VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

VADYBOS KATEDRA

Rugilė Samoškaitė

LIETUVOS TRANSPORTO SEKTORIAUS DARNIOS PLĖTROS VERTINIMAS EUROPOS SĄJUNGOS ŽALIOJO KURSO KONTEKSTE

ASSESSMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE LITHUANIAN TRANSPORT SECTOR IN THE CONTEXT OF THE EUROPEAN UNION GREEN DEAL

Baigiamasis magistro darbas

Verslo vadybos studijų programa, valstybinis kodas 6211LX058

Organizacijų vadybos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vilnius, 2023

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Verslo vadybos fakultetas
Vadybos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk. .....
Data .....-.....-.....

Antrosios pakopos studijų **Verslo vadybos** programos magistro baigiamasis darbas

Pavadinimas **Lietuvos transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimas Europos Sąjungos žaliojo kurso kontekste**

Autorius **Rugilė Samoškaitė**

Vadovas **Danguolė Oželienė**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe nagrinėjamas transporto sektorius, kuris dėl didelio išmetamų teršalų kiekio, sukeliančio šiltnamio efektą, daro neigiamą įtaką visuomenei ir aplinkai. Siekiant išspręsti transporto sektoriaus egzistencinę grėsmę sukeliančias problemas analizuojamas transporto poveikis aplinkai ir visuomenei, darni transporto sektoriaus plėtra, darnios plėtros vertinimo būdai. Išnagrinėti pagrindiniai su transporto sektoriumi susiję Europos Sąjungos žaliojo kurso aspektai, kaip viena pagrindinių iniciatyvų, siekianti darnaus transporto sektoriaus. Norint atlikti Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimą buvo sudarytas transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimo rodiklių sąrašas. Atliekant Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo tyrimą buvo naudotasi ekspertų vertinimu, daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybiniu metodu, klasterine analize. Gauti tyrimo rezultatai leido identifikuoti pagrindinius rodiklius, kuriais remiantis transporto įmonės vykdo darnią plėtrą. Atsižvelgiant į kitų transporto įmonių neefektyvų arba visišką neprisidėjimą prie ES žaliojo kurso darnios plėtros tikslų siekimo buvo parengtas transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis. Išnagrinėjus teorinius ir praktinius Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo aspektus, pateikiamos baigiamojo darbo išvados ir siūlymai.

Darbą sudaro 7 dalys: įvadas, teorinė dalis, metodinė dalis, tiriamoji dalis, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas, priedai.

Darbo apimtis – 67p. teksto be priedų, 11 iliustr., 7 lent., 125 bibliografiniai šaltiniai.

Atskirai pridedami darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: aplinkosauga, ES žaliasis kursas, darni plėtra, darnios plėtros vertinimas, darnios plėtros vertinimo rodikliai, transportas, transporto neigiamas poveikis aplinkai ir visuomenei

Patvirtiname, kad informacija anotacijoje yra teisinga

Rugilė Samoškaitė

dr. Danguolė Oželienė

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Business Management
Department of Management

ISBN ISSN
Copies No. .....
Date .....-.....-.....

Master Degree Studies **Business Management** study programme Master Graduation Thesis

Title	**Assessment of Sustainable Development of the Lithuanian Transport Sector in the Context of the European Union Green Deal**
Author	**Rugilė Samoškaitė**
Academic supervisor	**Danguolė Oželienė**

Thesis language: Lithuanian

Annotation

The master's thesis examines the transport sector which has a negative impact on society and the environment due to its high greenhouse emissions. In order to solve the problems that pose an existential threat to the transport sector, the impact of transport on the environment and society, the sustainable development of the transport sector, and methods of assessing sustainable development are analyzed. The main aspects of the European Union's Green Deal relating to the transport sector have been examined as one of the main initiatives towards a sustainable service lifesport sector. In order to carry out an assessment of the sustainable development of Lithuanian transport companies, a list of indicators for assessing the sustainable development of the transport sector was compiled. The study on the assessment of the sustainable development of Lithuanian transport companies used expert assessment, the copras multi-factor assessment method and cluster analysis. The obtained results of the study made it possible to identify the main indicators on the basis of which transport companies carry out sustainable development. In view of the inefficient or complete contribution of other transport companies to the achievement of the objectives of sustainable development of the EU Green Deal, a model for assessing the sustainable development of transport companies has been developed. After analyzing the theoretical and practical aspects of the assessment of the sustainable development of Lithuanian transport companies, the conclusions and proposals of the final thesis are presented.

Structure: introduction, theoretical part, methodological part, study part, conclusions and suggestions, references.

Thesis consist of: 67p. text without appendixes, 11 pictures, 7 tables, 125 bibliographical entries.

Appendixes included.

Keywords: assessment of sustainable development, indicators for assessing sustainable development, sustainable development, the EU Green Deal, the environment, the negative impact of transport on the environment and society, transport

We hereby confirm that the provided information is correct

Rugilė Samoškaitė

dr. Danguolė Oželienė

ĮVADAS **8**
1. DARNI PLĖTRA TRANSPORTO SEKTORIUJE SIEKIANT ES ŽALIOJO KURSO TIKSLŲ **10**
1.1 TRANSPORTO SEKTORIAUS SAMPRATA 10
1.2 KELIŲ TRANSPORTO POVEIKIS VISUOMENEI IR APLINKAI 12
1.3 DARNIOS PLĖTROS SAMPRATA IR TEORINIAI ASPEKTAI 16
1.3.1 Darnios plėtros principai 19
1.3.2 Darnios plėtros sritys: ekonominė, ekologinė ir socialinė 20
1.4 ES ŽALIASIS KURSAS – EUROPOS EKONOMIKOS PERTVARKYMO STRATEGIJA 23
1.5 TRANSPORTO SEKTORIAUS PRISIJUNGIMAS PRIE ES ŽALIOJO KURSO 26
1.6 DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO METODAI IR TRANSPORTO SEKTORIAUS DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO RODIKLIAI 29
2. EMPIRINIO TYRIMO – LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO METODIKA **36**
2.1 TYRIMO METODŲ PAGRINDIMAS 36
3. LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO TYRIMAS SIEKIANT ES ŽALIOJO KURSO TIKSLŲ **42**
3.1 LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMAS 44
3.1.1 Daugiakriterio vertinimo COPRAS analizė 44
3.1.2 Klasterinė analizė 46
3.2. LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO MODELIS 49
IŠVADOS **53**
SIŪLYMAI **54**
LITERATŪROS SĄRAŠAS **55**
PRIEDAI **64**

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Automobilių pasiskirstymas pagal degalų rūšį 13
2 pav. Duomenys apie mirtis dėl oro taršos 14
3 pav. Ryšys tarp ekonominių, socialinių ir ekologinių sričių 20
4 pav. Sritys, į kurias orientuotas ES žaliojo kursas 24
5 pav. ES žaliojo kurso tikslai iki 2030 m. 25
6 pav. Lietuvos darnios plėtros socialinės srities vertinimo rodikliai, matavimo vienetai, esama ir prognozuojama situacija 30
7 pav. Loginė Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo seka 36
8 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus 37
9 pav. Klasterių jungimo dendrograma 43
10 pav. Klasterių jungimo dendrograma. 47
11 pav. Transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis 50

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Transporto sektoriaus įmonių darnios plėtros vertinimo rodikliai 33
2 lentelė. Demografinių tyrimo dalyvių duomenų suvestinė 41
3 lentelė. Sudaryta alternatyvų prioritetinė eilutė 42
4 lentelė. Normalizuoti tyrimo duomenys 44
5 lentelė. Sudaryta alternatyvų prioritetinė eilutė 45
6 lentelė. Apdorotų tyrimo duomenų santrauka SSPS programa 46
7 lentelė. Klasterinės analizės aglomeracijos grafikas 46

PRIEDAI

1 priedas. Pirminiai tyrimo duomenys 65
2 priedas. Sudaryta ekspertų vertinimo anketos matrica. Ekspertai turėjo pažymėti atitinkamą įvertį, remdamiesi atstovaujamos įmonės situacija, siekiant darnios plėtros tikslų. 66
3 priedas. Pirminiai tyrimo duomenys 67
4 priedas. Normalizuoti tyrimo duomenys padauginti iš svertinio rodiklio 68
5 priedas. Apskaičiuotas alternatyvų santykinis reikšmingumas 69
6 priedas. Darbo autorės parengtas straipsnis į Jaunųjų mokslininkų konferenciją 70

ĮVADAS

Temos aktualumas. Transporto sektoriaus indėlis, kuris pagal Europos namų ūkių išlaidas yra antrojoje vietoje, sudaro 5 proc. Europos Sąjungos BVP (Europos Komisija, 2020). Transporto sektoriuje tiesiogiai dirba maždaug 10 mln. darbuotojų, o vien Lietuvoje 2020m. užfiksuota 75600 sunkiasvorių sunkvežimių ir krovininio transporto priemonių vairuotojų, apdraustųjų visomis socialinio draudimo rūšimis (Europos Komisija, 2020). Judumas suteikia daug naudos, bet už ekonominę naudą visuomenė moka tam tikrą kainą. Išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis, oro ir vandens užterštumas, triukšmas, taip pat nelaimingi atsitikimai ir automobilių avarijos, spūstys ir biologinės įvairovės nykimas, visa tai daro neigiamą poveikį visuomenės sveikatai ir gerovei. Šis poveikis ankstesnėmis pastangomis ir politinėmis priemonėmis nėra pakankamai valdomas. Transporto sektoriuje išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis vis didėja ir jau sudaro ketvirtį viso Europos Sąjungos išmetamo teršalų kiekio (Europos Komisija, 2020). Dėl to tapo būtina imtis veiksmų ir priemonių, siekiant išspręsti grėsmę visuomenei keliančias aplinkosaugos problemas. Tai padaryti gali padėti darnios plėtros koncepcijos įgyvendinimas. Darni plėtra, grįsta mokslo ir tyrimų žiniomis gali būti būdas racionalizuoti ne tik pasaulinę ekonomiką, bet ir konkrečią organizaciją. Atsižvelgiant į šių laikų didelę rinkų konkurenciją darni plėtra daugeliui įmonių įkvėpė naują požiūrį į aplinkos problemų sprendimą, vadinama ekologinėmis naujovėmis. Ekologines naujoves galima apibrėžti kaip naujus produktus ir procesus, kurie teikia vertę verslui, bet kartu mažina neigiamą poveikį aplinkai. Ekologines naujoves taip pat skatina Europos Sąjungos (toliau – ES) inicijuojamas žaliasis kursas. ES žaliasis kursas apima ir analizuoja įvairias sritis: pramonę, žemės ūkį, energetiką, transportą, pastarasis bus labiausiai analizuojamas atsižvelgiant į darbo temą. ES žaliojo kurso siekis tapti pirmuoju neutraliu klimato kaitai žemynu ir taip pat, kad transportas būtų saugus, veiksmingas ir tausojantis aplinką. ES žaliasis kursas prisideda prie darnios plėtros vystymosi tiek šalies, tiek įmonės mastu, siekiant patenkinti žmonijos poreikius tausojant aplinką. Pastaruoju metu darnios plėtros tema itin aktuali, siekiant sumažinti daroma neigiamą įtaką aplinkai ir visuomenei bei užtikrinti saugesnes gyvenimo sąlygas ateities kartoms. Grėsmę keliančios aplinkosaugos problemos lėmė temos pasirinkimą ir paskatino atlikti transporto sektoriaus analizę per ES žaliojo kurso prizmę.

Tyrimo problema – transporto sektorius svarbi ekonomikos dalis, tačiau taip pat vienas labiausiai teršiančių aplinką. Norint toliau efektyviai plėtoti transporto sektorių nedarant neigiamos įtakos aplinkai būtina siekti darnios šio sektoriaus plėtros.

Tyrimo objektas – Lietuvos transporto įmonės.

Tyrimo tikslas – nustatyti transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimo rodiklius, siekiant ES žaliojo kurso tikslų, įvertinti rodiklių vykdymą transporto įmonėse ir parengti transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelį.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

1. Išnagrinėti transporto sektoriaus sistematiką, darnios plėtros vertinimo metodus ir ES žaliojo kurso pagrindines nuostatas;
2. Sudaryti rodiklių, būdingų darniam transportui, rinkinį;
3. Sudaryti tyrimo metodiką, transporto sektoriaus darniai plėtrai įvertinti, kuria remiantis bus atlikta daugiakriterio kompleksinio proporcingumo vertinimo analizė (COPRAS) ir klasterinė analizė;
4. Atlikti ekspertinį darnaus transporto sektoriaus įmonių vertinimą, siekiant ES žaliojo kurso tikslų;
5. Parengti transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelį ir pateikti rekomendacijas, atsižvelgiant į ES žaliojo kurso tikslus.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, ekspertinis vertinimo metodas, daugiakriterio vertinimo COPRAS metodas, klasterinė analizė.

Magistro baigiamąjį darbą sudaro 3 dalys: teorinė, metodinė ir tiriamoji. Teorinėje dalyje analizuojama mokslinė literatūra transporto sektoriaus darnios plėtros ES žaliojo kurso kontekste ie sudaromas darnios plėtros rodiklių, būdingų transporto sektoriui rinkinys. Metodinėje dalyje – sudaroma tyrimo metodika, kuria remiantis bus atlikta daugiakriterio kompleksinio proporcingumo vertinimo analizė (COPRAS) ir klasterinė analizė. Tiriamojoje dalyje – atliktas ekspertinis darnaus transporto rodiklių vertinimas, siekiant nustatyti kaip skirtingos transporto įmonės prisideda ir vysto darnią plėtrą transporto sektoriuje.

Darbo reikšmė. Šis darbas supažindina su pagrindiniais darnios plėtros sampratos aspektais, pateikiama darnios plėtros reikšmė (svarba) visuomenei, darnios plėtros tikslai Lietuvos ir Europos mastu, atskleidžiamas transporto sektoriaus daromas neigiamas poveikis aplinkai ir visuomenei. Remiantis pateiktais Jungtinių Tautų Organizacijos, Europos Komisijos ir Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos dokumentais atskleisti tikslai, veiksmai ir priemonės darnios plėtros siekimui. Taip pat sudarytas transporto sektoriui būdingų darnios plėtros rodiklių rinkinys, pagal kurį atliekamas ekspertinis vertinimas, daugiakriterio vertinimo COPRAS analizė ir klasterinė analizė. Pagal tyrimo rezultatus bus galima įvertinti darnios plėtros vystymą skirtingose Lietuvos transporto įmonėse.

Darbe naudotasi parengtu autorės straipsniu „ES šalių transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimas“, kuris buvo skaitytas 2022 m. Jaunųjų mokslininkų konferencijoje.

1. DARNI PLĖTRA TRANSPORTO SEKTORIUJE SIEKIANT ES ŽALIOJO KURSO TIKSLŲ

1.1 TRANSPORTO SEKTORIAUS SAMPRATA

Prieš pradedant nagrinėti darnios plėtros ir ES žaliojo kurso sampratas būtina apžvelgti įvairių autorių teorines įžvalgas transporto sektoriaus tematika. Vertėtų apibrėžti pagrindines darbe naudojamas sąvokas: transportas, transporto priemonė, transporto įmonė, krovinių gabenimas (transporto paslauga), krovinys (prekė). Transportas viename pagrindinių transporto veiklą Lietuvoje reglamentuojančių dokumentų – Lietuvos Respublikos transporto veiklos pagrindų įstatyme (1991, aktuali red. 2020-07-01, 2str., 1p.) yra apibrėžiamas kaip „sudėtinė Lietuvos Respublikos ūkio dalis, skirta viešiesiems ir ūkio subjektų poreikiams tenkinti – keleiviams, bagažui ir (arba) kroviniams vežti“. Identišku šio termino apibrėžimu naudojasi ir autoriai – Vasiliauskas bei Pukalskas (2008; 2013), autorių teigimu, šis žodis yra kildinamas iš lotyniškų žodžių – *lot. trans* (per, skersai) ir *lot. portare* (nešti, gabenti). Kai kurie autoriai transportą dar apibūdina kaip ūkio šaką, apimančią krovinių ir keleivių pervežimą įvairiomis transporto priemonėmis (Gegelevičiūtė, 2015; Jarašūnienė, 2011). Transportas yra skirstomas į (Ambrazevičius, 2008; Vasiliauskas, 2013):

- Geležinkelių transportą – pasižymintį vežimų reguliarumu, maža priklausomybe nuo oro sąlygų, didele keliamąja galia, maža vežimų savikaina;
- Automobilių transportą – pasižymintį dideliu manevringumu, vežimo „nuo durų iki durų“ galimybe, dideliu greičiu, didele vežimų savikaina, galimybe vežti mažas krovinių partijas, didele tarša ir avaringumu;
- Jūrų transportą – pasižymintį galimybe gabenti masinius krovinius, neribotu linijų pralaidumu, mažomis energetinėmis sąnaudomis, savo ruožtu lemiančiomis mažą savikainą ir didelę priklausomybę nuo oro sąlygų;
- Vidaus vandenų transportą – pasižymintį dideliu kelių pralaidumu, maža vežimų savikaina, mažu pervežimo greičiu, didele priklausomybe nuo oro sąlygų;
- Oro transportą – pasižymintį dideliu greičiu, lankstumu, maža keliamąja galia, didele vežimų savikaina;
- Vamzdynų transportą – pasižymintį didele savikaina, ribotomis krovinio pasirinkimo galimybėmis, dideliu patikimumu, maža aplinkos tarša.

Atsižvelgiant į darbo tematiką, toliau bus analizuojamas automobilių transportas. Kelių transporto priemone Lietuvos Respublikos saugaus eismo automobilių keliais įstatyme (2000, aktuali red. 2021-01-01), vadinama: „įrenginys žmonėms ir (arba) kroviniams, taip pat ant jos sumontuotai stacionariai įrangai vežti“. Tokia pati automobilių transporto priemonės sąvokos apibrėžtis pateikiama ir Lietuvos Respublikos transporto veiklos pagrindų įstatyme (1991, aktuali red. 2020-07-

01, 2str., 2p.). Kaip nustato Lietuvos Kelių eismo taisyklių (aktuali red. 2020-01-10) 226 punktas: „Dalyvauti viešajame eisme Lietuvos Respublikoje leidžiama nustatyta tvarka įregistruotoms motorinėms transporto priemonėms, priekaboms, kurių privalomoji techninė apžiūra atlikta ir galioja (įskaitant transporto priemones, turinčias leidimą nuvykti į transporto priemonių techninės apžiūros įmonę atlikti privalomosios techninės apžiūros) ir kurių valdytojai yra apsidraudę privalomuoju draudimu ir sumokėję valstybės nustatytus su transporto priemone ar jos dalyvavimu viešajame eisme susijusius mokesčius“. Todėl pažymėtina, kad transporto priemonės turi ne tik būti pritaikytos kroviniams arba keleiviams vežti, bet ir turi atitikti tam tikrus teisės aktais nustatytus reikalavimus.

Transporto įmone vadinama įmonė: „kurios materialinės gamybos sritis susijusi su žmonių ar krovinių vežimu automobiliais“ (Mickūnaitis, Tilindis ir Valiūnas, 2012). Pagal Lietuvos ekonominės veiklos rūšių klasifikatorių (EVRK 2 red., 2007), transporto įmonių veikla priskiriama H sekcijai „Transportas ir saugojimas“. Ši sekcija apima: keleivių arba krovinių vežimą, pagal tvarkaraštį arba ne pagal tvarkaraštį, geležinkelių, kelių, vandens, oro transportu ir krovinių transportavimą vamzdynais bei susijusią veiklą, tokią kaip transporto terminalų ir stovėjimo aikštelių veikla, krovinių tvarkymas, sandėliavimas ir kt. Šiai sekcijai taip pat priskiriama transporto įrangos, su vairuotojo ar operatoriaus samdymu, nuoma bei pašto ir pasiuntinių (kurjerių) veikla (EVRK 2 red., 2007).

Apžvelgus transporto įmonės sampratą, matyti, jog šių įmonių veiklą – vežimo (gabenimo) paslaugos. Vežamos gali būti prekės, o šiuo konkrečiu analizuojamu atveju – kroviniai, kadangi darbe analizuojamas bus tik kelių transportas. Autorius Baublys (2016) kroviniais siūlo vadinti visus gabenamus daiktus nuo jų priėmimo gabenti iki pristatymo krovinio gavėjui momento. Vasiliauskas (2013) sąvoką „krovinys“ tapatina su „prekės“ sąvoka ir teigia, jog jei preke galima laikyti gamybos proceso eigoje sukurtą daiktą, kuris turi tam tikras (kokybines) savybes, svarbias potencialiam tos prekės vartotojui, tai krovinys – prekė, paruošta (supakuota, paženklinta ir pan.) bei pateikta pervežimui. Minalga (2007) krovinį apibūdina kaip objektą, kuris suprantamas kaip materialinių vertybių visuma. Apžvelgiant šias įvairių autorių pateikiamas krovinio sąvokos sampratas matyti, jog vienos krovinio sąvokos apibrėžties nėra, tačiau šių autorių pateikiami apibūdinimai gana panašūs. Todėl bendrąja prasme kroviniu galima laikyti bet kokias prekes, kurios yra tinkamai paruoštos ir pateiktos pervežimui, nuo jų priėmimo gabenti iki pristatymo gavėjui momento.

Pagrindinis, svarbiausias šiame darbe vartojamas terminas: krovinių vežimas (arba krovinių gabenimas, transportavimas, transporto paslauga), įvairių autorių teigimu, apima daug įvairių operacijų, nuo gamybos iki produkcijos pateikimo vartotojams – medžiagų vežimas bet kurios rūšies transportu, jų sandėliavimas, komplektavimas, pakavimas, maršruto parinkimas, techninė transporto priemonių priežiūra ir pan. (Baublys, 2016; Gegelevičiūtė, 2015). Dar krovinio vežimas gali būti apibūdinamas kaip „jo pristatymas į paskirties vietą visiškai išsaugoto ir laiku“ (Baublys, 2016).

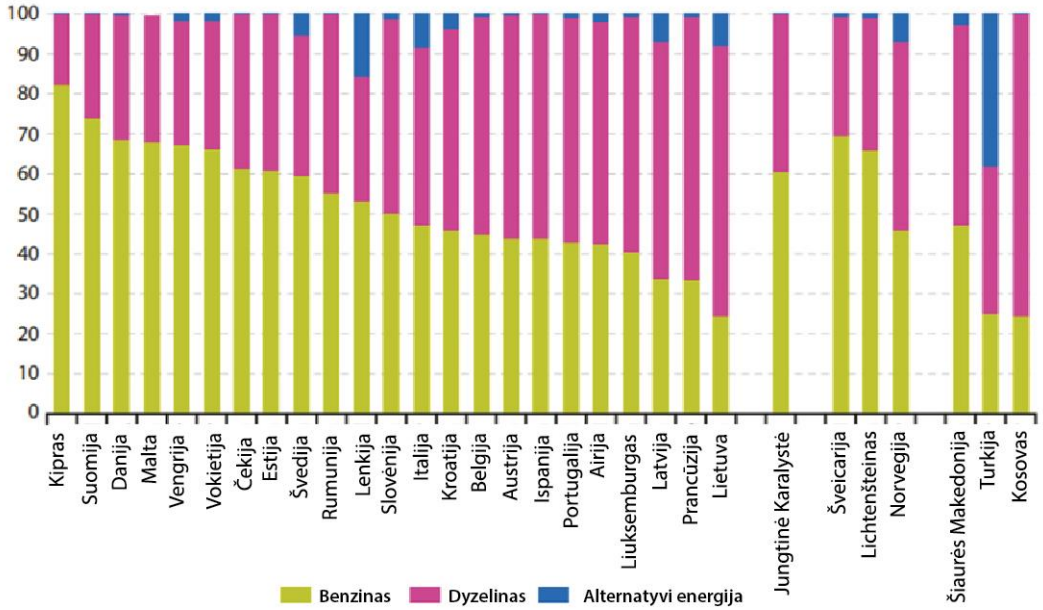
Lietuvos Respublikos kelių transporto kodekse (1996, aktuali red. 2020-07-01, 26 str., 19p.) krovinių vežimo sąvoka apibrėžiama kaip „gabenimas už atlyginimą iš siuntėjo išsiuntimo vietos į gavėjo paskirties vietą transporto priemonėmis“. Išanalizavus aukščiau pateiktą informaciją, galima suformuluoti vieną krovinių vežimo sąvokos apibrėžtį: krovinių vežimu galima laikyti visas operacijas, atliekamas gabenant krovinį nuo jų pagaminimo iki galutinio vartotojo, turint tikslą užtikrinti krovinio pervežimą laiku ir saugiai.

Apibendrinant šį darbo poskyrį, galima teigti, jog bendrąja prasme transportu galima vadinti ūkio šaką, skirtą keleiviams, bagažui ir/arba kroviniams gabenti įvairiomis transporto priemonėmis. Transporto priemonėmis, savo ruožtu, laikytinos priemones žmonėms, kroviniams bei ant jų sumontuotai įrangai gabenti. Transporto įmone laikoma įmonė, kurios pagrindinė veikla – keleivių, krovinių vežimas bei visapusiškas krovinių tvarkymas (sandėliavimas, pakavimas ir pan.). Kroviniu galima laikyti visas gabenamas prekes, kurios yra tinkamai paruoštos ir pateiktos pervežimui, nuo jų priėmimo gabenti iki pristatymo gavėjui momento. Krovinių vežimo veikla laikytinos visos transporto įmonės atliekamos operacijos, vykdomos gabenant krovinį nuo jo pagaminimo vietos iki gavėjo, turint tikslą užtikrinti krovinio pervežimą laiku ir saugiai. Toliau darbe bus analizuojamas kelių transporto poveikis visuomenei ir aplinkai, darnios plėtros samprata ir galimi darnios plėtros vertinimo rodikliai transporto sektoriuje, darnią plėtrą reglamentuojantys dokumentai bei ES žaliasis kursas.

1.2 KELIŲ TRANSPORTO POVEIKIS VISUOMENEI IR APLINKAI

Vien tik krovininis kelių transportas sukuria trečdalį viso Lietuvos paslaugų eksporto, Tarptautinio transporto ir logistikos aljanso pateikiamais duomenimis, 2020 m. transporto ir saugojimo sektoriaus įmonių sumokėtų mokesčių, į valstybinės mokesčių inspekcijos sąskaitą, dalis sudarė 7,1% nuo visų bendrai šalyje sumokėtų mokesčių, kai 2014 metais ši procentinė dalis atitinkamai siekė tik 2,1% bei taip pat sukuriama daug darbo vietų – „Sodros“ duomenimis, 2020 m. gruodį buvo 75600 sunkiasvorių sunkvežimių ir krovininio transporto priemonių vairuotojų, apdraustųjų visomis socialinio draudimo rūšimis (Butkus, 2021). Automobilių skaičius tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje nuolat auga. Ypač auga lengvųjų automobilių skaičius – jei 1995 m. tūkstančiui gyventojų Lietuvoje teko 190 individualių lengvųjų automobilių, tai 2000-aisiais metais – 297, 2005-aisiais – 408, o 2020-aisiais – 486 (Lietuvos statistikos departamentas, 2020). Besivystanti ekonomika ir besikeičianti gyventojų socialinė padėtis didina mobilumo poreikį, dėl to didėja miestų transporto srautai, triukšmo lygis ir oro užterštumas. Transporto priemonių kiekio spartus augimas pasaulyje, ir su tuo susietas atmosferos bei aplinkos oro užterštumo didėjimas, sukeliantis globalius atmosferos pokyčius, globalinį atšilimą, ozono skylių susidarymą, potvynius, sausras pastaraisiais dešimtmečiais verčia vis labiau susirūpinti transporto energetikos problemomis

(Ambrazevičius, 2008; Baublys, Miškinis ir Morkvenas, 2011). Didėjant naftos produktais t. y. benzinu ir dyzelinu varomų transporto priemonių skaičiui (žr. 1 pav.) sparčiai prastėja aplinkos oro kokybė. Padidėjus naftos produktais varomų transporto priemonių skaičiui, į orą išmetama daugiau dujinių teršalų ir kietųjų dalelių (Kinnon ir kt., 2019). Degant degalams į aplinką daugiausiai patenka anglies dioksido, vandens garų taip pat išskiriama šiluma (Nedzeikienė, 2012).



1 pav. Automobilių pasiskirstymas pagal degalų rūšį

Šaltinis: internetinė statistikos duomenų svetainė – www.ec.europa.eu/eurostat (žiūrėta: 2022-02-22)

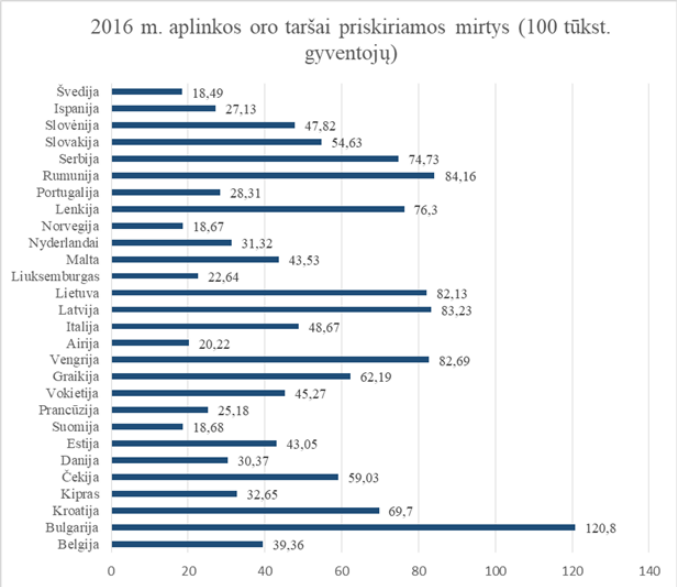
Iš 1 pav. atlikto tyrimo galima matyti, kad dėl lengvųjų automobilių – 11 iš 23 ES narių valstybių, apie kurias turimi 2018 m. duomenys, daugiau nei 50 proc. automobilių buvo benzininiai. Kipre didžiausias procentas benzininių automobilių (81,7 %), toliau seka Suomija (73,7 %) ir Danija (68,3 %). Dyzeliniai automobiliai 50 proc. ribą viršijo Lietuvoje (67,7 proc.), Prancūzijoje (65,8 proc.), Latvijoje (59,1 proc.), Liuksemburge (58,9 proc.), Ispanijoje ir Portugalijoje (abi 56,1 %), Austrijoje (55,8 %), Airijoje (55,5 %), Belgijoje (54,7 %) ir Kroatijoje (50,7 %). Alternatyvaus, mažiau aplinkai kenkiančio, kuro naudojimas išaugo Lenkijoje (15,9 %), Italijoje (8,6 %), Lietuvoje (8,2 %) ir Latvijoje (7,3 %). Tačiau kategorija „alternatyvi energija“ gali kai kuriose šalyse būti pervertinta, nes trūksta tikslių duomenų šaltinių. Didelė, Turkijoje registruojamų automobilių, varomų alternatyviu kuru, dalis atitenka suskystintomis naftos dujomis (SND) varomiems automobiliams.

Norint suprasti, aplinkos ore esančių teršalų poveikį žmogaus sveikatai, pirmiausia reikia suvokti tų teršalų veikimo mechanizmus bei išsiaiškinti patekimo į žmogaus organizmą būdus. Kenksmingos medžiagos į organizmą gali patekti įkvepiant per plaučius, virškinamąjį traktą, odą ar

tiesiogiai į kraujotaką pro per pažeistą odą (Dėdelė, 2014). Pasaulio sveikatos organizacijos nuomone, žmonių sveikatai labiausiai kenkia kietosios dalelės (KD), azoto dioksidas (NO_2), sieros dioksidas (SO_2) ir pažemio ozonas (O_3) (WHO Regional Office for Europe OECD, 2017).

Biologinė, fizikinė ir cheminė aplinkos oro tarša turi neigiamos įtakos žmonių, ypač vaikų iki 15 metų, sveikatai. Aplinkos oro tarša padidina sergamumą kraujotakos ligomis, kvėpavimo organų ligomis, silpnina žmogaus imuninę sistemą. Lietuvos sveikatos informacijos centro duomenimis, miestuose ir rajonuose, kuriuose atliktų aplinkos oro tyrimų rezultatai parodė aplinkos oro taršos padidėjimą, tiek suaugusių, tiek vaikų, sergančiųjų kvėpavimo organų ligomis, daugėja, matomas akivaizdus statistinis ryšys tarp plaučių vėžio sergamumo paplitimo ir aplinkos oro užterštumo kietosiomis dalelėmis (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2020).

Azoto oksido koncentracijos staigus ore padidėjimas lemia bendrą mirtingumo didėjimą, nors epidemiologiniai tyrimai pažymi daug klaidinančių veiksnių, susijusių su kitais teršalais. Trumpalaikis poveikis gali turėti neigiamą įtaką plaučių funkcijai. Poveikis ypač juntamas asmenims, sergantiems astma. Poveikio pasekoje gali padidėti bendras sergamumas, suaktyvėti alerginės reakcijos, išaugti bendras mirtingumas (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2020). Europos aplinkos agentūros skaičiavimais, Lietuvoje per metus daugiau kaip trys tūkstančiai ankstyvųjų mirčių būna susijusios su smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija ore, o visoje Europos Sąjungoje dėl oro užterštumo pirma laiko miršta daugiau kaip 400 tūkstančių žmonių per metus (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2020). Pasaulio sveikatos organizacija (2016) pateikia oro taršai priskiriamų mirčių statistinius duomenis, kurie leidžia suprasti, kad oro tarša kelia didelę egzistencinę grėsmę ir būtini sprendimo būdai tam sumažinti (žr. 2 pav.).



2 pav. Duomenys apie mirtis dėl oro taršos

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Pasaulio sveikatos organizacijos pateikiamus statistinius duomenis (2016)

Transporto keliamas triukšmas taip pat yra vienas iš dažniausių visuomenės nepasitenkinimą keliančių aplinkos veiksnių Europos Sąjungoje. Europoje atliktos apklausos duomenimis, apie 70 proc. respondentų iš Europos Sąjungos išreiškė nerimą dėl gyvenamosios aplinkos triukšmo, o triukšmas darbo vietoje, veikiantis ne mažiau 25 proc. kasdieninio darbo laiko, vargina trečdalį darbingo amžiaus darbuotojų (Merllie, 2001). Ilgalaikis poveikis triukšmu gali sukelti įvairų poveikį individui: nuo dirginimo, sukelto nuolatinės įtampos ir streso, arterinio kraujospūdžio padidėjimo, iki širdies ir kraujagyslių ligų rizikos padidėjimo (van Kempen, 2002). Triukšmo poveikis organizmui būna specifinis ir nespecifinis. Specifiniam poveikiui priskiriama akustinė trauma, klausos nuovargis, profesinis kurtumas. Nespecifiniam triukšmo poveikiui priskiriamas centrinės nervų sistemos dirginimas, todėl atsiranda funkcinių centrinės bei vegetacinės nervų sistemos sutrikimų: galvos skausmai, svaigimas, blogėja dėmesys, atmintis, darbingumas, sutrinka miegas (Ašmenskas ir kt., 1997).

Nagrinėjant įvairias sveikatos problemas, skirtingus taršos tipus ir lygmenis, buvo nustatytas ryšys tarp miesto oro taršos ir sergamumo širdies ir kraujagyslių ligomis. Buvo rasta, kad didėjantys oro taršos lygiai ir teršalų koncentracijos yra susiję su mirtingumu dėl išeminės širdies ligos ir didesniu hospitalizacijos skaičiumi dėl kraujagyslių ligų (Koken ir kt., 2003).

