

ŽIEDINĖS EKONOMIKOS PRINCIPŲ INTEGRAVIMAS PAUKŠTININKYSTĖS SEKTORIUJE

Simona GUDAITĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: simona.gudaite@vdu.lt

Santrauka

Plačiau naudojama linijinė ekonomika padėjo pagrindą verslams efektyvios išteklių gavybos, gamybos bei paskirstymo procesams, tačiau augant gyventojų skaičiui pasaulyje ir didėjant gamybos tempams, šis modelis tampa nelankstus. Šiame straipsnyje išplėtojama žiedinės ekonomikos koncepcija, kuri tampa esamos linijinės ekonomikos alternatyva ir papildoma ją naujomis funkcijomis, kaip tvari išteklių gavyba, perdirbimas, pakartotinis panaudojimas. Šio straipsnio tikslas – apžvelgti paukštinkystės sektoriaus galimas problemas kryptis ir sprendimo būdus, pritaikant žiedinės ekonomikos principus. Šio modelio principai orientuoti į tinkamą išteklių panaudojimą, konkurencinį pranašumą ir verslų socialinę bei aplinkosauginę atsakomybę. Analizės rezultatas – paukštinkystės sektoriaus sprendimo būdai integruojant žiedinės ekonomikos principus išteklių gavybos, gamybos, pasiskirstymo, pakartotinio panaudojimo ir perdirbimo etapuose. Atrinkti sprendimo būdai nurodo kryptis, skatinančias žiedinės ekonomikos integravimo naudą verslams.

Reikšminiai žodžiai: žiedinė ekonomika, žiedinės ekonomikos principai, integravimas, paukštinkystės sektorius

Įvadas

Paukštinkystė sparčiausiai besiplečianti žemės ūkio šaka, kurios gaminami produktai yra nepakeičiami gyvūninių baltymų šaltiniai, sudarantys 30,5 proc. iš visų suvartojamų mėsos produktų, ir prisideda prie svarbiausių nacionalinės plėtros problemų – gerinti žmonių gyvenimo lygį mažinant skurdą ir kuriant darbo vietas (Aglebor et al., 2010). Tačiau dėl didėjančio vartojimo natūraliai padaugėjo šalutinių veiksnių, tai apima: triukšmo emisiją, teršalų išmetimą į atmosferą, atliekų susidarymą, nuotekų ir mikrobinį užterštumą. Neapdorotas ir pakartotinai nenaudojamas atliekų šaltinis gali generuoti šiltnamio efektą sukeliančias dujas, taip pat turėti neigiamą poveikį dirvožemio derlingumui ir sukelti vandens taršą (Oldfield et al., 2016). Dabartinės linijinės ekonomikos modelio principas tampa neefektyvus šioms problemoms spręsti, todėl sukurta jos alternatyva – žiedinė ekonomika. Šio modelio uždaro ciklo veikimo principu siekiama perdirbti po gamybos likusias medžiagas išlaikant kuo aukštesnę ekonominę jų vertę. Reikšmingiausia šio modelio integravimą galėtų įgyvendinti verslai, kurie orientuoti į išteklių efektyvumą, gamybą su kuo mažiau atliekų ir aplinkosaugos principų skatinimą bei socialinę gerovę. Šio modelio integravimas gali tiesiogiai prisidėti prie tvaresnių sprendimų priėmimo, konkurencinio pranašumo, naujų darbo vietų kūrimo, integracijos į naujas rinkas ir veiklos plėtros.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti žiedinės ekonomikos modelio principų taikymo naudą paukštinkystės sektoriuje teoriniu aspektu.

Tiksliui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Remiantis moksliniais literatūros šaltiniais aprašyti žiedinės ekonomikos ir principų sampratą;
2. Nustatyti žiedinės ekonomikos principų pritaikomumo galimybes paukštinkystės sektoriuje.

Tyrimų objektas ir metodika

Tyrimo objektas – žiedinės ekonomikos modelio principų taikymas paukštinkystės sektoriuje.

Tyrimo metodai:

1. Mokslinės literatūros analizės metodu aprašyta žiedinės ekonomikos koncepcija, apibendrinti modelio principai, optimaliausiai atitinkantys paukštinkystės sektorių.
2. Lyginimo metodu susisteminta informacija apie žiedinės ekonomikos principų taikymo galimybes paukštinkystės sektoriuje.

