai stochastiniam kintamųjų trendui įvertinti ir nustatyti. Vienetinių šaknų įvertinimui buvo pasirinkti trys testai: ADF, PP bei KPSS. ADF (angl. *Augmented Dickey Fuller*) testas yra dažniausiai naudojamas metodas, norint įvertinti kintamųjų vienetines šaknis. ADF testo atlikimo procedūra pateikta žemiau. Pirmiausia, įvertinamas ADF modelis, tada tikrinama, ar yra vienetinių šaknų:

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta \Delta y_{t-1} + e_t, \quad (3)$$

Kur $\delta = \alpha - 1$, α yra y_{t-1} koeficientas, $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$

Nulinė hipotezė teigia, jog koeficientas $\delta = 0$, alternatyvi – $\delta < 0$. Jei nulinė hipotezė nėra atmetama, laiko eilutė nėra stacionari.

Taip pat, šalia ADF testo, pasirinkta įvertinti dar du papildomus testus - PP (angl. *Phillips-Perron*) bei KPSS (angl. *Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin*). PP testas yra alternatyva ADF testui, pagrindinis jų skirtumas – PP yra neparametrinis testas, tačiau hipotezės formuluojamos remiantis ta pačia logika. KPSS testas skiriasi tuo, jog jo nulinė hipotezė yra priešinga prieš tai apibūdintiems testams – ji teigia, jog laiko eilutė yra stacionari, kai tuo tarpu alternatyvios hipotezės priėmimas reikštų, jog laiko eilutė nėra stacionari.

Atlikus vienetinių šaknų testus, įvertinamas VECM modelis ir ko-integratumas. Jei gautos modelio paklaidos nėra problematiškos (nėra auto-koreliuotos), tada vertinamas VECM modelis, kitu atveju – jei paklaidos auto-koreliuotos ar egzistuoja skirtingos eilės integracija skirtingose laiko eilutėse, sudaromas ARDL modelis. Įvertinus ARDL modelį, patikrinamas ko-integratumas bei paklaidos – jei egzistuoja ko-integruojantys vektoriai, o paklaidose nestebima autokoreliacija – ARDL modelis pasirenkamas tolimesniam naudojimui. VECM modelio atveju – jei egzistuoja ko-integruojantys vektoriai – VECM modelis pasirenkamas tolimesniam naudojimui.

Nors tinkamo modelio pasirinkimas šiuo atveju priklauso nuo turimų duomenų, tačiau verta paminėti, kad šioje situacijoje ARDL modelis galėtų pateikti geresnius rezultatus, nei VECM. Šiuo atveju VECM lygina ir vertina dabartinę galutinio produkto kainą su dabartine žaliavų, darbo jėgos, apyvartinių taršos leidimų kaina. Tačiau tikėtina, kad galutinę produkto kainą minėti veiksniai galėjo paveikti jau anksčiau bei skirtingais laiko momentais. Pavyzdžiui, darbo užmokestis trumpu laikotarpiu yra labiau fiksuotas kintamasis, nei atspindintis realią kaitą, taip pat ir apyvartinių taršos leidimų kainos gali būti perkeliamos vartotojams su tam tikrais vėlavimais. VECM modeliu tokius vėlavimus įvertinti būtų sudėtinga, kadangi tai reikštų, jog kainos perkėlimą sukelia kainos ateityje (Bruyn ir kt., 2015). Todėl, jei VECM modeliai negali būti taikomi dėl ko-integratumo nebuvimo ar skirtingos integratumo eilės, renkamosi vertinti ARDL modelį, jei reikia įtraukiant skirtingos eilės kintamųjų vėlavimus. Jei nutiktų taip, jog VECM netinkamas naudoti todėl, jog yra kintamųjų, kuriuose egzistuoja aukštesnės eilės vėlavimai, bus palyginami rezultatai įvertinus abu modelius – VECM, neįtraukiant problematiško

kintamojo/kintamųjų (taip pat, kaip būtų daroma, jei kažkuriame iš kintamųjų nebūtų vienetinės šaknies) bei įvertinant ARDL su visais kintamaisiais ir jų reikiamais vėlavimais. Palyginus rezultatus bus pasirenkamas tinkamesnis modelis. Tokiu atveju, jei tiriant VECM rezultatus paaiškėtų, jog nėra ko-integruojančių vektorių – įvertinamas paprastas VAR modelis. Jis taip pat vertinamas tuo atveju, jei patikrinus ARDL paklaidas bei ko-integruotumą nustatoma, jog paklaidos auto-koreliuotos arba nėra ko-integruojančių vektorių.

4.3. Galimos duomenų problemos

Atliekant tyrimą taip pat svarbu apsvarstyti ir galimai kilsiančias su duomenimis susijusias problemas. Kadangi tyrimo reprezentatyvumas bei rezultatų patikimumas priklauso nuo turimų duomenų, svarbu užtikrinti kaip įmanoma aukštesnę jų kokybę. Ruošiantis atlikti tyrimą bei renkant duomenis įvertintos tokios problemos:

- Duomenys renkami iš skirtingų šaltinių. Jei tyrimui reikalingi plataus spektro duomenys, sunku užtikrinti, jog jie būtų surenkami iš vieno šaltinio.
- Skirtingų laikotarpių duomenys. Tam tikros laiko eilutės gali pateikti kasdienes duomenis, kitos tik mėnesinius, ar ketvirtinius. Todėl duomenys gali būti vidurkinami, norint įvertinti retesnius laiko intervalus atliekamoje analizėje ir suvienodinant visų kintamųjų stebėjimų dažnumą.
- Tyrimui reikalingi ganėtinai skirtingi duomenys (tam tikrų sektorių/įmonių produkcijos kainos, žaliavų kainos, energijos kainos, darbo užmokestis atitinkamame sektoriuje ar įmonėje). Ne visais atvejais tokie duomenys prieinami, todėl galima susidurti su duomenų trūkumo problema.

Visi paminėti trūkumai gali sukelti papildomas paklaidas duomenyse bei sumažinti rezultatų patikimumą. Atsižvelgiant į tai, būtent nuo duomenų prieinamumo ir priklausys sektorių/įmonių pasirinkimas, norint įvertinti kainos perkėlimą vartotojams. Taip pat, siekiama užtikrinti, jog duomenys būtų surenkami iš patikimų šaltinių bei būtų kiek įmanoma mažiau modifikuojami, tačiau tai gali sąlygoti ganėtinai siaurą tyrimo lauką (įvertinamos tik kelios įmonės/sektoriai).

