

ŽIEDINĖS EKONOMIKOS VYSTYMOSI KRYPTYS

Arnas TRAPNAUSKAS*, Manuela TVARONAVIČIENĖ

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,
Verslo technologijų ir verslininkystės katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*

*El. paštas arnas.trapnauskas@stud.vilniustech.lt

Gauta 2022 m. sausio 22 d.; priimta 2022 m. birželio 27 d.

Santrauka. Verslo sektoriuje įprastinis linijinės ekonomikos modelis vis dar yra plačiausiai taikomas ekonomikos modelis. Tačiau šiais laikais, dėl dabartinės vis didėjančios populiacijos, didėjančio vartojimo, gerokai išaugę gamtinių išteklių naudojimo mastai, kurie ilgainiui gali viršyti planetos galimybes. Nors pirmiausia apie žiedinės ekonomikos koncepciją užsiminta dar keliasdešimt metų atgal, tačiau tik šiomis dienomis tokio ekonomikos modelio koncepcija mėginama labiau pritaikyti pasaulio ekonomikoje. Toks ekonomikos modelis suteikia galimybę tvarim vystymuisi, sveikatai, tinkamoms darbo sąlygoms, kartu tausojant aplinkos išteklius ir gamtą. Šiame straipsnyje yra aprašomas žiedinės ekonomikos vystymosi kryptys. Pirmoje straipsnio dalyje pateikiama literatūros analizė, pagal kurią pateikiama samprata apie žiedinės ekonomikos modelį, jos skiriamuosius bruožus, privalumus bei trūkumus, antroje dalyje pateikiama metodika tiriamajai straipsnio daliai, aprašomas Delfi metodas, pagrindžiama, kodėl tokia metodika tyrimui atlikti buvo pasirinkta, jos privalumai bei trūkumai, trečioje dalyje pateikiami tyrimo rezultatai.

Reikšminiai žodžiai: žiedinė ekonomika, verslas, vystymosi kryptys, Delfi metodas.

Įvadas

Žiedinė ekonomika (ŽE) yra įvardijama kaip viena iš Europos Sąjungos (ES) vystymosi prioritetų politikos sričių (European Commission, 2015). Kitaip nei šiuo metu vis dar plačiausiai taikomas linijinės ekonomikos (LE) modelis, kurio principas „imti, gaminti, išmesti“ (iš angl. k. „take, make, dispose“), ŽE modelis remiasi kaip įmanoma ilgesniu žaliavų ir produktų ekonominės vertės išsaugojimu visame jų gyvavimo cikle ir vadovaujasi dar vadinamu 3R principu „mažinti, pakartotinai naudoti, perdirbti“ (iš angl. k. „reduce, reuse, recycle“). Anot kai kurių mokslinės literatūros šaltinių, ŽE įdiegimas ES galėtų sugeneruoti 1,8 trln. eurų naudą iki 2030 metų ir sumažintų CO2 dujų išmetimą iki 48% (Ellen MacArthur Foundation, 2015, žr. Kirchherr et al., 2018). Dauguma politikos ir verslo atstovų yra išreiškę palaikymą ŽE koncepcijai (European Commission, 2008; Lacy & Rutqvist, 2016; žr. Kirchherr et al., 2018), tačiau kai kurių autorių nuomone, perėjimas prie ŽE modelio yra nepakankamai greitas (Ghisellini et al., 2016; Stahel, 2016; Stahel & Clift; žr. Kirchherr et al., 2018). ŽE aprašančioje literatūroje, kaip vieni iš svarbiausių veiksmų siekiant pereiti prie ŽE modelio, yra minimi gamintojo ir vartotojo atsakomybė, taip pat sąmoningumas (Ghisellini et al., 2016; Kalmukova et al., 2018; Kirchherr et al., 2018). Taip pat remiantis moksliniu straipsniu (Markovič, 2019), įmonės teikiamų paslaugų kokybės gerinimui turi įtakos, kaip buvo atliktas tyrimas, analizuojant įmonės efektyvumą.

Tyrimo problema. Kokia yra žiedinės ekonomikos įdiegimo nauda versle?

Norint atsakyti į svarbiausius klausimus žiedinės ekonomikos tema šiam straipsniui yra iškelti šie uždaviniai:

1. Aprašyti žiedinės ekonomikos sampratą, rodiklius, privalumus, trūkumus.
2. Aprašyti ir pagrįsti Delfi metodo pasirinkimą tyrimui atlikti, suformuluoti klausimus specialistams.
3. Pateikti atsakymus į ekspertams pateiktus klausimus.

1. Žiedinė ekonomika

1.1. Žiedinės ekonomikos samprata

Žiedinės ekonomikos samprata atsirado kaip pagrindinis būdas užtikrinti perėjimą prie tvaresnės ekonomikos. Sisteminiis mąstymais ir žiediniai požiūriai į ekologijos ir ekonomikos disciplinas buvo įtvirtinti literatūroje ne vieną dešimtmetį, idėja pirmą kartą paminėta XVIII a. Vienais svarbiausių laikytini aplinkosaugos ekonomistų D. W. Pearce'o ir R. K. Turner'io darbai, kurie rėmėsi ankstesniais ekologo ekonomisto K. Boulding'o tyrimais.

