

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 IETVARS

Promocijas darbs

Zinātniskās vadītājas
Profesore *Dr. oec.*
INETA GEIPELE
Asociētā profesore *Dr. oec.*
SANDA LAPUŽE

Rīga 2024

ANOTĀCIJA

Promocijas darbs “Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars” izstrādāts Rīgas Tehniskās universitātes Inženierekonomikas un vadības fakultātes Ekonomikas un uzņēmējdarbības institūtā doktora grāda iegūšanai. Promocijas darba zinātniskie vadītāji ir profesore *Dr. oec.* Ineta Geipele un asociētā profesore *Dr. oec.* Sanda Lapuķe.

Promocijas darba mērķis: izstrādāt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvaru un veikt tā validāciju. Promocijas darbs sastāv no ievada, 4 daļām, 12 nodaļām, secinājumiem un priekšlikumiem, izmantotās literatūras un avotu saraksta un 11 pielikumiem. Promocijas darbā iekļauti 65 attēli, 23 tabulas, 1 formula, kā arī atsauces uz 316 izmantotās literatūras avotiem.

Promocijas darba ievadā pamatota temata aktualitāte, izvirzīta hipotēze, definēts darba mērķis, uzdevumi, pētījuma objekts un priekšmets, izstrādātas zinātniskās novitātes, pētījuma teorētiskā un metodoloģiskā bāze, izmantotās literatūras avotu grupas, zinātniski pētnieciskās metodes, pētījuma ierobežojumi un pētījuma rezultātu zinātniskā aprobācija.

Promocijas darba pirmajā daļā identificēti un izanalizēti galvenie pētījumi par aprites ekonomikas konceptualizācijas vēsturisko attīstību un izstrādāts aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars, kurā atspoguļoti galvenie aprites ekonomikas koncepta attīstības periodi: 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–...). Otrajā daļā identificēti un validēti aprites ekonomikas raksturīgie elementi, veikta aprites ekonomikas bibliometriskā analīze un precizēta aprites ekonomikas definīcija. Trešajā daļā veikta aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analītisks novērtējums un izanalizēta aprites ekonomika Latvijā, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatorus. Ceturtajā daļā izstrādāts un validēts aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars, izvērtēti aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svāri un veikta aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara validācija, novērtējot Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus un prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā.

Promocijas darba noslēgumā izstrādāti secinājumi un priekšlikumi.

Atslēgvārdi: aprites ekonomika, aprites ekonomikas elementi, ietekmējošie faktori, ilgtspējīga attīstība, *PESTEL* faktori

ABSTRACT

The doctoral thesis “The Framework of Factors Influencing the Implementation of the Circular Economy in Latvia” was developed at the Economics and Business Institute of the Faculty of Engineering Economics and Management of Riga Technical University for obtaining a doctoral degree. The scientific supervisors of the doctoral thesis are Professor Dr. oec. Ineta Geipele and Associate professor Dr. oec. Sanda Lapuke.

The aim of the doctoral thesis: to develop the framework of factors influencing the implementation of the circular economy in Latvia and to carry out its validation. The thesis consists of an introduction, 4 parts, 12 chapters, conclusions and proposals, list of references, and 11 appendices. The thesis includes 65 figures and 23 tables, as well as references to 316 sources of literature.

In the introduction of the thesis, the topicality of the topic is presented, a hypothesis is put forward, the aim, tasks, research object and subject are defined, scientific novelties, theoretical and methodological basis of the research, groups of literature sources used, scientific research methods, research limitations and the scientific approbation of the research results are characterized.

In the first part of the thesis, the main studies on the way to the conceptualization of the circular economy are identified and analyzed, and a framework of the retrospective analysis of the circular economy was developed, which reflected the main development periods of the concept of the circular economy: 1) period of awareness of global environmental problems and the ideology of the circular economy (1945–1987); 2) period of conceptualization of circular economy (1989–2010); 3) circular economy validity period (2011–...). In the second part, characteristic elements of the circular economy are identified and validated, a bibliometric analysis of the circular economy is carried out and a definition of the circular economy is specified. In the third part, the political framework for the implementation of the circular economy in Latvia is analyzed, and the circular economy in Latvia is analyzed using the indicators of the circular economy monitoring framework of the European Commission. In the fourth part, the framework of the factors influencing the implementation of the circular economy in Latvia was developed and validated, the significance of the factors influencing the implementation of the circular economy in Latvia was evaluated, and the validation of the framework of the factors influencing the implementation of the circular economy in Latvia was carried out, evaluating the priority action directions of the Action plan for the transition to the circular economy 2020–2027 and the priority sectors of Latvia’s national economy in the transition to circular economy in Latvia.

At the end of the thesis, conclusions and proposals are developed.

Keywords: circular economy, elements, influencing factors, sustainable development, *PESTEL* factors

SATURS

IEVADS	5
1. APRITES EKONOMIKAS KONCEPTA RETROSPEKTĪVĀ ANALĪZE.....	15
1.1. Globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987).....	15
1.2. Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010).....	26
1.3. Aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...).....	38
1.4. Aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars.....	45
2. APRITES EKONOMIKAS RAKSTURĪGIE ELEMENTI.....	49
2.1. Aprites ekonomikas raksturīgo elementu identificēšana. Kvalitatīvā kontentanalīze ...	49
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	65
2.3. Aprites ekonomikas definīciju analīze	80
3. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANA LATVIJĀ. ANALĪTISKS NOVĒRTĒJUMS... 85	
3.1. Aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analīze	85
3.2. Aprites ekonomikas novērtēšanas metodes un metrika.....	100
3.3. Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīze. Latvijas gadījums	106
4. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANU LATVIJĀ IETEKMĒJOŠO FAKTORU IETVARA IZSTRĀDE UN VALIDĀCIJA	125
4.1. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošie faktori. <i>PESTEL</i> ietvara izstrāde un analīze.....	125
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	164
SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI	181
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS	187
PIELIKUMI	208

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 tiekšanās 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 rezultatīvos 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 šādi aprites ekonomikas aspekti: izanalizēta ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšana caur aprites ekonomiku un reģionālo sadarbību⁶; izstrādāts aprites ekonomikas koplietošanas modelis ceļā uz racionālu resursu izmantošanu ilgtspējīgā ražošanā⁷; analizēta attieksme pret ilgtspējīgu uzņēmējdarbību⁸; analizēts tekstila aprites potenciāls⁹ un izaicinājumi¹⁰; analizēta pilsētvides sadzīves atkritumu apsaimniekošana¹¹ un patēriņš¹²; izstrādāts aprites ekonomikas R-stratēģiju (skaidrojumu skat. 3. pielikumā) 60R ietvars¹³; analizētas aprites ekonomikas tendences un attīstības perspektīvas¹⁴; analizēta Latvijas būvniecības uzņēmumu attieksme pret otrreizējo pārstrādi¹⁵; analizēta patērētāju attieksme pret dalīšanās ekonomiku¹⁶; analizēta aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļu pielāgošana valsts ilgtspējīgai ekonomiskajai attīstībai¹⁷; analizēta “zaļo” darbu loma atkritumu samazināšanā un apsaimniekošanā¹⁸; vērtētas

⁵ *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>

⁶ Cudečka-Puriņa, N., Atstāja, D., Koval, V., Purviņš, M., Nesenenko, P., Tkach, O. (2022). Achievement of Sustainable Development Goals Through the Implementation of Circular Economy and Developing Regional Cooperation. *Energies*, 15(11), 4072.

⁷ Atstāja, D., Koval, V., Grasis, J., Kalina, I., Kryshal, H., Mikhno, I. (2022). Sharing Model in Circular Economy Towards Rational Use in Sustainable Production. *Energies*, 15(3), 939.

⁸ Titko, J., Tambovceva, T., Atstāja, D., Lapinskaitē, I., Solesvik, M. Z., Svirina, A., Uzule, K. (2023). Attitudes Towards Sustainable Entrepreneurship among Students: A Pilot Study in Latvia and Lithuania. *TalTech Journal of European Studies*, 13(1), 107–132.

⁹ Valtere, M., Bezrucko, T., Blumberga, D. (2023). Analysis of Textile Circularity Potential. *Environmental and Climate Technologies*, 27(1), 220–232.

¹⁰ Atstāja, D., Cudečka-Puriņa, N., Vesere, R., Abele, L., Spivakovskyy, S. (2021). Challenges of Textile Industry in the Framework of Circular Economy: Case from Latvia. In *International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021)*. EDP Sciences.

¹¹ Serralha, M. D. F. N., Anderluh, A., Santos, B. S., Radványi, D., Leščevica, M., Mesbahi, Z., Carriço, N., Nolz, P., De Coninck, S., Galatanu, S. V. (2023). The Contribution of Urban Domestic Waste Management to the Circular Economy: The Perspective of Six European Countries. In *Handbook of Research on Solving Societal Challenges Through Sustainability-Oriented Innovation*, IGI Global, 159–181.

¹² Bormane, S., Sloka, B., Skiltere, D. (2023). Sustainable Consumption and Waste Management. In *22nd International Scientific Conference “Engineering for Rural Development” Proceedings*, May 24–26, 2023, Jelgava, 937–942.

¹³ Uvarova, I., Atstāja, 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.

¹⁴ Tambovceva, T., Melnyk, L., Dehtyarova, I., Nikolaev, S. (2021). Circular Economy: Tendencies and Development Perspectives. *Mechanism of Economic Regulation*, 2(92), 33–42.

¹⁵ Tambovceva, T., Bajare, D., Titko, J., Shvetsova, I. (2021). Awareness and Attitude of Latvian Construction Companies Towards Sustainability and Waste Recycling. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 14(7), 942–955.

¹⁶ Tambovceva, T., Titko, J. (2020). Consumer Perception of Sharing Economy: Pilot Survey in Latvia. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 13(1), 72–84.

¹⁷ Atstāja, D., Cudečka-Puriņa, N., Hrinchenko, R., Koval, V., Grasis, J., Vesere, R. (2022). Alignment of Circular Economy Business Models for Framing National Sustainable Economic Development. *Acta Innovations*, 42, 5–14.

¹⁸ Vesere, R., Kalnins, S. N., Blumberga, D. (2021). Role of Green Jobs in the Reduction of Waste and Waste Management. *Environmental and Climate Technologies*, 25(1), 1128–1141.

atkritumu kā energoresursu izmantošanas iespējas¹⁹; vērtēti papīra pārstrādes aspekti²⁰; analizēts nešķirotu sadzīves atkritumu sastāvs nākamās paaudzes atkritumu apsaimniekošanas sistēmas turpmākajā plānošanā un modelēšanā Latvijā²¹. Jāsecina, ka šie pētījumi 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. gadā²², 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 izglītošana²³.

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

¹⁹ Vesere, R., Kalnins, S. N., Lauka, D., Blumberga, D. (2020). Circular Economy Analysis. Ranking of Energy Resources from Waste. In *2020 IEEE 61st International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)* (pp. 1–6). IEEE.

²⁰ Ozola, Z. U., Vesere, R., Kalnins, S. N., Blumberga, D. (2019). Paper Waste Recycling. Circular Economy Aspects. *Environmental and Climate Technologies*, 23(3), 260–273.

²¹ Kubule, A., Klavenieks, K., Vesere, R., Blumberga, D. (2019). Towards Efficient Waste Management in Latvia: An Empirical Assessment of Waste Composition. *Environmental and Climate Technologies*, 23(2), 114–130.

²² Kumarappa, J.C. (1945). *Economy of Permanence: A Quest for a Social Order Based On Non-Violence*. Sarva Seva Sangh Prakashan, Rajghat, Varanasi, India.

²³ 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/iv/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027-gadam>

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.

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 katrā 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 elementī**, 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 Gores, 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, Kerījs Tērners, Kristofers Džons Raiens *et al.*, Hārdins Tibss, Džons Lails, Roberts Aīress, Udo Simonis, Leo Bāss, Deils Rodžerss, Rons Tibens-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 Gaidis *et al.*, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (*OECD*), Robs Hopkinss, 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, Džeremij Rifikins, 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, Kihungs Lai, Lotārs Rē, Josi Potinga, Marko Hekerts, Ernsts Vorels, Alderts Hanemajers, 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, Sjū 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 uz 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., Wirzbitskis, 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.

1. APRITES EKONOMIKAS KONCEPTA RETROSPEKTĪVĀ ANALĪZE

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

Vēsturnieku aprindās dzirdētais lozungs “Kas valdīs pār pagātņi, 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.