Transportas daro neigiamą įtaką ne tik žmonėms, bet ir gamtai. Augmenija atlieka svarbų vaidmenį atmosferos valymui ir oro teršalų mažinimui. Dujos, įskaitant azoto oksidus, anglies monoksidą, lakiuosius organinius junginius ir metaną, susijungia atmosferoje ir sudaro ozono sluoksnį. Žemės paviršiuje esantis ozonas riboja augalų fotosintezę, sumažindamas augalų gebėjimą augti. Exeter universiteto mokslininkai teigia, kad ozoną formuojančių dujų emisijos mažinimas suteikia unikalią galimybę sukurti natūralų klimato taršos sprendimą (Unger, 2020). 50 proc. sumažinus šių dujų išmetimą iš septynių didžiausių žmogaus sukurtų šaltinių, įskaitant kelių transportą (didžiausias teršalų išmetimas) ir energijos gamybą, augalai prisidėtų prie anglies dvideginio išmetimo mažinimo (Unger, 2020). „Šiuo metu žemėje esančios ekosistemos lėtina visuotinį atšilimą, kiekvienais metais sukaupdamos apie 30 % mūsų išmetamo anglies dioksido“, – teigia Exeter universiteto profesorė Nadine Unger (2020). Tačiau šiam anglies dioksido surinkimui kenkia ozono tarša. Didžiausi augalų produktyvumo nuostoliai patiriami rytinėje JAV, Europoje ir rytinėje Kinijoje, kuriose yra didelis paviršiaus ozono užterštumas, nauji tyrimai rodo, kad sumažinus ozono sluoksnį sukuriančių dujų išmetimą būtų pagerintos sąlygos augalams, leistų jiems greičiau augti ir surinkti daugiau anglies (Unger, 2020).

Laukiniai gyvūnai taip pat yra pažeidžiami oro taršos. Oro tarša gali pakenkti laukinei gamtai dviem pagrindiniais būdais: daro įtaką buveinėms, kuriose jie gyvena (dirvožemis, vanduo), kokybei ir turi įtakos maisto tiekimo prieinamumui ir kokybei. Oro taršos formos, tokios kaip smogas, kietosios dalelės ir pažemio ozonas gali paveikti laukinės gamtos sveikatą panašiai kaip žmonių,

įskaitant žalą plaučiams ir širdies, kraujagyslių sistemoms (Hlaváč ir kt., 2019). Gyvūno pažeidžiamumui dėl oro taršos įtakos turi tai, kaip jis kvėpuoja – ar jis naudoja plaučius, žiaunas ar kitą dujų mainų formą. Taip pat oro tarša daro įtaką laukinei gamtai, nes patenka į maisto grandinę ir kenkia maisto tiekimui (Kamble, 2011). Daugelis suvartotų šių teršalų susirenka ir kaupiasi gyvūno audiniuose. Kadangi gyvūnus valgo kiti gyvūnai ar net žmonės, tai šie teršalai kaupiasi ir persiduoda. Aukščiausio lygio plėšrūnai, tokie kaip lokiai ir ereliai, be daugelio kitų, yra ypač jautrūs tokio tipo oro teršalų biologiniam kaupimuisi (Kamble, 2011).

Transporto priemonės daro didelį neigiamą poveikį vandens kokybei. Pavyzdžiui, motorinių transporto priemonių išmesti teršalai nusėda ant kelių gumos, alyvos ir kitų teršalų dalelių. Lyjant šie teršalai išplaunami į aplinkkelį esančias teritorijas. Kai kuriais atvejais lietaus vanduo gali tekėti per kanalizaciją tiesiai į upę, ežerą ar įlanką arba gali užteršti požeminį vandenį arba vandenį pelkėje (Hlaváč ir kt., 2019).

Išanalizuoti statistikos duomenys bei atlikti tyrimai rodo, kad transporto sektorius labiausiai teršia orą. Neigiama įtaka yra daroma aplinkai ir visuomenei: vandens, oro užterštumas, nykstanti augalija, ligoti žmonės ar gyvūnai. Siekiant mažinti šį, egzistencinę grėsmę keliantį, reiškinį būtina imtis priemonių ir veiksmų, apie kuriuos bus kalbama toliau darbe.

1.3 DARNIOS PLĖTROS SAMPRATA IR TEORINIAI ASPEKTAI

Analizuojant mokslinę literatūrą darnios plėtros termino atitikmenų galima rasti įvairių: plėtra išlaikanti ekologinę pusiausvyrą, stabili plėtra, harmoningas vystymasis, tausojanti plėtra ir kt. Darbe pasirinkta naudoti darnios plėtros apibrėžtį. Norint, kad darni plėtra būtų skatinama praktiškam vykdymui, būtina jos analizė nuo atsiradimo istorijos, principų, kuriais remiasi iki poveikio žmogaus raidai. Sprendimus susijusius su darnia plėtra priimantiems asmenims reikia ne tik tikslių duomenų ir informacijos apie darnios plėtros principų ir ryšių tarp dimensijų sąsajas, bet ir geresnio tokių sąsajų ir jų poveikio žmogaus socialinės raidos labui supratimo (Blohmke, 2014).

Plėtra, kaip sąvoka, yra pagrįsta įvairiomis mokslininkų interpretacijomis ir teorijomis. Plėtra apibrėžiama kaip „evoliucinis procesas, kuriuo metu žmogaus gebėjimai didėja inicijuojant naujas struktūras, susidorojant su problemomis, prisitaikant prie nuolatinių pokyčių ir kryptingai bei kūrybiškai siekiant naujų tikslų“ (Vollenbroek, 2002). Pasak Hannoura (2006) plėtra suprantama kaip socialinė tautos būklė, kai jos gyventojų poreikiai patenkinami racionaliu ir tvariu gamtos išteklių ir sistemų naudojimu. Thorpe ir Rutter (2006) taip pat apibrėžia plėtrą, kaip daugialypį procesą, kuris apima esminius socialinių struktūrų, požiūrių ir institucijų pokyčius, taip pat ekonomikos augimą, nelygybės mažinimą ir absoliutaus skurdo panaikinimą.

Darnumas arba kitaip tvarumas, reiškia gebėjimą išlaikyti tam tikrą subjektą, rezultatą ar procesą laikui bėgant (Wallner, 1999). Tačiau mokslinėje literatūroje dauguma mokslininkų ir praktikų taiko šią koncepciją, kad reikštų sveikos ekonominės, ekologinės ir socialinės sistemos

gerinimą ir palaikymą žmogaus vystymuisi. Holden (2014) tvarumą apibrėžia kaip efektyvų ir teisingą išteklių paskirstymą tarp esamų kartų ir būsimų kartų, vykdant socialinę ir ekonominę veiklą baigtinės ekosistemos ribose. Kita vertus Hart (2016) tvarumą mato kaip dinamišką pusiausvyrą sąveikos tarp gyventojų ir jų aplinkos gebėjimo išnaudoti procese, kad populiacija vystytųsi taip, kad išreikštų visą savo potencialą, nesukeldama negrįžtamo neigiamo aplinkos poveikio, nuo kurios jie priklauso, gebėjimui išnaudoti. Šiuo požiūriu Hart (2016) tęsia, kad tvarumas sutelkia dėmesį į žmogaus veiklą ir jos gebėjimą patenkinti žmonių poreikius ir norus, neišeikvojant visų turimų produktyvių išteklių. Todėl tai skatina susimąstyti apie tai, kaip žmonės turėtų gyventi savo ekonominį ir socialinį gyvenimą, remdamiesi turimais ekologiniais ištekliais. Tačiau, kaip teigia Hewitt ir Badlley (2019) plėtros apibrėžime, taip pat turi būti pabrėžiamas kartų teisingumas, kuris akivaizdžiai yra svarbi idėja, tačiau kelia sunkumų, nes ateities kartų poreikius nėra lengva nei apibrėžti, nei nustatyti. Remiantis tuo, kas išdėstyta pirmiau, šiuolaikinės tvarumo teorijos siekia nustatyti prioritetus ir integruoti socialinius, aplinkosauginius ir ekonominius modelius sprendžiant žmogaus iššūkius tokiu būdu, kuris nuolat būtų naudingas žmogui (Köhler, 2014). Šiuo atžvilgiu ekonominiais modeliais siekiama tvariai kaupti ir naudoti gamtinį ir finansinį kapitalą.

Pažodžiui tariant, darni plėtra reikštų „plėtrą, kuri gali būti tęsiama neribotą laiką arba tam tikrą laikotarpį“ (Ermenc, 2005; Hecht, 1999). Struktūriškai ši sąvoka gali būti vertinama kaip frazė, susidedanti iš dviejų žodžių, „darni“ ir „plėtra“. Kaip kiekvienas iš dviejų žodžių, kurie susijungia, kad sudarytų darnią plėtrą, t. y. „darnus“ ir „plėtra“, buvo apibrėžtas anksčiau iš įvairių perspektyvų, taip pat ir bendrai darnios plėtros sąvoka yra nagrinėjama iš įvairių perspektyvų todėl atsirado gausybė sąvokos apibrėžčių. Nors darnios plėtros apibrėžčių gausu, dažniausiai cituojamas sąvokos apibrėžimas yra tas, kuris pirmą kartą pasiūlytas Jungtinių Tautų komisijos sudarytame Brundtlando pranešime apibrėžiamas kaip „vystymasis, atitinkantis dabartinės kartos poreikius, nepakenkiant ateities kartų gebėjimui patenkinti savo poreikius“ (Sneddon, 2006). Pripažindami Jungtinių Tautų paskelbtą „darnios plėtros“ apibrėžimą, Keiner (2005) teigia, kad darni plėtra yra pagrindinė pasaulinės vystymosi politikos ir darbotvarkės sąvoka. Ji suteikia mechanizmą, per kurį visuomenė gali sąveikauti su aplinka, nerizikuodama pakenkti ištekliams ateityje. Taigi, tai yra vystymosi paradigma ir koncepcija, pagal kurią raginama gerinti gyvenimo lygį nekeliant pavojaus žemės ekosistemoms ir nesukeliant aplinkos problemų, tokių kaip miškų naikinimas ir vandens bei oro tarša, dėl kurių gali kilti tokių problemų kaip klimato kaita ir biologinių rūšių išnykimas (van der Hel ir Biermann, 2017). Teigiama, kad darnios plėtros aktualumas gilėja su kiekvienos dienos aušra, nes gyventojų skaičius nuolat didėja, tačiau gamtos ištekliai, prieinami žmonių poreikiams tenkinti, to nedaro. Klarin (2018) teigia, kad, suvokiant šį reiškinį, visada buvo išreikštas visuotinis susirūpinimas dėl protingo turimų išteklių naudojimo, kad visada būtų galima patenkinti dabartinės kartos poreikius,

nepakenkiant ateities kartų gebėjimui patenkinti savuosius. Tai reiškia, kad darni plėtra yra pastangos užtikrinti ekonomikos augimo, aplinkosauginio naudingumo ir socialinės gerovės pusiausvyrą.

Nors darni plėtra šiais laikais įgijo populiarumą ir svarbą, tačiau tai kas linkę būti ignoruojama ir sumenkinta, yra koncepcijos istorija ar evoliucija. Nors evoliucija kai kuriems žmonėms gali atrodyti nesvarbi, vis dėlto ji gali padėti numatyti ateities tendencijas ir trūkumus, todėl yra naudingas orientyras dabartyje ir ateityje (Jabareen, 2008). Pasak Jabareen (2008), istoriškai darni plėtra kaip sąvoka, kyla iš ekonomikos kaip disciplinos. Diskusija apie tai, ar ribotas žemės gamtos išteklių pajėgumas galėtų nuolat patenkinti didėjančios žmonių populiacijos egzistavimą, išgarsėjo su Maltuso populiacijos teorija 1800-ųjų metų pradžioje (Seidl ir Tisdell, 1999). Dar 1789 m. Maltusas teigė, kad žmonių populiacija linkusi augti geometrine progresija, o pragyvenimas gali augti tik aritmetiniu progresu, ir dėl to populiacijos augimas greičiausiai pralenks gamtos išteklių pajėgumą patenkinti, didėjančio gyventojų skaičiaus, poreikius (Seidl ir Tisdell, 1999). Mokslininkas Meadowsas 1972 m. ištyrė augimo ribas, naudodamas duomenis apie gyventojų skaičiaus augimą, pramoninę gamybą ir taršą (Dietmair ir Verl, 2009). Meadowsas padarė išvadą, kad „pasaulis yra fiziškai baigtinis, eksponentinis šių trijų pagrindinių kintamųjų augimas galiausiai pasieks ribą“ (Dietmair ir Verl, 2009). Tačiau kiti akademikai, tyrėjai ir plėtros praktikai, pavyzdžiui, Connelly (2007) teigia, kad darnios plėtros koncepcija pirmą kartą buvo pripažinta tarptautiniu mastu 1972 m. Stokholme vykusioje JT konferencijoje žmogaus aplinkos klausimais. Pasak Sharpley (2000), nors šis terminas nebuvo aiškiai paminėtas, tarptautinė bendruomenė sutiko su nuomone, kuri dabar yra labai svarbi tvariam vystymuisi, kad tiek vystymasis, tiek aplinka, kurie iki šiol buvo sprendžiami kaip atskiri klausimai, gali būti valdomi abipusiai naudingu būdu. Po šių pokyčių Pasaulinė aplinkos ir plėtros komisija, kuriai pirmininkavo Gro Harlem Brundtland, atnaujino kvietimą vystyti darnią plėtra, kurios kulminacija buvo Brundtlando ataskaitos „Mūsų bendra ateitis“ parengimas 1987 m. (Valentin, 2000). Brundtlando komisijos ataskaitoje daugiausia dėmesio buvo skiriama dviem pagrindiniams klausimams: poreikių sampratai, ypač esminiams pasaulio neturtingųjų poreikiams (kuriems turėtų būti teikiamas didžiausias prioritetas) ir idėjai, kad technologijų ir socialinių organizacijų padėtis riboja aplinkos gebėjimą patenkinti dabartinius ir būsimus poreikius (Valentin, 2000). 2012 m., praėjus 20 metų po pirmojo Rio de Žaneiro Aukščiausiojo lygio susitikimo, buvo surengta Jungtinių Tautų tvaraus vystymosi konferencija. Konferencijoje daugiausia dėmesio skirta dviem temoms darnios plėtros kontekste: žaliajai ekonomikai ir institucinei struktūrai (Hák, 2016). Darnios plėtros apibrėžtis buvo labai svarbi konferencijos baigiamajam dokumentui „Ateitis, kurios mes norime“ (ang. „The future we want“) tokiu mastu, kad frazė „darni plėtra“ 49 puslapiuose pasirodo 238 kartus (Bartelmus, 2013). Rio de Žaneiro 20-ojo etapo rezultatai apėmė naujų darnios plėtros tikslų pasiekimo kūrimo procesą, kuris įsigaliojo nuo 2015 m. ir skatino kryptingus veiksmus, susijusius su darnios plėtros sritimis visuose pasaulinio vystymosi sektoriuose. Taigi 2012 m.

Jungtinių Tautų Generalinis Sekretorius Ban Ki-Moonas JT veiksmų darbotvarkėje įvardijo pabrėždamas, kad darni plėtra turėtų atlikti pagrindinį vaidmenį tarptautinėje ir nacionalinėje vystymosi politikoje, programose ir darbotvarkėje (Bartelmus, 2013).

1.3.1 Darnios plėtros principai

Darnios plėtros pasiekimas priklauso nuo daugelio principų. Tačiau vyraujanti žinia, susijusi su darnios plėtros principais, yra nukreipta į ekonomiką, aplinką ir visuomenę. Vienas iš pagrindinių darnios plėtros principų yra *ekosistemos išsaugojimas.* Būtina išsaugoti ekosistemą ir biologinę įvairovę, nes be jų gyvas organizmas nustos egzistuoti. Ribotų žemės išteklių negali pakakti neribotiems žmonių poreikiams patenkinti. Išteklių pereikvojimas daro neigiamą poveikį aplinkai, todėl, kad vystymasis būtų tvarus, gamtos ištekliai turi būti naudojami atsižvelgiant į žemės galimybes. Tai reiškia, kad plėtros veikla turi būti vykdoma pagal žemės pajėgumus. Štai kodėl svarbu, pavyzdžiui, turėti alternatyvius energijos šaltinius, tokius kaip saulės energija, o ne priklausyti nuo naftos produktų ir hidroenergijos (Conroy, 2004).

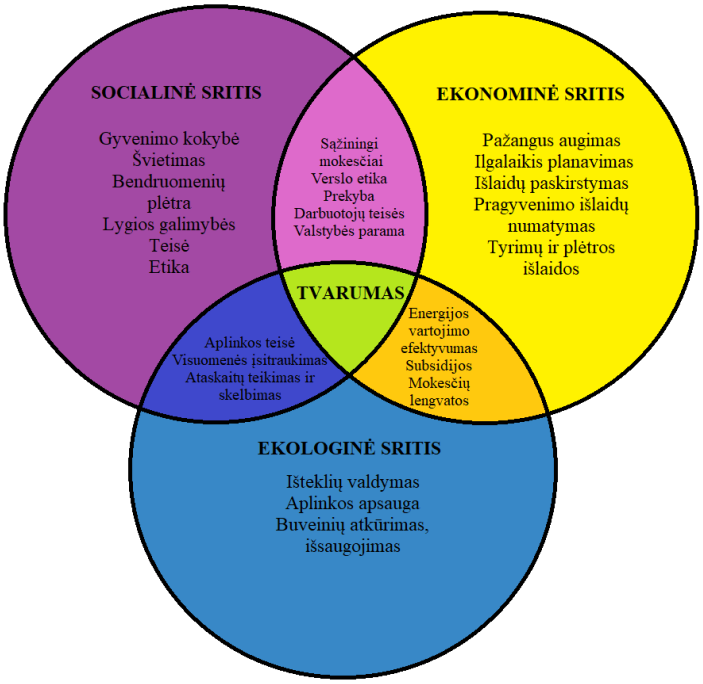
Norint pasiekti darnios plėtros, reikia populiacijos kontrolės (Robèrt, 2000). Žmonės išeina iš gyvenimo, naudodamiesi ribotais žemės ištekliais. Tačiau dėl gyventojų skaičiaus augimo didėja žmonių poreikiai, tokie kaip maistas, drabužiai ir būstas, o pasaulyje turimi ištekliai šiems poreikiams patenkinti ne visada gali būti padidinti, kad atitiktų reikalavimus. Todėl darnioje plėtroje yra labai svarbi populiacijos kontrolė ir valdymas. Kasych (2017) teigia, kad tinkamas žmogiškųjų išteklių valdymas yra dar vienas svarbus darnios plėtros principas. Būtent žmonės turi užtikrinti, kad principai būtų priimti ir jų būtų laikomasi. Būtent žmonės yra atsakingi už aplinkos naudojimą ir išsaugojimą. Būtent žmonės turi užtikrinti, kad būtų taika. Dėl to žmogiškųjų išteklių vaidmuo ieškant darnios plėtros yra labai svarbus. Tai reiškia, kad reikia ugdyti žmogaus žinias ir įgūdžius rūpinantis aplinka, ekonomika ir visuomene (Yemelyanov, 2018). Tai iš esmės galima padaryti per švietimą ir mokymą, taip pat tinkamas sveikatos priežiūros paslaugas, nes sveikas protas gyvena sveikame kūne. Šie elementai taip pat galėtų padėti ugdyti teigiamą požiūrį į gamtą. Švietimas taip pat gali paveikti visuomenę, kad ji tausotų aplinką ir vertintų žmogiškąsias vertybes bei priimtinus gamybos metodus (Kasych, 2017).

Taip pat teigiama, kad darnios plėtros procese turi dalyvauti visi, kad būtų sėkmingai pasiekti norimi tikslai (Robèrt, 2000). Darni plėtra negali įvykti tik vieno asmens ar organizacijos pastangomis. Tai kolektyvinė atsakomybė, kurioje turi dalyvauti visi žmonės ir susiję subjektai. Darni plėtra grindžiama dalyvavimo principu, kuris reikalauja teigiamo žmonių požiūrio, kad būtų galima pasiekti prasmingos pažangos atsakingai ir atskaitingai už stabilumą (Robèrt, 2000). Be to, darni plėtra klesti skatindama progresyvias socialines tradicijas, papročius ir politinę kultūrą (Shi, 2019). Pažangi tradicinė ir politinė kultūra turi būti plėtojama, palaikoma ir kuriama taip, kad ne tik išlaikytų visuomenę kartu, bet ir padėtų įvertinti bei išsaugoti darnią aplinką.

Trumpai tariant, pagrindinis darnios plėtros principas yra sistemingas aplinkos, socialinių ir ekonominių klausimų integravimas į visus sprendimų priėmimo tarp kartų aspektus. Darnios plėtros principai atspindi subalansuotą ekonominių, socialinių ir aplinkosaugos tikslų ir uždavinių darbotvarkę.

1.3.2 Darnios plėtros sritys: ekonominė, ekologinė ir socialinė

Cuello (1995) nuomone, versle geriausiais pasirinkimais išliks tie, kurie atitinka visuomenės poreikius ir yra ekologiškai ir ekonomiškai perspektyvūs, ekonomiškai ir socialiai teisingi, taip pat socialiai ir ekologiškai pakenčiami. Panašios nuomonės yra ir Barkemeyer (2014) teigdamas, kad konkurencingi rinkoje visada išliks siekiantys ne tik ekonominės, bet ir socialinės ir ekologinės naudos. Tai lemia trys tarpusavyje susijusios darnumo sritys ar sritys, kurios apibūdina darnios plėtros aplinkos, ekonominių ir socialinių dimensijų sąryšį, kaip parodyta 3 paveiksle.



3 pav. Ryšys tarp ekonominių, socialinių ir ekologinių sričių

Šaltinis: Sudaryta darbo autorės pagal Ciegis, Ramanauskiene ir Martinkus (2009)

Iš esmės pagal 3 paveikslą galima daryti išvadą, kad beveik viskas, ką žmogus daro ar planuoja daryti, turi įtakos aplinkai, ekonomikai ar visuomenei, o kartu ir žmonijos egzistavimui bei gerovei. Panašiai kaip teigia Jansen (2003), sferos sudaro tarpusavyje susijusių sąvokų rinkinį, kuris turėtų sudaryti žmogaus sprendimų ir veiksmų pagrindą ieškant darnios plėtros. Iš esmės 3 paveiksle vaizduojama, kad tinkami sprendimai dėl tvaraus išteklių valdymo užtikrins tvarų augimą tvariai visuomenei. Jų pavyzdžiai apima sprendimus dėl žemės naudojimo, paviršinio vandens valdymo,

žemės ūkio praktikos, pastatų projektavimo ir statybos, energijos valdymo, švietimo, lygių galimybių, taip pat teisėsaugos vykdymo užtikrinimo (Duran, 2015).

Knygoje „Įvadas į darnią plėtrą“ (ang. *An introduction to sustainable development*) (Peter, 2007) yra pasakojama apie nesibaigiantį žemo pragyvenimo lygio ir pasaulio naikinimo ciklą, jei kiekvienas žmogus nepradės nuo savęs skatinti darnios plėtros: „Jei žmogus tam tikroje geografinėje vietovėje neturi darbo *(ekonominė sritis)*, tikėtina, kad jis bus neturtingas *(socialinė sritis)*; Jei jis yra neturtingas ir neturi pilietinių teisių, jis turi paskatą užsiimti ekologijai kenkiančia praktika, pavyzdžiui, iškirsdamas medžius malkoms, kad galėtų gaminti valgį ir šildyti namus *(ekologinė sritis)*. Kadangi jo veiksmai derinami su kitų jo regione esančių žmonių, kertančių medžius, veiksmais, dėl miškų naikinimo iš dirvožemio *(ekologinė sritis)* bus prarasti gyvybiškai svarbūs mineralai. Jei iš dirvožemio bus prarasti gyvybiškai svarbūs mineralai, gyventojai neteks maistinių medžiagų, reikalingų protinei veiklai palaikyti, kurių reikia norint išmokti naujų technologijų, pavyzdžiui, kaip valdyti kompiuterį, ir dėl to produktyvumas sumažės *(ekonominė sritis)*. Jei produktyvumas stagnuos *(ekonominė sritis)*, neturtingi žmonės liks neturtingi arba skurdesni *(socialinė sritis)*, ir ciklas tęsis toliau.“ Minėtas hipotetinis atvejis iliustruoja sąsajas tarp trijų tarpusavyje susijusių tvarumo sričių ir poreikį jas integruoti į darnią plėtrą.

Norint prisidėti prie darnios plėtros būtina išmanyti tris darnios plėtros dimensijas: socialinę, ekonominę ir ekologinę.

Ekonominė sritis. Ekonominis tvarumas reiškia gamybos sistemą, atitinkančią dabartinį vartojimo lygį nepakenkiant ateities poreikiams (Berglund, 2016). Tradiciškai ekonomistai, manydami, kad gamtos išteklių pasiūla yra neribota, pernelyg pabrėžė rinkos gebėjimą efektyviai paskirstyti išteklius (Giddings, 2002). Taip pat buvo tikima, kad ekonomikos augimą lydės technologinė pažanga, skirta papildyti gamybos procese sunaikintus gamtos išteklius. Tačiau galiausiai buvo suvokta, kad gamtos ištekliai nėra begaliniai, be to, ne visi jie gali būti papildyti arba atnaujinami. Giddings (2002) pabrėžia, kad žmogaus gyvybė žemėje yra palaikoma naudojant ribotus žemėje esančius gamtos išteklius. Lehtonen (2004) anksčiau teigė, kad dėl gyventojų skaičiaus augimo didėja žmonių poreikiai, tokie kaip maistas, drabužiai, būstas, tačiau pasaulyje turimų priemonių ir išteklių negalima padidinti, kad būtų patenkinti poreikiai amžinai. Be to, Berglund (2016) teigia, kad, didžiausią susirūpinimą kelia ekonomikos augimas, nepaisoma svarbių sąnaudų sudedamųjų dalių, tokių kaip, pavyzdžiui, išeikvojimo ir taršos poveikis, o didėjanti prekių ir paslaugų paklausa ir toliau skatina rinkas ir didina žalingą poveikį aplinkai. Todėl ekonominis tvarumas reikalauja, kad sprendimai būtų priimami kuo teisingiau ir finansiškai patikimiau, kartu atsižvelgiant ekonominio tvarumo aspektus.

Socialinė sritis. Socialinis tvarumas apima lygybės, įgalinimo, prieinamumo, dalyvavimo, kultūrinio identiteto ir institucinio stabilumo sąvokas (Berglund, 2016). Ši sąvoka reiškia, kad žmonės

yra svarbūs, nes vystymasis yra susijęs su žmonėmis. Tačiau fundamentalesne prasme „socialinis tvarumas“ yra susijęs su socialinių sąlygų, tokių kaip skurdas ir aplinkos naikinimas, ryšiu (Zamfir, 2009). Šiuo atžvilgiu socialinio tvarumo teorija teigia, kad skurdo mažinimas neturėtų nei nepagrįstai naikinti aplinkos, nei ekonominio nestabilumo. Ja turėtų būti siekiama sumažinti skurdą esamoje visuomenės aplinkos ir ekonominių išteklių bazėje. Socialiniu lygmeniu tvarumas apima žmonių, bendruomenių ir kultūrų vystymosi skatinimą, siekiant padėti pasiekti prasmingą gyvenimą, remiantis tinkama sveikatos priežiūra, švietimu, lyčių lygybe, taika ir stabilumu visame pasaulyje (Zamfir, 2009). Teigiama, kad socialinį tvarumą nėra lengva pasiekti, nes socialinis aspektas atrodo sudėtingas ir didžiulis. Skirtingai nuo aplinkos ir ekonomikos sistemų, kuriose srautai ir ciklai yra lengvai pastebimi, socialinės sistemos dinamika yra labai neapčiuopiama ir negali būti lengvai modeliuojama. Pasak Moon (2007), socialinis tvarumas nėra susijęs su užtikrinimu, kad kiekvieno poreikiai būtų patenkinti. Atvirkščiai, ja siekiama sudaryti palankias sąlygas kiekvienam asmeniui gebėti realizuoti savo poreikius, jei jis to nori.

Ekologinė sritis. Aplinkos tvarumo koncepcija yra susijusi su natūralia aplinka ir tuo, kaip ji išlieka produktyvi ir atspari žmogaus gyvybei palaikyti (Berglund, 2016). Aplinkos tvarumas yra susijęs su ekosistemų vientisumu ir natūralios aplinkos gebėjimu atsinaujinti. Tam reikia, kad gamtinis kapitalas būtų tvariai naudojamas kaip ekonominių sąnaudų šaltinis. Tai reiškia, kad gamtos ištekliai turi būti surenkami ne greičiau, nei jie gali būti regeneruojami, o atliekos turi būti išmetamos ne greičiau, nei jas gali įsisavinti aplinka (Duran, 2015). Tačiau pernelyg greito augimo siekis kelia vis didesnius reikalavimus žemės sistemai ir vis labiau apsunkina. Daugėja įrodymų, patvirtinančių susirūpinimą dėl aplinkos tvarumo. Pavyzdžiui, klimato kaitos poveikis yra įtikinamas argumentas, kodėl reikia užtikrinti aplinkos tvarumą. Klimato kaita reiškia reikšmingus ir ilgalaikius klimato sistemos pokyčius, kuriuos sukelia natūralus klimato kintamumas arba žmogaus veikla (Barnett, 2003). Šie pokyčiai apima atmosferos ir vandenynų atšilimą, ledo lygio mažėjimą, jūros lygio kilimą, didėjantį vandenynų rūgštėjimą ir didėjančią šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentraciją. Jau pastebėta, kad klimato kaita daro poveikį biologinei įvairovei. Visų pirma, Nelson (2014) pastebėjo, kad aukštesnė temperatūra paprastai turi įtakos gyvūnų ir augalų rūšių reprodukcijos laikui, gyvūnų migracijos modeliams ir rūšių pasiskirstymui bei populiacijos dydžiui. Dabartinis biologinės įvairovės nykimo tempas viršija natūralų išnykimo tempą, prognozuojama, kad iki 2080 m. dėl jūros lygio kilimo gali būti prarasta apie 20 proc. pakrančių šlapžemių (Nelson, 2014). Visi šie klausimai yra svarbūs aplinkos tvarumo klausimai, nes, kaip jau minėta, jie turi įtakos tam, kaip natūrali aplinka išlieka produktyviai stabili ir atspari žmogaus gyvybei ir vystymuisi.

1.4 ES ŽALIASIS KURSAS – EUROPOS EKONOMIKOS PERTVARKYMO STRATEGIJA

Kai žmonių poreikiai tampa didesni nei planeta gali patenkinti – atsiranda egzistencinę grėsmę keliančios problemos: oro tarša, klimato kaita, intensyvus miškų kirtimas, biologinės įvairovės mažėjimas, atliekų tvarkymo problemos ir kt. ES žaliojo kurso iniciatyva viena iš priemonių siekiant spręsti anksčiau minėtas problemas. ES žaliasis kursas yra transformacinių pokyčių planas, kurio pagrindinis tikslas, kad Europa taptų pirmuoju neutralaus poveikio klimatui žemynu. Visos 27 ES valstybės narės įsipareigojo pasiekti, kad iki 2050 m. ES taptų pirmuoju neutralaus poveikio klimatui žemynu, ir iki 2030 m. išmetamų teršalų kiekį sumažinti bent 55 proc., palyginti su 1990 m. (Europos Komisija, 2021).

2019 m. gruodžio 11 d. Europos Komisija Europos Parlamentui ir Tarybai pateikė dokumentą „Europos Sąjungos žaliasis kursas“. Europos žaliasis kursas pristatomas, kaip „augimo strategija, kuria siekiama pertvarkyti ES į teisingą ir klestinčią visuomenę, pasižyminčią modernia, efektyviai išteklius naudojančia ir konkurencinga ekonomika“, kurioje iki 2050 m. išmetamųjų teršalų kiekis būtų nulinis (Europos Komisija, 2021).

Europos žaliasis kursas taip pat įsivaizduoja ekonomikos augimo atsiejimą nuo išteklių sąnaudų. Europos žaliajame kurse taip pat nurodomas Komisijos (2021) įsipareigojimas užtikrinti teisingą, įtraukią ir į žmones orientuotą pertvarką, daugelyje sričių (žr. 4 pav.). Pristatant Europos žaliąjį kursą taip pat buvo pabrėžta, kad numatyti tikslai (žr. 5 pav.) ir atitinkami veiksmai turi būti maksimaliai įtraukti nacionaliniu, sektorių ir regioniniu lygiu.

Pagrindiniai ES žaliojo kurso tikslai (Europos Komisija, 2021):

- Grynas oras, švarus vanduo, sveikas dirvožemis ir biologinė įvairovė;
- Renovuoti, efektyviai energiją naudojantys pastatai;
- Sveiki ir įperkami maisto produktai;
- Daugiau viešojo transporto;
- Švaresnė energija ir moderniausios švarių technologijų inovacijos;
- Ilgesnę veikimo trukmę turintys gaminiai, kuriuos galima remontuoti, perdirbti ir pakartotinai naudoti;
- Perspektyvios darbo vietos ir pertvarkai reikalingų įgūdžių ugdymas;
- Pasauliniu mastu konkurencinga ir atspari pramonė.

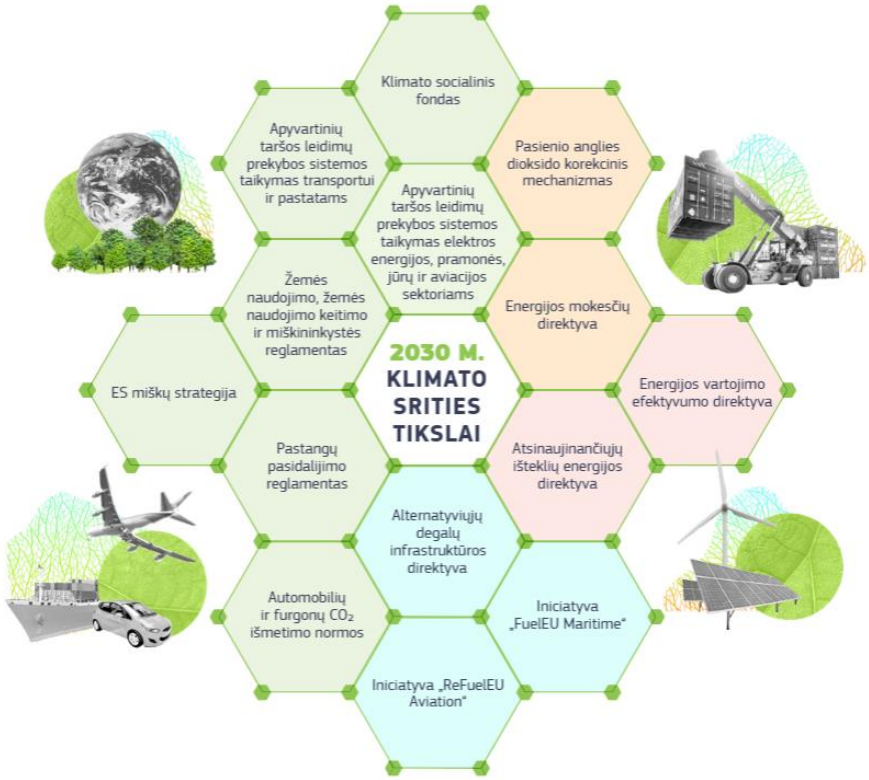
4 pav. Sritys, į kurias orientuotas ES žaliojo kursas

Šaltinis: ES žaliojo kurso internetinė svetainė www.ec.europa.eu (žiūrėta: 2022-05-12)

Atsižvelgiant į darbo tematiką toliau bus nagrinėjama transporto ir sritis ir su ja susijęs ES žaliojo kurso tikslas – perėjimas prie tvaraus ir išmanaus judėjimo. Anglies dioksido šalinimas yra vienas iš svarbiausių Europos žaliojo kurso darbotvarkės prioritetų (European Commission, 2021). Įsipareigojimas greitai ir masiškai diegti atsinaujinančiuosius energijos išteklius yra dar vienas aspektas, į kurį susitelkia Europos žaliasis kursas. Europos Komisija (2021) patvirtina, kad energetikos sektoriaus dekarbonizavimas „yra labai svarbus“. Jame daugiausia dėmesio skiriama atsinaujinančiųjų energijos išteklių diegimui, kartu mažai dėmesio skiriant iškastiniam kurui, o tai reiškia, kad iškastinės dujos nebūtinai bus uždraustos. Labiausiai skatinamas atsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimas yra jūros vėjo energijos ir nuo iškastinio kuro nepriklausomų dujų didinimas.Šioje dekarbonizacijos strategijoje pagrindinis vaidmuo tenka rinka grindžiamiems mechanizmams, o pasitikėjimas energetikos pertvarka daugiausia susijęs su atsinaujinančiųjų energijos išteklių konkurencingumu (European Commission, 2021). Be to, pirmenybė teikiama energijos vartojimo efektyvumui, o ne bendro energijos suvartojimo mažinimui.

