



RĪGAS TEHNISKĀ
UNIVERSITĀTE

Jānis Zvirgzdiņš

APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARŠ

Promocijas darba kopsavilkums



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Inženierekonomikas un vadības fakultāte

Ekonomikas un uzņēmējdarbības institūts

Jānis Zvirgzdiņš

Doktora studiju programmas “Vadībzinātne un ekonomika” doktorants

APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARŠ

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskās vadītājas

Profesore *Dr. oec.*

INETA GEIPELE

Asociētā profesore *Dr. oec.*

SANDA LAPUŽE

RTU Izdevniecība

Rīga 2024

Zvirgzdiņš J. Aprites ekonomikas ieviešanu
Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars.
Promocijas darba kopsavilkums. – Rīga: RTU
Izdevniecība, 2024. – 53 lpp.

Publicēts saskaņā ar promocijas padomes
“RTU P-09” 2024. gada 4. jūlija lēmumu,
protokols Nr. 04030-9.9.2-c/6.

Vāka attēls no *www.shutterstock.com*.

<https://doi.org/10.7250/9789934371318>
ISBN 978-9934-37-131-8 (pdf)

PROMOCIJAS DARBS IZVIRZĪTS ZINĀTNES DOKTORA GRĀDA IEGŪŠANAI RĪGAS TEHNISKAJĀ UNIVERSITĀTĒ

Promocijas darbs zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda sociālajās zinātnēs iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2024. gada 20. decembrī Rīgas Tehniskās universitātes Inženierekonomikas un vadības fakultātē, Kalnciema ielā 6, 209. auditorijā.

OFICIĀLIE RECENZENTI

Profesore *Dr. oec.* Natalja Lāce,
Rīgas Tehniskā universitāte

Profesore *Dr. oec.* Aina Dobeļe,
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Latvija

Asociētais profesors *Ph. D. Ivaylo Hristov Ivanov*,
Mežsaimniecības Universitāte, Bulgārija

APSTIPRINĀJUMS

Es, Jānis Zvirgzdiņš, apstiprinu, ka esmu izstrādājis šo promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Rīgas Tehniskajā universitātē zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda sociālajās zinātnēs iegūšanai. Promocijas darbs zinātniskā grāda iegūšanai nav iesniegts nevienā citā universitātē.

Promocijas darbs ir izstrādāts latviešu valodā. Tajā ir ievads, četras daļas, 12 nodaļas, secinājumi un priekšlikumi, izmantotās literatūras un avotu saraksts un 11 pielikumi. Promocijas darbā iekļauti 65 attēli, 23 tabulas, kā arī atsaucis uz 316 izmantotās literatūras avotiem. Promocijas darba apjoms ir 228 lappuses, ieskaitot pielikumus.

SATURS

IEVADS.....	5
1. APRITES EKONOMIKAS KONCEPTA RETROSPEKTĪVĀ ANALĪZE	15
2. APRITES EKONOMIKAS RAKSTURĪGIE ELEMENTI.....	19
2.1. Aprites ekonomikas raksturīgo elementu identificēšana. Kvalitatīvā kontentanalīze... 19	
2.2. Aprites ekonomikas bibliometriskā analīze. Elementu validācija, saistība ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem, Eiropas Savienību un prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku	23
2.3. Aprites ekonomikas definīciju analīze	27
3. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANA LATVIJĀ. ANALĪTISKS NOVĒRTĒJUMS ..	29
3.1. Aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analīze	29
3.2. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīze. Latvijas gadījums	32
4. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARA IZSTRĀDE UN VALIDĀCIJA	34
4.1. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori. <i>PESTEL</i> ietvara izstrāde un analīze.....	34
4.2. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma izvērtēšana un validācija. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu un prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtēšana	36
SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI.....	45
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS	51

IEVADS

Resursu nepietiekamība, klimata pārmaiņas, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, mežu izciršana, teritoriju pārtuksnešošanās, gaisa, ūdens un augsnes piesārņojums ir problēmas, kas tiešā un netiešā veidā ietekmē dzīves līmeni lielai daļai pasaules iedzīvotāju. No 1950. līdz 2021. gadam pasaules iedzīvotāju skaits ir audzis 3,16 reizes, sasniedzot 7,91 miljrd. 2021. gadā, un tiek prognozēts, ka pasaules iedzīvotāju skaits 2030. gadā sasniegs 8,5 miljardus un 2050. gadā – 9,7 miljardus¹. Tajā pašā laikā pieaugusi arī sabiedrības tieksšanās pēc labklājīgākas un pārticīgākas dzīves, vienam iedzīvotājam 2021. gadā patērējot par 96 % vairāk enerģijas nekā vienam iedzīvotājam 1950. gadā.² Pieaugot pasaules iedzīvotāju skaitam, pieaug arī pieprasījums pēc tādām pamatvajadzībām kā pārtika, mājoklis un transports, kas palielina spiedienu uz dabas resursu krājumiem.

Līdz šim brīdim pasaules ekonomika ir bijusi lineāra, ko raksturo “paņem-veido-lieto-izmet” pieeja. Ilgtermiņā tā pārvērš planētu Zeme par atkritumu poligonu, jo lielākā daļa pasaules atkritumu tiek apglabāti. Lineārā ekonomika nespēs nodrošināt nākamās paaudzes ar precēm un pakalpojumiem, kas līdzinās mūsdienu sabiedrības patēriņa grozam. Pašreizējās attīstības trajektorijas rada nopietnus jautājumus par planētas Zeme ilgtspējību un pieprasa steidzamu rīcību.

Aprites ekonomika ir potenciāls risinājums 21. gadsimtā samilzušajām globālajām vides problēmām – resursu nepietiekamībai, klimata pārmaiņām, bioloģiskās daudzveidības zudumam, mežu platību samazinājumam, gaisa, ūdens un augsnes piesārņojumam u. c. Ar Eiropas Komisijas 2019. gada paziņojumu par virzību uz Eiropas zaļo kursu³ tika noteikts, ka Latvijas izaugsmes veicināšanai un atsaistīšanai no dabas resursu izmantošanas nepieciešama pāreja uz aprites ekonomiku dažādās tautsaimniecības nozarēs. Saskaņā ar Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam Latvijā līdz 2027. gadam paredzēts sasniegt šādus rezultātīvos rādītājus: 1) resursu produktivitātes pieaugums (no 0,90 EUR/kg uz 1,55 EUR/kg); 2) materiālu apritīguma pieaugums (no 6,6 % uz 11,0 %); 3) sabiedrības izpratnes un līdzdalības aprites ekonomikas ieviešanā pieaugums.⁴ Lai gan pāreja uz aprites ekonomiku Latvijā, ņemot vērā politisko virzību un politikas plānošanas dokumentu izstrādi, ir sākusies, tomēr aprites ekonomikas ieviešana ir tikai sākuma stadijā. Viens no būtiskiem šķēršļiem aprites ekonomikas ieviešanā ir konceptuālā nevienprātība, kuras rezultātā aprites ekonomika nozīmē dažādas lietas dažādām iesaistītajām pusēm. Arī Latvijas sabiedrībā vērojams izpratnes trūkums par aprites

¹ Our World in Data (2023) [online]. *Population Growth*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/population-growth>

² Our World in Data (2023) [online]. *Energy Production and Consumption*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>

³ Eiropas Komisija (2019) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai “Eiropas zaļais kurss”*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

⁴ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.-2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī].

Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027gadam>

ekonomikas konceptu.⁵ Vietējos pētījumos, kas saistīti ar aprites ekonomiku Latvijā, ir pētīti dažādi aprites ekonomikas aspekti, kas ir būtiski pakāpieni pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā. Tomēr jāatzīst, ka liela daļa vietējo pētījumu koncentrējas uz atsevišķu aprites ekonomikas elementu detalizētu izpēti – atkritumu sastāvu, atsevišķām atkritumu plūsmām, pārstrādes iespējām un atkritumu apsaimniekošanu, uzņēmumu, studentu un sabiedrības attieksmi pret aprites ekonomiku un saistīto konceptu ieviešanu, uzņēmējdarbības modeļiem, nodarbinātību ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros, R stratēģiju ietvaru, patēriņu un citiem aprites ekonomikas elementiem –, nesniedzot sistēmisku skatījumu uz aprites ekonomikas konceptuālo ietvaru. Līdz ar to tiek pamatota promocijas darba aktualitāte. Promocijas darbā identificēti aprites ekonomikas raksturīgie elementi, kas sniedz sistēmisku skatījumu un veido vienotu izpratni par aprites ekonomikas konceptu. Turklāt aprites ekonomikas retrospektīvā analīze atspoguļo aprites ekonomikas koncepta attīstību, kura pirmssākumi meklējami jau 1945. gadā⁶, kas liecina, ka aprites ekonomika nav pēdējās dekādes “modes kļiedziens”.

Aprites ekonomikas ieviešana ir ilgtermiņa politiskās, ekonomiskās, sociālās, tehnoloģiskās, vides un tiesiskās dimensijas elementu transformējošs process makropārvaldības, mezopārvaldības un mikropārvaldības līmeņos. Lai sekmīgi ieviestu aprites ekonomiku, būtiski ir identificēt ietekmējošos faktorus. Lai gan dažādi aprites ekonomikas ieviešanu ietekmējošie faktori ir identificēti dažādos zinātniskajos pētījumos, tomēr līdz šim nav izstrādāts sistēmisks ietekmējošo faktoru ietvars pārejā uz aprites ekonomiku.

Pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā būtiska loma ir Rīcības plānam pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam un tā septiņiem rīcības virzieniem:

- 1) pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu;
- 2) resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību;
- 3) priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai;
- 4) pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana;
- 5) materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs;
- 6) pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā;
- 7) sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana⁷.

Ierobežotos finanšu resursu apstākļos būtiski ir noskaidrot, kuri no rīcības virzieniem ir prioritāri attiecībā pret citiem, lai attiecīgi varētu sadalīt finanšu prioritātes. Lai gan pāreja uz aprites ekonomiku ir sistēmiska un lielākā vai mazākā mērā skar visas tautsaimniecības nozares, būtiski ir noskaidrot prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomiku. Tas ļaus precīzāk identificēt aprites ekonomikas ieviešanas primāro telpu un darba laukumu.

⁵ Aptauija: 48 % Latvijas iedzīvotāju neko nezina par aprites ekonomiku (2023) [tiešsaiste]. DelfinGroup AS [skatīts 2023. gada 15. oktobrī]. Pieejams: <https://delfingroup.lv/lv/pazinojumi/aptauja-48-latvijas-iedzivotaju-neko-nezina-par-aprites-ekonomiku>

⁶ Kumarappa, J.C. (1945). *Economy of Permanence: A Quest for a Social Order Based On Non-Violence*. Sarva Seva Sangh Prakashan, Rajghat, Varanasi, India.

⁷ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.-2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī].

Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027gadam>

Temata aktualitāte izriet arī no planētas Zeme ierobežoto resursu problemātikas un lineārās ekonomikas neilgtspējības, kas virza uz sistēmisku aprites ekonomikas principu pieņemšanu.

Pētījuma jautājumi

1. Kādi ir aprites ekonomikas koncepta attīstības periodi?
2. Kādi ir aprites ekonomikas raksturīgie elementi?
3. Kāds ir aprites ekonomikas Latvijā ieviešanas progress?
4. Kādi faktori ietekmē aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā?
5. Kā prioritizēt rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, attīstības virzienus, perspektīvas, plānus vai stratēģijas pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā?

Promocijas darba mērķis

Izstrādāt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvaru un veikt tā validāciju.

Pētījuma mērķa sasniegšanai tiek definēti vairāki **uzdevumi**:

- 1) veikt aprites ekonomikas koncepta retrospektīvo analīzi;
- 2) identificēt un validēt aprites ekonomikas raksturīgos elementus;
- 3) veikt zinātniskajā literatūrā identificēto aprites ekonomikas definīciju analīzi;
- 4) izanalizēt aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politisko ietvaru;
- 5) veikt aprites ekonomikas Latvijā analīzi, izmantojot piemērotāko aprites ekonomikas novērtēšanas indikatoru ietvaru;
- 6) veikt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izstrādi, balstoties uz *PESTEL* faktoru grupām;
- 7) veikt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma svaru izvērtēšanu fokusgrupā;
- 8) veikt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara validāciju, novērtējot Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus un prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā;
- 9) izstrādāt secinājumus un sniegt priekšlikumus.

Hipotēze

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmē faktoru kopums, no kuriem vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ir ekonomiskajiem faktoriem.

Aizstāvāmās tēzes

1. Aprites ekonomika katrai no iesaistītajām pusēm nozīmē kaut ko savu, tāpēc vienotas izpratnes veidošana par aprites ekonomiku, ņemot vērā identificētos aprites ekonomikas elementus un aprites ekonomikas definīciju, ir pamats sekmīgai pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā.
2. Veicinot politiskās, ekonomiskās, sociālās, tehnoloģiskās, vides un tiesiskās dimensiju elementu attīstību, tiek sekmēta pāreja uz aprites ekonomiku Latvijā.
3. Pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā ietekmē politisko, ekonomisko, sociālo, tehnoloģisko, vides un tiesisko faktoru kopums. Ekonomisko faktoru grupai ir vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

4. Pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā būtiska nozīme ir pārejai no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu un sabiedrības iesaistei, informēšanai un izglītošanai, kā arī aprites ekonomikas principu piemērošanai tādās nozarēs kā ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija, apstrādes rūpniecība, būvniecība, transports un uzglabāšana.

Promocijas darbā izstrādātas vairākas zinātniskās **novitātes**.

1. Pirmo reizi Latvijā izstrādāts **aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars, identificējot aprites ekonomikas koncepta attīstības periodus**: 1) globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987); 2) aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010); 3) aprites ekonomikas validitātes periods (2011– ...) (1.4. nodaļa).
2. **Identificēti** (2.1. nodaļa) un **validēti** (2.2. nodaļa) **aprites ekonomikas raksturīgie elementi**, izmantojot kvalitatīvo kontentanalīzi, bibliometrisko analīzi, zinātniskās literatūras analīzi un ekspertu intervijas, kas sniedz ieguldījumu vienotas izpratnes veidošanā par aprites ekonomikas konceptu.
3. Veikta visaptveroša aprites ekonomikas Latvijā analīze, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatorus (3.3. nodaļa).
4. Izstrādāts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā **ietekmējošo faktoru ietvars aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā novērtēšanai** (4.1. nodaļa). Ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma svaru izvērtēšanā izmantotas analītiskā tīkla procesa (*Analytical Network Process*) un analītiskā hierarhijas procesa (*Analytic Hierarchy Process*) metodes (4.2. nodaļa).
5. Veikta Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam **rīcības virzienu prioritizācija un prioritāro tautsaimniecības nozaru** (pēc *NACE* klasifikatora) **identificēšana un novērtēšana pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā** (4.2. nodaļa), ko var izmantot kā atbalstu lēmumu pieņemšanā, kas saistīti ar aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

Pētījuma objekts ir aprites ekonomika.

Pētījuma priekšmets ir aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori.

Promocijas darba teorētisko un metodoloģisko bāzi veido aprites ekonomikas un saistīto konceptu pētnieki un organizācijas: Džozefs Čelandurai Korneliuss Kumarapa, Reičela Kārsona, Kenets Edvards Boldings, Garets Hārdins, Pols Ralfs Erlīks, Nikolass Džordžesku-Rēgens, Berijs Komoners, Marejs Bukčīns, Donella Medouza *et al.*, Viktors Papaneks, Ernsts Frīdrihs Šūmahers, Ivans Iličs, Fransuā d'Obona, Andrē Gorcs, Arne Ness, Hermans Edvards Deilijs, Brūss Čārlzs Molisons, Deivids Holmgrens, Markuss Felsons, Džo Spets, Viljams Roberts Katons jaunākais, Valters Stahels, Gro Hārlema Brundtlande *et al.*, Roberts Alans Frošs, Nikolass Galopolos, Deivids Viljams Pīrss, Kerijs Tērners, Kristofers Džons Raiens *et al.*, Hārdins Tibss, Džons Lails, Roberts Aīress, Udo Simonis, Leo Bāss, Deils Rodžerss, Rons Tībēns-Lembke, Raimonds Kote, Edvards Koens-Rozentāls, Janīne Benjusa, Pols Žerards Hovkens, Amorijs Bloks Lovinss, Hantere Lovinsa, Marks Džeikobs Gedkops *et al.*, Tomass Lindkvists, Mariana Ruta Čertova, Kenets Geisers, Viljams Makdono, Maikls Braungarts, Karls Henriks Roberts, Daniels Gaids *et al.*, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija

(OECD), Robs Hopkins, Gregorijs Unrū, Laurens Lesigs, Seržs Latušs, Tims Džeksons, Gunters Pauli, Kristians Felbers, Džulians Marks Alvuds *et al.*, Žangs Vei *et al.*, Maikls Lovijs, Oversons Šumba, Džeremijš Rifkins, Otto Šarmers, Katrīna Kaufere, Ašišs Kotari *et al.*, Filips Bihouks, Kepa Artarazs, Melānija Kalestāni, Romas Pāvests Francisks, Džons Fulertons, Terija Irvina, Keita Ravorta, Teds Treiners, Semjuels Aleksanders, Patriks Šrēders *et al.*, Jānis Zvirgzdiņš, Jānis Vanags, Kvingva Žū, Jongs Gengs, Kīhungs Lai, Lotārs Rē, Josi Potinga, Marko Hekerts, Ernsts Vorels, Alderts Hanemaijers, Inga Uvarova, Dzintra Atstāja, Tatjana Volkova, Jānis Grasis, Iveta Ozoliņa-Ozola, Ineta Geipele, Sanda Lapuķe, Kaspars Plotka, Elenas Makartūras Fonds, Mateušs Levandovskis, Kriss Hans, Genaro Jasevoli *et al.*, Arnolds Takers, Maija Šenfelde, Sendhils Mulainatans, Ričards Tālers, Oļegs Linkevičs, Ludo Valtmans, Nēss Jans van Eks, Eds Nojons, Sandīps Gojals *et al.*, Enriks Kamons Luiss, Dolorsa Celma, Hosē Luiss Ruīzs-Reals *et al.*, Vitors Domingezs Martinjo, Paulo Reiss Mourao, Džonatans Kulens, Fengs Žijuns, Jans Neilings, Jipings Fangs *et al.*, Kvingva Žū *et al.*, Julians Kirčers *et al.*, Rašains Perera, Ludvigs von Bertalanfi, Tomass Saati, Klauss Goepels, Prudensa Plumere-Damato, Sju Vilkinsone, Juliuss Sims, Džekija Voterfilda, Endrjū Pārkers, Džonatans Triters un citi.

