

KOMUNALINIO ŪKIO EFEKTYVUMO DIDINIMO PROBLEMATIKA ŽIEDINĖS EKONOMIKOS PLĖTROS KONTEKSTE LIETUVOJE

Marek Robert STASIUKEVIČ*, Artūras JAKUBAVIČIUS

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

**El. paštas marek-robort.stasiukevic@stud.vilniustech.lt*

Gauta 2022 m. kovo 31 d.; priimta 2022 m. birželio 27 d.

Santrauka. Gamtos išteklių naudojimo mastai dabar tokie dideli, kad gresia viršyti realias Žemės galimybes. Besiformuojanti atliekų problemų svarba dabar kelia didelį piliečių, įmonių, vyriausybių ir politikų susirūpinimą. Komunalinės paslaugos atlieka svarbų vaidmenį socialiniame ir ekonominiame savivaldybių gyvenime, nes tai tiesiogiai veikia gyventojų gyvenimo užtikrinimo interesus ir klausimus. Komunalinės paslaugos yra svarbios plėtojant ir tobulinant teritoriją, taip pat jos gyventojų gerovę, materialinę ir dvasinę. Komunalinės paslaugos organizuoja žmogaus gyvenamąją aplinką. Žiedinės ekonomikos koncepcija sudaro sąlygas tvariam vystymuisi, sveikatai ir tinkamoms darbo sąlygoms, tuo pat metu tausojant aplinką ir gamtos išteklius. Šiame straipsnyje nagrinėjama: žiedinės ekonomijos paradigma ir jos principų taikymo adaptavimas komunalinių paslaugų sektoriui; buitinių, antrinių žaliavų ir tekstilės atliekų perdėbimo tendencijos; žiedinės ekonomikos plėtros problematika Lietuvos komunaliniame ūkyje. Tyrimų metodas: literatūros analizė. Straipsnio tikslas – nustatyti žiedinės ekonomikos principų įdiegimo skatinančius ir ribojančius veiksmus komunalinio ūkio sektoriuje.

Reikšminiai žodžiai: žiedinė ekonomika, komunalinis ūkis, atliekos, tekstilės atliekos, komunalinių atliekų tvarkymas, aplinka, antrinės žaliavos.

Įvadas

Žiedinė ekonomika tampa plataus spektro tyrimų objektu ne tik Europos valstybėse, bet ir visame pasaulyje. Ekspertai tai vertina kaip potencialią visuomenės raidos strategiją, kuri gali didinti gerovę, kartu susilpninti valstybių priklausomybę nuo žaliavų ir energijos. Daugelis verslininkų žiedinę ekonomiką mato kaip būdą paskatinti ekonomikos augimą ir padidinti pelną. Daugelio šalių vyriausybės aktyviai dalyvauja diskusijose apie perėjimo prie žiedinės ekonomikos patrauklumą, poveikį darbo vietų skaičiui, ekonomikos augimui ir aplinkai (Grigorian ir Borodavkina, 2017).

Didėjanti atliekų problemos svarba dabar kelia didelį susirūpinimą piliečiams, įmonėms, vyriausybėms ir politikams. Mokslininkai atliko keletą tyrimų, siekdami išspręsti atliekų problemą ir pasiūlyti sprendimus, pavyzdžiui, perėjimą prie žiedinės ekonomikos ir nulinio atliekų tvarkymo principų priėmimą. Savo ruožtu Europos Komisija, Jungtinės Tautos ir vietos valdžios institucijos paskelbė apie priemones, skirtas kontroliuoti atliekų susidarymą ir vėliau sumažinti atliekų srautus ateityje (Stankevičienė ir Bužinskė, 2021).

Komunalinių paslaugų sritys yra viena paklausiausių kasdieniam žmonių gyvenimui. Be to, deja, vis dažniau galima susidurti su komunalinių paslaugų organizavimo ir teikimo gyventojams trūkumais, dėl kurių piliečiai siunčia savo skundus valdžios institucijoms ir viešina žiniasklaidoje. Vystantis visuomenei, valstybei, socialinei sričiai, taip pat didėja žmonių poreikiai sprendžiant kasdienes būsto klausimus. Į tai nukreipta komunalinių paslaugų sritis. Komunalinės paslaugos atlieka svarbų vaidmenį socialiniame ir ekonominiame savivaldybių gyvenime, nes tai tiesiogiai veikia gyventojų gyvenimo užtikrinimo interesus ir klausimus. Komunalinės paslaugos yra svarbios plėtojant ir tobulinant teritoriją, taip pat jos gyventojų gerovę, materialinę ir dvasinę. Komunalinės paslaugos organizuoja žmogaus gyvenamąją aplinką. Šiuolaikinėse savivaldybėse komunalinės paslaugos apibūdina gyvenimo civilizacijos laipsnį (Nikityuk ir Vikhoreva, 2021).

Tyrimo problema: kokios yra žiedinės ekonomikos tendencijos komunalinių paslaugų sektoriuje.

Tyrimo objektas: Lietuvos komunalinio ūkio efektyvumo didinimo problematikos vertinimas.

Tyrimo tikslas: nustatyti žiedinės ekonomikos įdiegimo naudą Lietuvos komunaliniame ūkyje.

Darbo tikslui pasiekti darbe reikia spręsti šiuos *uždavinius*:

1. Apibendrinti Lietuvos komunalinio ūkio ir žiedinės ekonomikos sampratą.
2. Įvertinti žiedinės ekonomikos įdiegimo naudą Lietuvos komunalinio ūkio sektoriuje.
3. Nustatyti veiksnius skatinančius ir ribojančius žiedinės ekonomikos diegimą.

Darbo metodai: komunalinio ūkio problematika yra nagrinėjama užsienio mokslinėje literatūroje, taigi, moksliniame straipsnyje buvo taikomas mokslinės literatūros tyrimo metodas.

1. Komunalinio ūkio ir žiedinės ekonomikos sampratos

Komunalinis ūkis, miesto, gyvenvietės bendruomenės (gyventojų, įmonių, įstaigų ir organizacijų) bendrai naudojamas turtas ir jį prižiūrinčios, tvarkančios, komunalines paslaugas teikiančios įmonės (Bikulčius, 2016).

Būsto ir komunalinio ūkio paslaugos sudaro vieną iš pirmaujančių savivaldybės šakų, kurio efektyvumas tiesiogiai lemia gyventojų gyvenimo kokybę. Konkurencijos demonopolizacija ir plėtra būsto ir komunalinių paslaugų sektoriuje yra viena iš pagrindinių būsto ir komunalinių ūkio paslaugų plėtros krypčių, kurių dauguma priklauso savivaldybės kompetencijai ir galimybėms. Šių santykių subjektų ekonominių interesų pusiausvyrą, įskaitant valstybės interesus, tiek įgyvendinant jos funkcijas, tiek formuojant savivaldybės strategines būsto ir komunalinio ūkio paslaugų plėtros inovacijų programas, turi tapti pagrindiniu būsto ir komunalinio ūkio paslaugų valstybinio reguliavimo principu. Šiuo atžvilgiu labai svarbūs moksliniai tyrimai, kuriais siekiama sukurti bet kokius veiksmingus būsto ir komunalinio ūkio paslaugų plėtros strateginių inovacijų programų formavimo ir įgyvendinimo mechanizmus ir metodus savivaldybės padaliniuose.