Europos Komisija žada iki 2050 m. 90 proc. sumažinti transporto išmetamų teršalų kiekį, skatindama daugiarūšį transportą (European Comission, 2021).

Be to, Europos Komisija primygtinai reikalauja, kad transportas „ženkliai mažiau terštų, ypač miestuose, o „priemonių derinys turėtų padėti spręsti išmetamųjų teršalų, miestų spūsčių ir viešojo transporto gerinimo problemas“ (European Commission, 2021). Vienas iš potencialiai radikalių dalykų iškeliamas deklaruojant, kad transporto kaina turėtų atspindėti išlaidas aplinkai ir žmonių sveikatai, tačiau dokumente yra ribotos galimybės laikytis įsipareigojimo ar nurodymo, kad mokestis būtų įvestas tiksliai, atsižvelgiant į tikrąsias anglies dioksido sąnaudas (European Commission, 2021).



5 pav. ES žaliojo kurso tikslai iki 2030 m.

Šaltinis: ES žaliojo kurso internetinė svetainė www.ec.europa.eu (žiūrėta: 2022-05-12)

Lietuva, atsižvelgiant į ES žaliojo kurso iniciatyvą bei siekdama užtikrinti ekonominio vystymosi, socialinių problemų sprendimo ir aplinkos apsaugos suderinamumą ir integravimą, sukūrė institucinę ir strateginio planavimo sistemą, besiremiančią darnios plėtros principais. Visos valstybės institucijos, rengdamos atitinkamos srities strateginius dokumentus, vadovaujasi aukštesnio lygmens strategijomis, visų pirma – Nacionaline darnios plėtros strategija ir Valstybės pažangos strategija „Lietuva 2030“. Tai užtikrina skirtingų politikos sričių suderinamumą ir kompleksinį problemų sprendimą. Parengta ataskaita „Lietuva 2030“ padėjo sustiprinti valstybės institucijų bendradarbiavimą ir ryšius su nevyriausybinėmis organizacijomis. Taip pat paskatino suformuluoti ir išskirti Lietuvai prioritetines sritis: skurdo, socialinės atskirties ir pajamų nelygybės mažinimas, užimtumo skatinimas, visuomenės sveikatos stiprinimas, sveikatos priežiūros kokybės ir paslaugų prieinamumo didinimas, inovatyvios ekonomikos ir išmaniosios energetikos plėtra, kokybiškas išsilavinimas, vystomasis bendradarbiavimas (JT darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita, 2018). ES žaliasis kursas ir visos nacionaliniu lygiu išsikeltos valstybių strategijos ir gairės iš esmės yra pastangos pakeisti Europos ekonomiką ir Europos vartojimo modelius.

1.5 TRANSPORTO SEKTORIAUS PRISIJUNGIMAS PRIE ES ŽALIOJO KURSO

Klimato kaitos problemos ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau – ŠESD) klausimai aktualūs nuo 1990m. Jau 1992m. buvo aptarinėjami ir sprendžiami „Žemės viršūnių susitikime“ Rio de Žaneire, 1997m. (JT darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita, 2018). Kioto protokole daug dėmesio skirta ŠESD sprendimui ir parengta pasaulio klimato darbotvarkės tarptautinė sistema. Nuo to laiko klimato pokyčių klausimai, įgavo vis didesnį aktualumą pasaulinėje erdvėje. Raginimą imtis veiksmų pakartojo du tarptautiniai dokumentai, kuriuose pabrėžta aktuali visuotinio atšilimo problema: 2015m. Paryžiaus susitarimai ir Tarpvyriausybinės grupės 2018m. Specialioji ataskaita (Hafner ir Raimondi, 2021). Dabartinio ES žaliojo kurso tikslas iki 2030m. pertvarkyti Europos energetiką, ekonomiką ir visuomenę. Kartu su šiais tikslais ir siūloma finansine parama, ES skatina klimato diplomatiją, siekdama įsitraukti teigiamai bendradarbiaujant su kitais regionais ir dėti daugiau pastangų siekiant klimato kaitos.

Judumas yra būtina mūsų ekonominio ir socialinio gyvenimo sąlyga: nuo kasdienių kelionių į darbą, šeimos ir draugų lankymo ir turizmo iki pasaulinių tiekimo grandinių veikimo, kad parduotuvėse netrūktų prekių ir nesutriktų pramoninė gamyba. Laisvas asmenų ir prekių judėjimas kertant vidaus sienas yra ES ir jos bendrosios rinkos pagrindinė laisvė. Keliaujant ES viduje užtikrinama didesnė sanglauda, sustiprinama europinė tapatybė. Atsižvelgiant į darbo tematiką toliau bus analizuojama kaip transporto sektorius prisideda prie žaliojo kurso įgyvendinimo.

Transporto sektoriaus, kuris pagal Europos namų ūkių išlaidas yra antrojoje vietoje, indėlis į Europos BVP sudaro 5 proc., jame tiesiogiai dirba maždaug 10 mln. darbuotojų (Europos Komisija, 2020). Judumas teikia daug naudos, bet mūsų visuomenė moka už jį ir tam tikrą kainą. Išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis, oro, vandens tarša, triukšmas, taip pat nelaimingi atsitikimai ir automobilių avarijos, spūstys ir biologinės įvairovės nykimas, visa tai daro neigiamą poveikį mūsų sveikatai ir gerovei. Šis poveikis ankstesnėmis pastangomis ir politikos priemonėmis nėra pakankamai kompensuojamas. Transporto sektoriuje išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis vis didėja ir jau sudaro ketvirtį viso ES išmetamo teršalų kiekio (Europos Komisija, 2020)

Darnaus ir išmanaus judumo strategijoje išdėstomos veiksmų gairės, kaip Europos transportui nutiesti kelią į tvarią ir išmanią ateitį. Kad vizija taptų tikrove, nustatyta 10 pavyzdinių iniciatyvinių sričių ir veiksmų planas, kuriuo vadovaujantis bus dirbama artimiausiais metais. Ši strategija grindžiama tais pačiais scenarijais kaip ES žaliojo kurso darbotvarkės iki 2030m. įgyvendinimo planas ir iš jų matyti, kad numačius pakankamą užmojo lygį ir imantis visų šioje strategijoje nustatytų politikos priemonių transporto sektoriaus išmetamas teršalų kiekis iki 2050 m. gali būti sumažintas 90 proc.

Atsižvelgiant į Europos Komisijos (2021) pateiktą Darnaus ir išmanaus judumo strategijos analizę, buvo nustatyti toliau apibūdinti įvairūs tarpiniai tikslai, rodantys Europos transporto sistemos kelią į darnų, išmanų ir atsparų judumą.

Darnaus ir išmanaus judumo strategijos tarpiniai tikslai iki 2030 m. (Europos Komisija, 2021):

- Europos keliais važinės bent 30 mln. netaršių transporto priemonių ir 80000 netaršių sunkvežimių;
- Šimtas Europos miestų taps neutralaus poveikio klimatui miestais;
- Per planines kolektyvines keliones trumpesniu nei 500 km. atstumu ES viduje turėtų būti neišmetama anglies dioksido;
- Automatizuoto judumo mastas bus didelis;
- Netaršūs laivai bus pateikti rinkai;
- Naujai peržiūrėtos automobilių ir furgonų bei sunkiųjų transporto priemonių CO_2 išmetamų dujų normos;
- Taršos mokesčio rinkliava (apmokestinimas) transporto priemonėms pagal CO_2 išmetamų dujų normas;
- Bandoma užtikrinti, kad į rinką patektų tik Euro 7 standartus atitinkančios transporto priemonės;
- Atnaujintas kelių apmokestinimas pagal transporto priemones;
- Spręsti problemas susijusius su padangų naudojimu, jos tebekelia triukšmą ir teršia aplinką mikroplastikais. Jie patenka į vandens telkinius ir jūras, o galiausiai – į maisto grandinę. Skatinti efektyvių padangų naudojimą, nes taip sumažėja suvartojamos energijos kiekis ir tarša (taip pat mažėja riedėjimo triukšmas) ir kartu išlaikoma transporto priemonės sauga;
- Peržiūrėta Eksploatuoti netinkamų transporto priemonių direktyva;
  Skatinti gamintojų investavimą į vandeniliu varomas transporto priemones, visų pirma skirtas komercinių transporto priemonių parkams, autobusus ir sunkiąsias transporto priemones.
- Greitųjų traukinių eismo mastas iki 2030m. išaugs dvigubai, o iki 2050m. – trigubai;
- Krovinių vežimo geležinkeliais mastas iki 2030m. padidės 50 proc., o iki 2050m. – dvigubai;
- Skatinti daugiarūšio transporto logistiką;
- Sukurti papildomai daugiarūšio transporto perkrovimo infrastruktūros.

Transporto sektorius tiek Lietuvai, tiek Europai yra reikšminga sritis, palengvinanti ne tik žmonių gyvenimą – susisiekimą, tačiau taip pat suteikianti darbo vietas, aprūpinanti nenutrūkstamu

prekių tiekimu, pavojingų krovinių pervežimu ir kt. Nors kiekvienos įmonės pagrindiniai tikslai – veiklos efektyvumas, didesnio pelno siekimas, maksimalus klientų poreikių tenkinimas, tačiau dėl pasauliui ir visuomenei kylančių aplinkosaugos problemų kiekviena įmonė yra skatinama greta anksčiau minėtų tikslų siekti darnios plėtros ir žaliojo kurso tikslų. Atsižvelgiant į ES žaliojo kurso iniciatyvą Lietuva sudarė Valstybės pažangos strategiją „Lietuva 2030“, kurioje taip pat yra išsikeltas tiklas susijęs su transporto tarša – „Pasiekti, kad miestai ir gyvenvietės taptų įtraukūs, saugūs, atsparūs ir darnūs“ nurodoma, kad bus siekiama darnaus judumo mieste planų (toliau – DJMP). DJMP priemonės skirtos vystyti ir integruoti skirtingus susisiekimo būdus, prioritetą teikiant viešajam keleiviniam ir bevarikliniam transportui ar aplinką mažai teršiančiam transportui. Jos atitinka darnaus vystymo, ekonominio gyvybingumo, socialinės lygybės, sveikatos ir aplinkos kokybės poreikių suderinamumo reikalavimus. Taip pat Lietuva, siekdama klimato ir energetikos tikslų iki 2030 m., parengė Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos projektą, kuriame numatoma (JT darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita, 2018):

- Padidinti atsinaujinančių energijos išteklių (toliau – AEI) dalį šalies bendrajame galutiniame energijos suvartojime (2020 m. – 30 proc., 2030 m. – 45 proc., 2050 m. – 80 proc.);
- Didinti energijos vartojimo efektyvumą (2030 m. pirminės ir galutinės energijos intensyvumas bus 1,5 karto mažesnis, o 2050 m. – 2,4 karto mažesnis nei 2017 m.);
- Iki 2030 m. 15 proc. transporto sektoriaus energijos sudarytų AEI, ir 50 proc. sumažinti įprastiniu kuru (benzinu ir dyzelinu) varomų automobilių naudojimą miestuose, o 2050 m. – 50 proc. AEI transporte ir 100 proc. sumažinti iškastiniu kuru varomų automobilių naudojimą miestuose.

Transporto sektoriui reikia pertvarkos, kad būtų išnaudotas visas išmetamų teršalų mažinimo potencialas, siekiant švaresnio oro – mažinant grėsmę pasauliui ir visuomenei. Valstybės didina taršos mokestį naujai registruojamiems dyzelinu ir benzinu varomiems automobiliams, į atitinkamas miestų vietas, kuriuose nuolatos susidaro spūstys, draudžia benzinu ir dyzelinu varomu automobilių įvažiavimą, svarstomi įstatymų įvedimai apie apibrėžtą automobilių skaičių šeimoje ir kt., tačiau kaip individualiai žmonės ir logistikos įmonės gali prisidėti prie žalesnio transporto? Anot Gota (2019), transporto sektoriuje du trečdaliai priemonių siekiant žaliojo kurso tikslų yra susiję su degalų naudojimo efektyvumu arba degalų mažinimu (skatinama automobilių elektrifikacija – hibriniai ir pilnai elektra varomi automobiliai), o maždaug trečdalis priemonių yra susijusios su kelionių įpročių pokyčiais (skatinamas eco vairavimas, viešojo transporto maksimalus išnaudojimas). Taip pat skatinamas dyzelinu ir benzinu varomų automobilių keitimas į biokuru, celiuliioziniu etanoliu ir biodyzelinu varomus automobilius (Hawkins, 2022). Nouni (2021) pabrėžia, kad transporto priemonių elektrifikavimas turi vykti kartu su suderintu įkrovimo infrastruktūros diegimu, siekiant palengvinti platesnį ir greitesnį individų ekologiško požiūrio įsisavinimą. Požiūris efektyviai siekti

žaliojo transporto pirmiausia turi „ateiti“ iš kiekvienos valstybės valdžios, o vėliau iš kiekvienos įmonės ar individo, pavyzdžiui Norvegija šiuo atžvilgiu rodo ambicingą pavyzdį, kartu su paskatomis tiek įmones, tiek individualiai žmones pirkti elektromobilius, o pasak Nouni (2021) įkrovimo stotelės yra pagrindinis elementas pereinant nuo mažai tvarių transporto priemonių. Kitas svarbus žingsnis įmonių žaliojo transporto link – verslo skaitmenizavimas. Europos žaliojo kurso galimybių Lietuvai esamos situacijos analizės pristatyme nagrinėjant tvarų judumą taip pat vienas iš tikslų pereiti prie verslo skaitmenizavimo bei taip pat alternatyvių transporto priemonių naudojimo skatinimas, alternatyvaus transporto kuro skatinimas (įkrovimo stotelių diegimas) (Strauka, 2020). Taip pat skaitmenizavimo svarbą įrodo Lietuvos transporto inovacijų forume „Žaliausio judumo startuolio“ apdovanojimą gavusi įmonė Optimalistai sukūrusi informacinių technologijų skaitmenizuota sistemą, skirtą išmaniam pilnų krovinių gabenimo planavimui (*Transporto inovacijų forumas*, 2021). Ši sistema gabenamų krovinių kiekį padidina net iki 20 proc., užtikrina tikslesnį krovinių pristatymą, padeda geriau planuoti vairuotojų darbo ir poilsio laiką ir net iki 50 proc. sumažina operacinius planavimo kaštus, vadinasi sistema garantuoja ir finansinę ir ekologinę prasmę įmonei (*Transporto inovacijų forumas*, 2021). Vilkikų EURO 6 standartas – vienas populiariausių logistikos įmonių žingsnių darnaus transporto link. EURO 6 – Europos Sąjungos direktyvomis įtvirtinti taršos normatyvai, kurie privalomai taikomi ES ir Europos ekonominėje bendrijoje parduodamoms transporto priemonėms (Cargonews, 2017). Ši taršos norma tapo itin sudėtingu barjeru dyzeliniams varikliams: lyginant su EURO 5 standartu, jos leidžiama kietųjų dalelių tarša yra sumažinta perpus. Be to, vieno EURO 5 standarto sunkvežimio azoto oksidų (NOx) tarša prilygsta penkių EURO 6 standarto sunkvežimių taršai (Cargonews, 2017). Būdų kaip siekti darnios plėtros bei žaliojo kurso tikslų transporto sektoriuje yra ne vienas, tiek valstybės, tiek kiekvienos, nagrinėjamu atveju transportavimo, įmonės mastu, tačiau kyla klausimas kiek viso to yra siekiama šiomis dienomis?

1.6 DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO METODAI IR TRANSPORTO SEKTORIAUS DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO RODIKLIAI

Daugėja šalių, kurios ekonominį vystymąsį harmoningai derinasi su aplinkos apsaugos politika ir socialine apsauga. Pasauliniu mastu vyriausybės integravo darnią plėtrą į nacionalinę politiką ir strategijas, nustatydamos, kad siūlomi darnios plėtros tikslai bus pasiekti per tam tikrą metų skaičių. Nesant visuotinai pripažinto taikomojo modelio egzistavimo daugelis šalių sukūrė savo modelius, skirtus darniai plėtrai stebėti ir prognozuoti (Krajnc, 2005). Vyriausybės pasirinko rodiklius ir indeksus, naudojamų pagal nustatytus darnios plėtros tikslus, matavimo būdus ir vienetus. Analizuojant Lietuvos situaciją, kaip pavyzdį, 6 paveiksle pateikta dalis Lietuvos pasirinktų socialinių rodiklių, kuriais remiantis bus vertinama socialinė padėtis. Atsižvelgiant į skirtumus tarp šalių, tokius kaip: ekonominė galia, žemės formų pasiskirstymas, gamtos išteklių struktūra,

išsilavinimo lygis, socialinė klasė, kultūra ir t. t., šiek tiek paaiškina, kodėl sunku apibrėžti bendrą tvaraus vystymosi modelio analizę (Dzwigol, 2020). Nepaisant šios kliūties, svarbu, kad kiekvienos valstybės veiksmais siekiamas rezultatas būtų kuo didesnis nei neigiamas poveikis aplinkai ir teigiamai paveiktų socialinio ir ekonominio vystymosi kintamuosius. Atsižvelgiant į tai, kad kiekviena valstybė pasirenka taikytiną darnios plėtros siekimo modelį, pagal kurį savarankiškai vertina pažangą siekiant darnios plėtros, analizuojant tam tikrus numatytus rodiklius, pageidautina pateikti ir palyginti veiksmus, kurių kiekviena šalis ėmėsi tvarumo link, taip pat užfiksuoti nacionalinę arba bendrą pasaulinę apžvalgą (Cashmore, 2007). Pavyzdžiui, Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (toliau – EBPO) (angl. OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development) ataskaitose matyti, kad skirtingos šalys pasirinko skirtingus darnios plėtros vertinimo rodiklius, tačiau, vykdydamos bendrą standartinių rodiklių stebėseną, gali parengti tvarumo stebėjimo ataskaitas, siekiant pažangos. (OECD, 2021). EBPO šalys (tarp jų ir Lietuva) yra pritaikiusios įvairių modelių tipų darnios plėtros stebėjimui ir vertimui (OECD, 2021). Švedija savo rodiklius susistemino remdamasi Brundtland ataskaitoje pateiktu darnios plėtros apibrėžimu, kitos šalys naudoja nacionalines darnios plėtros strategijas kaip pagrindą rodikliams apibrėžti (Eckerberg ir Mineur, 2003). Visos šalys yra skirtingos geografine padėtimi, gamtos ištekliais, valdymu ir ekonomine politika, todėl norėdamos įvertinti vykdomą darnią plėtrą individualiai pasirenka rodiklius.

Rodiklis	Esamos situacijos duomenų šaltinis	Prognozavimo būdas	Esama situacija	2025	2030	Pokytis nuo esamos situacijos iki 2030 m.
Socialinio kriterijaus rodikliai						
Gyventojų skaičius miestuose, mln.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis NPP numatytais rezultatais	1,875 (2019 m.)	1,912	1,943	+3,62 proc.
Gyventojų skaičius kaimuose, mln.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis NPP numatytais rezultatais	0,918 (2019 m.)	0,939	0,957	+4,24 proc.
Medianinis gyventojų amžius	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (1995-2019 m.) švelniausio medianinio amžiaus didėjimo tendencijomis	44 (2019 m.)	45,5	46,8	+6,36 proc.
Darbingo amžiaus nuolatinių gyventojų dalis, proc.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (2001-2019 m.) švelniausio darbingo amžiaus gyventojų dalies mažėjimo tendencijomis	65,1 (2019 m.)	64,5	64	-1,1 proc. punkto
Vidutinio neto darbo užmokesčio skirtumas tarp savivaldybių, turinčių didžiausią ir mažiausią darbo užmokesčius, proc.	Paskaičiuota Konsultanto remiantis LR Statistikos departamento duomenimis	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (2001-2019 m.) sparčiausio skirtumo mažėjimo tendencijomis	56 (2018 m.)	48	42	-14 proc. punktų
Skurdo rizikos lygis didžiuosiuose miestuose, proc.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (2001-2019 m.) lygio augimo vidurkiu per analizuotą laikotarpį	13,8 (2018 m.)	10,9	8,8	-5 proc. punktai
Skurdo rizikos lygis kituose miestuose, proc.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (2001-2019 m.) lygio augimo vidurkiu per analizuotą laikotarpį	27 (2018 m.)	21,2	17	-10 proc. punktų
Skurdo rizikos lygis kaimuose, proc.	LR Statistikos departamentas	Prognozė sudaryta remiantis praeities duomenų (2001-2019 m.) lygio augimo vidurkiu per analizuotą laikotarpį	31,3 (2018 m.)	25,5	21,3	-10 proc. punktų

6 pav. Lietuvos darnios plėtros socialinės srities vertinimo rodikliai, matavimo vienetai, esama ir prognozuojama situacija

Šaltinis: Lietuvos Respublikos Susisiekimo ministerija (2022)

Įmonių tvarumas jau seniai tapo neatsiejama šiandienos verslo pasaulio dalimi. Nors įmonės visame pasaulyje stengiasi pozicionuoti save kaip ekonomiškai konkurencingas ir tuo pat metu ekologiškai bei socialiai patikimas, pavyzdžiui, taikydamos efektyvesnius gamybos procesus arba didindamos atsakomybę už produktus. Sąmoningai valdomi verslo modeliai gali padėti rasti veiksmingesnių ekologinių ir socialinių problemų sprendimo būdų, kartu išlaikant ar net didinant organizacijos konkurencingumą. Įmonių tvarumas atsižvelgia į neigiamo verslo poveikio gamtinei aplinkai ir visuomenei riziką, taip pat į iššūkį išlikti organizacijai, iš dalies radikaliai keičiančiai ekologines, socialines ir ekonomines aplinkybes. Inovacijos, įskaitant naujus procesus, produktus ir organizacines formas, yra plačiai aptariamos, kaip esminė strategija siekiant sukurti tvarumo verslo pagrindus (Seroka-Stolka, 2014). Tvariems verslams didžiausią riziką kelia tai, ar jų inovacijos gali būti įgyvendintos. Priklausomai nuo savo asmeninės pasaulėžiūros, organizacinės ar socialinės ir kultūrinės aplinkos bei reikalavimų, tvarūs verslininkai sėkmę apibrėžia kaip finansinį pelną, nefinansinį poveikį, pavyzdžiui, geresnę reputaciją, arba tiesiog išlaidų padengimą parduodant ekologinių ir socialinių problemų sprendimus (Seroka-Stolka, 2014). Mokslinėje literatūroje aptariamos galimos verslo modelių ir įmonių tvarumo sąsajos arba, plačiąja prasme, teigiamas organizacinis indėlis į tvarią gamtos, visuomenės ir ekonomikos plėtrą (Naudé, 2011). Tačiau moksliniai tyrimai šioje srityje vis dar yra gana riboti. Literatūroje pateikti svarbūs potencialiai tvarių verslo modelių pavyzdžiai dažnai susiję su atsinaujinančių energijos išteklių pardavimu (Naudé, 2011). Taip pat tvarų verslą galima pasiekti, pavyzdžiui, sukuriant uždaro ciklo ir gamybos be atliekų modelius, kurie pakeistų linijinius modelius ir leistų sukurti ekologinę vertę.

Socialinė atskaitomybė įmonėms padeda užtikrinti kuo didesnę bendrą naudą savininkams, kitoms suinteresuotoms šalims ir visuomenei. Taip pat leidžia pastebėti galimą neigiamą įmonės poveikį, užkirsti jam kelią arba jį sušvelninti. Pasak autorių Legenzovos, Čepinskio (2007), įmonių informacija, jos rengimas ir perdavimas yra sudėtingas, kompleksinis reiškinys, jungiantis daugelį mokslinės ir praktinės veiklos sričių: finansus, apskaitą, vadybą, organizacinį valdymą, viešuosius ryšius, ekonomiką, teisę. Siekiant sklandaus įmonių informacijos dalinimosi 1999 m. įkurta Pasaulinė ataskaitų teikimo iniciatyva *(ang. The Global Reporting Initiative)*, kuri pripažinta, kaip svarbiausia pasaulinė savanoriškos įmonių aplinkos ir socialinių ataskaitų teikimo sistema. (Levy, 2016). Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos tikslas – suderinti įvairias aplinkosaugos ir tvarumo ataskaitų teikimo sistemas ir sukurti nemokamą prieigą prie standartizuotos, palyginamos ir nuoseklios informacijos apie įmonės veiklą. Iš pradžių šią iniciatyvą sudarė tik finansinė apskaita, tačiau vėliau buvo įtraukti ir socialiniai, ekonominiai ir aplinkosauginiai rodikliai (Hale, 2011). Ši iniciatyva skatina visas organizacijas įgyvendinti darnios plėtros principus ir vykdyti veiklos atskaitomybę.

Pasaulinė ataskaitų teikimo iniciatyva apiima 150 rodiklių, į kuriuos atsižvelgiant turi būti pateiktos įmonių ataskaitos, pavyzdžiui: ekonominiai rodikliai – pardavimas, pelnas, investicijų

grąža, sumokėti mokesčiai, sukurtos naujos darbo vietos; socialinio teisingumo rodikliai – atsakomybė už paslaugą/gaminį, žmogaus teisės, poveikis visuomenei; aplinkosaugos rodikliai – poveikis orui, poveikui vandeniui, sunaudota energija, susidariusios atliekos ir t.t. (Stenzel, 2017).

Kaip ir kiekvienas individualiai, taip ir įmonės siekia naudos ir pridėtinės vertės. Įsitraukimas į pasaulinę ataskaitų teikimo iniciatyvą įmonėms padeda: gerinti organizacijos įvaizdį ir reputaciją; didina organizacijų veiklos skaidrumą ir skatina atskaitomybę; viešai pateikiama informacija apie organizacijos vykdomas ataskaitas padeda suformuoti tikslinių auditorijų – visuomenės, įvairių įtakos grupių, nevyriausybinių organizacijų ir darbuotojų pasitikėjimą bei palankumą. Skatina vidinę (organizacijos viduje) ir išorinę komunikaciją (dialogas su suinteresuotom grupėm) įgyvendinant darnios plėtros tikslus (*Socialinio ir aplinkosauginio atsakingumo ataskaitos gairės valstybės institucijoms,* 2012). Pateikti duomenys taip pat leidžia matuoti gaunamą naudą, sukuriamą dėl darnios plėtros principų taikymo organizacijoje bei kuria įmonei pridėtinę vertę. Šis metodas padeda įvertinti ilgalaikę riziką ir tampa vis svarbesniu įrankiu rengiant ilgalaikes įmonių strategijas. 150 rodiklių atsispindi įvairių sričių svarbiausius ir visuotinai pripažintus globalius tarptautinius standartus, kurie prisideda prie įmonių ir organizacijų atsakingesnės veiklos. 23 šalyse vyriausybės ir rinkos institucijos nurodo arba rekomenduoja naudoti GRI gaires savo politikose ir reglamentavimo priemonėse. ES direktyvos (kuri taip pat referuoja į GRI) įvedimas signalizuoja apie pozityvią metodikos įtaką ir poreikį standartizuoti atskaitingumą globaliai (Žėkienė, 2019).

Atsiskaitymas apie vykdomą veiklą yra ne tik komunikavimo priemonė, skirta vidinėms bei išorinėms organizacijos interesų grupėms, bet tai gali veikti, kaip valdymo įrankis, leidžiantis sistemingai diegti veiklos principus, numatant organizacijos veiklos ateities tikslus (*Socialinio ir aplinkosauginio atsakingumo ataskaitos gairės valstybės institucijoms*, 2012).

Kitas galimas darnios plėtros vertinimo metodas – aplinkosaugos, socialinis ir vadybos *(ang. Environmental, Social, Governance)* toliau – ESG, būdas. Tai verslo ir viso pasaulio pasikeitimas. Kurti ilgalaikius rezultatus, kurie skatina vertę ir skatina augimą, kartu stiprinant aplinką ir visuomenę. Realaus pasaulio patirties derinimas su įsipareigojimu keistis – tas pats verslas tik naujas mąstymo ir veiklos būdas. ESG realizavimu įmonėse užsiimantys atstovai – žmonės ir technologijos, kurių tikslas rasti didesnius nei šiandien esančius sprendimus, kurti skaidriai šviesesnę ateitį ateinančioms kartoms (Taliento, 2019). Kaip veikia ESG? Įmonės stebi ESG sprendimus, analizuoja, tam, kad priimtų teisingus investicinius sprendimus. Pavyzdžiui, ESG skatina įmonėse įvesti skaitmenizaciją – visapusišką programą, kurioje skaitmeninis ryšys paliečia visus įmonės aspektus, kiekvieną verslo padalinį ir funkciją (Du Rietz, 2018). Skaitmeninė funkcija ne tik leidžia greičiau atlikti tą patį – ji keičia tai, ką darote tausoja aplinka, lengvina darbuotojų darbą, lengva redaguoti, sugrįžti prie ankstesnių darytų darbų. ESG veikimą ir teikiančią naudą įrodo duomenys – nuo 2018 m. iki 2020 m. padidėjo bendras JAV turtas, valdomas naudojant ESG strategijas (US SIF, 2020).

Kitas darnios plėtros vertinimo būdas įrodantis, kad įmonė prisideda prie darnios plėtros kūrimo – prisijungimas prie Lietuvos atsakingo verslo asociacijos (toliau – LAVA). LAVA tapo vienintele didžiausios pasaulyje įmonių ir organizacijų socialinės atsakomybės iniciatyvos Jungtinių Tautų „Pasaulinio susitarimo“ *(ang. United Nations Global Compact)* kontaktine atstovybe Lietuvoje. Asociacija vienija įmones ir organizacijas, keliančias sau aukštesnius tikslus plėtojant darnios plėtros tradicijas, siekiančias veikti atsakingai ir integruoti darnios plėtros principus į savo veiklas ir strategijas. LAVA šiuo metu vienija 28 narius, tarp kurių – stambios gamybos, energetikos, telekomunikacijų, mažmeninės prekybos, bankininkystės, žemės ūkio ir kitų sektorių bendrovės (pavyzdžiui: „Ignitis“, „Telia“, „Baltic Agro“, „SEB“, „RIMI“, „Swedbank“, „Manilla“, „Auga“) (LAVA, 2021). LAVA nariai įsipareigoja veikti vadovaujantis sąžiningumo, skaidrumo, teisingumo ir atsakingumo aplinkai principais, laikytis „Pasaulinio susitarimo“ principų bei siekti jų užtikrinimo savo veiklos aplinkoje – tarp partnerių, tiekėjų – bei teikti viešas ataskaitas apie vykdomą atsakingą veiklą. LAVA narių atsakomybės apibrėžtos asociacijos įstatuose (LAVA, 2021).

Puoselėti įmonėse tvarumą pasirenkant vieną ar kelis darnios plėtros metodus labiausiai motyvuoja ateities rezultatai – reprezentatyvi įmonės reputacija, padidėjusi prekės/paslaugos ženklo vertė, padidėjęs pelnas, mažinama aplinkos tarša.

Toliau pagal išanalizuotą literatūrą bus išskirti transporto sektoriaus įmonių darnios plėtros vertinimo rodikliai, rodantys transporto sektoriaus įmonių prisidėjimą siekiant ES žaliojo kurso tikslų ir darnios transporto sektoriaus plėtros. Darni plėtra apima trijų pagrindinių sričių – socialinės, ekologinės ir ekonominės, tarpusavio priklausomybę, tai tarsi trijų skirtingų dimensijų balansas (Unger, 2020), todėl rodikliai (žr. 1 lentelę) suskirstyti pagal šias tris dimensijas.

1 lentelė. Transporto sektoriaus įmonių darnios plėtros vertinimo rodikliai

Socialinė sritis	**Ekonominė sritis**	**Ekologinė sritis**
1 rodiklis. Stiprinamas sąmoningumas, įtraukiant visus įmonės darbuotojus ir partnerius į aplinkos apsaugos iniciatyvas	**7 rodiklis.** Taikyti žaliuosius kriterijus kitiems įmonės poreikių apsipirkimams	**11 rodiklis.** CO_2 pėdsakas, pagal kurą, kokį naudoja sunkvežimiai (pvz, PRO Diesel)
2 rodiklis. Verslo skaitmenizavimas – diegiamos sistemos vairuotojų darbo ir poilsio sekimui	**8 rodiklis.** Verslo skaitmenizavimas – diegiamos valdymo sistemos efektyvesnio ir optimalesnio vairuotojų darbo planavimui (maršrutų sudarymai, stebėjimas realiu laiku)	**12 rodiklis.** Diegiamos transporto valdymo sistemos, leidžiančios stebėti vairuotojų eco vairavimą
		13 rodiklis. Naujų vilkikų (EURO 6 standarto) autoparkas
		14 rodiklis. Suskystintomis dujomis varomų sunkvežimių autoparkas
		15 rodiklis. Elektra varomų sunkvežimių autoparkas
		16 rodiklis. Dokumentų skaitmenizavimas
3 rodiklis. Įmonės misijos, vizijos, tikslų susiejimas su darnia plėtra	**9 rodiklis.** Mokesčiai	**17 rodiklis.** Atsakingas atliekų tvarkymas (rūšiuojama tara nuo cheminių medžiagų, panaudotos padangos, akumuliatoriai ir kt.

4 rodiklis. Nustatyti konkretūs siektini įmonės darnios plėtros rezultatai	**10 rodiklis**. Kroviniai vežami pilnai pakrautomis puspriekabėmis	**18 rodiklis.** Daugiarūšio transporto naudojimas
5 rodiklis. Įmonės prisijungimas į LAVA		**19 rodiklis.** Asmeniniai elektromobiliai
6 rodiklis. Įmonės ataskaitų aplinkosaugos ir tvarumo ataskaitų rengimas		**20 rodiklis.** Autoparko amžius
		21 rodiklis. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal European Commission (2021); Europos Komisijos darnaus ir išmanaus judumo strategiją (2021); OECD (2021); Europos Komisijos ES žaliojo kurso normatyvas (2020); Zhao (2020); Kumar (2019); Baleta (2019); Lee (2014);

Siekiant, kad transporto įmonės prisidėtų prie ES žaliojo kurso tikslų ir darnios plėtros siekimo būtina identifikuoti transporto įmonių darnios plėtros rodiklius (žr. 1 lentelę), pagal kuriuos pačios įmonės gali sekti savo darnios plėtros (ne)vykdymą.