Promocijas darbā izmantotās literatūras avotu grupas

Fundamentāli zinātniskie pētījumi un monogrāfijas, zinātniskās publikācijas, kas publicētas zinātniskajos žurnālos un konferenču rakstu krājumos, zinātniskajās datubāzēs *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, *EBSCOHOST*, *Google Scholar* pieejamie avoti, likumi, normatīvie dokumenti, Eiropas Savienības un Latvijas Republikas politikas plānošanas dokumenti, Eiropas Komisijas direktīvas, *Eurostat* un citi statistikas dati, uzņēmumu un citu organizāciju materiāli, interneta resursi, promocijas darba autora veiktie pētījumi.

Promocijas darbā izmantotas šādas zinātniski pētnieciskās metodes: literatūras pārskats; zinātniskās literatūras analīze; “sniega bumbas” metode; zinātniskā triangulācija; kvalitatīvā kontentanalīze; bibliometriskā analīze; ekspertu intervija; dokumentu analīze; aprakstošā statistisko datu apkopošanas un analīzes metode; tendenču analīze; sintēze; ekspertu metode un fokusgrupa; *PESTEL* analīzes metode; analītiskā hierarhijas procesa (*Analytical Hierarchy Process*) un analītiskā tīkla procesa (*Analytical Network Process*) matemātiskās relatīvo mērījumu metodes. Aprites ekonomikas raksturīgo elementu identificēšanā un validācijā izmantotas kvalitatīvās kontentanalīzes un bibliometriskās analīzes metožu kombinācija un ekspertu intervija. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svaru izvērtēšanā izmantota *PESTEL* analīzes, analītiskā tīkla procesa un fokusgrupas metožu kombinācija.

Promocijas darba galvenie rezultāti apspriesti, koriģēti un apstiprināti fokusgrupā, aprobēti zinātniskajos semināros.

Pētījuma ierobežojumi

Aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars izstrādāts, balstoties uz aprites ekonomikas koncepta attīstību no 1945. līdz 2020. gadam, lai gan aprites ekonomikas validitātes periods turpinās arī pēc 2020. gada. Ņemot vērā aprites ekonomikas koncepta plašo tvērumu, promocijas darbs sniedz sistēmisku vadības līmeņa skatījumu uz aprites ekonomikas raksturīgajiem elementiem. Aprites ekonomikas elementu analīzes detalizācijas pakāpi ir

iespējams paaugstināt turpmākajos pētījumos. Identificētais Latvijas aprites ekonomikas politiski tiesiskais ietvars balstās politikas plānošanas dokumentos. Visdetalizētāk tiek analizēts Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam. Citu ar aprites ekonomiku saistīto politikas dokumentu analīze nesasniedz līdzvērtīgu detalizācijas pakāpi. Ņemot vērā to, ka “Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” aizstāja “Aprites ekonomikas stratēģiju” un stratēģijas būtība ir iekļauta Rīcības plānā, Aprites ekonomikas stratēģija promocijas darbā detalizēti analizēta netiek. Aprites ekonomikas Latvijā analīze veikta, balstoties Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoriem un *Eurostat* datiem. Citas aprites ekonomikas indikatoru kopas nav izmantotas aprites ekonomikas Latvijā novērtēšanā statistikas datu trūkuma dēļ. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru *PESTEL* ietvars izstrādāts, balstoties uz izpētītajiem aprites ekonomikas aspektiem, zinātniskajām publikācijām, pētījumiem, informācijas un datu pieejamību par Latvijas situāciju. Augstāku aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru *PESTEL* ietvara apakšfaktoru izklāsta detalizācijas pakāpi paredzēts sasniegt turpmākajos pētījumos. Ar aprites ekonomiku saistītie fokusgrupas eksperti nepārstāv ar tiem saistīto organizāciju vai uzņēmumu viedokli, bet savu personīgo viedokli. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru *PESTEL* ietvara validācija veikta, novērtējot Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus un prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā. Citi attīstības virzieni, plāni vai stratēģijas, balstoties uz izstrādāto aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru *PESTEL* ietvaru, nav novērtētas. Prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtējumā iekļautas šādas tautsaimniecības nozares: 1) apstrādes rūpniecība (*NACE* kods – C); 2) ūdens apgāde, notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (E); 3) būvniecība (F); 4) transports un uzglabāšana (H). Lai gan aprites ekonomikas principi piemērojami arī citām tautsaimniecības nozarēm, tās nav iekļautas prioritāro tautsaimniecības nozaru novērtējumā pārejā uz aprites ekonomiku un nav detalizētāk analizētas.

Promocijas darba izstrādes laikā promocijas darba autors bijis iesaistīts šādos **projektos**:

- *Interreg Europe* programmas projekts “Reģionālo ekosistēmu pakalpojumu pārvaldības veicināšana” (*PROmoting the Governance of Regional Ecosystem Services (PROGRESS)*), 01.08.2019.–31.07.2023;
- Eiropas Komisijas *Erasmus+* programmas projekts “Augstas veiktspējas hibrīdbūvētu koka ēku projektēšana un būvniecība” (*Design and Construction of Environmental High Performance Hybrid Engineered Timber Buildings (HybridTim)*), 01.09.2020.–31.08.2023;
- Eiropas Komisijas *Erasmus+* programmas projekts “Aprites ekonomika koka ēku būvniecībā” (*Circular Economy in Wooden Construction (Wood in Circle)*), 01.09.2020.–30.11.2022. Projekta gaitā izstrādāts studiju modulis “*Circular Economy in Wooden Construction*”, kas integrēts piecu partneruniversitāšu studiju procesā. Projekta rezultātā Rīgas Tehniskās universitātes studiju kursu reģistrs papildināts ar studiju kursu “Aprites ekonomika būvniecībā un nekustamā īpašuma attīstībā”, piedāvājot studentiem daudzveidīgas starpdisciplinārās izglītības iespējas;

- Eiropas Komisijas *Erasmus+* programmas projekts “Ilgtspējīgas sabiedriskās ēkas, projektētas un veidotas no koksnes” (*Sustainable Public Buildings Designed and Constructed in Wood (Pub-Wood)*), 01.09.2018.–31.08.2020.

Par pētījuma rezultātiem ziņots 11 starptautiskajās zinātniskajās konferencēs un simpozijos. Promocijas darba rezultāti prezentēti lekcijās un semināros Rīgas Tehniskās universitātes studentiem un nekustamo īpašumu jomas ekspertiem. Pētījuma rezultāti aprobēti un apstiprināti fokusgrupā.

Pētījuma rezultāti atspoguļoti 10 pilna teksta zinātniskajās publikācijās zinātniskajos žurnālos, konferenču rakstu krājumos un zinātnisko grāmatu nodaļās (1.–10.) un 10 kopsavilkumos zinātnisko tēžu krājumos (11.–20.).

1. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K., Geipele, I. The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options*. W. Leal Filho, G. Nagy, M. Borga, P. Chávez Muñoz, A. Magnuszewski ed. Cham: Springer, 2020. pp. 853–873. ISBN 978-3-030-37424-2. e-ISBN 978-3-030-37425-9. Available from: doi:10.1007/978-3-030-37425-9_43.
2. **Zvirgzdiņš, J.**, Linkevičs, O. Pumped-Storage Hydropower Plants as Enablers for Transition to Circular Economy in Energy Sector: A Case of Latvia. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, 2020, Vol. 57, No. 3, pp. 20–31. ISSN 0868-8257. e-ISSN 2255-8896. Available from: doi:10.2478/lpts-2020-0012.
3. **Zvirgzdiņš, J.**, Geipele, S. Crossroads of the Concepts of Circular Economy and Smart City. In: *18th RSEP International Economics, Finance & Business Conference: Conference Proceedings*, Turkey, Istanbul, 26-27 August, 2020. Istanbul: BC Publishing, 2020, pp. 57–63. ISBN 978-605-06961-5-8.
4. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K., Geipele, S. Circular Economy in Built Environment and Real Estate Industry. In: *The 13th International Conference “Modern Building Materials, Structures and Techniques MBMST 2019”: Selected Papers*, Lithuania, Vilnius, 16–17 May, 2019. Vilnius: VGTU Press “Technika”, 2019, pp. 704–713. e-ISBN 978-609-476-197-3. e-ISSN 2029-9915. Available from: doi:10.3846/mbmst.2019.046.
5. Geipele, I., Plotka, K., Wirzhbitskis, Y., **Zvirgzdiņš, J.** The Synergy in Circular Economy. In: *Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the Third International Conference on Economic and Business Management (FEBM 2018)*, China, Hohhot, 20–22 October, 2018. [Amsterdam]: Atlantis Press, 2018, pp. 65–68. ISBN 978-94-6252-623-5. ISSN 2352-5428. Available from: doi:10.2991/feb-18.2018.15.
6. **Zvirgzdiņš, J.**, Šenfelde, M., Plotka, K. Nuclear Energy and Renewable Energy in Urban Environment. In: *International Scientific Conference “New Challenges of Economic and Business Development – 2018: Productivity and Economic Growth”*. Riga: University of Latvia, 2018, pp. 825–835. ISBN 978-9934-18-344-7.
7. **Zvirgzdiņš, J.**, Geipele, S. Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis. In: *17th RSEP International Economics & Social Sciences Conference: Conference Proceedings*, Spain, Madrid, 6 April, 2020. Ankara: BC Publishing House, 2020, pp. 24–35. ISBN 978-605-06961-2-7.

8. **Zvirgzdiņš, J.**, Vanags, J. Sustainable Development System - Reality or Necessity. *Journal of Critical Reviews*, 2020, Vol. 7, No. 19, 9815–9824. lpp. ISSN 2394-5125. Available from: doi:10.31838/jcr.07.19.1084.
9. Weerakoon, T., Wimalasena, S., **Zvirgzdiņš, J.** Assessment of Implementation of Circular Economy Framework in the Sri Lankan Construction Sector. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 2023, Vol. 11, No. 1, pp. 133–152. ISSN 2255-9671. Available from: doi:10.2478/bjreecm-2023-0009.
10. Weerakoon, T., Wimalasena, S., **Zvirgzdiņš, J.** Identifying Potential Household Waste as Secondary Raw Materials in the Construction Industry: A Case Study of Sri Lanka. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 2023, Vol. 11, No. 1, pp. 172–198. ISSN 2255-9671. Available from: doi:10.2478/bjreecm-2023-0012.
11. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K., Geipele, I. From Industrial Revolution to the Need of Circular Economy Implementation. In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development (ICEREE'2023): Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 29 September, 2023. Riga: RTU Press, 2023, pp. 26–26. ISSN 2592-9372.
12. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K., Geipele, I. Underlining the Need of Circular Economy in Urban Environment. In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development (ICEREE'2023): Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 29 September, 2023. Riga: RTU Press, 2023, pp. 27–27. ISSN 2592-9372.
13. **Zvirgzdiņš, J.**, Geipele, I., Lapuķe, S. Retrospection of Development of Circular Economy Concept. In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development ICEREE'2023: Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 29 September, 2023. Riga: RTU Press, 2023, pp. 25–25. ISSN 2592-9372.
14. Saneimoghaddam, S., **Zvirgzdiņš, J.**, Lapuķe, S. Circular Economy Strategies in Building Design: Prioritizing Sustainability through Best-Worst Decision-Making Method (BWM). In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development ICEREE'2023: Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 29 September, 2023. Riga: RTU Press, 2023, pp. 37–37. ISSN 2592-9372.
15. **Zvirgzdiņš, J.**, Geipele, I., Lapuķe, S. Circular Economy and Sustainable Development: are These Concepts Headed in the Same Direction?. In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development ICEREE'2022: Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 29–30 September, 2022. Riga: RTU Press, 2022, pp. 50–50. ISSN 2592-9372.
16. Poga, R., **Zvirgzdiņš, J.** The Role of Renewable Energy Resources in the European Union and Latvia. In: *Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regional and Territorial Development (ICEREE'2021): Book of Abstracts*, Latvia, Riga, 30 September, 2021. Riga: RTU Press, 2021, pp. 16–16. ISBN 978-9934-22-677-9.
17. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K. The Concepts of Green City and Sustainable City. In: *“Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regions and Territories Development ICEREE'2020” Organized within*

61st International Scientific Conference of Riga Technical University: Book of Abstracts, Latvia, Riga, 1–3 October, 2020. Riga: RTU Press, 2020, pp. 29–29. ISBN 978-9934-22-511-6.

18. **Zvirgzdiņš, J.**, Plotka, K. Changing the Paradigm: Circular Economy and Related Concepts. In: “*Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regions and Territories Development ICEREE’2019*” organized within 60th International Scientific Conference of Riga Technical University: Book of Abstracts, Latvia, Riga, 27–28 September, 2019. Riga: RTU Press, 2019, pp. 65–65. ISBN 978-9934-22-369-3.
19. Plotka, K., **Zvirgzdiņš, J.** Circular Building Materials and Waste Management Strategies as Contributors to Achievement of Sustainable Development Goals. In: “*Scientific Problems of Engineering Economics of Construction and Real Estate Management, Regions and Territories Development ICEREE’2019*” organized within 60th International Scientific Conference of Riga Technical University: Book of Abstracts, Latvia, Riga, 27–28 September, 2019. Riga: RTU Press, 2019, pp. 34–35. ISBN 978-9934-22-369-3.
20. **Zvirgzdiņš, J.**, Geipele, S., Plotka, K., Zariņš, Ģ. Sustainable Energy. In: *Scientific Conference on Economics and Entrepreneurship (SCEE’2018) organized within 59th International Scientific Conference of Riga Technical University: Abstracts*, Latvia, Riga, 18–19 October, 2018. Riga: RTU Press, 2018, pp. 26–26. ISBN 978-9934-22-141-5. ISSN 2256-0866.

Lai atbildētu uz pētījuma jautājumiem un sasniegtu promocijas darba mērķi, izmantotas dažādas pētniecības metodes un pieejas. Promocijas darba izstrādes loģikas posmi redzami 1. attēlā.



1. att. Promocijas darba izstrādes loģikas posmi (autora veidots).

Promocijas darbs izstrādāts vairākos posmos saskaņā ar definēto mērķi un mērķa sasniegšanai noteiktajiem uzdevumiem.

Promocijas darba saturs

IEVADS

1. APRITES EKONOMIKAS KONCEPTA RETROSPEKTĪVĀ ANALĪZE

1.1. Globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987)

1.2. Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010)

1.3. Aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...)

1.4. Aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars

2. APRITES EKONOMIKAS RAKSTURĪGIE ELEMENTI

2.1. Aprites ekonomikas raksturīgo elementu identificēšana. Kvalitatīvā kontentanalīze

2.2. Aprites ekonomikas bibliometriskā analīze. Elementu validācija, saistība ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem, Eiropas Savienību un prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku

2.3. Aprites ekonomikas definīciju analīze

3. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANA LATVIJĀ. ANALĪTISKS NOVĒRTĒJUMS

3.1. Aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analīze

3.2. Aprites ekonomikas novērtēšanas metodes un metrika

3.3. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīze. Latvijas gadījums

4. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARA IZSTRĀDE UN VALIDĀCIJA

4.1. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori. *PESTEL* ietvara izstrāde un analīze

4.2. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma izvērtēšana un validācija. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu un prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtēšana

SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS

PIELIKUMI

1. APRITES EKONOMIKAS KONCEPTA RETROSPEKTĪVĀ ANALĪZE

Vēsturnieku aprindās dzirdētais lozungs “Kas valdīs pār pagātni, valdīs arī pār nākotni” rezonē ar daļu par aprites ekonomikas koncepta analītisko retrospekciju, kas aptver plašu tematisko un avotu spektru no kaulu, cilvēka ekskrementu un citu atkritumu izmantošanas līdz Romas pāvesta 2. enciklikai “*Laudato Si*”. Promocijas darba autors šajā nodaļā piedāvā aprites ekonomikas koncepta retrospektīvo analīzi, norādot nozīmīgās paradigmas un galvenos pagrieziena punktus mūsdienu aprites ekonomikas koncepta attīstībā.