Šiuo metu skirtingų disciplinų mokslininkai tiria žiedinę ekonomiką, siekdami išspręsti įvairius iššūkius, suteikdami jai aiškų tarpdisciplininį pobūdį. Žiedinės ekonomikos tyrimams būdinga mokslinių tyrimų kryptčių ir problemų įvairovė, todėl sunku pateikti vieną bendrą žiedinės ekonomikos apibrėžimą. Nepaisant didelio susidomėjimo šia tema, mokslininkai sutinka, kad nėra vieno žiedinės ekonomikos apibrėžimo, tačiau ji paprastai siejama su uždariais medžiagų srautais ir geresniu žaliavų bei energijos vartojimo efektyvumu. Žiedinės ekonomikos sampratos formavimasi lemia skirtingos mokyklos. Žiedinės ekonomikos sampratos kilmė dažniausiai siejama su bendrąja sistemų teorija ir pramonės ekologija. Ši koncepcija, pradėta tyrinėti pramoninės ekologijos srityje, pamažu tapo savarankišku tyrimo objektu, daugiausia susijusiu su aplinkos tvarumu. Žiedinės ekonomikos samprata evoliucionavo. Galima išskirti tris raidos etapus: 1) 1970–1990 m. etapas, susijęs su viešosios politikos sprendimais atliekų tvarkymo srityje; 2) 1990–2010 m. dėmesys skiriamas produkto gyvavimo ciklo ekologinio efektyvumo strategijoms; 3) Žiedinės ekonomikos plėtra ir išteklių mažinimas dabartiniame etape nuo 2010 m. Galima sakyti, kad žiedinės ekonomikos ištakos yra pirmajame atliekų tvarkymo etape. Ekonomikos augimas po Antrojo pasaulinio karo lėmė sudėtingesnius atliekų tvarkymo ir taršos kontrolės sprendimus (modernus sąvartynų tvarkymas, atliekų deginimo technologija). Kartu suaktyvėjo aplinkosauginis judėjimas, atliekų tvarkymo srityje atsirado 3R koncepcija „Mažink, naudok pakartotinai, perdirbk“, suformuluotas principas „teršėjas moka“. Todėl pažangūs atliekų tvarkymo metodai tapo neatsiejama žiedinės ekonomikos koncepcijos dalimi. Kita vertus, žiedinę ekonomiką imta dažnai tapatinti tik su atliekų tvarkymo metodų (perdirbimo, pakartotinio naudojimo) įgyvendinimu, tačiau toks požiūris yra ribotas, nes ne visais atvejais galima perdirbti ar pakartotinai naudoti daiktus, o atskirais atvejais tai gali turėti itin neigiamų pasekmių. Vėliau žiedinės ekonomikos koncepcija buvo plėtojama ir sujungė skirtingas temas bei kryptis, taip pat medžiagų efektyvumą, tvaraus vartojimo ir gamybos sąveiką, tiekimo grandines, švaresnę gamybą, ekologinį dizainą, požiūrį „nuo lopšio iki lopšio“. Žiedinės ekonomikos tyrimai vyko trimis kryptimis: makrokryptimi (valstybės, regiono), mikrokryptimi (įmonės) ir mezokryptimi (pramoninių parkų) (Ghisellini et al., 2016).

Autoriai Urbinati et al. (2017) išskiria 4 principus, būdingus žiedinės ekonomikos modeliui:

1. Produkto tarnavimo laiko pratęsimas (jie sukurti taip, kad būtų patvarūs ir ilgai tarnautų);
2. Antrinis panaudojimas ir dalijimasis (produktas išsaugo pridėtinę vertę);
3. Atnaujinimas ir pakartotinė gamyba (nebenaudojamą gaminio dalį ar gaminį galima naudoti gaminant kitus daiktus);
4. Perdirbimas (perdirbamos medžiagos).

Kitų autorių (Kalmykova et al., 2018) nuomone, atskirai reikėtų išvardinti šiuos pagrindinius žiedinės ekonomikos koncepcijos elementus: išteklių optimizavimą, ekologinį efektyvumą, atliekų prevenciją ir 4R. Pasak Skorupskaitės ir Junevičiaus (2017), žiedinės ekonomikos koncepcija orientuota į atliekų prevenciją, ekologinį dizainą, atliekų pakartotinį panaudojimą, perdirbimą ir uždarų rinkos ciklą kūrimą. Tyrimo bendraautorai Kirchherr et al. (2018) apibrėžia žiedinę ekonomiką kaip ekonominę sistemą, pagrįstą verslo modeliu, mažinančiu medžiagų kiekį alternatyviu pakartotiniu ar perdirbimu, taip keičiant eksploatacavimo pabaigos sampratą. produktų gamybą, platinimas tvari plėtra vartojimo ir vartojimo procese, taip sukuriant aplinkos kokybę, ekonominę gerovę ir socialinę lygybę dabartinėms ir ateities kartoms. Be to, atliktuose moksliniuose tyrimuose pastebima, kad egzistuoja silpnas ryšys tarp žiedinės ekonomikos ir darnaus vystymosi, todėl žiedinės ekonomikos įgyvendinimui gali trūkti socialinio teisingumo.

Žiedinė ekonomika gali prisidėti prie grynųjų žaliavų naudojimo mažinimo. Tai gali būti palengvinta naudojant ilgaamžius ir atnaujinamus produktus, naudojant perdirbamus išteklius produkcijai ir užtikrinant, kad medžiagos pereina rūšiavimo ir perdirbimo ciklus. Autoriai taip pat priduria, kad pakopinis perdirbimas gali būti naudojamas ištekliams išgauti tačiau tai lemtų žemesnę žaliavų kokybę ir vertę (Radavičius et al., 2021; Maranesi et al., 2020). Pakopinis perdirbimas turėtų būti vengiamas dėl prastėjančios galutinės žaliavos kokybės (Radavičius et al., 2021; Kopnina, 2018). Siekiant užtikrinti, kad žaliavos uždaro ciklo perdirbimo sistemoje būtų priskiriami angliškai vadinamajam „upcycling“ perdirbimui (galutinis produktas yra geresnės kokybės nei pirminis), turi būti užtikrintas, kadangi didžioji dalis šiandien taikomo rūšiavimo, perdirbimo ciklą dažniausiai neapsieina be žaliavų kokybės praradimo (Radavičius et al., 2021; Singh et al., 2019).