Remiantis moksliniu straipsniu (Taušova et al., 2019), dabartinis pasaulinis gyventojų skaičiaus augimas ir didėjantis ekonomikos augimas turėjo didelės įtakos gyvenamajai aplinkai. Nuolatinis išteklių naudojimas daro spaudimą aplinkai ne tik dėl jų naudojimo, bet ir dėl to, kad perdirbus išteklius susidaro atliekos, išmetamieji teršalai ar nuotekos. Siekiant užtikrinti ilgalaikį tvarų vystymąsi visame pasaulyje, išteklių turi būti naudojami protingai. Spręsti tokias situacijas, susijusias su žiedinės ekonomikos naudojimu ir atliekų tvarkymu. Atliekų tvarkymas yra orientuotas į atliekų kiekio vengimą ir ribojimą bei atskirų atliekų rūšių neigiamo poveikio gyvenamajai aplinkai mažėjimą. Ši atliekų tvarkymo politika orientuota į atliekų prevenciją ir perdirbimą bei, atvirkščiai, į atliekų sąvartynų mažinimą. Žiedinės ekonomikos tikslas – stebėti produktų ir medžiagų vertę ilguoju laikotarpiu, o tai reiškia, kad pasibaigus jų gyvavimo ciklui ne atmesti ekonomikos išteklius, o pakartotinai juos naudoti naujai vertei sukurti. Tokiu būdu atliekų susidarymas gali būti sumažintas. Be to, Europos Sąjunga nagrinėja šiuos minėtus aspektus, stengdamosi išlaikyti ilgalaikį konkurencingumą ir užtikrinti tvarų vystymąsi pagal visus aplinkos apsaugos aspektus, atsirandančius dėl tvaraus vystymosi. Jame pateikiamos aiškios orientuotos koncepcijos, susijusios ne tik su bendra tvarumo samprata, susijusia su gyvenamąja aplinka ir ekonomika, bet ir pateikiamos tam tikros tolesnės plėtros priemonės. Jos tikslas – išspręsti ekonominės plėtros ir gyvenamosios aplinkos santykį, kuris kelia grėsmę gamtos išteklių kokybei (Čech, 2007). Tikslas – suteikti dabartinėms ir būsimoms kartoms galimybę patenkinti savo pagrindinius gyvenimo poreikius ir kartu užtikrinti, kad gamtinė įvairovė nesumažėtų. Europos Sąjungoje labai svarbu sukurti tinkamą atliekų tvarkymo sistemą kartu su visuomenės ir visos ekonomikos plėtra. Ekonomiką gali būti paremta atliekų perdirbimu procesu į energiją, kuris yra ekologiškai, ekonomiškai ir socialiai tvarus ir gali gaminti energiją iš komunalinių ir pramoninių atliekų. Dėl noro pasiekti šiuos tikslus, programa, skirta išvengti atliekų didinimo, turi būti apibrėžta tam tikrais konkrečiais matavimais. Kartu būtina didinti visuomenės informuotumą apie aplinkosaugos problemas ir medžiagų, kurios gali būti gaminamos iš perdirbtų atliekų, rūšis.

Žiedinė ekonomika dažnai laikoma perėjimu nuo linijinio modelio („paimti“, „pagaminti“, „išmesti“) prie žiedinės (atkūrimas ir atgaminimas) (žr. 1 pav.). Turimoje literatūroje nėra vieno ir universalus apibrėžimo, tačiau yra bendras sutarimas dėl pagrindinių žiedinės ekonomikos sąvokų ir tikslų. Yra du pagrindiniai apibrėžimų tipai. Pirmasis tipas yra apibrėžimas išteklių požiūriu, kai akcentuojamas uždaro materialinių išteklių apyvartos užtikrinimas ir naujų, nepalietusių išteklių įvedimo į ją mažinimas. Antrasis tipas – apibrėžimai, taikomi ne tik materialinių išteklių valdymui, bet ir kitiems aspektams, pavyzdžiui, kintant vartojimo įpročiams (Rizos et al., 2017).

Remiantis Ellen MacArthur fondo apibrėžimu (Ellen MacArthur Foundation, 2015), žiedinė ekonomika vertinama kaip „atkuriamoji priemonė, kuria siekiama išlaikyti naudingas produktų, komponentų ir medžiagų savybes bei išsaugoti jų vertę“ (European Environmental Agency [EEA], 2016). ES žiedinės ekonomikos veiksmų plane aprašomas



1 paveikslas. Linijinės ekonomikos ir žiedinės ekonomikos koncepcijų skirtumai (Sauvé et al., 2016)

pereinamasis laikotarpis, kai ekonomika kuo ilgiau išlaiko produktų, medžiagų ir išteklių vertę ir sumažina atliekų susidarymą. Taigi pagrindinis dėmesys skiriamas naujų medžiagų ir energijos poreikio mažinimui ir aplinkos naštos, susijusios su išteklių gavyba, emisijomis ir atliekomis, mažinimui (European Commission, 2015b).

Mokslinėje literatūroje dažnai pabrėžiama, kad žiedinė ekonomika – tai silpna darnaus vystymosi forma. Tipiškai darnus vystymasis orientuojasi į ekonominę, aplinkosaugos ir socialinę dimensijas, o žiedinėje ekonomikoje esminis akcentas – ekonominio ir aplinkosauginio darnumo užtikrinimas (Bruneckienė et al., 2021).

2020 m. kovo 11 d. Europos Komisija priėmė naują žiedinės ekonomikos veiksmų planą. Naujuoju planu, kuriame numatytos gaminius įvairiais jų gyvavimo ciklo etapais reglamentuojančios priemonės, siekiama parengti Lietuvos ekonomiką ekologiškai ateičiai, padidinti Lietuvos konkurencingumą, taip pat saugoti aplinką ir suteikti naujų teisių vartotojams. Naujajame plane, kurį rengiant buvo remiamasi nuo 2015 m. vykdomu darbu, daug dėmesio skiriama žiedinės ekonomikos reikmėms pritaikyti projektavimo ir gamybos veiklai, siekiant užtikrinti, kad panaudoti išteklių išliktų ES ekonomikoje kuo ilgiau. Planas bus įgyvendinamas ir jame pateiktos iniciatyvos bus rengiamos aktyviai dalyvaujant verslo ir suinteresuotųjų subjektų bendruomenei.

2. Žiedinės ekonomikos privalumai globalizacijos kontekste

Žiedinėje ekonomikoje gamintojai uždirba daugiau iš kiekvieno prekės vieneto. Kadangi produktai yra sukurti taip, kad būtų kuo daugiau pakartotinio naudojimo, pradinės jų gamybos sąnaudos yra vertingesnės (darbas, medžiagos, kapitalas). Anot Ellen MacArthur fondo generalinio direktoriaus Jamie'eo Butterwortho, „žiedinė ekonomika yra priemonė, kuri leis įmonėms atsieti būsimą ekonomikos augimą nuo išteklių trūkumo“ (Grigorian ir Borodavkina, 2017). Pagrindinė paskata pereiti prie žiedinės ekonomikos yra nuolat augančios energijos produktų ir išteklių kainos (Hislop ir Hill, 2011).