Aprites ekonomikas koncepta analītiskās retrospekcijas nozīmīgākos pētījumus mūsdienu aprites ekonomikas koncepta veidošanās procesā 1945.–2020. gadam promocijas darba autors iedala trīs periodos.

1. Globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987).
2. Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010).
3. Aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...).

Nozīmīgākie koncepti un pētījumi attiecībā uz globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periodu (1945–1987) apkopoti 1.1. attēlā. Būtiskākās atziņas un sasniegumi: 1) atkritumi ir izmantojami kā resursi (Kumarapa, 1945); 2) planētas robežu un resursu galīguma apzināšanās (Medouza *et al.*, 1972; Iličs, 1973; Ness, 1976); 3) atkārtotas izmantošanas un pārstrādes ideoloģijas rašanās (Boldings, 1966); 4) indivīdu rīcības algoritms ierobežotu kopējo resursu apstākļos un tā negatīvā ietekme uz dabas resursu krājumiem (Hārdins, 1968); 5) pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņu ietekme uz planētas resursu krājumiem (Erlīks, 1968); 6) ekonomiskā procesa ātruma ietekme uz atkritumu rašanos (Džordžesku-Rēgens, 1971); 7) lineārās ekonomikas ietekme uz ekosistēmām (Komoners, 1971; Bukčins, 1971); 8) dizaina jēdziena attīstība (Papaneks, 1972); 9) nepieciešamība attīstīt jaunu dzīvesveidu ar jaunām ražošanas metodēm un jauniem patēriņa modeļiem (Šūmahers, 1973); 10) aprites ekonomikas principu rašanās (Gorcs, 1975; Felsons un Spets, 1978; Stahels, 1982); 11) industriālo/attīstīto valstu patēriņa samazināšanas nepieciešamība (Ness, 1976); 12) valdības lēmumiem, likumiem un normatīvajam regulējumam ir būtiska nozīme dabas resursu saglabāšanā (Deilijs, 1977); 13) ekosistēmu darbības principu piemērošana cilvēka radītai videi un saimniekošanai (Molisons un Holmgrens, 1978); 14) sabiedrības augsta enerģijas patēriņa dzīvesveida ietekme uz apkārtējo vidi (Katons, 1980); 15) ilgtspējīgas attīstības jēdziena rašanās (Brundtlande *et al.*, 1987).

Globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987)



1.1. att. Nozīmīgākie koncepti un pētījumi attiecībā uz globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periodu (1945–1987) (autora veidots).

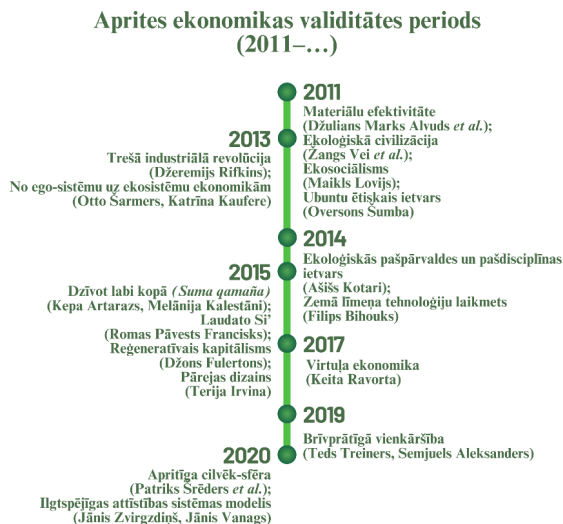
Savukārt aprites ekonomikas konceptualizācijas perioda (1989–2010) nozīmīgākie koncepti un pētījumi apkopoti 1.2. attēlā. Būtiskākās atziņas un sasniegumi: 1) aprites ekonomikas jēdziena rašanās (Pīrss un Tērners, 1989); 2) dabisko ekosistēmu principu piemērošana rūpnieciskajiem procesiem (Frošs un Galopolos, 1989); 3) ekodizaina jeb dizaina videi rašanās, kas liecina par aprites ekonomikas principu iestrādāšanu produkta izstrādes posmā (Raiens *et al.*, 1992); 4) nepieciešamība aizstāt lineāru resursu plūsmu ar sistēmiski ciklisku resursu plūsmu starptautiskā līmenī (Tibss, 1993; Lails, 1994; Geisers, 2001); 5) rūpniecības ietekme uz atkritumu radīšanu un tās pārkārtošanas nepieciešamība uz tīrāku ražošanu un aprites ekonomikas principiem, lai samazinātu ietekmi uz vidi visā produkta dzīves ciklā (Airess un Simonis, 1994; Bāss, 1995; Kote un Koens-Rozentāls, 1998; Čertova, 2000); 6) preču vai to atlikumu atgūšanas loģistikas nepieciešamība, lai tiem piemērotu aprites ekonomikas principus (Rodžerss un Tībss-Lembke, 1998); 7) dabas iedvesmotu inovāciju pozitīvā ietekme uz aprites ekonomikas principu ieviešanu (Benjusa, 1998); 8) dabas kapitāla kā ekonomikas pamata apzināšanās (Hovkens *et al.*, 1999); 9) produkta-pakalpojumu sistēmas konceptualizācija (Gedkops *et al.*, 1999); 10) paplašinātas ražotāja atbildības konceptualizācija (Lindkvists,

2000); 11) resursu plūsmu iedalīšana bioloģiskajos un tehnoloģiskajos ciklos (Makdono un Braungarts, 2002); 12) ilgtspējīgas sabiedrības, kas tiecas samazināt patēriņu un saglabāt dabas resursus, konceptualizācija (Roberts, 2002); 13) slēgtas cilpas piegādes ķēdes konceptualizācija (Gaidis *et al.*, 2003); 14) nepieciešama virzība uz atjaunīgo resursu un bioloģisko procesu izmantošanu sabiedrības vajadzību apmierināšanai (*OECD*, 2004); 15) veiktspējas ekonomikas, kas tiecas nodrošināt labklājību ar mazāku resursu patēriņu, konceptualizācija (Stahels, 2006); 16) bioloģisko un tehnisko produktu ražošanas lokalizēšana, balstoties vietējos resursos (Hopkins, 2008; Pauli, 2010); 17) ilgtspējīgu resursu pārvaldības principu formulēšana (Unrū, 2008); 18) dalīšanās ekonomikas konceptualizācija un esošo fizisko aktīvu izmantošanas intensitātes paaugstināšanas nepieciešamība (Lesigs, 2008); 19) kritika par iekšzemes kopproduktu (IKP) kā sabiedrības un ekonomiskās attīstības rādītāju, no kā izriet ekonomiskās izaugsmes apturēšanas nepieciešamība (Latušs, 2009); 20) nepieciešamība prioritizēt ekonomiskās aktivitātes ar zemu siltumnīcefekta gāzu emisiju potenciālu, kas vērstas uz vietējās sabiedrības labklājību (Džeksons, 2009); 21) kaskādes modeļa konceptualizācija (Pauli, 2010); 22) kopējā labuma ekonomikas konceptualizācija (Felbers, 2010).



1.2. att. Nozīmīgākie koncepti un pētījumi attiecībā uz aprites ekonomikas konceptualizācijas periodu (1989–2010) (autora veidots).

Aprites ekonomikas validitātes perioda (2011–...) nozīmīgākie koncepti un pētījumi apkopoti 1.3. attēlā. Būtiskākās atziņas un sasniegumi: 1) materiālu efektivitātes pamatprincipu izstrāde un nozīmes aktualizācija (Alvuds *et al.*, 2011; Lovijs, 2011); 2) ekoloģiskās civilizācijas konceptualizācija un “cilvēks-cilvēks”, “cilvēks-daba”, “cilvēks-sabiedrība” simbiotisko attiecību nozīmes aktualizācija (Vei *et al.*, 2011); 3) vides vērtības apzināšanās, vides ētikas principu un kolektīvās labklājības aktualizēšanās (Šumba, 2011; Artarazs un Kalestāni, 2015; Romas Pāvests Francisks, 2015; Kotari *et al.*, 2014); 4) pārdomātas atjaunīgo energoresursu izmantošanas nepieciešamība (Rifkins, 2013); 5) psihoemocionālo faktoru ietekmes uz patēriņu aktualizēšanās (Šarmers un Kaufere, 2013); 6) zemā līmeņa tehnoloģiju aktualizēšanās (Bihouks, 2014); 7) politisko lēmumu pēctecības un nepārtrauktības nodrošināšanas nepieciešamība (Romas Pāvests Francisks, 2015); 8) reģeneratīvā kapitālisma konceptualizācija (Fulertons, 2015); 9) pārejas dizaina konceptualizācija (Irvina, 2015); 10) ilgtspējīgas sociālās dimensijas attīstības telpas apzināšanās (Ravorta, 2017); 11) brīvprātīgās vienkāršības konceptualizācija un nepieciešamība samazināt pārtikušās sabiedrības daļas dzīves līmeņa ietekmi uz vidi (Treiners un Aleksanders, 2019); 12) cilvēks kā neatņemama aprites ekonomikas sistēmas sastāvdaļa (Šrēders *et al.*, 2020); 13) ilgtspējīgas attīstības sistēmas modeļa konceptualizācija (Zvirgzdiņš un Vanags, 2020).



1.3. att. Nozīmīgākie koncepti un pētījumi attiecībā uz aprites ekonomikas validitātes periodu (2011–...) (autora veidots).

Pamatojoties uz aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvarā iekļauto pētījumu atziņām laika periodā 1945.–2020. gadam, nākas secināt, ka izpratni par mūsdienu aprites ekonomiku ir veidojušas vairākas zinātnieku paaudzes un ir pienācis laiks to iedzīvināt mūsdienu ekonomiskajā sistēmā un sabiedrībā. Aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars ir pamats detalizētākai aprites ekonomikas koncepta izpētei.

2. APRITES EKONOMIKAS RAKSTURĪGIE ELEMENTI

2.1. Aprites ekonomikas raksturīgo elementu identificēšana. Kvalitatīvā kontentanalīze

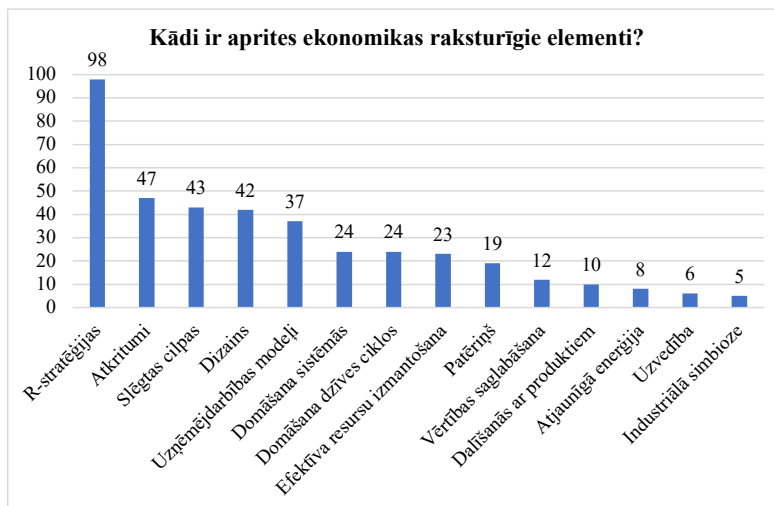
Aprites ekonomikas retrospekcijas analīze liecina par koncepta plašumu un daudzšķautņainību. Un tomēr paliek atklāts jautājums, kādi ir aprites ekonomikas raksturīgie elementi? Uz šo jautājumu promocijas darba autors atbild, izmantojot kvalitatīvo kontentanalīzi.

Kvalitatīvā kontentanalīze ir plaši izmantota kvalitatīvās pētniecības zinātniskā pieeja, ko izmanto, lai interpretētu teksta saturu nozīmī. Kvalitatīvajā kontentanalīzē kodēšanas kategorijas izriet no teksta datiem.⁸

Kvalitatīvās kontentanalīzes **mērķis** ir identificēt aprites ekonomikas raksturīgos elementus.

Zinātnisko publikāciju atļai izmantota zinātniskā datubāze *Scopus*.

Kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti (skat. 2.1. att.) atspoguļo kategorijas, kas atbilst aprites ekonomikas raksturīgajiem elementiem, kas sakārtoti dilstošā secībā pēc minēšanas biežuma kvalitatīvās kontentanalīzes izlasē. Raksturīgie aprites ekonomikas elementi ir R stratēģijas, atkritumi, slēgtas cilpas, dizains, uzņēmējdarbības modeļi, domāšana sistēmās, domāšana dzīves ciklos, efektīva resursu izmantošana, patēriņš, vērtības saglabāšana, dalīšanās ar produktiem, atjaunīgā enerģija, uzvedība un industriālā simbioze.



2.1. att. Kvalitatīvās kontentanalīzes kategoriju minēšanas biežums. Raksturīgie aprites ekonomikas elementi (autora veidots).

⁸ Hsieh, H. F., Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15 (9), 1277–1288.

Kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti publicēti pētījumā “*Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis*”.⁹

No kvalitatīvās kontentanalīzes rezultātiem (2.1. att.) izriet, ka R stratēģijas (minēšanas biežums – 98) ir centrālais aprites ekonomikas elements, kam seko kategorija “Atkritumi” ar otu augstāko minēšanas biežumu jeb frekvenci – 47.

Kvingva Žū (*Qinghua Zhu*), Jongs Gengs (*Yong Geng*), Kihungs Lai (*Kee-hung Lai*)¹⁰ un Lotārs Rē (*Lothar Reh*)¹¹ uzsver dažādus “R” jeb atkārtotas izmantošanas principu ietvarus (3R, 4R, 6R, 9R) kā “atslēgas” darbības jeb aprites ekonomikas stratēģiskos virzienus un norāda, ka tās ir aprites ekonomikas centrālais elements. Lai gan pirmajā tuvinājumā visbiežāk dominē 3R ietvars, kas ietver “samazināšanas” (*Reduce*), “atkārtotas izmantošanas” (*Reuse*) un “pārstrādāšanas” (*Recycle*) principus, Eiropas Komisija ar Eiropas Atkritumu ietvara direktīvu (*Waste Framework Directive*) piedāvājusi paplašināt 3R ietvaru uz 4R ietvaru, papildus piedāvājot principu “atgūt” (*Recover*)¹². Zinātnieki gan ir piedāvājuši ietvaru paplašināt līdz 6R¹³ un pat līdz 9R^{14, 15}. Saskaņā ar Josi Potingu (*Jose Potting*), Marko Hekertu (*Marko Hekkert*), Ernstu Vorelu (*Ernst Worell*) un Aldertu Hanemaijeru (*Aldert Hanemaaijer*) 9R ietvarā ietilpst šādi principi (skat. 2.2. att.): “atteikties” (*Refuse*); “pārdomāt” (*Rethink*); “samazināt” (*Reduce*); “atkārtoti izmantot” (*Reuse*); “remontēt” (*Repair*); “atjaunot” (*Refurbish*); “atkārtoti ražot” (*Remanufacture*); “mainīt izmantošanas mērķi” (*Repurpose*); “pārstrādāt” (*Recycle*); “atgūt” (*Recover*)¹⁶. Visos R ietvaros pastāv hierarhiskas attiecības starp R stratēģijām. Piemēram, “samazināt” (*Reduce*) ir prioritāte attiecībā pret atkārtotas izmantošanas (*Reuse*) stratēģiju un tā tālāk.^{17, 18} Ja 3R un 4R ietvaros pirmā stratēģija ir “samazināt” (*Reduce*), kas attiecas uz resursu samazināšanu preces vai produkta ražošanas procesā, tad 9R ietvarā pirmā, precīzāk, nulltā stratēģija, ir “atteikties” (*Refuse*), kas liecina par to, ka šo precīzā ražot vispār nav nepieciešams, ļaujot šīs preces funkciju aizstāt citai precei. 9R ietvarā prioritāri jātiecas uz to aprites ekonomikas R stratēģiju, kas atrodas augstāk hierarhijas rangā, prioritāri piemērojot R0–R2 stratēģijas, sekundāri piemērojot R3–

⁹ Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis. In: *17th RSEP International Economics & Social Sciences Conference: Conference Proceedings*, Spain, Madrid, 6 April, 2020. Ankara: BC Publishing House, 24–35.

¹⁰ Zhu, Q., Geng, Y., Lai, K. (2010). Circular Economy Practices among Chinese Manufacturers Varying in Environmental-oriented Supply Chain Cooperation and the Performance Implications. *Journal of Environmental Management*, 91 (6), 1324–1331.

¹¹ Reh, L. (2013). Process Engineering in Circular Economy. *Particuology*, 11 (2), 119–133.

¹² European Commission (2023) [online]. *Waste Framework Directive*. environment.ec.europa.eu [accessed 31 July 2023]. Available at: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en

¹³ Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.

¹⁴ 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.

¹⁵ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

¹⁶ Turpat

¹⁷ Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.

¹⁸ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

R7 stratēģijas, tikai pēc tam piemērojot R8–R9 stratēģijas (skat. 2.2. att.). Katram produktam vai materiālam atkarībā no tā, kurā produkta vai materiāla dzīves cikla posmā tas ir, jāpiemēro piemērotākā R stratēģija, lai ar pēc iespējas mazākiem enerģijas, darbaspēka un finansiālajiem ieguldījumiem materiāls vai produkts varētu turpināt kalpot un nodrošināt tehnisko parametru izpildi, kas ir saskaņā ar Steihela inertuma principu.