Anot Radavičiaus ir kt. (2021) bei Cannella et al. (2021) uždaro ciklo tiekimo grandinės metodas, kas yra dalis žiedinės ekonomikos modelio tikslų – išlaikyti žaliavas uždarame cikle. Tai leidžia sutaupyti pinigų žaliavų perdirbimo procesuose. Tačiau yra įvairių barjerų, stabdančių perėjimą prie žiedinės tiekimo grandinės. Anot autorių (Kumar et al., 2021), teigiama, kad pagrindiniai trikdžiai žiediškumo koncepto taikymui tiekimo grandinėje yra atliekų perdirbimo stoka, investicijų trūkumo rizika, prasta resursų kokybė, nepakankamas rinkos poreikis, suvokimo trūkumas apie 4-ąją pramonės revoliuciją ir kt. Autoriai brėžia kliūtis tapatindami jas su žiedinės ekonomikos teorijomis, tokiomis kaip nuo lopšio iki lopšio, pramoninė ekologija, mėlynoji ekonomika ir biomimika. Šiose teorijose yra įtraukti metodai, galintys leisti plėtoti žiedinės ekonomikos principą, tokie kaip žaliavų žiediškumas, savikainos mažinimas per produkto kokybę, emisijų mažinimas, atliekų ir oro taršos mažinimas ir kiti. Govindan ir Hasanagic (2018) atliktoje literatūrinėje analizėje apie žiedinę ekonomiką nuo tiekimo grandinės perspektyvos siekiant identifikuoti ekonominius trukdžius, praktikas ir skatinamąsias priemones. Autoriai išskyrė šiuos penkis aspektus:

1. Politika ir ekonomika. Atspindima per ekonomikos augimo būtinybės prizmę bei diegiant procedūras ir produktų atsieniavimo politiką.
2. Sveikata. Atspindima galimybė pagerinti visuomenės ir gyvūnų sveikatos būklę, lyginant žiedinės ir linijinės ekonomikos modelius.
3. Aplinkosauga. Į šį aspektą įtraukiama klimato kaita, žemės ūkis, atsinaujinantys šaltiniai.
4. Visuomenė. Minimas naujų darbo vietų atsiradimas, urbanizacija, vartotojų sąmoningumas.
5. Produkcijos plėtra. Produkcijos vertės, energetinės vertės, efektyvumo didinimas.

1.2. Žiedinės ekonomikos privalumai ir trūkumai

Tvarus ekonomikos augimas reikalauja kruopštaus ir taupaus išteklių naudojimo. Šiuo metu Lietuvoje taikomas linijinis ekonomikos augimo modelis, kuris remiasi principu „imk, gamink, išmesk“. Linijinėse gamybos sistemose gaminiai gaminami iš žmogaus sukurtų neorganinių medžiagų naudojant iškastinius išteklius, o gamyba didina atliekų, kurios užkasamos sąvartynuose, kiekį (Biekša, 2016). Daugelis gamtos išteklių yra išekvoti, todėl minėtas ekonominis modelis, kuris remiasi tik išteklių gavyba, neatitinka šiuolaikinės visuomenės poreikių ir nėra perspektyvus pasirinkimas.

Žiedinis projektas yra atspirties taškas kuriant bet kokią naują produktą ar paslaugą žiedinėje ekonomikoje. Automobiliai, kompiuteriai, buitinė technika, pakuotės ir daugelis kitų gaminių gali būti kuriami atsižvelgiant į ilgą laiką, pakartotinį naudojimą, remontą, atnaujinimą ir perdirbimą. Didesnis bendradarbiavimas tiekimo grandinėse ir tarp jų gali sumažinti išlaidas, atliekas ir žalą aplinkai. Ekologinių inovacijų pažanga aprūpina naujais produktais, procesais, technologijomis ir organizacine struktūra. Kai kurios įmonės gali surasti naujas rinkas pereinamos nuo produktų pardavimo prie paslaugų pardavimo, o verslo modeliai bus kuriami pasinaudojant atskirų sudedamųjų dalių nuomėjimu, dalijimusi, remontu, modernizavimu arba perdirbimu. Šis naujas modelis ir požiūris gali suteikti daug verslo galimybių (European Commission, 2017).

Pastaruosiu metu, tiek Lietuvoje, tiek Europoje vis dažniau galima išgirsti kalbant apie naują žiedinės ekonomikos modelį. Šio modelio tikslas – kuo ilgiau išlaikyti produktų ir medžiagų vertę, išmesti kuo mažiau atliekų ir naudoti kuo mažiau išteklių, o produktui atgyvenus, išteklius išlaikyti ekonomikos cikle, kad jie galėtų būti dar ne kartą naudojami naujai vertei sukurti. Žiedinė ekonomika yra nenutrūkstamas besivystantis ciklas, kuris išsaugo ir stiprina natūralų kapitalą, optimizuoja išteklių naudą ir sumažina sistemos riziką, valdant baigtinius ir atsinaujinančius išteklius.