Žiedinės ekonomikos šalininkai taip pat teigia, kad perėjimas prie tokio tipo ekonomikos gerokai sumažins įmonių kaštus ir padės kurti darbo vietas. Remiantis Ellen MacArthur fondo pateikta informacija, perėjimas prie žiedinės ekonomikos vien vartojimo prekių sektoriuje leis sutaupyti iki 7000 mlrd. USD per metus. Bendroje Pasaulio ekonomikos forumo ir Ellen MacArthur fondo ataskaitoje pažymima, kad perėjimas prie žiedinės ekonomikos pasaulinei ekonomikai iki 2025 m. sutaupys 1 trilijoną USD per metus. Ellen MacArthur fondo atliktas tyrimas prognozuoja, kad per penkerius metus po perėjimo prie žiedinės ekonomikos visame pasaulyje atsirad daugiau nei 100 tūkstančių papildomų darbo vietų, įskaitant dėl veiklos augimo atliekų šalinimo ir reprodukcijos srityse (Lehmann et al., 2014).

Uždarojo ciklo sąvoka atsirado daugiau nei prieš 30 metų, tačiau šiuo metu ji tapo plačiai paplitusi. Tarp įmonių šis populiarinimas turi ir praktinių aspektų (pagrindinių gamtos išteklių išekvojimas, augančios prekių kainos), ir technologines prielaidas (naujos priemonės, kurios palengvina žiedinių principų įgyvendinimą). O ekonominiu požiūriu gamybos cikliškumas užtikrina pelningumo padidėjimą, kurį pirmiausia lemia sutaupytos žaliavos ir atliekų tvarkymo sąnaudos (Mashukova, 2016). Šiandien vis daugiau valstybių palaiko pereinamojo laikotarpio idėją, o žmonės įvaldo naujus vartojimo būdus. Žemiau pateikiamos pagrindinės tokios aktyvios ciklinės ekonomikos plėtros priežastys (Preston, 2012):

1. *Išteklių trūkumas.* Įmonė McKinsey & Co., atlikus rinkos vertinimą, teigia, kad iki 2030 metų vidurinėsios klasės žmonių skaičius padidės 3 milijardais (didžiausias šuolis istorijoje). Šie vartotojai tik padidins ribotų energijos, medžiagų, maisto ir vandens išteklių naudojimą. Eksponentiškai didėjant išteklių poreikiui, ekspertai pradeda įspėti apie artėjančią trūkumą. Pagrindinių elementų, tokių kaip auksas, sidabras, indis, iridis ir volframas, atsargos gali būti išekvotos per ateinančius 50 metų. Tikėtina, kad po to pasaulyje trūks dirbamos žemės, nes auga medvilnės ir maistinių augalų paklausa (Arthur, 2011).

2. *Sparčiai augančios žaliavų ir energijos sąnaudos*. Daugelis įmonių nukentėjo nuo didžiulio žaliavų kainų padidėjimo. Taigi 2002–2010 m. kainos išaugo 150 %. Be to, energijos paklausa ir toliau auga, ypač tarp naujai išsivysčiusių pramoninių šalių. Remiantis JAV Energetikos departamento ataskaita, 2010–2040 m. pasaulio energijos suvartojimas turėtų padidėti 56 % (Bradford ir Fraser, 2007).
3. *Pažangesnės technologijos*. Dėl atsirandančio daiktų interneto ir didžiųjų technologijų įrankių gamintojams tampa daug lengviau pamatyti tikrąją vertę, kuri anksčiau tiekimo grandinėje buvo nematoma. Pavyzdžiui, RFID lustų ir GPS pagalba įmonės gali nesunkiai sekti gaminio dalis ir jų gyvavimo ciklą, taip pat suprasti, kur šios dalys yra ir iš ko jos pagamintos. Tai labai supaprastina prekių perdirbimo, pakartotinio naudojimo ir rekonstrukcijos procesus. Pavyzdžiui, „General Motors Corporation“ naudoja sistemą, kuri elektroniniu būdu seka šalutinių produktų gamybą, kad iš jų perdirbimo gautų daugiau pajamų (Grigorian ir Borodavkina, 2017).
4. *Urbanizacija*. Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis, maždaug pusė pasaulio gyventojų šiuo metu gyvena miestuose, o iki 2030 m. šis skaičius išaugs iki 60 % (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Didėnis gyventojų tankumas taip pat skatina perėjimą prie žiedinės ekonomikos. Miestuose gali būti įrengtos ekonomiškios sistemos, skirtos perdirbti paruoštiems produktams surinkti (McKinsey, 2015).
5. *Vyriausybės spaudimas*. Daugelis vyriausybių ir reguliavimo institucijų pradeda rengti teisės aktus, palengvinančius perėjimą prie žiedinės ekonomikos. Europos Sąjunga ir Japonija yra tarp tų šalių, kurios jau įvedė griežtus įstatymus dėl atliekų šalinimo ir reguliavimo. Verta paminėti, kad kai kurios valstybės ypač akcentuoja kovą su maisto švaistymu. Pavyzdžiui, JAV, Masačusetso valstijoje, įmonėms, gaminančioms daugiau nei 1 toną maisto atliekų per savaitę, draudžiama šiuos likučius siųsti į sąvartynus (Grigorian ir Borodavkina, 2017).
6. *Naujos vartotojiškos vertės ir materializmo sampratos*. Pasaulinis ekonomikos nuosmukis stipriai paveikė žmones, kurie veikė pagal principą „išleisk dabar, galvok vėliau“. Šiandieninis pirkėjas atidesnis tam, ką perka ir vartoja, stengiasi rasti geresnės kokybės prekių, ilgalaikio naudojimo. Be to, žmonės pamažu vis labiau suvokia, kaip tai, ką jie vartoja, veikia aplinką ir visuomenę. Jie stengiasi rasti būdų, kaip įsigyti kokybišką produkciją ir negadinti gamtos (European Environment Agency, 2015).

3. Žiedinės ekonomikos įdiegimo nauda Lietuvos komunaliniame sektoriuje

Didėjantis suvartojimas ir didėjantis atliekų kiekis, tarša ir daug išteklių reikalaujančios pasaulinės pasiūlos bei ekonomikos augimo suderinamumas išryškina vartojimo ir gamybos disbalansą, nelankstumą sprendžiant klimato kaitos problemą, aplinkos blogėjimą ir ekologinę katastrofą, kelia grėsmę ne tik žmonių sveikatai ir gerovei, galioja visoms ekonomikoms. Istorškai Europos Sąjunga šiuos iššūkius pradėjo spręsti dar 1994 m., priimdama pirmąją Pakuočių direktyvą. 2000 m. laulytų transporto priemonių direktyva (2000/53/EB) įsigaliojo 2008 m. – Pagrindų direktyva dėl atliekų (2008/98/EB). Teisinės sistemos detalumo lygis ir dėmesys atliekų tvarkymo infrastruktūrai lėmė didelę atliekų surinkimo pažangą (Bruneckienė et al., 2021).