Pirmiausia svarbu, kad darnios plėtros siekis ir požiūris būtų bendras visos įmonės darbuotojų interesas. Darni plėtra nėra pasiekiama veikiant vienam žmogui, vienai įmonei ar šaliai, jos turi būti siekiama bendrai tiek nacionaliniu, tiek pasauliniu mastu. Todėl būtina stiprinti darbuotojų sąmoningumą bei įtraukti visus įmonės darbuotojus ir partnerius į organizuojamas aplinkos apsaugos iniciatyvas. Tam, kad kiekviena įmonė kryptingai siektų darnios plėtros – įmonės misija, vizija ir tikslai turi koreliuoti su darnios plėtros tikslais. Taip pat turi būti numatyti konkretūs ir aiškūs rezultatai, kurie yra siekiami siekiant darnios plėtros tikslų, pavyzdžiui, atsisakoma dalinių (pusiau pakrautų puspriekabių), siekiant kad tą patį važiuojamąjį atstumą sunkvežimis išnaudotų maksimaliai efektyviai, mažiau teršdamas aplinką šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis. Kiekvienos įmonės prisijungimas prie LAVA yra akivaizdus ženklas, kad įmonė sutelkia dėmesį į darnią plėtrą. LAVA nariai įsipareigoja veikti vadovaujantis sąžiningumo, skaidrumo, teisingumo ir atsakingumo aplinkai principais. Viešų ataskaitų rengimas apie įmonės vykdomą veiklą, taip pat žymus rodiklis atsakingai prisidedant prie darnios plėtros siekimo.

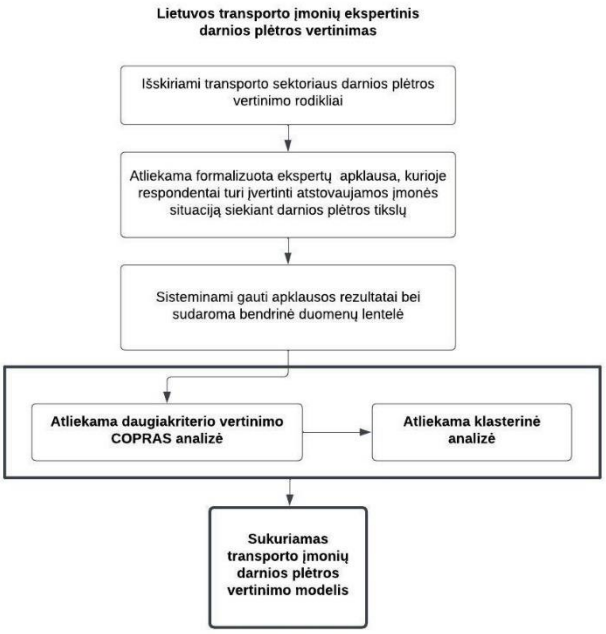
Anksčiau buvo analizuotas vienas iš darnios plėtros matavimo būdu – ESG (ang. *Environmental, Social, Governance),* kurio pagrindinis tikslas siekti verslo ir pasaulio pasikeitimo ir modernėjimo. Atsižvelgiant į šį darnios plėtros matavimo būdą verslo skaitmeninimas yra vienas iš prioritetų. Transporto įmonės siekdamos skaitmeninti verslą diegia įvairias valdymo sistemas, kurios leidžia efektyviau ir optimaliau planuoti vairuotojų darbą (maršrutų sudarymus, stebėjimą realiu laiku), vairuotojų darbo ir poilsio sekimą, eco vairavimo stebėjimą, dokumentų skaitmeninimą. Kiekvienas darnios plėtros siekimo transporto įmonėse rodiklis prisideda prie mažesnio aplinkos teršimo, mažesnių įmonės kaštų, mažesnių išteklių naudojimo. Maršrutai parenkami maksimaliai optimalūs be nenumatytų nukrypimų, stebimos realiu laiku esančios eismo sąlygos, užtikrinamas teisingas vairuotojų darbo ir poilsio grafikas, analizuojamas vairavimas, ar vairuotojai laikosi eco vairavimo nuostatų bei taip pat atsisakoma popierinių dokumentų.

Siekdamos darnios plėtros transporto įmonės gali prisidėti ir kitais būdais. Kaip buvo anksčiau pateiktas pavyzdys pereiti prie pilnai pakrautų puspriekabių vežimo siekiant maksimaliai efektyviai išnaudoti važiuojamąjį atstumą, sąžiningai ir reguliariai mokėti taršos ir kitus numatytus mokesčius, taikyti žaliuosius pirkimus kitoms reikalingoms priemonėms, pavyzdžiui, perdirbamose pakuotėse, vengti plastiko naudojimo, atnaujinti autoparką, kad atitiktų EURO 6 standartą, autoparkas būtų iki 5 metų senumo, diegti atsinaujinančius energijos šaltinius tokius kaip saulės baterijos įmonės patalpose, mažinti darbuotojams skirtų darbo automobilių skaičių arba pereiti prie elektromobilių įsigijimo.

Atsižvelgiant į šiuos rodiklius bus atliekama Lietuvos transporto įmonių atstovų ekspertinio vertinimo anketinė apklausa apie jų atstovaujamos įmonės prisidėjimą prie darnios transporto sektoriaus plėtros. Gauti anketinės apklausos rezultatai bus susisteminti ir atliktas empirinis daugiakriterio vertinimo COPRAS ir klasterinės analizės tyrimas.

2. EMPIRINIO TYRIMO – LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO METODIKA

Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimui atlikti parengta metodika. Šiuo tyrimu siekiama išanalizuoti ir identifikuoti Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros (ne)vykdymą ir (ne)prisidėjimą prie ES žaliojo kurso tikslų siekimo. Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimas susideda iš: ekspertinio vertinimio, daugiakriterio vertinimo COPRAS analizės, klasterinės analizės ir transporto įmonių darnios plėtros modelio sukūrimo (žr. 7 pav.).



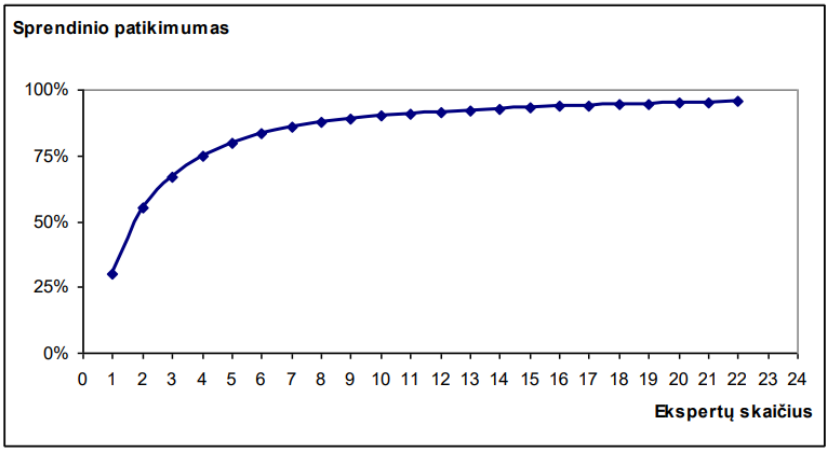
7 pav. Loginė Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo seka

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

2.1 TYRIMO METODŲ PAGRINDIMAS

Ekspertų apklausa. Ekspertų vertinimo metodas – specialiai parinktos grupės žmonių, kurie išmano tam tikrą sritį, specifinės rūšies apklausa (Tidikis, 2003). Žodis „ekspertas“ atsirado XV amžiuje ir reiškė „išmintingą žmogų per patirtį“ (Pulkkinen, 2000). Žodžio „ekspertas“ lotyniškos šaknys atspindi tokias apibrėžtis, kaip išbandyta, patirta, įrodyta, įgudęs (Kenner, 2002). Ekspertų vertinimo metodas plačiai taikomas sociologiniuose tyrimuose gauti nagrinėjamos srities empiriniams duomenims. Ekspertų vertinimo metodas pripažįsta žmogaus sprendimą kaip teisėtą ir naudingą indėlį generuojant prognozes (Coulter, 2016). Norint atlikti šį metodą, reikia suformuoti grupę kvalifikuotų ekspertų, kurie gali suteikti būtiną informaciją apie vertinamąjį objektą. Pasak Tidikio (2003), tokia grupė paprastai sudaroma iš 5–7 žmonių. Tokiai tiriamų imčiai pritaria ir Survilaitė (2011), teigdama, kad „nustatant priimtiną ekspertų skaičių reikia vadovautis metodologinėmis prielaidomis, suformuluotomis klasikinėje testų teorijoje, kuri teigia, kad agreguotų

sprendimų patikimumą ir priimančių sprendimą (šiuo atveju ekspertų) skaičių sieja greitai gęstantis netiesinis ryšys ekspertiniame vertinime (žr. 8 pav.), todėl atliekant ekspertinį vertinimą pakanka 7 kompetentingų ekspertų nuomonės“. Panašios nuomonės laikosi ir autorius Ramim (2014), teigdamas, kad respondentų turėtų būti ne daugiau dešimties. Steenbergen (2007) atskleidžia, kad geriausia pasirinkti vienalyčius – tos pačios srities atstovus. Grupė ekspertų turi užtikrinti gautos informacijos išsamumą ir patikimumą, galimybę ją patikrinti, o dar geriau – statistiškai pagrįsti (Tidikis, 2003).



8 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus

Šaltinis: Survilaitė (2011)

Pastebima ekspertų vertinimo problema, daroma prielaida, kad ekspertai yra linkę būti teisūs dėl klausimų, kuriuose jie turi „specifinės“ patirties (Coulter, 2016). Tam, kad būtų sudaryta teisinga ekspertų grupė Tidikis (2003) teigia, kad būtina parinkti kompetentingus asmenis, turinčius specialios patirties ir išmanančius tiesiogiai su analizuojamu objektu susijusią sritį. Kai svarstome, kokį poveikį ekspertai gali turėti kiekvienam mūsų gyvenimo aspektui, kaip niekad svarbu, kad būtume sąmoningi ir atsargūs dėl to, kam priskiriame šią kategoriją (Stelten, 2021). Ekspertų kompetentingumo rodikliai yra dabartiniu metu atstovaujanti darbo sritis, pareigybinė padėtis, mokslinis laipsnis, praktinio darbo stažas (Tidikis, 2003).

Atsižvelgiant į atliekamo tyrimo temą: „Lietuvos įmonių darnios plėtros ekspertinis vertinimas“ ekspertai bus pasirenkami vadovaujantis šiais rodikliais: asmenys tiesiogiai dirbantys/prisidedantys prie transporto sektoriaus, asmenys užimantys administracinio darbo pareigybes transporto sektoriuje. Kadangi, pasak, Yousaf (2007) joks išsilavinimo ar titulų kiekis negali pakeisti sunkiai įgytų pamokų per patirtį, tai ekspertas taip pat turės turėti ne mažesnę nei 5 metai darbo patirtį ir aukštojo mokslo išsilavinimą.

Priklausomai nuo reikalavimų, keliamų gaunamai informacijai, ekspertų vertinimai gali būti įvairios formos – nuo profesionalių interviu arba nuo neakivaizdinės individualios apklausos anonimine anketa iki atviros grupinės šių asmenų diskusijos tyrimo problemą nagrinėjamais

klausimais (Tidikis, 2003). Taikant ekspertų vertinimo metodą buvo pasirinkta uždarų klausimų formalizuota apklausa, kuri ekspertams buvo išsiųstą elektroniniu paštu. Formalizuota apklausa – anketavimas įprastine šio žodžio prasme, respondentai gauna smulkiai išdėstytą anketą su uždarais arba pusiau uždarais klausimas (Tidikis, 2003).

Ekspertinio vertinimo metodu dažniausiai prognozuojamos reiškinio kitimo tendencijos, įvertinami kitais metodais gauti duomenys, formuluojamos mokslinės sąvokos, siekiama mokslinio objektyvumo (Tidikis, 2003). Pasak, autoriaus Pemstein (2015) ekspertinis vertinimas yra sistemingas ir kokybiškas prognozavimo metodas, renkant numatytų ekspertų grupės nuomones. Šiuo tyrimu bus siekiama identifikuoti Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros (ne)vykdymą ir (ne)prisidėjimą siekiant ES žaliojo kurso tikslų.

Daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinis metodas. 1996 metais mokslininkai Zavadskas ir Kaklauskas sukūrė COPRAS metodą (kompleksinio proporcingumo vertinimo metodas). Pagrindinis COPRAS metodo principas – lyginamųjų alternatyvų santykinis reikšmingumas Q_i nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+i} ir neigiamomis S_{-i} savybėmis (Simanavičienė, 2018). Kuo Q_i reikšmė didesnė, tuo alternatyva labiau atitinka sprendimą priimančio asmens poreikius (Simanavičienė, 2018).

Atliekant ekspertinį Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo tyrimą, pagal identifikuotus transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimo rodiklius buvo sudaryta formalizuota apklausa. Gauti apklausos rezultatai naudojami COPRAS analizei atlikti. Siektinas daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinio metodo rezultatas – prioritetinė lentelė, kurioje išranguotos analizuojamos transporto įmonės, identifikuojant jų (ne)prisidėjimą vykdant darnią įmonės plėtrą.

Daugiakriterio vertinimo COPRAS metodo algoritmą sudaro 6 etapai. Toliau bus detalizuojama COPRAS metodo loginė seka. Pirmiausia sudaroma sprendimų matrica (žr. 1 formulę), kurioje eilutės žymi nagrinėjamas alternatyvas (m – alternatyvų skaičius), stulpeliai – efektyvumo rodiklius (n – efektyvumo rodiklių skaičius), pagal kuriuos vertinamos alternatyvos. Apskaičiuojamos efektyvumo rodiklių reikšmingumo reikšmės (Reizgevičius, 2018):

1 etapas.

$$P = \left[x_{ij}\right]_{[m\times n]}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n}) \tag{1}$$

Čia:

P – sprendimų matrica;

x_{ij} – i –osios alternatyvos j -ojo rodiklio reikšmė;

m – alternatyvų skaičius;

n – efektyvumo rodiklių skaičius.

2 etapas.

Sprendimų matricos P elementai normalizuojami pagal formulę:

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n}) \tag{2}$$

Čia:

x_{ij} – i –osios alternatyvos j -ojo rodiklio reikšmė.

Gauta normalizuota sprendimų matrica $\hat{P} = \left[\hat{x}_{ij}\right]_{[m\times n]}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n})$.

3 etapas.

Normalizuotos sprendimų matricos elementus dauginant iš atitinkamų rodiklių reikšmingumo reikšmių, gaunama svertinė normalizuota sprendimų matrica $\tilde{P} = \left[\tilde{x}_{ij}\right]_{[m\times n]}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n})$ (Reizgevičius, 2018). Tuomet svertinės normalizuotos sprendimų matricos elementai apskaičiuojami pagal formulę:

$$\tilde{x}_{ij} = \hat{x}_{ij} \cdot w_j \tag{3}$$

Čia:

$\hat{x}_{ij}$ – normalizuotos i –osios alternatyvos j -ojo rodiklio reikšmė;

w_j – svertinis rodiklis.

4 etapas.

Apskaičiuojamos i –osios alternatyvos, svertinėje normalizuotoje sprendimų matricoje, maksimizuojamų ir minimizuojamų rodiklių sumos, atitinkamai S_{+i} ir S_{-i} (Reizgevičius, 2018). Jos apskaičiuojamos pagal formules:

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{x}_{+ij} \tag{4}$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{x}_{-ij} \tag{5}$$

Čia:

$\tilde{x}_{+ij}$ – maksimizuojamų rodiklių skaičius;

$\tilde{x}_{-ij}$ – minimizuojamų rodiklių skaičius.

5 etapas.

Alternatyvų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) Q_i nustatomas pagal formulę:

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^{m} S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^{m} \frac{S_{-min}}{S_{-i}}}, \quad (6)$$

$$čia\ S_{-min} = \min_i S_{-i} \quad (7)$$

Čia:

Q_i – alternatyvų santykinis reikšmingumas;

S_{+i} – i-osios alternatyvos maksimizuojamų rodiklių suma;

S_{-i} – i-osios alternatyvos minimizuojamų rodiklių suma.

6 etapas.

Sudaroma alternatyvų prioritetinė eilutė (alternatyvas suranguojame). Kuo didesnis Q_i, tuo alternatyvos racionalumas (efektyvumas) yra didesnis (Ustinovichius, 2007). Naudingumo laipsnis apskaičiuojama pagal formulę:

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_max} \cdot 100\% \quad (8)$$

Čia:

U_i – naudingumo laipsnis;

Q_i – alternatyvų santykinis reikšmingumas;

Klasterinė analizė. Siekiant panašius objektus, analizuojamu atveju Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros rodiklius, suklasifikuoti į atitinkamas klases, atliekama klasterinė analizė. Klasterinė analizė – tai metodas, skirtas identifikuoti homogeninėms objektų arba savybių grupėms (klasteriams), kai nėra informacijos apie dalies tiriamų objektų (savybių) priklausomybę konkrečiai klasei (Kondroška, 2018). Objektai (savybės) suskirstomi į klasterius taip, kad skirtumai klasteriuose būtų kuo mažesni, o tarp klasterių – kuo didesni. Panašūs objektai priklauso tam pačiam klasteriui, nutolę objektai – skirtingam klasteriui (Kondroška, 2018). Klasterizavimo metodų yra didelė įvairovė, tačiau darbe yra taikomas SPSS statistikos programos siūlomas hierarchinio klasterizavimo metodas. Hierarchiniais metodais nustatoma bendra visų klasterių tarpusavio priklausomybių struktūra ir tik tada sprendžiama, koks klasterių skaičius „sujungimas hierarchiniame medyje“ yra optimalus (Pukėnas, 2005). Hierarchiniai klasterinės analizės metodai yra pagrindiniai statistiniai metodai formuojant homogeninius klasterius, remiantis matuojamomis charakteristikomis (Kondroška, 2018). Tai leidžia nutarti, kuris lygis ar klasterizavimo skalė yra priimtiniausia. Klasterinės analizės rezultatas – dendograma, kurioje analizuojamos Lietuvos transporto įmonės suskirstytos į klasterius pagal labiausiai panašius analizuojamus, darnios plėtros rodiklių, požymius.

Pateikta klasterinės analizės dendograma leis išanalizuoti į kokius darnios plėtros rodiklius atsižvelgdamos Lietuvos transporto įmonės vykdo savo veiklą.

Tiriamųjų imtis suformuota remiantis Kardelio, Tidikio, Survilaitės, Ramim ir Steenbergen (2017; 2014; 2007; 2011; 2003) autorių rekomendacijomis tikslinių grupių formavimo principu, sudarant imtį iš asmenų, tipiškiausių tiriamojo požymio atžvilgiu, pasirenkant rekomenduojamą optimalų dešimties kompetentingų ekspertų skaičių. Ekspertai buvo atsirenkami pagal anksčiau minėtų mokslinės literatūros autorių rekomendacijas, pagal tam tikrus nustatytus rodiklius: sritis, kurioje dirba; užimamas pareigybes, darbo patirtį ir išsilavinimą (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Demografinių tyrimo dalyvių duomenų suvestinė

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	Užimamos pareigybės	Darbo patirtis transporto sektoriuje (metais)	Išsilavimas	Atstovaujamos įmonės dydis
1.	X_1	Direktorius	7 – 8	Aukštasis universitetinis	Maža
2.	X_2	Direktorius	11 ir daugiau	Aukštasis universitetinis	Vidutinė
3.	X_3	Vadybininkas	9 – 10	Aukštasis koleginis	Didelė
4.	X_4	Transporto vadovas	9 – 10	Aukštasis universitetinis	Didelė
5.	X_5	Direktorius	11 ir daugiau	Aukštasis universitetinis	Didelė
6.	X_6	Vadovas	11 ir daugiau	Aukštasis universitetinis	Vidutinė
7.	X_7	Vadybininkas	5 – 6	Aukštasis universitetinis	Maža
8.	X_8	Direktorius	11 ir daugiau	Aukštasis universitetinis	Didelė
9.	X_9	Direktorius	7 – 8	Aukštasis universitetinis	Vidutinė
10.	X_{10}	Direktorius	7 – 8	Aukštasis universitetinis	Vidutinė

Šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal gautus duomenis iš ekspertų vertinimo tyrimo

3. LIETUVOS TRANSPORTO ĮMONIŲ DARNIOS PLĖTROS VERTINIMO TYRIMAS SIEKIANT ES ŽALIOJO KURSO TIKSLŲ

Norint patikrinti parengtą tyrimo „Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimas“ metodiką, buvo numatyta pasinaudoti prieš tai atliktu ir jau patikrintu „ES šalių transporto sektoriaus analizės“ tyrimu. „ES šalių transporto sektoriaus analizės“ tyrimas parodo, kad tyrimas yra tinkamas pakartotinai atlikti, o gaunami rezultatai statistiškai reikšmingi, kad būtų galima juos interpretuoti.

Siekiant išsiaiškinti ES šalių transporto sektoriaus esančios darnios plėtros situacijos atitiktį, siekiant ES žaliojo kurso tikslų, buvo atlikta analizė. Transportas ir jo vykdoma veikla į aplinką išskiria, neigiamą įtaką aplinkai ir visuomenei darančių, šiltnamio efektą sukeliančių CO_2 dujų. Išanalizavus mokslinę literatūrą, tyrimo metu, buvo identifikuota 10 transporto sektoriaus darnios plėtros rodiklių: 2019m. išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis vienam gyventojui; 2019m. 1000-iui gyventojų tenkantys lengvieji automobiliai; 2019m. krovinių vežimas kelių transportu; 2019m. keleivių vežimas geležinkelio transportu; 2019m. krovinių vežimas geležinkelio transportu; 2019m. keleivių transportavimas oro transportu; 2019m. krovinių gabenimas oro transportu; 2019m. krovinių gabenimas jūros transportu; 2019m. benzinu varomi lengvieji automobiliai; 2019m. dyzelinu varomi lengvieji automobiai, pagal kuriuos vėliau buvo atlikti daugiakriterio vertinimo COPRAS ir klasterinės analizės metodai. Prieš atliekant tyrimą buvo sudaryta pirminė duomenų lentelė, kurios statistiniai duomenys buvo surenkami iš internetinių svetainių – „Eurostat“ ir „Statista“ (žr. 1 priedą).

3 lentelė. Sudaryta alternatyvų prioritetinė eilutė

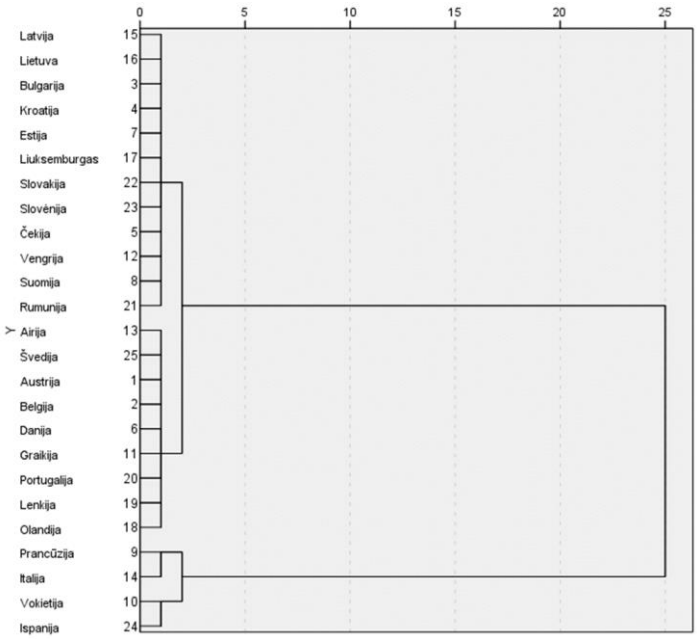
	Q	Ui	Rangavimas
Austrija	0,033	43,590	19
Belgija	0,030	38,543	24
Bulgarija	0,039	50,365	12
Kroatija	0,047	61,143	6
Čekija	0,030	39,256	23
Danija	0,037	48,356	15
Estija	0,037	48,550	14
Suomija	0,032	41,443	21
Prancūzija	0,057	74,237	3
Vokietija	0,077	100,000	1
Graikija	0,032	41,499	20
Vengrija	0,039	50,733	11
Airija	0,032	41,235	22
Italija	0,053	69,045	4
Latvija	0,057	74,757	2
Lietuva	0,043	56,096	7
Liuksemburgas	0,018	23,504	25
Olandija	0,040	51,647	9
Lenkija	0,036	46,473	16
Portugalija	0,034	44,464	18
Rumunija	0,035	45,371	17
Slovakija	0,037	48,671	13
Slovėnija	0,039	51,294	10
Ispanija	0,048	62,212	5
Švedija	0,041	53,550	8

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Galutinis tyrimo pagal COPRAS metodą gautas rezultatas parodo išranguotas ES šalis pagal vertinamų rodiklių daromą įtaką oro užterštumui. Iš 3 lentelės galime matyti, kad analizuoti rodikliai

labiausiai neigiamos įtakos turi pirmąsias penkias vietas užiimančioms šalims – Vokietijai, Latvijai, Prancūzijai, Italijai, Ispanijai, o Lietuva tuo tarpu yra 7 vietoje.

Siekiant patikrinti ir palyginti prieš tai gauto daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinio metodo rezultatus su tais pačiais pirminiais duomenimis (žr. 1 priedą) buvo atlikta ir klasterinė analizė. Galutinis klasterinės analizės rezultatas – klasterių jungimo dendograma, kuri parodo ES skirtingų šalių sujungimą į bendrus klasterius, pagal identifikuotų rodiklių daromą panašią įtaką kiekvienai šaliai. Iš 9 pav. pateiktos dendogramos galime matyti, kad klasterinės analizės metu nagrinėtos ES šalys buvo suskirstytos į du pagrindinius klasterius, viename iš jų kartu poruojamos kartu yra šios šalys – Prancūzija, Italija, Vokietija, Ispanija.



9 pav. Klasterių jungimo dendrograma

Šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą

Lyginant tyrimus atliktus pagal daugiakriterio kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS) ir klasterinę analizę galime teigti, kad abiejų tyrimų gauti rezultatai statistiškai panašūs. Pagal COPRAS metodą gautoje rangavimo lentelėje (žr. 3 lentelę) aukščiausias vietas užiima: Vokietija, Latvija, Prancūzija, Italija, Ispanija, o pagal klasterinės analizės rezultatus į antrą klasterį taip pat patenka šios valstybės: Prancūzija, Italija, Vokietija, Ispanija.

Atlikus tyrimų rezultatų analizę, galima teigti, kad gauti panašūs rezultatai patvirtina, kad šiose šalyse: Vokietijoje, Latvijoje, Prancūzijoje, Italijoje, Ispanijoje oro užterštumas yra didžiausias ir turėtų būti imtasi skubių veiksmų problemai spręsti.

Tyrimo apribojimai – darbe pasirinkta analizuoti visas ES šalis, tačiau dvi šalys – Malta ir Kipras yra neįtrauktos dėl statistikos duomenų nebuvimo (šiose šalyse nevykdomas transportavimas geležinkeliu).

Gauti statistiškai reikšmingi tyrimo rezultatai pagrindžia tyrimo metodų tinkamumą ir galėjimą naudoti sekančiame tyrime.

3.1 Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimas

Transporto sektoriaus didžiąją dalį sudaro įvairios transportavimo, logistikos įmonės. Žinant, kad transporto sektorius svarbi ekonomikos dalis, bet taip pat vienas labiausiai teršiančių aplinką būtina siekti darnios šio sektoriaus plėtros. Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo tyrimas leis nustatyti transporto įmonių veiklos darnios plėtros (ne)atitiktį siekiant ES žaliojo kurso tikslų. Tyrimui atlikti buvo pasirinka 21 darnaus transporto sektoriaus rodiklis (žr. 1 lentelę), kuriais remiantis atliekamas ekspertinio vertinimo tyrimas, daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinio metodo analizė ir klasterinė analizė.

3.1.1 Daugiakriterio vertinimo COPRAS analizė

Pirmuoju tyrimo žingsniu pagal atrinktus darnaus transporto rodiklius (žr. 1 lentelę) buvo suformuluoti teiginiai bei sudaryta ekspertų vertinimo anketa, kurioje respondentai turėjo įvertinti atstovaujamos įmonės esamą situaciją vykdant veiklos darnią plėtrą (žr. 2 priedą). Taip pat anketoje pateikti respondentų demografiniai duomenys, pagal antroje darbo dalyje nustatytus kriterijus, leido atrinkti respondentus, kurių rezultatai bus įtraukti į tolimesnę tyrimo eigą (žr. 2 lentelę). Prieš pradedant atlikti tolimesnę tyrimo eigą, gauti apklausos rezultatai sisteminami ir sudaroma bendrinė duomenų lentelė (žr. 3 priedą).

Toliau buvo normalizuojami tyrimo duomenys pagal pateiktą 2 formulę (žr. 6 lentelę). Daugumoje daugiakriterių sprendimo priėmimo metodų, rodiklių reikšmes numatyta pertvarkyti į bedimensius dydžius. Šis pertvarkymas atliekamas taikant atitinkamus normalizavimo būdus (formules) (Simanavičienė, 2016). Kai kuriuose daugiakriteriuose metoduose minimizuojami ir maksimizuojami rodikliai normalizuojami bendrai, kaip COPRAS, TOPSIS metoduose. Kituose metoduose minimizuojami ir maksimizuojami rodikliai normalizuojami atskirai, kaip SAW, VIKOR (Simanavičienė, 2016). Šiuo analizuojamu atveju, naudojamas COPRAS metodas, duomenys buvo bendrai normalizuojami pagal pateiktą 2 formulę ir gauti tyrimo duomenys pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Normalizuoti tyrimo duomenys

	1 rodiklis	**2 rodiklis**	**3 rodiklis**	**4 rodiklis**	**5 rodiklis**	**6 rodiklis**	**7 rodiklis**	**8 rodiklis**	**9 rodiklis**	**10 rodiklis**	**11 rodiklis**	**12 rodiklis**	**13 rodiklis**	**14 rodiklis**	**15 rodiklis**	**16 rodiklis**	**17 rodiklis**	**18 rodiklis**	**19 rodiklis**	**20 rodiklis**	**21 rodiklis**
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476
X1 įmonė	0,093	0,087	0,1034	0,1	0,0769	0,0625	0,1176	0,1042	0,1042	0,0357	0,1034	0,087	0,1042	0,0851	0,1	0,0769	0,0811	0,0909	0,0455	0,093	0,0417
X2 įmonė	0,1163	0,1087	0,1034	0,1	0,0769	0,125	0,1176	0,1042	0,1042	0,0357	0,1034	0,1087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,0811	0,0909	0,0909	0,093	0,0417
X3 įmonė	0,1163	0,1087	0,1034	0,1	0,1538	0,125	0,0588	0,1042	0,1042	0,1071	0,1379	0,1087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,1081	0,1212	0,0909	0,1163	0,0833
X4 įmonė	0,093	0,1087	0,0345	0,0333	0,0769	0,0625	0,0882	0,1042	0,1042	0,1071	0,1034	0,087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,0811	0,0909	0,0455	0,1163	0,125
X5 įmonė	0,1163	0,1087	0,1379	0,1333	0,2308	0,1875	0,1176	0,1042	0,1042	0,1429	0,1379	0,1087	0,1042	0,1064	0,1	0,3077	0,1351	0,1212	0,1818	0,1163	0,1667
X6 įmonė	0,1163	0,1087	0,1034	0,1333	0,0769	0,1875	0,1176	0,1042	0,1042	0,1429	0,1034	0,1087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,1351	0,0909	0,0909	0,093	0,125
X7 įmonė	0,093	0,1087	0,1034	0,1	0,0769	0,0625	0,0882	0,0833	0,0833	0,0357	0,0345	0,1087	0,0833	0,0851	0,1	0,0769	0,0811	0,0909	0,0455	0,093	0,0417
X8 įmonė	0,093	0,087	0,1034	0,1	0,0769	0,0625	0,1176	0,1042	0,1042	0,1429	0,0345	0,1087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,1081	0,1212	0,1818	0,093	0,125
X9 įmonė	0,0698	0,087	0,1034	0,1	0,0769	0,0625	0,0588	0,0833	0,0833	0,1071	0,1034	0,087	0,0833	0,0851	0,1	0,0769	0,1081	0,0909	0,0909	0,093	0,125
X10 įmonė	0,093	0,087	0,1034	0,1	0,0769	0,0625	0,1176	0,1042	0,1042	0,1429	0,1379	0,087	0,1042	0,1064	0,1	0,0769	0,0811	0,0909	0,1364	0,093	0,125

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Vėliau visi tyrimo duomenys buvo padauginti iš vienodo svertinio vidurkio – 0,0476 (žr. 3 formulę ir 4 priedą). Svertinis vidurkis apskaičiuojamas: 1 / 21 (rodiklių) = 0,0476. Tai atlikti yra reikalinga tam, kad visi tyrimo duomenys būtų sulyginti, vienodai reikšmingi, tęsiant tyrimą toliau.

Iš 5 priedo galima matyti apskaičiuotas j-tosios alternatyvos maksimizuojamų ir minimizuojamų rodiklių sumas, atitinkamai S_{+j} ir S_{-j} pagal pateiktas 4 ir 5 formules.

5 lentelė. Sudaryta alternatyvų prioritetinė eilutė

	Q	U_i	Rangavimas
X_1 įmonė	0,0945	73,136	9
X_2 įmonė	0,0968	74,944	6
X_3 įmonė	0,102	78,912	2
X_4 įmonė	0,0893	69,098	10
X_5 įmonė	0,1292	100	1
X_6 įmonė	0,0987	76,431	5
X_7 įmonė	0,0946	73,234	8
X_8 įmonė	0,1003	77,631	3
X_9 įmonė	0,0949	73,46	7
X_{10} įmonė	0,0993	76,855	4

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Galutinis tyrimo, pagal COPRAS metodą, rezultatas parodo išranguotas analizuojamas Lietuvos transporto įmones, pagal vertinamus rodiklius, kurios tarp analizuojamų įmonių efektyviausiai vykdo darnią plėtrą savo veikloje. Iš 5 lentelės galime matyti, kad pagal išanalizuotus darnios plėtros rodiklius efektyviausiai darnios plėtros tikslų siekia pirmuosius tris rangus užiimančios transporto įmonės – X_5, X_3, X_8.