1 paveikslas. Linijinio bei žiedinės ekonomikos modelių palyginimas (šaltinis: parengtas pagal Ecoeconomy, 2017)

Išvengiami šie žiedinės ekonomikos naudojimo pramonėje pranašumai: sumažės žala aplinkai; žiedinės ekonomikos taikymas pramonėje sumažins šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir naudojamų išteklių kiekį aplinkoje bei apribos biologinės įvairovės nykimą (European Parliament, 2016; Šostko ir Jakubavičius, 2018). Remiantis tyrimais galima teigti, kad griežtesni aplinkosaugos teisės aktai gali padidinti gamybos įmonių konkurencingumą arba kai kurios

įmonės gali tapti konkurencingesnės už kitas. Taipogi realus ekonomikos augimas bei darbo vietų augimas. Iki 2030 metų BVP (bendrasis vidaus produktas) turėtų augti 1–7 proc. Priklauso nuo technologinės pažangos. Bus sustiprinta žaliavų tiekimo garantija. Žiedinė ekonomika sumažins su žaliavų tiekimu susijusią riziką, pvz., kainų nepastovumą ar priklausomybę nuo importo. Eurostato duomenimis, pusė ES naudojamų išteklių yra importuojami. Žiedinė ekonomika gali atnešti naujų naujovių ir technologijų įvairiose srityse, nes skirtingoms medžiagoms ir skirtingiems gaminiams reikalingi skirtingi perdirbimo būdai (Šostko ir Jakubavičius, 2018). Atlikus Šostko ir Jakubavičiaus (2018) mokslinio šaltinio analizę, galima teigti, kad žiedinės ekonomikos privalumai yra:

1. Steigiamos naujos darbo vietos;
2. Auga šalies ekonomika;
3. Sumažėja žaliavų tiekimo rizika;
4. Atsiranda naujos technologijos;
5. Auga medžiagų ir produktų perdirbimas.

Žinoma, išsamus nuolatinių žiedinės ekonomikos iniciatyvų įvertinimas išryškina ir kliūtis, trukdančias nuolatinei medžiagų srautų apykaitai, kuri neatitinka paklausos, viršija ją arba jos nepatenkina (Winans et al., 2017). Rašoma apie iššūkius, su kuriais susiduria įmonės, norinčios diegti žiedinės ekonomikos iniciatyvas tiekimo grandinėje. Šioje situacijoje kalbama apie santykius tarp įmonių ir sunkumus, susijusius su tinkamų medžiagų srautų užtikrinimu.

Transporto ir infrastruktūros iššūkiai taip pat atgraso. Be reikalingos infrastruktūros medžiagos negali judėti pramoniniame simbiozės tinkle. Pažymėtina, kad naujoms žmoniškųjų išteklių programoms reikia politikos priemonių, pvz., ekonominių paskatų investuoti į infrastruktūros plėtrą ir priežiūrą, kad būtų palaikomas keitimasis ištekliais (Winans et al., 2017). Žemos pirminių žaliavų kainos yra pagrindinė priežastis identifikuojant kultūrinės kliūtis pereiti prie žiedinės ekonomikos. Jeigu pirminių žaliavų kainos būtų didesnės, „žiedinių“ produktų kainos būtų prieinamesnės. Tai sustiprintų vartotojų susidomėjimą ir sąmoningumą, nes vartotojai dažnai apskaičiuoja savo išlaidas priimdami sprendimus (Pheifer, 2017; Kirchherr et al., 2018). Pirminių žaliavų kainos vis dar yra žemesnės nei perdirbtų žaliavų kainos. Tokia situacija mažina perdirbtų žaliavų patrauklumą ir įmonių norą dirbti su perdirbtomis žaliavomis. Taip pat mažėja noras gaminti produktą, kuris pagal savo dizainą gali būti lengviau pataisomas, pakartotinai naudojamas arba išrenkamas po naudojimo (Van Buren et al., 2016).

Viena iš pagrindinių žiedinės ekonomikos plėtros neefektyvumo priežasčių yra ekonominis neapibrėžtumas. Apibrėžti ir išmatuoti ilgalaikę žmoniškųjų išteklių naudą yra didelis iššūkis (Bechtel et al., 2013; Rizos et al., 2015; Tura et al., 2019). Trūkstant duomenų, rinkos žaidėjai gali būti nesuinteresuoti HR verslo modelių diegimu. Dėl to žiedinio verslo finansavimas bus apribotas, o tai savo ruožtu sumažins spaudimą keisti žiedinės ekonomikos plėtrai trukdančius įstatymus. Galiausiai dėl šios padėties „apvalūs“ produktai ir paslaugos pabrangs, o vartotojų informuotumas apie šiuos produktus trukdys ir sumažės. Dėl mažėjančios vartotojų bazės vėl padidės „apvalių“ produktų ir paslaugų kainos“ (Kirchherr et al., 2018). Duomenų problema yra viena didžiausių plataus žiedinės ekonomikos diegimo indikatorių naudojimo įmonėse kliūčių, dėl laiko ir kaštų, reikalingų duomenims surinkti, ir skurdžios dalijimosi informacija kultūros tarp verslų. Konfidencialumo aspektas pagilina šią problemą (Birat, 2012; Saidani ir kt., 2019). Institucinės ir struktūrinės kliūtys yra giliai įsišaknijusios: pramonės politika vis dar palankiai žiūri į linijinės ekonomikos modelius (Tura ir kt., 2019), o žiedinės ekonomikos įgyvendinimas lieka savivaldybių pareigūnų sąmoningumo klausimu (Ilić & Ncolić, 2016; Tura et al., 2019). Teisinių ir reguliavimo aspektų kompleksiskumas kenkia žiedinės ekonomikos principų diegimui versle (Tura et al., 2019). Vyriausybės palaikymo stoka pasireiškia neefektyvia mokesčių politika, finansavimu ir neefektyvia leidimų tvarka (Gumley, 2014; Studer et al., 2006; Tura et al., 2019). Atlikus mokslinių šaltinių analizę, galima teigti, kad žiedinės ekonomikos trūkumai yra:

1. Sunkumai, susiję su tinkamų medžiagų srautų užtikrinimu;
2. Transportavimo bei infrastruktūros iššūkiai;
3. Žemos pirminių žaliavų kainos;
4. Ekonominė neapibrėžtis;
5. Duomenų problema.

2. Tyrimo metodika pagal Delfi metodą

Istoriškai, Delfi metodas pirmą kartą panaudotas XX amžiaus 6-ajame dešimtmetyje mokslininko Norman Dalkey kariniais tikslais, siekiant kaip teigė pats mokslininkas „prašyti ekspertų nuomonės, kad būtų atrinktas optimalus

taikinių ir ginkluotės kiekis karinėse JAV bazėse įvairiuose pasaulio regionuose, siekiant efektyviai kovoti su aršiausios JAV varžovės Tarybų Sąjungos kariuomene” (Skulmoski et al., 2007). Kiti mokslininkai, Rowe ir Wright 1999 metais aprašė 4 pagrindinius Delfi metodo aspektus:

1. Delfi dalyvių anononimiškumas: leidžia dalyviams laisvai reikšti savo nuomones be nereikalingo socialinio spaudimo, kad atitiktų kitų nuomones iš apklausiamos grupės. Sprendimai yra vertinami pagal jų nuopelnis, o ne pagal tai, kas iškėlė idėją.
2. Iteracija: leidžia dalyviams patikslinti savo nuomonę atsižvelgiant į grupės darbo eigą iš etapo į etapą.
3. Kontroliuojamas grįžtamasis ryšys: informuoja dalyvius apie kito dalyvio perspektyvas, suteikia galimybę Delfi dalyviams patikslinti ar pakeisti savo nuomonę.
4. Statistinis grupės atsakymo agregavimas: leidžia atlikti kiekybinę duomenų analizę ir interpretaciją.

Delfi metodo veikimo principas panašus į smegenų šturmo, dialektinio tyrimo ir nominalių grupių instrumentų veikimą. Tačiau nuo jų jis skiriasi tuo, kad paprastai jį taikant nuomonė išsakoma anonimiškai, dėl ko išvengiama tiesioginio kitų ekspertų poveikio ir psichologinio spaudimo (Needham & de Loe, 1990). Svarbiausias skirtumas lyginant su kitais tos pačios rūšies metodais yra tas, kad ekspertai nebūtinai turi susirinkti vienoje vietoje ir vienu laiku. Jie netgi gali būti apklausiami interaktyviai (Loo, 2002), kas sudaro realias galimybes metodą taikyti mažose ir vidutinėse įmonėse.

Pagal aprašytą Delfi metodiką bus atliktas tyrimas pagal ekonomikos mokslininkų, specialistų nuomonę, siekiant įvertinti, kokie didžiausi trukdžiai greičiau ir efektyviau diegti ŽE modelį šiandienos verslo sektoriuje.

Remiantis atlikta literatūrine analize, išanalizuotais žiedinės ekonomikos modelio rodikliais, kuriama privalumais bei trūkumais, ekonomikos specialistams, įmonių atstovams bendraujant elektroniniais laiškais bei anonimiškai bus pateikti atsakymai į šiuos klausimus:

1. Kokie didžiausi trukdžiai intensyviau plėtoti žiedinės ekonomikos modelį Lietuvos verslo sektoriuje, neapsiribojant atliekų tvarkymo įmonėmis, su kuo dažniausiai šis ekonomikos modelis yra tapatinamas?
2. Pagal surinktus duomenis, žiedinė ekonomika yra gerą potencialą turintis modelis, pasižymintis ne vienu privalumu, tokiu kaip naujų darbo vietų įsteigimas, auganti ekonomika, naujų technologijų diegimas. Tačiau kodėl šis modelis vis dar nėra plačiai naudojamas Lietuvoje?

Delfi metodas tyrimui atlikti pasirinktas dėl to, kad nėra sudėtingas bei turi įvairių privalumų: beveik neįmanoma respondentams suklysti arba būti šališkai vienu ar kitu aspektu, turint daug žmonių, lengviau pasiekti konkrečių ir tikslių rezultatų, delfi metodo nesunku išmokti bei taikyti, Delfi tyrimui nebūtina pasitelkti vien ekspertus. Tačiau ši metodika nesuteikia konkrečiai teisingo ar neteisingo atsakymo į tyrėjo keliamus klausimus, ji remiasi konkrečiai apklausiamų žmonių nuomone, tokia metodika nėra lengva sukurti apklausos įrankį.

3. Tyrimo rezultatai

Į pateiktus klausimus atsakė 6 respondentai, sutikę pateikti įžvalgas su sąlyga, kad nebus viešinami jų vardai, pavardės, konkrečios darbovietės. Subendrintai galima paminėti, kad įžvalgas pateikė maisto pramonės, transporto sektoriuose dirbantys asmenys. Atsakymai į abu klausimus bei identišku ekspertų eiliškumu bus pateikti atskirose lentelėse 3.1 ir 3.2 straipsnio poskyriuose.