4.4. Sektoriaus/įmonės bei naudotų duomenų pasirinkimas

Kaip jau minėta anksčiau, Lietuvos įmonės didžiąja dalimi atvejų kol kas nesusidūrė su apyvartinių taršos leidimų trūkumu ir problemomis, siekiant jų įsigyti. Tačiau tai, visgi, galioja ne visoms įmonėms - trys iš jų susidūrė su nemažais EUA trūkumais ir buvo priverstos leidimų

įsigyti papildomai iš savo lėšų. AB „Achema“, AB „Akmenės cementas“ bei AB „Orlen Lietuva“ – didžiausias išlaidas apyvartiniams taršos leidimams patyrusios trijų skirtingų sektorių atstovės Lietuvoje. Atsižvelgiant į duomenų prieinamumą, pasirinkta analizuoti naftos apdirbimo ir naftos produktų sektorių bei kainos perkėlimą vartotojams jame. AB „Orlen Lietuva“ - dominuojanti naftos produktų tiekėja Lietuvoje, todėl šio sektoriaus analizė atspindėtų ir įmonės poziciją kainos perkėlimo vartotojams atžvilgiu (Lietuvos Respublikos Energetikos Ministerija, 2020). Dėl duomenų trūkumo tokią analizę konkrečiai įmonei įgyvendinti sunku, nes galutinės produkcijos kainos (dyzelino ir benzino) yra pateikiamos šalies mastu, kaip vidutinės degalų kainos.

Nagrinėti vieną iš trijų minėtų sektorių pasirinkta dėl to, jog šių sektorių atstovės bei juose dominuojančios įmonės patiria didžiausius apyvartinių taršos leidimų trūkumus, todėl kainos perkėlimas vartotojams joms yra aktualiausias, norint sumažinti savo papildomas išlaidas. AB „Achema“ bei AB „Akmenės cementas“ atveju tokią analizę įgyvendinti būtų sunku dėl ganėtinai plataus produkcijos pasirinkimo spektro bei duomenų trūkumo, susijusio su galutine produkcijos kaina, todėl analizei pasirinkta tyrinėti naftos produktų sektorių, taip išsiaiškinant, ar šiame sektoriuje bei AB „Orlen Lietuva“ įmonėje egzistuoja kainos perkėlimo vartotojams reiškinys.

Sudarant modelį šie kintamieji įtraukti į analizę, kaip turintys reikšmingą įtaką galutinės produkto kainos formavimui: apyvartinių taršos leidimų kaina (EUA), naftos kaina (crude), darbo užmokestis apdirbamosios gamybos sektoriuje (DU). Priklausomi kintamieji yra du – dyzelino (D) bei benzino (B) kainos. Kiekvienam iš priklausomų kintamųjų sudarytas individualus modelis, siekiant įvertinti dviejų skirtingų produktų galutinės kainos priklausomybę nuo sudedamųjų dalių kainų. Pirminiame modelyje šalia išvardintų kintamųjų buvo įtraukti ir kiti kintamieji: pramonės įmonėse dirbančių asmenų dirbtų valandų indeksai, palūkanų normos, tačiau kintamieji nebuvo reikšmingi, todėl į galutinį modelį nebuvo įtraukti. Taip pat bandyta rasti įmonių investicijas į gamybos technologijas/įmonių investicijas kovai su aplinkos tarša, tačiau tokių duomenų rasti nepavyko.

4.5. Modelio rezultatai

Modelio įvertinimui pasirinkti 2011 – 2019 metų ketvirtiniai duomenys. Įvertinant modelį, pirmiausia atlikti vienetinių šaknų testai – ADF, PP, KPSS. Testų rezultatai pateikti lentelėje žemiau. Kaip matoma, testų rezultatai, pateikti 4 - oje lentelėje atskleidžia, jog kintamuosiuose

egzistuoja vienetinės šaknys. Ši išvada leidžia teigti, jog kintamieji - nėra stacionarūs, todėl sekant modelio sudarymo procedūrą, toliau galima tikrinti kintamųjų ko-integruotumą.

4 lentelė. Vienetinių šaknų testai kintamiesiems – EUA (apyvartinių taršos leidimų kaina), Crude (naftos kaina), DU (darbo užmokestis apdirbamosios gamybos sektoriuje), D (dyzelino kaina), B (benzino kaina).

	ADF		PP		KPSS		Egzistuoja vienetinės šaknys?
	reikšmė (kritinė)*	Išvada**	reikšmė (kritinė)	Išvada	reikšmė (kritinė)	Išvada	
EUA	-1,27 (-2,93)	H ₀ neatmetama	-1,62 (-2,96)	H ₀ neatmetama	0,19 (0,46)	H ₀ neatmetama	Taip
Crude	-1,31 (-2,93)	H ₀ neatmetama	-1,33 (-2,96)	H ₀ neatmetama	0,56 (0,46)	H ₀ atmetama	Taip
DU	1,26 (-2,93)	H ₀ neatmetama	2,01 (-2,96)	H ₀ neatmetama	0,89 (0,46)	H ₀ atmetama	Taip
Dyzelinas (D)	-0,95 (-2,93)	H ₀ neatmetama	-1,15 (-2,96)	H ₀ neatmetama	0,54 (0,46)	H ₀ atmetama	Taip
Benzinas (B)	-1,25 (-2,93)	H ₀ neatmetama	-1,23 (-2,96)	H ₀ neatmetama	0,61 (0,46)	H ₀ atmetama	Taip

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis modelio rezultatais, gautais programinės įrangos R pagalba.

* lentelėje pateikiama apskaičiuota testo reikšmė, o skliausteliuose – kritinė testo reikšmė

**darant išvadas remiamasi 95% pasiklovimo lygmeniu

Pirmojo modelio atveju, kai priklausomas kintamasis – dyzelino kaina, patikrinus kintamųjų ko-integruotumą paaiškėjo, jog egzistuoja vienas ko-integruojantis vektorius. Ko-integruojančių vektorių skaičius nustatomas naudojantis Johanseno ko-integruotumo tikrinimo procedūra, kuri remiasi sąryšiais tarp matricos rango ir jo charakteristikos (Shrestha, Bhatta, 2017). Turimas bendras modelis su n vektorių:

$$x_t = A_1 x_{t-1} + \varepsilon_t,$$

Taip kad:

$$\Delta x_t = A_1 x_{t-1} - x_{t-1} + \varepsilon_t = (A_1 - I)x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Taip pat gali būti užrašyta kaip:

$$\prod x_{t-1} + \varepsilon_t,$$

Kur x_t ir ε_t - vektoriai, A_1 – n x n parametru matrica, I - vienetinė matrica, $\prod = A_1 - I$

Testo pagalba tikrinamas matricos $A_1 - I$ rangas. Jei $\prod = 0$, tuomet tai – vienetinių šaknų procesai, jei \prod rangas yra lygus kintamųjų skaičiui k , kintamieji yra stacionarūs, o jei $\prod < k$, tada egzistuoja ko-integruotumas.

Atlikus minėtą procedūrą modeliui, kuriame įtrauktos dyzelino kainos, rezultatai parodė, jog egzistuoja vienas ko-integruojantis vektorius (matricos \prod rangas lygus 1). Tokiu atveju, įrodžius ko-integruojančių vektorių egzistavimą, galima sudaryti VECM modelį. Sudarius modelį ir patikrinus VECM parametru paklaidas, auto-koreliacija jose nėra stebima. Tačiau iš apskaičiuotų korekcijos greičio koeficientų ko-integruojančiam vektoriui, tik vienas yra statistiškai reikšmingas, o tai reiškia, jog VECM modelis turimiems duomenims yra perteklinis. Tokiu atveju reikėtų sudaryti ARDL modelį. Gauti ARDL modelio koeficientai matomi lentelėje žemiau.