Kaip geriausio sektino pavyzdžio, siekiant transporto įmonių darnios veiklos plėtros, bus analizuojamos aukščiausius rangus užėmusios įmonės – X_5, X_3, X_8. Iš respondentų atsakymų, kurie atstovavo minėtoms įmonėms, vykdant darnią plėtrą, galima matyti, kad šios įmonės didelį dėmesį sutelkia į šių rodiklių vykdymą ir kokybę: stiprinamas įmonės darbuotojų ir partnerių sąmoningumas įtraukiant juos į įvairias įmonėse organizuojamas aplinkos apsaugos iniciatyvas; įmonių veikla yra skaitmenizuojama – diegiamos sistemos vairuotojų darbo ir poilsio sekimui; įmonių veikla yra skaitmenizuojama – diegiamos valdymo sistemos efektyvesnio ir optimalesnio vairuotojų darbo planavimui (maršrutų sudarymai, darbo stebėjimas realiu laiku); moka užsienyje važiuojamų transporto priemonių kelių mokestį; vežami kroviniai būna pakrauti pilnomis puspriekabėmis; atsakingai tvarko ir rūšiuoja atliekas (tara nuo cheminių medžiagų, panaudotos padangos, akumuliatoriai); diegiamos valdymo sistemos, leidžiančios stebėti vairuotojų „eco“ vairavimą. Taip pat įmonės vykdo ir atsižvelgia savo veikloje į šiuos darnios plėtros aspektus: atkreipia dėmesį ir taiko „žaliuosius“ kriterijus kitiems įmonės poreikių apsipirkimams (perdirbamos plastiko pakuotės; perdirbami popieriniai kavos puodeliai ir kt.); atkreipia dėmesį į sunkvežimiuose naudojamą kurą (pavyzdžiui: naudoja PRO Diesel, kuris padeda sumažinti CO_2 emisiją ir pagerina dyzelino kokybę bei veikimą); yra naujų vilkikų autoparkas, atitinkatis EURO6 standartą; reikalingi dokumentai yra

naudojami skaitmenine forma; įmonės vykdydamos savo veiklą naudojasi daugiarūšio transporto paslaugomis; atkreipia dėmesį į naudojamo autoparko amžių. Svarbu atkreipti dėmesį ir į tai, kad aukščiausius rangus užėmusios, darnios plėtros siekiančios, įmonės ne tik efektyviai siekia darnios plėtros tikslų jau apžvelgtais aspektais, tačiau taip pat planuoja į įmonės veiklą įtraukti: susieti įmonės misiją, viziją ir tikslus su darnia plėtra; nustatyti konkrečius siektinus darnios plėtros rezultatus; rinktis elektra varomus asmeninius automobilius bei naudoti atsinaujinančius energijos išteklius (pvz.: ofiso patalpose saulės baterijas).

3.1.2 Klasterinė analizė

Siekiant patikrinti ir palyginti prieš tai gauto daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinio metodo rezultatus buvo atlikta klasterinė analizė.

Pirmame klasterinės analizės etape yra gaunama bendra analizuojamų duomenų santrauka. Kaip galime matyti iš 6 lentelės *Duomenų skaičius*, iš viso buvo analizuojamos 10 Lietuvos transporto įmonių (X_1, X_2,...X_{10}), kurių duomenys 100 procentų yra statistiškai reikšmingi toliau tęsti tyrimą.

6 lentelė. Apdorotų tyrimo duomenų santrauka SSPS programa

Apdorotų tyrimo duomenų santrauka					
Duomenys, turintys reikšmę		Duomenys, neturintys reikšmės		Iš viso duomenų	
Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė	Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė	Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė
10	100	0	0	10	100

Šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą

7 lentelėje pateikiama klasterizavimo schema. Stulpelis *Eil. Nr.* nurodo klasterizavimo žingsnius. *Klasterių kombinacija* stulpelyje nurodoma, kokie klasteriai kuriuo žingsniu buvo jungiami, o stulpelyje *Koeficientas* pateikiama atstumų tarp jungiamų klasterių reikšmė. Atstumai skaičiuojami pagal pasirinktą atstumo matą, šiuo atveju Euklido matą.

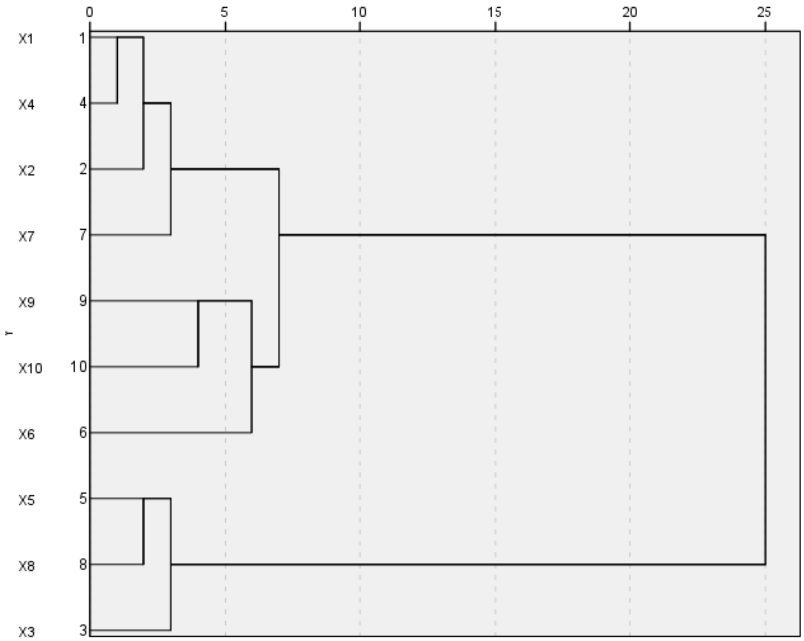
7 lentelė. Klasterinės analizės aglomeracijos grafikas

Aglomeracijos lentelė						
Eil. Nr.	Klasterių kombinacija		Koeficientas	Eilės numeris, kai klasteris pasirodo pirmą kartą		Tolesnis eilės numeris
	Pirmas klasteris	Antras klasteris		Pirmas klasteris	Antras klasteris	
1.	1	4	2,000	0	0	3
2.	5	8	6,000	0	0	4
3.	1	2	7,000	1	0	5
4.	3	5	9,000	0	2	9
5.	1	7	10,667	3	0	8
6.	9	10	13,000	0	0	7
7.	6	9	17,500	0	6	8
8.	1	6	23,000	5	7	9
9.	1	3	77,238	8	4	0

Šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą

Galutinis klasterinės analizės rezultatas – klasterių jungimo dendograma, kuri parodo analizuojamų Lietuvos transporto įmonių sujungimą į bendrus klasterius, pagal identifikuotų rodiklių (naudotų ir COPRAS metode) panašumą – darnios plėtros vykdymą įmonės veikloje. Iš 10 pav.

pateiktos dendogramos galime matyti, kad klasterinės analizės metu nagrinėtos Lietuvos transporto įmonės buvo suskirstytos į du pagrindinius klasterius. Toliau bus pateikta išsamesnė tyrimo analizė.



10 pav. Klasterių jungimo dendrograma.

Šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą

Pagal pateiktus daugiakriterio vertinimo COPRAS ir klasterinės analizės rezultatus, galima daryti išvadą, kad gauti abiejų metodų rezultatai sutampa ir yra statistiškai reikšmingi. Atlikus tyrimą, pagal COPRAS metodą pirmąsias tris vietas užėmė – X_5, X_3, X_8 įmonės ir toks pat rezultatas buvo gautas atlikus ir klasterinę analizę – X_5, X_3, X_8 įmonės patenka į vieną bendrą klasterį, nes yra panašiausios pagal analizuojamus rodiklius. Todėl toliau bus pateikta apibendrinta tyrimų rezultatų analizė.

Logiška, kad kiekvienos įmonės pagrindinis tikslas – pelningai vykdyti veiklą ir patenkinti klientų lūkesčius, tačiau įmonės įvaizdis, reputacija, klientų lojalumas ir auganti pridėtinė vertė neateina iš niekur. Pastaruosius minėtus, kiekvienai įmonei tai pat svarbius kriterijus kuria įmonės požiūris į darnią įmonės vykdomą veiklą. Tačiau galima pastebėti, kad atsiranda ir tokių sričių, kaip: skaitmenizuojama veikla – diegiamos valdymo sistemos efektyvesnio ir optimalesnio vairuotojų darbo planavimui (maršrutų sudarymai, darbo stebėjimas realiuoju laiku), diegiamos valdymo sistemos, leidžiančios stebėti vairuotojų „eco“ vairavimą, reikalingi dokumentai, naudojami skaitmenine forma, prisideda tiek prie įmonės finansinių išteklių sutaupymo, tiek prie darnios plėtros siekimo. Valdymo sistemos, leidžiančios efektyviai planuoti vairuotojų maršrutus, darbo stebėjimą realiuoju laiku, „eco“ vairavimą, pirmiausia prisideda prie įmonės sklandžios veiklos, tiksliai parinkti maršrutai, realiuoju laiku stebimos eismo sąlygos leidžia ne tik sutaupyti laiko, krovinius pristatyti sutartu laiku, bet taip pat ir patenkinti klientų lūkesčius, dėl ko atsiranda klientų lojalumas. Vairuotojų „eco“ vairavimo stebėjimas taip pat atsiliepia tiek į mažesnius įmonės finansus, tiek į mažesnę oro taršą, o dokumentų skaitmenizacija palengvina ir efektyvina darbą. Turint reikalingus dokumentus: važtaraščius, sąskaitas faktūras, eismo įvykių deklaracijas ir kitus dokumentus skaitmenine forma,

juos greičiau galima rasti kompiuterinėse programose nei turint popierinius variantus, niekur nedingsta, o išsiųsti norimam gavėjui yra paprasčiau ir greičiau, nei siųsti registruotu paštu, ir svarbiausia yra taupomi gamtos ištekliai – vykdoma darni įmonės plėtra. Verta paminėti, kad įmonės tikslai nebūna pasiekiami, jei nėra suinteresuoti visi įmonės darbuotojai ir partneriai. Atsižvelgiant į tai, labai svarbu, kad darnios plėtros tikslų siektų ir savo idėjas, įmonės veiklos korekcijas siūlytų visi darbuotojai ir partneriai, ką ir daro stiprios, konkurencingos ir pažengusios, siekiant darnios plėtros, įmonės.

Toliau bus analizuojama, kokiais kitais rodikliais vadovaujasi įmonės, siekiančios darnios plėtros tikslų. Normalu, kad darbuotojai darbo metu išgeria kavos, arbatos puodelį ar vandens stiklinę. Tačiau jei įmonėje dirba, pavyzdžiui, 200 darbuotojų ir kasdien kiekvienas sunaudoja bent po vieną plastikinį puodelį iš kavos aparato, tai per mėnesį jų yra sunaudojama mažiausiai 6200. Pirmiausia tai papildomos įmonės išlaidos, antra, kas taip pat labai svarbu – naudojami gamtos ištekliai, teršiama aplinka. Dažnai darnios plėtros siekiančios įmonės savo viduje įsiveda tvarką – naudoti daugkartinius puodelius ar bent iš perdirbamo popieriaus ir panaudojus išmesti į atitinkamą rūšiavimo šiukšliadėžę. Panašius žaliuosius kriterijus efektyviai darnios plėtros siekiančios įmonės taiko pirkdamos ir kitus dalykus: spausdinimo popierių, chemiją, reikalingą sunkvežimiams, perdirbamuose plastiko pakuotėse ir kt. Kadangi transporto įmonės didžiausią dėmesį skiria pagrindinei veiklai – transportavimui, būtina siekti ir šios veiklos darnios plėtros. Pažengusios, vykdant darnią plėtrą, įmonės atsakingai renkasi sunkvežimius, nuolat atnaujina autoparką. Sunkvežimių EURO 6 standartas tarsi taršos matavimo rodiklis, nes šį standartą turintys sunkvežimiai turi mažesnę išmetamų teršalų emisiją, todėl mažiau teršia aplinką. Tokie sunkvežimiai yra naujesni, į ką taip pat atsižvelgia minėtos įmonės, brangesni, bet atnešantys ir savo naudą – prisidedama prie mažesnės aplinkos taršos, mažesnis kelių mokestis, pigesnės stovėjimo aikštelės, rečiau genda ir didesnis komfortas suteikiamas vairuotojui. Be EURO 6 standarto pasirinkimo, pažengusios darnioje plėtroje įmonės rūpinasi, kokiu kuru yra varomi jų sunkvežimiai. Kadangi Lietuvoje dar nėra įmonių, kurios turėtų įsigijusios elektra arba suskystintomis dujomis varomų sunkvežimių, kaip alternatyva pasirenka naudoti „PRO Diesel“, kuris yra brangesnis už įprastą dyzeliną, tačiau mažiau taršus aplinkai. Be jau minėtų sričių, į kurias susitelkia įmonės siekdamos darnios plėtros, taip pat savo veikloje naudojasi daugiarūšiu transportu. Pasak Europos audito rūmų (2018), visoje Europoje yra kuriamas geležinkelių tinklas, mazgai, sujungiantys šalis ir įvairius miestus tam, kad tiek prekės, tiek keleiviai galėtų greitai judėti, mažiau teršdami aplinką.

Analizuotų, efektyviai darnios plėtros savo veikloje siekiančių įmonių sprendimai ir atliekami veiksmai yra aiškūs, tačiau visada būtina siekti naujovių, pokyčių ir dar labiau tobulinti savo veiklą. Atsižvelgdami į tai respondentai ekspertinio vertinimo metu išskyrė, kas yra planuose papildomai įgyvendinti, prisidedant prie darnios plėtros tikslų siekimo. Įmonės misijos, vizijos ir tikslų susiejimas su darnia plėtra yra vienas svarbiausių, tai tarsi ženklas, kad įmonė į tai labai atsakingai žiūri ir prisideda. Kaip pavyzdys gali būti Suomijos siuntų išvežiojimo įmonė „Postnord“, kuri teigia: „Mūsų

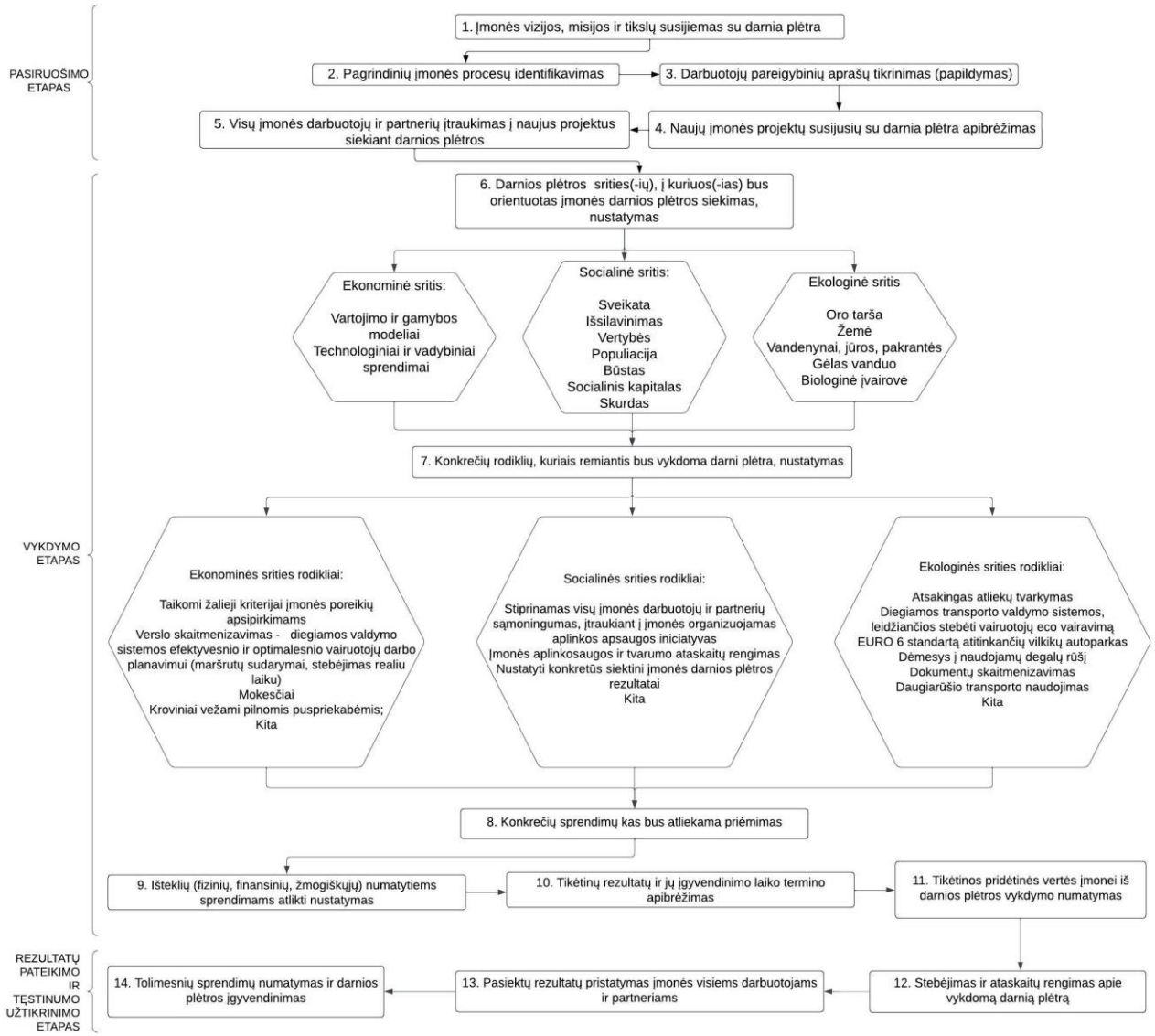
strategija yra atsakingas pasirinkimas savo klientams. Mūsų pareiga yra sukurti tikrus pokyčius, o mūsų tikslas – būti anglies dvideginio neutralumo logistikos lyderiu.“. Toks įmonės tikslų susiejimas su darnia plėtra yra akivaizdus rodiklis, kokiu požiūriu įmonė vadovaujasi. Tam, kad įmonės pačios galėtų įsivertinti savo pasiektos darnios plėtros rezultatus, būtina numatyti, kokių konkrečių rezultatų bus siekiama, kokių veiksmų imtasi ir visa tai fiksuoti rengiant ataskaitas tiek įmonės darbuotojams susipažinti, tiek pateikiant prisijungiant prie Lietuvos atsakingo verslo asociacijos (LAVA), ką ir žada padaryti analizuotos įmonės. Rinktis elektra varomus automobilius, tai tarsi kiekvieno žmogaus asmeninis pasirinkimas, tačiau dažnai yra įmonės, kurios suteikia automobilius darbuotojams. Tokiu atveju, analizuotos įmonės pasisako už elektra varomų automobilių naudojimą ateityje.

3.2. Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis

Siekiant transporto įmonių darnios plėtros, ir kad tikslingai būtų įgyvendinami numatyti ES žaliojo kurso tikslai, reikalinga sukurti darnios plėtros modelį, kuriuo remdamosi transporto įmonės galėtų siekti darnios plėtros. Pasak Bombiak (2018), darnios plėtros paradigma, kai aiškiai nurodoma orientacija į ateitį, tvarumo tikslus ir uždavinius turi būti įgyvendinama kiekvienos įmonės veikloje. Atsižvelgiant į darnią transporto įmonių koncepciją ir transporto sektoriaus ekonominių, socialinių ir ekologinių sričių sąsają, darnios plėtros modeliu turėtų būti siekiama padėti siekti ES žaliojo kurso tikslų.

11 paveiksle galime matyti sukurtą transporto įmonės darnios plėtros vertinimo modelį. Atsižvelgiant į atliktą ekspertinio, Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo tyrimą buvo gauti rezultatai, kurie atskleidė tris efektyviausiai darnią plėtrą savo veikloje vystančias transporto įmones. Išanalizavus gautus šių trijų transporto įmonių rezultatus, galima matyti, kokiais rodikliais vadovaujasi ir kokius sprendimus priima, siekiant darnios plėtros. Pagal trijų geriausių įmonių rezultatus buvo sudarytas transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis (žr. 11 pav.), kaip sektinas pavyzdys kitoms įmonėms, jau vykdančioms arba planuojančioms pradėti vykdyti darnią plėtrą.

Šis modelis (žr. 11 pav.) atskleidžia, kad transporto įmonės darnios plėtros tikslingas vykdymas yra sudėtingas procesas, apimantis tris etapus: pasiruošimo, vykdymo, rezultatų pateikimo ir tęstinumo užtikrinimo.



11 pav. Transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Babnik (2014) atliko įmonės pasiekimų vertinimo tyrimą, kurio rezultatai parodė, kad įmonės misija ir organizacinės vertybės daro įtaką įmonės ir darbuotojų pasiekimams. Žinant įmonės vizijos, misijos esmę darbuotojai gali ją ne tik įgyvendinti, bet ir pasiekti aukštų rezultatų. Williams (2008) pabrėžia rašytinio misijos pareiškimo, kaip įrankio, galinčio paskatinti procesus įmonėje, ypač informacijos perdavimą, svarbą. Akivaizdu, kad reikia ne tik įmonės misiją ir organizacines vertybes sudėti į tam tikrą rašytinę formą, bet pateikti ir pasiekimo procesą (Williams, 2008). Atsižvelgiant į mokslinės literatūros autorių nuomonę ir gautus ekspertinio vertinimo rezultatus, galima daryti išvadą, kad analizuotose įmonėse nėra įmonių vizija, misija ir tikslai susieti su darnia plėtra. Visa tai sąlygoja neapibrėžtumą siekiant darnios plėtros, ne maksimalų visų darbuotojų įsitraukimą ir dėmesio sutelkimą. Toliau bus detalizuojamas sukurtas transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis (žr. 11 pav.)

Pasiruošimo etapas. Dėl to pirmuoju žingsniu, kuriant transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimo modelį, buvo pažymėta, kad įmonė pirmiausia turi savo viziją, misiją ir tikslus susieti su

darnia plėtra. Norint, kad darni plėtra apimtų visą transporto įmonės veiklą, būtina detalizuoti įmonės procesus, sudaryti nuoseklią atliekamų veiklos procesų grandinę. Iš gautų ekspertinio vertinimo apklausos rezultatų matyti, kad respondentai, kurie įmonėse užiima vadybininko, transporto vadovo ar kitas pareigas, bet nėra įmonės savininkai ar direktoriai, negali atsakyti į tam tikrus klausimus, susijusius su įmonės veiklos procesais, nes trūksta informacijos. Atsižvelgiant į tai, modelyje trečiuoju žingsniu yra pažymėta, kad kai įmonės procesai yra detalizuoti, būtina peržiūrėti visų darbuotojų pareigybės aprašus ir tiksliai identifikuoti, kuris darbuotojas, už kuriuos procesus yra atsakingas. Atlikus atsakingą įmonės pasiruošimą, prieš darnios plėtros įtraukimą į įmonės veiklą, būtinas įmonės vadovų akcentavimas, kad įmonės darni plėtra gali būti pasiekta, jei to sieks visi įmonėje dirbantys ar prie įmonės veiklos prisidedantys žmonės.

Vykdymo etapas. Sekančiu, šeštuoju, žingsniu modelyje (žr. 11 pav.) bus pereinama prie, darnios plėtros kūrimo įmonėje, etapo. Kaip literatūros analizėje buvo išnagrinėta, darni plėtra apima tris pagrindines sritis – ekonominę, socialinę ir ekologinę, todėl kiekviena transporto įmonė pirmiausia turi apsibrėžti ties kuria sritimi(-is) sieks darnios plėtros tikslų. Kiekviena sritis turi savo komponentus, pavyzdžiui, ekologinėje srityje dėmesys sutelkiamas į: oro taršą, biologinės įvairovės nykimą, gėlą vandenį ir kt.; socialinėje srityje į: sveikatą, išsilavinimą, skurdo mažinimą ir kt.; ekonominėje srityje: technologinius ir vadybinius sprendimus, vartojimo ir gamybos modelius ir kt. Pasirinkus norimą sritį(-is) galima pereiti, prie vieno iš svarbiausių darnios plėtros transporto įmonėje kūrimo žingsnio – konkrečių rodiklių, kuriais remiantis įmonėje bus siekiama darnios plėtros, nustatymo. Modelyje (žr. 11 pav.) išdėstyti rodikliai yra, pagal gautus rezultatus iš ekspertinio vertinimo tyrimo, kokius rodiklius, trys efektyviausiai darnią plėtrą vystančios transporto įmonės, naudoja. Ekonominėje srityje – taikomi „žalieji“ kriterijai įmonės poreikių apsipirkimams, kroviniai vežami pilnomis puspriekabėmis, verslo skaitmenizavimas – diegiamos valdymo sistemos optimalesniam vairuotojų darbo planavimui ir kt.; socialinėje srityje – stiprinamas įmonės darbuotojų ir partnerių sąmoningumas įtraukiant juos į įvairias įmonėje organizuojamas aplinkos apsaugos iniciatyvas, aplinkosaugos ir tvarumo ataskaitų rengimas; nustatyti tikslūs siektini įmonės darnios plėtros rezultatai ir kt.; ekologinėje srityje – atsakingai tvarko ir rūšiuoja atliekas (tara nuo cheminių medžiagų, panaudotos padangos, akumuliatoriai), diegiamos valdymo sistemos, leidžiančios stebėti vairuotojų „eco“ vairavimą, dėmesys į naudojamo kuro rūšį ir kt. Konkretūs rodikliai leidžia tikslingai siekti įmonės darnios plėtros ir įvertintį (ne)pasiekimą. Kai yra numatyta tiksli darnios plėtros sritis(-ys) bei rodikliai, ties kuriais bus siekiama darnios plėtros, kaip aštuntuoju numeriu pažymėta, turi būti patvirtinama ir visiems darbuotojams pranešta, apie pokyčius įmonės veikloje. Logiška manyti, kad be tam tikrų (finansinių, žmogiškųjų ir kt.) išteklių pasiekti darnios plėtros yra neimanoma. Iš gautų ekspertinio vertinimo tyrimo rezultatų matyti, kad įmonės siekiant darnios plėtros nemažai investuoja į valdymo sistemų diegimą, „žaliuosius“ kriterijus atitinkančių prekių pirkimą, kokybiškesnę ir mažiau aplinkai kenkiančią naudojamo kuro rūšį, kas sąlygoja papildomas įmonės išlaidas. Todėl kai yra nuspręsta kokiais rodikliais vadovaujantis bus vykdoma darni plėtra,

transporto įmonės veikloje, būtina numatyti ir skiriamus išteklius. Pasiekti rezultatai visose gyvenimo situacijose, taip pat ir transporto įmonių veikloje, motyvuoja darbuotojus siekti dar daugiau. Atsižvelgiant į tai ir siekiant įvertinti ar įmonės panaudoti ištekliai prisidėjo prie darnios plėtros siekimo, būtina apibrėžti konkrečius norimus pasiekti rezultatus bei laikotarpį, per kurį bus stegiamasi įvykdyti. Kaip buvo minėta, pasiekti konkretūs rezultatai darbuotojus motyvuoja siekti dar labiau, bet atnešama rezultatų pridėtinė vertė taip pat prisideda prie motyvacijos augimo. Šiame etape, paskutiniu vienuoliktu žingsniu pažymėta, kad įmonė turi numatyti tikėtiną darnios plėtros vykdymo suteiktą pridėtinę vertę. Pridėtinė vertė gali būti labai įvairi, pradedant pasikeitusiu darbuotoju požiūriu ne tik darbo vietoje, bet ir už darbo ribų, išaugusiu užsakymų skaičiumi dėl klientų lojalumo atsiradimo, išaugusiu klientų skaičiumi, nes daugiau klientų renkasi tvarų verslą iki padidėjusio partnerių skaičiaus ar net pelno.

Rezultatų pateikimo ir tęstinumo užtikrinimo etapas. Siekiant priimtų sprendimų susijusių su darnia plėtra ir atliktų darbų įforminimo, kad būtų galima sekti ir analizuoti pasiektus rezultatus ir pokyčius, rekomenduotina rengti ataskaitas. Ataskaitose sisteminama informacija yra saugoma, kurios duomenis būtina po numatyto laikotarpio pateikti ir supažindinti visus įmonės darbuotojus. Rezultatų pateikimas ir analizė padeda įmonės vadovams nustatyti, kurie sprendimai pasiteisino labiausiai, o ko būtų galima atsisakyti ir pakeisti kitais. Pasiekus numatytus rezultatus darni plėtra įmonės veikloje negali sustoti, tai yra ne vienkartinis, o nuolatos besitęsiantis procesas, kuris keičia įmonės požiūrį, įpročius ir vertybes, prisideda prie ES žaliojo kurso tikslų įgyvendinimo, gamtos išsaugojimo ir visų žmonių gerovės. Todėl paskutiniu keturioliktu žingsniu, rekomenduotina, numatyti ir atnaujinti darnios plėtros siekimo strategiją.

IŠVADOS

1. Išvystyta transporto sistema yra pritaikyta tenkinti žmonių poreikius ir atlieka svarbų vaidmenį tiek visuomenei, tiek visai pasaulio ekonomikai. Transporto sektorius taip pat yra vienas labiausiai teršiančių aplinką ir prisideda prie globalių problemų: oro taršos, klimato kaitos ir triukšmo. Siekiant išspręsti šias problemas, kaip įrankis, vis labiau populiarėja darni plėtra ir jos įvedimas į kiekvienos šalies, organizacijos ir žmogaus kasdienybę. Darni plėtra akcentuoja dabarties kartų poreikių atitiktį, tačiau nepakenkiant ateities kartų gebėjimui patenkinti savo poreikius, svarbą.

   ES žaliasis kursas nagrinėja transporto sektorių ir iškelia tikslą – iki 2050 m. 90 proc. sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, o tai reiškia šio sektoriaus dekarbonizavimą.
2. Išanalizavus mokslinę literatūrą buvo išskirti transporto įmonių darnios plėtros vertinimo rodikliai, rodantys transporto įmonių prisidėjimą siekiant ES žaliojo kurso tikslų. Iš viso buvo atrinktas 21 darnaus transporto sektoriaus rodiklis (žr. 1 lentelę), kuriais remiantis transporto įmonės gali įsivertinti ir sekti darnios plėtros (ne)vykdymą.
3. Siekiant atlikti Lietuvos transporto įmonių darnios plėtros vertinimo tyrimą buvo sudaryta tyrimo metodika. Atliekant ekspertinį vertinimą buvo suformuota 10 ekspertų grupė. Ekspertų vertinimui sudaryta formalizuota anketa, kurioje ekspertai pagal nurodytus kriterijus turėjo užpildyti sudarytą matricą (žr. 2 priedą), įvertinant atstovaujamos įmonės realią situaciją, siekiant darnios plėtros ir ES žaliojo kurso tikslų. Gauti ekspertinio vertinimo rezultatai apdoroti taikant daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinį metodą ir klasterinę analizę.
4. Daugiakriterio vertinimo COPRAS kiekybinio metodo rezultatas – prioritetinė lentelė, kurioje identifikuotos trys aukščiausią rangą užėmusios transporto įmonės – X_5, X_3, X_8, pažangiausios vykdant darnią plėtrą. Klasterinės analizės rezultatas – dendograma, kurioje minėtos transporto įmonės taip pat patenka į vieną klasterį. Gauti abiejų tyrimų rezultatai palyginti ir nustatyta, kad yra panašūs ir statistiškai reikšmingi interpretuoti.

   Pažangiausios vykdant darnią plėtrą transporto įmonės – X_5, X_3, X_8, labiausiai dėmesį atkreipia į šiuos rodiklius: stiprinamas įmonės darbuotojų ir partnerių sąmoningumas įtraukiant į įvairias įmonėse organizuojamas aplinkos apsaugos iniciatyvas; atkreipiamas dėmesys į naudojamą vilkikų kuro rūšį, skaitmenizuojama įmonių veikla; moka užsienyje važiuojamų transporto priemonių kelių mokestį; vežami kroviniai būna pakrauti pilnomis puspriekabėmis; atsakingai tvarko ir rūšiuoja atliekas; diegiamos valdymo sistemos ir kt. Taip pat yra suplanavę pradėti rengti darnios plėtros ataskaitas, naudoti biuro patalpose atsinaujinančius elektros šaltinius (saulės baterijas) ir susieti įmonės viziją, misiją ir tikslus su darnia plėtra.

5. Buvo parengtas transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis. Darnios plėtros modelio naudojimu transporto įmonėse siekiama pagerinti įmonių ekonominį efektyvumą, socialinę gerovę ir aplinkos priežiūrą – ES žaliojo kurso tikslų pasiekimo. Parengtas transporto įmonių darnios plėtros vertinimo modelis (žr. 11 pav.) apima 14 žingsnių, nuo ko įmonės turėtų pradėti ir baigti siekiant įmonės darnios plėtros bei užtikrinant darnios plėtros tęstinumą.

SIŪLYMAI

1. Kiekvienas atsakingas verslas, o ypač transporto sektorius, siekiant ekonominės ir visuomenės gerovės turėtų skatinti darbuotojų sąmoningumą ir įprotį siekti darnios plėtros, prisijungti prie tokių organizacijų, kaip LAVA, integruoti į įmonės veiklas naujas valdymo sistemas, kurios leistų sutaupyti tiek įmonės, tiek gamtos išteklius, teikti darnios plėtros vykdymo ataskaitas ir užtikrinti darnios plėtros nuolatinį tęstinumą savo įmonėje.
2. Vadovautis autorės parengtu darnios plėtros vertinimo modeliu, įtraukiant įmonėms aktualius rodiklius. Taip pat skleisti žinią ir skatinti vykdyti darnią plėtrą ir kitas įmones bei partnerius. Nedideli pokyčiai transporto įmonės veikloje atneša didelę naudą aplinkai ir visuomenei.

Rugilė Samoškaitė

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Adshead, F., Thorpe, A., & Rutter, J. (2006). *Sustainable development and public health : A national perspective*. 1102–1105. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2006.10.003

Ambrazevičius, A. (2008). *Lietuvos transporto sistema*. Retrieved from https://kmilc.lka.lt/data/Leidiniai/Mokomieji/lietuvos_transporto_sistema_Ambrazevicius.pdf

Babnik, K., Breznik, K., Dermol, V., & Širca, N. T. (2014). The mission statement: Organisational culture perspective. *Industrial Management and Data Systems*, *114*(4), 612–627. https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2013-0455

Baleta, J., Mikulčić, H., Klemeš, J. J., Urbaniec, K., & Duić, N. (2019). Integration of energy, water and environmental systems for a sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, *215*, 1424–1436. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.035

Barkemeyer, R., Holt, D., Preuss, L., & Tsang, S. (2014). What happened to the "development" in sustainable development? Business guidelines two decades after Brundtland. *Sustainable Development*, *22*(1), 15–32. https://doi.org/10.1002/sd.521

Barnett, J. (2003). Security and climate change. *Global Environmental Change*, *13*(1), 7–17. https://doi.org/10.1016/S0959-3780(02)00080-8

Bartelmus, P. (2013). The future we want: Green growth or sustainable development? *Environmental Development*, *7*(1), 165–170. https://doi.org/10.1016/j.envdev.2013.04.001

Baublys, A. (2016). *Krovinių vežimas: mokomoji knyga* (3rd-ioji lai ed.) [Bookitem]. Vilnius: Technika.

Baublys, J., Miškinis, V., & Morkvenas, A. (2011). Lietuvos energetikos darna su gamta. *Energetika*, *8*(2), 85–94. https://doi.org/10.6001/energetika.v57i2.2064

Berglund, T., & Gericke, N. (2016). Separated and integrated perspectives on environmental, economic, and social dimensions – an investigation of student views on sustainable development. *Environmental Education Research*, *22*(8), 1115–1138. https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1063589

Blohmke, J. (2014). Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development. *Energy for Sustainable Development*, *23*, 237–246. https://doi.org/10.1016/j.esd.2014.09.003

Bombiak, E., & Marciniuk-Kluska, A. (2018). Green human resource management as a tool for the sustainable development of enterprises: Polish young company experience. *Sustainability (Switzerland)*, *10*(6). https://doi.org/10.3390/su10061739

Butkus, L. (2021). Transportas ir saugojimo sektorius sukuria apie 13% Lietuvos BVP. Retrieved from https://www.vz.lt/transportas-logistika/2021/03/01/transportas-ir-saugojimo-sektorius-sukuria-apie13-lietuvos-bvp

Cargonews. (2017). *Klausimas už ne vieną milijoną: koks bus antrasis EURO 6 vilkikų gyvenimas?* Retrieved from https://www.cargonews.lt/analitika/klausimas-uz-ne-viena-milijona-koks-bus-

antrasis-euro-6-vilkiku-gyvenimas/

Cashmore, M., Bond, A., & Cobb, D. (2007). The contribution of environmental assessment to sustainable development: Toward a richer empirical understanding. *Environmental Management*, *40*(3), 516–530. https://doi.org/10.1007/s00267-006-0234-6

Centras, S. mokymo ir ligų prevencijos. (2020). *UŽTERŠTO ORO ĮTAKA ŽMOGAUS SVEIKATAI*. Retrieved from http://smlpc.lt/media/file/Skyriu_info/Naudingi_patarimai/Uztersto_oro_itaka_zmogaus_sveikatai.pdf

Ciegis, R., Ramanauskiene, J., & Martinkus, B. (2009). *The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios*. (2), 28–37.