2015 m. gruodžio 2 d. Europos Komisija priėmė naują žiedinės ekonomikos įstatymų paketą, įskaitant peržiūrėtus teisės aktus dėl atliekų. Būtent šie pasiūlymai turėtų paspartinti ES perėjimą prie žiedinės ekonomikos, kuri pagerins Europos konkurencingumą pasaulio rinkose, skatins tvarią ekonomikos plėtrą ir kurs darbo vietas. Į žiedinės ekonomikos pereinamojo laikotarpio paketą įtrauktas ES veiksmų planas, apimantis visą ciklą nuo gamybos ir vartojimo iki atliekų tvarkymo ir perdirbimo (European Commission, 2014). Siūlomos priemonės turėtų būti naudingos aplinkai ir ekonomikai.

Priimtame komunikate pateikiamas aiškus pasiūlytų veiksmų tvarkaraštis ir žiedinei ekonomikai skirtos paprastos ir veiksmingos stebėsenos sistemos planas.

Persvarstytuose teisės aktų pasiūlymuose dėl atliekų nustatomi aiškūs atliekų mažinimo tikslai ir ilgalaikiai atliekų tvarkymo ir perdirbimo tikslai. Siekiant užtikrinti veiksmingą įgyvendinimą, naujajame pasiūlyme nustatyti atliekų mažinimo tikslai, taip pat konkrečios priemonės, padedančios įveikti praktines kliūtis, nes kiekvienos valstybės narės padėtis skiriasi. Pagrindiniai peržiūrėto atliekų teisės akto pasiūlymo elementai yra šie (European Commission, 2015a):

- bendras ES uždavinys – iki 2030 m. užtikrinti, kad būtų perdirbama 65 % komunalinių atliekų;
- bendras ES uždavinys – iki 2030 m. užtikrinti, kad būtų perdirbama 75 % pakuočių atliekų;
- uždrausti išmesti į sąvartynus atskirai surinktas atliekas;
- privalomas uždavinys – iki 2030 m. sumažinti į sąvartynus išmetamų atliekų kiekį iki 10 % visų atliekų;
- skatinti ekonomines priemones, kuriomis siekiama užkirsti kelią atliekų išmetimui į sąvartynus;
- perdirbimo rodikliams skirtos paprastesnės ir geresnės apibrėžtys ir suderinti apskaičiavimo metodai visoje ES;

- konkrečios priemonės, kuriomis siekiama skatinti pakartotinį panaudojimą ir pramonės simbiozę, vienos pramonės šakos šalutinį produktą paverčiant kitos pramonės šakos žaliava;
- ekonominės paskatos gamintojams į rinką teikti ekologiškesnius produktus, taip pat remti atliekų (pvz., pakuočių, baterijų, elektros ir elektroninės įrangos, transporto priemonių) naudojimo ir perdirbimo sistemas.

Europos Komisijos paketas buvo aktyviai aptariamas Baltijos šalyse. Latvija, Lietuva ir Estija pakartojo būtinybę siekti žiedinės ekonomikos. Lietuvos perėjimą prie žiedinės ekonomikos vertinantys rodikliai yra gerokai mažesni nei kitų ES šalių vidurkis. Todėl, remiantis naujausiais Eurostato duomenimis, 2019 m. gegužės mėn., paskelbtais Eurostato. Lietuvoje perdirbama tik 49,7 % buitinių atliekų, o Vokietijoje ir Austrijoje perdirbimo rodikliai yra didesni: Vokietijoje – 66,7 %, Austrijoje – 58,2 %. Tai savivaldybių surenkamos atliekos, t. y. namų ūkių, smulkaus verslo ir valstybinių įstaigų susidarancios atliekos. Taip pat remiantis Eurostat 2021 duomenimis, Lietuvos paskelbtais 2019 m. Perdirbtos žaliavos (popierius/plastikas) sudarė 61,9 %, palyginti su 84,2 % Belgijoje ir 80,7 % Nyderlanduose (Eurostat, 2019a, 2019b).

Komunalinių atliekų tvarkymas yra svarbi Europos Komisijos (EK) susirūpinimo sritis ir svarbi Europos Sąjungos (ES) žiedinės ekonomikos pertvarkos plano dalis. EK aiškiai išdėstė savo poziciją dėl komunalinių atliekų tvarkymo pagrindiniuose su personalu susijusiuose aplinkraščiuose ir oficialiuose dokumentuose, išleistuose 2019 m. (Smol et al., 2020):

„Komunikatas dėl žiedinės ekonomikos: Nulinių atliekų programa Europai“ (Deselnicu et al., 2018): Reikia imtis veiksmų siekiant padidinti komunalinių atliekų pakartotinį panaudojamą panaudojant ir perdirbti, stengtis pašalinti sąvartynus, uždrausti perdirbti plastikų, metalų, stiklo, popieriaus ir kartono bei biologiškai skaidžių atliekų saugojimą, remti aukštos kokybės antrinių žaliavų rinkų plėtrą, paaiškinti perdirbtų medžiagų skaičiavimo metodą ir pakeisti vartotojų elgesį žiedinės ekonomikos srityje;

Komunikatas dėl ciklo uždarymo: ES žiedinės ekonomikos veiksmų planas (European Commission, 2015b): nustatyta 54 veikla, įskaitant komunalinių atliekų tvarkymą, ir dalis, kurioje pateikiami pasiūlymai dėl teisės aktų pakeitimų, susijusių su atliekomis;

Komunikatas dėl žiedinės ekonomikos stebėsenos sistemos (European Commission, 2018): dešimt pagrindinių ŽE rodiklių, apimančių kiekvieną produkto gyvavimo ciklo etapą ir konkurencingumo aspektus, įskaitant rodiklius, susijusius su komunalinėmis atliekomis;

Komunikatas dėl naujo žiedinės ekonomikos veiksmų plano siekiant švaresnės ir konkurencingesnės Europos“ (European Commission, 2020), kuriame EK pabrėžė, kad, nepaisant ES ir nacionalinio lygmens pastangų, susidaranciu atliekų kiekis nemažėjo, todėl reikia dėti daugiau pastangų tvariam atliekų tvarkymui.

Naujausi tyrimai vis dar rodo, kad Lietuva vis dar tik pradeda pereiti prie žiedinės ekonomikos (iki šiol didžiausias dėmesys buvo skiriamas komunalinių atliekų tvarkymo sistemos kūrimui) (Mitrovic ir Veselinov, 2018) arba judėjimas žiedinės ekonomikos link. apie žiedinę ekonomiką Apatinėje narystės ES dalyje Lietuvai dar reikia daug nuveikti, jei nori konkuruoti su žiedinės ekonomikos lyderiais (EU Circular Economy Update, 2019).

Remiantis literatūros šaltiniu (Strauka et al., 2020), Europos Komisijos žiedinės ekonomikos veiksmų plane tekstilės sektorius yra išskiriamas kaip viena prioritetinių sričių, kurioje numatomas didžiausias pokytis. Šiandien mažiau nei 1 % tekstilės gaminių yra perdirbami į kitus tekstilės gaminius. Atitinkamai, Europos Komisija sieksianti tekstilės surinkimo ir perdirbimo procentą. Tai sudaro galimybę Lietuvai tapti lydere inovatyvių, tekstilę perdirbančių technologijų, srityje.