Žiedinės ekonomikos samprata ir principai

Žiedinės ekonomikos modelis pritraukia vis didesnę verslų ir visuomenės dėmesį kaip svarbų aspektą siekiant tvarumo, 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 (Žalioji taška, 2016). Šiame modelyje svarbu tinkamai perdirbti ir (arba) pakartotinai panaudoti išgaunamus šalutinius

produktus. McKinsey (2017) teigė, kad žiedinė ekonomika padeda įmonėms kurti didesnę vertę mažindama jų priklausomybę nuo ribotų išteklių ir kad neriboto išteklių naudojimo era baigiasi. Žiedinė ekonomika autorių aprašoma skirtingai (žr. 1 lentelė), tačiau sutinkama, kad ji yra lankstesnė lyginant su dabartine linijine ekonomika.

1 lentelė. Žiedinės ekonomikos samprata

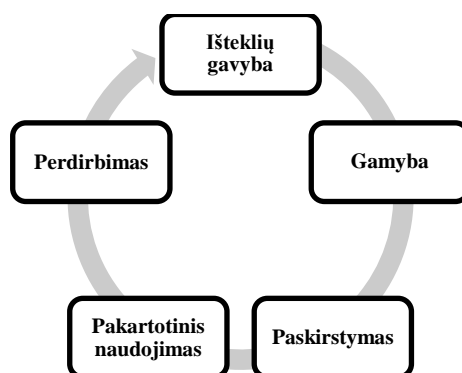
Šaltinis: sudaryta autorės pagal Julian ir kt., 2018

Table 1. The concept of the circular economy

Source: compiled by the author according to Julian et al., 2018

Žiedinės ekonomikos samprata	Autorius, metai
Ekonominė sistema, pagrįsta verslo modeliais, kuriais pakeičiama produktų gyvavimo pabaigos samprata mažinant medžiagas, alternatyviai pakartotinai jas panaudojant ar perdirbant gamybos, paskirstymo ir vartojimo procesų metu, siekiant darnaus vystymosi, kuris lemia aplinkos kokybę, ekonominės gerovės ir socialinės lygybės kūrimą dabartinės ir ateities kartų naudai.	Julian et al., 2018
Uždarų ciklų ekonominė sistema, kai žaliavos, komponentai ir produktai praranda pačią mažiausią savo vertę, kai yra neatsiejamas atsinaujinančių išteklių naudojimas, o sisteminis mąstymas – šios sistemos pagrindas.	Korhonen et al., 2018
Atsinaujinanti sistema, kurioje išteklių ir atliekų sąnaudos, emisijos ir energijos praradimai yra sumažinami juos teisingai valdant ir sujungiant į uždarą energijos ir medžiagų grandinę.	Geißdörfer et al., 2017
Ekonominis modelis, kuriuo siekiama efektyviai naudoti išteklius mažinant atliekų kiekį, ilgalaikį vertės išlaikymą, pirminių išteklių mažinimą ir uždarų produktų, gaminių dalių ir medžiagų kilpų ribą. Ji gali paskatinti tvarų vystymąsi ir kartu atsieti ekonomikos augimą nuo neigiamų išteklių išekvojimo ir aplinkos blogėjimo pasekmių.	Murray et al., 2017; Babbitt et al., 2018; Hofmann, 2019
Naujas verslo modelis, reikalaujantis peržiūrėti absoliučiai viską, pradedant gamyba ir baigiant santykiais su klientais. Šis modelis yra geriausias būdas padidinti įmonių konkurencingumą ir prisidėti prie visuomenės vystymosi.	Grigoryan, Borodavkina, 2017
Ekonomikos sistema, kurioje produktai, turintys gyvavimo pabaigą, turi būti keičiami produktais, kurie gali būti perdirbami ir pakartotinai naudojami gamyboje.	Kirchher et al., 2017
Žvelgiant už dabartinio linijinio pramonės modelio, žiedinė ekonomika siekia iš naujo apibrėžti augimą, sutelkdama dėmesį į visos visuomenės naudą. Tai reiškia laipsnišką ekonominės veiklos atsiejimą nuo ribotų išteklių vartojimo, projektuojant produktus, kurie nekurtų atliekų. Remiantis perėjimu prie atsinaujinančių energijos šaltinių, žiedinis modelis kuria ekonominį, gamtinį ir socialinį kapitalą. Jis grindžiamas trimis principais: atliekų ir taršos atsisakymo; produktų ir medžiagų kuo ilgesnio išlaikymo vartojimo cikle; natūralių sistemų atkūrimo.	MacArthur, 2015