3.1. Pirmojo klausimo rezultatai

1 lentelė. Apklausoje dalyvavusių ekspertų atsakymai į pirmąjį pateiktą klausimą

Eksperto numeris	Pateikta nuomonė
1	80 procentų Lietuvos verslo remiasi į eksportą, mūsų valstybės įmonės yra labiau integruotos į tarptautinę tiekimo grandinę, kur tiekiamas galutinis produktas, B2B ir pan. Taip pat tiekimo grandinės žiediškas kodojimas grandinės pradžioje, kai projektuojamas galutinis produktas (galima teigti, kad produkto specifika riboja galimybę pereiti į žiedinės ekonomikos modelį), lietuviai su savo prekės ženklų parduoda tik apie 10 procentų Lietuvoje pagaminamos produkcijos.
2	Žiedinės ekonomikos modelis nuo pat pradžių tapatinamas su atliekų perdirbimu antram dar n-tam gyvenimui ir jų pavertimu naudingomis žaliavomis.

Eksperto numeris	Pateikta nuomonė
3	Didžiausi trukdžiai plėtoti žiedinės ekonomikos modelį yra žinių ir supratimo, kaip tai daryti ir kodėl tai daryti, trūkumas. Įmonės dažnai nesupranta, kad žiedinė ekonomika, jei tinkamai vystoma, gali būti naudinga, kadangi ji ne tik leidžia būti tvariu gamtai, bet ir leidžia mažinti gamybos savikainą bei didinti pelną. Gamybos atliekų pardavimas ir perdirbimas sukuria papildomą vertę visoje grandinėje. Pavyzdžiui, alaus pramonėje praktiškai visos panaudotos žaliavos yra perdirbamos: salyklojai sušeriami gyvuliams, mielės naudojamos grožio pramonėje, produktų pakuotė surenkama per depozito sistemą ir t. t. Dažnai, norint veikti pagal žiedinės ekonomikos principus, įmonėms reikia koreguoti savo veiklos modelį, papildomai investuoti, kas sulaiako nuo sprendimų. Žiedinės ekonomikos modelis dažnai yra tapatinamas su medžio apdirbimo ar baldų pramone, kur procesai atrodo paprasti ir akivaizdūs, tačiau modelis gali ir turi būti pritaikomas praktiškai visose pramonės šakose.
4	Ekspertas pateikė nuomonę, kurią pritaikė tiek pirmajam, tiek antrajam klausimui: kad jam, kaip verslo sektoriaus dalyviui, trūksta informacijos apie praktinį žiedinės ekonomikos modelio pritaikymą.
5	Lietuvoje labiausiai pereiti prie žiediškumo trukdo verslininkų žinių trūkumas, dažniausiai išgirdus terminą „žiedinė ekonomika“ pagalvojama tik apie atliekų perdirbimą ir nesusimąstoma, kaip kitos pramonės, verslo šakos, galėtų praktiškai taikyti žiedinį modelį.
6	Įmonės atveju (grūdų (grikių daugiausiai) perdirbimas) didžiausias trukdis technologijos (įrangos ir metodikos parinkimas). Įmonė stipriai pasistūmėjusi žiedinės ekonomikos rato uždaryme: šiai dienai įmonėje naudojamos saulės baterijos (turi 2 parkus) elektros energijai gaminti. Grūdų antrinės išvalos (lukštai, šlifavimo atliekos) naudojami gamybos garui gaminti ir šildyti fabriko/administracinės patalpas – turi pritaikytą katilinę. Geros kokybės grikių lukštus parduoda kaip antrinį produktą – mulčiui arba patalų impilams (čiūžiniai/pagalvės/sėdmaišiai). Paskutinė nepanaudojamų šiukšlių dalis yra pirminės išvalos – su grūdais atvežamos įsimašiusios kitos žolės, sėklos, akmenys ir t. t. Įmonė labai domisi tvariuoju verslu, tad sužinojus apie galimybę biokompostuoti, susisieki su VDU Žemės ūkio akademijos mokslininkais, kad būtų atliktas eksperimentas ir išdirbta technologija- sukompustuotų žemę arba vertingą kompostą. Eksperimentas buvo atliktas VDU botanikos sode, rezultatai buvo sėkmingi, tačiau kol kas praktiškai kompostavimo įmonė netaiko, nes nerado už adekvačią kainą kompostavimo įrangos, kurios psasaulyje dar nėra didelė pasiūla.