Aplinkos ministerijos duomenimis, Lietuvoje kasmet susidaro apie 11 000 tonų tekstilės atliekų, iš jų 8 500 tonų pramoninių atliekų. Sudeginama 3300 tonų tekstilės atliekų, o apie 1000 tonų perdirbama. Apie 80 % tekstilės audinių yra pagaminti iš cheminių pluoštų priemaišų. Dirbtinis pluoštas maišomas su natūraliais pluoštais – medvilne arba vilna. Tai apsunkina atliekų rūšiavimo ir perdirbimo procesą. Šiuo metu kuriamos technologijos teikia perdirbimo sprendimus tik natūralaus pluošto audiniams, sukuriant nišą naujų technologijų, skirtų perdirbti ir rūšiuoti mišrius audinius, rinką.

4. Tyrimo metodas

Pirmoje dalyje remiantis moksliniais šaltiniais buvo apžvelgta žiedinė ekonomika ir kokie yra keliami uždaviniai Europos Sąjungos nariams, kad šiuos tikslus pasiekti. Šioje dalyje bus aprašytas mokslinės literatūros analizės metodas, kuris yra taikomas šiame moksliniame darbe.

Literatūros apžvalga, tai teorinis tyrimo metodas. Remiantis Žukauskienės ir Erentaitės (2011) literatūros šaltiniu, literatūros apžvalga yra ta, kad darbo autorius skaitydamas, analizuodamas, lygindamas, vertindamas ankstesnę tam

tikros srities literatūrą, įvertina esamą padėtį, išspręsdamas tam tikrą problemą. Ši dalis suteikia tyrimui kontekstą ir parodo tyrimo svarbą. Literatūros analizės paskirtis yra metodologiškai pagrįsti tiriamąją analitinę dalį.

Mokslinė literatūra – rašto darbų rinkinys, sukurtas atlikus tyrimą, teorinius apibendrinimus, padarytus remiantis moksliniu metodu. Jis skirtas informuoti mokslininkus ir specialistus apie naujausius mokslo pasiekimus, taip pat įtvirtinti mokslo atradimų prioritetą (Volkov, 2002).

Dirbant su moksline literatūra svarbu ne tik cituoti šaltinius, bet rasti savarankišką poziciją, kuri remtųsi viskuo, kas geriausia, paimta iš autoritetingų šaltinių. Savarankiška tyrimo pozicija ir hipotezė prisideda prie mokslinių šaltinių pateikimo ir analizės logikos kūrimo bei savos viso tyrimo logikos kūrimo, darbo naujumo ir reikšmingumo nustatymo. Be to, hipotezė, tyrimo tikslas ir uždaviniai leis iš visko, kas perskaityta, pasirinkti tai, kas tada bus įtraukta į jūsų paties tyrimo tekstą ir neįtraukti nereikalingų šaltinių vien todėl, kad jie buvo perskaityti.

5. Skatinantys ir ribojantys žiedinės ekonomikos įdiegimo veiksniai

Žiedinės ekonomikos skatinimas yra svarbus ES darbotvarkės punktas, nes ši ekonomika pajėgi padidinti konkurencingumą, prisidėti prie tvaraus ekonomikos augimo ir darbo vietų kūrimo. Remiantis (Bruneckienė et al., 2021) literatūros šaltinių mokslinėje literatūroje, praktinėse apžvalgose ir galimybių studijose sutinkama žiedinę ekonomiką skatinančių ir stabdančių veiksnių įvairovė ir gausa. Vertinant žiedinės ekonomikos įgyvendinimo galimybes mikrolygmeniu, pagrindinis dėmesys yra skiriamas pramonės įmonėms, siekiančioms gaminti tvarius gaminius, optimizuoti žaliavinių ir energetinių išteklių naudojimą, mažinti gamybinės atliekas bei kurti verslo modelių inovacijas. Miestai ir vietos savivalda taip pat vaidina svarbų vaidmenį, ypač užtikrinant tinkamą atliekų tvarkymo infrastruktūrą, norint pasiekti nacionalinius komunalinių ir pakuotės atliekų tvarkymo tikslus bei didinti atliekų perdirbimo lygius įgalinant žaliuosius viešuosius pirkimus, taip pat stiprinant bendradarbiavimą tarp verslo ir vietos bendruomenės.

Žiedinė ekonomika yra sudėtinga daugiapakopė sistema, kurios organizavimo principai labai skiriasi nuo tradicinės linijinės ekonomikos. Tai lemia ją ribojančių barjerų specifika, kurios šiame darbe suprantamos kaip kai kurios kliūtys, trukdančios plėtoti veiklą, siekiant iš atliekų išgauti antrinius išteklius ir įtraukti juos į naujų produktų, kaip antrinių žaliavų, gamybą (Batova et al., 2019b).

Žiedinės ekonomikos vystymąsi stabdantiems veiksniams nustatyti buvo skirta daug tyrimų (Kirchherr et al., 2017; Pfeifer, 2017; Ritzén ir Sandström, 2017; Technopolis-group, 2016), kurių sisteminimas leidžia išskirti penkias kliūčių grupes: sociokultūrinės, teisėkūros, informacinės, technologinės ir ekonominės.

Privaloma perėjimo nuo tradicinio linijinės prie žiedinės ekonomikos modelio sąlyga yra *socialinių ir kultūrinių barjerų* įveikimas. Jie stabdo žiedinės ekonomikos plėtrą dėl vertybių skirtumų ir visuomenės atsakomybės už aplinkos apsaugą lygio.

Įstatyminės kliūtys pasireiškia dabartinių teisės aktų nustatytais apribojimais. Valstybinis perėjimo prie žiedinės ekonomikos proceso valdymas apima teisės aktų sistemos kūrimą: valstybės veiksmų strategiją; ilgalaikės ir vidutinės trukmės programos, pramonės reglamentai ir taisyklės, skatinančios pakartotinį išteklių naudojimą ir kt.

Nepakankamas vartotojų ir gamintojų informuotumas apie žiedinės ekonomikos esmę ir principus, sudaro informacijos barjerą.

Ekonominės kliūtis lemia daugybė veiksnių. Viena pagrindinių – žiedinių inovacijų kaina. Didelės investicijų sąnaudos ir ilgas laukiamas atsipirkimo laikotarpis didesnę neigiamą įtaką daro mažoms ir vidutinėms įmonėms, kurios jautriau reaguoja į papildomas finansines išlaidas nei didelės įmonės. Įdiegti žiedinius procesus trukdo ir tai, kad nėra aiškios antrinius išteklius naudojančių įmonių ekonominio efektyvumo vertinimo metodikos, veiksmingų finansinės paramos ir lengvatų tiek iš bankų sistemos, tiek iš valstybės mechanizmų. Be to, šioje srityje pasiekama masto ekonomija, todėl atliekų surinkimas ir perdirbimas yra mažiau ekonomiškai pasirinkimas tiems, kurie gamina mažiau atliekų (Batova et al., 2019a).