5 lentelė. ARDL modelio koeficientai

Koeficientai*	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept	-2,164	0,319	6,58e-07
d	-0,729	0,153	8,17e-05
eua	0,002	0,008	0,744
crude	0,402	0,073	1,23e-05
du	0,095	0,034	0,009
d.eua	-0,054	0,019	0,01
d.crude	0,365	0,026	1,30e-12
d.du	0,449	0,588	0,453

*Santrumpos *d*, *eua*, *crude*, *du* žymi nestacionarius, logaritmuotus kintamuosius;

d.eua, *d.crude*, *d.du* – pirmuosius kintamųjų skirtumus

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis modelio rezultatais, gautais programinės įrangos R pagalba.

Rezultatai atskleidžia, kad šalia apyvartinių taršos leidimų kainos kintamojo esantis koeficientas β_1 nėra statistiškai reikšmingas dydis, todėl pagal turimus duomenis negalima teigti, jog egzistuoja kainos perkėlimas vartotojams, tad su papildomų leidimų įsigijimu susijusios išlaidos šiuo atveju dyzelino kainoje neatsispindi.

Atlikus analogišką procedūrą benzino kainoms, taip pat buvo sudarytas VECM modelis. Nustačius du ko-integruojančius vektorius ir įvertinus VECM rezultatus, nustatyta, kad tik vienas kintamasis yra endogeninis ir turi reikšmingus greičio korekcijos koeficientus, todėl tik jis sureaguoja į dispusiausvyrą, įvykusią ankstesniu periodu. Tokiu atveju VECM modelis, kaip ir tyrinėjant dyzelino kainas, yra perteklinis, tad sudarytas ARDL modelis. ARDL modelio rezultatai (6 lentelė), kaip ir buvo galima tikėtis, panašūs kaip ir prieš tai buvusių atveju, kadangi dyzelino ir benzino (A95) kainos linkusios kisti panašiomis tendencijomis – apskaičiuotas EUA kintamojo koeficientas taip pat nėra statistiškai reikšmingas (P-value = 0,8), todėl su turima informacija nėra įrodymų, jog egzistuoja su apyvartinių taršos leidimų pirkimu susijusių išlaidų perkėlimas vartotojams, modifikuojant galutinio kuro produkto kainą (tiek dyzelino, tiek benzino).

6 lentelė. ARDL modelio koeficientai

Koeficientai*	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept	-1,157	0,336	0,008
b	-0,767	0,201	0,001
eua	0,003	0,012	0,817
crude	0,283	0,091	0,005
d.eua	-0,055	0,025	0,037
d.crude	0,365	0,045	2,73e-08
d.du	-1,019	0,966	0,302

*Santrumpos *d*, *eua*, *crude*, *du* žymi nestacionarius, logaritmuotus kintamuosius;

d.eua, *d.crude*, *d.du* – pirmuosius kintamųjų skirtumus

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis modelio rezultatais, gautais programinės įrangos R pagalba.

Nors atliekant tyrimą buvo tikėtasi, jog bus nustatytas statistiškai reikšmingas su apyvartinių taršos leidimų kaina susijusio kintamojo koeficiento dydis, gavus rezultatus taip pat apsvarstyta priežastis, kodėl šiuo atveju naftos apdirbimo sektoriuje su EUA įsigijimu susijusios išlaidos nebuvo perkeltos ant vartotojų pečių. Remiantis AB „Orlen Lietuva“ finansine ataskaita (2020), šios įmonės atveju taršos leidimų įsigijimas yra vertinamas kaip nematerialus turtas ir leidimus panaudojus yra priskiriamas prie pagrindinės veiklos sąnaudų kaip mokesčiai ir rinkliavos. 2019 metais AB „Orlen Lietuva“ veiklos sąnaudos siekė 4,5 milijardus EUR, kai tuo tarpu mokesčių ir rinkliavų sąnaudos buvo lygios 3,8 mln. EUR. Šiuo atveju mokesčiai ir

rinkliavos sudaro tik 0,08% visų veiklos sąnaudų, tuo tarpu 2018 metais – 0,5%. Akivaizdu, kad šis skaičius – tikrai nėra itin reikšmingas, vertinant visas patiriamas įmonės sąnaudas. Papildomos išlaidos apyvartiniams taršos leidimams, žinoma, sumažina grynąjį pelną, tačiau šios sąnaudos nesudaro reikšmingos dalies. Tokiu atveju įmonė gali ir neperkelti tokių nežymių sąnaudų vartotojams, kadangi produkcijos kainos perskaičiavimas ir pritaikymas – taip pat kainuojantis bei užtrunkantis procesas, dažnai sunkiai atspindintis pakitusias sąnaudas realiu laiku. Į su EUA įsigijimu atsirandančias išlaidas žiūrint kaip į absoliutų ir nepriklausomą dydį – jis gali pasirodyti reikšmingas ir svarbus, tačiau vertinant iš didelių įmonių perspektyvos, panašu, kad šios išlaidos nesudaro reikšmingos naštos įmonei, dėl kurios būtų verta keisti produkcijos kainą bent jau tol, kol didžioji taršos leidimų dalis yra gaunama nemokamai.

Apžvelgiant visus atlikto tyrimo bei analizės rezultatus, galima teigti, jog nėra įrodymų, kad dyzelino ir benzino vartotojai būtų nukentėję (patyrę papildomų kaštų) dėl šių produktų tiekėjų ir gamintojų išlaidų apyvartiniams taršos leidimams. Tai reiškia, kad kaštai, kuriuos patyrė įmonės (šiuo atveju – AB „Orlen Lietuva“), buvo padengti jų pačių, todėl vartotojams tai nieko nekainavo.

5. LEIDIMŲ KAINOS POKYČIŲ ĮTAKA IR GRYNOJI EU ETS NAUDA

5.1. Leidimų kainos pokyčių įtaka

Atlikus pagrindinių Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos paveiktų sričių bei regiono grupių analizę, nustatyta, kad ši sistema daro tam tikrą įtaką tiek viešiesiems finansams, tiek visuomenei, tiek įmonėms, kurios yra EU ETS dalyvės. Todėl, galima įvertinti, kokią įtaką kiekvienai iš minėtų grupių turi besikeičianti apyvartinių taršos leidimų kaina.