Apibendrinant galima pabrėžti, kad žiedinės ekonomikos samprata yra traktuojama ir kaip verslo modelis, ir kaip ekonominė ar atsinaujinanti sistema, jungianti išteklių ir atliekų sąnaudas, emisijos ir energijos praradimus į uždarą energijos ir medžiagų grandinę. Vyrauja nuomonė, kad žiedinė ekonomika ieško geresnio išteklių valdymo per visą sistemų gyvavimo ciklą ir jai būdingos uždaros kilpos, skatinančios techninę priežiūrą, pakartotinį naudojimą ir perdirbimą. Tokiu atveju žiedinės ekonomikos samprata atskleistų, kad tai nėra vien techninių sprendimų įgyvendinimas – žiedinė ekonomika turi atitikti visuomeninius poreikius ir aplinkosaugos reikalavimus (Žilinskas, Žilinskienė, 2020). Šis modelis (žr. 1 pav.) yra perspektyvi, tvari ir neišvengiama alternatyva, siekiant išsilaikyti konkurencingoje rinkoje, optimizuoti atliekų tvarkymą ir skatinti aplinkos tvarumą.



1 pav. Žiedinės ekonomikos modelis

Šaltinis: sudaryta autorės pagal United Nations, Industrial Development Organization (2020)

Fig. 1. The circular economy model

Source: compiled by the authors according to the United Nations, Industrial Development Organization (2020)

Žiedinės ekonomikos pirmajame gavybos etape svarbu skatinti verslus priimti tvarius sprendimus, kurie turėtų kuo mažiau neigiamos įtakos aplinkai. Gamybos vertės grandinėje uždarojo ciklo koncepcija siekiama skatinti nuolatinį atliekų valdymą, taip išlaikant ekonominę vertę. Stahel (2016) teigia, kad reikia atsisakyti produktų, kurie turi gyvavimo pabaigą ir, norint sumažinti atliekas, pramonėje taikyti žiedinės ekonomikos modelį. Paskirstymo etape svarbu įvertinti vyraujančias grėsmes, kurios gali paskatinti aplinkos taršą ir permąstyti, kaip būtų galima šią problemą spręsti, atsisakant

taršių priemonių ar sprendimų. Šis modelis efektyviau naudoja išteklius ir saugo aplinką, kad gautų maksimalią ekonominę ir socialinę naudą su minimaliomis išteklių ir aplinkos sąnaudomis (Ying et al., 2018). Perdirbimo etape verslams suteikiama galimybė didinti ekonominę naudą plečiant veiklą, įsitraukiant į naujas rinkas ir taip užpildant nišą, naujų darbo vietų kūrimu. Žiedinės ekonomikos modelio integravimas padės paukštininkystės verslui lygiagrečiai judėti Europos komisijos nustatyta „Žaliojo kurso“ kryptimi, siekiant kurti bendradarbiavimo galimybes ir ryšius tarp skirtingų verslo, socialinio, bendruomeninių sektorių bei mažinant priklausomybę nuo medžiagų ir energijos sąnaudų.

Siekiant ekonomikos augimo mažinant taršą ir išvengiant išteklių apribojimų pagrindinė žiedinės ekonomikos koncepcija yra medžiagų naudojimas uždarojo ciklo sistemoje.. Šio modelio pritaikymas verslo praktikoje priklauso nuo įmonės vykdomos veiklos, tikslų, požiūrio, keliamų lūkesčių ir gaminamų produktų. Moksliniuose šaltiniuose aprašomi skirtingi žiedinės ekonomikos principai. 2 lentelėje pateikiami esminiai žiedinės ekonomikos principai adaptuoti paukštininkystės sektoriuje.