Jau 20. gadsimta pirmajā pusē attīstījās apziņa, ka planētas resursi ir izsmeļami un tie jāizmanto atbildīgi. 1945. gadā indiešu ekonomists Džozefs Čelandurai Korneliuss Kumarapa (*Joseph Chelladurai Cornelius Kumarappa*) savā pētījumā “Pastāvības ekonomika” (“*Economy of Permanence*”)²⁴ uzsvēra atkritumu vērtību un izmantojamību, norādot, ka lielu daļu ciema atkritumu, tostarp grūžus, kaulus, cilvēku ekskrementus un citus atkritumus, kas apdraud ciemata sanitāriju, varētu izmantot, veidojot kompostu. Ir secināms, ka Džozefs Čelandurai Korneliuss Kumarapa kritizēja rietumu pasaules resursu izmantošanas ideoloģiju, kas tiecas uz dabas resursu pārvēršanu produktos, neņemot vērā sabiedrības primārās vajadzības. Ja salīdzina Kumarapas zinātnisko filozofiju ar marksistiskā komunisma idejām, tad, ja Kārļa Marksa teorija balstās uz materiālismu, Kumarapas idejas balstās uz sava veida duālismu, kurā prāts, gars un matērija ir vienas realitātes aspekti. Ja Kārļa Marksa gadījumā vienlīdzīga sabiedrība veidojas, mainot ražošanas materiālos apstākļus, tādā veidā nodrošinot sabiedrības pamatu, tad Kumarapa skaidru prioritāti piešķir prātam vai garam – tikai garīgi pilnveidojot sevi, var izstrādāt patstāvīgu, nevardarbīgu ražošanas modeli. Ir jāsecina, ka Kumarapas izpratnē par sociālām pārmaiņām un veidojumiem kā pamatkritērijs ir cilvēku attieksme vienam pret otru un apkārtējo vidi, kur izšķirošā loma ir mīlestībai, nevis konfliktam. Marksisma piekritēju izpratnē pretrunas un no tām izrietošais konflikts un vardarbība ir raksturīga dabai un dzīvībai. Kā viena no dilemmām, ko izvirzīja Kumarapa un Mahatma Gandijs, ir Zemes resursu izsīkums un neilgtspējīga resursu izlietošana, kas veicina ārpuszemes resursu meklēšanu, lai apmierinātu pieaugošās vajadzības un pieprasījumu pēc resursiem. Tā kā resursu ieguve no citām planētām ir abstraktas un futuristiskas idejas līmenī, tad ir jāsecina, ka planētas Zeme robežās ierobežotam resursu apjomam būtu jābūt atkārtoti izmantojamam jeb apritīgam. Ir jāsecina, ka Kumarapa iestājās par nepārtrauktības un aprites procesu saglabāšanu dabā, kas atspoguļojas pētnieka metaforā: “Bites utt., savācot no augiem nektāru un ziedputekšņus, apputeksnē ziedus un graudus, kas veidojas apputeksnēšanas rezultātā un atkal kļūst par nākamās augu paaudzes dzīvības avotu.”²⁵ Kumarapas “Pastāvības ekonomika” veido

²⁴ Kumarappa, J.C. (1945). *Economy of Permanence: A Quest for a Social Order Based On Non-Violence*. Sarva Seva Sangh Prakashan, Rajghat, Varanasi, India.

²⁵ Turpat

Gandija ekonomikas (*Ghandian Economy*) pamatu un ir viens no pirmajiem priekštečiem tam, ko mūsdienās dēvējam par aprites ekonomiku.

Amerikāņu jūras bioloģes Reičelas Kārsones (*Rachel Carson*) 1962. gadā publicētā grāmata “Klusais pavasaris” (“*Silent spring*”)²⁶ tiek uzskatīta par vienu no ietekmīgākajiem darbiem, kas veicinājis vides aktīvistu kustību un vides dimensijas zinātnisko izpēti. Lai gan pētījumā tika uzsvērtā lauksaimniecības ķīmikāliju ietekme uz vidi un cilvēkiem un nebija tiešas saistības ar aprites ekonomikas koncepta veidošanos, tomēr tas aktualizēja ar vides jautājumiem saistīto pētniecisko interesi, kas vēlāk veicināja arī aprites ekonomikas konceptualizāciju.

Kritika par pārmērīgu resursu izmantošanu un ekspluatējošām ekonomikām atgriezās 1966. gadā, kad ekonomists un viens no sistēmu teorijas izstrādātājiem amerikāņu ekonomists Kenets Edvards Boldings (*Kenneth Ewart Boulding*) publicēja pētījumu “Kosmoskuģu Zemes ekonomika” (“*The Economics of the Coming Spaceship Earth*”)²⁷. Viņš atspoguļo kovboja tēlu: “kovbojs ir neierobežotu līdzenumu simbols, kas ir saistīts ar ekspluatējošu, romantisku un vardarbīgu uzvedību.” Pētnieks caur sistēmpiecejas prizmu piedāvāja atvērtu un slēgtu sistēmu attiecības ar vairākām ievades un izvades klasēm. Kovboja mentalitāte uzskata, ka Zeme ir atvērta sistēma, kas ir piepildīta ar neierobežotiem dabas resursiem kā izejvielām. Viņš izvirzīja vēl vienu metaforu – “kosmosa cilvēks”, kuras ietvaros planēta Zeme tiek uztverta kā kosmosa kuģis, uzsverot apritīgas resursu plūsmas nepieciešamību lineārās resursu plūsmas vietā. No divām iepriekš minētajām metaforām izriet analogija pārejai no “kovboja ekonomikas”, kas tiek raksturota ar neierobežotiem resursiem, nekaunīgu, ekspluatējošu, romantizētu un vardarbīgu uzvedību un iespējām pamest problēmas, uz “kosmosa kuģu ekonomiku”, kur ierobežotie resursi bija atkārtoti jāizmanto un jāpārstrādā kā priekšnosacījums ilgtspējīgām dzīvības uzturēšanas sistēmām. Jāmin, ka 1966. gadā pasaules iedzīvotāju skaits bija 3,41 miljrd.²⁸, un jau tad tika uzsvērts, ka lineārais patēriņa modelis nav pieļaujams galīgu Zemes resursu apstākļos. No 1966. gada līdz 2021. gadam pasaules iedzīvotāju skaits ir audzis 2,32 reizes, sasniedzot 7,91 miljrd. 2021. gadā. Jāsecina, ka spiediens uz planētas ekosistēmām ir pieaudzis un šajā laika periodā ir mainījies arī globālās sabiedrības patēriņa grozs. Viens no būtiskākajiem patēriņa pieauguma raksturlielumiem ir enerģijas patēriņš, kas ietekmē patēriņa groza strukturālās un absolūtās izmaiņas, tāpēc, lai izanalizētu patēriņa pieaugumu, ir jāvērtē primārā enerģijas patēriņa (bruto iekšzemes energoresursu patēriņš, izņemot ar enerģētiku nesaistītu izmantošanu²⁹) izmaiņas. Globālais primārās enerģijas patēriņš no 1966. gada (54841 TWh) līdz 2021. gadam (177057 TWh) ir pieaudzis 3,23 reizes³⁰. Šis pieaugums sevī ietver ražošanas jaudu kāpinājumu ražotāju pusē un patēriņa līmeņa, kā arī dzīves līmeņa pieaugumu

²⁶ Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin Company.

²⁷ Boulding, K. E. (1966). *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, in: Jarrett, H. (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy. Resources for the Future*/Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp. 3–14.

²⁸ Our World in Data (2023) [online]. *Population Growth*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/population-growth>

²⁹ Ekonomikas ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Energoefektivitāte un ēku atjaunošana*. em.gov.lv [skatīts 2023. gada 1. augustā]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/energoefektivitate-un-eku-atjaunosana?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F

³⁰ Our World in Data (2023) [online]. *Energy Production and Consumption*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>

mājsaimniecību vidū. Ir jāsecina, ka no 1966. gada līdz 2021. gadam pieaudzis gan pasaules iedzīvotāju skaits, gan enerģijas patēriņš, tomēr pieauguma tempi nav proporcionāli. Ņemot vērā, ka enerģijas patēriņš ir audzis straujāk nekā iedzīvotāju skaits, tad jāsecina, ka viens pasaules iedzīvotājs 2021. gadā vidēji patērē par 39 % vairāk enerģijas nekā viens pasaules iedzīvotājs 1966. gadā. Līdz ar to atspoguļojas sabiedrības tiekšanās pēc labklājīgākas un pārticīgākas dzīves. Pēc promocijas darba autora domām, tas ir viens no lielākajiem izaicinājumiem ceļā uz aprītes ekonomikas koncepta ieviešanu.

Amerikāņu ekoloģs Garets Hārdins (*Garrett James Hardin*) 1968. gadā darbā “Koplietošanas traģēdija” (“*Tragedy of the Commons*”)³¹ atspoguļoja situāciju brīdī, kad visiem sabiedrības locekļiem ir ierobežoti kopējie resursi. Tādā situācijā katrs sabiedrības loceklis tiecas pēc personīgā labuma, aizmirstot sabiedrības kopējo labumu, kas rezultējas kopējo resursu (mežsaimniecības, zivsaimniecības, utt.) noplicināšanās, gaisa un apkārtējās vides piesārņojumā un citās globālās problēmās. Ir jāsecina, ka šādā veidā individuālam sabiedrības pārstāvim var izdoties uzlabot savu labklājības līmeni, negatīvos efektus izkļiedējot uz pārējās sabiedrības labklājības rēķina, bet, ja visi sabiedrības indivīdi tiecas nepārtraukti uzlabot savu labklājības līmeni, tad izkļiedētie efekti kļūst pamanāmi un negatīvi ietekmē visu sabiedrību. Tāpēc koplietošanas traģēdija ir jānovērš ar dažādiem līdzekļiem – normatīvo regulējumu vai nodokļiem -, kas ierobežo kopējo dabas resursu ieguves tempus un samazina piesārņojuma apjomus. Regulējošajiem instrumentiem jābūt tādiem, kas piesārņotājam padara lētāku sava piesārņojuma attīrīšanu nekā tā novadīšanu apkārtējā vidē. Ir jāsecina, ka traģēdija pēc Garetā Hārdina domām ir tāda, ka jebkurš kopējais dabas resurss tiks pārmērīgi izmantots vai piesārņots, jo cilvēki darbojas pašlabuma dēļ, nevis daloties un rūpējoties par kopējo labumu.

Paralēli koplietošanas traģēdijas konceptualizācijai 1968. gadā amerikāņu biologs Pols Ralfs Erliks (*Paul Ralph Ehrlich*) kopā ar līdzgaitniekiem pētījumā “Populācijas bumba” (“*The Population Bomb*”) papildus pasaules mēroga bada prognozēšanai, uzsvēra vajadzību pēc atkritumu pārstrādes nozares izveides. Viņi uzsvēra nepieciešamību pieņemt normatīvo ietvaru, lai apturētu resursu izšķērdēšanu, aicinot valdības virzīties uz plašas atkritumu pārstrādes nozares izveidi. Tiesiskajam regulējumam un normatīvajiem aktiem būtu jānosaka vairākkārt lietojamu konteineru infrastruktūras izveide visiem atkritumu veidiem. Pētījumā tika norādīts, ka, ja produkts ir bojāts un nonāk apkārtējā vidē, tad tiek zaudēts nozīmīgs apjoms izmantojamās enerģijas. Jo mazāk nolietojušos un nefunkcionējošu produktu nonākšanu apkārtējā vidē tiek pieļauta, jo mazāk enerģijas jāizmanto.³² Par spīti tam, ka Erlīka un līdzgaitnieku prognozes attiecībā uz pasaules mēroga bada problēmām neapstiprinājās praksē, sabiedrība un zinātnieki aizvien lielāku uzmanību sāka pievērst vides problēmām un ar tām saistītajiem jautājumiem, kas aizvien biežāk ieņēma lomu dažāda līmeņa apspriežu dienas kārtībās.

Rumāņu matemātiķis, statistiķis un ekonomists Nikolass Džordžesku-Rēgens (*Nicholas Georgescu-Roegen*) 1971. gadā publicētajā darbā “Entropijas likums un ekonomiskais process”

³¹ Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 1243–1248.

³² Ehrlich, P.R. (1968). *The Population Bomb*. Ballantine Books, New York.

(“*The Entropy Law and the Economic Process*”)³³ norādīja uz sakarību – jo ātrāk norit ekonomiskais process, jo ātrāk uzkrājas kaitīgie atkritumi. Uz Zemes pēc būtības nenotiek atkritumu apglabāšana, kā mūsdienās to ir pierasts atzīmēt. Ja kaitīgie atkritumi ir radušies, tad tie paliek uz Zemes, ja vien netiek izmantota brīvā enerģija, lai no tiem atbrīvotos. Džordžesku-Rēgens uzsver, ka enerģija, kas tiek iegūta no Saules starojuma, pati par sevi nerada kaitīgos atkritumus. Pie tam automašīnas, kuras darbina ar saules enerģiju uzlādētiem akumulatoriem, ir lētākas gan zemās entropijas, gan ietekmes uz apkārtējo vidi ziņā. Jānorāda, ka esam nonākuši līdz elektromobiļu ieviešanai mūsu ikdienā. Pēc promocijas darba autora domām būtu vēl jāparūpējas par elektromobiļu pieejamības paaugstināšanu no finansiālā aspekta, kas sekmētu elektromobiļu izmantošanas īpatsvara palielināšanos sabiedrībā, kā arī par atjaunīgās enerģijas (skaidrojumu skat. 3. pielikumā) īpatsvara palielināšanu gala enerģijas patēriņa sadalījumā, jo tikai pie nosacījuma, ka elektromobiļu uzlāde notiek ar atjaunīgo enerģiju, tiek samazinātas elektromobiļa dzīves ciklā radītās siltumnīcefekta gāzu emisijas. Tas sekmē ietekmes uz vidi samazināšanos un pāreju uz aprites ekonomiku.