Valstybės viešasis sektorius iš dalyvavimo EU ETS sistemoje, kaip šalis - Europos Sąjungos narė, gauna pajamas, jei parduoda laisvus/perteklinius apyvartinius taršos leidimus aukciono būdu. Tokiu atveju – bet koks EUA kainos augimas Lietuvos viešiesiems finansams (bei tuo pačiu ir šalies gyventojams) yra naudingas. Kuo daugiau pajamų gaunama už EUA, tuo didesnės investicijos į įvairius projektus, kovojant su klimato kaita bei didinant visuomenės gerovę. Ir, žinoma, priešingą efektą turėtų leidimų kainos mažėjimas, o tai galėtų lemti neįgyvendintus projektus, kurie sutrikdytų plėtrą šalies viduje. Tuo tarpu įmonėms - kylanti apyvartinių taršos leidimų kaina atneša mažai naudos. Jeigu patiriamas leidimų trūkumas – juos įsigyti tenka už didesnę kainą, todėl didėja įmonių išlaidos. Vienintelė apsauga – mažinti reikalingų EUA skaičių modernizuojant savo technologijas ar renkantis kitas alternatyvas, kurios būtų draugiškos aplinkai bei reikalautų mažesnio kiekio leidimų, vykdant veiklą pilnomis apimtimis. Tačiau, natūralu, kad leidimų kainos sumažėjimas tokių veiksmų imtis tikrai neskatintų, nes įmonės ir taip galėtų įsigyti leidimus mažesne kaina, nors - tik trumpuoju laikotarpiu.

Ir nors tiek viešojo sektoriaus finansai, tiek įmonės yra paveikiamos tiesiogiai, kintant apyvartinių taršos leidimų kainai, visuomenė tiesioginės naudos ar nuostolio – nepatiria. Kadangi įmonėse (bent jau naftos apdirbimo sektoriuje) nėra įrodytas su EUA įsigijimu patiriamų išlaidų perkėlimas vartotojams didinant produkcijos kainą, visuomenė nuo to nenukenčia. Tačiau vyriausybei gavus mažiau pardavimo pajamų už nepanaudotus taršos leidimus, gali būti stebimas netiesioginis poveikis – gautos lėšos skiriamos bendrai šalies plėtrai ir kovai su klimato kaita, todėl mažesnis biudžetas reiškia mažesnio masto ar reikšmės projektus, įgyvendintus Lietuvoje, taip sukuriant ir tam tikrą neigiamą efektą patiems šalies gyventojams.

5.2. Grynoji EU ETS nauda Lietuvoje

Apsvarstant visus analizės aspektus bei kainos pokyčių įtaką, grynąją projekto naudą tiksliai įvertinti sunku, kadangi tai priklauso nuo daug kintamųjų. Viešojo sektoriaus atveju – nauda priklauso nuo to, kam yra parduodami laisvi leidimai aukcione. Jei juos įsigyja Lietuvos įmonės, jų išlaidos lygios vyriausybės pajamoms, tačiau jei jie parduodami kitoms EU ETS narėms - šalies mastu vyriausybė patiria naudą. Bet net ir leidimus parduodant už Lietuvos ribų, tikėtina, kad vietinės įmonės, kurios leidimų trūkumą panaikins juos pirkdamos aukcione iš, tarkim, kitų EU ETS narių, mokės panašią kainą (jei vertinami panašaus laikotarpio vyriausybės pardavimai ir įmonių įsigijimai), todėl galiausiai, grynoji nauda yra nulemiama būtent suminių kiekių, kuriuos valstybė, kaip EU ETS narė, pardavė, ir įmonės, patiriančios trūkumą, įsigijo. Nors ne visos įmonės yra linkusios skelbti detalią statistiką apie įsigyjamus taršos leidimus, priėmus keletą paprastų prielaidų galima įvertinti grynąją EU ETS naudą Lietuvos regione 2019 metais. Siekiant apskaičiuoti, kokį poveikį bei finansinį rezultatą Lietuvos dalyvavimas EU ETS turėjo 2019, priimtos tokios prielaidos:

1. Valstybė laisvus leidimus pardavė aukcione nebūtinai Lietuvos įmonėms, tačiau įsigijusios įmonės nusipirko juos už panašias kainas, kadangi vertinimo laikotarpis – vieneri metai. Tokiu būdu užtikrinama, kad pinigų srautai palyginami ir galima įvertinti įmonių išlaidas bei valstybės pajamas kartu.
2. Į grynosios naudos skaičiavimą neįtraukiamos įmonių investicijos į gamybos technologijų tobulinimą dėl riboto duomenų prieinamumo¹⁰.
3. Į grynosios naudos skaičiavimą įtraukiamos trijų įmonių patirtos išlaidos apyvartiniams taršos leidimams įsigyti, kadangi jos įvardinamos kaip pagrindinės EUA trūkumą patiriančios įmonės Lietuvoje. Šiuo atveju prieš tai atlikta analizė tik vienos įmonės atveju dėl su apyvartiniais taršos leidimais susijusių išlaidų perkėlimo ant vartotojų pečių neturi jokios įtakos (todėl nėra svarbu, kad kitoms dviem įmonėms tokio tyrimo atlikti nepavyko), nes grynosios naudos apskaičiavimui įtakos faktas ar išlaidas padengė vartotojas, ar pati įmonė – neturi.
4. Taip pat, priimama prielaida, jog kitos įmonės, parduodamos laisvus apyvartinius taršos leidimus negavo reikšmingai didelio pelno. Tokia prielaida įtraukiama dėlto, jog nėra

¹⁰ Remiantis Specialųjų Tyrimų Tarnybos (2020) publikuota išvada dėl korupcijos rizikos analizės apyvartinių taršos leidimų prekybos srityje matoma, kad trūksta skaidrumo informacijos, susijusios su apyvartiniais taršos leidimais, jų skyrimu ir prekyba, publikavime, todėl informacijos trūkumas dėl įmonių išlaidų ir pajamų, susijusių su apyvartiniais taršos leidimais – nėra neįprastas.

detalios ir tikslios informacijos apie mažesnių įmonių parduodamus laisvus apyvartinius taršos leidimus, ar leidimų jos turi, ar pasilieka vėlesniam panaudojimui.

Remiantis aukščiau išvardintomis prielaidomis bei žemiau nurodomais skaičiais, galima įvertinti preliminarią grynąją EU ETS naudą Lietuvoje 2019 metais. Kaip minėta anksčiau, 2019 metais Lietuvos vyriausybė turėjo gauti apie 80 mln. eurų pajamų už parduotus laisvus apyvartinius taršos leidimus. Tuo tarpu trys įmonės, kurios patiria didžiausius apyvartinių taršos leidimų trūkumus, atitinkamai išleido tokias sumas apyvartiniams taršos leidimams įsigyti:

1. AB „Achema“ – 17,1 mln. eurų (2020)
2. AB „ORLEN Lietuva“ – 2,5 mln. eurų (2020)
3. AB „Akmenės cementas“ – 3,4 mln. eurų (2020)

Suminis trijų įmonių nuostolis 2019 sudaro 23 mln. eurų. Atsižvelgiant į prieš tai priimtas prielaidas bei vyriausybės gautas pajamas, preliminari grynoji nauda yra skirtumas tarp vyriausybės gautų pajamų bei įmonių patirtų kaštų, o tai sudaro 57 mln eurų. Lyginant atvejus, jei Lietuva nedalyvautų EU ETS ir dalyvaujant – 2019 metais galima teigti, jog dalyvavimas apyvartinių taršos leidimų sistemos veikloje Lietuvai atnešė ekonominę naudą, o gautus pinigus galima panaudoti taršos padarinių šalinimui ar valstybės infrastruktūros gerinimui bei modernizavimui, kas ilgame laikotarpyje taip pat prisidėtų prie Lietuvos, kaip valstybės, tvaraus vystymosi.