Connelly, S. (2007). Mapping sustainable development as a contested concept. *Local Environment*, *12*(3), 259–278. https://doi.org/10.1080/13549830601183289

Conroy, M. M., & Berke, P. R. (2004). What makes a good sustainable development plan? An analysis of factors that influence principles of sustainable development. *Environment and Planning A*, *36*(8), 1381–1396. https://doi.org/10.1068/a367

Coulter, I., Elfenbaum, P., Jain, S., & Jonas, W. (2016). Expert panel process: Streamlining the link between evidence and practice. *BMC Research Notes*, *9*(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/s13104-015-1802-8

Cuello Nieto, C., & Durbin, P. T. (1995). Sustainable Development and Philosophies of Technology. *Society for Philosophy and Technology Quarterly Electronic Journal*, *1*(1), 44–57. https://doi.org/10.5840/techne199511/210

D. Merllie, P. P. (2017). *Ten years of working conditions in the European Union (Third Survey). Report European Foundation for Improvement of Living and Working Condition, Dublin.* Retrieved from www.eurofound.ie/working/surveys.htm.

Dėdelė, B. K. A. (2014). *Aplinkos inžinerija*. 150. Retrieved from https://www.vdu.lt/cris/entities/publication/a39fd620-3329-4176-b1ea-268d1fb769b6/details

Dietmair, A., & Verl, A. (2009). Energy Consumption Forecasting and Optimisation for Tool Machines. *MM Science Journal*, *2009*(01), 63–67. https://doi.org/10.17973/mmsj.2009_03_20090305

Du Rietz, S. (2018). Information vs knowledge: Corporate accountability in environmental, social, and governance issues. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *31*(2), 586–607. https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2013-1198

Duran, D. C., Gogan, L. M., Artene, A., & Duran, V. (2015). The Components of Sustainable Development - A Possible Approach. *Procedia Economics and Finance*, *26*(15), 806–811. https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00849-7

Dzwigol, H., & Dzwigol-Barosz, M. (2020). Sustainable Development of the Company on the Basis of Expert Assessment of the Investment Strategy. *Academy of Strategic Management Journal*,

19(5), 1–7.

Eckerberg, K., & Mineur, E. (2003). The use of local sustainability indicators: Case studies in two Swedish municipalities. *Local Environment*, *8*(6), 591–614. https://doi.org/10.1080/1354983032000152716

Ermenc, K. S., & Niemczyk, E. K. (2005). Education for Sustainable Development. *Sodobna Pedagogika/Journal of Contemporary Educational Studies*, *73*(2), 146–149. https://doi.org/10.21300/21.4.2020.2

European Comission. (2021). *A Socially Fair Transition*.

European Commission. (2021). Delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. *European Commission*, (COM(2021) 550 final), 15. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550

Europos audito rūmai. (2018). *Padėties apžvalga 2018 Siekiant sėkmingo transporto sektoriaus Europos Sąjungoje. Uždaviniai, kuriuos reikia išspręsti*. 1–61.

Gegelevičiūtė, E. (2015). *KROVINIŲ IR KELEIVIŲ GABENIMO LIETUVOS KELIŲ TRANSPORTU 2000–2012 M. SĄSAJŲ SU AUTOMOBILIŲ TRANSPORTO INFRASTRUKTŪROS PLĖTROS TENDENCIJOMIS ANALIZĖ*. *2015*(3), 36–45.

Giddings, B., Hopwood, B., & O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: Fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, *10*(4), 187–196. https://doi.org/10.1002/sd.199

Gota, S., Huizenga, C., Peet, K., Medimorec, N., & Bakker, S. (2019). Decarbonising transport to achieve Paris Agreement targets. *Energy Efficiency*, *12*(2), 363–386. https://doi.org/10.1007/s12053-018-9671-3

Hafner, M., & Raimondi, P. P. (2021). Priorities and challenges of the EU energy transition: From the European Green Package to the new Green Deal. *Russian Journal of Economics*, *6*(4), 374–389. https://doi.org/10.32609/J.RUJE.6.55375

Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, *60*, 565–573. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003

Hannoura, A. P., Cothren, G. M., & Khairy, W. M. (2006). *The development of a sustainable development model framework*. *31*, 2269–2275. https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.01.022

Hart, S., Sharma, S., & Halme, M. (2016). Poverty, Business Strategy, and Sustainable Development. *Organization and Environment*, *29*(4), 401–415. https://doi.org/10.1177/1086026616677170

Hecht, A. D. (1999). The triad of sustainable development: Promoting sustainable development in developing countries. *Journal of Environment and Development*, *8*(2), 111–132. https://doi.org/10.1177/107049659900800202

Hewitt, M., Molthan-Hill, P., Lomax, R., & Baddley, J. (2019). Supporting the UN's Sustainable Development Goals: reconceptualising a 'sustainable development assessment tool' for the health and care system in England. *Perspectives in Public Health*, *139*(2), 88–96.

https://doi.org/10.1177/1757913918786523

Hlaváč, V., Anděl, P., Matoušová, J., Dostál, I., Strnad, M., Immerová, B., … Georgiadis, L. (2019). *Wildlife and Traffic in the Carpathians. Guidelines how to minimize the impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries.* Retrieved from www.interreg-danube.eu/transgreen

Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2014). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, *26*(1), 130–139. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.006

Jabareen, Y. (2008). A new conceptual framework for sustainable development. *Environment, Development and Sustainability*, *10*(2), 179–192. https://doi.org/10.1007/s10668-006-9058-z

Jansen, L. (2003). The challenge of sustainable development Jansen, L. Journal of Cleaner Production, 2003, 11, (3), 231–245. *Fuel and Energy Abstracts*, *44*(4), 242. Retrieved from http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140670103830564

Jarašūnienė, A. (2011). *Specialybės įvadas. Transporto inžinerinė ekonomika ir vadyba.* [Bookitem]. https://doi.org/10.3846/1247-S

Jonaitis, T., Popova, B., & Strauka, O. (2020). Europos žaliojo kurso galimybės Lietuvai. Esamos situacijos analizė. *Europos Žaliasis Kursas*, 1–29. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-

JT darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita. (2018). Retrieved from https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/ES_ir_tarptautinis_bendradarbiavimas/Darnaus vystymosi tikslai/DV ataskaita/ataskaita LT.pdf

Jungtinių Tautų darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita. (2018).

Kardelis, K. (2017). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Retrieved from https://www.patogupirkti.lt/knyga/moksliniu-tyrimu-metodologija-ir-metodai.html

Kasych, A., & Vochozka, M. (2017). Theoretical and methodical principles of managing enterprise sustainable development. *Marketing and Management of Innovations*, (2), 298–305. https://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-28

Keiner, & Marco. (2005). History, definitions and models of sustainable development. *ETH Zurich Research Collection*, *21*(6), 12–19. Retrieved from https://doi.org/10.3929/ethz-a-010025751

Kenner, C., & Reinhard, S. (2002). *News and Opinion Expert Panels : Your Opportunity to be Involved*. *50*(3), 92–94.

Kinnon, M. Mac, Zhu, S., Carreras-Sospedra, M., Soukup, J. V., Dabdub, D., Samuelsen, G. S., & Brouwer, J. (2019). Considering future regional air quality impacts of the transportation sector. *Energy Policy*, *124*(August 2018), 63–80. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.09.011

Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary

Issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, *21*(1), 67–94. https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005

Köhler, J. (2014). Globalization and Sustainable Development: Case Study on International Transport and Sustainable Development. *Journal of Environment and Development*, *23*(1), 66–100. https://doi.org/10.1177/1070496513507260

Koken, P. J. M., Piver, W. T., Ye, F., Elixhauser, A., Olsen, L. M., & Portier, C. J. (2003). Temperature, air pollution, and hospitalization for cardiovascular diseases among elderly people in Denver. *Environmental Health Perspectives*, *111*(10), 1312–1317. https://doi.org/10.1289/ehp.5957

Komisija, E. (2021a). *Darnaus ir išmanaus judumo strategija. Europos transporto kelias į ateitį. 7*(2012), 2020.

Komisija, E. (2021b). *ES Žaliasis kursas*. Retrieved from https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_lt

Kondroška, V. (2018). Regioninių oro erdvės blokų formavimo remiantis skrydžių srautais metodikos sukūrimas. *Regioninių Oro Erdvės Blokų Formavimo Remiantis Skrydžių Srautais Metodikos Sukūrimas*. https://doi.org/10.20334/2052-m

Krajnc, D., & Glavič, P. (2005). A model for integrated assessment of sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling*, *43*(2), 189–208. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.06.002

Kumar, A., & Anbanandam, R. (2019). Development of social sustainability index for freight transportation system. *Journal of Cleaner Production*, *210*, 77–92. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.353

LAVA. (2021). No Title. Retrieved from https://asociacijalava.lt/#start

Lee, K. H., & Wu, Y. (2014). Integrating sustainability performance measurement into logistics and supply networks: A multi-methodological approach. *British Accounting Review*, *46*(4), 361–378. https://doi.org/10.1016/j.bar.2014.10.005

Legenzova, R. (2007). *Apskaitos harmonizacijos procesų įtaka Lietuvos akcinių bendrovių finansinės informacijos srautams*. (2005).

Lehtonen, M. (2004). The environmental-social interface of sustainable development: Capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, *49*(2), 199–214. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.03.019

Levy, D. L. (2016). *The Contested Politics of Corporate Governance. The Case of the Global Reporting Initiative*. *1999*, 88–115.

Lietuvos Respublikos kelių transporto kodeksas. (1996). Nr. I-1628. Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2020-07-01. Paskelbta: Valstybės žinios, 1996-12-11, Nr. 119-2772. , 752 § (2020).

Lietuvos Respublikos saugaus eismo automobilių keliais įstatymas. (2021).

Lietuvos statistikos departamentas. Oficialiosios statistikos portalas. Ekonomikos veiklos rūšių

klasifikatorius (EVRK). 2 red. (2021). Retrieved from https://osp.stat.gov.lt/600

Lietuvos statistikos departamentas. (2020). Retrieved from https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/

Mickūnaitis, V., Tilindis, V., & Valiūnas, V. (2012). *Automobilių transporto įmonių ir techninės priežiūros stočių technologinis projektavimas*.

Minalga, R. (2007). *Krovinių saugos klausimų atskirose logistikos sistemos grandyse ekonominiai aspektai. Intelektinė ekonomika, 2(2), 36-42. 8011*, 36–42.

Ministerija, L. R. S. (2022). *Lietuvos transporto infrastruktūros plėtros iki 2030 m . planas Turinys*. (3).

Moon, J. (2007). Responsibility to Sustainable Development. *University Business*, *306*(5), 296–306.

Naudé, M. (2011). Sustainable development in companies: Theoretical dream or implementable reality? *Corporate Ownership and Control*, *8*(4 D), 352–364. https://doi.org/10.22495/cocv8i4c3art4

Nedzeikienė, J. (2012). *Aplinkos apsaugos inžinerija*. Retrieved from http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/2008/1/Aplinkos apsaugos inzinerija.pdf

Nelson, G. C., Valin, H., Sands, R. D., Havlík, P., Ahammad, H., Deryng, D., … Willenbockel, D. (2014). Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *111*(9), 3274–3279. https://doi.org/10.1073/pnas.1222465110

Nouni, M. R., Jha, P., Sarkhel, R., Banerjee, C., Tripathi, A. K., & Manna, J. (2021). Alternative fuels for decarbonisation of road transport sector in India: Options, present status, opportunities, and challenges. *Fuel*, *305*(August), 121583. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.121583

OECD. (2021). *TRUST IN GLOBAL COOPERATION - THE VISION FOR THE OECD FOR THE NEXT DECADE*. (October).

Oke, D., Dunn, J. B., & Hawkins, T. R. (2022). The contribution of biomass and waste resources to decarbonizing transportation and related energy and environmental effects. *Sustainable Energy and Fuels*, *6*(3), 721–735. https://doi.org/10.1039/d1se01742j

Paskelbtos inovatyviausios aplinką tausojančios iniciatyvos. (2021). Retrieved from https://sumin.lrv.lt/lt/naujienos/paskelbtos-inovatyviausios-aplinka-tausojancios-iniciatyvos

Pemstein, D., Tzelgov, E., & Wang, Y. (2015). Evaluating and Improving Item Response Theory Models for Cross-National Expert Surveys. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2613421

Peter Rogers, Kazi F. Jalal, J. A. B. (2007). *An Introduction to Sustainable Development*.

Prof. Dr. P.S. Kamble, P. D. P. S. K. (2011). Impact of Environmental Pollution on Maharashtra. *Indian Journal of Applied Research*, *3*(11), 111–112. https://doi.org/10.15373/2249555x/nov2013/36

Pukalskas, S. (2008). *TRANSPORTO PRIEMONĖS*.

Pukėnas, K. (2005). *Sportinių tyrimų duomenų analizė SPSS programa: mokomoji knyga*. Retrieved from https://www.spssanalize.lt/wp-content/uploads/2014/03/KnygaSPSS_Pukeno.pdf

Pulkkinen, U., & Simola, K. (2000). An Expert Panel Approach to Support Risk-Informed Decision Making. *Stuk*, (STUK-YTO-TR 170), 18. Retrieved from https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:32001787

Ramim, M. M., & Lichvar, B. T. (2014). Eliciting expert panel perspective on effective collaboration in system development projects. *Journal of Applied Knowledge Management*, *2*(1), 133–147.

Reizgevičius, M. (2018). BIM technologijų efektyvumo daugiapakopis vertinimas. In *BIM technologijų efektyvumo daugiapakopis vertinimas*. https://doi.org/10.20334/2362-m

Robèrt, K. H. (2000). Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production*, *8*(3), 243–254. https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00011-1

Seidl, I., & Tisdell, C. A. (1999). Carrying capacity reconsidered: From Malthus' population theory to cultural carrying capacity. *Ecological Economics*, *31*(3), 395–408. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00063-4

Seimas, L. R. *Lietuvos Respublikos transporto veiklos pagrindų įstatymas*. , 752 § (2020).

Seroka-Stolka, O. (2014). The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *151*, 302–309. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.028

Sharpley, R. (2000). Tourism and sustainable development: Exploring the theoretical divide. *Journal of Sustainable Tourism*, *8*(1), 1–19. https://doi.org/10.1080/09669580008667346

Shi, L., Han, L., Yang, F., & Gao, L. (2019). The Evolution of Sustainable Development Theory: Types, Goals, and Research Prospects. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(24), 1–16. https://doi.org/10.3390/su11247158

Simanavičienė, R. (2016). TOPSIS metodo jautrumas normalizavimo taisyklių atžvilgiu. *Lietuvos Matematikų Draugijos Darbai*, *57*, 7. Retrieved from www.mii.lt/LMR/

Simanavičienė, R. (2018). Kiekybinių daugiatikslių sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė. In *Kiekybinių daugiatikslių sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė*. https://doi.org/10.20334/1973-m

Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics*, *57*(2), 253–268. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.013

Socialinio ir aplinkosauginio atsakingumo ataskaitos gairės valstybės institucijoms. (2012). Retrieved from https://socmin.lrv.lt/uploads/socmin/documents/files/pdf/1282_isa-gaires-valstybes-institucijoms.pdf

Steenbergen, M. R., & Marks, G. (2007). Evaluating expert judgments. *European Journal of Political Research*, *46*(3), 347–366. https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.2006.00694.x

Stelten, B. M. L., Dotti, M. T., Verrips, A., Elibol, B., Falik-Zaccai, T. C., Hanman, K., … Federico, A. (2021). Expert opinion on diagnosing, treating and managing patients with cerebrotendinous xanthomatosis: a modified Delphi study. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, *16*(1), 1–18. https://doi.org/10.1186/s13023-021-01980-5

Stenzel, P. L. (2017). Sustainability, the Triple Bottom Line and the Global Reporting Initiative. *Global EDGE Business Review*, *4*(6), 2. Retrieved from http://www.sustainability.msu.edu/news_resources/publi

Survilaitė, S. (2011). *Intelektinio kapitalo įtakos įmonės pridėtinės vertės didinimui vertinimas*.

Taliento, M., Favino, C., & Netti, A. (2019). Impact of environmental, social, and governance information on economic performance: Evidence of a corporate "sustainability advantage" from Europe. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(6). https://doi.org/10.3390/su11061738

Thomas Hale, D. H. (2011). *The Handbook of Transnational Governance: Institutions and Innovations*.

Tidikis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*.

Unger, N. (2020). *Mitigation of ozone damage to the world's land ecosystems by source sector*. https://doi.org/10.1038/s41558-019-0678-3

US SIF. (2020). Report on US Sustainable Responsible and Impact Investing Trends 2020. *The Forum for Sustainable and Responsible Investment*, 1–22. Retrieved from https://www.ussif.org/files/US SIF Trends Report 2020 Executive Summary.pdf

Ustinovichius, L. (2007). *Methods of determining objective, subjective and integrated weights of attributes*.

Valentin, A., & Spangenberg, J. H. (2000). A guide to community sustainability indicators. *Environmental Impact Assessment Review*, *20*(3), 381–392. https://doi.org/10.1016/S0195-9255(00)00049-4

van der Hel, S., & Biermann, F. (2017). The authority of science in sustainability governance: A structured comparison of six science institutions engaged with the Sustainable Development Goals. *Environmental Science and Policy*, *77*(March), 211–220. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.03.008

van Kempen, E. E. M. M., Kruize, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Statsen, B. A. M., & de Hollander, A. E. M. (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, *110*(3), 307–317. https://doi.org/10.1289/ehp.02110307

Vasiliauskas, A. V. (2013). *Krovinių vežimo technologijos*.

Vollenbroek, F. A. (2002). *Sustainable development and the challenge of innovation*. *10*, 215–223.

Vyriausybė, L. (2020). *Kelių eismo taisyklės. Paskutinė redakcija, įsigaliojusi nuo 2020-01-10*.

Wallner, H. P. (1999). *Towards sustainable development of industry : networking , complexity and eco-clusters*. *7*, 49–58.

WHO. (2016). No Title. Retrieved from https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/ambient-air-pollution-attributable-death-rate-(per-100-000-population)

WHO Regional Office for Europe OECD. (2017). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. *European Environment and Health Processes*, 1–54.

Williams, L. S. (2008). The mission statement: A corporate reporting tool with a past, present, and future. *Journal of Business Communication*, *45*(2), 94–119. https://doi.org/10.1177/0021943607313989

Yemelyanov, O. Y., Kurylo, O. B., & Petrushka, T. O. (2018). Methodological Principles of Evaluating Economic Potential of Industrial Enterprise Sustainable Development. *Scientific Bulletin of Polissia*, *1*(2(14)), 141–149. https://doi.org/10.25140/2410-9576-2018-1-2(14)-141-149

Yousaf, M. I. (2007). The Delphi Technique Muhammad. *Essays in Education*, *20*(8). Retrieved from http://proxy.libraries.smu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED533861&site=ehost-live&scope=site%0Ahttp://gateway.proquest.com/openurl?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&res_dat=xri:

Zamfir, D., Ianos, I., & Peptenatu, D. (2009). Respect for Environment and Sustainable Development. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, *4*(1), 81–93.

Žėkienė, A. (2019). *Organizacijų (įmonių) socialinė atsakomybė*. Retrieved from https://www.kvalitetas.lt/binary/uploads/tarptautiniai_standartai.pdf

Zhao, X., Ke, Y., Zuo, J., Xiong, W., & Wu, P. (2020). Evaluation of sustainable transport research in 2000–2019. *Journal of Cleaner Production*, *256*, 120404. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120404

PRIEDAI

1 priedas. Pirminiai tyrimo duomenys

ES ŠALYS	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
	2019m. išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis	2019m. 1000-iui gyventojų tenkantys lengvieji automobiliai	2019m. krovinių vežimas kelių transportu (tūkst. tonų)	2019m. keleivių vežimas geležinkelių transportu (milijonai	2019m. krovinių vežimas geležinkelių transportu (tūkst. tonų)	2019m. keleivių transportavimas oro transportu	2019m. krovinių gabenimas oro transportu (tonų)	2019m. krovinių gabenimas jūros transportu (tūkst. tonų)	2019m. benzinu varomi lengvieji automobiliai	2019m. dyzelinu varomi lengvieji automobiliai
	MIN	**MIN**	**MIN**	**MAX**	**MAX**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MIN**
Svoris	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Austrija	9,3	562	402083	12761	102835	35644188	237701	4125	1520965	3459035
Belgija	10,6	511	283945	9621	36922	35385188	1416428	277783	2812061	3014455
Bulgarija	8,1	407	114574	1520	14226	11713068	29867	30997	1742365	1057635
Kroatija	6	425	81125	724	9985	10623239	11934	20580	743923	913400
Čekija	11,7	554	504099	10856	98034	18832696	90526	6521	3475194	2313009
Danija	8,1	455	167747	6174	9383	34780127	242068	93727	1813814	822181
Estija	11,2	598	28373	392	25364	3258003	11475	37760	477238	314979
Suomija	10,1	642	270462	4924	36162	23287929	196810	120488	2603521	927011
Prancūzija	6,8	482	1634946	98360	89107	168726788	2407878	302288	11601363	20473936
Vokietija	10,1	574	3208232	100252	350105	226764086	4842716	294533	31464680	15111382
Graikija	8,4	504	354081	1252	1094	56088527	96889	194468	4528248	2264123
Vengrija	6,7	390	202631	8563	50047	16700750	101411	5523	2529572	1199155
Airija	12,8	454	158396	2399	581	37947510	156265	53251	1949944	650056
Italija	7,2	663	978883	56160	92949	160667939	1066221	508074	18490547	17486135
Latvija	6,1	381	73755	643	47819	7785726	24628	59046	230617	447491
Lietuva	7,4	536	100802	359	47651	6504685	16779	52244	367626	1016229
Liuksemburgas	20,3	681	55303	463	4482	4365569	895004	3256	182337	237641
Olandija	11,1	499	688837	11230	42615	81192507	1840419	607527	7230119	1212934
Lenkija	10,4	642	1506450	21834	222523	46942771	134673	93864	12810759	7622695
Portugalija	6,6	530	155866	5055	10259	55007894	173493	85320	2358356	3060655
Rumunija	5,9	357	256641	5735	52618	21546204	45310	53101	3653648	3233944
Slovakija	7,4	439	187184	3957	47548	2839787	24565	7894	1256874	1912313
Slovėnija	8,2	556	91775	572	18595	1719039	12337	22114	568597	577772
Ispanija	7,1	519	1542109	28703	26504	227189012	806518	496912	10924292	13514600
Švedija	5,2	473	449362	14617	67479	37614259	158632	170557	2868708	1744512

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Eurostat ir Statista internetinių svetainių duomenų bazių pateikiamus duomenis, žiūrėta: 2021-10-03.

2 priedas. Sudaryta ekspertų vertinimo anketos matrica. Ekspertai turėjo pažymėti atitinkamą įvertį, remdamiesi atstovaujamos įmonės situacija, siekiant darnios plėtros tikslų.

1 – įmonė visiškai nevykdo;

2 – neturiu informacijos nagrinėjamu klausimu;

3 – įmonėje svarstoma nagrinėjamą teiginį pradėti vykdyti;

4 – yra vykdoma;

5 – yra vykdoma ir sutelkiamas dėmesys į vykdymo kokybę.

	1	2	3	4	5
Yra stiprinamas įmonės darbuotojų ir partnerių sąmoningumas įtraukiant juos į įvairias įmonėje organizuojamas aplinkos apsaugos iniciatyvas	○	○	○	○	○
Jūsų įmonės veikla yra skaitmenizuojama - diegiamos sistemos vairuotojų darbo ir poilsio sekimui	○	○	○	○	○
Įmonės misija, vizija ir tikslai yra susieti su darnia plėtra	○	○	○	○	○
Yra nustatyti konkretūs įmonės siektini darnios plėtros rezultatai	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė yra prisijungusi prie LAVA organizacijos (Lietuvos atsakingo verslo organizacija)	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė rengia ataskaitas aplinkosaugos ir tvarumo klausimais	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė atkreipia dėmesį ir taiko „žaliuosius" kriterijus kitiems įmonės poreikių apsipirkimams (perdirbamos plastiko pakuotės; perdirbami popieriniai kavos puodeliai ir kt.)	○	○	○	○	○
Jūsų įmonės veikla yra skaitmenizuojama - diegiamos valdymo sistemos efektyvesnio ir optimalesnio vairuotojų darbo planavimui (maršrutų sudarymai, darbo stebėjimas realiu laiku)	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė moka užsienyje važiuojamų transporto priemonių kelių mokestį	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė atkreipia dėmesį į sunkvežimiuose naudojamą kurą (pavyzdžiui PRO Diesel, kuris padeda sumažinti CO2 emisiją ir pagerina dyzelino kokybę bei veikimą)	○	○	○	○	○
Jūsų įmonės vežami kroviniai būna pakrauti pilnomis puspriekabėmis	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė atsakingai tvarko ir rūšiuoja atliekas (tara nuo cheminių medžiagų, panaudotos padangos, akumuliatoriai)	○	○	○	○	○
Jūsų įmonėje yra diegiamos valdymo sistemos, leidžiančios stebėti vairuotojų „eco" vairavimą	○	○	○	○	○
Jūsų įmonėje yra naujų vilkikų autoparkas, atitinkatis EURO6 standartą	○	○	○	○	○
Jūsų įmonėje yra suskystintomis dujomis varomų sunkvežimių	○	○	○	○	○
Jūsų įmonėje yra elektra varomų sunkvežimių	○	○	○	○	○
Jūsų įmonėje reikalingi dokumentai yra naudojami skaitmenine forma	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė vykdydama savo veikla naudojasi daugiarūšio transporto paslaugomis	○	○	○	○	○
Jūsų įmonės darbuotojai renkasi elektra varomus asmeninius automobilius	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė atkreipia dėmesį į naudojamo autoparko amžių	○	○	○	○	○
Jūsų įmonė naudoja atsinaujinančius energijos išteklius (pvz.: ofiso patalpose saulės baterijas)	○	○	○	○	○

Šaltinis: sudaryta darbo autorės.

3 priedas. Pirminiai tyrimo duomenys

	1 rodiklis	**2 rodiklis**	**3 rodiklis**	**4 rodiklis**	**5 rodiklis**	**6 rodiklis**	**7 rodiklis**	**8 rodiklis**	**9 rodiklis**	**10 rodiklis**	**11 rodiklis**	**12 rodiklis**	**13 rodiklis**	**14 rodiklis**	**15 rodiklis**	**16 rodiklis**	**17 rodiklis**	**18 rodiklis**	**19 rodiklis**	**20 rodiklis**	**21 rodiklis**
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476
X1 įmonė	4	4	3	3	1	1	4	5	5	1	3	4	5	4	1	1	3	3	1	4	1
X2 įmonė	5	5	3	3	1	2	4	5	5	1	3	5	5	5	1	1	3	3	2	4	1
X3 įmonė	5	5	3	3	2	2	2	5	5	3	4	5	5	5	1	1	4	4	2	5	2
X4 įmonė	4	5	1	1	1	1	3	5	5	3	3	4	5	5	1	1	3	3	1	5	3
X5 įmonė	5	5	4	4	3	3	4	5	5	4	4	5	5	5	1	4	5	4	4	5	4
X6 įmonė	5	5	3	4	1	3	4	5	5	4	3	5	5	5	1	1	5	3	2	4	3
X7 įmonė	4	5	3	3	1	1	3	4	4	1	1	5	4	4	1	1	3	3	1	4	1
X8 įmonė	4	4	3	3	1	1	4	5	5	4	1	5	5	5	1	1	4	4	4	4	3
X9 įmonė	3	4	3	3	1	1	2	4	4	3	3	4	4	4	1	1	4	3	2	4	3
X10 įmonė	4	4	3	3	1	1	4	5	5	4	4	4	5	5	1	1	3	3	3	4	3

Šaltinis: sudaryta darbo autorės, pagal gautus rezultatus iš ekspertinio vertinimo apklausos

4 priedas. Normalizuoti tyrimo duomenys padauginti iš svertinio rodiklio

	1 rodiklis	2 rodiklis	3 rodiklis	4 rodiklis	5 rodiklis	6 rodiklis	7 rodiklis	8 rodiklis	9 rodiklis	10 rodiklis	11 rodiklis	12 rodiklis	13 rodiklis	14 rodiklis	15 rodiklis	16 rodiklis	17 rodiklis	18 rodiklis	19 rodiklis	20 rodiklis	21 rodiklis
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476	0,0476
X1 įmonė	0,0044	0,0041	0,0049	0,0048	0,0037	0,003	0,0056	0,005	0,005	0,0017	0,0049	0,0041	0,004958333	0,0041	0,0048	0,003661538	0,0039	0,0043	0,0022	0,0044	0,002
X2 įmonė	0,0055	0,0052	0,0049	0,0048	0,0037	0,006	0,0056	0,005	0,005	0,0017	0,0049	0,0052	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0039	0,0043	0,0043	0,0044	0,002
X3 įmonė	0,0055	0,0052	0,0049	0,0048	0,0073	0,006	0,0028	0,005	0,005	0,0051	0,0066	0,0052	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0051	0,0058	0,0043	0,0055	0,004
X4 įmonė	0,0044	0,0052	0,0016	0,0016	0,0037	0,003	0,0042	0,005	0,005	0,0051	0,0049	0,0041	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0039	0,0043	0,0022	0,0055	0,006
X5 įmonė	0,0055	0,0052	0,0066	0,0063	0,011	0,0089	0,0056	0,005	0,005	0,0068	0,0066	0,0052	0,004958333	0,0051	0,0048	0,014646154	0,0064	0,0058	0,0087	0,0055	0,0079
X6 įmonė	0,0055	0,0052	0,0049	0,0063	0,0037	0,0089	0,0056	0,005	0,005	0,0068	0,0049	0,0052	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0064	0,0043	0,0043	0,0044	0,006
X7 įmonė	0,0044	0,0052	0,0049	0,0048	0,0037	0,003	0,0042	0,004	0,004	0,0017	0,0016	0,0052	0,003966667	0,0041	0,0048	0,003661538	0,0039	0,0043	0,0022	0,0044	0,002
X8 įmonė	0,0044	0,0041	0,0049	0,0048	0,0037	0,003	0,0056	0,005	0,005	0,0068	0,0016	0,0052	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0051	0,0058	0,0087	0,0044	0,006
X9 įmonė	0,0033	0,0041	0,0049	0,0048	0,0037	0,003	0,0028	0,004	0,004	0,0051	0,0049	0,0041	0,003966667	0,0041	0,0048	0,003661538	0,0051	0,0043	0,0043	0,0044	0,006
X10 įmonė	0,0044	0,0041	0,0049	0,0048	0,0037	0,003	0,0056	0,005	0,005	0,0068	0,0066	0,0041	0,004958333	0,0051	0,0048	0,003661538	0,0039	0,0043	0,0065	0,0044	0,006

Šaltinis: sudaryta darbo autorės.

5 priedas. Apskaičiuotas alternatyvų santykinis reikšmingumas

S_{+i}	S_{-i}	S_{-min}	S_{-min}/S_{-i}
0,0708	0,0146	0,0126	0,8640777
0,0771	0,0176		0,7177419
0,0854	0,021		0,6013514
0,07	0,018		0,7007874
0,1157	0,0256		0,4917127
0,0852	0,0256		0,4917127
0,0672	0,0126		1
0,0827	0,0197		0,6402878
0,0733	0,016		0,7876106
0,0817	0,0197		0,6402878

Šaltinis: sudaryta darbo autorės.

6 priedas. Darbo autorės parengtas straipsnis į Jaunųjų mokslininkų konferenciją

VILNIUS TECH
Vilnius Gediminas Technical University

25-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminė konferencija
Proceedings of the 25th Conference for Junior Researchers “Science – Future of Lithuania”

EKONOMIKA IR VADYBA / ECONOMICS AND MANAGEMENT

2022 m. spalio 13 d., Vilnius, Lietuva
13 October 2022, Vilnius, Lithuania

eISSN 2029-7149
eISBN 978-609-476-311-3
Article Number: vvf.2022.041

Organizacijų plėtros valdymo aktualijos / Actualities of Organisational Development Management

http://jmk.vvf.vilniustech.lt

ES ŠALIŲ TRANSPORTO SEKTORIAUS DARNIOS PLĖTROS VERTINIMAS

Rugilė SAMOŠKAITĖ*, Danguolė OŽELIENĖ

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Vadybos katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva
**El. paštas rugile.samoskaite@stud.vilniustech.lt*

Gauta 2022 m. sausio mėn. 25 d.; priimta 2022 m. birželio mėn. 1 d.

Santrauka. COVID-19 pandemija yra didžiausias iššūkis, su kuriuo susiduria pasaulis po 1918 m. gripo pandemijos. Pandemija taip pat yra didžiulis iššūkis valstybėms siekiant darnios plėtros tikslų. Pastaraisiais metais daugelis verslo sričių dėl COVID-19 pandemijos persikėlė iš fizinės veiklos pobūdžio į elektroninę komerciją, tačiau transporto sektorius (t. y. prekių transportavimas) patyrė didžiulį išbandymą dėl išaugusio veiklos poreikio, kurio perkelti į elektroninę platformą galimybės nėra. Kyla Europai ir pasauliui egzistencinę grėsmę keliančios aplinkosaugos problemos. Transporto sektorius yra vienas labiausiai teršančių aplinką, todėl darni plėtra turi būti itin akcentuojama ir vystoma, tam, kad visuomenės poreikiai būtų maksimaliai patenkinti darant mažiausią neigiamą poveikį aplinkai. Straipsnio tikslas – įvertinti ES transporto sektoriaus darnumą. Tyrimui atlikti naudota mokslinės literatūros analizė, daugiakriterinio kompleksinio proporcingumo vertinimo (COPRAS) metodas ir klasterinė analizė. Gauti tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad darniausias transporto sektorius yra Liuksemburge, Belgijoje ir Čekijoje, o nedarniausias – Vokietijoje, Latvijoje bei Prancūzijoje.

Reikšminiai žodžiai: darni plėtra, transportas, aplinkosauga, transporto neigiamas poveikis aplinkai ir visuomenei, darnios plėtros įgyvendinimas transporto sektoriuje, darnios plėtros vertinimas.