Amerikāņu biologs Berijs Komoners (*Barry Commoner*) 1971. gadā pētījumā “Noslēdzot apli: daba, cilvēks un tehnoloģijas” (“*The closing circle: nature, man and technology*”)³⁴ uzsvēra dabas slēgto ciklu nozīmi, norādot, ka dzīvnieku atkritumprodukti kļūst par barību augsnes baktērijām, kas ar barības vielām nodrošina augus, kurus patērē dzīvnieki, un analogus ekoloģiskos ciklus ir grūti iekļaut cilvēku ikdienā tehnoloģiju laikmetā, kur iekārta A vienmēr dod produktu B, un produkts B, kad tas nolietojies, tiek izmests. Komoners uzsver, ka cilvēce ir izrāvusies no dabas dzīvības cikla, pārvēršot tās nebeidzamos ciklus cilvēka radītos, lineāros notikumus: naftu iegūst no zemes dzīlēm, pārstrādā degvielā, sadedzina dzinējā, tādējādi radot kaitīgus izgarojumus, kas tiek izvadīti gaisā. Šādā veidā tiek radīts gaisa piesārņojums. Pirmkārt, jāsecina arī, ka citas cilvēku intervences jeb iejaukšanās ekoloģiskajos ciklos noved pie toksisku ķīmisko savienojumu nonākšanas apkārtējā vidē, notekūdeņu apjoma palielināšanās un liela daudzuma atkritumiem, kas norāda uz cilvēces spēju salauzt dabas ciklus, kuri miljoniem gadu ir uzturējuši dzīvību uz planētas Zeme. Otrkārt, jāsecina, ka ekosfēra uztur sabiedrību un visas sabiedrības subjektu aktivitātes. Pie tam viss, kas neiederas ekosfērā, apdraud līdzsvarotos un trauslos dabas ciklus, no kuriem sabiedrība ir atkarīga. Atkritumi ir ne tikai nepatīkami un toksiski, kā norāda Berijs Komoners, bet tie ir pierādījums tam, ka ekosfēra tiek virzīta uz sabrukumu. Papildus tam pētījumā tiek uzsvērta arī nepieciešamība pāriet uz atjaunīgās enerģijas ražošanu ne tikai no vides ieguvumu aspekta, bet ņemot vērā arī pieaugošās neatjaunīgo resursu ieguves izmaksas.³⁵

Amerikāņu vēsturnieks un filozofs Marejs Bukčins (*Murray Bookchin*) 1971. gadā publicētajā pētījumā “Pēc-trūkuma anarhisms” (“*Post-scarcity anarchism*”)³⁶ norādīja, ka, lai izslēgtu atkritumus un saglabātu dabas resursus, – 1) kvalitātei un mākslinieciskumam būtu jāaizstāj kvantitāte un standartizācija; 2) izturībai un ilglaičīgumam būtu jāaizstāj tieksme tērēt;

³³ Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Boston MA.

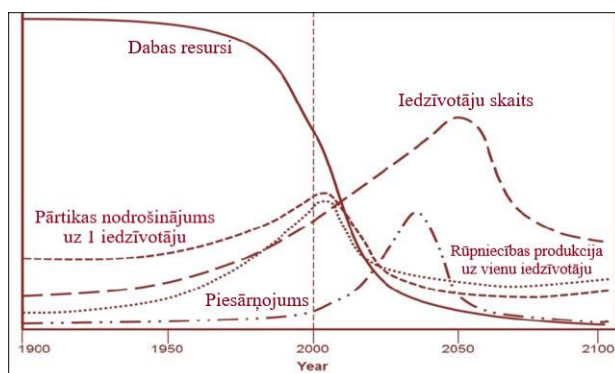
³⁴ Commoner, B. (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. Bantam Books, New York.

³⁵ Turpat

³⁶ Bookchin, M. (1971). *Post-Scarcity Anarchism*. Black Rose Books, Montreal and Buffalo.

3) lolotu un apbrīnotu lietu ekonomikai, kas raksturojas ar tradīciju izjūtu un apbrīnas sajūtu par iepriekšējo paaudžu personībām un mākslinieciskumu, būtu jāaizstāj bezprātīgā preču sezonālā pārveidošana; 4) inovācijām jātiek ieviestām, ņemot vērā cilvēka dabiskās tieksmes, kas atšķiras no masu mediju radītā gaumes un vajadzību piesārņojuma. Tā radās sociālās ekoloģijas (*social ecology*) koncepts, kur tiek uzsvērta sociālās un vides dimensiju mijiedarbība. Papildus tam Bukčins norādīja, ka pats kapitālisms izraisa katastrofālu globālo sasīlšanu. Pēc promocijas darba autora domām standartizācija nav trūkums, kā to norādījis Marejs Bukčins. Tā jāprot izmantot kā rīks, lai nākotnes attīstības kursu no konkurētspējas priekšrocību gūšanas un peļņas maksimizācijas novirzītu uz standartizētiem produktiem, kuri ir izstrādāti ilglaicīgamam, pārstrādājamībai, vairākkārtējai izmantošanai, aprītigumam un tamlīdzīgi. Ja ilgtspējīgas attīstības jēdziens sevī ietver sasaisti ar nākamajām paaudzēm, tad sociālās ekoloģijas konceptam ir spēcīga saikne ar iepriekšējām paaudzēm, kas kombinācijā aptver visu laika (horizontālo) ietvaru – pagātne, tagadne, nākotne.

Amerikāņu vides zinātnieces Donellas Medouzas (*Donella Meadows*) vadītā pētnieku grupa 1972. gadā publicētajā pētījumā “Izaugsmes robežas” (*“Limits to Growth”*) norādīja uz izaugsmes robežām, kuras pārsniedzot cilvēce var nonākt eksistenciālu dilemmu priekšā (skat. 1.1. att.).³⁷



1.1. att. Izaugsmes robežu oriģinālā projekcija (autora veidots, balstoties uz ³⁸).

1.1. attēlā norādītās projekcijas ilustrē planētas resursu galīgumu (izsmeļamību), lineārā patēriņa un ražošanas modeļa neilgtspējību, kā arī populācijas pieauguma ietekmi uz dabas resursu samazināšanos un dabas piesārņojumu. Jau 1972. gadā tika uzsvērtas tādas problēmas kā resursu noplicināšanās, pārapsārbīšana un dabas piesārņojums, kuras kopā ar no tām izrietošajiem aspektiem mūsdienās ir iekļautas Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) 17 ilgtspējīgas attīstības mērķos³⁹. Pētnieki jau tad aicināja izstrādāt un ražot produktus efektīvai otrreizējai izmantošanai un pārstrādei un norādīja, ka gadījumā, ja tiks saglabātas uzņemtas

³⁷ Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. New York, 102, 27.

³⁸ Turpat

³⁹ Pārresoru koordinācijas centrs (2023) [tiešsaiste]. *ANO Ilgtspējīgas attīstības mērķi*. pkc.gov.lv [skatīts 2023. gada 1. augustā]. Pieejams: <https://www.pkc.gov.lv/lv/attistibas-planosana-latvija/ano-ilgtspējīgas-attistibas-merki>

attīstības projekcijas, kas redzamas 1.1. attēlā, tad līdz 2072. gadam tiks sasniegtas planētas izaugsmes robežas un visticamākais rezultāts būs diezgan pēkšņa resursu patēriņa maksimālā punkta sasniegšana un sabrukums.⁴⁰ Līdzīgi kā Erliks, Medouzas vadītā pētnieku grupa norādīja uz tehnoloģiskā progresa nepieciešamību.

Pētījumā par planētas izaugsmes robežām norādīts, ka stabilas sabiedrības darbību sekmētu: 1) jaunas atkritumu savākšanas metodes, lai samazinātu piesārņojumu un padarītu izlietotos materiālus pieejamus otrreizējai pārstrādei; 2) efektīvāki otrreizējās pārstrādes paņēmieni, lai samazinātu resursu izsīkšanas ātrumu; 3) labāks produkta dizains, lai palielinātu produkta kalpošanas laiku un veicinātu viegli veicamu remontu; 4) videi visdraudzīgākā enerģijas veida – saules enerģijas – izmantošana; 5) dabisko kaitēkļu apkarošanas metožu, kas balstītas uz pilnīgāku ekoloģisko savstarpējo saistību izpratni, izmantošana; 6) medicīnas sasniegumi, kas samazinātu mirstības līmeni; 7) kontracepcijas sasniegumi, kas veicinātu dzimstības izlīdzināšanos ar mirstības samazināšanos.⁴¹ Jāsecina, ka mirstības līmeņa samazināšanās novestu pie paaugstinātas pārapsūtošanās problēmas un palielinātu spiedienu uz dabas resursiem. Protams, medicīnai ir jāattīstās ar mērķi kalpot sabiedrības veselībai, jāatklāj veidi, kā ārstēt dažādus slimību veidus un jāsekmē vidējā sabiedrības subjekta dzīves ilguma palielināšanās, bet jāsaprot, ka tas nenovedīs pie iedzīvotāju skaita samazināšanās un izrietošā resursu patēriņa samazināšanās. Līdz ar to promocijas darba autors vēlas uzsvērt kontracepcijas sasniegumu un ģimenes plānošanas pakalpojumu nozīmi (īpaši attīstības valstīs), jo tiem ir potenciāls bremsēt pasaules populācijas pieauguma tempus, kas attiecīgi mazina patērētāju skaitu un pieprasījumu pēc dabas resursiem.

Austrijā dzimušais amerikāņu dizainers Viktors Papaneks (*Victor Josef Papanek*) 1972. gadā publicētajā pētījumā “Dizains reālajai pasaulei” (*“Design for the real world”*) atzīmē, ka dizainam, lai tas sniegtu vides priekšrocības un būtu sociāli atbildīgs, jābūt revolucionāram un radikālam – tam ir jābūt saskaņā ar “mazākās piepūles principu” – ar minimāliem krājumiem jāsasniedz maksimāla daudzveidība jeb ar mazāko palīdzību jāspēj paveikt visvairāk. Tas nozīmē patērēt mazāk, izmantot lietas ilgāk un pārstrādāt materiālus, kā arī netērēt papīru fizisku grāmatu drukāšanai.⁴² Papaneks bija pirmais, kurš runāja par dizainu kā par politisku instrumentu – tolaik revolucionāru jēdzienu, kas mūsdienās tiek uzskatīts par patiesu -, jo dizains nenozīmē tikai formas piešķiršanu, bet ir arī pārveidojošs instruments, kurā jāņem vērā sociālās un ētiskās perspektīvas. Jāsecina, ka Papaneka analizēto sociālo un ilgtspējības jautājumu pamatā ir politiskā apziņa, nevis patērētājs. Mūsdienās Viktora Papaneka pieeja tiek konceptualizēta kā ekodizains (arī ekoloģiskais dizains, vides dizains).

Vācu-britu statistiķis un ekonomists Ernsts Frīdrihs Šūmahers (*Ernst Friedrich Schumacher*) 1973. gadā publicētajā pētījumā “Mazs ir skaists: ekonomika it kā cilvēkiem būtu nozīme” (*“Small is Beautiful: Economics as if People Mattered”*)⁴³ uzsvēr vajadzību attīstīt jaunu dzīvesveidu ar jaunām ražošanas metodēm un jauniem patēriņa modeļiem: dzīvesveidu,

⁴⁰ Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. New York, 102, 27.

⁴¹ Turpat

⁴² Papanek, V. (1972). *Design for the Real World*. Academy, Chicago.

⁴³ Schumacher, E. F. (1973). *Small is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered*. Blond & Briggs, New York. 288 p.

kas paredzēts pastāvībai. Šūmahers norāda, ka lauksaimniecībā un dārzkopībā jāinteresējas par tādu ražošanas metožu pilnveidošanu, kas ir bioloģiski drošas, palielina augsnes auglību un rada veselību, skaistumu un pastāvību; rūpniecībā jāinteresējas par maza mēroga tehnoloģiju un videi draudzīgu tehnoloģiju attīstību, ņemot vērā, ka rūpniecība ir mūsdienu dzīves tempa noteicēja. Pētījumā tiek uzsvērts, ka cilvēku darbam jāsadā prieku. Darbs nedrīkst aprobežoties kā algas pelnīšanas instruments, kas atstāj cerības uz prieku tikai brīvajā laikā. Jāsecina, ka Šūmahers ir norādījis uz ilgtspējīgas attīstības pamatdimensiju (vides, ekonomikas un sociālās dimensijas) mijiedarbības nozīmi ekonomiskajā attīstībā, kas mūsdienās ir viens no apspriestākajiem aspektiem zinātniskajā sabiedrībā un lēmumu pieņemēju vidū.

Paralēli Šūmaheram austriešu teologs un filozofs Ivans Iličs (*Ivan Illich*) 1973. gadā publicētajā pētījumā “Konvivialitātes rīki” (“*Tools for Conviviality*”) uzsvēra dabisko mērogu un robežu nozīmi, norādot, ka tikai noteiktās robežās tehnoloģiskās iekārtas var ieņemt vergu vietu; ārpus šīm robežām tie noved pie jauna veida dzimtbūšanas.⁴⁴ Līdzīgas robežu analogijas tiek atspoguļotas uz izglītību, rūpniecību un politiku. Kembridžas universitātes vārdnīca konvivialitātes jēdzienu skaidro kā draudzīgumu, un tādu, kas cilvēkus padara laimīgus un gaidītus⁴⁵. Iličs konvivialitāti skaidro kā pretstatu rūpnieciskajai produktivitātei. Ir jāsecina, ka “draudzīgums” attiecas uz rīkiem, precēm un pakalpojumiem. Rīki veicina konvivialitāti, ja: 1) tos var viegli izmantot ikviens tik bieži, cik vēlas; 2) tie tiek izmantoti, lai sasniegtu lietotāja izvēlētu mērķi; 3) vienas personas rīku lietošana neierobežo citas personas spēju lietot rīkus ar tādiem pašiem parametriem; 4) tiem nav nepieciešama iepriekšēja lietotāja apstiprināšana; 5) to esamība neuzliek pienākumu tos izmantot; 6) tie ļauj lietotājiem sasniegt mērķus savos unikālajos veidos. Autors uzsvēra zinātniskās un tehniskās inteliģences pārspīlēto lomu rūpniecībā un nepieciešamību izstrādāt jaunus instrumentus praktisko zināšanu atgūšanai vidusmēra sabiedrības loceklim. Iliča pētījumā tiek norādīts, ka sabiedrības elite ir nonākusi pie izteikta monopola tādās sabiedrībās, kas pazīmes kā veselība, lauksaimniecība, būvniecība un izglītība, izraisot “karu pret iztiku”, kas ierobežo zemāko sabiedrības slāņu iespējas tuvoties sabiedrības vidējam dzīves līmenim, un ekonomiskās attīstības rezultāts bieži ir nevis sabiedrības uzplaukums, bet modernizēta nabadzība. Pēc promocijas darba autora domām arī mūsdienās ir vērojamas modernizētās nabadzības pazīmes, kas atspoguļojas dažādu valstu Džini indeksu rādījumos.⁴⁶ Pie tam ir vērojama sakarība, ka attīstības valstīs Džini indekss ir augstāks nekā attīstītājās valstīs, kas nozīmē, ka valstīs ar zemāku iekšzemes kopprodukta (IKP) līmeni ir lielāka ienākumu nevienlīdzība starp sabiedrības slāņiem un sabiedrības locekļiem ar zemāku ienākumu līmeni ir daudz grūtāk sasniegt vidējo valsts labklājības līmeni nekā sabiedrības locekļiem ar zemāku ienākumu līmeni attīstītājās valstīs. Promocijas darba autora vērtējumā Ivana Iliča darbā ir velkamas paralēles ar Romas kluba (“*Club of Rome*”) pasūtīto pētījumu “Izaugsmes robežas”⁴⁷. Ja “Izaugsmes robežas” vairāk uzsvēra vides

⁴⁴ Illich, I., (1973). *Tools For Conviviality*. Harper & Row, New York.