3.2. Antrojo klausimo rezultatai

2 lentelė. Apklausoje dalyvavusių ekspertų atsakymai į antrąjį pateiktą klausimą

Eksperto numeris	Pateikta nuomonė
1	Žiediškumo taikymas reikalauja papildomų didelių investicijų, dar nėra tam tikrose vietose technologijų, leidžiančių taikyti žiedinės ekonomikos modelį, taip pat dėl teisinio reguliavimo, vienos įmonės yra verčiamos eiti žiediniu keliu, kitos neliečiamos, o trečios žiediškumas yra labai apribotas, pvz., maisto pramonė.
2	Verslas turi matyti ekonominę gražą, siekiant plėtoti žiedinę ekonomiką. Jeigu ši sritis reikalauja investicijų, tačiau graža nėra aiški, verslas gali ir nebūti linkęs labiau įsitraukti į šio modelio plėtojimą. Taip pat klausimas dėl bendrai infrastruktūros ir susijusių įmonių tinklo. Jei pačiai įmonei reikia perdirbti ir panaudoti antrą kartą savo atliekas – tai padaryti gali būti sudėtinga, nes įmonė gali nesispecializuoti atliekų perdirbime. Tuomet jei pati įmonė negali perdirbti ir iš naujo panaudoti savo atliekų, tuomet klausimas, ar rinkoje yra įmonių, kurios tai daro, kiek kainuoja žaliavos įmonėms, kurios ateina iš perdirbtų šaltinių. Tai tikriausiai, kad šis modelis veiktų, reikia turėti įmonių tinklą, kai vienos perdirba, kitos naudoja tuos perdirbtus produktus savo gamyboje. Klausimas, kiek ši sistema ir sektorius, susijusių įmonių įvairovė yra išplėtoti šalyje.
3	Platesniam ir gilesniam žiedinės ekonomikos modelio pritaikymui trūksta žinių ir investicijų. Iš kitos pusės, Lietuvos įmonės dar pakankamai nesucidūrė su būtinybe ar net neišvengiamybe dirbti pagal šį modelį: ateinantys ES reikalavimai tvarumui, tame tarpe ir žiedinei ekonomikai verslus privers transformuotis arba užsidaryti. Tarši, ne žiedinė ekonomika bus smarkiai apmokestinama, nebebus konkurencinga, ar net įstatymiškai bus draudžiama.
4	Ekspertas pateikė nuomonę, kurią pritaikė tiek pirmajam, tiek antrajam klausimui: kad jam, kaip verslo sektoriaus dalyviui, trūksta informacijos apie praktinį žiedinės ekonomikos modelio pritaikymą.
5	Įžvalgos į antrąjį klausimą būtų tokios, kad norint plačiau taikyti žiedinės ekonomikos modelį, trūksta švietimo bei kompleksinių sprendimų.
6	Paskutinioji įžvalga buvo tokia, kad įmonė labai domisi naujovėmis, todėl dabar yra sportinis interesas užbaigti ir uždaryti žiedinės ekonomikos ratas. Kadangi šiek tiek kuruoju šį klausimą, matau, kad pasaulyje randasi sertifikavimo įstaigos, kurių sudarytus punktus pasiekus būtų galima gauti tai patvirtinančius sertifikatus ir jau svariai girtis savais pasiekimais. Manau didžiausia bėda kodėl neišpopuliarėja Lietuvoje – vadovų/savininkų nežinojimas, nesifokusavimas į tai, nesidomėjimas naujovėmis. Kas galėtų tai pakeisti? Kaip visada – verslas ieško mokestinių lengvatų ar pan.

Išvados

1. Žiedinės ekonomikos modelis yra žinomas jau ne vieną dešimtmetį, diegiant ŽE modelį galimi nemažai privalumų, tokie kaip naujų darbo vietų kūrimas, auganti valstybės ekonomika, mažesnė žaliavų tiekimo rizika ir kt. Tačiau neapsieinama ir be trūkumų, tokių kaip žemos pirminių žaliavų kainos, sunkumai transportuojant ir kt.
2. Delfi metodas dėl savo anonimiškumo yra labai patogus atlikti ekspertinius tyrimus, nedarant spaudimo kiekvienam ekspertui taip galimai darant įtaką nuomonės atspindėjimui, taip pat metodo principas labai panašus į vadinamąjį „Brainstorming“ arba smegenų šturmo principą. Nors turi tam tikrų trūkumų, tokių kaip sudėtingumas kuriant apklausos modelį, nesuteikia konkretizuotai teisingų ar neteisingų atsakymų, tačiau yra labai paprastai perprantama, nesudėtinga taikyti, nesukelianti psichologinio spaudimo apklausiamiesiems asmenims.
3. Apibendrinus respondentų išvalgas, galima teikti, kad žiedinės ekonomikos modelio platesniam panaudojimui versle daugiausia trukdo švietimo trūkumas, nesidomėjimas naujovėmis, taip pat nemaža dalis Lietuvos verslo remiasi į eksportą, atstovauja galutinio produkto tiekėjus, o ne projektuotojus, taip pat neretas vis dar linkęs galvoti, kad žiedinė ekonomika tėra susijusi su atliekų perdirstimu ir nėra pritaikoma kituose verslo sektoriuose. Modeliui taikyti taip pat dar trūksta investicijų, lengviausių sprendimų ieškojimas ieškant mokestinių lengvatų ir pan.