2 lentelė. Žiedinės ekonomikos principų charakteristika

Šaltinis: sudaryta autorės pagal Morselello ir kt. (2020)

Table 2. Characteristics of the principles of the circular economy

Source: compiled by the author according to the Morselello et al. (2020)

Žiedinės ekonomikos principai	Principo charakteristika
Atsisakyti	Atsisakyti reiškia, kad produktas tampa nereikalingas, atsisakant jo funkcijos arba pasiūlant tą pačią funkciją atlikti su visiškai kitu produktu. Atsisakymas taip pat gali apimti tam tikrų medžiagų arba gamybos procesų optimizavimą (Morselello, 2020).
Permaštyti	Permaštyti tikslus, susijusius su neapdorotų ir (arba) perdirbtų medžiagų panaudojimu bei optimaliu našumu gamyboje (Clark et al., 2016).
Sumažinti	Sumažinti reiškia naudoti mažiau gamtos išteklių, taigi ir mažiau energijos, žaliavų ir atliekų. Šis apibrėžimas gali būti išplėstas įtraukiant mažesnių gaminių skaičių (Kirchher et al., 2017).
Pakartotinai panaudoti	Pakartotinis panaudojimas – tai išmestų gaminių ar jų dalių naudojimas kuriant naują produktą, turintį kitokią funkciją. Tai taip pat reiškia pakartotinį gaminių naudojimą kitais tikslais (Willskytt et al., 2016).
Taisyti	Taisydamas Potting et Al. (2017) apibrėžia, kaip brokuoto gaminių taisymą ir priežiūrą, kad jį būtų galima naudoti pagal pradinę funkciją.
Atnaujinti	Atnaujinimas reiškia šalutinių produktų naudojimą naujame gaminyje, atliekančiam tą pačią funkciją. Atnaujintas gaminytis turi būti geros kokybės, net ir naudojant dalį medžiagų iš kitų gaminių (Kirchher et al., 2017).
Perdirbti	Perdirbimas – tai procesas, kurio metu šalutinės medžiagos paverčiamos aukštesnės kokybės ir tinkamo funkcionalumo siekiant didesnės medžiagų vertės (Worrell, Reuter, 2014).
Atkurti	Potting et al. (2017) atkūrimą apibrėžia, kaip medžiagos deginimą energijai gauti, t. y. atliekos, nėra perdirbamos, bet naudojamos kaip energijos arba vertingų biocheminių junginių šaltinis.

Pasak Zhu & Qiu (2007), žiedinės ekonomikos sąvoką sudaro trys pagrindiniai 3R principai: medžiagų naudojimo mažinimas, atliekų pakartotinis panaudojimas ir atliekų perdirbimas į antrines žaliavas. Šių principų pagrindinė idėja – maksimaliai sumažinti neatsinaujančių gamtos išteklių naudojimą ir efektyvų susidariusių atliekų po gamybos perdirbimą arba pakartotinį panaudojimą. Verslams vadovaujantis žiedinės ekonomikos principais suteikiama galimybė kurti vertę visuomenei ir kartu metu tausoti aplinką, svarbu ne kokios priemonės tam pasiekti yra taikomos, o kaip jos yra taikomos (Sołoducho-Pelc, Sulich, 2020). Todėl žiedinės ekonomikos principų integravime svarbus yra visuomenės požiūris. Įprasti elgesio pokyčiai per bendravimą, pirkimo įpročius, ekonominį pakilimą paskatins žiedinės ekonomikos modelį priimti visuomenėje. Žiedinės ekonomikos principų integravimas daug laiko ir finansinių išteklių reikalaujantis procesas, tačiau priimami sprendimai investuojant į naujas technologijas, optimizuojant procesus ir taip įsitraukiant į naujas rinkas ilgainiui atsiperka.

Žiedinės ekonomikos principų integravimas paukštininkystės sektoriuje

Norint įvertinti žiedinės ekonomikos principų naudą svarbu išsiaiškinti, kokia šiuo metu yra situacija įmonės viduje ir kokios pagrindinės problemos kyla. Šiai analizei atlikti buvo pasirinkta įvertinti paukštininkystės sektorių, joje vyraujančias problemines sritis ir galimus sprendimo būdus remiantys žiedinės ekonomikos principais (žr. 3 lentelė).