⁴⁵ Cambridge Dictionary (2023) [online]. *Conviviality*. dictionary.cambridge.org [accessed 11 August 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/conviviality>

⁴⁶ The World Bank (2023) [online]. *Gini index*. data.worldbank.org [accessed 11 August 2023]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>

⁴⁷ Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. *New York, 102*, 27.

dimensijas izaicinājumus makro līmenī, tad Ivana Iliča darbā uzsvars ir uz sociālās dimensijas robežām, tāpēc, domājot par nākotnes attīstības perspektīvām dabas resursu izlietošanas ziņā, jāņem vērā, ka ekonomiskajai attīstībai jātiecas ne tikai uz ietekmes uz vidi samazināšanu, bet arī uz Džini indeksa samazināšanu un plaisas starp sabiedrības pārtikušāko slāni un sabiedrības mazāk pārtikušo slāni samazināšanu, jo homogēnākā (viendabīgākā) sabiedrībā būtu vieglāk ieviest aprites ekonomikas principus nekā sabiedrībā, kas ir sadrumstalota un kuras grupas būtiski atšķiras pēc ienākuma līmeņiem.

Franču darba tiesību aktīvistē Fransuā d'Obona (*Françoise d'Eaubonne*) 1974. gadā publicētajā pētījumā “Feminisms vai nāve” (*“Le Féminisme ou la Mort”*)⁴⁸ pirmo reizi izmantoja jēdzienu *ekofeminisms*, norādot uz ideoloģiju, kas klimata pārmaiņas, dzimumu līdztiesību un sociālo nevienlīdzību uztver par savstarpēji saistītiem elementiem, kas ir saistīti ar vīrišķās enerģijas dominējošo stāvokli sabiedrībā. Ekofeministiskā analīze pēta saiknes starp sievieti un dabu kultūrā, ekonomikā, reliģijā, politikā, literatūrā un ikonogrāfijā, kā arī aplūko paralēles starp dabas apspiešanu un sieviešu apspiešanu. Šīs paralēles ietver idejas, ka sievietes un dabu uzskata par īpašumu; vīriešus uzskata par kultūras telpas veidotājiem, bet sievietes – par dabas interešu aizstāvēm. Līdz ar to vīriešu dominānce pār sievietēm tiek salīdzināta ar cilvēces dominānci pār dabu. Ekofeminisms uzsver, ka jāciena gan sieviete, gan daba. Jāsecina, ka paralēles ar ekofeminisma ideoloģiju var vilkt arī mūsdienu ekonomiskajā sistēmā, kurā ekonomiskā (vīrišķā) dimensija mijiedarbojas ar vides (sievišķo) dimensiju.

Austriešu un franču sociālais filozofs Andrē Gorcs (*André Gorz*) 1975. gadā publicētajā pētījumā “Ekoloģija kā politika” (*“Ecology as Politics”*) norādīja, ka dominējošajiem uzņēmumiem katrā nozarē būtu jāklūst par sabiedrības īpašumu. To uzdevums būtu katrā jomā ražot ierobežotu skaitu vienādas kvalitātes standartizētu produktu pietiekamā daudzumā, lai apmierinātu visu sabiedrības locekļu vajadzības. Šo izstrādājumu dizains būtu balstīts uz četriem pamatkritērijiem: izturība, remonta vienkāršība, ražošanas patīkamība (*pleasantness of manufacture*) un piesārņojošās ietekmes neesamība. Līdzās cenai būtu jānorāda izstrādājumu ilgmūžība, kas izteikta lietošanas stundās. Jāsecina, ka ražošanas patīkamība visdrīzāk attiecas uz ražošanas procesu, kurā tiešā vai netiešā veidā ir iesaistīts cilvēks, jo tikai uz cilvēku ražošanas procesa kontekstā var attiecināt patīkamības jēdzienu. Tādā gadījumā jāvērtē ir parametri, kas nosaka ražošanas procesa patīkamības līmeni, piemēram, zems fiziskā, ķīmiskā, bioloģiskā un skaņas piesārņojuma līmenis, ergonomiski iekārtota darba vieta, zems traumatisma risks, u.tml. Ceturtais pamatkritērijs “piesārņojošās ietekmes neesamība” ir pārāk idealizēts un konceptuāls, jo praksē ražojoši ražošanas uzņēmumi vienmēr rada ietekmi uz apkārtējo vidi. Šo kritēriju pielāgojot praktiska rakstura apstākļiem, promocijas darba autors piedāvā nodēvēt šādi: “piesārņojošās ietekmes minimizēšana”.

Norvēģu filozofs Arne Ness (*Arne Ness*) 1976. gadā publicētajā pētījumā “Ekoloģija, kopiena un dzīvesveids: ekosofijas izklāsts” (*“Ecology, Community, and Lifestyle: Outline of an Ecosophy”*)⁴⁹ norāda, ka industriālo valstu patēriņš ir saistīts ar ētiskām problēmām attiecībā uz attīstības valstīm, nākamajām paaudzēm, visām dzīvajām būtnēm un to, kas paliek pāri no

⁴⁸ d'Eaubonne, F. (2022). *Feminism or Death: How the Women's Movement Can Save the Planet*. Verso Books.

⁴⁹ Naess, A., Rothernberg, D., (1989). *Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 223 p.

dabiskās vides. Nav novilkta pietiekami skaidras robežas starp izmantojamiem un neizmantojamiem resursiem. Autors norāda, ka, neņemot vērā plašus kontekstus, valdības var turpināt izšķērdēt resursus un izmantot profesionālus resursu optimistus, lai izdarītu savus secinājumus. Tiek uzsvērts, ka ciešā saikne starp politiskās izaugsmes ideoloģiju un ražotāju interesēm padara zaļo resursu politiku ļoti sarežģītu un bez plašas pretošanās un izaugsmes ideoloģijas noraidīšanas nevar būt efektīvas kritikas pret dominējošo resursu izšķērdēšanas politiku. Jāsecina, ka arī 21. gadsimtā ir novērojama ciešā saikne starp ražotāju interesēm un politisko tieskmi pēc izaugsmes raksturojošo rādītāju pieauguma, lai šķietami varētu atrisināt pēc iespējas vairāk sabiedrības problēmu. Vienlaikus dabas resursu noplicināšanās problēma nav kļuvusi pietiekoši acīmredzama, lai tai tiktu pievērsta tūlītēja uzmanība.

Amerikāņu ekonomists Hermans Edvards Deilijs (*Herman Edward Daly*) 1977. gadā publicētajā pētījumā “Stabila stāvokļa ekonomika” (“*Steady-State Economics*”)⁵⁰ definēja stabila stāvokļa ekonomiku ar nemainīgiem cilvēku un preču krājumiem, kas tiek uzturēti noteiktā, pietiekamā līmenī ar zemāko iespējamo izejvielu un enerģijas izlietojumu. Pēc būtības stabila stāvokļa ekonomika sastāv no nemainīgas fiziskās bagātības (kapitāla) un nemainīga iedzīvotāju skaita, un laika gaitā šāda ekonomika neaug. Tāpēc Hermans Edvards Deilijs aicināja uz tūlītēju politisku rīcību, lai izveidotu stabila stāvokļa ekonomiku, uzliekot pastāvīgus valdības ierobežojumus (nodokļus, kvotas) visu resursu izmantošanai, kas atšķiras no klasiskās ekonomikas teorijas pieņēmumiem, kuri uzskatīja, ka jebkuras ekonomikas galīgais stabils stāvoklis izkristalizēsies pats no sevis bez valdības iejaukšanās.⁵¹ Promocijas darba autors secina, ka Hermans Edvards Deilijs pamatoti ir uzsvēris valdības lomas nozīmi, jo vēsturē ir pierādījies, ka valdības neiejaukšanās vai nepamatota iejaukšanās ir lielākie draudi dabas kapitāla saglabāšanā. Piemēram, Ņūfaundlenda bija viena labākajām mencu zvejas vietām pasaulē. Kad 1990. gadā Kanādas valdība atcēla ierobežojumus, līdz 1992. gadam mencas tika izzvejotas, atstājot 30 000 zivsaimniecības nozarē nodarbinātos bez darba.⁵² Mencu krājumi Ņūfaundlendā nav atjaunojušies vēl līdz šai dienai. Tas ir tikai viens no piemēriem, kuri norāda uz pārvaldības dimensijas nepieciešamību dabas kapitāla un resursu saglabāšanā.

Austrāliešu biologs Brūss Čārlzs Molisons (*Bruce Charles “Bill” Mollison*) un austrāliešu vides arhitekts Deivids Holmgrens (*David Holmgren*) 1978. gadā publicētajā pētījumā “Permakultūra” (“*Permaculture*”) izvirzīja permakultūras konceptu, kas ir pieeja zemes apsaimniekošanai un apdzīvoto vietu projektēšanai, kas pieņem kārtību, kas novērota plaukstošās dabiskajās ekosistēmās. Autori norāda, ka pilsēta ar nelieliem izdevumiem varētu nodrošināt lielu daļu savas pārtikas un, to darot, izmantot lielu daļu savu atkritumu kā mulču un kompostu.⁵³ Pēc promocijas darba autora domām, šī ideja būtu grūti īstenojama mūsdienu pilsētvidē papildus ekonomiskajām, sociālajām, izglītības, kultūras, rekreatīvajām, transporta, loģistikas un dzīves vietas nodrošināšanas funkcijām un ņemot vērā, ka pārtikas ražošanas aktivitātēm nepieciešamas ievērojamas lauksaimniecības zemes platības. Molisons un

⁵⁰ Daly, H.E. (1977). *Steady-State Economics*. W.H. Freeman, San Francisco.

⁵¹ Turpat

⁵² Higgins, J. (2008) [online]. *Economic Impacts of the Cod Moratorium*. heritage.nf.ca [accessed 15 August 2023]. Available at: <https://www.heritage.nf.ca/articles/economy/moratorium-impacts.php>

⁵³ Mollison, B.C., Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture For Human Settlements*. Transworld Publishers, Melbourne, Australia.

Holmgrens norāda, ka iespējams visvērtīgākais permakultūras galaprodukts pilsētvidē būtu sirdsmiers, ņemot vērā, ka paranoja pārņem pilsētas un tās iedzīvotājus, un tā ir bezpalīdzības rezultāts, saskaroties ar gaidāmo enerģijas trūkumu un neskaidro nākotni. Permakultūras koncepta ietvaros tiek runāts par ilgtspējīgu sistēmu, kas ir jebkura, kas savas ekspluatācijas dzīves cikla laikā saražo vairāk enerģijas nekā nepieciešams, lai to izveidotu un uzturētu.⁵⁴ Jāsecina, ka pilsētu veidošana par ilgtspējīgām sistēmām ir viens no uzdevumiem, kas jāveic pēc iespējas ātrāk, risinot pārtikas nodrošinājuma, enerģētikas, dabas resursu saglabāšanas un citus jautājumus. Tāpat pilsētas ir nozīmīgas pārejā uz aprites ekonomiku, jo tajās tiek patērēta liela daļa dabas resursu un radīta liela daļa siltumnīcefekta gāzu emisiju.

Paralēli Molisonam un Holmgrenam amerikāņu zinātnieki Markuss Felsons (*Marcus Felson*) un Džo Spets (*Joe L. Spaeth*) norādīja uz sadarbības patēriņa (*collaborative consumption*) elementu, skaidrojot, ka tā pamatā ir aktivitātes, kurās viena vai vairākas personas patērē saimnieciskās preces vai pakalpojumus, veicot kopīgu darbību ar vienu vai vairākām citām personām.⁵⁵ Jāsecina, ka Felsona un Speta pētījumam ir būtiska loma dalīšanās ekonomikas koncepta attīstībā.