Aprites ekonomika	Stratēģijas		Skaidrojums	
Pāreja uz aprites ekonomiku	Viedāka produktu ražošana un izmantošana	R0 Atteikties (<i>Refuse</i>)	Padarīt produktu lieku, atsakoties no tā funkcijas vai piedāvājot funkciju ar radikāli atšķirīgu produktu	
		R1 Pārdomāt (<i>Rethink</i>)	Padarīt produktu lietošanu intensīvāku (koplietojot produktus, virzot tirgū daudzfunkcionālus produktus)	
		R2 Samazināt (<i>Reduce</i>)	Palielināt produktu ražošanas/izmantošanas efektivitāti, patērējot mazāk materiālu un dabas resursu	
	Produktu un to daļu kalpošanas laika pagarināšana	R3 Atkārtoti izmantot (<i>Reuse</i>)	Izmests produkts, kas joprojām ir labā stāvoklī un pilda savu sākotnējo funkciju un ko izmanto cits patērētājs	
		R4 Remontēt (<i>Repair</i>)	Bojāta produkta remonts un apkope, lai to varētu izmantot ar tā sākotnējo funkciju	
		R5 Atjaunot (<i>Refurbish</i>)	Vecā produkta atjaunošana sākotnējā stāvoklī un funkcionālā atjaunošana	
		R6 Atkārtoti ražot (<i>Remanufacture</i>)	Izmantot izmestā produkta daļas jaunā produktā ar tādu pašu funkciju	
		R7 Mainīt izmantošanas mērķi (<i>Repurpose</i>)	Izmantot izmesto produktu vai tā daļas jaunā produktā ar citu funkciju	
	Materiālu lietderīga izmantošana	R8 Pārstrādāt (<i>Recycle</i>)	Materiālu apstrāde, lai iegūtu tādas pašas vai zemākas kvalitātes materiālus	
R9 Atgūt (<i>Recover</i>)		Materiālu sadedzināšana, atgūstot enerģiju		
Lineārā ekonomika				

2.2. att. Aprites ekonomikas stratēģiju 9R ietvars pārejā no lineārās ekonomikas uz aprites ekonomiku (autora veidots, balstoties uz¹⁹).

Banku augstskolas zinātniece Inga Uvarova ar līdzautoriem izstrādājusi 60R ietvaru, kurā iekļautas 60 R stratēģijas, kas iedalītas četrās R stratēģiju grupās: 1) samazināt (*Reduce*); 2) atkārtoti izmantot (*Reuse*); 3) pārstrādāt (*Recycle*); 4) reversā loģistika. Jāsecina, ka 60R ietvarā detalizētāk atspoguļotas R stratēģijas, kas attiecas uz 3R ietvaru un iekļauj reversās loģistikas stratēģijas: atgriezt (*Return*); atkārtot savākt (*Recollect*); kompensēt ar depozīta maksu (*Recompensate with deposit*); virzīt atpakaļ (*Retrograde*); atkārtoti pārdot un pārdot tālāk (*Resell, Resale*).²⁰ Jāsecina, ka dažādu R stratēģiju ietvaros ir 3R ietvars un citi aprites ekonomikas elementi.

¹⁹ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

²⁰ Uvarova, I., Atstaja, D., Volkova, T., Grasis, J., Ozolina-Ozola, I. (2023). The Typology of 60R Circular Economy Principles and Strategic Orientation of Their Application in Business. *Journal of Cleaner Production*, 409, 137189.

2.1. tabulā atspoguļotas lineārās un aprites ekonomikas būtiskākās konceptuālās atšķirības.

2.1. tabula

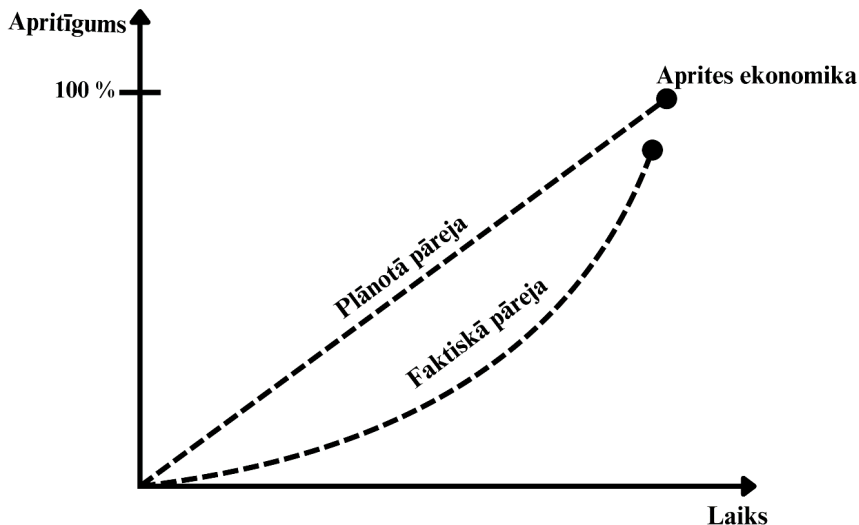
Lineārās ekonomikas un aprites ekonomikas būtiskākās konceptuālās atšķirības
(autora veidots, balstoties uz ²¹ un promocijas darba rezultātiem)

Aspekts	Lineārā ekonomika	Aprites ekonomika
Pieceja	“Paņem-veido-lieto-izmet”	Atteikties, pārdomāt, samazināt, atkārtot, remontēt, atjaunot, atkārtoti ražot, mainīt izmantošanas mērķi, pārstrādāt, atgūt (R0–R9)
Produkta dizains	Fokuss uz klientu vajadzībām un lietošanu, pievilcīgs iepakojums, “ieprogrammētais” nolietojums	Apritīgums produkta dizainā (viegli nomaināmas detaļas, labojamība utt.)
Izejmateriāli	Paļaušanās uz piegādātājiem, balstoties cenā un kvalitātē. Fokuss uz dabas resursiem	Fokuss uz pārstrādājamiem materiāliem vai citu uzņēmumu atkritumiem
Uzņēmējdarbības modeļa mērķis	Maksimizēt peļņu	Maksimizēt produkta vai materiāla dzīves cikla ilgumu
Uzņēmējdarbības modeļu orientācija	Uz produktu centrēta pieceja	Uz pakalpojumiem orientēta pieceja
Patēriņš	Pasīva patērēšana un izmešana	Pārdomāts patēriņš, atkritumu šķirošana, pārstrādes veicināšana un produktu dzīves cikla pagarināšana
Loģistika	No rūpnīcas līdz patērētājam	Pilns produkta/materiāla dzīves cikls – no izejvielu ieguves līdz patērētājam – no patērētājam līdz šķirošanas punktam un otrreizējam tirgum (reversā loģistika)
Enerģētika	Konkurētspējīgas cenas energoresursi, neatjaunīgie energoresursi	Virzība uz atjaunīgajiem energoresursiem
Komunikācija	Zīmola izstrāde un atpazīstamības veicināšana	Aprites ekonomikas nepieciešamības skaidrošana; vairākkārtējas izmantošanas, pārstrādes un produktu koplietošanas veicināšana

Jāsecina, ka pāreja uz aprites ekonomiku vienlaikus nozīmē pakāpenisku atteikšanos no lineārās ekonomikas praksēm, kur fokuss ir uz pievilcīgu iepakojumu, “ieprogrammēto” nolietojumu produkta dizainā, dabas resursiem kā izejmateriāliem, peļņas maksimizēšanu, pasīvu patērēšanu un izmešanu, neatjaunīgajiem energoresursiem un zīmola atpazīstamības veicināšanu. Tā vietā jāsekmē R stratēģiju ieviešana un piemērošana uzņēmumiem un tautsaimniecības nozarēm, apritīgums produkta dizainā, pārstrādājamu materiālu vai citu uzņēmumu atkritumu izmantošana, produkta vai materiāla dzīves cikla ilguma maksimizēšana, pārdomāts patēriņš, atkritumu šķirošana, pārstrādes veicināšana, orientācija uz pakalpojumiem, pilna produkta vai materiāla dzīves cikla vērā ņemšana, virzība uz atjaunīgajiem energoresursiem, aprites ekonomikas nepieciešamības skaidrošana, vairākkārtējas izmantošanas, pārstrādes un produktu koplietošanas veicināšana.

²¹ Aurialt, C., Aze, F., Morgan, J., Sopolana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirera, V., Canas Rojas, A., Costa Branco, P. M., de Oliveira Rodrigues, P., Cepria Pamplona, J. J. (2017) [online]. *Comprehensive analysis of the existing and emerging approaches of circular economy models in pulp and paper industry*, paperChain [accessed 14 November 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentId=080166e5b510caf8&appId=PPGMS>

Pāreja uz aprites ekonomiku ir pakāpeniska (skat. 2.3. att.), un tās ieviešanu praksē var ietekmēt dažādi faktori.



2.3. att. Pārejas uz aprites ekonomiku shematisks attēlojums (autora veidots).

Simtprocentīgu jeb pilnīgu aprites ekonomiku sabiedrība nepieredzēs, jo simtprocentīga atkritumu pārstrāde nav iespējama.^{22, 23} Uz aprites ekonomikas konceptu tās ieviešanas kontekstā vajadzētu raudzīties kā uz “bāku”, kurp jāvirzās, gūstot iespējami lielākos panākumus rādītājos, kas saistīti ar aprites ekonomikas ieviešanu.

2.2. Aprites ekonomikas bibliometriskā analīze. Elementu validācija, saistība ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem, Eiropas Savienību un prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku

Lai iegūtu detalizētāku skatījumu uz jēdzieniem, kas saistīti ar aprites ekonomiku, promocijas darba autors veic bibliometrisko analīzi.

Bibliometriskajos pētījumos liela uzmanība tiek pievērsta dokumentu, atslēgvārdu, autoru vai žurnālu tīklu analīzei. Šādu tīklu pētīšanai bieži izmanto kartēšanas un klasterizācijas metodes, kuru mērķis ir sniegt ieskatu tīkla struktūrā un atspoguļot noteiktas zinātnes jomas galvenās tēmas vai pētniecības apakšjomas, kā arī atklāt tēmu vai jomu savstarpējo saistību.²⁴

²² Craig, P. P. (2001). Energy Limits on Recycling. *Ecological Economics*, 36 (3), 373–384.

²³ Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Boston MA.

²⁴ Waltman, L., Van Eck, N. J., Noyons, E. C. (2010). A Unified Approach to Mapping and Clustering of Bibliometric Networks. *Journal of Informetrics*, 4 (4), 629–635.

VOSviewer ir bezmaksas programmatūras rīks bibliometrisko tīklu veidošanai un vizualizēšanai. Tīkli var ietvert zinātniskos žurnālus, pētniekus vai atsevišķas publikācijas, un tos var veidot, balstoties uz atslēgvārdu, citējamības, bibliogrāfisko grupu vai līdzautorības un autoru sadarbības attiecībām. *VOSviewer* ļauj izveidot un vizualizēt svarīgu terminu līdzāspārādīšanās tīklus, kas iegūti no zinātniskās literatūras datubāzēm.^{25,26}

Bibliometriskā analīze veikta septiņos posmos ar šādiem apakšmērķiem:

- 1) validēt kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētos aprites ekonomikas elementus (1. posms);
- 2) izanalizēt aprites ekonomikas saistību ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem (2. posms);
- 3) izanalizēt aprites ekonomikas saistību ar atslēgvārdiem, kas saistīti ar Eiropas Savienību (3. posms);
- 4) izanalizēt aprites ekonomikas saistību ar apstrādes rūpniecības (4. posms), ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas (5. posms), būvniecības (6. posms) un transporta un uzglabāšanas (7. posms) nozarēm.

Par pamatu bibliometriskajai analīzei tiek izmantota zinātniskā datubāze *Scopus*.

Lai validētu kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētos aprites ekonomikas elementus, promocijas darba autors, izmantojot *VosViewer* bibliometriskās analīzes rīku, veic bibliometrisko analīzi. Izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*” (aprites ekonomika) un analogi kvalitatīvās kontentanalīzes avotu atlasē procesam – sociālo zinātņu tematisko jomu, promocijas darba autors veic zinātnisko publikāciju atlasē zinātniskajā datubāzē *Scopus* pēc šāda meklēšanas algoritma: **TITLE-ABS-KEY (“*circular economy*”) AND PUBYEAR > 2003 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, “SOCT”))**. Izlasē iekļauti pētījumi no 2004. līdz 2023. gadam. Rezultātā iegūtas 4888 zinātniskās publikācijas, kas iekļautas bibliometriskās analīzes 1. posmā.

2.4. attēlā redzama bibliometriskās analīzes 1. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 50. Rezultāti atspoguļo piecas atslēgvārdu grupas jeb klasterus, kurās ietilpst atslēgvārdi, kuriem ir vislielākā savstarpējā saistība. Neskatoties uz to, ka klasteri nav homogēni, tomēr var secināt, ka tiem ir vienojošs tematiskais virziens – vides dimensija (zaļš), ekonomiskā dimensija (zils), atkritumu apsaimniekošana (dzeltens), stratēģiskā vadība (sarkans) un ilgtspējīgas attīstības mērķi (violets).

²⁵ Van Eck, N. J., Waltman, L. (2011). Text Mining and Visualization Using VOSviewer. *Cornell University Digital Libraries*. 1–5.

²⁶ *VOSviewer* (2023) [online]. vosviewer.com [accessed 2 December 2023]. Available at: <https://www.vosviewer.com/>

Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie aprites ekonomikas elementi un bibliometriskās analīzes 1. posmā identificētie saistītie atslēgvārdi un to minēšanas biežums (autora veidots)

Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētais aprites ekonomikas elements	Bibliometriskās analīzes 1. posmā identificētie saistītie atslēgvārdi un to minēšanas biežums
R-stratēģijas	“recycling” (516), “reuse” (82), “remanufacturing” (41), “recovery” (41), “repair” (26) – 706 (kopējais atslēgvārdu minēšanas biežums)
Atkritumi	“waste management” (408), “waste” (93), “food waste” (84), “waste disposal” (73), “plastic waste” (73), “municipal solid waste” (71), “wastewater” (50), “electronic waste” (49), “solid waste” (45), “waste technology” (36), “packaging waste” (26) – 1008
Slēgtas cilpas	“supply chain management” (144), “supply chain” (77), “material flow analysis” (54), “reverse logistics” (30), “circular supply chain” (19), “closed-loop supply chain” (14) – 338
Dizains	“design” (68), “product design” (40), “ecodesign” (32), “circular design” (26), “sustainable design” (16) – 182
Uzņēmējdarbības modeļi	“business models” (47), “circular business models” (36), “business model” (33), “circular business model” (33), “sustainable business models” (10) – 159
Domāšana sistēmās	“economic system” (127), “systems thinking” (16), “production system” (16) – 159
Domāšana dzīves ciklos	“life cycle analysis” (212), “life cycle assessment” (107), “life cycle” (106), “life cycle costing” (10) – 435
Efektīva resursu izmantošana	“optimization” (58), “energy efficiency” (53), “resource efficiency” (48), “efficiency” (27), “material efficiency” (13) – 199
Patēriņš	“consumption behavior” (78), “sustainable consumption” (33), “consumer behavior” (24), “food consumption” (12), “consumer behaviour” (11), “consumption” (10) – 168
Vērtības saglabāšana	“value creation” (14) – 14
Dalīšanās ar produktiem	“sharing economy” (24) – 24
Atjaunīgā enerģija	“alternative energy” (53), “renewable energy” (33), “bioenergy” (20), “renewable energy sources” (10) – 116
Uzvedība	“consumption behavior” (78), “consumer behavior” (24), “consumer behaviour” (11) – 113
Industriālā simbioze	“industrial ecology” (136), “industrial symbiosis” (51) – 187

Ar kvalitatīvo kontentanalīzi identificētie un ar bibliometrisko analīzi validētie aprites ekonomikas elementi apstiprināti ekspertu intervijās, kurās piedalījās desmit ar aprites ekonomiku saistīti eksperti.

Jāpiebilst, ka bibliometriskās analīzes 1. posmā tika identificēti arī citi atslēgvārdi, kas saistīti ar aprites ekonomiku. Ilgtspējība (atslēgvārds “sustainability”) un “ilgtspējīga attīstība” (atslēgvārds “sustainable development”) zinātniskajās publikācijās minēti attiecīgi 1118 un 602 reizes; kopā ar atslēgvārdu “circular economy” attiecīgi 794 un 430 reizes, kas liecina par aprites ekonomikas stipro saistību ar šiem terminiem. Atslēgvārds “innovation” (inovācijas), kas atrodas ekonomiskās dimensijas klasterī, zinātniskajās publikācijās minēts 235 reizes, un kopā ar “aprites ekonomiku” tas minēts 164 reizes. Atslēgvārdi “policy making” (politikas veidošana) “policy implementation” (politikas ieviešana) zinātniskajās publikācijās minēti attiecīgi 77 un 52 reizes; kopā ar atslēgvārdu “circular economy” – attiecīgi 60 un 38 reizes, kas liecina par politiskās dimensijas saistību ar aprites ekonomiku. Turklāt gan atslēgvārds “policy making”, gan “policy implementation” ir saistīti ar atslēgvārdu “European Union”

(Eiropas Savienība), kas zinātniskajās publikācijās minēts 149 reizes, no kurām 104 – kopā ar atslēgvārdu “*circular economy*”.