Žiedinės ekonomikos diegimo *technologinėms* kliūtims būdingas aiškios logistinės infrastruktūros antrinių išteklių surinkimui, gavybai ir apdorojimui nebuvimas; demonstracinių projektų, skirtų dirbti su naujomis technologijomis, trūkumas ir dėl to susirūpinimas produktų, pagamintų iš perdirbtų medžiagų ir atliekų, kokybe.

Nustatytos kliūčių grupės yra tarpusavyje susijusios. Taigi informacinės kliūtys, susijusios su skirtingais žinių ir sąmoningumo lygiais vertės grandinėje, turi įtakos sociokultūriniais barjerams, kurie savo ruožtu daugiausia lemia teisėkūros barjerus, nes priimant norminius teisės aktus galima sekti socialinius pokyčius visuomenėje. Ekonominės kliūtys savo ruožtu gali nulemti technologines kliūtis, nes norint įdiegti žiedinius verslo modelius, reikalingos investicijos. Ribotas įmonių susidomėjimas antrinių išteklių panaudojimu gamybinėje veikloje neprisideda prie lėšų skyrimo šiai sričiai plėtrai ir nesudaro spaudimo įstatymų leidybos sferai keisti galiojančią norminę bazę.

Remiantis moksliniu šaltiniu (Jusel ir Burinskienė, 2019) Žiedinės ekonomikos skatinantys veiksniai yra:

- poveikiai aplinkai;
- žiedinės ekonomikos ekonomine nauda;
- galimybės verslui;
- vartotojų sąmoningumas ir kultūra;
- technologijų vystymasis.

Pagrindinė priežastis, kodėl norima taikyti žiedinės ekonomikos koncepciją, kyla dėl spaudimo mažinti neigiamą poveikį aplinkai. Tai taip pat apima išteklių trūkumą (Moreno et al., 2014; Lacy ir Rutqvist, 2015; Murray et al., 2017; Tura et al., 2019) ir trukdymą dabartinėms aplinkosaugos problemoms spręsti (Andrews, 2015; Ghisellini et al., 2016; Linder ir Williander, 2017; Tura et al., 2019). Taikant žiedinę ekonomiką pramonėje galima pastebėti šiuos privalumus: žalos aplinkai mažinimas, žiedinės ekonomikos taikymas pramonėje sumažins šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir aplinkoje naudojamų išteklių kiekį bei apribos biologinės įvairovės nykimą (European Parliament, 2016; Šostko ir Jakubavičius, 2018).

Žiedinė ekonomika yra būtinas sisteminis pokytis, nes sumažins Europos priklausomybę nuo pirminių išteklių (Van Buren et al., 2016). Sumažinus reikalingų žaliavų kiekį ekonomika sutaupys milijardus dolerių. Kasmet ES galėtų sutaupyti 600 mlrd. USD materialinių išlaidų (Sariatli, 2017). Konkurencingumas padidės. Žiedinė ekonomika gali padėti įmonėms taupyti, naudoti ir efektyviai valdyti išteklius. Tai leis Europai sutaupyti 600 milijardų eurų per metus. Tyrimai rodo, kad griežtėjantys aplinkosaugos teisės aktai gali padidinti gamybos įmonių konkurencinį pranašumą. (...) ekonomikos augimas ir darbo vietų augimas. Žiedinė ekonomika gali paskatinti ekonomikos augimą ir sukurti naujų darbo vietų. Iki 2030 metų BVP (bendrasis vidaus produktas) turėtų augti 1–7 %. Priklauso nuo technologinės pažangos (Šostko ir Jakubavičius, 2018).

Žiedinė ekonomika suteikia galimybių kurti naują vertę, verslo augimą, didinti pelną ir pelną (World Economic Forum, 2014; Linder ir Williander, 2017; Tura et al., 2019), o žiedinė ekonomika turi inovacijų ir verslo plėtros potencialą. (Andersen, 2007; Schulte, 2013; Kok et al., 2013; Tura et al., 2019) ir siekti sinergijos (Dong et al., 2016; Tura et al., 2019). Žiedinė ekonomika gali paskatinti naujas inovacijas ir technologijas įvairiose pramonės šakose, nes skirtingoms medžiagoms ir skirtingiems gaminiams reikalingi skirtingi perdirbimo būdai (Šostko ir Jakubavičius, 2018).

Švaresnės gamybos praktikos skatinimas gali būti motyvuotas etiniais / socialiniais aspektais (Mantovani et al., 2017). Literatūroje nurodoma, kad socialinė ir moralinė motyvacija yra laikomos pagrindiniais žaliojo vartojimo varikliais (Brekke et al., 2003; Nyborg et al., 2006; Manner ir Gowdy, 2010; Mantovani et al., 2017). Visuomenė Žalieji normų aspektai paprastai skiriasi priklausomai nuo šalies kultūrinės orientacijos ir to, kaip tam tikros kartos tėvai auklėja savo vaikus (Litina et al., 2016; Mantovani et al., 2017). Todėl vartotojų aplinkosauginis sąmoningumas dažnai priklauso nuo konkrečios šalies (Mantovani et al., 2017). Žmonės linkę elgtis „ratu“, kai žmonės, kurie, jų nuomone, yra jiems svarbūs, tikisi, kad taip elgsis, ir kai mato, kad kiti taip elgiasi (Van Buren et al., 2016). Socialinės reklamos veikiami žmonės daro didelę įtaką savo artimiesiems ir aplinkiniams. Kirchherr et al. (2018) teigė, kad pagrindiniai veikėjai, turėję teigiamą įtaką pereinant prie žiedinės ekonomikos, yra vyriausybės. Daugelis mokslininkų mano, kad vyriausybės atlieka pagrindinį vaidmenį siekiant tvaraus vystymosi, o tai yra numanoma žiedinės ekonomikos pasekmė.

Technologijų plėtra paskatino įmones pereiti prie žiedinės ekonomikos (Mathews ir Tan, 2011; Lacy ir Rutqvist, 2015; Tura et al., 2019). Naujos technologijos, teikiančios švaresnius ateities sprendimus, taip pat gali padėti išvengti arba padėti įveikti dabartinių technologijų keliamas problemas (Ghisellini et al., 2016; Tura et al., 2019). Mathews ir Tan (2011) ir Ghisellini et al. (2016). Remiantis (Preston, 2012; Vanner et al., 2014; Shahbazi et al., 2016; Pheifer, 2017) literatūros šaltiniais, tinkama technologija yra būtina perėjimo prie žiedinės ekonomikos sąlyga. Ši sąlyga nebuvo visiškai įvykdyta (Kirchherr et al., 2018). Technologijos suteikia naujų galimybių, kurių anksčiau nebuvo, taip pat galimybę sekti ir optimizuoti išteklius pasaulinėse tiekimo grandinėse (Preston, 2012).

Taigi, kad žiedinės ekonomikos modelis taptų pagrindiniu tam reikia įveikti modelio įdiegimo kliūtis (barjerus) neatsižvelgiant į tai, kad žiedinė ekonomika turi daug privalumų lyginant su tradicine linijine ekonomika ir taip pat jos įdiegimas skatinamas Europos Komisijos priimtais teisės aktais Europos Sąjungos šalyse.