Amerikāņu sociologs Viljams Roberts Katons jaunākais (*William Robert Catton, Jr.*) 1980. gadā publicētajā pētījumā “Pārsniegums: revolucionāro pārmaiņu ekoloģiskais pamats” (*“Overshoot: the Ecological Basis of Revolutionary Change”*)⁵⁶ norādīja, ka laikā, kad fosilais kurināmais un derīgo izrakteņu atradnes vēl glabājās Zemes dziļēs, saprātīgais cilvēks (*homo sapiens*) vēl nebija gatavs tās izmantot. Tiklīdz tehnoloģiskais attīstības līmenis ļāva cilvēcei to izdarīt, sabiedrība ar nepacietību (un neparedzot sekas) pārgāja uz augsta enerģijas patēriņa dzīvesveidu, un cilvēks kļuva par *homo colossus*, kas ir pieņēmums, ka cilvēks ir tik liels, cik liels ir tā patērētās enerģijas “pēdas” nospiedums. Viljams Roberts Katons jaunākais *homo colossus* skaidro kā kādu, kas noslēdzis faustisku (fausts – leģendārs brīnumdaris, kas savu dvēseli pārdevis velnam⁵⁷) darījumu, kas iekļā nākotni kā cenu par pārbagātu tagadni. Autors norāda, ka nepietiek izejvielu, kas 4 miljardu attīstītai cilvēku kopienai dzīves laikā jāuzņem no apkārtējās vides; pasaules okeāna, kontinentu un atmosfēras spējas absorbēt vielas ir ierobežota; pat kā atkritumu apglabāšanas vieta pasaule ir ierobežota. Sociologs piemin, ka mūsu suga ir uzriedējusi, un tagad mums ir jāgaida kaut kāda veida avārija kā dabiskais turpinājums.⁵⁸ Jāsecina, ka uz mūsdienu pasaules sabiedrību arī var attiecināt *homo colossus* ideoloģiju, jo jau kopš 1970. gada tiek pārsniegts attiecīgajam gadam paredzēto resursu budžets⁵⁹, kas apdraud nākamo paaudžu iespējas apmierināt savas vajadzības.

⁵⁴ Mollison, B.C., Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture For Human Settlements*. Transworld Publishers, Melbourne, Australia.

⁵⁵ Felson, M., Spaeth, J. L. (1978). Community Structure and Collaborative Consumption: A Routine Activity Approach. *American Behavioral Scientist*, 21(4), 614–624.

⁵⁶ Catton, W.R. (1980). *Overshoot: the Ecological Basis of Revolutionary Change*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago.

⁵⁷ Fausts (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 13. augustā]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/Fausts:1>

⁵⁸ Catton, W.R. (1980). *Overshoot: the Ecological Basis of Revolutionary Change*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago.

⁵⁹ Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

Šveiciešu arhitekts Valters Stahels (*Walter R. Stahel*) 1982. gadā publicētajā pētījumā “Produkta dzīves faktors” (“*The Product Life Factor*”)⁶⁰ norādīja, ka produkta kalpošanas laiks jeb periods, kurā produkti un preces tiek lietotas, nosaka to nomaiņas ātrumu un līdz ar to ražošanai nepieciešamo dabas resursu patēriņu un radīto atkritumu daudzumu. Produkta kalpošanas laika saīsināšana palielina pieprasījumu pēc aizstājējprecēm, ja tās var atļauties. Savukārt produkta kalpošanas laika pagarināšana optimizē kopējo preču kalpošanas laiku un samazina dabas resursu noplicināšanos un līdz ar to arī atkritumu apjomu. Stahels norāda, ka tādā veidā ilgāka produktu izmantošana veicinās pāreju uz ilgtspējīgu sabiedrību. Salīdzinot ar ātru nomaiņu pēc produkta dzīves cikla beigām, produktu dzīves pagarināšana ir ieguves un apstrādes rūpniecības pakalpojumu darbību aizstāšana un liela mēroga kapitālietilpīgu uzņēmumu aizstāšana ar mazākām, darbietilpīgām, lokāli integrētām darba vienībām. Stahels uzsver, ka privātajam sektoram neatkarīgi no darbības jomas (pētniecība un attīstība, ražošana, finanses) ir daudz biznesa iespēju produktu darbības laika pagarināšanas aktivitātēs – atkārtota izmantošana, remonts, atjaunošana un pārstrāde. Palielinot pieejamo kvalificētu darba vietu skaitu un mazinot sabiedrības atkarību no dabas resursiem, šādas darbības sniegs privātajam sektoram jaunu stimulu padarīt pieejamas lētākas preces, kas ir daļa no pašatjaunojošas ekonomikas, kuras pamatā ir aprites modeļi, kas ļauj ar darbaspēku aizstāt enerģiju.⁶¹ Tādā veidā varētu tikt samazināts globālais bezdarba līmenis un mazināta nabadzība, kas sniegtu ieguldījumu 1. ilgtspējīgas attīstības mērķa “Novērsta nabadzība” sasniegšanā. Jāsecina, ka produkta dzīves faktors ir saistīts ar domāšanu dzīves ciklos, kas ir viens no aprites ekonomikas raksturīgajiem elementiem.

Norvēģijas premjerministre Gro Hārlema Brundtlande (*Gro Harlem Brundtland*) ar līdzautoriem 1987. gadā publicētajā Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) Vides komisijas ziņojumā “Mūsu kopējā nākotne” (“*Our Common Future*”)⁶² definēja ilgtspējīgas attīstības jēdzienu: “attīstība, kas nodrošina šodienas vajadzību apmierināšanu, neradot draudus nākamo paaudžu vajadzību apmierināšanai”. Starptautiski “ilgtspējīgas attīstības” jēdziens tiek lietots kopš 1992. gada ANO konferences “Vide un attīstība” Riodežaneiro.⁶³ Jānorāda, ka ilgtspējīgas attīstības koncepts tiek minēts lielā daļā publikāciju, kas saistītas ar aprites ekonomiku, un šo sakarību apstiprina bibliometriskās analīzes 2. posms.

Līdz ar ilgtspējīgas attīstības jēdziena konceptualizēšanos 1987. gadā noslēdzas globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods. 1.2. nodaļā atspoguļots aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010), kurā apkopoti galvenie pētījumi attiecībā uz aprites ekonomikas konceptualizāciju.

⁶⁰ Stahel, W. R. (1982). *The Product Life Factor. An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies: The Role of the Private Sector* (Series: 1982 Mitchell Prize Papers), Houston Area Research Center, 72–96.

⁶¹ Turpat

⁶² Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., ..., Chidzero, B. (1987). *Our Common Future*. New York, 8.

⁶³ United Nations. (1992). *The Rio Declaration on Environment and Development*. In: *The United Nations Conference on Environment and Development*, 3–14 June 1992, Rio de Janeiro, Brazil.

1.2. Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010)

Šajā nodaļā tiek analizēta zinātniskā literatūra un pētījumi, kas attiecas uz aprites ekonomikas konceptualizāciju. Laika periodu no 1989. gada līdz 2010. gadam promocijas darba autors definē kā aprites ekonomikas konceptualizācijas periodu.

Aprites ekonomikas jēdzienu 1989. gadā pirmo reizi izvirzīja britu ekonomists Deivids Viljams Pīrss (*David William Pearce*) un britu ekonomists Kerijs Tērnors (*R. Kerry Turner*) pētījumā “Dabas resursu un vides ekonomika” (*“Economics of Natural Resources and the Environment”*), norādot uz vides dimensijas ekonomiskajām funkcijām.⁶⁴ Tika uzsvērts, ka vides dimensija nodrošina ne tikai ērtību vērtības papildus tam, ka tā ir resursu bāze un “izlietne” ekonomiskajām aktivitātēm, bet arī tiek uzskatīta par fundamentālu dzīvības atbalsta sistēmu. Pētnieki norāda, ka, kamēr atkritumi tiek apglabāti tādos daudzumos (un kvalitātē), kas ir samērojami ar vides asimilācijas spēju, aprites ekonomikas sistēma darbosies tāpat kā dabiska sistēma, lai gan tā joprojām noplicina neatjaunīgos resursus. Jāsecina, ka šādai sistēmai, kas kaut vai daļēji būs atkarīga no neatjaunīgajiem resursiem, joprojām būs ierobežots mūžs, ko nosaka izsmeļamo dabas resursu pieejamība. Pīrss un Tērnors norāda, ka, ja mēs apglabāsim atkritumus tā, ka mēs sabojājam dabiskās vides spēju asimilēt atkritumus, tad tiks traucēta vides kā atkritumu “izlietnes” funkcija. Tādā gadījumā sabiedrība būs pārveidojusi to, kas varētu būt atjaunīgs resurss, par izsmeļamu.⁶⁵ Līdz ar to jāsecina, ka vides asimilācijas spēja ir ierobežots resurss. Kamēr sabiedrība turēsies asimilācijas spējas robežās, vide asimilēs atkritumus un būtībā atgriezīs tos ekonomiskajā sistēmā. Jāsecina, ka 44 gadus pēc pirmajiem aprites ekonomikas iedzīļiem Kumarapas “Pastāvības ekonomikā” radās arī pats aprites ekonomikas jēdziens, kas mūsdienās tiek plaši izmantots zinātniskajās un politiskajās aprindās.

Runājot par aprites ekonomikas konceptualizāciju, svarīgi ir uzsvērt arī industriālās ekoloģijas jēdzienu, ko 1989. gadā pirmo reizi definēja amerikāņu fiziķis Roberts Alans Frošs (*Robert Alan Frosch*) un grieķu-amerikāņu ķīmiķis Nikolass Galopolos (*Nicholas E. Gallopoulos*).⁶⁶ Autori pētījumā “Ražošanas stratēģijas” (*“Strategies for Manufacturing”*) norāda, ka tradicionālais rūpnieciskās darbības modelis, kurā atsevišķos ražošanas procesos tiek uzņemtas izejvielas un tiek ražoti produkti, un radīti atkritumi, kas jālikvidē, ir jāpārveido par integrētāku modeli: rūpniecisko ekosistēmu. Šādā sistēmā tiek optimizēts enerģijas un materiālu patēriņš, samazināta atkritumu rašanās un viena procesa atkritumprodukti kalpo kā izejvielas citam procesam. Frošs un Galopolos velk paralēles starp industriālo sistēmu un ekosistēmu, kur vienas sugas akritumprodukti ir citas sugas resursi. Jāsecina, ka industriālā ekoloģija veicina resursu efektīvu izmantošanu, atkritumu apjomu samazināšanos un mazina negatīvo ietekmi uz apkārtni vidi.

Kristofers Džons Raiens (*Christopher John Ryan*)⁶⁷ ar kolēģiem no Melburnas karaliskā tehnoloģiju institūta (*Royal Melbourne Institute of Technology*) 1992. gadā attīstīja Papaneka

⁶⁴ Pearce, D.W., Turner, R.K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 392 p.

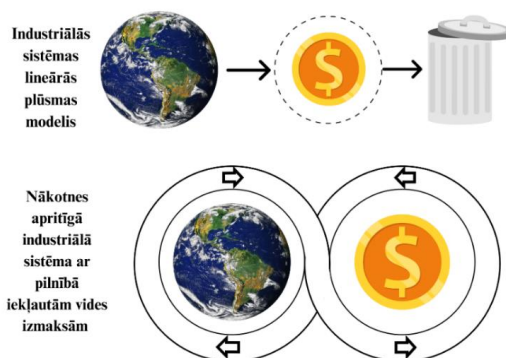
⁶⁵ Turpat

⁶⁶ Frosch, R. A., Gallopoulos, N. E. (1989). *Strategies for Manufacturing*. *Scientific American*, 261(3), 144–153.

⁶⁷ Ryan, C. J., Hosken, M., Greene, D. (1992). *EcoDesign: Design and the Response to the Greening of the International Market*. *Design Studies*, 13(1), 3–22.

reālās pasaules dizaina diskursu, konceptualizējot ekodizainu jeb dizainu videi (*design for environment*). Pētnieki norādīja, ka ilgtspējīgai nākotnei būs jāizstrādā procesi, kas ietver pēc iespējas mazāku ekoloģiski ietekmējošu materiālu noplūdi vidē un pēc iespējas augstāku materiālu pārstrādājamības un atkārtotas izmantošanas pakāpi, kā arī augstāko sasniedzamo energoefektivitātes pakāpi. Jāsecina, ka tas nozīmēs ne tikai jaunus materiālu veidus, bet arī jaunus ražošanas veidus un jaunu produktu klāstu, kas ir pārstrādājami, remontējami un atjaunojami. Autori norāda, ka dizaina jeb projektēšanas posmā produkta kalpošanas laikam jābūt galvenajai prioritātei. Promocijas darba autors norāda, ka šādai pieejai vajadzētu būt prioritātei mūsdienu ražošanai uzņēmumiem, taču vērojama uzņēmēju peļņas maksimizēšanas un vides aizsardzības interešu sadursme, kas kavē pāreju uz videi draudzīgu produktu projektēšanu. Pie tam, diemžēl produktu projektēšana notiek tā, ka to ekspluatācijas laiks beidzas īsi pēc garantijas termiņa beigām jeb “ieprogrammētais nolietojums”, kas savukārt stimulē pieprasījumu un garantē nākotnes ienākumus. Kamēr šis domāšanas veids un produktu dizaina elements nemainīsies, būs grūti cerēt uz labvēlīgām pārmaiņām vides ilgtspējībā.

Amerikāņu stratēģiskais analītiķis Hārdins Tibss (*Hardin Tibbs*) 1993. gadā norādīja, ka industriālā “sistēma” drīzāk ir lineāru plūsmu kopums – materiālu un fosilās enerģijas ieguve no dabas, to pārstrāde ekonomiskai vērtībai un atlikumu izmešana atpakaļ dabā (skat. 1.2. att.). Tibss uzsver, ka šis “resursu ieguves un izmešanas” modelis ir globālo vides problēmu pamatā⁶⁸.



1.2. att. Ekonomiskās vērtības radīšanas princips un materiālu plūsmas lineārajā un aprites ekonomikas sistēmā (autora veidots, balstoties uz ⁶⁹).

Tibss norāda, ka dabas ekosistēmas ir cikliskas, kas bezgalīgi cirkulē, pārveido materiālus un spēj gandrīz pilnībā uzturēt sevi ar saules enerģiju, un ieskicē, ka starptautisko ekonomiku varētu pārveidot analogi kā ciklisku materiālu plūsmu, kas prasa ievērojami mazāku enerģijas patēriņu, ievērojami zemāku izejvielu ievadīšanu un atkritumu izvadīšanu no dabiskās vides, nosaucot to par ciklisku ekonomiku. Tā nebūtu ierobežota ekonomiskās aktivitātes un izaugsmes ziņā, ko tā varētu radīt, bet gan jaunu materiālu un nepieciešamās enerģijas ievades

⁶⁸ Tibbs, H. (1993). *Industrial Ecology: An Environmental Agenda for Industry*. *Global Business Network*. Emeryville, CA, USA.