Pēdējos gados zinātniskās sabiedrības interese par aprites ekonomiku ir pieaugusi. Ar bibliometriskās analīzes palīdzību validēti kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie aprites ekonomikas elementi (1. posms), izanalizēta aprites ekonomikas saistība ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem (2. posms), izanalizēta aprites ekonomikas saistība atslēgvārdiem, kas saistīti ar Eiropas Savienību (3. posms) un izanalizēta aprites ekonomikas saistība ar apstrādes rūpniecības (4. posms), ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas (5. posms), būvniecības (6. posms) un transporta un uzglabāšanas (7. posms) nozarēm, kā arī šo nozaru atslēgvārdu savstarpējā saistība.

2.3. Aprites ekonomikas definīciju analīze

Aprites ekonomikas koncepts ir kļuvis tendenciozāks zinātnieku, praktiķu un lēmumu pieņēmēju vidū, tomēr kritiķi bieži vien norāda, ka aprites ekonomikas koncepts nozīmē dažādas lietas dažādām iesaistītajām pusēm un nav vienotas izpratnes par to, ko koncepts ietver. Aprites ekonomikas konceptuālā nenoteiktība ir viens no lielākajiem šķēršļiem tās ieviešanā. Virkne autoru savos pētījumos ir norādījuši, ka aprites ekonomika rada konceptuālas neskaidrības^{27, 28, 29, 30}, tāpēc katrā pētījumā ir būtiski sniegt aprites ekonomikas definīciju, tādā veidā parādot, ko autors ar to domā. Tas palīdz izprast pētījuma kontekstu un uzsvāra punktus. Definīcija ir jēdziena satura, priekšmeta būtisko pazīmju īss formulējums³¹. Lai veicinātu iesaistīto pušu vienotu izpratni par aprites ekonomikas konceptu, kas varētu sekmēt aprites ekonomikas ieviešanu nacionālā līmenī, promocijas darba autors veic aprites ekonomikas definīciju izpēti un analīzi, rezultātā izstrādājot savu aprites ekonomikas definīciju.

Julians Kirčers (*Julian Kirchherr*) ar līdzautoriem savā pētījumā, izanalizējot 114 aprites ekonomikas definīcijas, norādīja, ka 79 % definīciju iekļāva otrreizējo pārstrādi (*Recycle*), 75 % – atkārtotu izmantošanu (*Reuse*) un 55 % – samazināšanu (*Reduce*). Pētījumā piedāvātā aprites ekonomikas definīcija ir šāda: “Aprites ekonomika apraksta ekonomisku sistēmu, kuras pamatā ir uzņēmējdarbības modeļi, kas aizvieto “dzīves cikla beigu” jēdzienu ar samazināšanu, atkārtotu izmantošanu, pārstrādi un reģenerāciju ražošanas/izplatīšanas un patēriņa procesos, tādējādi darbojoties mikrolīmenī (produkti, uzņēmumi, patērētāji), mezo līmenī (ekoindustriālie parki) un makro līmenī (pilsēta, reģions, valsts un ārpus tās), lai panāktu ilgtspējīgu attīstību, kas nozīmē vides kvalitātes, ekonomiskās labklājības un sociālās

²⁷ Lieder, M., Rashid, A. (2016). Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.

²⁸ Blomsma, F., Brennan, G. (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3), 603–614.

²⁹ 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.

³⁰ Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.

³¹ Definīcija (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 5. decembrī].

Pieejams: <https://tezaurs.lv/defin%C4%ABcija>

vienlīdzības radišanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā”³². Jāsecina, ka piedāvātā definīcija ietver tādas aprītes ekonomikas elementus kā uzņēmējdarbības modeļi, domāšana dzīves ciklos, R-stratēģijas, sistēmu pieeja dažādos pārvaldības līmeņos un industriālā simbioze, kas ir viena no ekoindustriālo parku izpausmēm. Definīcijā tiek iekļauta virzība uz panākumiem ilgtspējīgas attīstības pamatdimensijās – vides, ekonomikas un sociālajā, kā arī tiek norādīta sasaiste ar nākamajām paaudzēm, kas pēc būtības ir galvenais aprītes ekonomikas un ilgtspējīgas attīstības kopējais mērķis – attīstīties un apmierināt pašreizējās vajadzības, neradot draudus nākamo paaudžu vajadzību apmierināšanai.

Promocijas darba autors, ņemot par pamatu Juliana Kirčera un līdzautoru aprītes ekonomikas definīciju, piedāvā precizētu aprītes ekonomikas definīciju, kas apspriesta, koriģēta un apstiprināta desmit ar aprītes ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā, šādā izklāstā: “Aprītes ekonomika ir mērķtiecīgi virzīta ekonomiskā sistēma, kuras pamatā ir pāreja uz atjaunīgās enerģijas izmantošanu un uzņēmējdarbības modeļi, kas aizvieto “dzīves cikla beigu” jēdzienu ar atteikšanos, pārdomāšanu, samazināšanu, atkārtotu izmantošanu, remontēšanu, atjaunošanu, atkārtotu ražošanu, izmantošanas mērķa mainīšanu, pārstrādi un atgūšanu ražošanas, izplatīšanas, patēriņa un atkritumproduktu atgūšanas loģistikas procesos, tādējādi darbojoties mikrolīmenī (produkti, uzņēmumi, patērētāji), mezo līmenī (ekoindustriālie parki), makro līmenī (pilsēta, reģions, valsts un starptautiskais līmenis), lai panāktu ilgtspējīgu attīstību, kas nozīmē apkārtējās vides kvalitātes saglabāšanu un uzlabošanu, ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu un sociālās vienlīdzības radišanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā.”

³² Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.

3. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANA LATVIJĀ. ANALĪTISKS NOVĒRTĒJUMS

3.1. Aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analīze

Lai gan iedīgli virzībai uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā meklējami pirms vairākām dekādēm, tomēr politiskā līmenī liels pagrieziens bija 2019. gadā, kad Eiropas Komisija paziņoja par virzību uz Eiropas Zaļo kursu³³. Tas noteica, ka Latvijas izaugsmes veicināšanai un atsaistīšanai no dabas resursu izmantošanas nepieciešama pāreja uz aprites ekonomiku dažādās tautsaimniecības nozarēs.

2020. gada martā tika publicēts Eiropas Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un reģionu komitejai "Jauns aprites ekonomikas rīcības plāns. Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu"³⁴. Jaunajā rīcības plānā tika norādīts, ka aprites ekonomikas ieviešana dalībvalstīs būs viens no būtiskākajiem faktoriem, kas līdz 2050. gadam palīdzēs atsaistīt ekonomikas izaugsmi no dabas resursu patēriņa un sniegs ieguldījumu klimatneitralitātes sasniegšanā.

Ar pāreju uz aprites ekonomiku saistītais reglamentējošais ietvars ES līmenī, kas attiecas uz apritīgiem produktiem, ietver arī Ekodizaina direktīvu³⁵, Ekomarķējuma regulu³⁶, Zaļā publiskā iepirkuma kritērijus³⁷, tomēr to ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu ir mazāka, jo attiecīgo reglamentu ievērošana ir brīvprātīga, kas neuzliek par pienākumu mērķtiecīgi virzīties uz aprites ekonomiku. Jāsecina, ka iztrūkst visaptveroša prasību kopuma, kas nodrošina ES ražoto un ES tirgū nogādāto produktu ilgtspējību un apritīgumu. Tāpēc Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns ietver virzību uz šādiem aspektiem produkta līmenī:

- produktu ilgzināšanas, atkārotu izmantojamības, modernizējamības un remontējamības uzlabošana;
- produktu energoefektivitātes un resursefektivitātes palielināšana;
- pārstrādātā materiāla saturs produktos palielināšana, nodrošinot produktu veiktspēju un drošumu;
- produkta pārražošanas un kvalitatīvas pārstrādes stimulēšana;

³³ Eiropas Komisija (2019) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai "Eiropas Zaļais kurss"*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

³⁴ EK 2020. gada 11. marta paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai. "Jauns aprites ekonomikas rīcības plāns. Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu." (2020) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

³⁵ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/125/EK (2009. gada 21. oktobris), ar ko izveido sistēmu, lai noteiktu ekodizaina prasības ar enerģiju saistītiem ražojumiem (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj/?locale=LV>

³⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 66/2010 (2009. gada 25. novembris) par ES ekomarķējumu (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32010R0066>

³⁷ European Commission (2023) [online]. *Green Public Procurement Criteria and Requirements*. green-business.ec.europa.eu [accessed 20 October 2023]. Available at: https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/gpp-criteria-and-requirements_en

- produkta oglekļa pēdas samazināšana;
- vienreizējas lietošanas ierobežošana un priekšlaicīgas morālās novecošanās novēršana;
- aizlieguma iznīcināt nepārdotas ilglietojuma preces ieviešana;
- “produkts kā pakalpojums” un citu modeļu, kur ražotājs patur īpašumtiesības uz produktu vai atbildību par produkta veiktspēju visā produkta aprites ciklā, izmantošanas veicināšana;
- digitalizācijas potenciāla mobilizēšana pārejā uz aprites ekonomiku;
- atzinības un stimulu sistēmas izstrāde, lai atbalstītu un izceltu produktus ar augstiem ilgtspējības parametriem.³⁸

Saskaņā ar Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu šie aspekti tiks piemēroti šādām produktu grupām: elektronika, informācijas un komunikāciju tehnoloģijas (IKT), tekstilizstrādājumi, mēbeles un starpprodukti, kas rada lielu ietekmi uz vidi. Tas gan nenozīmē, ka citām produktu grupām šie aspekti nav piemērojami un ieviešami.

Eiropas Komisijas virzība uz Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu ir kā impulss ES dalībvalstīm izstrādāt nacionāla līmeņa stratēģijas un rīcības plānus. Ar 2020. gada rīkojumu Nr. 489 tika apstiprināts “Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” (Rīcības plāns), kas ir Latvijas līmeņa vidēja termiņa politikas plānošanas dokuments, ko sagatavojusi Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM). Tā mērķis ir nodrošināt rīcībpolitikas ietvaru tādas darbības vides nodrošināšanā, kas veicinātu valsts pāreju uz aprites ekonomiku, vienlaikus sniedzot pienesumu Eiropas zaļā kursa īstenošanā un Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) ilgtspējīgas attīstības mērķu³⁹ sasniegšanā.

Rīcības plāna ieviešanas rezultātā līdz 2027. gadam paredzēts sasniegt šādus rezultātīvos rādītājus: 1) resursu produktivitātes pieaugums (no 0,90 EUR/kg uz 1,55 EUR/kg); 2) materiālu aprītīguma pieaugums (no 6,6% uz 11,0%); 3) sabiedrības izpratnes un līdzdalības aprites ekonomikas ieviešanā pieaugums.

Rīcības plānā, kas saskan ar ES noteiktajām prioritātēm un apstiprinātajām rīcībpolitikām, definēti rīcības virzieni aprites ekonomikas ieviešanai:

- 1) Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu;
- 2) Resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību;
- 3) Priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai;
- 4) Pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana;
- 5) Materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs;
- 6) Pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā;

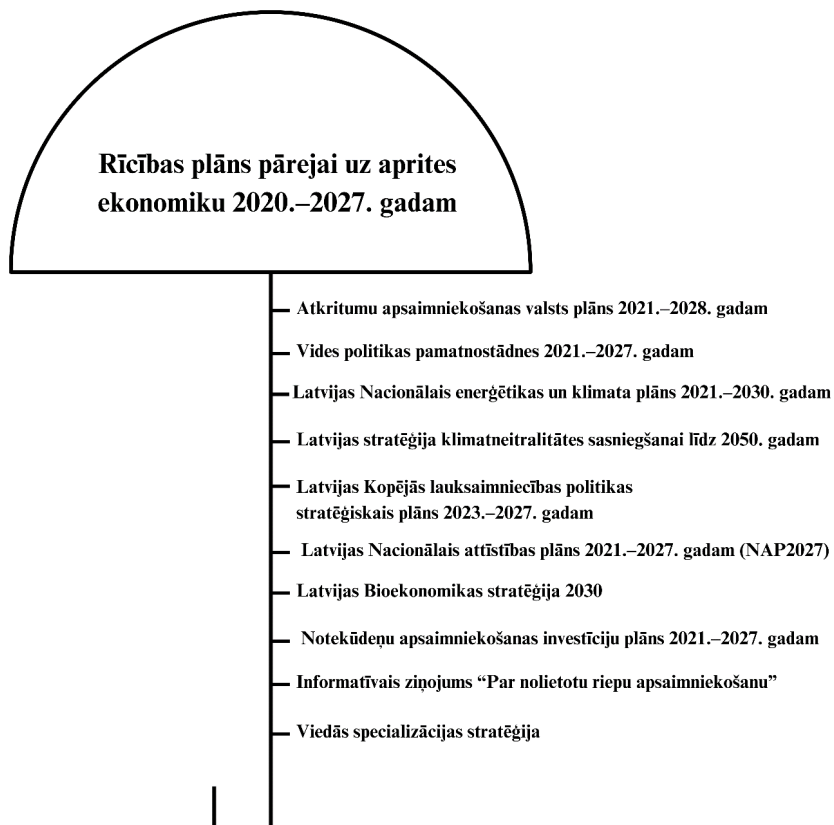
³⁸ EK 2020. gada 11. marta paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai. “Jauns aprites ekonomikas rīcības plāns. Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu.” (2020) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

³⁹ Apvienoto Nāciju Organizācijas Ģenerālā asambleja (2015) [tiešsaiste]. Apvienoto Nāciju Organizācijas samita noslēguma dokumenta projekts attīstības programmas pieņemšanai laikposmam pēc 2015. gada, pkc.gov.lv [skatīts 2023. gada 4. oktobrī]. Pieejams: https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Dienaskartiba%202030_0.pdf

7) Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana⁴⁰.

Rīcības virzienu tālākai plānošanai un aktivitāšu veiksmīgai ieviešanai nepieciešama aktīva visu nozaru ministriju, pašvaldību, privātā sektora, nevalstisko organizāciju un sabiedrības iesaistīšanās.

Latvijas līmeņa politiski tiesiskais ietvars pārejā uz aprites ekonomiku redzams 3.1. attēlā.



3.1. att. Latvijas līmeņa politiski tiesiskais ietvars pārejā uz aprites ekonomiku (autora veidots).

Promocijas darba kopsavilkuma turpinājumā atspoguļota Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīze par aprites ekonomiku Latvijā.

⁴⁰ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam*. [varam.gov.lv](https://www.varam.gov.lv) [skatīts 2023. gada 25. oktobrī].

Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027gadam>

3.2. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīze. Latvijas gadījums

Lai izprastu ar aprites ekonomiku Latvijā saistītos aspektus, promocijas darba autors veic Latvijas makro līmeņa analītisku novērtējumu par aprites ekonomiku Latvijā, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvaru un *Eurostat* datus.

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvars (turpmāk – uzraudzības ietvars) ietver piecas sadaļas: 1) ražošana un patēriņš; 2) atkritumu apsaimniekošana; 3) otrreizējās izejvielas; 4) konkurētspēja un inovācijas; 5) globālā ilgtspējība un noturība.

3.1. tabulā apkopotas Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru tendences Latvijā. Ar “+” tabulā apzīmētas indikatoru augšupejošās tendences; ar “-” apzīmētas indikatoru lejupslīdošās tendences; savukārt ar “+/-” apzīmētas indikatoru neitrālās tendences, kas neizrāda izteiktu augšupejošu vai lejupslīdošu tendenci attiecīgajā laika periodā. Sarkanā krāsā apzīmētas indikatoru tendences, kas negatīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku; zaļā krāsā apzīmētas tendences, kas pozitīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku; dzeltenā krāsā apzīmētas tendences ar neitrālu raksturu attiecībā pret pāreju uz aprites ekonomiku. Jāsecina, ka Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara sadaļas “Ražošana un patēriņš” indikatoru tendences Latvijā, kas raksturojas ar materiālu patēriņa pieaugumu un dažāda veida atkritumu apjoma palielinājumu, negatīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku. Vienīgā sadaļas “Ražošana un patēriņš” tendence, kas pozitīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku, ir “Pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju”, ko veido indikatora samazinājums no 145 kg/iedz. 2020. gadā uz 130 kg/iedz. 2021. gadā, ko nevar uzskatīt par stipru tendenci. Uzraudzības ietvara sadaļas “Atkritumu apsaimniekošana” indikatoru tendences Latvijā, kas raksturojas ar dažāda veida atkritumu pārstrādes īpatsvara pieaugumu, pozitīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku. Lai gan atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvarā nav manāma pieaugoša tendence, tomēr rādītāja stabilā pozīcija 80–90 % robežās vērtējama ar pozitīvu ietekmi pārejā uz aprites ekonomiku. Uzraudzības ietvara sadaļas “Otrreizējās izejvielas” indikatoru tendences Latvijā, kas raksturojas ar apritīgo materiālu īpatsvara stagnāciju 4,3–6,5 % robežās no 2014. līdz 2021. gadam un pārstrādājamo izejvielu tirdzniecības apjoma pieaugumu, tāpat kā uzraudzības ietvara sadaļas “Konkurētspēja un inovācijas” indikatori, neitrāli ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku. Stablie uzraudzības ietvara “Globālā ilgtspējība un noturība” siltumnīcefekta gāzu emisiju no rūpnieciskām aktivitātēm un materiālās importa atkarības rādītāji neitrāli ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku, toties Latvijas patēriņa pēdas lejupslīdošā tendence no 2019. līdz 2021. gadam pozitīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku.