Įvadas

Temos aktualumas. Transportas – svarbus visuomenei ir ekonomikai, tačiau šis sektorius yra vienas iš labiausiai neigiamą poveikį darančių aplinkai: prisideda prie klimato kaitos, oro taršos, triukšmo. Todėl tapo būtina imtis veiksmų ir priemonių, kad išspręsti grėsmę visuomenei keliančias aplinkosaugos problemas. Tai pasiekti gali padėti įgyvendinant darnios plėtros koncepciją įtraukiant kuo daugiau suinteresuotų grupių: įskaitant šalis, gyventojus, tarptautines institucijas bei įmones. Darnios plėtros valdymas grįstas kartu su mokslo ir tyrimų žiniomis gali būti būdas racionalizuoti ne tik pasaulinę ekonomiką, bet ir konkrečią organizaciją (Kosciejew, 2020). Reikia pabrėžti, kad darni plėtra apima trijų pagrindinių sričių – socialinės, ekologinės ir ekonominės, tarpusavio priklausomybę, tai tarsi trijų skirtingų dimensijų balansas. Tiek gamybos, tiek paslaugų įmonės pradeda pripažinti, kad ilgalaikė darni plėtra įmonėje didina pelną. Šiuo požiūriu darni plėtra daugeliui įmonių įkvėpė naują požiūrį į aplinkos problemų sprendimą, vadinama ekologinėmis naujovėmis. Ekologines naujoves galima apibrėžti kaip naujus produktus ir procesus, kurie teikia vertę verslui, bet tuo pačiu mažina neigiamą poveikį aplinkai. 2021 m. po dviejų mėnesių trukusio tyrimo nustatyta, kad dyzeliniu kuru varomų lengvųjų automobilių tarša azoto oksidais Lietuvoje viršija normą apie tris kartus, kietosiomis dalelėmis – apie pusantro karto (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2022). Sunkiųjų transporto priemonių išmetamas teršalų, ypač azoto oksidų, kiekis didesnis negu leidžia standartai iki keliolikos kartų (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2022). Pasak, aplinkos ministro Simono Gentvilo (2021): „Vilniaus oras yra labiau užterštas negu Paryžiaus“. Aplinkos ministras (2022) taip pat pabrėžia, kad „netvarkingi, apleisti dyzeliniai automobiliai ir sunkiasvoriai sunkvežimiai nuodija mūsų gatves ir plaučius.“ Tai patvirtina ir Exeter universiteto mokslininkas Unger (Unger et al., 2020): „kelių transporto išmetamas CO_2 dujų kiekis didžiausias iš visų žmogaus sukurtų šaltinių (pramonė, energijos gamyba, žemės ūkis ir kt.)“. Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenys rodo, kad Lietuvoje yra itin aukštas mirtingumas dėl oro užterštumo (Katelė, 2022). Apskaičiuota, kad 100 tūkst. gyventojų tenka 82 mirtys dėl oro užterštumo. Šioje kategorijoje mes lenkiame net Rusiją ir Kiniją (atitinkamai 81 mirtis 100 tūkst. gyventojų) (Katelė,

© 2022 Rugilė Samoškaitė, Danguolė Oželienė. Leidėjas Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Šis straipsnis yra atvirosios prieigos straipsnis, turintis Kūrybinių bendrijų (Creative Commons) licenciją (CC BY 4.0), kuri leidžia neribotą straipsnio ar jo dalių panaudą su privaloma sąlyga nurodyti autorių ir pirminį šaltinį.

2022). Pastaruoju metu darnios plėtros tema itin aktuali, siekiant sumažinti daromą neigiamą įtaką aplinkai ir visuomenei bei užtikrinti saugesnes gyvenimo sąlygas ateities kartoms. Grėsmę keliančios aplinkosaugos problemos lėmė temos pasirinkimą ir paskatino atlikti transporto sektoriaus analizę.

Tyrimo problema – vienas iš darnios plėtros tikslų – pasiekti, kad augant ekonomikai transporto sukeliama tarša ir neigiamas poveikis aplinkai nedidėtų. ES šalys siekdamos įgyvendinti ES Žaliojo kurso reikalavimus ir tapti klimatui neutraliomis šalimis pirmiausiai susiduria su transporto sektoriaus nedarnia plėtra.

Tyrimo tikslas – identifikuoti transporto sektoriaus darnios plėtros veiksnius ir įvertinti ES šalių transporto sektoriaus darnumą.

Tyrimo objektas – transporto sektoriaus darni plėtra.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išnagrinėti darnios plėtros teorinius aspektus transporto sektoriuje;
2. Sudaryti tyrimo metodiką, ES transporto sektoriaus darniai plėtrai įvertinti, kuria remiantis bus atlikta daugiakriterinio kompleksinio proporcingumo vertinimo analizė (COPRAS) ir klasterinė analizė;
3. Identifikuoti transporto sektoriaus rodiklius, darančius įtaką darniai šio sektoriaus plėtrai ir juos įvertinti.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, dokumentų analizė, daugiakriterio vertinimo metodas (COPRAS), klasterinė analizė.

1. Darnios plėtros samprata transporto sektoriuje

1.1. Darnios plėtros termino reikšmė

Analizuojant mokslinę literatūrą darnios plėtros termino atitikmenų galima rasti įvairių: plėtra, išlaikanti ekologinę pusiausvyrą, stabili plėtra, harmoningas vystymasis, tausojanti plėtra ir kt. Pirmą kartą sąvoka „darni plėtra“ paminėta ir paaiškinta Jungtinių Tautų specialiai sudarytos Pasaulio aplinkos ir plėtros komisijos (1987), vadinamame Brutland, pranešime, kuriame teigiama, tai plėtra, kuri tenkina dabartinių kartų poreikius, išsaugodama galimybes būsimoms kartoms tenkinti savuosius (Žičkienė et al., 2019).

Pivorienė (2014) teigia, kad darnią plėtrą galime įsivaizduoti per dabarties ir ateities ar šiuolaikinės ir būsimų kartų santykį. Atskaitos taškas gali būti dabartis – plėtra, kuria žmonės naudojasi dabar ir tenkina žmonių gerovę (Pivorienė, 2014). Ateitį galime įvardinti kaip siekį – užtikrinti ateinančių kartų gerovę, subalansuojant ekonominį, ekologinį ir socialinį vystymąsi dabartyje (Pivorienė, 2014). Pažymėtina, kad skirtingos sritys gali įvairiai interpretuoti darnios plėtros sampratą. Ekonomikoje dažniausiai apibrėžiama kaip vystymasis, užtikrinantis, kad ateities kartų asmeninės pajamos nebūtų mažesnės nei dabartinių kartų, ekologijoje – vystymasis, išsaugantis biologinių rūšių įvairovę, esmines ekosistemas ir ekologinius procesus bei vystymasis ir pokyčiai, leidžiantys užtikrinti kuo ilgesnį žmonijos egzistavimą, o sociologijoje – vystymasis, kuris išsaugo bendruomenę, t. y., išlaiko glaudžius socialinius ryšius ir santykius bendruomenėse (Jaržemskis, 2018).

1.2. Jungtinių Tautų darnios plėtros dokumentas

2015 m. rugsėjo 25 d. Jungtinių Tautų Generalinė Asamblėja priimė darnaus vystymosi darbotvarkę „Keiskime mūsųpasaulį“ iki 2030 metų (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2018). Dokumente yra nustatyta 17 darnaus vys- tymosi tikslų ir 169 uždaviniai, kurie skirti įgyvendinti iki 2030 m. ir apiima daugelį sričių: transportą, žemės ūkį, pramonę, privatųjį verslo sektorių ir kt. Šį darnios plėtros planą įgyvendins visos valstybės ir suinteresuotosios šalys, bendradarbiaudamos kaip partnerės, kurios siekia: sustiprinti visuotinę taiką didesnės laisvės sąlygomis, užtikrinti lyčių lygybę bei visų moterų ir mergaičių įgalėjimą, išlaisvinti žmoniją iš skurdo ir nepritekliaus bei išgydyti ir apsau-goti mūsų planetą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2022).

Pasak Bexell ir Jonsson (2017) susirūpinimą kelia tai, kad savanoriškai pagrįstas darnios plėtros pobūdis lemia silpną ir nesistemingą atskaitomybę, vis dėlto atsakomybė visomis prasmėmis išlieka labai orientuota į valstybę, vietos valstybės suverenitetą, savireguliaciją ir pagarbą nacionalinėms aplinkybėms.

1.2.1. Lietuvos įsitraukimas į Jungtinių Tautų inicijuojamą darnios plėtros darbotvarkę iki 2030 m.

Nagrinėjant 11 tikslą – „Pasiekti, kad miestai ir gyvenvietės taptų įtraukūs, saugūs, atsparūs ir darnūs“ nurodoma, kad bus siekiama darnaus judumo mieste planų (toliau – DJMP) (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2018). Prie šio tikslo dokumente yra nurodoma, kad DJMP priemonės skirtos vystyti ir integruoti skirtingus susisiekimo būdus, prioritetą teikiant viešajam keleiviniam ir bevarikliniam transportui ar aplinką mažai teršiančiam transportui,

kuris atitinka darnaus vystymo, ekonominio gyvybingumo, socialinės lygybės, sveikatos ir aplinkos kokybės poreikių suderinamumo reikalavimus (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2018). Atsižvelgiant į analizuojamą tikslą yra įsigijamos naujos ekologiškos viešojo transporto priemonės, kuriamos elektromobilių greito įkrovimo stotelės, rekonstruojami pėsčiųjų ir dviračių takai (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2018). Įgyvendinant anksčiau minėtas priemones, didinamos galimybės visiems šalies piliečiams naudotis saugiomis, prieinamomis ir darniomis viešojo transporto sistemomis (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2018).

1.3. Darnios plėtros vertinimo modeliai ir rodikliai

Siekiant įvertinti situaciją transporto sektoriuje darnios plėtros kontekste, būtina identifikuoti rodiklius. 150 nustatytų rodiklių atspindi įvairių sričių svarbiausius ir visuotinai pripažintus globalius tarptautinius standartus, kurie prisidedaprie įmonių ir organizacijų atsakingesnės veiklos (Žėkienė, 2019). 23 šalyse vyriausybės ir rinkos institucijos nurodoarba rekomenduoja naudotis Pasaulinės ataskaitų teikimo iniciatyvos (angl. *The Global Reporting Initiative*) toliau –GRI standartas, savo politikos ir reglamentavimo priemonėse (Žėkienė, 2019). ES direktyvos (kuri taip pat referuoja įGRI) įvedimas signalizuoja apie pozityvią metodikos įtaką ir poreikį standartizuoti atskaitingumą globaliai (Žėkienė,2019).

Pasak įmonės UAB „Ekonominės konsultacijos ir tyrimai“ atstovų (2012) atsiskaitymas apie vykdomą socialiai atsakingą veiklą yra ne tik komunikavimo priemonė, skirta vidinėms bei išorinėms organizacijos interesų grupėms, bet tai gali veikti, kaip valdymo įrankis, leidžiantis sistemingai diegti socialinės ir aplinkosauginės ataskaitos veiklos principus, numatant organizacijos veiklos ateities gaires.

Kitas galimas darnios plėtros atstokaitomybės modelis – aplinkosaugos, socialinis ir vadybos (angl. *Environmental, Social, Governance*) toliau – ESG, būdas. Tai verslo ir viso pasaulio pasikeitimas. Kurti ilgalaikius rezultatus, kurie skatina vertę ir skatina augimą, kartu stiprinant aplinką ir visuomenę. Realaus pasaulio patirties derinimas su įsipareigojimu keistis – tas pats verslas tik naujas mąstymo ir veiklos būdas. ESG realizavimu įmonėse užsiimantys atstovai – žmonės ir technologijos, kurių tikslas rasti didesnius nei šiandien esančius sprendimus, kurti skaidriai šviesesnę ateitį ateinančioms kartoms (Taliento et al., 2019). Kaip veikia ESG? Įmonės stebi ESG sprendimus, analizuoja, tam, kad priimtų teisingus investicinius sprendimai. Pavyzdžiui, ESG skatina įmonėse įvesti skaitmenizaciją – visapusišką programą, kurioje skaitmeninis ryšys paliečia visus įmonės aspektus, kiekvieną verslo padalinį ir funkciją (Du Rietz, 2018). Skaitmeninė funkcija ne tik leidžia greičiau atlikti tą patį – ji keičia tai, ką darote tausoja aplinka, lengvina darbuotojų darbą, lengva redaguoti, sugrįžti prie ankstesnių darytų darbų. ESG veikimą ir nešančia naudą įrodo duomenys – nuo 2018 m. iki 2020 m. padidėjo bendras JAV turtas, valdomas naudojant ESG strategijas (United States Social Investment Forum [US SIF], 2020).

Pagrindiniai ES nustatyti darnios transporto sektoriaus plėtros rodikliai – energijos sunaudojimo kiekis ir BVP sukuriama dalis transporto sektoriuje (Barysienė ir Speičytė, 2009). Tačiau yra keletas ir kitų rodiklių, vertinančių darnią transporto plėtrą. Siekiant nustatyti transporto darnaus plėtojimo situaciją Europos Sąjungos šalyse, buvo parengtas transporto sektoriaus darnios plėtros rodiklių sąrašas, atsižvelgiant į ES dokumentuose ir Lietuvos nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje siūlomus rodiklius. Šie rodikliai (Juščius ir Šneiderienė, 2012; Lietuvos statistikos departamentas, 2018; Transportas ir ryšiai, 2021) sugrupuoti pagal darnaus vystymosi dimensijas į tris grupes (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Darnios plėtros rodikliai (šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Juščius ir Šneiderienė, 2012; Lietuvos statistikos departamentas, 2018; Transportas ir ryšiai, 2021)

Aplinkos būklės rodikliai	Ekonominės plėtros rodikliai	Socialinio vystymosi rodikliai
Šiltnamio efektą sukeliančios dujos, išmestos į atmosferą; Teršalų kiekis, išmestas į atmosferą; Kai kurių teršalų didžiausia vidutinė metinė koncentracija Lietuvos miestų ore.	Darbo našumas transporto sektoriuje; BPV dalis, sukuriama transporto sektoriuje; Sunaudotas galutinės energijos kiekis transporto sektoriuje; Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 gyventojų; Senų automobilių naudojimas; rovinių apyvarta lyginant su BVP.	Kelių eismo įvykių skaičius; Žuvusiųjų kelių eismo įvykyje žmonių skaičius; Sužeistų kelių eismo įvykyje žmonių skaičius.

Atsižvelgiant į ES dokumentus – juose rekomenduojamus darnios plėtros rodiklius, ir tai, kad transportas yra CO_2 dujų, sukeliančių šiltnamio efektą, didžiausias taršos šaltinis, tyrimui atlikti priklausomas kintamasis rodiklis (*Y*) pasirinktas 2019 m. išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis ES šalyse. Nepriklausomi kintamieji rodikliai

(X_1 – X_9) su transportu susiję ES šalių rodikliai, kurie ir prisideda labiausiai prie CO_2 dujų išskyrimo ir oro taršos: 2019 m. keleivių vežimas geležinkelio, oro transportu; 2019 m. krovinių vežimas kelių, geležinkelio, oro, jūros transportu; 2019 m. benzinu ir dyzelinu varomu automobilių skaičius ir 2019 m. tūkstančiui gyventojui tenkantys lengvieji automobiliai.

1.4. Transporto poveikis aplinkai ir visuomenei

Auganti ekonomika ir besikeičianti gyventojų socialinė padėtis didina mobilumo poreikį, dėl to didėja miestų trans- porto srautai, triukšmo lygis bei oro užterštumas. Daugelis žmonių neįsivaizduoja nė dienos be automobilio, o dažnaipasitaiko, kad šeimoje turima, net po kelis nuosavus automobilius. Atmosferos bei aplinkos oro užterštumo didėji- mas, sukeliantis globalinius atmosferos pokyčius: globalinį atšilimą, ozono skylių susidarymą, potvynius, sausras yrasietinas su sparčiu transporto priemonių didėjimu pasaulyje (Ambrazevičius, 2008; Baublys et al., 2011). Labiausiai aplinkai kenkia naftos produktais t. y. benzinu ir dyzelinu varomų transporto priemonių skaičiaus augimas, todėl spar-čiai prastėja aplinkos oro kokybė (Ambrazevičius, 2008). Padidėjus naftos produktais varomų transporto priemonių skaičiui, į orą išmetama daugiau dujinių teršalų bei kietųjų dalelių (Kinnon et al., 2019). Degant degalams į aplinką daugiausiai patenka anglies dioksido, vandens garų taip pat išskiriama šiluma (Nedzeikienė, 2012).

Aplinkos ore esančių teršalų poveikį žmogaus sveikatai geriausia suprasti pirmiausia išsiaiškinant šių teršalų veikimo mechanizmus bei patekimo į žmogaus organizmą būdus (Kriščiūnas ir Dėdelė, 2014). Kenksmingos medžiagos į organizmą gali patekti įkvepiant per plaučius, virškinamąjį traktą, odą ar tiesiogiai į kraujotaką pro per pažeistą odą (Kriščiūnas ir Dėdelė, 2014). Pasaulio sveikatos organizacijos (2017) nuomone, žmonių sveikatai labiausiai kenkia kietosios dalelės (KD), azoto dioksidas (NO_2), sieros dioksidas (SO_2) ir pažemio ozonas (O_3).

Biologinė, fizikinė ir cheminė aplinkos oro tarša turi neigiamos įtakos žmonių, ypač vaikų iki 15 metų, sveikatai (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2019). Aplinkos oro tarša padidina sergamumą kraujotakos ligomis, kvėpavimo organų ligomis, silpnina žmogaus imuninę sistemą (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2019). Nustatytas akivaizdus statistinis ryšys tarp plaučių vėžio sergamumo paplitimo ir aplinkos oro užterštumo kietosiomis dalelėmis (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2019). Trumpalaikis poveikis gali turėti neigiamą įtaką plaučių funkcijai. Poveikis ypač juntamas asmenims, sergantiems astma. Poveikio pasekoje gali, padidėti bendras sergamumas, suaktyvėti alerginės reakcijos, išaugti bendras mirtingumas (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2019).

Dar viena visuomenei aktuali problema – transporto sukeliamas triukšmas, keliantis nepasitenkinimą daugelio ES šalių žmonių. Autorius Merllie (2017) 2016 m. atliko tyrimą, kurio rezultatai parodė, kad 70 proc. respondentų gyvenančių skirtingose ES šalyse išreiškia nerimą dėl gyvenančios aplinkos triukšmo, kurį sukelia transportas. Taip pat 25 proc. respondentų transporto triukšmas vargina kasdieninio darbo metu (Merllie, 2017). Ilgalaikis poveikis triukšmu gali sukelti įvairų poveikį individui: nuo dirginimo, sukelto nuolatinės įtampos ir streso, arterinio kraujospūdžio padidėjimo, iki širdies ir kraujagyslių ligų rizikos padidėjimo (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2019).

Transportas daro neigiamą įtaką ne tik žmonėms, bet ir gamtai. Augmenija atlieka svarbų vaidmenį atmosferos valymui ir oro teršalų mažinimui. Dujos, įskaitant azoto oksidus, anglies monoksidą, lakiuosius organinius junginius ir metaną, susijungia atmosferoje ir sudaro ozono sluoksnį. Žemės paviršiuje esantis ozonas riboja augalų fotosintezę, sumažindamas augalų gebėjimą augti. „Šiuo metu žemėje esančios ekosistemos lėtina visuotinį atšilimą, kiekvienais metais sukaupdamos apie 30 % mūsų išmetamo anglies dioksido“, – teigia Exeter universiteto profesorė Nadine Unger et al. (2020). Tačiau šiam anglies dioksido surinkimui kenkia ozono sluoksnio nykimas. Didžiausi augalų produktyvumo nuostoliai patiriami rytinėje JAV, Europoje ir rytinėje Kinijoje, kuriose yra didelis paviršiaus ozono užterštumas. Nauji tyrimai rodo, kad sumažinus ozono sluoksnį ardančių dujų išmetimą būtų pagerintos sąlygos augalams, leistų jiems greičiau augti ir surinkti daugiau anglies (Unger et al., 2020).

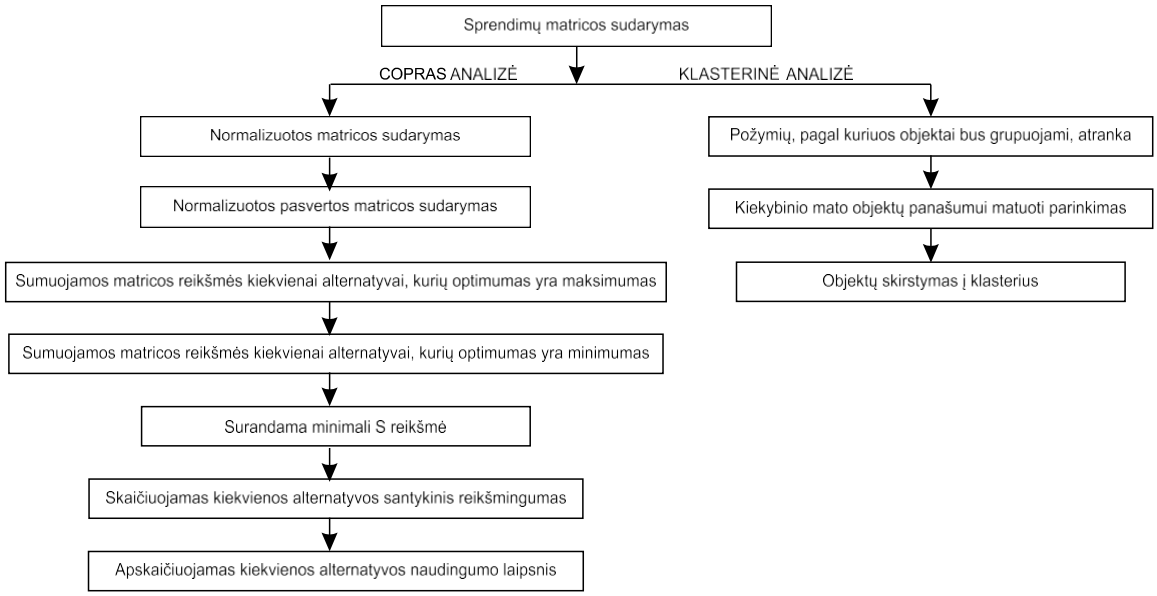
Laukiniai gyvūnai taip pat yra pažeidžiami oro taršos. Gyvūno pažeidžiamumui dėl oro taršos įtakos turi tai, kaip jis kvėpuoja – ar jis naudoja plaučius, žiaunas ar kitą dujų mainų formą. Taip pat oro terša daro įtaką laukinei gamtai, nes patenka į maisto grandinę ir kenkia maisto tiekimui (Kamble, 2011). Daugelis suvartotų šių teršalų susirenka ir kaupiasi gyvūno audiniuose. Kadangi gyvūnus valgo kiti gyvūnai ar net žmonės,tai šie teršalai kaupiasi ir persiduoda. Aukščiausio lygio plėšrūnai, tokie kaip lokiai ir ereliai, be daugelio kitų, yra ypač jautrūs tokio tipo oro teršalų biologiniam kaupimuisi (Kamble, 2011).

Transporto tarša gali turėti didelį poveikį vandens kokybei. Pavyzdžiui, motorinių transporto priemonių emisijos nusėda ant kelių gumos, alyvos ir kitų teršalų dalelių. Lyjant šie teršalai išplaunami į aplinkkelį esančias teritorijas. Kai kuriais atvejais lietaus vanduo gali tekėti per kanalizaciją tiesiai į upę, ežerą ar įlanką arba gali užteršti požeminį vandenį arba vandenį pelkėje (Hlaváč et al., 2019).

2. Europos Sąjungos šalių transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimo metodika

2.1. Daugiakriterinio kompleksinio proporcingumo vertinimo (COPRAS) ir klasterinės analizės metodų taikymas

1996 metais mokslininkai Zavadskas ir Kaklauskas sukūrė COPRAS metodą (kompleksinio proporcingumo vertinimometodas). Pagrindinis COPRAS metodo principas – lyginamųjų alternatyvų santykinis reikšmingumas Q_i nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+i} ir neigiamomis S_{-i} savybėmis (Simanavičienė, 2011). Kuo Q_i reikšmėdidesnė, tuo alternatyva labiau atitinka sprendimą priimančio asmens poreikius (Simanavičienė, 2011). Metodo algo-ritmą sudaro 6 etapai. Transporto sektoriaus darnios plėtros vertinimui taip pats bus atliekama ir klasterinė analizė. Toliau pateikta loginė abiejų tyrimų schema (žr. 1 pav.).



1 paveikslas. Loginė daugiakriterio kompleksinio proporcingumo vertinimo (COPRAS) ir klasterinė analizės tyrimų seka (šaltinis: sudaryta darbo autorės pagal Tamošaitienė, 2009; Tamašauskas, 2012)

Toliau bus detalizuojama COPRAS metodo loginė seka. Pirmiausia sudaroma sprendimų matrica (žr. 1 formulę), kurioje eilutės žymi nagrinėjamas alternatyvas (m – alternatyvų skaičius), stulpeliai – efektyvumo rodiklius (n – efektyvumo rodiklių skaičius), pagal kuriuos vertinamos alternatyvos. Apskaičiuojamos efektyvumo rodiklių reikšmingumo reikšmės (Reizgevičius, 2016).

$$P = \left[x_{ij} \right]_{[m \times n]}, \quad \left(i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n} \right), \tag{1}$$

čia:
P – sprendimų matrica;
x_{ij} – i-osios alternatyvos j-ojo rodiklio reikšmė;
m – alternatyvų skaičius;
n – efektyvumo rodiklių skaičius.

2 etapas.

Sprendimų matricos P elementai normalizuojami pagal formulę:

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}, \quad \left(i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n} \right), \tag{2}$$

čia:

x_{ij} – i –osios alternatyvos j -ojo rodiklio reikšmė.

Gauta normalizuota sprendimų matrica $\hat{P} = [\hat{x}_{ij}]_{[m\times n]}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n})$.

3 etapas.

Normalizuotos sprendimų matricos elementus dauginant iš atitinkamų rodiklių reikšmingumo reikšmių, gaunama svertinė normalizuota sprendimų matrica $\hat{P} = [\hat{x}_{ij}]_{[m\times n]}, (i = \overline{1,m}\,; j = \overline{1,n})$ (Reizgevičius, 2016). Tuomet svertinės normalizuotos sprendimų matricos elementai apskaičiuojami pagal formulę:

$$\tilde{x}_{ij} = \hat{x}_{ij} \cdot w_j \tag{3}$$

čia:

$\hat{x}_{ij}$ – normalizuotos i-osios alternatyvos j-ojo rodiklio reikšmė;

w_j – svertinis rodiklis.

4 etapas.

Apskaičiuojamos i-osios alternatyvos, svertinėje normalizuotoje sprendimų matricoje, maksimizuojamų ir mini- mizuojamų rodiklių sumos, atitinkamai S_{+i} ir S_{-i} (Reizgevičius, 2016). Jos apskaičiuojamos pagal formules:

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{x}_{+ij} \tag{4}$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{x}_{-ij} \tag{5}$$

čia:

$\tilde{x}_{+ij}$ – maksimizuojamų rodiklių skaičius;

$\tilde{x}_{-ij}$ – minimizuojamų rodiklių skaičius.

5 etapas.

Alternatyvų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) Q_i nustatomas pagal formulę:

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min}\sum_{i=1}^{m} S_{-i}}{S_{-i}\cdot\sum_{i=1}^{m}\frac{S_{-min}}{S_{-i}}}, \tag{6}$$

$$\check{c}ia\ \ S_{-min} = \min_i S_{-i} \tag{7}$$

čia:

Q_i – alternatyvų santykinis reikšmingumas;

S_{+i} – i-osios alternatyvos maksimizuojamų rodiklių suma;

S_{-i} – i-osios alternatyvos minimizuojamų rodiklių suma.

6 etapas.

Sudaroma alternatyvų prioritetinė eilutė (alternatyvas suranguojame). Kuo didesnis Qi, tuo alternatyvos racionalumas (efektyvumas) yra didesnis (Ustinovichius, 2007). Naudingumo laipsnis apskaičiuojama pagal formulę:

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_max} \cdot 100\% \tag{8}$$

čia:
U_i – naudingumo laipsnis;
Q_i – alternatyvų santykinis reikšmingumas;

Siekiant panašius objektus suklasifikuoti į atitinkamas klases, atliekama klasterinė analizė. Klasterinė analizė yra gana plati ir skirtinga bei taikoma įvairiose srityse, ne išimtis ir transporto sritis. Klasterinė analizė – tai metodas, skirtas identifikuoti homogeninėms objektų arba savybių grupėms (klasteriams), kai nėra informacijos apie dalies tiriamų objektų (savybių) priklausomybę konkrečiai klasei (Kondroška, 2012). Objektai (savybės) suskirstomi į klasterius taip, kad skirtumai klasteriuose būtų kuo mažesni, o tarp klasterių – kuo didesni. Panašūs objektai priklauso tam pačiam klasteriui, nutolę objektai – skirtingam klasteriui (Kondroška, 2012). Klasterizavimo metodų yra didelė įvairovė, tačiau darbe yra taikomas SPSS statistikos programos siūlomas hierarchinio klasterizavimo metodas. Hierarchiniais metodais nustatoma bendra visų klasterių tarpusavio priklausomybių struktūra ir tik tada sprendžiama, koks klasterių skaičius „sujungimas hierarchiniame medyje“ yra optimalus (Pukėnas, 2005). Hierarchiniai klasterinės analizės metodai yra pagrindiniai statistiniai metodai formuojant homogeninius klasterius, remiantis matuojamomis charakteristikomis (Kondroška, 2012). Tai leidžia nutarti, kuris lygis ar klasterizavimo skalė yra priimtiniausia.

2.1.1. Daugiakriterinio kompleksinio proporcingumo vertinimo metodo (COPRAS) sprendimai

Prieš atliekant tyrimą buvo sudaryta pirminė duomenų lentelė. Transportas ir jo vykdoma veikla į aplinką išskiria daugiausiai šiltnamio efektą sukeliančių CO_2 dujų, todėl tyrimui atlikti buvo pasirinkti 2019 m. statistiniai duomenys: dyzelinu, benzinu varomų automobilių skaičius, krovinių, keleivių gabenimas oro, jūrų, geležinkeliu transportu ir kt. (žr. 1 priedą). Statistiniai duomenys buvo surenkami iš internetinių svetainių – „*Eurostat*“ ir „*Statista*“. Toliau buvo atliekamas pirmas tyrimo etapas – normalizuojami tyrimo duomenys pagal pateiktą 2 formulę. Gavus normalizuotus duomenis, atliekami skaičiavimai: normalizuotų duomenų sandauga iš atitinkamų rodiklių reikšmingumo reikšmių, taikant 3 formulę (2 lentelę). Toliau pateikiamas apskaičiuotas alternatyvų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) (žr. 2 priedą). Paskutiniame žingsnyje pateikiama sudaryta alternatyvų (šiuo analizuojamu atveju ES šalių) prioritetinė eilutė, kaip analizuoti rodikliai daro įtaką ES šalių oro užterštumui (žr. 3 priedą).

2 lentelė. Normalizuoti tyrimo duomenys (šaltinis: sudaryta darbo autorės)

ES ŠALYS	Y	X^1	X^2	X^3	X^4	X^5	X^6	X^7	X^8	X^9
	2019m. išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis vienam gyventojui (tūkst. tonų)	2019m. 1000-iui gyventojų tenkantys lengvieji automobiliai	2019m. krovinių vežimas kelių transportu (tūkst. tonų)	2019m. keleivių vežimas geležinkelių transportu (milijonai keleivių – kilometrų)	2019m. krovinių vežimas geležinkelių transportu (tūkst. tonų)	2019m. keleivių transportavimas oro transportu	2019m. krovinių gabenimas oro transportu (tonų)	2019m. krovinių gabenimas jūros transportu (tūkst. tonų)	2019m. benzinu varomi lengvieji automobiliai	2019m. dyzelinu varomi lengvieji automobiliai
	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN
Svoris	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Austrija	0,042	0,044	0,030	0,031	0,068	0,027	0,016	0,001	0,012	0,033
Belgija	0,048	0,040	0,021	0,024	0,025	0,027	0,094	0,077	0,022	0,029
Bulgarija	0,036	0,032	0,008	0,004	0,009	0,009	0,002	0,009	0,014	0,010
Kroatija	0,027	0,033	0,006	0,002	0,007	0,008	0,001	0,006	0,006	0,009
Čekija	0,053	0,043	0,037	0,027	0,065	0,014	0,006	0,002	0,027	0,022
Danija	0,036	0,035	0,012	0,015	0,006	0,026	0,016	0,026	0,014	0,008
Estija	0,050	0,047	0,002	0,001	0,017	0,002	0,001	0,010	0,004	0,003
Suomija	0,045	0,050	0,020	0,012	0,024	0,017	0,013	0,033	0,020	0,009
Prancūzija	0,031	0,038	0,121	0,242	0,059	0,127	0,160	0,084	0,090	0,196
Vokietija	0,045	0,045	0,238	0,246	0,233	0,170	0,322	0,082	0,245	0,144

Graikija	0,038	0,039	0,026	0,003	0,001	0,042	0,006	0,054	0,035	0,022
Vengrija	0,030	0,030	0,015	0,021	0,033	0,013	0,007	0,002	0,020	0,011
Airija	0,057	0,035	0,012	0,006	0,000	0,028	0,010	0,015	0,015	0,006
Italija	0,032	0,052	0,073	0,138	0,062	0,121	0,071	0,141	0,144	0,167
Latvija	0,027	0,030	0,005	0,002	0,032	0,006	0,002	0,016	0,002	0,004
Lietuva	0,033	0,042	0,007	0,001	0,032	0,005	0,001	0,015	0,003	0,010
Liuksem -burgas	0,091	0,053	0,004	0,001	0,003	0,003	0,060	0,001	0,001	0,002
Olandija	0,050	0,039	0,051	0,028	0,028	0,061	0,122	0,169	0,056	0,012
Lenkija	0,047	0,050	0,112	0,054	0,148	0,035	0,009	0,026	0,100	0,073
Portugalija	0,030	0,041	0,012	0,012	0,007	0,041	0,012	0,024	0,018	0,029
Rumunija	0,026	0,028	0,019	0,014	0,035	0,016	0,003	0,015	0,028	0,031
Slovakija	0,033	0,034	0,014	0,010	0,032	0,002	0,002	0,002	0,010	0,018
Slovėnija	0,037	0,043	0,007	0,001	0,012	0,001	0,001	0,006	0,004	0,006
Ispanija	0,032	0,040	0,114	0,071	0,018	0,170	0,054	0,138	0,085	0,129
Švedija	0,023	0,037	0,033	0,036	0,045	0,028	0,011	0,047	0,022	0,017

Daugumoje daugiakriterinių sprendimo priėmimo metodų, rodiklių reikšmes numatyta pertvarkyti į bedimensius dydžius (Simanavičienė, 2016). Šis pertvarkymas atliekamas taikant atitinkamus normalizavimo būdus (formules) (Simanavičienė, 2016). Kai kuriuose daugiakriteriniuose metoduose minimizuojami ir maksimizuojami rodikliai normalizuojami bendrai, kaip COPRAS, TOPSIS metoduose. Kituose metoduose minimizuojami ir maksimizuojami rodikliai normalizuojami atskirai, kaip SAW, VIKOR (Simanavičienė, 2016). Šiuo analizuojamu atveju, naudojamas COPRAS metodas, duomenis buvo bendrai normalizuojami pagal pateiktą 2 formulę, naudojant SSPS kompiuterinę programą.

Atlikus pirmąjį tyrimo žingsnį gavome normalizuotus – suvienodintus tyrimo duomenis. Vėliau visi tyrimo duomenys buvo padauginti iš vienodo svertinio vidurkio – 0,1. Svertinis vidurkis apskaičiuojamas: 1 / 10 (rodiklių) = 0,1. Tai atlikti yra reikalinga tam, kad visi tyrimo duomenys būtų sulyginti, vienodai reikšmingi tęsiant tyrimą toliau. Iš 3 priedo galima matyti apskaičiuotas *j*-tosios alternatyvos maksimizuojamų ir minimizuojamų rodiklių sumas, atitinkamai S_{+j} ir S_{-j} pagal pateiktas 4 ir 5 formules.