Išvados

1. Žiedinė ekonomika yra sukurta tam, kad sumažinti bet kokio sektoriaus priklausomybę nuo iškastinių žaliavų ir priversti ne tik įmones, bet ir valstybes pradėti rūšiuoti ir perdirbti atliekas, kad jos būtų panaudotos pakartotinai ir taip prisidėti prie aplinkos tausojimo. Visose Europos Sąjungos šalyse šiuo metu vyksta perėjimas prie žiedinės ekonomikos, o tai skatina naujų darbų vietų ir sektorių atsiradimą.

2. Atlikus mokslinės literatūros analizę, buvo nustatytos pagrindinės priežastys dėl kurių valstybės globalizacijos kontekste turi pradėti svarstyti apie perėjimą prie žiedinės ekonomikos. Šios priežastys yra: išteklių trūkumas, sparčiai augančios žaliavų ir energijos sąnaudos, pažangesnės technologijos, urbanizacija, vyriausybės spaudimas ir naujos vartotojiškos vertės bei materializmo sampratos.
3. Vis sparčiau diegiant žiedinės ekonomikos sistemą komunalinio ūkio sektoriuose, Lietuva gali tapti pirmaujančia šalimi, tvarkančia tekstilės atliekas. Tokiu atveju būtų steigiamos inovatyvios įmonės, taikomos šiuolaikinės technologijos, sukuriama papildomų darbo vietų, atsirastų galimybė importuoti tekstilės atliekas iš kitų šalių, taip didinant valstybės BVP rodiklį.
4. Atlikus daugybę tyrimų ir išanalizavus mokslinę literatūrą, buvo nustatyti pagrindiniai veiksniai, skatinantys ir ribojantys žiedinės ekonomikos diegimą. Skatinantys: poveikis aplinkai, ekonominė nauda, galimybės verslui, vartotojų sąmoningumas ir kultūra bei technologijų plėtra. Ribojantys: sociokultūriniai, teisėkūros, informaciniai, technologiniai ir ekonominiai.

Literatūra

- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy*, 30(3), 305–315. <https://doi.org/10.1177/0269094215578226>
- Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133–140. <https://doi.org/10.1007/s11625-006-0013-6>
- Arthur, W. B. (2011). *The second economy*, McKinsey Quarterly. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-second-economy>
- Batova, N., Sachek, P., & Tochickaia, I. (2019a). *Finansirovanie cirkuliarnykh biznes-proektov* (BEROC Green Economy Policy Paper Series, PP No. 6). <https://www.beroc.org/upload/iblock/8e2/8e2eb2b2a52b74c9575b83d3120f419f.pdf>
- Batova, N., Shershunovich, E., & Tochickaia, I. (2019b). *Tsirkuliarnaia ekonomika v Belarusi: bar'ery na puti perechoda* (BEROC Green Economy Policy Paper Series, PP No. 9). <https://beroc.org/upload/iblock/41c/41c28e417ff84b7b98895d34ab20c782.pdf>
- Bikulčius, A. (2016). *Lietuvos komunalinis ūkis*. <https://www.vle.lt/straipsnis/lietuvos-komunalinis-ukis>
- Bradford, J., & Fraser, E. (2007). Local authorities, climate change and small and medium enterprises: Identifying effective policy instruments to reduce energy use and carbon emissions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(3), 156–172. <https://doi.org/10.1002/csr.151>
- Brekke, K. A., Kverndokk, S., & Nyborg, K. (2003). An economic model of moral motivation. *Journal of Public Economics*, 87(9), 1967–1983. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(01\)00222-5](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(01)00222-5)
- Bruneckienė, J., Dagilienė, L., Varaniūtė, V., Zykienė, L., Stasiškienė, Ž., Kliaugaitė, D. ir Gurauskienė, I. (2021). *Žiedinės ekonomikos iššūkiai ir galimybės Lietuvoje*. KTU leidykla „Technologija“. <https://doi.org/10.5755/e01.9786090217382>
- Čech, J. (2007). Ekonomický ras a zhnehodnocovanie životného prostredia. *Acta Montanistica Slovaca*, 12, 194–204.
- Deselnicu, D. C., Milităru, G., Deselnicu, V., Zăinescu, G., & Albu, L. (2018). Towards a circular economy – A zero waste programme for Europe. In *International Conference on Advanced Materials and Systems (ICAMS)* (pp. 563–568). The National Research & Development Institute for Textiles and Leather-INCOTEX. <https://doi.org/10.24264/icams-2018.XI.4>
- Dong, L., Fujita, T., Dai, M., Geng, Y., Ren, J., Fujii, M., Wang, Y., & Ohnishi, S. (2016). Towards preventative eco-industrial development: an industrial and urban symbiosis case in one typical industrial city in China. *Journal of Cleaner Production*, 114, 387–400. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.015>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards the circular economy, economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://emf.thirdlight.com/link/ip2fh05h21it-6nvypm/@/preview/1?o>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy. Opportunities for the consumes goods sector*. Cowes.
- EU Circular Economy Update. (2019). *Overview of circular economy in Europe*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecopreneur-circular-economy-update-report-2019.pdf>
- European Commission. (2014). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe* (COM/2014/0398 final). Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398>
- European Commission. (2015a). *Roadmap – Circular Economy Strategy*. <https://cumbria.gov.uk/elibrary/Content/Internet/538/755/1929/17716/17718/4258712047.PDF>
- European Commission. (2015b). *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*. (COM(2015) 614 final). Brussels. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF>
- European Commission. (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a monitoring framework for the circular economy* (COM(2018) 29 final). Strasbourg. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A29%3AFIN>
- European Commission. (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A new circular economy action plan for a cleaner and more com-*