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru tendences Latvijā
(autora veidots)

Sadaļa	Eiropas Komisijas uzraudzības ietvara indikators	Tendence
Ražošana un patēriņš	Materiālā pēda	+
	Resursu produktivitāte	+/-
	Radīto atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju	+
	Radīto atkritumu apjoms (izņemot galvenos minerālu atkritumus) uz IKP vienību	+
	Sadzīves atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju	+
	Pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju	-
	Radītais iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju	+
	Radītais plastmasas iepakojuma apjoms uz 1 iedzīvotāju	+
Atkritumu apsaimniekošana	Sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars	+
	Pārstrādes īpatsvars no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus)	+
	Iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvars	+
	Plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvars	+
Otreizējās izejvielas	Atsevišķi savāktu elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars	+/-
	Aprītiģo materiālu izmantošanas īpatsvars	+/-
	Pārstrādājamo izejvielu imports no valstīm ārpus Eiropas Savienības	+
	Pārstrādājamo izejvielu eksports uz valstīm ārpus Eiropas Savienības	+
Konkurētspēja un inovācijas	Pārstrādājamo izejvielu imports no Eiropas Savienības valstīm	+
	Privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
	Nodarbināto cilvēku skaits ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
	Bruto pievienotā vērtība ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
Globālā ilgtspējība un noturība	Ar pārstrādi un otreizējām izejvielām saistīto patentu skaits	+/-
	Patēriņa pēda	-
	Siltumnīcefekta gāzu emisijas no rūpnieciskajām aktivitātēm	+/-
	Materiālā importa atkarība	+/-

Saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam līdz 2027. gadam plānots sasniegt 1,55 EUR/kg resursu produktivitātes līmeni un 11,0 % aprītiģo materiālu izmantošanas līmeni. Pēc veiktās Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru tendenču Latvijā analīzes jāsecina, ka abi šie rādītāji nav uzrādījuši pieaugošanas tendences. Līdz ar to nepieciešams ieviest papildu instrumentus un aktivitātes, lai veicinātu šo rādītāju pieaugumu.

Veiktais aprites ekonomikas Latvijā makro līmeņa analītiskais novērtējums sniedz ieskatu par Latvijas pozīcijām Baltijas valstu un atsevišķu ES dalībvalstu vidū un indikatoru tendencēm saskaņā ar Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoriem. To nevar uzskatīt par pilnvērtīgu un vispusīgu novērtējumu attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, jo Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvars neietver tādus aprites ekonomikas elementus kā dizains, uzņēmējdarbības modeļi, dalīšanās ar produktiem, atjaunīgā enerģija un industriālā simbioze. Tomēr *Eurostat* datu pieejamība ļauj veikt Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru analīzi attiecībā uz aprites ekonomiku Latvijā, kas ir priekšrocība attiecībā pret citām aprites ekonomikas indikatoru kopām, kuru izmantošanu aprites ekonomikas novērtēšanai Latvijā ierobežo indikatoru kopu neatbilstība makro līmenim un datu pieejamības problemātika.

4. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARA IZSTRĀDE UN VALIDĀCIJA

4.1. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori. *PESTEL* ietvara izstrāde un analīze

Lai veicinātu aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, nepieciešams apzināt aprites ekonomikas ieviešanas ietekmējošos faktorus, tāpēc promocijas darba autors, izmantojot *PESTEL* metodoloģisko ietvaru, veic aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru identificēšanu. Identificētie faktori tiek sakārtoti sistēmā, kas atbilst *PESTEL* metodoloģiskajam ietvaram un izriet no vispārējās sistēmu teorijas, kuras pamatlicējs ir Ludvīgs von Bertalanfi (*Ludwig von Bertalanffy*). Bertalanfi norāda, ka starp sistēmu teorijas attīstības virzieniem kibernetikā, informācijas teorijā, spēļu teorijas analīzē, lēmumu teorijā un topoloģijā ietilpst arī faktoru analīze, tas ir, faktoru izolēšana, izmantojot matemātisko analīzi daudzfaktoru parādībās psiholoģijā un citās jomās.⁴¹

PESTEL metodoloģija balstās uz sešu faktoru grupu – politiskie (*Political factors*), ekonomiskie (*Economic factors*), sociālie (*Social factors*), tehnoloģiskie (*Technological factors*), vides (*Environmental factors*) un tiesiskie (*Legal factors*) – sadalījumu un apakšfaktoru identificēšanu. *PESTEL* modelis ir situācijas analīzes rīks, ko tradicionāli izmanto uzņēmējdarbības novērtēšanai. Tas ir viens no biežāk izmantotajiem modeļiem dinamiskas ārējās biznesa vides novērtēšanā.⁴² Lai gan *PESTEL* pieceja parasti tiek izmantota stratēģiskajā lēmumu pieņemšanā uzņēmumu līmenī, promocijas darba autors saskata to kā piemērotu metodi, izvērtējot ārējās vides faktoru grupu ietekmi uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

Balstoties uz *PESTEL* analīzes metodes pamata, promocijas darba autors ir izstrādājis apakšfaktoros atbilstoši faktoru grupām (faktoriem) – politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie faktori. Ar apzīmējumiem “faktori” vai “faktoru grupa” jāsaprot politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie faktori. Savukārt ar jēdzienu “apakšfaktors” saprotami faktoru jeb faktoru grupu apakšfaktori – P1, P2, P3, P4, P5, E1, E2, E3, E4, E5, E6, S1, S2, S3, S4, S5, T1, T2, T3, T4, T5, V1, V2, V3, V4, V5, Ti1, Ti2.

4.1. tabulā redzams promocijas darba autora izstrādātais aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars, kas ietver sešus faktorus jeb faktoru grupas un 28 apakšfaktoros. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars izdiskutēts un apstiprināts desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā.

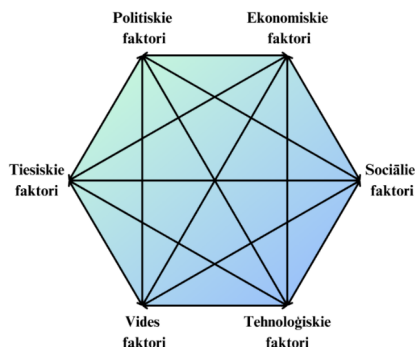
⁴¹ von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller: New York. 289 p.

⁴² Perera, R. (2017). *The PESTLE Analysis*. Nerdynaut. 26 p.

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars (autora veidots)

Politiskie faktori	Ekonomiskie faktori
<p>P1 – Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku</p> <p>P2 – Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku</p> <p>P3 – Pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku</p> <p>P4 – Politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā</p> <p>P5 – Sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā</p>	<p>E1 – Ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas</p> <p>E2 – Strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku</p> <p>E3 – Finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām</p> <p>E4 – Aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja</p> <p>E5 – Uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos</p> <p>E6 – Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai</p>
Sociālie faktori	Tehnoloģiskie faktori
<p>S1 – Pasaulē iedzīvotāju skaita izmaiņas</p> <p>S2 – Patērētāju mentalitāte un paradumi</p> <p>S3 – Sabiedrības vides apziņas līmenis</p> <p>S4 – Kultūra un tradīcijas</p> <p>S5 – Sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus</p>	<p>T1 – Tehnoloģiju attīstība un digitalizācija</p> <p>T2 – Produktu dizains</p> <p>T3 – Tehnoloģiskā inteligence</p> <p>T4 – Infrastruktūra</p> <p>T5 – Pētniecība un inovācijas</p>
Vides faktori	Tiesiskie faktori
<p>V1 – Virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā</p> <p>V2 – Resursu nepietiekamības problēmas risināšana</p> <p>V3 – Klimata pārmaiņu mazināšana</p> <p>V4 – Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana</p> <p>V5 – Atjaunojamo resursu izmantošana</p>	<p>Ti1 – Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs</p> <p>Ti2 – Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā</p>

Izvērtējot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošos faktorus pa *PESTEL* faktoru grupām, jāsecina, ka faktori ir savstarpēji saistīti un atrodas mijiedarbībā (skat. 4.1. att.).



4.1. att. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru savstarpējā atkarība (autora veidots).

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu savstarpējā mijiedarbība, kas apspriesta un apstiprināta desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā, atspoguļota 4.2. tabulā.

4.2. tabula

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu savstarpējā mijiedarbība (autora veidots)

	Politiskie	Ekonomiskie	Sociālie	Tehnoloģiskie	Vides	Tiesiskie
Politiskie		E1, E2, E3, E4, E5, E6	S1, S2, S3, S4, S5	T1, T2, T4, T5	V1, V2, V3, V4, V5	Ti1, Ti2
Ekonomiskie	P1, P2, P3		S2, S3, S5	T1, T2, T4	V2, V3, V4	Ti1, Ti2
Sociālie	P1, P2, P3, P5	E1, E2, E4, E5		T3	V2, V3, V4, V5	Ti1, Ti2
Tehnoloģiskie	P1, P2, P3	E1, E2, E4, E5, E6	S2, S3, S4, S5		V2, V3, V4, V5	Ti1, Ti2
Vides	P1, P2, P3, P4, P5	E2, E3, E5	S2, S3, S4, S5	T1, T2, T3, T4, T5		Ti1, Ti2
Tiesiskie	P1, P2, P3, P4, P5	E1, E2, E3, E4, E6	S1, S2, S3, S4, S5	T1, T2, T4, T5	V1, V2, V3, V4	

4.2. nodaļā veikta aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma izvērtēšana un validācija, novērtējot Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus un prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā.

4.2. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru relatīvā nozīmīguma izvērtēšana un validācija. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu un prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā novērtēšana

Ņemot vērā ar aprites ekonomiku saistīto politikas dokumentu analīzi un Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru analīzi Latvijā, jāsecina, ka aprites ekonomikas ieviešana Latvijā ir sākuma stadijā. Lai sasniegtu Eiropas Savienības noteiktos mērķus attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs un Latvijas Republikas noteiktos mērķus, nepieciešams novērtēt Rīcības plānā pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam noteiktos rīcības virzienus, kā arī nepieciešams noteikt Latvijas tautsaimniecības nozares, kurās prioritāri būtu ieviejami aprites ekonomikas principi.

Veiktajam pētījumam definēti šādi **apakšmērķi**:

- 1) noteikt Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus;
- 2) noteikt prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejai uz aprites ekonomiku.

Definēto mērķu sasniegšana sniegs atbalstu aprites ekonomikas politikas virzīšanai atbilstoši Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritārajiem rīcības

virzieniem un aktivitāšu ieviešanai atbilstoši prioritārajām Latvijas tautsaimniecības nozarēm. Novērtējumu pa prioritārajiem rīcības virzieniem var izmantot kā atbalsta mehānismu Latvijas aprites ekonomikas pārejas virzienam piešķirtā finansējuma sadalei pa rīcības virzieniem.

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam⁴³ prioritāro rīcības virzienu noteikšanai tiek izmantoti rīcības plānā iekļautie rīcības virzieni:

- 1) Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu (1. Rīcības virziens);
- 2) Resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību (2. Rīcības virziens);
- 3) Priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai (3. Rīcības virziens);
- 4) Pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana (4. Rīcības virziens);
- 5) Materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs (5. Rīcības virziens);
- 6) Pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā (6. Rīcības virziens);
- 7) Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana (7. Rīcības virziens).

Balstoties uz *NACE* klasifikatorā⁴⁴ noteikto saimniecisko darbību statistisko klasifikāciju Eiropas Kopienā, tiek izvirzītas šādas prioritārās nozares pārejai uz aprites ekonomiku:

- 1) apstrādes rūpniecība (*NACE* kods – C);
- 2) ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (E);
- 3) būvniecība (F);
- 4) transports un uzglabāšana (H).

Lai sasniegtu definētos apakšmērķus, tiek izmantota divu pētniecisko metodiku – *PESTEL* un *ANP* (*Analytic Network Process*) – apvienota metodoloģija.

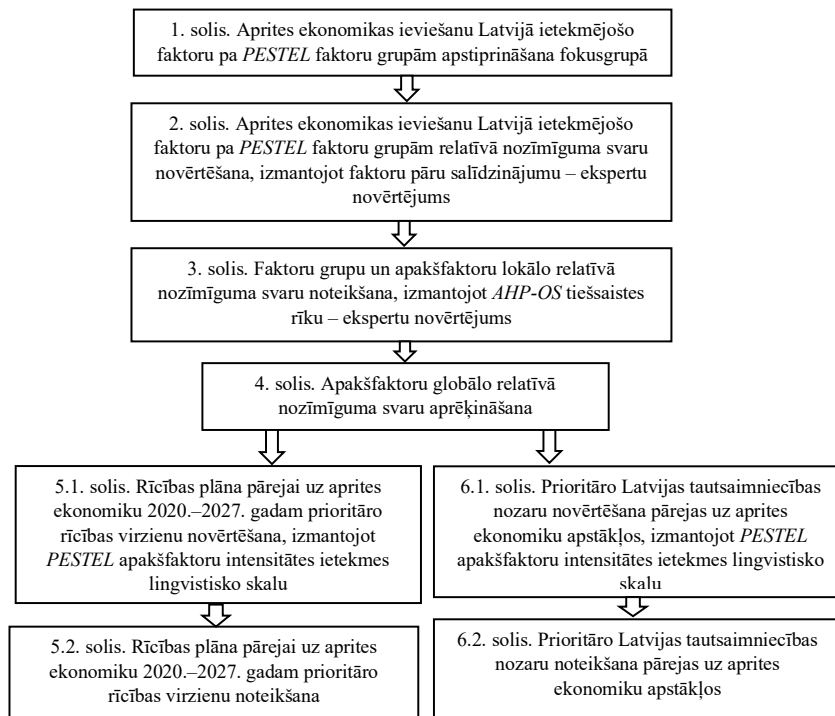
Balstoties uz *PESTEL* analīzes metodes pamata, izstrādāts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars, kurā ietvertas faktoru grupas – politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie faktori.

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru pa *PESTEL* faktoru grupām novērtēšana veikta, balstoties uz desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu kolektīvo vērtējumu.

Lai noteiktu, kurus Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienus vajadzētu prioritāti atbalstīt un kurās no tautsaimniecības nozarēm būtu prioritāri jāievieš aprites ekonomikas principi, tiek izpildīts 4.2. attēlā redzamais algoritms.

⁴³ Ministru kabineta rīkojums Nr. 489 “Par Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” (2020) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/317168-par-ricibas-planu-parejai-uz-aprites-ekonomiku-20202027-gadam>

⁴⁴ Centrālā statistikas pārvalde (2023) [tiešsaiste]. *NACE: Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija*. csp.gov.lv [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://www.csp.gov.lv/lv/klasifikacija/nace-2-red/nace-saimniecisko-darbibu-statistiska-klasifikacija-eiropas-kopiena-2-redakcija>

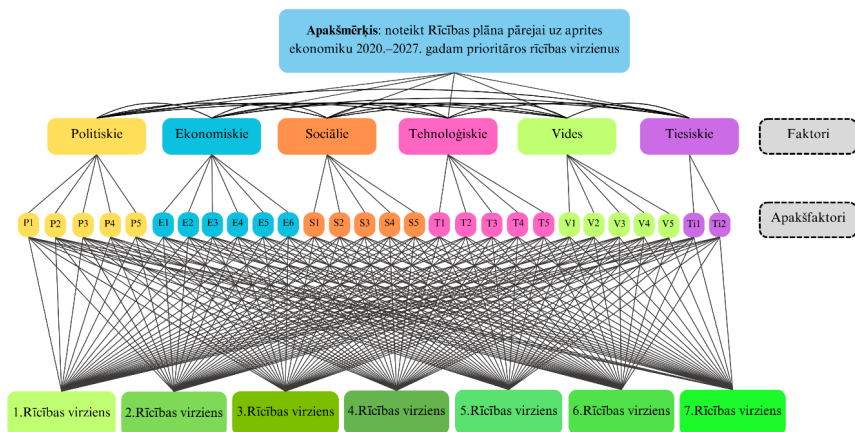


4.2. att. Prioritāro Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu un prioritāro tautsaimniecības nozaru pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos noteikšanas algoritms (autora izstrādāts).

1. solī fokusgrupā tiek apspriesti un apstiprināti aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori un apakšfaktori pa *PESTEL* (politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides, tiesiskie faktori) faktoru grupām. Tam seko faktoru novērtēšana, izmantojot faktoru pāru salīdzinājumu fokusgrupā (2. solis) un faktoru grupu un apakšfaktoru lokālo relatīvā nozīmīguma svaru noteikšana, izmantojot *AHP-OS* tiešsaistes rīku (3. solis). 4. solī tiek veikta apakšfaktoru globālo relatīvā nozīmīguma svaru aprēķināšana. 5. solī ar ekspertu iesaisti tiek noteikti Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritārie rīcības virzieni, savukārt 6. solī ar ekspertu iesaisti tiek noteiktas prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos.

4.3. attēlā redzama Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam⁴⁵ rīcības virzienu novērtēšanas shēma, izmantojot *PESTEL-ANP* metodoloģiju, lai noteiktu Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus.

⁴⁵ Ministru kabineta rīkojums Nr. 489 “Par Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” (2020) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/317168-par-ricibas-planu-parejai-uz-aprites-ekonomiku-20202027-gadam>



4.3. att. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.-2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšanas shēma, izmantojot *PESTEL-ANP* metodoloģiju (autora veidots).