Literatūra

- Bechtel, N., Bojko, R., & Völkel, R. (2013). *Be in the loop: Circular economy & strategic sustainable development* [Dissertation, Institute of Technology, School of Engineering]. Blekinge.
- Biekša, K. (2016). Darnus gamtinio kapitalo naudojimas: cirkuliacinė ekonomika. *Mokslo Lietuva*. <http://mokslolietuva.lt/2016/07/darnus-gamtinio-kapitalo-naudojimas-cirkuliacine-ekonomika/>
- Birat, J.-P. (2012). Materials, beyond life cycle thinking. *Revue de Métallurgie*, 109, 273–291. <https://doi.org/10.1051/metal/2012026>
- Cannella, S., Ponte, B., Dominguez, R., & Framinan, J. M. (2021). Proportional order-up-to policies for closed-loop supply chains: The dynamic effects of inventory controllers. *International Journal of Production Research*, 59(11), 3323–3337. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1867924>
- Dalkey, N. C., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458–468. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
- Ecoeconomy. (2017). *Co to jest gospodarka cyrkulacyjna?* <https://www.ecoeconomy.pl/co-to-jest-gospodarka-cyrkulacyjna/>
- European Commission. (2015). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*. Brussels, 2.12.2015, COM(2015) 614 final.
- European Parliament. (2016). *Closing the loop. New circular economy package*. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573899/EPRS_BRI\(2016\)573899_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573899/EPRS_BRI(2016)573899_EN.pdf)
- European Commission. (2017). *Circular economy, research and innovation – Conne*. https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/ce_booklet.pdf
- European Commission. (2008). *Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 278–311. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402141>
- Gumley, W. (2014). An analysis of regulatory strategies for recycling and re-use of metals in Australia. *Resources*, 3(2), 395–415. <https://doi.org/10.3390/resources3020395>
- Ilić, M., & Nikolić, M. (2016). Drivers for development of circular economy – a case study of Serbia. *Habitat International*, 56, 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.06.003>
- Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2018). Circular economy – from review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation and Recycling*, 135(2018), 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034>
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Kopnina, H. (2018). Circular economy and Cradle to Cradle in educational practice. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 15(1), 119–134. <https://doi.org/10.1080/1943815X.2018.1471724>

- Kumar, P., Singh, R. K., & Kumar, V. (2021). Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4.0 and circular economy: Analysis of barriers. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105215. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105215>
- Loo, R. (2002). The Delphi method: A powerful tool for strategic management. *Policing: An International Journal of Police Strategies and Management*, 25(4), 762–769. <https://doi.org/10.1108/13639510210450677>
- Maranesi, C., & De Giovanni, P. (2020). Modern circular economy: Corporate strategy, supply chain, and industrial symbiosis. *Sustainability*, 12(22), 9383. <https://doi.org/10.3390/su12229383>
- Markovič, L. (2019). Improvement of business processes in public utility companies. In *The 13th IQC International Quality Conference* (pp. 629–634). Quality Festival. <https://doi.org/10.24874/PES01.02.063>
- Needham, R. D., & de Loe, R. C. (1990). The Policy Delphi: Purpose, structure, and application. *The Canadian Geographer*, 34(2), 133–142. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1990.tb01258.x>
- Pheifer, A. G. (2017). *Barriers & enablers to circular business models* (A whitepaper). ValueC.
- Radavičius, T., van der Heide, A., Palitzsch, W., Rommens, T., Denafas, J., & Tvaronavičienė, M. (2021). Circular solar industry supply chain through product technological design changes. *Insights into Regional Development, VSI Entrepreneurship and Sustainability Center*, 3(3), 10–30. [https://doi.org/10.9770/IRD.2021.3.3\(1\)](https://doi.org/10.9770/IRD.2021.3.3(1))
- Rizos, V., Behrens, A., Kafyke, T., Hirschnitz-Garbers, M., & Ioannou, A. (2015). Implementation of circular economy business models by small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability*, 8(11), 1212. <https://doi.org/10.3390/su8111212>
- Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., & Kendall, A. (2019). A taxonomy of circular economy indicators. *Journal of Cleaner Production*, 207, 542–559. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.014>
- Singh, J., Sung, K., Cooper, T., West, K., & Mont, O. (2019). Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses – The case of textile and wood upcycling businesses in the UK. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104439. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104439>
- Skorupskaitė, K. ir Junevičius, A. (2017). Atliekų tvarkymo politikos formavimas Lietuvoje taikant žiedinės ekonomikos modelį. *Viešoji politika ir administravimas*, 16(1), 91–107. <https://repository.mruni.eu/handle/007/14682>
- Skulmoski, G. J., Hartman, F., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1–21. <https://doi.org/10.28945/199>
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Stahel, W. R., & Clift, R. (2016). Stocks and flows in the performance economy. In *Taking stock of industrial ecology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7_7
- Studer, S., Welford, R., & Hills, P. (2006). Engaging Hong Kong businesses in environmental change: Drivers and barriers. *Business Strategy and the Environment*, 15(6), 416–431. <https://doi.org/10.1002/bse.516>
- Šostko, A. ir Jakubavičius, A. (2018). Gamybos logistikos tobulinimas bioekonomikos iššūkių kontekste. *Science – Future of Lithuania*, 10. <https://doi.org/10.3846/mla.2018.2864>
- Tura, N., Hanski, J., Ahola, T., Stähle, M., Piiparinen, S., & Valkokari, P. (2019). Unlocking circular business: A framework of barriers and drivers. *Journal of Cleaner Production*, 212, 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.202>
- Urbanati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>
- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments. *Sustainability*, 8(7), 647. <https://doi.org/10.3390/su8070647>
- Winans, K., Kendall, A., & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(1), 825–833. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.123>

DEVELOPING DIRECTIONS OF CIRCULAR ECONOMY

Arnas TRAPNAUSKAS, Manuela TVARONAVIČIENĖ

Abstract. Linear economy is still the most widely used economics model in today's business. On the other hand, because of growing population, increasing consumption, the usage of natural materials has increased quite heavily which can exceed opportunities of the planet. Although the circular economy model concept has been discussed a few decades ago, only today it is tried to develop more effectively in world's economy. Circular economy model creates opportunities for sustainable development, health, optimal working conditions while saving natural resources and nature. In this article the directions of circular economy development are described. In the first part, the literature analysis is given to describe the meaning of circular economy, its features, benefits and shortcomings, in the second part the Delphi method for research is given and in the first part part the results of research are given and analysed.

Keywords: circular economy, business, developing directions, Delphi method.