Gamyboje vyrauja daug procesų, kurių atsekamumas yra labai svarbus norint integruoti žiedinės ekonomikos modelio principus ir spręsti vyraujančias problemines sritis įmonėse. Žiedinės ekonomikos modelis nenumato konkrečių taisyklių ar procesų, bet apibrėžia siektinus tikslus tiek vidinių procesų gerinimui, tiek išorinės komunikacijos plėtrai ir bendradarbiavimui su aplinkinėmis bendruomenėmis, verslais, suinteresuotomis šalimis. Šis modelis taptų natūraliu visapusiškai atsakingo verslo veiklos varikliu. . Dažnai siekiant optimizuoti gamybinius procesus reikia papildomų investicijų, todėl siekiant įgyvendinti tikslus svarbu įsivertinti ir turimus įmonės finansinius resursus. Skirtingi verslai, siekdami visuomenei suprantamo, aplinkai atsakingo, inovatyvaus ir augančio verslo modelio, turėtų daugiau skleisti informacijos apie žiedinę ekonomiką.

3 lentelė. Paukštinkystės sektoriaus problemų sprendimo būdai adaptuojant žiedinės ekonomikos principus

Šaltinis: parengta autorės

Table 3. Solutions to the problems of the poultry sector by adapting the principles of the circular economy