Taip pat svarbu prisiminti, kad be jau minėtų, kartu egzistuoja ir potenciali nauda visuomenei dėl pastaraisiais metais nedidėjančių taršos rodiklių, net ir esant augančiam energijos suvartojimui. Tai rodo įmonių pastangas veikti efektyviau ir investuoti į žaliąsias technologijas, o tai turi teigiamos įtakos tiek žmonių sveikatai, tiek gyvenimo kokybei. Nors oro tarša ir GHG dujų koncentracija atmosferoje yra homogeniškas dydis ir jų daroma žala nėra labai svarbi žvelgiant regioniniu, o ne viso pasaulio lygiu, tačiau tokia statistika sufleruoja teigiamus pokyčius įmonių veikloje. Siekiant tiksliai įvertinti šių pokyčių pasekmes, vertėtų pamatuoti taršos pokyčius visame pasaulyje, todėl taršos rodikliai Lietuvos regione vertinami tik kaip potencialus teigiamas EU ETS veiklos padarinys. Siekiant įgyvendinti Kioto protokolo tikslus, svarbu matyti, kad bent jau Lietuvos regione vyksta teigiami pokyčiai, kurie ilgame laikotarpyje galėtų prisidėti ir prie apčiuopiamos ekonominės naudos, jei šalyje funkcionuoja efektyviai, tačiau tuo pačiu ir tvariai gamybą organizuojančios įmonės.

Apsvarsčius įtaką paveiktoms grupėms, kurių daro EU ETS, taršos leidimai bei jų kainų pokyčiai, panašu, kad šis projektas šalies mastu tikrai nėra žalingas, ir, kaip matoma, 2019 metais turėjo tiesioginės ekonominės naudos Lietuvai. Tačiau, nors ir įvertinus matoma tiesioginė

ekonominė nauda tam tikrais metais, ilgu laikotarpiu ji gali ir neegzistuoti, kadangi potencialiai mažinamas apyvartinių taršos leidimų kiekis vyriausybės laisvų apyvartinių taršos leidimų valdomas apimtis turėtų sumažinti, taip atimant už jų pardavimą gaunamas pajamas. Tačiau jei pavyktų pasiekti tašką, kai ir su sumažintu skiriamų EUA kiekiu net ir minėtoms trims įmonėms nebereikėtų įsigyti papildomų leidimų – tada galima vertinti tiesiogiai neapčiuopiamą naudą, tokią kaip mažėjantis taršos kiekis atmosferoje. Tad, nors ir laikinos, tačiau šiuo metu gaunamos vyriausybės pajamos bei pamažu duomenyse atsispindintis potencialiai sėkmingas taršos valdymas ir paskatinimas įmonėms tapti draugiškesnėmis aplinkai – rodo teigiamus dalyvavimo Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemoje aspektus bei pasekmes.

IŠVADOS

1. Apyvartinių taršos leidimų sistemos, kurioms pradmenis suteikė Kioto protokolas – kol kas pasaulyje labiausiai akcentuojamas kovos su klimato kaita ir atmosferos tarša būdas. Vienas geriausių pavyzdžių – Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistema, kurioje vykdamas taršos leidimų prekybą bei aukcionus paskirstomi ir perskirstomi taršos leidimai. Taip efektyviai kontroliuojamas taršos kiekis ir ribojamos labiausiai teršiančios įmonės bei sektoriai (pavyzdžiui, šilumos ir energijos gaminimo sektorius) bei siekiama užtikrinti, jog būtų įgyvendinti šalių išsikelti tikslai, susiję su klimato kaitos problemomis pasaulyje.
2. Nagrinėjant pasirinktą temą – ekonominę apyvartinių taršos leidimų sistemos įtaką, išanalizuoti moksliniai šaltiniai atskleidė, jog tokios sistemos bei apyvartinių taršos leidimų kainų įtaka buvo nagrinėjama remiantis šiais pagrindiniais aspektais: įmonių efektyvumu, konkurencinės aplinkos pokyčiais, pelningumu, produktyvumo lygio pokyčiais, užimtumo analize. Pristatyti tyrimai atskleidė, jog itin akivaizdūs ekonominiai efektai kol kas nėra stebimi, tačiau egzistuoja nežymūs poveikiai (tokie kaip: teigiamas efektas įmonių apyvartai jėgainių/elektrinių sektoriuje, neigiamas efektas pelnui bei produktyvumo lygiui, analizuojant EU ETS įmones pirmojo vystymo etapo laikotarpiu), priklausomai nuo sektoriaus, šalies ar regiono. Tačiau didžioji dalis moksliniuose straipsniuose pateiktų rezultatų aktualūs tik minėtoms atskiroms EU ETS dalims, tad žymūs ir visuotinai stebimi ekonominiai efektai, susiję su EU ETS veikla, kol kas nestebimi.
3. Atlikta Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos poveikio analizė Lietuvos regionui parodė, kad tiesioginę bei netiesioginę įtaką EU ETS sistema daro tiek viešiesiems finansams, tiek visuomenei, tiek įmonėms. Kol kas viešiesiems finansams EU ETS sistema darė tik teigiamą įtaką – parduodant laisvus/perteklinius apyvartinius taršos leidimus buvo surinktos papildomos lėšos į kovos su klimato kaita fondą. Tačiau nors ir šalies biudžetą tai papildė, didžiosios įmonės, kurios patyrė apyvartinių taršos leidimų trūkumą, susidūrė su neplanuotomis ir didelėmis išlaidomis, susijusiomis su EUA įsigijimu. Joms sistemos veikla sudarė tik papildomas išlaidas. Visgi, visuomenė, kaip ir vyriausybė, taip pat nenukentėjo ir patyrė netiesioginį teigiamą poveikį, atsiradusį dėl Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos veiklos. Vyriausybei inicijuojant naujus projektus iš surinktų lėšų, skatinama plėtra šalies viduje, taip sukeldami teigiamą poveikį visuomenei. Be to, egzistuoja ir potenciali nauda dėl suvaldyto taršos kiekio atmosferoje – nors jis nesumažėjo, tačiau augantis energijos suvartojimas signalizuoja augančią gamybą ar kitų poreikių didėjimą, tačiau, kadangi tarša

išlieka pastovi, galima daryti išvadą, jog skatinama gamybos modernizacija bei platesnis žaliųjų technologijų naudojimas, taip stabilizuojant taršos kiekius.