⁶⁹ Turpat

ziņā.⁷⁰ Jāsecina, ka Tibsa ekonomiskās vērtības radīšanas princips un materiālu plūsmu atspoguļojums ilustrē materiālu plūsmu ekstrēmus: 1) lineāro ekonomiku, kur visi resursi gala rezultātā kļūst par atkritumiem; un 2) aprites ekonomiku, kuras ietvaros visi resursi tiek pārstrādāti. Līdz ar to var apgalvot, ka lineārā ekonomika un aprites ekonomika ir resursu izmantošanas paradigmas galapunkti jeb ekstrēmi, un praksē ir vērojama ķēdes ekonomika (saukta arī par atkārtotas izmantošanas ekonomiku), kuras ietvaros daļa no resursiem kļūst par nepārstrādājamiem atkritumiem, kas tiek apglabāti poligonā un daļa tiek pārstrādāta un atgriezta ekonomikā. Dažādu ar resursu izmantošanu saistīto parametru tuvināšanās lineārās ekonomikas vai aprites ekonomikas ekstrēmiem arī nosaka aprites ekonomikas ieviešanas līmeni. Nozīmīgākais ķēdes ekonomikas aspekts ir attiecība starp atkritumiem, kas tiek apglabāti poligonā, un atkritumiem, kas tiek pārstrādāti un atgriezti ekonomikā (atkritumu pārstrādes īpatsvars), kas ir viens no aprites ekonomikas ieviešanas būtiskākajiem rādītājiem.

Līdzīgi kā Tibss uzsver uz lineārās resursu plūsmas aizstāšanu ar ciklisko resursu plūsmu, profesors un ainavu arhitekts Džons Lails (*John T. Lyle*) 1994. gadā publicētajā pētījumā “Reģeneratīvs dizains ilgtspējīgai attīstībai” (“Regenerative Design for Sustainable Development”) izvirza jēdzienu “reģeneratīvs dizains”. Reģeneratīvā projektēšana jeb dizains nozīmē lineārās resursu izmantošanas plūsmu sistēmas aizstāšanu ar cikliskām plūsmām. Reģeneratīvā sistēma nodrošina nepārtrauktu tās darbībā izmantotās enerģijas un materiālu nomaiņu, enerģiju galvenokārt aizstājot ar saules enerģiju un pieprasījumu pēc jauniem materiāliem – ar pārstrādi un atkārtotu izmantošanu.⁷¹ Jāsecina, ka šī koncepta pamatā ir atkārtotas izmantošanas princips un aprites ekonomikas R-stratēģijas. Reģeneratīvai sistēmai raksturīga: 1) minimāla fosilā kurināmā un cilvēka sintezēto ķīmisko vielu izmantošana; 2) minimāla neatjaunīgo resursu izmantošana, izņemot gadījumus, kad atkārtota izmantošana vai pārstrāde ir iespējama; 3) atjaunojamo resursu izmantošana to atjaunošanās spēju robežās; 4) atkritumu sastāvs un apjoms, kas atbilst vides spējai tos absorbēt.⁷² Tādējādi secināms, ka reģeneratīvajam dizainam raksturīga domāšana sistēmās, lai izveidotu elastīgas un taisnīgas sistēmas, kas sabiedrības vajadzības integrē vides dimensijā.

Paralēli reģeneratīvā dizaina attīstībai 1994. gadā amerikāņu fiziķis un ekonomists Roberts Ainess (*Robert Ayres*) un vācu profesors Udo Simonis (*Udo E. Simonis*), velkot paralēles bioloģiskajam metabolismam, formulēja industriālā metabolisma konceptu kā procesu kopumu, kas izejvielas, enerģiju un darbaspēku pārvērš gatavos produktos un atkritumos. Pētnieki norāda, ka ilgtspējīgu rūpniecisko ekonomiku raksturo gandrīz pilnīga toksisku vai bīstamu materiālu pārstrāde, kā arī ievērojama plastmasas, papīra un citu materiālu, kuru nonākšana vidē tiek uzskatītu par nozīmīgu problēmu, pārstrādes pakāpe.⁷³ Jāsecina, ka industriālā metabolisma idejas caur dažādu materiālu grupu pārstrādes aktivitātēm iekļaujas aprites ekonomikā.

⁷⁰ Tibbs, H. (1993). *Industrial Ecology: An Environmental Agenda for Industry*. *Global Business Network*. Emeryville, CA, USA.

⁷¹ Lyle, J.T., (1994). *Regenerative Design For Sustainable Development*. John Wiley, New York USA.

⁷² Turpat

⁷³ Ayres, R.U., Simonis, U.E., (1994). *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. United Nations University Press, Tokyo, Japan.

Zviedru zinātnieks Leo Bāss (*Leo W. Baas*) 1995. gadā izstrādāja tīrākas ražošanas (*Cleaner Production*) konceptu, uzsverot uzņēmumu lomu vides aizsardzības stiprināšanā. Tīrāka ražošana ir integrētas, preventīvas vides stratēģijas piemērošana gan ražošanas procesiem, gan produktiem, lai samazinātu ietekmes riskus cilvēkiem un videi. Tīrākas ražošanas metodes ietver izejvielu un enerģijas saglabāšanu, toksisku izejvielu likvidēšanu un emisiju, atkritumu daudzuma un kaitīguma samazināšanu. Savukārt koncepta stratēģija ir vērsta uz ietekmes uz vidi samazināšanu visā produkta dzīves ciklā — no izejvielu ieguves līdz produkta vai atlikušo elementu iznīcināšanai.⁷⁴ Jāsecina, ka tīrākas ražošanas pamatā ir zināšanu izmantošana, tehnoloģiju pilnveide un attieksmes mainīšana. Lai gan attieksme šajā gadījumā ietver ražotāju attieksmi pret ražošanas procesiem, arī patērētāju attieksmei pret ražošanas procesiem un produkta ietekmi uz vidi ir būtiska nozīme.

Deils Rodžerss (*Dale Rogers*) un Rons Tībens-Lembke (*Ron Tibben-Lembke*) 1998. gadā publicētajā pētījumā “Ejot atpakaļgaitā: reversās loģistikas tendences un prakse” (*Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*) konceptualizē reverso loģistiku, kas ir efektīvas, rentablas izejvielu, ražošanas krājumu, gatavo preču un saistītās informācijas plūsmas plānošanas, ieviešanas un kontroles procesu kopums no patēriņa vietas līdz izejmateriālu ieguves vietai ar mērķi atgūt produktu vai materiālu vērtību vai pareizi tos utilizēt.⁷⁵ Citiem vārdiem sakot, reversā loģistika ir preču vai to atlikumu pārvietošanas process no to tipiskā galamērķa, lai atgūtu vērtību vai pareizi utilizētu. Jāsecina, ka līdzīgi kā reģeneratīvā dizaina pamatā, arī reversās loģistikas viens no galvenajiem elementiem ir atkārtotas izmantošanas principu ietvars un aprites ekonomikas R-stratēģijas. Atšķirībā no “zaļās” loģistikas, kur uzsvars ir uz minimizētu materiālu izlietojumu, transportēšanai patērētās enerģijas samazināšanu un piesārņojuma samazināšanu, reversā loģistika ietver arī atgriezto preču apstrādi, piemērojot atkārtotas izmantošanas principa R-stratēģijas.

Raimonds Kote (*Raymond P. Côté*) un Edvards Koens-Rozentāls (*Edward Cohen-Rosenthal*) 1998. gadā ievieša ekoindustriālā parka jēdzienu, norādot, ka tā ir industriāla sistēma, kas 1) saudzē dabas un ekonomiskos resursus; 2) samazina ražošanas, materiālu, enerģijas un atkritumu apsaimniekošanas izmaksas; 3) uzlabo darbības efektivitāti, kvalitāti, darbinieku veselību un sabiedrisko tēlu; un 4) sniedz iespējas gūt ienākumus no “atkritummateriālu” izmantošanas un pārdošanas.⁷⁶ Jāsecina, ka ekoindustriālā parka koncepts uzsver nepieciešamību pārkārtot rūpniecību atbilstoši aprites ekonomikas principiem.

Amerikāņu dabas zinātņu pētniece Janīne Benjusa (*Janine M. Benyus*) 1998. gadā publicētajā pētījumā “Biomīmikrija: dabas iedvesmotas inovācijas” (*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*) popularizēja biomīmikrijas konceptu, kura pamatā ir dabas iedvesmota problēmu risināšanas pieeja. Galvenās biomīmikrijas pamatatziņas ir šādas: 1) daba darbojas ar saules gaismas palīdzību; 2) daba izmanto tikai tai nepieciešamo enerģiju; 3) daba visu pārstrādā; 4) daba atalgo sadarbību; 5) daba balstās uz daudzveidību; 6) daba ņem vērā tai

⁷⁴ Baas, L. W. (1995). Cleaner Production: Beyond Projects. *Journal of Cleaner Production*, 3(1–2), 55–59.

⁷⁵ Rogers, D.S., Tibben-Lembke, R.S. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council. 275 p.

⁷⁶ Côté, R. P., Cohen-Rosenthal, E. (1998). Designing Eco-industrial Parks: A Synthesis of Some Experiences. *Journal of Cleaner Production*, 6(3–4), 181–188.

noteiktos ierobežojumus.⁷⁷ Biomīmikrijas pieceja palīdzējusi attīstīt saules paneļu, vēja turbīnu, hidroelektrostaciju turbīnu, ātrvilcienu, lidmašīnu, ventilācijas sistēmu un citu mūsdienu sasniegumu dizainu un tehnoloģijas. Promocijas darba autors piekrīt, ka mūsdienu rūpnieciskajām un patēriņa sistēmām jābalstās uz atjaunīgajiem energoresursiem, galvenokārt uz saules enerģiju. Tajā pašā laikā sabiedrībai jātiecas uz “vēlmes” un “nepieciešamības” jēdzienu nošķiršanu, jo, ja dabas resursu izlietojuma ziņā jēdziens “vēlme” būs priekšplānā un tam sekos ražošanas jaudas un enerģijas patēriņš, tad sabiedrības transformācija un izlaušanās no Katona jaunākā formulētā *homo colossus* būs ļoti sarežģīta. Ņemot vērā, ka daba visu pārstrādā, tad arī sabiedrībai jātiecas uz tādas uzņēmumu un ražošanas infrastruktūras izveides, kas veicina atkārtotas izmantošanas principu ietvara ieviešanu un sadarbību starp uzņēmumiem. Jāsecina, ka, ja daba ņem vērā tai noteiktos ierobežojumus, tad to nevar apgalvot par mūsdienu sabiedrību⁷⁸.

Vides eksperts Pols Žerards Hovkens (*Paul Gerard Hawken*) kopā ar amerikāņu fiziķi Amoriņu Bloku Lovinsu (*Amory Bloch Lovins*) un amerikāņu vides eksperti Hanteru Lovinsi (*Hunter Lovins*) 1999. gadā publicētajā pētījumā “Naturālais kapitālisms: nākamās industriālās revolūcijas radīšana” (*Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*) izvirzīja naturālā kapitālisma konceptu, kas balstās uz atšķirīgu domāšanu un vērtību kopumu nekā tradicionālais kapitālisms. Konceptā ietvertās atziņas: 1) dabiskā vide ir ražošanas faktors, kas liek pamatus, nodrošina un uztur visu ekonomiku; 2) ekonomikas attīstību ierobežo dabas kapitāla pieejamība un funkcionalitāte, īpaši dzīvību uzturošie pakalpojumi, kuriem nav aizstājēju un kuriem nav noteiktas tirgus vērtības; 3) nepārdomātas un slikti izplānotas uzņēmējdarbības sistēmas, iedzīvotāju skaita pieaugums un izšķērdīgi patēriņa modeļi ir galvenie dabas kapitāla zuduma cēloņi, un ir jārisina, lai panāktu ilgtspējīgu ekonomiku; 4) ekonomiskais progress vislabāk var notikt demokrātiskās, uz tirgu balstītās ražošanas un loģistikas sistēmās, kurās tiek pilnībā novērtēti visi kapitāla veidi – cilvēkkapitāls, ražošanas, finanšu un dabas kapitāls; 5) viens no būtiskākajiem mērķiem cilvēku nodarbinātības veicināšanā un apkārtējās vides saglabāšanā ir radikāls resursu produktivitātes pieaugums; 6) cilvēka labklājības nodrošināšanas pamatā ir preču un sniegto pakalpojumu kvalitātes uzlabošana, nevis tikai kopējās naudas plūsmas palielināšana; 7) ekonomiskā un vides ilgtspējība ir atkarīga no globālās ienākumu un materiālās labklājības nevienlīdzības novēršanas; 8) vides ilgtspējību nodrošina demokrātiskas pārvaldības sistēmas, kuru pamatā ir sabiedrības, nevis biznesa vajadzības. Autori caur naturālā kapitālisma pieceju kritizē industriālo kapitālismu, kas likvidē savu kapitālu un sauc to par ienākumiem, un nepiešķir vērtību lielākajiem kapitāla krājumiem – dabas resursiem un ekosistēmām, kā arī sociālajām un kultūras sistēmām, kas ir cilvēkkapitāla pamatā.⁷⁹ Jāsecina, ka naturālais kapitālisms ir konceptualizēta atbilde uz Hārdina konceptualizēto koplietošanas traģēdijas problemātiku. Naturālais kapitālisms ir elementu dabiskās vērtības apzināšanās, kas ir pavisam atšķirīgs no

⁷⁷ Benyus, J.M. (1998). *Biomimicry: Innovation Inspired By Nature*. Quill.