Source: compiled by the author

Žiedinės ekonomikos modelio etapas	Problema	Žiedinės ekonomikos principas	Galimi sprendimo būdai
Išteklių gavyba	Skleidžiamas nemalonus kvapas paukštynų teritorijose	Auginimo ciklo metu sumažinti anglies dvideginio ir amoniako pėdsakus	Šėrimo sistemos integravimas paukštidėse yra viena pagrindinių priemonių, leidžiančių vienu metu auginti didelį kiekį paukščių optimaliai paskirstant lesalus, palaikant normas ir mažinant nusibarstymo riziką. Priklausomai nuo paukštidžių dydžio yra skirstomos ir šėrimo sistemos. Lesalinės ir lovelinės šėrimo sistemos ir barstytuvai skirti intensyviai mėšinių paukščių auginimui ir nereikalaujantys daug priežiūros ir galima praktiškai jas integruoti paukštidėse.
			Lesalų bunkeriai palengvina darbą fiziškai, nereikia sandėliuoti didmaišiuose, taip pat mažėja rizika veistis graužikams bei ligoms. Bunkeriai yra įvairių talpų ir gali būti su svėrimo sistemomis, kuriomis kontroliuojamas lesalų kiekis, galima matyti realų likutį, taip lengviau planuojamas lesalų papildymas. Bunkeriai gali būti metaliniai arba plastikiniai. Renkantis metalinius bunkerius, reikėtų atkreipti dėmesį į metalo storį ir cinkavimą, kokių kiekiu yra padengtas metalas. Renkantis plastikinius svarbus storis (stiklo pluošto) ir metalinių kojų padengimo sluoksnį, dėl patvarumo.
			Girdymo sistemos įsirengimas efektyviai taupo laiką ir finansinius išteklius. Girdymo sistemos gali būti: nipelinės girdymo linijos ir varpo formos (pastatomos arba pakabinamos girdyklos). Varpos formos populiarios savo paprastumu ir pritaikomos bet kokios rūšies paukštynams. Nipelinės girdymo sistemos leidžia išlaikyti optimalią higieną, minimalų vandens sunaudojimą bei priežiūrą.
			Vėdinimo sistemos parenkamos priklausomai nuo paukštidžių dydžio, paukščių tankio ir kt. Vėdinimo sistemos gali būti: išilginės (tradicinės), kombinuotos arba tunelinės. Tradicinės ventiliacijos sistemos, kurių oro padavimas vyksta per šoninius langus (oro sklendes), o ištraukimas – ventiliatoriais, sumontuotais galinėje pastato sienoje. Kombinuotos ventiliacijos oro padavimas vyksta per šoninius langus, oro ištraukimas vyksta per stoginius ventiliatorius, kurie sumontuojami kaminuose, ir ventiliatorius galinėje pastato sienoje. Tunelinis vėdinimas, kai oras patenka į paukštidę per pastato priekyje sumontuotas žaliuzes, o ištraukiamas galinėje sienoje sumontuotais ventiliatoriais, taip susidaro oro tunelis. Vėdinimo sistemos efektyvu montuoti kartu su klimato kontrolės sistema, taip paukštidės ventiliuojamos automatiškai palaikant nustatytus parametrus.
Gamyba	Neefektyvus energijos šnaudų panaudojimas	Permaštyti ir taisyti esamą sistemą pritaikant veiklas ir/ ar technologijas, padedančias „uždaryti“ auginimo ciklą, paveržiant jį pilnai žiedine sistema	Lietaus vandens valymo moduliai , kurie surenka lietaus vandenį nuo pastato stogo ar kito paviršiaus per lietvamzdžius ir srautas nukreipiamas į šulinį-sėsdintuvą, kuriame mechanškai atsiskiria ir nusėda nešvarumai, o vanduo per nuotekų vamzdžius patenka į geotekstilę apvyniotas infiltravimo dėžes. Sukauptas lietaus vanduo būtų naudojamas pastatų plovimui ir taip padėtų išsaugoti vandens išteklius.
			Saulės kolektoriai surenka saulės energiją ir perduoda ją į šilumnešį, o šis perduoda šilumą karšto vandentiekio ar pastato šildymo sistemai. Saulės kolektoriai būna plokštieji arba vakuuminiai, kurie turi šilumą sulaikančius absorberius, kurie sulaiko sukauptos šilumos energijos išskleidimą į aplinką. Plokštieji kolektoriai efektyviau veikia balandžio – rugsėjo mėnesiais, kada saulė yra aktyvesnė.
			Biodujų jėgainė panaudojant šalutinius produktus po gamybos ir paukščių gaišenas, perdirbtos medžiagos būtų efektyviai panaudojamos pastatų šildymui.
Paskirstymas	Paukščių gerovės nesilaikymas transportavimo metu	Sumažinti transportavimo metu paukščių kiekį, laikytis gerovės principų	Paukščių gerovės standartų laikymasis, pravedant atsakingiems darbuotojams instruktažą, taip išvengiant paukščių sužalojimų ir traumų, mažinant riziką paukštienos gaminių kokybei. Periodiškai atlikti monitoringą įvertinant gerovės principų laikymąsi.
Pakartotinis naudojimas	Didelis šalutinių produktų kiekis po gamybos	Šalutinių produktų kiekį po gamybos, pakartotinai juos, taip sumažinant jų kiekį	Utilizavimo įranga perdirbami šalutiniai produktai ir gaminami naujo produktai, kaip kraujo miltai, kaulų miltai, skerdenos į žmonių vartojimui neskirtus produktus ir tiekiami gyvūnų pašarams, natūralių organinių trąšų naudojimui grūdinių kultūrų auginime.
Perdirbimas	Paukštienos gaminių pakuotė „nedraugiška“ aplinkai	Atsisakyti netvarios gaminių pakuotės	Žaliavas bei medžiagas pirkti iš tiekėjų, kurie vadovaujasi žalio ir tvaraus tiekimo principu. UAB „Umaras“ yra viena iš stambiausių polietileno plėvelių gamintojų Baltijos šalyse, investuodama į šiuolaikiškus įrenginius, ieškodama žalesnių gamybos bei taršos mažinimo sprendimų bei siūlo platų prekių asortimentą nuo žemės ūki iki maisto pramonės ir gaminantį tvarias pakavimo medžiagas.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus analizę pastebėta, kad paukštininkystės sektoriuje iškelto problemoms spręsti galima integruoti ne vieną žiedinės ekonomikos principą, kurie vienas kitą papildo ir vykdomos veiklos procesus daro efektyvesnius. Siekiant ekonomiškai naudingų sprendimų ir tvarios gamybos šiuos principus tikslinga įgyvendinti palaipsniui. Žiedinės ekonomikos modelio principų integravimo nauda matoma tik ilgalaikėje perspektyvoje, nes jų įgyvendinimo procesas kiekvienu atveju reikalauja finansinių, žmogiškųjų ir laiko investicijų. Norint verslams išsitvirtinti konkurencingoje rinkoje svarbu optimizuoti vyraujančius procesus, nuo kurių priklausys galutinio produkto kokybė, todėl šie sprendimo būdai skatina verslus optimizuoti vidinius procesus. Teoriniam tyrimui pagrįsti reikia empirinio tyrimo, kuriuo būtų galima praktiškai įvertinti pateiktų sprendimų naudingumą ir efektyviausius būdus juos integruoti paukštininkystės sektoriuje.