4. Siekiant patikrinti galimą neigiamą poveikį vartotojams ir įvertinus pasirinktus ekonometrinius modelius naftos apdirbimo sektoriuje, nustatyta, jog dėl atsiradusių papildomų išlaidų, susijusių su apyvartinių taršos leidimų įsigijimu, įmonės nebuvo linkusios dėl to kelti kainos ir taip atsiradusių finansinę naštą perkelti vartotojams. Tai leidžia priimti prielaidą, jog vartotojai šiuo atveju nepatyrė papildomų kaštų ir tai nesumažino jų naudos, gaunamos dėl EU ETS veiklos šalyje. Tačiau, vertėtų nepamiršti, jog nėra įrodymų, kad kituose sektoriuose veikiančios įmonės nepasinaudojo proga savo išlaidas taršos leidimams padengti modifikuodamos produkcijos kainą.
5. Kintanti apyvartinių taršos leidimų kaina taip pat turi įtakos pagrindinėms jau minėtoms trimis grupėms – tiek viešajam sektoriui, tiek visuomenei, taip pat - įmonėms. Visuomenė šiuo atveju veikiama mažiausiai, tačiau ryšys tarp vyriausybės ir įmonių – atvirkštinis. Didėjanti EUA kaina reiškia didesnes pajamas biudžetui, tačiau didesnes išlaidas įmonėms, kurios patiria taršos leidimų trūkumą. Taip pat, priėmus atitinkamas prielaidas bei atlikus tyrimą, įvertinta ir grynoji Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų sistemos nauda Lietuvos regionui 2019. Rezultatai teigia, jog 2019 metais EU ETS veikla Lietuvai buvo pelninga, kadangi vyriausybės pajamos iš laisvų apyvartinių taršos leidimų pranoko įmonių išlaidas trūkstamiems apyvartiniams taršos leidimams įsigyti. Taip pat, svarbu paminėti, jog apskaičiuota grynoji nauda atspindi tik tiesiogines minėtų grupių išlaidas/pajamas. Kartu įvertinus ir apibūdintą netiesioginį teigiamą poveikį visuomenei dėl stabilizuoto taršos kiekio bei vidinės šalies plėtros ir modernizacijos dėl surinktų vyriausybės lėšų už laisvus apyvartinius taršos leidimus, galima teigti, jog grynoji nauda įvertinus tiesioginį ir netiesioginį poveikį būtų dar didesnė. Tačiau taip pat svarbu paminėti, kad tokia akivaizdi ekonominė nauda stebima tik 2019 metais ir tai negarantuoja nei pastovios, nei augančios ekonominės naudos ateinančiais metais – ilgu laikotarpiu labiau tikėtinas tiesioginės ekonominės naudos sumažėjimas dėl mažinamo apyvartinių taršos leidimų kiekio. Tačiau jį turėtų pakeisti potencialus netiesioginės naudos išaugimas tuo pačiu atnešant ir ekonominę naudą ilgalaikėje perspektyvoje šaliai tampant modernesne, tvaresne dėl vidinės plėtros ir įmonių efektyvumo didinimo naudojant aplinkai draugiškas gamybos technologijas bei tampant patrauklesnėmis užsienio investicijoms pritraukti.

PASIŪLYMAI

1. Remiantis visu darbu bei pateiktomis išvadomis galima matyti, jog nagrinėta tema turi daug plėtojimo galimybių. Šiame darbe atliktas tyrimas taip pat galėtų būti pakartojamas, pateikiant detalesnius ir išsamesnius rezultatus, atlikus jį kai turima didesnė duomenų imtis – šiuo atveju tyrimą būtų galima kartoti 4 – ojo EU ETS veiklos etapo eigoje ar jam pasibaigus. Priklausomai nuo imties bei duomenų detalumo, galima tyrimą detalizuoti bei išplėsti kaštų ir naudos analizės tyrinėjimo horizontą.
2. Tačiau, egzistuoja tam tikros problemos pačiame EU ETS valdyme Lietuvoje, kurios, jei nebus išspręstos, gali nulemti ir tolimesnių tyrimų ribotumą dėl nepakankamos informacijos ir jos nepasiekiamumo. Kaip jau minėta, publikuotoje Specialiųjų Tyrimų Tarnybos išvadoje dėl korupcijos rizikos analizės apyvartinių taršos leidimų prekybos srityje (2020) pabrėžiama, kad trūksta skaidrumo, informacijos, susijusios su apyvartiniais taršos leidimais, jų skyrimu ir prekyba, publikavime: nepakankamai viešinamas apyvartinių taršos leidimų skyrimas, neužtikrinama išmetamų GHG ataskaitų patikra, laiku neužtikrinamas informavimas apie pasikeitusius įrenginius ir pajėgumus, negarantuojamas leidimų perskaičiavimas. Dalis šių problemų galėtų būti išspręstos koreguojant teisės reglamentus, įvedant didesnę kontrolę šioje srityje. Pagal pateikiamas išvadas bei pastebėjimus, susidaro įspūdis, jog dalyvavimas EU ETS sistemoje, ypač kol didžioji dalis leidimų yra dalinami nemokamai, nėra priimamas rimtai ir nepakankamai stengiamasi užtikrinti skaidrų ir efektyvų sistemos veikimą, kol tam yra proga ir įmonės nepatiria didelių nuostolių. Būtent griežtinant teisinius reglamentus galėtų būti užtikrintas gerokai efektyvesnis leidimų paskirstymas įmonėms Lietuvoje. Kol kas, trūkumus patiriant tik didžiausioms įmonėms, mažesnės nėra motyvuotos pereiti prie tvarios gamybos, kadangi nesusiduria su papildomomis išlaidomis leidimams. Tuo tarpu didžiosios įmonės neturi galimybės gauti papildomų pajamų iš laisvų EUA, patirdamos dar ir papildomas išlaidas ir taip sumažinant tikimybę, jog didesnė dalis pardavimo pajamų galės būti skiriama investicijoms į tvaresnę gamybą. Sugriežtinus pajėgumų apskaitos bei taršos ataskaitų kontrolę, vyriausybė turėtų proga įgyvendinti efektyvesnį leidimų skirstymą, taip užsitikrindama pajamas sau iš laisvų taršos leidimų trumpame laikotarpyje bei labiau skatintų įmonių investicijas bei prisidėtų prie tvaresnės gamybos įgyvendinimo ilgame laikotarpyje. Užtikrinus šiuos dalykus šalies viduje, kitas svarbus žingsnis galėtų būti spartesnis taršos leidimų kiekio mažinimas visoje EU ETS sistemoje. Lietuva šiuo atveju nėra atsakinga už tai, kiek apyvartinių taršos leidimų ji gauna. Kol dalis nemokamų leidimų bus skiriama iš pačios

Europos Sąjungos, tol įmonės bus mažiau suinteresuotos keisti gamybos technologijas. EU ETS jau pereina į trečiąjį veiklos etapą, todėl laiko šalims bei įmonėms pasiruošti – buvo pakankamai, tad spartesnis nemokamų EUA kiekio mažinimas būtų pakankama priežastis pagaliau tuos pokyčius įgyvendinti. Tad šiuo metu – svarbu užtikrinti griežtesnę kontrolę šalies viduje, siekiant efektyvesnio valdomų išteklių panaudojimo Lietuvos regione, užsitikrinant didžiausią įmanomą trumpalaikę ekonominę naudą savo šaliai bei būtų efektyvu peržiūrėti visos prekybos sistemos tikslus ir veiklos etapus, siekiant sistemos efektyvumo visų jos narių atžvilgiu.