⁷⁸ Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

⁷⁹ Hawken, P., Lovins, A.B., Lovins, L.H., (1999). *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown and Co.

tirgus cenas jēdziena. Divas mencas no pēdējām 100 mencām ir daudz vērtīgākas, nekā divas mencas no 1 000 000 mencu liela bara, jo 1 000 000 mencu dabiskā atjaunošanās spēja ir lielāka nekā 100 mencu dabiskā atjaunošanās spēja, kas norāda uz nepieciešamību aizsargāt mazākās akvakultūras populācijas, lai tās nākotnē varētu turpināt nodrošināt apgādes ekosistēmu pakalpojumus un darbu zivsaimniecības sektorā nodarbinātajiem. Tajā pašā laikā tirgus cena kilogramam mencu ir nemainīga. Naturālā kapitālisma konceptā ietvertais globālās ienākumu un materiālās labklājības nevienlīdzības novēršanas priekšnosacījums ekonomiskajai un vides ilgtspējībai, ņemot vērā dažādu valstu Džini indeksa rādījumus⁸⁰, jāvērtē kā laikietilpīgs un grūti sasniedzams mērķis.

Norvēģu vides pētnieks Marks Džeikobs Gedkops (*Mark Jacob Goedkoop*) ar līdzgaitniekiem 1999. gadā attīstīja produkta-pakalpojuma sistēmas konceptu, kas ir tirgū virzāms produktu un pakalpojumu kopums, kas kopīgi spēj apmierināt lietotāja vajadzības. Sistēmas darbību nodrošina viens uzņēmums vai uzņēmumu alianse. Produkta-pakalpojuma sistēma var ietvert dažādas saskaņotu produktu un pakalpojumu kombināciju piegādes.⁸¹ Ja parasti uzņēmumi koncentrējas uz produktu piegādi, tad produkta-pakalpojuma sistēmas ietvaros tiek piedāvātas produktu un pakalpojumu kombinācijas, apmierinot klienta vēlmes. Šādas sistēmas ne tikai ietaupa laika resursus, bet arī atstāj pozitīvu ietekmi uz vidi.

Zviedru akadēmiķis Tomass Lindkvists (*Thomas Lindhqvist*) 2000. gadā izstrādāja paplašinātas ražotāja atbildības stratēģiju. Tā ir vides aizsardzības stratēģija ar mērķi samazināt produkta kopējo ietekmi uz vidi, uzliekot par pienākumu ražotājam uzņemties atbildību par visu produkta dzīves ciklu. Lindkvists īpašu uzsvāru liek uz nolietoto produktu vai to daļu savākšanu, pārstrādi un nederīgo produktu vai produkta daļu galējo utilizāciju.⁸² Jāsecina, ka Rodžersa un Tībena-Lembkes reversās loģistikas koncepts sniedz stratēģisku risinājumu nolietoto produktu vai to daļu savākšanas dzīves cikla posmā. Līdz mūsdienām paplašinātās ražotāja atbildības koncepts ietverts dažāda līmeņa vides politikās, piemēram, “piesārņotājs maksā” princips ir viens no galvenajiem principiem, kas ir Eiropas Savienības (turpmāk – ES) vides politikas pamatā. Tas nosaka, ka piesārņotāji sedz ar to radīto piesārņojumu saistītās izmaksas, ieskaitot piesārņojuma novēršanas, kontroles un likvidēšanas pasākumu izmaksas, kā arī sabiedrībai piesārņojuma dēļ radušās izmaksas.⁸³

Amerikāņu akadēmiķe Mariana Ruta Čertova (*Marian Ruth Chertow*) 2000. gadā definēja un detalizētāk izklāstīja vienu no industriālās ekoloģijas elementiem – industriālo simbiozi -, norādot, ka tā iesaista atsevišķus industriālos elementus vienotā kolektīvā, sniedzot konkurences priekšrocības, kas ietver materiālu, enerģijas, ūdens un blakusproduktu fizisku apmaiņu. Industriālā simbioze balstās uz sadarbību starp uzņēmumiem un sinerģijas iespējām, ko piedāvā ģeogrāfiskais tuvums. Čertova norāda, ka ekoindustriālie parki ir konkrētas

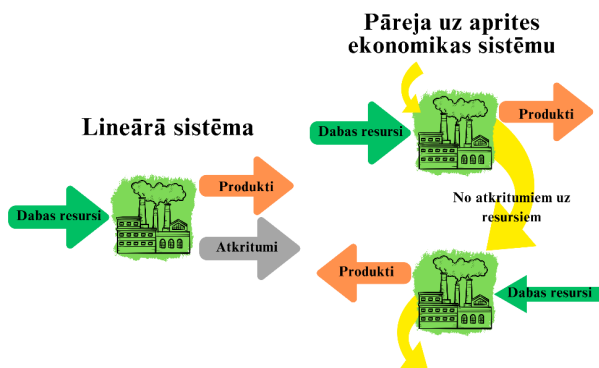
⁸⁰ The World Bank (2023) [online]. *Gini index*. data.worldbank.org [accessed 11 August 2023]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>

⁸¹ Goedkoop, M.J., van Halen, C.J.G., te Riele, H.R.M., Rommens, P.J.M. (1999). *Product Service Systems, Ecological and Economic Basics*. The Hague.

⁸² Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems*. Lund University. 175 p.

⁸³ Eiropas Revīzijas palāta (2021) [tiešsaiste]. *Principi “piesārņotājs maksā” ES vides politikas jomās un darbībās nav piemērots konsekvēti*. op.europa.eu [skatīts 2023. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/polluter-pays-principle-12-2021/lv/>

industriālās simbiozes koncepta realizācijas.⁸⁴ Industriālo simbiozi mēdz dēvēt arī par starpuzņēmumu klasteri, kura ietvaros viena uzņēmuma atkritumprodukti ir cita uzņēmuma izejvielas. 1.3. attēlā redzams industriālās simbiozes shematisks attēlojums salīdzinājumā ar lineārās ekonomikas sistēmu. Jānorāda, ka iesaistīto uzņēmumu skaits nav ierobežots, un industriālās simbiozes ķēde teorētiski turpinās, kamēr vien kāds no uzņēmumiem rada atkritumproduktus.



1.3. att. Industriālās simbiozes shematisks attēlojums salīdzinājumā ar lineārās ekonomikas sistēmu (autora veidots, balstoties uz ⁸⁵).

Simbiozes jēdziens parasti tiek lietots bioloģijā ar šādu izklāstu: “Ilgstoša dažādu sugu organismu kopdzīve, kas parasti ir abpusēji izdevīga.”⁸⁶ Tajā pašā laikā tam ir arī šāds skaidrojums: “Ciešs kontakts, saikne, mijiedarbība, kam parasti ir abpusēji labvēlīgs, arī integrējošs raksturs.”⁸⁷ Ja dabā iespējams vērot koku un sēņu un koku un ķērpju simbiotiskās attiecības, tad industriālajā simbiozē galvenā mijiedarbība notiek starp rūpnieciskajiem uzņēmumiem. Jāsecina, ka būtiski faktori, kas nosaka, vai praksē izveidosies šis starpuzņēmumu klasteris, ir ģeogrāfiskais tuvums, ekonomiskais izdevīgums, uzņēmumu motivācija, atkritumproduktu izmantojamības iespējas, vides politikas ietvars un iesaistīto pušu vides apziņas un izglītības līmenis. Industriālās simbiozes izklāstam ir saistība ar biomīmikriju, ņemot vērā, ka simbiozes jēdzienu primāri izmanto raksturojot organismu kopdzīvi dažādās dabas ekosistēmās.

Masačūsetsas Lovelas Universitātes profesors Kenets Geisers (*Kenneth Geiser*) 2001. gadā publicētajā pētījumā “Materiāliem ir nozīme: ceļā uz ilgtspējīgu materiālu politiku” (*Materials Matter: Toward a Sustainable Materials Policy*) norāda, ka ekologi ekonomiku uzskata par apakšsistēmu, kas iestrādāta dabiskajā ekosistēmā. Lineāras materiālu plūsmas vietā ekologi piedāvā ciklisku modeli, kas izseko materiālu plūsmu no ieguves un izmantošanas fāzes līdz iznīcināšanas un atkārtotas izmantošanas fāzei. To sauc par “aprites plūsmas ekonomiku”

⁸⁴ Chertow, M. R. (2000). Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25(1), 313–337.

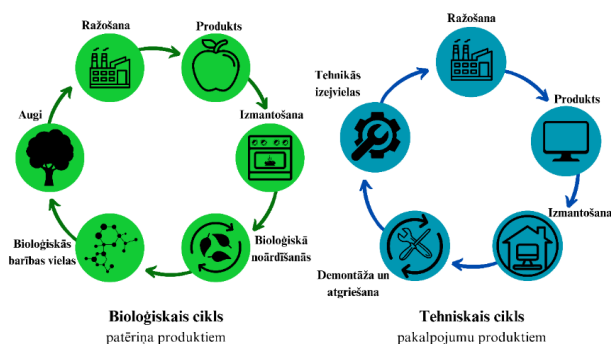
⁸⁵ Ala'Eddin, D. (2023) [online]. *Industrial Symbiosis Prospects in Jordan*. ecomena.org [accessed 6 September 2023]. Available at: <https://www.ecomena.org/industrial-symbiosis-jordan/>

⁸⁶ Simbioze (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/simbioze>

⁸⁷ Turpat

(“circular flow economy”). Viņš norāda, ka materiāli tiek izmantoti gan dabiskajā, gan cilvēku veidotajā vidē, kā arī tiek uzkrāti un glabāti krājumos abās vidēs.⁸⁸ Jāsecina, ka arī Geisers velk paralēles barības vielu plūsmām ekosistēmās un materiālu un atkritumu plūsmām ekonomiskajā sistēmā, netieši norādot uz saistību ar industriālo ekoloģiju un biomimikriju un ilgtspējības risinājumu meklēšanu ekosistēmas elementu mijiedarbībā.

2002. gadā amerikāņu arhitekts Viljams Makdono (*William McDonough*) un vācu ķīmiķis Maikls Braungarts (*Michael Braungart*), balstoties uz dzīves cikla pieeju un iedvesmojoties no ekosistēmu procesiem, izstrādāja konceptu “no šūpuļa līdz šūpulim” (“*Cradle to Cradle*”), kura pamatā ir dzīves cikla pieeja, kurā tiek izdalītas dabisko un tehnoloģisko resursu plūsmas.⁸⁹ 1.4. attēlā redzams bioloģiskais un tehniskais cikls “no šūpuļa līdz šūpulim” koncepta ietvaros. Bioloģiskie cikli attiecas uz patēriņa produktiem, savukārt tehniskie cikli raksturo pakalpojumu produktu apriti. No “šūpuļa līdz šūpulim” koncepta ietvaros katrs produkts, tā sastāvdaļa vai materiāls tiek atkārtoti izmantots un saglabā savu vērtību.



1.4. att. Bioloģiskais un tehniskais cikls “no šūpuļa līdz šūpulim” konceptā (autora veidots, balstoties uz ⁹⁰).

Makdono un Braungarts norādīja, ka dabas sistēmas ņem no savas vides, bet tās arī kaut ko atdod, un aicina sekot dabas piemēram un veidot partnerību ar dabu, piemēram, būvējot rūpnīcas, kuru produkti un blakusprodukti baro ekosistēmu ar bioloģiski noārdāmu materiālu, un atgriezt otrreizējā ciklā tehniskos materiālus, nevis tos izgāzt, sadedzināt vai aprakt. Tā vietā, lai izmantotu dabu kā vienkāršu instrumentu cilvēku vajadzībām, jācenšas kļūt par instrumentiem dabai, kas kalpo arī tās darba kārtībai un noritošajiem procesiem.⁹¹ Šī pieeja vērtējama pozitīvi, ņemot vērā, ka ekonomiskā sistēma balstās uz ekosistēmu pakalpojumiem, ko tā iegūst no vides dimensijas.

⁸⁸ Geiser, K. (2001). *Materials Matter: Toward a Sustainable Materials Policy*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

⁸⁹ McDonough, W., Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, USA. 208 p.

⁹⁰ Cradle to Cradle (2023) [online]. mcdonough.com [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/>

⁹¹ McDonough, W., Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, USA. 208 p.

Zviedru zinātnieks Karls Henriks Roberts (*Karl Henrik Robèrt*) 2002. gadā, turpinot materiālu plūsmas ideoloģijas attīstību laikā, kad aktualizējies ilgtspējīgas attīstības koncepts, uzsvēra uz ilgtspējīgas sabiedrības nozīmi, norādot, ka ilgtspējīgā sabiedrībā materiālu plūsmas ir līdzsvarotas vai vismaz nav sistemātiski nelīdzsvarotas. Pētnieks norādīja, ka dabiskie cikli ieskauj sabiedrību un nosaka robežas, kurās mums ir jādzīvo. Tā kā ilgtspējīgā sabiedrībā resursu plūsmas, kas tiek virzīta sabiedrībā, ātrums nepārsniedz resursu atjaunošanās ātrumu, tad sabiedrībā virzītos dabas resursus var uzskatīt par “procentu likmi” no dabas, nevis kā sistemātisku nodevu no dabas kapitāla.⁹² Jāsecina, ka ilgtspējīgas sabiedrības pamatā ir tās raksturojošie patēriņa parametri. 2023. gadā Zemes pārtēriņa diena, kad iztērēts attiecīgajam gadam atvēlētais resursu budžets, ir 2. augusts⁹³, kas norāda, ka līdz ilgtspējīgas sabiedrības jēdziena piemērošanai praksē ir jāpanāk ievērojams progress patēriņa samazināšanā un dabas resursu saglabāšanā.