Išvados

1. Žiedinės ekonomikos samprata siejama su atliekų perdirbimu ir ekologija, kurių pagrindinis tikslas – tvarus išteklių panaudojimas. Tačiau ši sąvoka nuolat buvo plėtojama yra apėmė daugiau sričių, kaip: tvarus vartojimas, efektyvi gamyba, medžiagų efektyvumas. Žiedinė ekonomika yra tvari esamos linijinės ekonomikos alternatyva, todėl jos samprata turėtų apimti ir darnaus vystymosi reikalavimus. Įmonių procesus galima optimizuoti taikant žiedinės ekonomikos tris principus: sumažinimas, pakartotinas naudojimas, perdirbimas, kurių integravimas mažintų neigiamą poveikį aplinkai ir skatintų senkančių gamtos išteklių tausojimą.

2. Žiedinės ekonomikos principai gali būti pritaikomi vienoje veiklos grandies dalyje arba apimti visą veiklos grandinę. Paukštininkystės sektoriuje vykdomos veiklos sėkmingumą galima įgyvendinti atskirais etapais, pradedant nuo paukščių auginimo etapo ir baigiant paukštienos šalutinių produktų perdirbimu. Kiekvienas tinkamai įgyvendintas modelio principas gali būti reikšmingu pokyčiu įmonės vykdomoje veikloje.

Literatūra

1. Agblevor, F. A., Beis, S., Kim, S. S., Tarrant, R., Mante, N. O. 2010. Biocrude oils from the fast pyrolysis of poultry litter and hardwood. *Waste Management*, Vol. 30, p. 298–307. Prieiga per internetą: [\(PDF\) Waste Management Practices in Selected Poultry Farms and its Effect on the Environment and Human Health in Makurdi, Nigeria | IJEAB JOURNAL - Academia.edu](#).
2. Babbitt, C. W., Gaustad, G., Fisher, A., Chen, W. Q., Liu, G. 2018. Closing the loop on circular economy research: from theory to practice and back again. *Resour. Conserv. Recycl.* Vol. 135, p.1–2. Prieiga per internetą: [Closing the loop on circular economy research: From theory to practice and back again - ScienceDirect](#).
3. Clark, J. H., Farmer, T. J., Herrero-Davila, L., Sherwood, J. 2016. Circular economy design considerations for research and process development in the chemical sciences. *Green Chem.*, Vol. 18 (14), p. 3914–3934. Prieiga per internetą: [Circular economy design considerations for research and process development in the chemical sciences \(whiterose.ac.uk\)](#).
4. Geißdörfer, M., Savaget, P., Bocken, N., Hultink, E. 2017. *The Circular Economy: A new sustainability paradigm*. Prieiga per internetą: <https://research.tudelft.nl/en/publications/the-circular-economy-a-new-sustainability-paradigm>.
5. Grigorya, A., Borodavkina, A. N. 2017. *The Baltics on Their Way towards a Circular Economy*. Prieiga per internetą: [\(PDF\) The Baltics on Their Way towards a Circular Economy \(researchgate.net\)](#).
6. Hofmann, F. 2019. *Circular business models: business approach as driver or obstructer of sustainability transitions?* 224, 361–374. Prieiga per internetą: [Circular business models: Business approach as driver or obstructer of sustainability transitions? - ScienceDirect](#).
7. Yang, S., Raghavendra, A., Kaminski, J., PepinYang, H. 2018. *Opportunities for industry 4.0 to support remanufacturing*. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2076-3417/8/7/1177>.
8. Julian, K. L., Ruben, B. E., Kostense-Smitb., J., Muller., Huibrechtse-Truijensb A., Marko, H. 2018. *Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU)*. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800917317573>.
9. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. 2017. *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions*. *Resources, Conservation & Recycling* 127: 221–232. Prieiga per internetą: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
10. Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., Birkie, S. E. 2018. *Circular economy as an essentially contested concept*. Prieiga per internetą: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1169089/FULLTEXT01.pdf>.
11. MacArthur, E. 2015. *Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition*. Prieiga per internetą: <https://emf.thirdlight.com/link/ip2fh05h21it-6nvypm/@/preview/1?o>.
12. Mckinsey, Q. 2017. *Mapping the benefits of a circular economy*. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/mapping-the-benefits-of-a-circular-economy>.
13. Morsetto, P. 2020. *Targets for a circular economy*. Prieiga per internetą: [Targets for a circular economy - ScienceDirect](#).