3 lentelė. Sudaryta alternatyvų prioritetinė eilutė (šaltinis: sudaryta darbo autorės)

	Q	U_i	Rangavimas
Austrija	0,033	43,590	19
Belgija	0,030	38,543	24
Bulgarija	0,039	50,365	12
Kroatija	0,047	61,143	6
Čekija	0,030	39,256	23
Danija	0,037	48,356	15
Estija	0,037	48,550	14
Suomija	0,032	41,443	21
Prancūzija	0,057	74,237	3
Vokietija	0,077	100,000	1
Graikija	0,032	41,499	20
Vengrija	0,039	50,733	11
Airija	0,032	41,235	22
Italija	0,053	69,045	4
Latvija	0,057	74,757	2
Lietuva	0,043	56,096	7
Liuksemburgas	0,018	23,504	25
Olandija	0,040	51,647	9
Lenkija	0,036	46,473	16
Portugalija	0,034	44,464	18
Rumunija	0,035	45,371	17

Slovakija	0,037	48,671	13
Slovėnija	0,039	51,294	10
Ispanija	0,048	62,212	5
Švedija	0,041	53,550	8

Galutinis tyrimo pagal COPRAS metodą rezultatas parodo išranguotas ES šalis pagal vertinamų rodiklių daromą įtaką oro užterštumui. Iš 3 lentelės galime matyti, kad analizuoti rodikliai labiausiai neigiamos įtakos turi pirmąsias penkias vietas užiimančioms šalims – Vokietijai, Latvijai, Prancūzijai, Italijai, Ispanijai, o Lietuva tuo tarpu yra 7 vietoje.

2.1.2. Klasterinės analizės sprendimai

Toliau bus pateikiama klasterinės analizės rezultatai.

4 lentelė. Apdorotų tyrimo duomenų santrauka SSPS programa (šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą)

Apdorotų tyrimo duomenų santrauka					
Duomenys turintys reikšmę		Duomenys neturintys reikšmės		Iš viso duomenų	
Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė	Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė	Duomenų skaičius	Procentinė reikšmė
25	100,0	0	0,0	25	100,0

Pirmame klasterinės analizės etape yra gaunama bendra analizuojamų duomenų santrauka. Kaip galime matyti iš 4 lentelės *Duomenų skaičius*, iš viso buvo analizuojamos 25 ES šalys, kurių duomenys 100 procentų yra tinkami toliau tęsti tyrimą.

5 lentelė. Klasterinės analizės aglomeracijos grafikas (šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą)

Aglomeracijos lentelė						
Eil. Nr.	Klasterių kombinacija		Koeficientas	Eilės numeris, kai klasteris pasirodo pirmą kartą		Sekantis eilės numeris
	Pirmas klasteris	Antras klasteris		Pirmas klasteris	Antras klasteris	
1.	15	16	9,9207E+11	0	0	13
2.	7	17	2,04338E+12	0	0	9
3.	3	4	3,14688E+12	0	0	13
4.	13	25	4,27491E+12	0	0	12
5.	1	2	5,98204E+12	0	0	10
6.	22	23	7,74259E+12	0	0	9
7.	11	20	1,10265E+13	0	0	17
8.	5	12	1,44132E+13	0	0	14
9.	7	22	1,82386E+13	2	6	16
10.	1	6	2,28205E+13	5	0	12
11.	8	21	2,75637E+13	0	0	14
12.	1	13	3,7386E+13	10	4	20
13.	3	15	5,45282E+13	3	1	16
14.	5	8	7,62912E+13	8	11	19
15.	9	14	1,38095E+14	0	0	22
16.	3	7	2,12943E+14	13	9	19
17.	11	19	3,38292E+14	7	0	20
18.	10	24	5,6022E+14	0	0	22
19.	3	5	1,10057E+15	16	14	23
20.	1	11	1,65211E+15	12	17	21
21.	1	18	3,00284E+15	20	0	23
22.	9	10	6,94345E+15	15	18	24
23.	1	3	1,36477E+16	21	19	24

24.	1	9	1,11925E+17	23	22	0

5 lentelėje pateikiama klasterizavimo schema. Stulpelis *Eil. Nr.* nurodo klasterizavimo žingsnius. *Klasterių kombinacija* stulpelyje nurodoma, kokie klasteriai kuriuo žingsniu buvo jungiami, o stulpelyje *Koeficientas* pateikiama atstumų tarp jungiamų klasterių reikšmė. Atstumai skaičiuojami pagal pasirinktą atstumo matą, šiuo atveju Euklido matą.

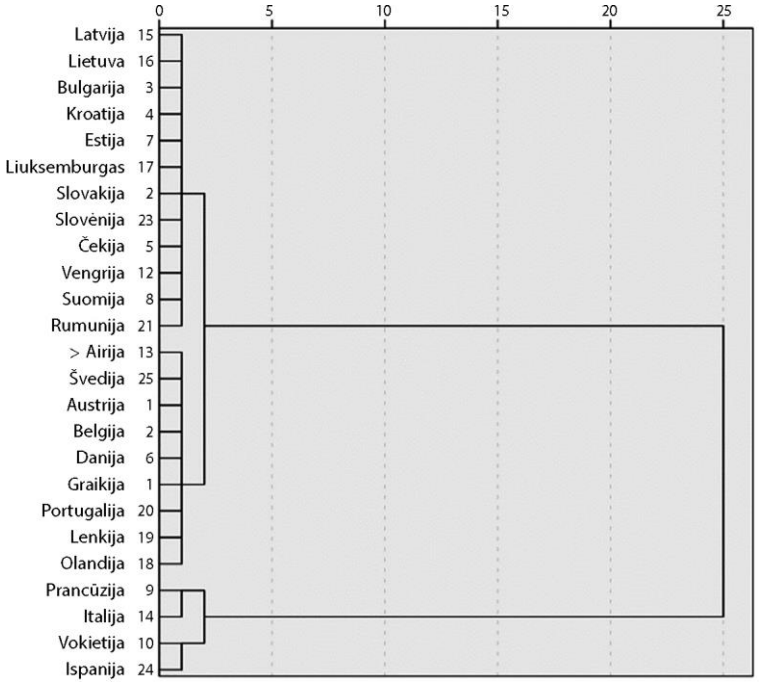
Galutinis klasterinės analizės rezultatas – klasterių jungimo dendrograma, kuri parodo ES skirtingų šalių sujungimą į bendrus klasterius, pagal identifikuotų rodiklių (naudotų COPRAS metode) daromą panašią įtaką kiekvienai šaliai. Iš 2 pav. pateiktos dendogramos galime matyti, kad klasterinė analizės metu nagrinėtos ES šalys buvo suskirstytos į du pagrindinius klasterius. Toliau bus pateikta išsamesnė tyrimo analizė.

Tyrimo apribojimai – darbe pasirinkta analizuoti visas ES šalis, tačiau dvi šalys – Malta ir Kipras yra neįtrauktos dėl statistikos duomenų nebuvimo (šiose šalyse nevykdomas transportavimas geležinkeliu).

3. Tyrimo rezultatų analizė

Pagal daugiakriterinio kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS) ir atsižvelgiant į Ustinovičiaus (2007) teiginį, kad „kuo didesnis alternatyvų santykinis reikšmingumas (*Qi*) tuo alternatyvos racionalumas (efektyvumas) yra didesnis“, toliau bus analizuojami gauti tyrimo rezultatai.

Kaip matyti didžiausias *Qi* yra Vokietijos *Qi* = 0,077, antroje vietoje kaimyninė Lietuvos šalis – Latvija (*Qi* = 0,057), trečia – Prancūzija, nors *Qi* yra vienodas kaip ir Latvijos (*Qi* = 0,057), ketvirta – Italija (*Qi* = 0,053), penkta – Ispanija



2 paveikslas. Klasterių jungimo dendrograma (šaltinis: sudaryta autorės naudojant SSPS programą)

(*Qi* = 0,048), tuo tarpu Lietuva tarp visų šalių pagal prioritetinę eilę yra septintoje vietoje, *Qi* = 0,043. Atsižvelgiant į gautus rezultatus galima teigti, kad minėtose šalyse oro užterštumas (pagal išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį) yra didžiausias, dėl didelės transporto įtakos: lengvųjų automobilių kiekio, krovinių vežimo kelių transportu, keleivių/krovinių vežimo geležinkelių transportu, keleivių/krovinių transportavimo oro transportu, krovinių gabenimo jūros transportu, benzinu/dyzelinu varomų automobilių kiekio.

Analizuojant oro užterštumą ES šalyse, kuriam didelės įtakos turi transporto sektorius, nustatyta, kad gauti COPRAS metodo rezultatai yra statistiškai reikšmingi. Pagal atliktą COPRAS metodą pirmą – penktą vietas užiima Vokietija, Latvija, Prancūzija, Italija, Ispanija, tai yra vienos didžiausių pagal plotą ir gyventojų skaičių ES valstybės. Pagal pateiktus 2019 m. statistikos duomenis Eurostat internetinėje svetainėje pagal plotą didžiausia yra Prancūzija, Ispanija, Vokietija, o pagal gyventojų skaičių – Vokietija, Prancūzija, Italija. Todėl logiška manyti, kad šalyse, kurių plotas ir gyventojų skaičius yra didžiausi, daugiausia lengvųjų automobilių (2019 m. 1000-iui gyventojų Vokietijoje siekė – 574, Prancūzijoje – 482, Italijoje – 663 (žr. 1 priedą)), daugiausia gabenama krovinių (2019 m. kelių transportu

krovinių (tūkst. tonomis) gabenta Vokietijoje – 3 208 232, Prancūzijoje – 1 634 946, Italijoje – 978 883 (žr. 1 priedą)), keleivių įvairiais transportavimo būdais, o didžioji dalis automobilių varomi dyzelinu ar benzinu, ko pasekoje ir oro tarša yra didžiausia. Oro taršos mažinimu turi rūpintis kiekviena valstybė, tačiau atsižvelgiant į gautus tyrimo rezultatus šios valstybės: Vokietija, Latvija, Prancūzija, Italija, Ispanija turėtų skirti ypatingą dėmesį sprendžiant šią, visuomenės sveikatai grėsmę keliančią, problemą.

5 lentelėje rodomi klasterinės analizės rezultatai, šioje lentelėje parodomas klasterių jungimo procesas. Buvo naudota 25 elementai, kurie sujungti per 24 žingsnius. Pagal 5 lentelėje klasterių kombinacijos stulpelius matome, kurie elementai buvo jungiami. Kaip matome pirmuoju žingsniu buvo jungiami 15 ir 16 elementai, antruoju 7 ir 17, trečiuoju 3 ir 4 ir t. t. Iš 2 paveikslo, kuriame pavaizduota klasterinės analizės dendrogama galime matyti, kad gauti rezultatai yra paskirstyti į du pagrindinius klasterius.

Pirmą klasterį sudaro: 15; 16; 3; 4; 7; 17; 22; 23; 5; 12; 8; 21; 13; 25; 1; 2; 6; 11; 20; 19; 18. Tai reiškia, kad į pirmą klasterį kartu sujungiamos yra šios šalys: Latvija, Lietuva, Bulgarija, Kroatija, Estija, Liuksemburgas, Slovakija, Slovėnija, Čekija, Vengrija, Suomija, Rumunija, Airija, Švedija, Austrija, Belgija, Danija, Graikija, Portugalija, Lenkija, Olandija.

Antrą klasterį sudaro: 9; 14; 10; 24. Tai reiškia, kad į antrą klasterį kartu sujungiamos yra šios šalys: Prancūzija, Italija, Vokietija, Ispanija.

Lyginant tyrimus atliktus pagal daugiakriterinio kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS) ir klasterinę analizę galime teigti, kad abiejų tyrimų gauti rezultatai statistiškai panašūs. Pagal COPRAS metodą gautoje rangavimo lentelėje aukščiausias vietas užiima: Vokietija, Latvija, Prancūzija, Italija, Ispanija, o pagal klasterinės analizės rezultatus į antrą klasterį taip pat patenka šios valstybės: Prancūzija, Italija, Vokietija, Ispanija. Analizuojant 2 paveikslą galima matyti minėtų šalių tarpusavio klasterių kombinacijas: Prancūzija kartu su Italija yra jungiamos į porą; Vokietija kartu su Ispanija sudaro klasterių kombinaciją be to Vokietija taip yra kartu jungiama ir su Prancūzija. Atlikus tyrimų rezultatų analizę, galima teigti, kad tyrimai statiškai reikšmingi, o gauti panašūs rezultatai patvir- tina, kad šiose šalyse: Vokietijoje, Latvijoje, Prancūzijoje, Italijoje, Ispanijoje oro užterštumas yra didžiausias ir turėtų būti imtasi skubių veiksmų problemai spręsti.

Transporto sektoriaus sukeltai oro taršos problemai spręsti gali būti daug įvarių būdų, tačiau vienas paprasčiausių – sumažinti leistiną maksimalų greitį keliuose (automagistralėse bei keliuose, kuriuose nuolat formuojasi spūstys). Internetinėje svetainėje www.ecoscore.be (2022) pateikiama formulė sunaudojamoms automobilio kuro sąnaudoms ir išmetamų CO_2 dujų apskaičiavimui. Toliau bus pateiktas apskaičiavimo pavyzdys.

1 litras benzino sveria 750 gramų. Vieną litrą benzino sudaro 87 % anglies arba 652 gr. Norint sudeginti šią anglį iki CO_2 dujų, reikia 1740 gramų deguonies. Bendra suma 652 gr. + 1740 gr. = 2392 gramai CO_2 dujų/litre benzino.

Pavyzdžiui, jei automobilis važiuoja 110 km/h greičiu sunaudoja 7 litrus benzino per 100 km. Todėl 7 litrai × 2392 gr. CO_2 dujų/litre benzino = 16744 gr.

$$16744 \text{ gr.} / 100 \text{ (l/km)} = 167{,}44 \text{ gr. } CO_2\text{/km.}$$

Pavyzdžiui, jei automobilis važiuoja 130 km/h greičiu sunaudoja 9 litrus benzino per 100 km. Atliekant analogišką sprendimą rezultate gauname 215,28 gr. CO_2/km.

Galime matyti, kad 20 km/h sumažinus maksimalų leistiną automagistralių greitį 215,28 – 167,44 = 47,84 gr. CO_2/km. būtų iš transporto priemonių išmetama mažiau.

Išvados

1. Darnios plėtros samprata grindžiama vystymosi koncepcija (socialinis ir ekonominis vystymasis, atitinkantis ekologinius apribojimus), poreikių koncepcija (išteklių paskirstymas siekiant užtikrinti tolygią gyvenimo kokybę visiems žmonėms) ir ateities kartų koncepcija (ilgalaikio išteklių naudojimo galimybė, siekiant užtikrinti ne blogesnę gyvenimo kokybę ateities kartoms). Nors transporto sektorius ženkliai prisideda prie šalių ekonomikos augimo, Lietuvoje sukuria apie 132 tūkst. darbo vietų, apie 13 % sudaro BVP, bet taip pat yra vienas didžiausių oro taršos šaltinių, todėl darnios plėtros skatinimas šiame sektoriuje yra būtinas.
2. Darnią plėtrą palaiko ir inicijuoja Jungtinių Tautų organizacija, kuri 2015 m. rugsėjo 25 d. vadovaudama Generalinės Asamblėjos priimė darnaus vystymosi darbotvarkę „Keiskime mūsų pasaulį“ iki 2030 m. Šiame dokumente yra nustatyta 17 darnaus vystymosi tikslų, kurie susiję su pasaulinio lygio problemomis, viena iš jų transporto sektoriaus keliama oro tarša. Dėl to yra siekiama ekologiškesnio, aplinkai mažiau kenkiančio tiek viešojo, tiek nuosavo transporto ir tokiu pavyzdžiu skatina sekti visas ES šalis. Taip pat darnią plėtrą skatiną Europos Žaliasis kursas, kurio vienas pagrindinių tikslų iki 2050 m. kad Europoje grynasis šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis būtų lygus nuliui, o tai reiškia pokyčius transporto sektoriuje: papildomi mokesčiai, skatinama elektra varomų automobilių

eksplotacija, ribojamas greitis ir kt.

3. Tyrimui atlikti buvo sudaryta tyrimo metodika apimanti: daugiakriterinį kompleksinio proporcingo vertinimo metodą (COPRAS), kuris naudojamas, kai reikia rasti vieną sprendinį, turintį atitikti keletą skirtingų, kartais ir vienas kitam prieštaraujančių, kriterijų ir klasterinė analizė – metodas skirtas identifikuoti homogenines objektų arba savybių grupes, kai nėra informacijos apie dalies tiriamų objektų priklausomybę konkrečiai klasei.
4. Atlikus COPRAS tyrimą nustatyta, kad didžiausias alternatyvų santykinis reikšmingumas bei naudingumo laipsnis yra Vokietijos, antroje vietoje – Latvijos, trečioje – Prancūzijos. Pagal gautus rezultatus minėtos valstybės susiduria su oro taršos problemomis, kurioms įtakos turi identifikuoti tyrimo rodikliai.
5. Atlikus klasterinę analizę nustatyta, kad visos 25 alternatyvos 100 proc. yra statistiškai reikšmingos ir gali būti toliau interpretuojamos. Duomenų neturinčių reikšmės – nebuvo. Tyrimo rezultatai parodė, kad duomenys buvo suskirstyti į du pagrindinius klasterius. Į pirmą klasterį patenka 21 iš 25 analizuojamų šalių, tarp jų: Lietuva, Latvija, Estija, Belgija ir kt. Į antrą klasterį kartu patenka tos pačios šalys, kaip ir atliktame tyrime kurios pagal COPRAS metodą atliktus skaičiavimus turi aukščiausius rangus – Prancūzija, Vokietija, Italija, Ispanija. Šios šalys klasterinėje analizėje taip pat yra kartu poruojamos, kas rodo panašų tarpusavio ryšį.
6. Tolimesni tyrimai turėtų nagrinėti, kaip kasmet kinta ES šalių transporto sektoriaus vykdomų veiklų duomenys – pervežamų krovinių, keleivių kiekis skirtingais transportavimo būdais bei kaip keičiasi šie rodikliai aplinkos taršos atžvilgiu. Taip pat būtų galima nagrinėti ir kitus rodiklius, lyginti benzinu, dyzelinu varomų automobilių kiekį su elektriniais arba hibridiniais automobiliais, analizuoti priimtus ES šalių sprendimus vykdant Žaliąjį kursą bei pasiektus rezultatus. Internetinės svetainės www.waqi.info/lt/ pagalba analizuoti realiuoju laiku pasaulio oro taršą – oro kokybės indeksą bei pateikti gerinimo sprendimus.

Literatūra

Ambrazevičius, A. (2008). *Lietuvos transporto sistema*. Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija. https://kmilc.lka.lt/data/Leidiniai/Mokomieji/lietuvos_transporto_sistema_Ambrazevicius.pdf

Barysienė, J. ir Speičytė, E. (2009). Darnaus transporto sistemos plėtojimo Lietuvoje analizė. *Mokslas – Lietuvos Ateitis*, *1*(6), 77–80. https://doi.org/10.3846/mla.2009.6.16

Baublys, J., Miškinis, V. ir Morkvėnas, A. (2011). Lietuvos energetikos darna su gamta. *Energetika*, *57*(2), 85–94. https://doi.org/10.6001/energetika.v57i2.2064

Bexell, M., & Jönsson, K. (2017). Responsibility and the United Nations' Sustainable Development Goals. *Forum for Development Studies*, *44*(1), 13–29. https://doi.org/10.1080/08039410.2016.1252424

Du Rietz, S. (2018). Information vs knowledge: Corporate accountability in environmental, social, and governance issues. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *31*(2), 586–607. https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2013-1198

Ecoscore. (2022). *How to calculate the CO_2 emission from the fuel consumption?* https://ecoscore.be/en/info/ecoscore/co2

Hlaváč, V., Anděl, P., Matoušová, J., Dostál, I., & Strnad, M. (2019). *Wildlife and Traffic in the Carpathians. Guidelines how to minimize the impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries.* www.interreg-danube.eu/transgreen

Jaržemskis, A. (2018). *Darnumas ir judumas. Europos ambicijos, kurias galima išnaudoti*.

Jungtinių Tautų Generalinė asamblėja. (2015). *Keiskime mūsų pasaulį: Darnaus vystymosi darbotvarkė iki 2030 metų*.

Jungtinių Tautų pasaulio aplinkos ir plėtros komisija. (1987). *Mūsų bendra ateitis*.

Juščius, V. ir Šneiderienė, A. (2012). Įmonių socialinės atsakomybės įtaka regioninei plėtrai. *Regional Formation and Development Studies*, *1*(9), 66–78.

Kamble, P. (2011). Impact of Environmental Pollution on Maharashtra. *Indian Journal of Applied Research*, *3*(11), 111–112. https://doi.org/10.15373/2249555x/nov2013/36

Katelė, D. (2022). *3 tūkst. gyvybių per metus Lietuvoje pasiglemžiantis nematomas priešas: ekspertai sunerimę, SAM problemos nemato*. https://www.lrt.lt/naujienos/sveikata/682/1593734/3-tukst-gyvybiu-per-metus-lietuvoje-pasiglemziantis-nematomas-prie- sas-ekspertai-sunerime-sam-problemos-nemato

Kinnon, M. Mac, Zhu, S., Carreras-Sospedra, M., Soukup, J. V., Dabdub, D., Samuelsen, G. S., & Brouwer, J. (2019). Considering future regional air quality impacts of the transportation sector. *Energy Policy*, *124*(August 2018), 63–80. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.09.011

Kondroška, V. (2012). *Regioninių oro erdvės blokų formavimo remiantis skrydžių srautais metodikos sukūrimas* [daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. Technika. https://doi.org/10.20334/2052-m

Kosciejew, M. (2020). Public libraries and the UN 2030 agenda for sustainable development. *IFLA Journal*, *46*(4), 328–346. https://doi.org/10.1177/0340035219898708

Krisčiūnas, B. ir Dėdelė, A. (2014). *Aplinkos inžinerija: mokomoji knyga*. Versus Aureus. https://www.vdu.lt/cris/entities/publication/a39fd620-3329-4176-b1ea-268d1fb769b6/details

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2018). *Jungtinių Tautų darnaus vystymosi darbotvarkės iki 2030 m. įgyvendinimo Lietuvoje ataskaita*. Mano vyriausybė.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2022). *Dyzeliniai automobiliai miesto orą teršia tris kartus daugiau už normą, sunkieji –*

net keliolika. https://am.lrv.lt/

Lietuvos statistikos departamentas. (2018). *Darnaus vystymosi rodikliai*. Lietuvos statistika.

Merllie, P. P. (2017). *Ten years of working conditions in the European Union (Third Survey). Report European Foundation for Improvement of Living and Working Condition, Dublin.* www.eurofound.ie/working/surveys.htm

Nedzeikienė, J. (2012). *Aplinkos apsaugos inžinerija: mokomoji knyga.* Akademija. http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/2008/1/Aplinkos apsaugos inzinerija.pdf

Pivorienė, J. (2014). Darnios plėtros socialinė dimensija ir globalus švietimas. *Socialinis ugdymas*, *39*(3), 39–47. https://doi.org/10.15823/su.2014.17

Pukėnas, K. (2005). *Sportinių tyrimų duomenų analizė SPSS programa: mokomoji knyga*. Lietuvos kūno kultūros akademija. https://www.spssanalize.lt/wp-content/uploads/2014/03/KnygaSPSS_Pukeno.pdf

Reizgevičius, M. (2016). *BIM technologijų efektyvumo daugiapakopis vertinimas* [daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. Technika. https://doi.org/10.20334/2362-m

Simanavičienė, R. (2011). *Kiekybinių daugiatikslių sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė* [daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. Technika. https://doi.org/10.20334/1973-M

Simanavičienė, R. (2016). TOPSIS metodo jautrumas normalizavimo taisyklių atžvilgiu. *Lietuvos matematikos rinkinys*, *57*(B), 71–76. https://doi.org/10.15388/LMR.B.2016.13

Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras. (2019). *Aplinkos oro kokybė ir jos įtaka sveikatai.*

Taliento, M., Favino, C., & Netti, A. (2019). Impact of environmental, social, and governance information on economic performan- ce: Evidence of a corporate "sustainability advantage" from Europe. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(6), 1738. https://doi.org/10.3390/su11061738

Tamašauskas, D. (2012). *Klasterizavimo metodų, taikomų binariniams duomenims, tyrimas*. Kauno technologijos universitetas.

Tamošaitienė, J. (2009). *Daugiatikslis valdymo sprendimų vertinimas statybos planavimo etape* [daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. Technika.

Transportas ir ryšiai. (2021). Oficialiosios statistikos portalas. https://osp.stat.gov.lt/keliu-transportas

UAB „Ekonominės konsultacijos ir tyrimai". (2012). *Pavyzdinis organizacijų socialinės atsakomybės diegimo planas valstybės institucijose*.

Unger, N., Zheng, Y., Yue, X., & Harper, K. L. (2020). Mitigation of ozone damage to the world's land ecosystems by source sector. *Nature Climate Change*, *10*, 134–137. https://doi.org/10.1038/s41558-019-0678-3

United States Social Investment Forum. (2020). *Report on US Sustainable Responsible and Impact Investing Trends 2020*. *The Forum for Sustainable and Responsible Investment*. https://www.ussif.org/files/US SIF Trends Report 2020 Executive Summary.pdf

Ustinovichius, L. (2007). Methods of determining objective, subjective and integrated weights of attributes. *International Journal of Management and Decision Making*, *8*(5–6), 540–554. https://doi.org/10.1504/IJMDM.2007.013417

WHO Regional Office for Europe, OECD. (2017). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. *European Environment and Health Processes*, 1–54.

Žėkienė, A. (2019). *Organizacijų (įmonių) socialinė atsakomybė*. https://www.kvalitetas.lt/binary/uploads/tarptautiniai_standartai.pdf

Žičkienė, S., Guogis, A. ir Gudelis, D. (2019). Darnaus vystymosi teorinė samprata ir jos praktinė reikšmė. *Tiltai*, *82*(1), 108–123. https://doi.org/10.15181/tbb.v82i1.1970

PRIEDAI

1 priedas. Pirminiai tyrimo duomenys (šaltinis: sudaryta autorės pagal Eurostat ir Statista internetinių svetainių duomenų bazių pateikiamus duomenis, žiūrėta: 2021-10-03)

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
ES ŠALYS	2019m. išmetamų šiltnamio efektą gyventojui (tūkst. tonų)	2019m. 1000-iui gyventojų tenkantys	2019m. krovinių vežimas kelių	2019m. keleivių vežimas geležinkelių kilometrų)	2019m. krovinių vežimas geležinkelių	2019m. keleivių transportavimas oro	2019m. krovinių gabenimas oro	2019m. krovinių gabenimas jūros	2019m. benzinu varomi lengvieji	2019m. dyzelinu varomi lengvieji
	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Svoris	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Austrija	9,3	562	402 083	12 761	102 835	35 644 188	237 701	4125	1 520 965	3 459 035
Belgija	10,6	511	283 945	9621	36 922	35 385 188	1 416 428	277 783	2 812 061	3 014 455
Bulgarija	8,1	407	114 574	1520	14 226	11 713 068	29 867	30 997	1 742 365	1 057 635
Kroatija	6	425	81 125	724	9985	10 623 239	11 934	20 580	743 923	913 400
Čekija	11,7	554	504 099	10 856	98 034	18 832 696	90 526	6521	3 475 194	2 313 009
Danija	8,1	455	167 747	6174	9383	34 780 127	242 068	93 727	1 813 814	822 181
Estija	11,2	598	28 373	392	25 364	3 258 003	11 475	37 760	477 238	314 979
Suomija	10,1	642	270 462	4924	36 162	23 287 929	196 810	120 488	260 3521	927 011
Prancūzija	6,8	482	1 634 946	98 360	89 107	168 726 788	2 407 878	302 288	11 601 363	20 473 936
Vokietija	10,1	574	3 208 232	100 252	350 105	22 6764 086	4 842 716	294 533	31 464 680	15 111 382
Graikija	8,4	504	354 081	1252	1094	56 088 527	96 889	194 468	4 528 248	2 264 123
Vengrija	6,7	390	202 631	8563	50 047	16 700 750	101 411	5523	2 529 572	1 199 155
Airija	12,8	454	158 396	2399	581	37 947 510	156 265	53 251	1 949 944	650 056
Italija	7,2	663	978 883	56 160	92 949	160 667 939	1 066 221	508 074	18 490 547	17 486 135
Latvija	6,1	381	73 755	643	47 819	7 785 726	24 628	59 046	230 617	447 491
Lietuva	7,4	536	100 802	359	47 651	6 504 685	16 779	52 244	367 626	1 016 229
Liuksem-burgas	20,3	681	55 303	463	4482	4 365 569	895 004	3256	182 337	237 641
Olandija	11,1	499	688 837	11 230	42 615	81 192 507	1 840 419	607 527	7 230 119	1 212 934
Lenkija	10,4	642	1 506 450	21 834	222 523	46 942 771	134 673	93 864	12 810 759	7 622 695
Portugalija	6,6	530	155 866	5055	10 259	55 007 894	173 493	85 320	2 358 356	3 060 655
Rumunija	5,9	357	256 641	5735	52 618	21 546 204	45 310	53 101	3 653 648	3 233 944
Slovakija	7,4	439	187 184	3957	47 548	2 839 787	24 565	7894	1 256 874	1 912 313
Slovėnija	8,2	556	91 775	572	18 595	1 719 039	12 337	22 114	568 597	577 772
Ispanija	7,1	519	1 542 109	28 703	26 504	227 189 012	806 518	496 912	10 924 292	13 514 600
Švedija	5,2	473	449 362	14 617	67 479	37 614 259	158 632	170 557	2 868 708	1 744 512

2 priedas. Normalizuoti tyrimo duomenys padauginti iš svertinio rodiklio (šaltinis: sudaryta darbo autorės)

ES ŠALYS	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
	2019m. išmetamų šiltnamio vienam gyventojui (tūkst. tonų)	2019m. 1000-iui gyventojų	2019m. krovinių vežimas kelių	2019m. keleivių vežimas (milijonai keleivių-kilometrų)	2019m. krovinių vežimas tonų)	2019m. keleivių transportavimas	2019m. krovinių gabenimas	2019m. benzinu varomi	2019m. dyzelinu varomi	2019m. krovinių gabenimas oro
	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MIN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Svoris	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Austrija	0,004	0,004	0,003	0,003	0,007	0,003	0,000	0,001	0,003	0,002
Belgija	0,005	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,008	0,002	0,003	0,009
Bulgarija	0,004	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Kroatija	0,003	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
Čekija	0,005	0,004	0,004	0,003	0,007	0,001	0,000	0,003	0,002	0,001
Danija	0,004	0,004	0,001	0,002	0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002
Estija	0,005	0,005	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Suomija	0,005	0,005	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,001	0,001
Prancūzija	0,003	0,004	0,012	0,024	0,006	0,013	0,008	0,009	0,020	0,016
Vokietija	0,005	0,004	0,024	0,025	0,023	0,017	0,008	0,025	0,014	0,032
Graikija	0,004	0,004	0,003	0,000	0,000	0,004	0,005	0,004	0,002	0,001
Vengrija	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,001	0,000	0,002	0,001	0,001
Airija	0,006	0,004	0,001	0,001	0,000	0,003	0,001	0,002	0,001	0,001
Italija	0,003	0,005	0,007	0,014	0,006	0,012	0,014	0,014	0,017	0,007
Latvija	0,003	0,003	0,001	0,000	0,003	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000
Lietuva	0,003	0,004	0,001	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000
Liuksem-burgas	0,009	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
Olandija	0,005	0,004	0,005	0,003	0,003	0,006	0,017	0,006	0,001	0,012
Lenkija	0,005	0,005	0,011	0,005	0,015	0,004	0,003	0,010	0,007	0,001
Portugalija	0,003	0,004	0,001	0,001	0,001	0,004	0,002	0,002	0,003	0,001
Rumunija	0,003	0,003	0,002	0,001	0,003	0,002	0,001	0,003	0,003	0,000
Slovakija	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000
Slovėnija	0,004	0,004	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000
Ispanija	0,003	0,004	0,011	0,007	0,002	0,017	0,014	0,009	0,013	0,005
Švedija	0,002	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,005	0,002	0,002	0,001

3 priedas. Apskaičiuotas alternatyvų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) (šaltinis: sudaryta darbo autorės)

	S_{+i}	$S_{-i}(1)$	$S_{-i}(2)$	S_{-i}	$S_{-\min}$	$S_{-\min}/S_{-i}$
Austrija	0,013	0,012	0,006	0,018		0,399
Belgija	0,015	0,011	0,014	0,025		0,277
Bulgarija	0,003	0,008	0,003	0,010		0,687
Kroatija	0,002	0,007	0,002	0,008		0,863
Čekija	0,011	0,013	0,006	0,019		0,373
Danija	0,007	0,008	0,004	0,012		0,574
Estija	0,003	0,010	0,001	0,011		0,660
Suomija	0,009	0,012	0,004	0,016		0,446
Prancūzija	0,051	0,019	0,045	0,064		0,111
Vokietija	0,073	0,033	0,071	0,104		0,068
Graikija	0,010	0,010	0,006	0,017		0,422
Vengrija	0,007	0,008	0,004	0,011		0,619
Airija	0,005	0,010	0,003	0,014	0,007	0,515
Italija	0,046	0,016	0,038	0,054		0,130
Latvija	0,006	0,006	0,001	0,007		1,000
Lietuva	0,005	0,008	0,001	0,010		0,731
Liuksemburgas	0,001	0,015	0,006	0,021		0,332
Olandija	0,029	0,014	0,019	0,033		0,213
Lenkija	0,026	0,021	0,018	0,039		0,180

Portugalija	0,008	0,008	0,006	0,014		0,496
Rumunija	0,008	0,007	0,006	0,014		0,517
Slovakija	0,005	0,008	0,003	0,011		0,633
Slovėnija	0,002	0,009	0,001	0,010		0,719
Ispanija	0,040	0,019	0,027	0,045		0,155
Švedija	0,016	0,009	0,005	0,014		0,491

ASSESSMENT OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SECTOR IN EU COUNTRIES

Rugilė SAMOŠKAITĖ, Danguolė OŽELIENĖ

Abstract. The COVID-19 pandemic is the biggest challenge facing the world since the 1918 flu pandemic. The pandemic is also a huge challenge for states in achieving sustainable development goals. In recent years, many businesses have moved from physical activity to e-commerce as a result of the COVID-19 pandemic. However, the transport sector (specifically transportationof goods) has been severely tested by the increased need for activities that cannot be transferred to the electronic platform. For that reason some environmental problems occur that threaten Europe and the world with an existential threat. The sector of transport is the most polluting one for the environment, therefore, the sustainable development must be under the particular emphasis and development in order to maximise the needs of the society by having the least negative impact on it. The aim of thepaper is to assess the sustainability of the EU transport sector. The analysis of the scientific literature, the multi-criteria complex proportional assessment (COPRAS) method and cluster analysis were used for the research. The results of the research suggest that the most sustainable transport sector is in Luxembourg, Belgium and the Czech Republic, while the most incoherent is in Germany, Latvia and France.

Keywords: sustainable development, transport, environment, negative impact of transport on the environment and society, implementation of the sustainable development in the transport sector, assessment of the sustainable developm