- petitive Europe* (COM(2020) 98 final). Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN&WT.mc_id=Twitter
- European Environment Agency. (2015). *The European environment – state and outlook 2010: synthesis* (report). <http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/synthesis>
- European Environmental Agency. (2016). *Circular economy in Europe: developing the knowledge base* (European Environment Agency Report No 2/2016). <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>
- 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)
- Eurostat. (2019a). *Recycling rate of municipal waste*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en
- Eurostat. (2019b). *Recycling rates for packaging waste*. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/table?lang=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*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Grigorian, A. A., & Borodavkina, N, IU. (2017). *Strany pribaltiki na puti k ekonomike zamknutogo tsikla*. <https://cyberleninka.ru/article/n/strany-pribaltiki-na-puti-k-ekonomike-zamknutogo-tsikla/viewer>
- Hislop, H., & Hill, J. (2011). *Reinventing the wheel. A circular economy for resource security*. <https://green-alliance.org.uk/publication/reinventing-the-wheel-a-circular-economy-for-resource-security/>
- Jusel, T. ir Burinskienė, A. (2019). Perėjimas prie žiedinės ekonomikos stabdančių ir skatinančių veiksmų sąveika mikro-, mezo- ir makrolygmenis. *Mokslas – Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania*, 11. <https://doi.org/10.3846/mla.2019.9633>
- Kirchherr, J., Hekkert, M., Bour, R., Huibrechtse-Truijens, A., Kostense-Smit, E., & Muller, J. (2017). *Breaking the barriers to the circular economy*. Deloitte.
- 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>
- Kok, L., Worpel, G., & Ten Wolde, A. (2013). *Unleashing the power of the circular economy*. <https://www.yumpu.com/en/document/read/14610882/unleashing-the-power-of-the-circular-economy>
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth – the circular economy advantage*. Palgrave Macmillan London. https://doi.org/10.1057/9781137530707_3
- Lehmann, M., Leeuw, B., Fehr, E., & Wong, A. (2014). *Circular economy. Improving the management of natural resources*. https://www.wrforum.org/wp-content/uploads/2015/04/a-CircularEconomy_English.pdf
- Linder, M., & Williander, M. (2017). Circular business model innovation: inherent uncertainties. *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 182–196. <https://doi.org/10.1002/bse.1906>
- Litina, A., Moriconi, S., & Zanaj, S. (2016). The cultural transmission of environmental values: A comparative approach. *World Development*, 84, 131–148. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.03.016>
- Mashukova, B. S. (2016). Osnovnie printsipy tsiklicheskoj ekonomiki (ekonomika zamknutogo tsikla). *European Science*, (7(17)), 14–16.
- Manner, M., & Gowdy, J. (2010). The evolution of social and moral behavior: Evolutionary insights for public policy. *Ecological Economics*, 69(4), 753–761. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.04.021>
- Mantovani, A., Tarola, O., & Vergari, C. (2017). End-of-pipe or cleaner production? How to go green in presence of income inequality and pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, 160, 71–82. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.110>
- Mathews, J. A., & Tan, H. (2011). Progress toward a circular economy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 435–457. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00332.x>
- McKinsey. (2015). *Urban mobility at a tipping point: how to keep cities moving*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/urban-mobility-at-a-tipping-point>
- Mitrovic, D., & Veselinov, M. (2018). Measuring countries competitiveness in circular economy – composite index approach. In *Quantitative models in economics* (pp. 417–436). https://www.researchgate.net/publication/328759704_Measuring_Countries_Competitiveness_in_Circular_Economy_-_Composite_Index_Approach
- Moreno, M., Braithwaite, N., & Cooper, T. (2014). *Moving beyond the circular economy*. https://www.researchgate.net/publication/281115672_Moving_Beyond_the_Circular_Economy
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140, 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- Nikityuk, L. G., & Vikhoreva, M. V. (2020). Development of the innovative digital cluster in the housing and communal sector. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 751, 012105. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/751/1/012105>
- Nyborg, K., Howarth, R. B., & Brekke, K. A. (2006). Green consumers and public policy: On socially contingent moral motivation. *Resource and Energy Economics*, 28(4), 351–366. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2006.03.001>
- Pheifer, A. G. (2017). *Barriers and enablers to circular business models*. Brielle.
- Preston, F. (2012). *A global redesign? Shaping the circular economy*. <https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376>

- Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy – integration of perspectives and domains. *Procedia CIRP*, (64), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.005>
- Rizos, V., Tuokko, K., & Behrens, A. (2017). *The circular economy: a review of definitions, processes and impacts*. Centre for European Policy Studies, Brussels. <https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts>
- Sariatli, F. (2017). Linear economy versus circular economy: A comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 31–34. <https://doi.org/10.1515/vjbsd-2017-0005>
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>
- Shahbazi, S., Wiktorsson, M., Kurdve, M., Jönsson, C., & Bjelkemyr, M. (2016). Material efficiency in manufacturing: Swedish evidence on potential, barriers and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 127, 438–450. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.143>
- Smol, M., Duda, J., Czaplicka-Kotas, A., & Szoldrowska, D. (2020.) Transformation towards circular economy (CE) in municipal waste management system: Model solutions for Poland. *Sustainability*, 12(11), 4561. <https://doi.org/10.3390/su12114561>
- Stankevičienė, J., & Bužinskė, J. (2021). Trends of municipal waste flows, composition treatment in Lithuania and its regions. In *International Scientific Conference “Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering 2021”* (pp. 349–358). Vilnius Gediminas Technical University. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2021.599>
- Strauka, O., Popova, B. ir Jonaitis, T. (2020). *Europos žaliąjį kursą galimybės Lietuvai: perėjimas žiedinės ekonomikos link bei stiprybių, silpnųjų, galimybių bei grėsmių apžvalga*. <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2020/03/pere%CC%87jimas-z%CC%8Ciedine%CC%87s-ekonomikos-link-bei-stiprybiu%CC%A8-silpnuyiu%CC%A8-galimybium%CC%A8-beigre%CC%87smiu%CC%A8-apz%CC%8Cvalga-1.pdf>
- Schulte, U. G. (2013). New business models for a radical change in resource efficiency. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 9, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2013.09.006>
- Šostko, A. ir Jakubavičius, A. (2018). Gamybos logistikos tobulinimas bioekonomikos iššūkių kontekste. *Mokslas – Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania*, 10. <https://doi.org/10.3846/mla.2018.2864>
- Taušova, M., Mihalikova, E., Čulkova, K., Stehlikova, B., Tauš, P., Kudelas, D., & Štrba, L. (2019). Recycling of communal waste: current state and future potential for sustainable development in the EU. *Sustainability*, 11(10), 2904. <https://doi.org/10.3390/su11102904>
- Technopolis-group. (2016). *Regulatory barriers for the Circular Economy. Lessons from ten case studies*. Amsterdam.
- 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>
- 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>
- Vanner, R., Bicket, M., Hestin, M., Tan, A., Guilcher, S., Withana, S., ten Brink, P., Razzini, P., van Dijk, E., Watkins, E., & Hudson, C. (2014). *Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains*. https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/download/fa78e82d5ef8a86f7a4d08adb9e36720116b991a67a1d66fce19c7ca4184511/6818175/KH0114775ENN_002.pdf
- Volkov, I. U. G. (2002). *Podgotovka, zashchita, oformlenie: prakt. Posobie*. [Dissertatsiia]. M. Gardarika.
- Žukauskienė, R. ir Erentaitė, R. (2011). *Akademinio raštingumo pagrindai* (elektroninis išteklius). Mykolo Romerio universitetas. <http://ebiblioteka.kaunokolegija.lt>
- World Economic Forum. (2014). *Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply chains*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf

PROBLEMS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE COMMUNAL SERVICE IN THE CONTEXT OF CIRCULAR ECONOMY DEVELOPMENT IN LITHUANIA

Marek Robert STASIUKEVIČ, Artūras JAKUBAVIČIUS

Abstract. The scale of the use of natural resources is now so great that it threatens to exceed the real capabilities of the Earth. The emerging importance of waste issues is now a major concern of citizens, businesses, governments and politicians. Communal services play an important role in the social and economic life of municipalities, as it directly affects the interests and issues of ensuring the lives of residents. Communal services are important for the development and improvement of the territory, as well as the well-being, material and spiritual, of its inhabitants. Communal services organize the human living environment. The circular economy concept creates conditions for sustainable development, health and decent working conditions, while preserving the environment and natural resources. This article examines: the circular economy paradigm and the adaptation of its principles to the utility sector; trends in recycling of household, secondary raw materials and textile waste; the issue of circular economy development in the Lithuanian communal service. Research method: literature analysis. The purpose of the article is to determine the promoting and limiting factors for the introduction of circular economy principles in the utility sector.

Keywords: circular economy, communal service, waste, textile waste, municipal waste management, environment, secondary raw materials.