Promocijas darba autors, balstoties uz fokusgrupas ekspertu vērtējumiem un izmantojot *AHP-OS* tiešsaistes rīku, ir veicis *PESTEL* faktoru grupu (politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie) pāru salīdzināšanu un analīzi, kā arī katras faktoru grupas apakšfaktoru pāru salīdzināšanu un analīzi.

PESTEL faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svāri, kas iegūti, izmantojot *ANP* un *AHP* metodes, apkopoti 4.3. tabulā. Salīdzinājumam tiek pievienoti arī *PESTEL* faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svāri, kas iegūti, izmantojot *AHP* metodi. Ņemot vērā *PESTEL* faktoru grupu savstarpējo saistību, jāsecina, ka pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā visvairāk ietekmē ekonomiskie faktori (24,6 %; promocijas darba hipotēze ir apstiprināta), kam seko sociālie (18,9 %), vides (17,3 %), tehnoloģiskie (15,9 %), politiskie (13,6 %) un tiesiskie faktori (9,7 %). Salīdzinot rezultātus, kas iegūti, izmantojot *ANP* un *AHP* metodes, jānorāda, ka *ANP* faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svaru amplitūdas ir robežās no 9,7 % līdz 24,6 %, savukārt *AHP* faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svaru amplitūdas ir robežās no 7,0 % līdz 31,3 %. Būtiska atšķirība ir vērojama vides faktoru grupā, kas pēc *AHP* metodes rezultātiem ir piektā nozīmīgākā faktoru grupa ($W_g = 8,5\%$), savukārt pēc *ANP* metodes rezultātiem – trešā nozīmīgākā faktoru grupa ($W_g = 17,3\%$) pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā. To var skaidrot ar pārējo faktoru (politisko, ekonomisko, sociālo, tehnoloģisko, tiesisko) grupu nozīmīgo ietekmi uz vides faktoriem.

PESTEL faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svāri, izmantojot ANP un AHP metodes
(autora veidots)

Faktori	Svārs (ANP)	Rangs (ANP)	Svārs (AHP)	Rangs (AHP)
Politiskie	0,136	5	0,125	4
Ekonomiskie	0,246	1	0,313	1
Sociālie	0,189	2	0,248	2
Tehnoloģiskie	0,159	4	0,159	3
Vides	0,173	3	0,085	5
Tiesiskie	0,097	6	0,07	6

4.4. tabulā apkopoti aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo PESTEL faktoru grupu un apakšfaktoru relatīvā nozīmīguma svāri. Faktoru grupas relatīvā nozīmīguma svāri (W_g) un lokālie relatīvā nozīmīguma svāri iegūti, izmantojot AHP-OS⁴⁶ tiešsaistes rīku. Globālais relatīvā nozīmīguma svārs (W_{gij}) ir faktoru grupas relatīvā nozīmīguma svāra W_g un lokālā relatīvā nozīmīguma svāra reizinājums. Jāsecina, ka vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ir šādiem apakšfaktoriem:

- 1) finanšu atbalstam ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0834);
- 2) pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņām (S1; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0807);
- 3) virzībai uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0670);
- 4) Eiropas Savienības normatīvajam regulējumam attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (T11; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0647);
- 5) aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskajai dzīvotspējai (E4; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0645);
- 6) tehnoloģiju attīstībai un digitalizācijai (T1; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0612);
- 7) Eiropas Savienības politikas virzībai uz aprites ekonomiku (P1; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0517);
- 8) patērētāju mentalitātei un paradumiem (S2; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0497);
- 9) atjaunīgo resursu izmantošanai (V5; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,04);
- 10) strukturālu pārmaiņu nepieciešamībai uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0394);
- 11) politiskajai līderībai un lēmumu pieņemšanas ātrumam aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0348);
- 12) produktu dizainam (T2; globālais relatīvā nozīmīguma svārs – 0,0329).

⁴⁶ AHP Online System – AHP-OS (2023) [online]. bpmsg.com [accessed 25 November 2023]. Available at: <https://bpmsg.com/ahp/>

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu un apakšfaktoru relatīvā nozīmīguma svāri (autora veidots)

<i>PESTEL</i> faktoru grupas	Faktoru grupas svārs W_g	<i>PESTEL</i> apakšfaktori	Lokālais svārs	Globālais svārs W_{gij}
Politiskie	0,136	P1	0,38	0,0517
		P2	0,194	0,0264
		P3	0,104	0,0141
		P4	0,256	0,0348
		P5	0,066	0,0090
Ekonomiskie	0,246	E1	0,039	0,0096
		E2	0,16	0,0394
		E3	0,339	0,0834
		E4	0,262	0,0645
		E5	0,127	0,0312
		E6	0,073	0,0180
Sociālie	0,189	S1	0,427	0,0807
		S2	0,263	0,0497
		S3	0,122	0,0231
		S4	0,072	0,0136
		S5	0,116	0,0219
Tehnoloģiskie	0,159	T1	0,385	0,0612
		T2	0,207	0,0329
		T3	0,156	0,0248
		T4	0,164	0,0261
		T5	0,088	0,0140
Vides	0,173	V1	0,387	0,0670
		V2	0,164	0,0284
		V3	0,124	0,0215
		V4	0,094	0,0163
		V5	0,231	0,0400
Tiesiskie	0,097	Ti1	0,667	0,0647
		Ti2	0,333	0,0323

Izmantojot 4.4. tabulā apkopotos pārejas uz aprites ekonomiku Latvijā ietekmējošo faktoru grupu un apakšfaktoru relatīvā nozīmīguma svārus un *PESTEL* apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistisko skalu (skat. 4.5. tab.), veikta Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšana. Rezultāti izdiskutēti un apstiprināti desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā.

PESTEL apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistiskā skala⁴⁷

Ietekmes pakāpe	Ļoti augsta	Augsta	Vidēja	Zema	Ļoti zema	Nav ietekmes
Koeficients	0,42	0,26	0,16	0,1	0,06	0

4.7. tabulā apkopotī Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu relatīvā nozīme, kas aprēķināta, izmantojot *ANP* metodi. Salīdzinājumam tiek atspoguļota rīcības virzienu relatīvā nozīme, kas aprēķināta, izmantojot *AHP* metodi.

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu relatīvā nozīme, izmantojot *ANP* un *AHP* metodes (autora veidots)

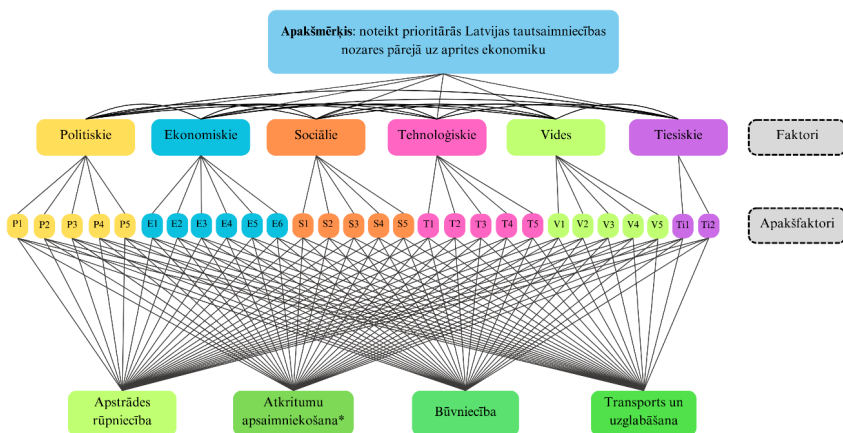
Rīcības virziens	Relatīvā nozīme (%) (<i>ANP</i>)	Rangs (<i>ANP</i>)	Relatīvā nozīme (%) (<i>AHP</i>)	Rangs (<i>AHP</i>)
1. Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu	16,67	1	16,53	1
2. Resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību	13,60	4	13,60	5
3. Priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai	13,46	5	13,76	4
4. Pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana	12,00	7	12,28	7
5. Materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs	15,11	3	14,67	3
6. Pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā	13,31	6	13,15	6
7. Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana	15,85	2	16,02	2

Salīdzinot *ANP* un *AHP* metožu rezultātus Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu prioritizācijā, atšķirības rīcības virzienu prioritāšu rangā ir starp 2. un 3. Rīcības virzienu, 2. Rīcības virzienam ierindojoties 4. un 5. pozīcijā un 3. Rīcības virzienam ierindojoties 5. un 4. pozīcijā attiecīgi pēc *ANP* un *AHP* metožu aprēķinu rezultātiem. Pārējo rīcības virzienu prioritārais rangs pēc *ANP* un *AHP* metožu aprēķinu rezultātiem ir sakritīgs, kas pamato iegūto rezultātu uzticamību.

Promocijas darba autors piedāvā rīcības virzienu relatīvās nozīmes rādītājus izmantot kā lēmumu pieņemšanas atbalsta rādītājus, ar kuru palīdzību noteikt, cik lielu finansējuma daļu piešķirt katram rīcības virzienam pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā.

⁴⁷ Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS publications.

Analogi Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšanai tiek veikta prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru novērtēšana pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos, izmantojot *PESTEL-ANP* metodoloģiju (skat. 4.4. att.). Tiek izvērtētas šādas prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pāreja uz aprites ekonomiku: 1) apstrādes rūpniecība (*NACE* kods – C); 2) ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (E); 3) būvniecība (F); 4) transports un uzglabāšana (H).



4.4. att. Prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos novērtēšanas shēma, izmantojot *PESTEL-ANP* metodoloģiju (autora veidots).

4.7. tabulā apkopota prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku relatīvā nozīme, kas aprēķināta, izmantojot *ANP* un *AHP* metodes. Jāsecina, ka pēc *ANP* metodes aprēķinu rezultātiem aprites ekonomikas principi būtu prioritāri piemērojami ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas nozarei (relatīvā nozīme – 31,18 %), kurai seko apstrādes rūpniecība (28,00 %), būvniecība (21,40 %) un transports un uzglabāšana (19,42 %). *AHP* metodes aprēķinu rezultāti apstiprina Latvijas tautsaimniecību nozaru pārejā uz aprites ekonomiku prioritāšu rangu, jo ir sakrītīgi ar *ANP* metodes iegūtajiem rezultātiem.

4.7. tabula

Prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru (pēc *NACE* klasifikācijas) pārejā uz aprites ekonomiku relatīvā nozīme, izmantojot *ANP* un *AHP* metodes (autora veidots)

Nozare	Relatīvā nozīme (%) (<i>ANP</i>)	Rangs (<i>ANP</i>)	Relatīvā nozīme (%) (<i>AHP</i>)	Rangs (<i>AHP</i>)
Apstrādes rūpniecība	28,00	2	28,07	2
Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija	31,18	1	32,01	1
Būvniecība	21,40	3	20,55	3
Transports un uzglabāšana	19,42	4	19,38	4

Jāsecina, ka prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomiku ir tiešā veidā saistītas ar produktu dzīves ciklu. Apstrādes rūpniecība aptver produktu ražošanas posmu, transports un uzglabāšana aptver loģistikas posmu, kas ietver izejvielu transportēšanu uz rūpnīcām, produktu transportēšanu pie patērētājiem un produktu atlieku transportēšanu atbilstoši izvēlētajai aprites ekonomikas R-stratēģijai un produkta vai materiāla atlikumu specifikai un kvalitātei. Savukārt ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas nozare rūpējas par produktu dzīves cikla pēdējo posmu un tiecas otrreizējos materiālus atgriezt ekonomiskajā ciklā un piešķirt tiem vērtību. Būvniecības nozare pārstāv resursietilpīgāko produktu – ēku un būvju – radīšanu, kurai ir būtiska ietekme uz vidi visā būves dzīves ciklā.

Līdz ar Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu un prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtēšanu veikta aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara validācija. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars pielāgojams un izmantojams dažādu saistīto rīcības virzienu, tautsaimniecības nozaru, stratēģiju kopu novērtēšanai. Pielāgojot *PESTEL* faktoru grupu apakšfaktoros citu valstu un teritoriālo vienību kontekstam, to iespējams izmantot aprites ekonomikas ieviešanas novērtēšanai nacionālā un reģionālā līmenī, izvērtējot saistītos rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, stratēģijas un citas kopas.

SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

Promocijas darba izstrādes laikā: 1) veikta aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvara izstrāde – identificēti un izanalizēti galvenie pētījumi ceļā uz mūsdienu aprites ekonomikas konceptualizāciju; izstrādāti galvenie aprites ekonomikas koncepta attīstības periodi – globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987); aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010); aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...); 2) noteikti aprites ekonomikas raksturīgie elementi – izmantojot kvalitatīvo kontentanalīzi, identificēti aprites ekonomikas raksturīgie elementi, kas validēti, izmantojot bibliometrisko analīzi un programmatūras rīku *VosViewer*; izstrādāta un fokusgrupā apstiprināta aprites ekonomikas definīcija; 3) veikta aprites ekonomikas Latvijā analīze – izanalizēts aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskais ietvars; izanalizēta aprites ekonomika Latvijā, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru; 4) izstrādāts un validēts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru *PESTEL* ietvars – izstrādāts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars, balstoties uz *PESTEL* faktoru grupām; fokusgrupā izvērtēti aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svāri; aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars validēts, novērtējot Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus un prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā.

Promocijas darbā iegūtie rezultāti pamato promocijas darba mērķa sasniegšanu un apstiprina izvirzīto hipotēzi. Promocijas darba gaitā izstrādāts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars un veikta tā aprobācija. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmē politisko, ekonomisko, sociālo, tehnoloģisko, vides un tiesisko faktoru kopums, un ekonomiskajiem faktoriem ir vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, ko apstiprina noteiktie aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā *PESTEL* faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svāri.

Promocijas darba autors ir izstrādājis **secinājumus**.

1. Aprites ekonomikas retrospektīvajā analīzē identificētie aprites ekonomikas koncepta pirmssākumi meklējami 1945. gadā, kad indiešu ekonomists Džozefs Čelandurai Korneliuss Kumarapa uzsvēra atkritumu vērtību un izmantojamību. Galvenie aprites ekonomikas koncepta attīstības periodi ir: 1) globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987); 2) aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010); aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...).
2. Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie un bibliometriskajā analīzē validētie aprites ekonomikas raksturīgie elementi ir R-stratēģijas, atkritumi, slēgtas cilpas, dizains, uzņēmējdarbības modeļi, domāšana sistēmās, domāšana dzīves ciklos, efektīva resursu izmantošana, patēriņš, vērtības saglabāšana, dalīšanās ar produktiem, atjaunīgā enerģija, uzvedība un industriālā simbioze.
3. Aprites ekonomikas konceptam ir cieša saistība ar ilgtspējības jēdzienu un ilgtspējīgas attīstības konceptu, sniedzot pozitīvu ieguldījumu 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 11., 12.,

- 13., 14., 15., 16., 17. ANO ilgtspējīgas attīstības mērķu, īpaši 6., 7., 8., 12. un 15. mērķu sasniegšanā.
4. Bibliometriskajā analizē identificētie atslēgvārdi, kas saistīti ar aprites ekonomiku un apstrādes rūpniecības (*NACE* kods – C), ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācības (E), būvniecības (F) un transporta un uzglabāšanas tautsaimniecības nozarēm, ir: “*circular economy*”, “*sustainable development*”, “*sustainability*” “*decision making*”, “*supply chains*”, “*waste management*”, “*waste*”, “*china*”, “*human*”, “*environmental protection*”, “*material flow analysis*”, “*carbon dioxide*”, “*life cycle*”, “*life cycle assessment*”, “*life cycle analysis*”, “*environmental impact*”, “*recycling*”. Katrai nozarei ir identificēti arī unikālie biežāk minētie atslēgvārdi, kas var veicināt detalizētāku pētījuma veikšanu par tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku.
 5. Vienotas izpratnes par aprites ekonomiku veidošanai precizēta aprites ekonomikas definīcija, kas izdiskutēta un apstiprināta fokusgrupā šādā redakcijā: “Aprites ekonomika ir mērķtiecīgi virzīta ekonomiskā sistēma, kuras pamatā ir pāreja uz atjaunīgās enerģijas izmantošanu un uzņēmējdarbības modeļi, kas aizvieto “dzīves cikla beigu” jēdzienu ar atteikšanos, pārdomāšanu, samazināšanu, atkārtotu izmantošanu, remontēšanu, atjaunošanu, atkārtotu ražošanu, izmantošanas mērķa mainīšanu, pārstrādi un atgūšanu ražošanas, izplatīšanas, patēriņa un atkritumproduktu atgūšanas loģistikas procesos, tādējādi darbojoties mikrolīmenī (produkti, uzņēmumi, patērētāji), mezo līmenī (ekoindustriālie parki), makro līmenī (pilsēta, reģions, valsts un starptautiskais līmenis), lai panāktu ilgtspējīgu attīstību, kas nozīmē apkārtējās vides saglabāšanu un uzlabošanu, ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu un sociālās vienlīdzības radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā”.
 6. Eiropas Zaļais kurss un Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns “Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu” virza aprites ekonomikas ieviešanu Eiropas Savienības dalībvalstīs, tajā skaitā arī Latvijā. Latvijas politiski tiesiskais ietvars, kas virza aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, ietver Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam un tādus saistītos politikas plānošanas dokumentus kā Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.–2028.gadam, Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam, Latvijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam, Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam, Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.–2027.gadam, Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam (NAP2027), Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030, Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam, informatīvais ziņojums “Par nolietotu rīpu apsaimniekošanu” un Viedās specializācijas stratēģija.
 7. Izstrādātie aprites ekonomikas indikatoru ietvari izriet no aprites ekonomikas definīcijas, mērījumu tiem, stratēģijām, mērījumu tvērumiem, mēroga, indikatoru veida un dimensijas. Zinātniskajā literatūrā identificētas vismaz 55 aprites ekonomikas indikatoru grupas un vismaz 474 ar aprites ekonomiku saistīti indikatori, kas liecina par aprites ekonomikas metrikas plašo klāstu un tvērumu. Tomēr lielu daļu aprites

ekonomikas indikatoru izmantošanu ierobežo kvalitatīvu datu kopu trūkums, kas ir lielākais šķērslis aprites ekonomikas ieviešanas progresa mērīšanā. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatori ir piemērotākie aprites ekonomikas Latvijā analītiskajā novērtēšanā, lai gan tie neietver tādas aprites ekonomikas elementus kā dizains, uzņēmējdarbības modeļi, dalīšanās ar produktiem, atjaunīgā enerģija un industriālā simbioze.

8. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara tendenču analīze liecina par: materiālu patēriņa pieaugumu un dažāda veida atkritumu apjoma palielinājumu, kas negatīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā; dažāda veida (sadzīves, iepakojuma, plastmasas) atkritumu pārstrādes īpatsvara pieaugumu, kas pozitīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā; apritīgo materiālu īpatsvara stagnāciju 4,3–6,5 % robežās no 2014. līdz 2021. gadam, pārstrādājamo izejvielu tirdzniecības apjoma pieaugumu un siltumnīcefekta gāzu emisiju no rūpnieciskām aktivitātēm un materiālās importa atkarības rādītāju mērenību, kas neitrāli ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā. Jāsecina, ka Rīcības plānā pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam līdz 2027. gadam iekļautie mērķi sasniegt 1,55 EUR/kg resursu produktivitātes līmeni un 11,0 % apritīgo materiālu izmantošanas līmeni pēc izanalizētajām indikatoru tendencēm netiks sasniegti, kas liecina par nepieciešamību ieviest papildu instrumentus un aktivitātes, lai veicinātu šo rādītāju pieaugumu.
9. Izstrādātais aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars ietver sešus faktorus jeb faktoru grupas – politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie faktori un 28 apakšfaktoros: P1 – Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku; P2 – Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku; P3 – Pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku; P4 – Politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā; P5 – Sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā; E1 – Ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas; E2 – Strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku; E3 – Finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām; E4 – Aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja; E5 – Uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos; E6 – Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai; S1 – Pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas; S2 – Patērētāju mentalitāte un paradumi; S3 – Sabiedrības vides apziņas līmenis; S4 – Kultūra un tradīcijas; S5 – Sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus; T1 – Tehnoloģiju attīstība un digitalizācija; T2 – Produktu dizains; T3 – Tehnoloģiskā inteliģence; T4 – Infrastruktūra; T5 – Pētniecība un inovācijas; V1 – Virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā; V2 – Resursu nepietiekamības problēmas risināšana; V3 – Klimata pārmaiņu mazināšana; V4 – Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana; V5 – Atjaunīgo resursu izmantošana; Ti1 – Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs; Ti2 – Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites

ekonomikas ieviešanu Latvijā. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara faktoru grupas un apakšfaktori izdiskutēti un apstiprināti fokusgrupā.

10. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā visvairāk ietekmē ekonomiskie (24,6 % – relatīvā nozīmīguma svars pēc analītiskā tīkla procesa metodes (*ANP*)) faktori, kam seko sociālie (18,9 %), vides (17,3 %), tehnoloģiskie (15,9 %), politiskie (13,6 %) un tiesiskie (9,7 %) faktori. Vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ir šādiem apakšfaktoriem: finanšu atbalstam ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 8,34 %); pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņām (S1; 8,07 %); virzībai uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1; 6,70 %); Eiropas Savienības normatīvajam regulējumam attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (Ti1; 6,47 %); aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskajai dzīvotspējai (E4; 6,45 %); tehnoloģiju attīstībai un digitalizācijai (T1; 6,12 %); Eiropas Savienības politikas virzībai uz aprites ekonomiku (P1; 5,17 %); patērētāju mentalitātei un paradumiem (S2; 4,97 %); atjaunīgo resursu izmantošanai (V5; 4,00 %).
11. Pēc *PESTEL-ANP* metodikas noteiktie Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritārie rīcības virzieni ir šādi: Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu (1. Rīcības virziens; relatīvā nozīme – 16,67 %); Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana (7. Rīcības virziens; 15,85 %); Materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs (5. Rīcības virziens; 15,11 %); Resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību (2. Rīcības virziens; 13,60 %); Priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai (3. Rīcības virziens; 13,46 %); Pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā (6. Rīcības virziens; 13,31 %); Pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana (4. Rīcības virziens; 12,00 %).
12. Pēc *PESTEL-ANP* metodikas noteiktās prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā ir šādas: ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (*NACE* kods – E; relatīvā nozīme – 31,18 %), apstrādes rūpniecība (C; 28,00 %), būvniecība (F; 21,40 %); transports un uzglabāšana (H; 19,42 %).
13. Izstrādātais un validētais aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars ir pielāgojams un izmantojams dažādu saistīto rīcības virzienu, tautsaimniecības nozaru un stratēģiju kopu novērtēšanai. Ietvaru var izmantot kā atbalsta rīku lēmumu pieņemšanas procesā, sekmējot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.
14. Pielāgojot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara *PESTEL* faktoru grupu apakšfaktoros citu valstu un teritoriālo vienību kontekstam, to iespējams izmantot aprites ekonomikas ieviešanas elementu novērtēšanai nacionālā un reģionālā līmenī, izvērtējot saistītos rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, stratēģijas un citas kopas pāreju uz aprites ekonomiku.

Balstoties uz izstrādāto promocijas darbu un secinājumiem, promocijas darba autors sniedz **priekšlikumus.**

1. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai**, izstrādājot informatīvos materiālus sabiedrības informēšanas un izglītošanas pasākumiem sabiedrības uzvedības modeļu ietekmēšanai un **Izglītības un zinātnes ministrijai**, sagatavojot izglītības satura priekšlikumus aprites ekonomikas satura iekļaušanai izglītības programmās, profesionālās pilnveides apmācībās un mūžizglītībā, izmantot promocijas darbā izstrādāto aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvaru un sistēmiski identificēto aprites ekonomikas elementu kopumu. Tas sniegs ieguldījumu izpratnes veicināšanā par pārejas uz aprites ekonomiku nepieciešamību.
2. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai** turpmākajos pārejas uz aprites ekonomiku plānošanas periodos un politikas plānošanas dokumentu izstrādē lietot promocijas darbā precizēto aprites ekonomikas definīciju vai pielāgotu tās versiju, aizstājot virspusēju aprites ekonomikas definīciju izmantošanu un sekmējot vienotas sistēmiskas izpratnes par aprites ekonomiku veidošanos starp aprites ekonomikas ieviešanā iesaistītajām pusēm – ministrijām, pašvaldībām, publiskā sektora institūcijām, uzņēmumiem, izglītības iestādēm, zinātnes un pētniecības organizācijām, nevalstiskajām organizācijām un sabiedrību kopumā.
3. **NACE saimniecisko darbību klasifikācijas Eiropas Kopienā turpmāko redakciju izstrādes darba grupai** turpmākajās *NACE* saimniecisko darbību klasifikācijas Eiropas Kopienā redakcijās iestrādāt aprites ekonomikas elementus un pielāgot pārejas uz aprites ekonomiku paradigmai.
4. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai** Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam nākamajās redakcijās un turpmākajos plānošanas periodos detalizētāk iestrādāt izejvielu ieguves posmu.
5. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai, Izglītības un zinātnes ministrijai, Labklājības ministrijai, Ekonomikas ministrijai, Finanšu ministrijai, Zemkopības ministrijai, Klimata un enerģētikas ministrijai** un citām iesaistītajām institūcijām pārejas uz aprites ekonomiku plānošanā, ieviešanā un politikas ietvara izstrādē sadarbībā ar pētniecības organizācijām un aprites ekonomikas ekspertiem izmantot izstrādāto aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvaru kā atbalsta rīku lēmumu pieņemšanas procesā, lai izvērtētu rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, stratēģijas un citas elementu kopas pārejā uz aprites ekonomiku.
6. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai, Izglītības un zinātnes ministrijai, Labklājības ministrijai, Ekonomikas ministrijai, Finanšu ministrijai, Zemkopības ministrijai, Klimata un enerģētikas ministrijai** un citām iesaistītajām institūcijām pārejas uz aprites ekonomiku plānošanā, ieviešanā un politikas ietvara izstrādē izmantot promocijas darbā prioritizētos Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienus kā lēmumu pieņemšanas atbalsta rādītājus, ar kuru palīdzību var pieņemt lēmumus par kopējā finansējuma aprites ekonomikas virzienam strukturālo sadalījumu pa rīcības virzieniem u. tml. pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā.

7. **Ekonomikas ministrijai, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai** un citām iesaistītajām institūcijām Latvijas tautsaimniecību nozaru attīstības politikas plānošanā izmantot promocijas darbā prioritizētās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā uz aprites ekonomiku kā lēmumu pieņemšanas atbalsta rādītājus, lai mērķtiecīgi virzītu finansējumu, aktivitātes un atbalsta pasākumus prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā. Sekmējot aprites ekonomikas principu piemērošanu ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācības (*NACE* kods – E) apstrādes rūpniecības (C), būvniecības (F) un transporta un uzglabāšanas (H) nozarēm, tiks veicināta aprites ekonomikas ieviešana arī citās Latvijas tautsaimniecības nozarēs.
8. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai, Izglītības un zinātnes ministrijai, Labklājības ministrijai, Ekonomikas ministrijai, Finanšu ministrijai, Zemkopības ministrijai, Klimata un enerģētikas ministrijai** un citām iesaistītajām institūcijām pārejas uz aprites ekonomiku plānošanā un ieviešanā apsvērt un veicināt atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras, tehnoloģiju, atbalsta instrumentu, patēriņa modeļu ietekmēšanas paņēmieni, industriālās simbiozes un citu aprites ekonomikas elementu labo prakšu pārnesi no citām Eiropas Savienības un pasaules valstīm uz Latviju, tādā veidā veicinot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.
9. **Eiropas Savienības dalībvalstu pārvaldes organizācijām** sadarbībā ar pētniecības organizācijām un aprites ekonomikas ekspertiem pielāgot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara apakšfaktoros vietējam kontekstam un izmantot jaunizveidoto aprites ekonomikas ieviešanu ietekmējošo faktoru ietvaru kā atbalsta rīku lēmumu pieņemšanas procesā, lai izvērtētu rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, stratēģijas un citas elementu kopas pārejā uz aprites ekonomiku.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS

1. AHP Online System – AHP-OS (2023) [online]. bmsg.com [accessed 25 November 2023]. Available at: <https://bmsg.com/ahp/>
2. *Aptauja: 48 % Latvijas iedzīvotāju neko nezina par aprites ekonomiku* (2023) [tiešsaiste]. DelfinGroup AS [skatīts 2023. gada 15. oktobrī]. Pieejams: <https://delfingroup.lv/lv/pazinojumi/aptauja-48-latvijas-iedzivotaju-neko-nezina-par-aprites-ekonomiku>
3. Apvienoto Nāciju Organizācijas Ģenerālā asambleja (2015) [tiešsaiste]. Apvienoto Nāciju Organizācijas samita noslēguma dokumenta projekts attīstības programmas pieņemšanai laikposmam pēc 2015. gada, pkc.gov.lv [skatīts 2023. gada 4. oktobrī]. Pieejams: https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Dienaskartiba%202030_0.pdf
4. Auriault, C., Aze, F., Morgan, J., Sopelana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirerra, V., Canas Rojas, A., Costa Branco, P. M., de Oliveira Rodrigues, P., Cepria Pamplona, J. J. (2017) [online]. *Comprehensive analysis of the existing and emerging approaches of circular economy models in pulp and paper industry*, paperChain [accessed 14 November 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5b510caf8&appId=PPGMS>
5. Blomsma, F., Brennan, G. (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3), 603–614.
6. Centrālā statistikas pārvalde (2023) [tiešsaiste]. *NACE: Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija*. csp.gov.lv [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://www.csp.gov.lv/lv/klasifikacija/nace-2-red/nace-saimniecisko-darbibu-statistiska-klasifikacija-eiropas-kopiena-2-redakcija>
7. Craig, P. P. (2001). Energy Limits on Recycling. *Ecological Economics*, 36 (3), 373–384.
8. Definīcija (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 5. decembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/defin%C4%ABcija>
9. Eiropas Komisija (2019) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai “Eiropas zaļais kurss”*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>
10. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/125/EK (2009. gada 21. oktobris), ar ko izveido sistēmu, lai noteiktu ekodizaina prasības ar enerģiju saistītiem ražojumiem (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj/?locale=LV>
11. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 66/2010 (2009. gada 25. novembris) par ES ekomarķējumu (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32010R0066>
12. EK 2020. gada 11. marta paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai. “Jauns aprites ekonomikas rīcības plāns. Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu.” (2020) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

13. European Commission (2023) [online]. *Green Public Procurement Criteria and Requirements*. green-business.ec.europa.eu [accessed 20 October 2023]. Available at: https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/gpp-criteria-and-requirements_en
14. European Commission (2023) [online]. *Waste Framework Directive*. environment.ec.europa.eu [accessed 31 July 2023]. Available at: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en
15. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A New Sustainability Paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
16. Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Boston MA.
17. Hsieh, H. F., Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15 (9), 1277–1288.
18. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
19. Kumarappa, J. C. (1945). *Economy of Permanence: A Quest for a Social Order Based On Non-Violence*. Sarva Seva Sangh Prakashan, Rajghat, Varanasi, India.
20. Lieder, M., Rashid, A. (2016). Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
21. Ministru kabineta rīkojums Nr. 489 “Par Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.-2027. gadam” (2020) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/317168-par-ricibas-planu-parejai-uz-aprites-ekonomiku-20202027-gadam>
22. 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.
23. Our World in Data (2023) [online]. *Energy Production and Consumption*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>
24. Our World in Data (2023) [online]. *Population Growth*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/population-growth>
25. Perera, R. (2017). *The PESTLE Analysis*. Nerdynaut. 26 p.
26. Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.
27. Reh, L. (2013). Process Engineering in Circular Economy. *Particuology*, 11 (2), 119–133.
28. Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS publications.
29. Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.

30. Uvarova, I., Atstaja, D., Volkova, T., Grasis, J., Ozolina-Ozola, I. (2023). The Typology of 60R Circular Economy Principles and Strategic Orientation of Their Application in Business. *Journal of Cleaner Production*, 409, 137189.
31. 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.
32. Van Eck, N. J., Waltman, L. (2011). Text Mining and Visualization Using VOSviewer. *Cornell University Digital Libraries*. 1–5.
33. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027gadam>
34. von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller: New York. 289 p.
35. *VOSviewer* (2023) [online]. vosviewer.com [accessed 2 December 2023]. Available at: <https://www.vosviewer.com/>
36. Waltman, L., Van Eck, N. J., Noyons, E. C. (2010). A Unified Approach to Mapping and Clustering of Bibliometric Networks. *Journal of Informetrics*, 4 (4), 629–635.
37. Zhu, Q., Geng, Y., Lai, K. (2010). Circular Economy Practices among Chinese Manufacturers Varying in Environmental-oriented Supply Chain Cooperation and the Performance Implications. *Journal of Environmental Management*, 91 (6), 1324–1331.
38. Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis. In: *17th RSEP International Economics & Social Sciences Conference: Conference Proceedings*, Spain, Madrid, 6 April, 2020. Ankara: BC Publishing House, 24–35.



Jānis Zvirgzdiņš dzimis 1993. gada 9. jūlijā Limbažos. Ar izcilām sekmēm absolvējis Baumaņu Kārļa Viļķenes pamatskolu un Limbažu novada ģimnāziju. Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvis inženierzinātņu bakalaura grādu elektrozinātnē (2015). 2016. gadā zināšanas par globālajiem uzņēmējdarbības aspektiem papildinājis vasaras skolā Dienvidkorejā. RTU ieguvis profesionālo maģistra grādu ekonomikā un ekonomista kvalifikāciju (2018). Strādājis Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrā. Jau vairākus gadus ir RTU Inženierekonomikas un vadības fakultātes pētnieks un lektors. Piedalījies Eiropas Savienības *Interreg Europe* un *Erasmus+* programmu projektu ieviešanā, kā arī bijis starptautisku zinātnisku konferenču organizācijas komitejas pārstāvis. Galvenie pētniecības virzieni – aprites ekonomika, zaļā ekonomika, ilgtspējīga attīstība, vides pārvaldība, pilsētu un reģionālā ekonomika, enerģētika un nekustamā īpašuma pārvaldība, kas atspoguļojas vairāk nekā 20 zinātniskajās publikācijās.

J. Zvirgzdiņa aizrautību darbā ar studentiem var raksturot ar Tupaka Amaru Šakura vārdiem: "Es nesaku, ka mainīšu pasauli, bet garantēju, ka iedvesmošu prātus, kas mainīs pasauli."