THE ECONOMIC IMPACT OF THE EMISSION TRADING SYSTEM IN LITHUANIA

Ramunė MALČIŪTĖ

Paper for Master's degree

Economic Analysis Master's Program

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor – lect. Š. Eirošius

Vilnius, 2020

SUMMARY

60 pages, 6 charts, 10 pictures, 61 reference.

The main purpose of this master thesis is to analyze and quantify the economic impact of the European Union Emission Trading System in Lithuania.

The paper consists of four main parts: the analysis of relevant literature, the cost-benefit analysis for Lithuania, the research of cost pass-through rate to customers and the net benefit of the EU ETS for our region.

Literature analysis revealed that previous researches mainly concentrated on economic impacts to specific companies or sectors but not on the country level. Also it can be concluded that there were only few cases where significant economic impact exists because of the EU ETS activity. Most of the resear concluded that no impact was observed but almost all of them had a lack of sufficient data which may impact the results.

Even though implemented literature analysis suggested that not a lot of research was done on the country level, it was decided to proceed with the one to quantify the economic impact of the EU ETS in Lithuania. To reach the goal of the final thesis the cost and benefit analysis was implemented. Results show that each of the target groups (government, society, private sector) is affected in some way – government and private sector get the benefit when selling additional EUAs, private sector together may suffer from additional costs when in need to buy additional EUAs. No negative impact to society was introduced – companies do not pass their costs to

customers. Also, during the last year Lithuania experienced net benefit from EU ETS as the government's profit outgrew the private sector's costs.

The conclusion of this paper indicates that EU ETS activity in Lithuania does no economic harm for the country. Opposite, during the last year positive economical impact was observed. However, in the long run this tangible positive economic effect may disappear as the number of EUAs should become smaller but there is plenty of space to create not direct positive economic effects as the EU ETS is moving in the right direction.

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

- Abrell J., Faye A. N., Zachmann G. (2011) *ASSESSING THE IMPACT OF THE EU ETS USING FIRM LEVEL DATA*. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/254454774_Assessing_the_impact_of_the_EU_ETS_using_firm_level_data (žiūrėta 2019 gruodžio 8 d.)
- „Akmenės cementas“ didino pajamas ir mažino nuostolį (2020). Prieiga internetu: <https://www.vz.lt/pramone/2020/07/16/akmenes-cementas-didino-pajamas-ir-mazino-nuostoli> (žiūrėta 2020 lapkričio 30d.)
- Alberola, E., Chevallier, J., Chèzec, B. (2007). *Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005–2007*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.029>
- Alexeeva-Talebi V. (2011) *Cost pass-through of the EU emissions allowances: Examining the European petroleum markets*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.07.029>
- Anger A., Kohler J. (2009) *Including aviation emissions in the EU ETS: Much ado about nothing? A review*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.10.010>
- Anger N., Oberndorfer U. (2007) *Firm performance and employment in the EU emissions trading scheme: An empirical assessment for Germany*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.09.007>
- Auctioning. Europos Komisija. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en (žiūrėta 2019 lapkričio 30d.)
- Benz E., Trück S. (2006) *CO₂ Emission Allowances Trading in Europe - Specifying a new Class of Assets*. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/27479711_CO2_Emission_Allowances_Trading_in_Europe_-_Specifying_a_New_Class_of_Assets (žiūrėta 2019 gruodžio 8 d.)
- Bruyn S.M., Vergeer R., Schep E., Hoen M.'t, Korteland M., Cludius J., Schumacher K., Zell-Ziegler C., Healy S. (2015) *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS. An analysis for six sectors*. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/revision/docs/cost_pass_through_en.pdf (žiūrėta 2020 gegužės 10d.)
- B. Shrestha M., Bhatta G. R. (2017) *Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2017.11.001>
- Chan H. S., Li S., Zhang F. (2013) *Firm competitiveness and the European Union emissions trading scheme*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.032>
- Chin A. T.H., Zhang P. (2013) *Carbon emission allocation methods for the aviation sector*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2012.12.013>
- Commins N., Lyons S., Schiffbauer M., Tol R. (2011) *Climate Policy and Corporate Behaviour*. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/221959861_Climate_policy_and_corporate_behaviour (žiūrėta 2019 gruodžio 7d.)

- Degalų kainų statistika* (2019). Prieiga internetu: <http://www.degalukainos.lt/degalu-kainu-statistika> (žiūrėta 2020 m. kovo 20 d.)
- Demaiilly D., Quirion P. (2007) *European Emission Trading Scheme and competitiveness: A case study on the iron and steel industry*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.01.020>
- EU Emissions Trading System (EU ETS)* (2019) European Commission. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en (žiūrėta 2019 lapkričio 30d.)
- EUA Price* (2020) Prieiga per internetą: <https://ember-climate.org/carbon-price-viewer/> (žiūrėta 2020 spalio 30d.)
- EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2003/87/EB 2003 m. spalio 13 d. nustatanti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos leidimų sistemą Bendrijoje ir iš dalies keičianti Tarybos direktyvą 96/61/EB*. Prieiga internetu: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0087&from=EN> (žiūrėta 2019 lapkričio 29d.)
- Flora M., Vargiolu T. (2019) *Price dynamics in the European Union Emissions Trading System and evaluation of its ability to boost emission-related investment decisions*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.026>
- Yu, H. (2010) *The EU ETS and Firm Profits: An Ex-post Analysis for Swedish Energy Firms*. Prieiga internetu: <https://pdfs.semanticscholar.org/9602/787c567399950ebfb0f4c66f51a8c31faf4d.pdf> (žiūrėta 2019 gruodžio 3 d.)
- History of Reducing Air Pollution from Transportation in the United States* (2020) United States Environmental Protection Agency (EPA). Prieiga internetu: <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/accomplishments-and-success-air-pollution-transportation> (žiūrėta 2020 gegužės 17d.)
- Jaraite J., Di Maria C. (2014) *Did the EU ETS Make a Difference? An Empirical Assessment Using Lithuanian Firm-Level Data*. Doi: <https://doi.org/10.5547/01956574.37.2.jjar>
- KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE* (1998) UNITED NATIONS. Prieiga internetu: <https://europa.eu/capacity4dev/public-environment-climate/document/kyoto-protocol-united-nations-framework-kyoto-1997> (žiūrėta 2019 lapkričio 29d.)
- Koch N., Fuss S., Grosjean G., Edenhofer O. (2014) *Causes of the EU ETS price drop: Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything?—New evidence*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.06.024>
- KONVERSIJOS KOEFICIENTŲ APSKAIČIAVIMO IR SOCIALINIO-EKONOMINIO POVEIKIO (NAUDOS / ŽALOS) VERTINIMO METODIKA* (2019) Cetrinė Projektų Valdymo Agentūra. Prieiga internetu: https://ppplietuva.lt/lt/docview/?file=%2Fpublications%2Fdocs%2F623_259f265f48840984cd00ce0b328ee589.pdf (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- Kuro ir energijos suvartojimo namų ūkiuose kryptys* (2020). Lietuvos Statistikos Departamentas. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S1R022#/> (žiūrėta 2020 gruodžio 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2012 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2012). Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.A3BFD90E657D> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)

- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2014 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2014). Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/4a65e05092c511e39318f8369c0dcbbc?jfwid=14f22871vb> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2015 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2015). Prieiga internetu: <https://www.apva.lt/wp-content/uploads/2018/06/127.doc> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2016 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2016). Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/f760c542db0211e59019a599c5cbd673?jfwid=q8i88mctw> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2017 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2017). Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/b475cb42193111e7b6c9f69dc4ecf19f?jfwid=-1d5z9iurz9> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2018 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2018). Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/3aea1d61485d11e89197e1115e5dbece?jfwid=11dyhedlh2> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRAS ĮSAKYMAS DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO 2019 M. ŠAMATOS PATVIRTINIMO* (2019). Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/66f5a27040ab11e99a17eaa929142a91> (žiūrėta 2020 gegužės 11d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS MOKESČIO UŽ APLINKOS TERŠIMĄ ĮSTATYMAS* (galiojanti suvestinė redakcija: 2020-01-01). Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.FFF9AE9162EE/asr> (žiūrėta 2020 gruodžio 15d.)
- LIETUVOS RESPUBLIKOS SPECIALIŲ TYRIMŲ TARNYBOS IŠVADA DĖL SKAIDRUMO TRŪKUMO APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ PREKYBOJE*. Prieiga internetu: https://www.stt.lt/naujienos/7464/_2019-4/apyvartiniu-tarsos-leidimu-prekybos-sistemoje-truksta-skaidrumo:2685 (žiūrėta 2020 gruodžio 15d.)
- Lin, B., Jia, Z. (2018) *What are the main factors affecting carbon price in Emission Trading Scheme? A case study in China*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.106>
- Lindsey, R. (2019) *Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide*. Prieiga internetu: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide> (žiūrėta 2019 gruodžio 6 d.)
- LITHUANIA'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2020. GREENHOUSE GAS EMISSIONS 1990-2018* (2020). Aplinkos Apsaugos Agentūra. Prieiga internetu: http://klimatas.gamta.lt/files/NIR_2020%2004%2015.pdf (žiūrėta 2020 gegužės 6 d.)

- Liu X., Wang B., Du M., Zhang N. (2018) *Potential economic gains and emissions reduction on carbon emissions trading for China's large-scale thermal power plants*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.131>
- Makridou G., Doumpos M., Galariotis E. (2019) *The financial performance of firms participating in the EU emissions trading scheme*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.026>
- Misevičius V. (2019) „Achemos“ nuostolius pajus visas kraštas. Prieiga internetu: https://www.respublika.lt/lt/naujienos/lietuva/kitos_lietuvos_zinios/achemos_nuostolius_pajus_visas_kraštas/ (žiūrėta 2020 balandžio 15 d.)
- Morris, J., Paltsev, S., Ku, A. Y. (2019). *Impacts of China's emissions trading schemes on deployment of power generation with carbon capture and storage*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.05.014>
- Nafta (2020) Lietuvos Respublikos energetikos ministerija. Prieiga internetu: <https://enmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-3/nafta> (žiūrėta 2020 lapkričio 21 d.)
- Nava C. R., Meleo L., Cassetta E., Morelli G. (2018). *The impact of the EU-ETS on the aviation sector: Competitive effects of abatement efforts by airlines*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.032>
- Oberndorfer U. (2008) *EU Emission Allowances and the stock market: Evidence from the electricity industry*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.07.026>
- Oberndorfer U., Rennings K. (2007) *Costs and Competitiveness Effects of the European Union Emissions Trading Scheme*. Doi: <https://doi.org/10.1002/eet.438>
- „ORLEN Lietuva“ KONSOLIDUOTŲ FINANSINIŲ ATASKAITŲ RINKINYS UŽ 2019 M. GRUODŽIO 31 D. PASIBAIGUSIUS METUS (2020). Prieiga internetu: <https://www.orlenlietuva.lt/LT/Company/Reports/Documents/OL%202019%20consolidated%20LT.pdf> (žiūrėta 2020 gruodžio 21 d.)
- Paris Agreement. Europos komisija. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en (žiūrėta 2019 gruodžio 21 d.)
- Petrick S., Wagner U. J. (2014) *The Impact of Carbon Trading on Industry: Evidence from German Manufacturing Firms*. Doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2389800>
- Ritchie H., Roser M. (2018) *CO₂ and Greenhouse Gas Emission*. Prieiga internetu: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> (žiūrėta 2019 lapkričio 30d.)
- Rutkauskaitė R. (2019) „Achema“ 2018 m. patyrė 28,9 mln. Eur grynojo nuostolio. Prieiga internetu: <https://www.vz.lt/pramone/2019/04/12/achema-2018-m-patyre-289-mln-eur-grynojo-nuostolio#ixzz6M9BQeIt> (žiūrėta 2020 balandžio 6 d.)
- Skjærseth J. B. , Eikeland P. O. (2013) *Corporate Responses to EU Emissions Trading: Resistance, Innovation or Responsibility?* Prieiga internetu: https://books.google.lt/books?id=hCIpDAAQBAJ&pg=PA1&hl=lt&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false (žiūrėta lapkričio 17 d.)

- Soliman A. M., Nasir M. A. (2018) *Association between the energy and emission prices: An analysis of EU emission trading system*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.12.005>
- The Copenhagen Accord*. UNFCCC. Prieiga internetu: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/copenhagen-climate-change-conference-december-2009/copenhagen-climate-change-conference-december-2009> (žiūrėta 2019 gruodžio 21 d.)
- The World Bank. Carbon Pricing Dashboard* (2020). Prieiga internetu: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data (žiūrėta 2020 lapkričio 26d.)
- Už nepanaudotus taršos leidimus Lietuva gavo 12 mln. litų* (2013). Prieiga internetu: <http://alkas.lt/2013/03/27/uz-nepanaudotus-tarsos-leidimus-lietuva-gavo-dar-12-mln-litu/> (žiūrėta 2020 balandžio 6 d.)
- Veith S., Werner J. R., Zimmermann J. (2009) *Capital market response to emission rights returns: Evidence from the European power sector*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.01.004>
- What is the Kyoto Protocol?* UNFCCC. Prieiga internetu: https://unfccc.int/kyoto_protocol (žiūrėta 2020 balandžio 15 d.)
- What is the United Nations Framework Convention on Climate Change?* UNFCCC. Prieiga internetu: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change> (žiūrėta 2020 balandžio 15 d.)
- Zhang Z., Baranzini A. (2004) *What do we know about carbon taxes? An inquiry into their impacts on competitiveness and distribution of income*. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00152-6)
- 2019 m. „Achemos“ nuostolių pakeitė pelnas* (2020). Prieiga internetu: <https://www.jonavosnaujienos.lt/2019-m-achemos-nuostoli-pakeite-pelnas/> (žiūrėta 2020 lapkričio 15 d.)