14. Murray, A., Skene, K., Haynes, K. 2017. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics* Vol. 140 (3), p. 369–380. Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-015-2693-2>.
15. Oldfield, T. L., Shane M. Ward., Nicholas M. H., Eoin P. W. 2016. *The 'circular economy' applied to the agriculture (livestock production) sector – discussion paper*. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2016-48/ward_-_circular_economy_applied_to_the_livestock_production_sector__brussels__2_40231.pdf.
16. Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A. 2017. *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*.
17. Sołoducho-Pelc, L., Sulich, A. 2020. *Between sustainable and temporary competitive advantages in the unstable business environment*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/su12218832>.
18. Stahel, W. R. 2016. The circular economy. Prieiga per internetą: <https://www.nature.com/articles/531435a>.
19. United Nations, Industrial Development Organization. 2020. *Circular economy and the Emerging Compliance regimes Division*. Prieiga per internetą: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Circular_Economy_UNIDO_0_.pdf.
20. Willskytt, S., Böckin, D., André, H., Ljunggren Söderman, M., Tillman, A. M. 2016. *Framework for analysing resource-efficient solutions EcoBalance Conference*. Worrell, E., Reuter, M, A. 2014. Recycling in Context Handbook of Recycling Elsevier, p. 1-61. Prieiga per internetą: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Recycling%20in%20Context%20Handbook%20of%20Recycling&publication_year=2014&author=E.%20Worrell&author=M.A.%20Reuter.
21. Zhu, D. J., Qiu, S. F. 2007. *Analytical tool for urban circular economy planning and its preliminary application: a case of Shanghai*. Urban Ecological Planning. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/276080914_A_review_of_the_circular_economy_in_China_Moving_from_rhetoric_to_implementation.
22. Žaliasis taškas. 2016. Žaliasis laiškas nr. 7: *Žiedinė ekonomika*. Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098&from=PT>.
23. Žilinskas, T., Žilinskienė, L. 2020. *Žiedinės ekonomikos ir atliekų teisinio reguliavimo probleminiai aspektai*. Mykolo Romerio universiteto Teisės mokyklos. Viešosios teisės institutas. Prieiga per internetą: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:coO2q0_kGbYJ:https://www3.mruni.eu/ojs/jurisprudence/aticle/download/5721/4902+&cd=15&hl=lt&ct=clnk&gl=lt.

INTEGRATING THE PRINCIPLES OF THE CIRCULAR ECONOMY IN THE POULTRY SECTOR

Summary

The widely used linear economy has laid the foundation for businesses to efficiently extract, produce and distribute resources, but this model is becoming inflexible as the world's population grows and production rates increase. This article develops the concept of the circular economy, which becomes an alternative to the existing linear economy and adds new functions such as sustainable resource extraction, recycling, reuse. The purpose of this article is to review the possible problem directions in the poultry sector in order to apply the principles of the circular economy to solve them. Based on the analysis of the scientific literature, the main principles of the circular economy model, which are most effectively applied in the poultry sector, are formed. The principles of this model focus on the appropriate use of resources, competitive advantage and corporate social and environmental responsibility. The result of the analysis is solutions for the poultry sector by integrating the principles of the circular economy in the stages of resource extraction, production, distribution, reuse and processing. The selected solutions indicate directions that promote the benefits of the integration of the circular economy for businesses.

Keywords: circular economy, principles of circular economy, integration, poultry sector.