Amerikāņu zinātnieks Daniels Gaidis (*V. Daniel R. Guide*) ar līdzautoriem 2003. gadā konceptualizēja slēgtas cilpas piegādes ķēžu jēdzienu. Slēgtas cilpas piegādes ķēdes ietver tradicionālās piegādes ķēdes aktivitātes un papildus aktivitātes no reversās piegādes ķēdes. Papildus aktivitātes ietver: 1) produktu iegādi, lai produktus atgūtu no galalietotājiem; 2) reverso loģistiku, lai produktus pārvietotu no lietošanas vietām uz loģistikas punktiem testēšanai, šķirošanai un produkta stāvokļa novērtēšanai un ekonomiski izdevīgākās otrreizējās izmantošanas stratēģijas noteikšanai; 3) atjaunošanas aktivitātes, lai nodrošinātu ekonomiski izdevīgāko stratēģiju: tiešu atkārtotu izmantošanu, remontu, atkārtotu ražošanu, pārstrādi vai iznīcināšanu; 4) atjaunoto produktu mārketingu (*remarketing*), lai izveidotu un attīstītu atjaunoto produktu tirgu un caur to izplatītu atjaunos produktus⁹⁴. Piegādes ķēde ir cilvēku un lietu sistēma, kas ir iesaistīta produkta nogādāšanā no vietas, kur tas ir izgatavots, līdz personai, kas to pārē.⁹⁵ Jāsecina, ka slēgtas cilpas piegāžu ķēdēs liela nozīme ir Rodžersa un Tībena-Lembkes konceptualizētajai reversajai loģistikai, jo slēgtas cilpas piegāžu ķēdēs produkta ceļam no ražošanas vietas līdz patērētājam ir tikpat liela nozīme kā produkta vai tā elementu ceļam no gala patērētāja līdz šķirošanas un izvērtēšanas punktiem un vēlāk – līdz atjaunošanas aktivitāšu ieviešanas iestādēm un atjaunoto produktu tirgum. Papildus tam ir svarīgi ņemt vērā arī visu produkta dzīves ciklu, sākot jau no pirmreizējo izejvielu ieguves, izejvielu pirmapstrādes un sagatavošanas ražošanas procesam un beidzot ar apstrādāto izejvielu nogādāšanu rūpnīcā. Tādā gadījumā tiek ņemts vērā pilns produkta dzīves cikls.

2004. gadā Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (*OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)*) definēja bioekonomiku kā ekonomiku, kas izmanto atjaunojamus bioloģiskos resursus, efektīvus bioloģiskos procesus un ekoindustriālos klasterus, lai ražotu ilgtspējīgus bioloģiskos produktus, radītu darba vietas un ienākumus. *OECD* norādīja,

⁹² Robèrt, K.H. (2002). *The Natural Step Story: Seeding a Quiet Revolution*. New Society Publishers. Gabriola Island, Canada.

⁹³ Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

⁹⁴ Guide, V. D. R., Harrison, T. P., Van Wassenhove, L. N. (2003). The Challenge of Closed-loop Supply Chains. *Interfaces*, 33(6), 3–6.

⁹⁵ Cambridge Dictionary (2023) [online]. *Supply chain*. dictionary.cambridge.org [accessed 10 September 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/supply-chain>

ka inovatīviem produktiem un pakalpojumiem ar uzlabotiem ekonomiskajiem un vides rādītājiem jāizmanto atjaunojamie resursi un bioloģiskie procesi, lai apmierinātu sabiedrības vajadzības. Tādā veidā tie var palīdzēt atsaistīt rūpniecisko izaugsmi no vides degradācijas un nodrošināt noturīgāku, bioloģiskāku ekonomiku, kas ir mazāk pakļauta nekontrolējamiem globāliem notikumiem un mazāk atkarīga no liela mēroga produktu izplatīšanas sistēmām⁹⁶. Jāsecina, ka bioekonomika tiecas aizvietot produktus, kas balstīti uz fosilā kurināmā izmantošanu, ar produktiem, kas ražoti no atjaunīgiem resursiem. Ņemot vērā, ka bioekonomika ir mazāk atkarīga no liela mēroga produktu izplatīšanas sistēmām, jāsecina, ka bioekonomika ir vairāk vērsta uz vietējo resursu izmantošanu un vietējās ekonomikas attīstību.

Šveiciešu arhitekts Valters Stahels (*Walter R. Stahel*) 2006. gadā konceptualizēja veikspējas ekonomiku (*Performance Economy*), norādot, ka veikspējas ekonomika ir konkurētspējīga un ilgtspējīga, jo tā ievērojami uzlabo attiecību starp galvenajiem faktoriem: ekonomikas izaugsmi un uzņēmumu ieņēmumiem no vienas puses un resursu patēriņu no otras puses. Veikspējas ekonomikas galvenais mērķis ir labklājības radīšana ar mazāku resursu patēriņu. Tā vietā, lai uzmanību vērstu tikai uz apgrozījumu un nacionālo kopproduktu (NKP), kas ir viens no rūpniecības ekonomikas centrālajiem vērtību nosakošajiem indikatoriem, būtu nepieciešams saliktais svērtais rādītājs, kas ņem vērā arī ilgtspējības komponenti. Steihels izvirzīja inertuma principu (*inertia principle*): “Nelabojiet to, kas nav salūzis, neiesaistiet otrreizējā ražošanas procesā to, ko var salabot, nepārstrādājiet to, ko var izmantot otrreizējā ražošanā. Nomainiet vai apstrādājiet tikai mazāko iespējamo daļu, lai saglabātu tehniskās sistēmas esošo ekonomisko vērtību”⁹⁷. Jāsecina, ka veikspējas ekonomika tiecas ar pēc iespējas mazākiem resursu ieguldījumiem saglabāt jau ieguldīto resursu lomu un “veikspēju” ekonomiskajā sistēmā, kas ir saskaņā ar Papaneka izstrādāto “mazākās piepūles principu”. Tādā veidā tiek samazināts pieprasījums pēc dabas resursiem. Stahels norādīja, ka nodokļu politika ir labs instruments, ar ko regulēt vēlamo ekonomikas attīstības virzienu. Līdz ar to no aprites ekonomikas paradigmas viedokļa būtu nepieciešams ar nodokļiem aplikt enerģētikas sektoru, kas balstās uz energoresursu ieguvu no neatjaunīgajiem resursiem, turpretī atjaunīgo energoresursu sektoram būtu piešķirami nodokļu atvieglojumi un atbalsts tā attīstībai. Jāsecina, ka no Stahela inertuma principa izriet aprites ekonomikas R-stratēģiju hierarhiskās attiecības.

Angļu vides aktīvisists Robs Hopkins (*Rob Hopkins*) 2008. gadā norādīja uz nepieciešamību pāriet uz: 1) vietējo lauksaimniecību un pārtikas ražošanu; 2) enerģijas ražošanas lokalizēšanu; 3) vietējo būvmateriālu izmantošanu; 4) pārdomātu atkritumu apsaimniekošanu. Hopkins aicināja nebaidīties un pieņemt pasauli, kurā ir mazāks patēriņš, mazāk “mantu” un nav ekonomiskās izaugsmes⁹⁸. Lai gan uz krasu patēriņskuma krituma līmeni ir grūti paļauties, tomēr jānorāda uz amerikāņu ilgtspējības piekritējas Annijas Marijas Leonardas (*Annie Marie Leonard*) uzsvērtu, ka mantas un patēriņš nepadara cilvēkus laimīgākus. Viņa norāda, ka sabiedrības apsēstība ar materiālajiem labumiem apdraud garīgās attiecības, kas, kā pierādīts,

⁹⁶ OECD (2004) [online]. *Biotechnology for Sustainable Growth and Development*. oecd.org [accessed 12 September 2023]. Available at: <https://www.oecd.org/health/biotech/33784888.PDF>

⁹⁷ Stahel, W.R. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan, New York, USA. 349 p.

⁹⁸ Hopkins, R. (2008). *The Transition Handbook: From Oil Dependency to Local Resilience*. Green Books, Foxhole, Devon.

ir galvenais cilvēku laimes līmeņa noteicošais faktors brīdī, kad tiek apmierinātas pamatvajadzības⁹⁹. Jāsecina, ka pārāk liels patērieciskums ir galvenokārt attiecināms uz attīstītajām valstīm, kamēr vietējā sabiedrība attīstības valstīs tikai tiecas pēc augstākiem dzīves līmeņa rādītājiem.

Paralēli Hopkina pārejas kustībai amerikāņu zinātnieks Gregorijs Unrū (*Gregory Unruh*) 2008. gadā publicētajā pētījumā “Biosfēras noteikumi” (“*The Biosphere Rules*”) norādīja, ka, atkārtoti izmantojot vienus un tos pašus materiālus aizvien sarežģītākos evolūcijas izaugsmes ciklos, biosfēra ir saglabājusies uz planētas Zeme miljardiem gadu, un šie Unrū norādītie principi ilgtspējībai ir šādi: 1) materiālu taupība – samazināt izstrādājumos izmantoto materiālu veidus, koncentrējoties uz materiāliem, kas ir dabai draudzīgi un pārstrādājami; 2) vērtības cikls – atgūt materiālus no nolietotām precēm un izmantot tos jaunu produktu ar pievienoto vērtību ražošanai; 3) enerģētiskā autonomija – uzlabot produktu un ražošanas procesu energoefektivitāti un izmantot atjaunīgos energoresursus; 4) ilgtspējīgas produktu platformas – izmantot vērtību ciklus kā produktu platformas rentablām mēroga, apjoma un zināšanu ekonomikām; 5) funkcija pār formu – apmierināt klienta funkcionālās vajadzības veidos, kas uztur vērtību ciklu.¹⁰⁰ Ņemot vērā, ka šie pieci biosfēras principi, kas pielāgoti cilvēku saimniekošanas sistēmai, izriet no principiem dabā un ekosistēmās, tad jāsecina, ka Unrū pētījums ir turpinājums Benjusus biomīmikrijas konceptam, kura pamatā ir sabiedrības problēmu risinājumu meklēšana dabā. Biosfēra ir Zemes apvalka daļa, kurā pastāv dzīvība (litosfēras augšējā daļa, hidrosfēra un atmosfēras apakšējā daļa)¹⁰¹. Cilvēks kā augstāko dzīvo organismu pārstāvis arī ir daļa no biomasas, kas izvietojusies biosfērā. Ņemot vērā, ka dzīvība uz Zemes spējusi saglabāties miljardiem gadu, ir jāsecina, ka dabas principu piemērošana ekonomikas un ražošanas sistēmām varētu sniegt būtisku ieguldījumu ilgtspējīgas attīstības veicināšanā.

Pārņemot Felsona un Speta sadarbības patēriņa idejas, amerikāņu zinātnieks Laurens Lesigs (*Lawrence Lessig*) 2008. gadā izvirzīja dalīšanās ekonomikas (*sharing economy*) konceptu.¹⁰² Lesigs velk paralēles starp komerciālo un dalīšanās ekonomiku – ja komerciālā ekonomika darbojas pēc algoritma, kur subjekti mainās ar relatīvi vienlīdz vērtīgiem elementiem – precēm, pakalpojumiem, monetāriem līdzekļiem, darba stundām, tad dalīšanās ekonomika balstās uz tādiem elementiem kā draudzība, savstarpējās attiecības, labsirdība un tamlīdzīgiem elementiem. Lesigs norāda, ka divu cilvēku savstarpējās romantiskas attiecības var uzskatīt par kompleksu dalīšanās ekonomiku, kurā ietilpst sarežģīta vienošanās virkne, kas neietver komerciālās ekonomikas mainīšanās principus.¹⁰³ Jāsecina, ka abu ekonomiku – komerciālās un dalīšanās – simbioze ir mūsdienu dalīšanās ekonomikas pamatā, jo dalīšanās ar produktiem mūsdienu izpratnē ietver gan samaksu par pakalpojumu, gan atbildīgu attieksmi

⁹⁹ Leonard, A. (2010). *The Story of Stuff: How Our Obsession With Stuff is Trashing the Planet, Our Communities, And Our Health – And a Vision for Change*. New York: Simon and Schuster.

¹⁰⁰ Unruh, G., (2008) [online]. *The Biosphere Rules*. Harvard Business Review, hbr.org [accessed 11 September 2023]. Available at: <https://hbr.org/2008/02/the-biosphere-rules>

¹⁰¹ Biosfēra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 11. septembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/biosf%C4%93ra>

¹⁰² Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Bloomsbury Academic. 327 p.

¹⁰³ Turpat

pret lietojamo produktu. Dalīšanās ekonomika ir vērsta nevis uz individuālas peļņas gūšanu, bet uz darījumu veikšanu, kas veicina kopienu lojalitāti un ekonomikas subjektu sadarbību. Koens Frenkens (*Koen Frenken*) norāda, ka dalīšanās ekonomika tiek uzskatīta par vienu no aprītes ekonomikas paveidiem, norādot, ka caur dalīšanos tiek efektīvāk izmantoti pārāk maz izmantotie fiziskie aktīvi, un tādā veidā tiek samazināts nepieciešamais preču apjoms, lai apmierinātu to pašu pieprasījuma līmeni.¹⁰⁴

Franču ekonomists un profesors Seržs Latušs (*Serge Latouche*) 2009. gadā formulēja izaugsmes apturēšanas (*Degrowth*) konceptu. Tas pamatā kritizē iekšzemes kopproduktu (IKP) kā rādītāju, ar ko mērīt sabiedrības un ekonomisko attīstību, un balstās uz ideju, ka ekonomiskā izaugsme nav ilgtspējīga un tieksme pēc nebeidzamas izaugsmes izraisa vides un sociālās problēmas. Latušs norādīja, ka izmaiņu pamatā, kas nepieciešamas, lai izveidotu patstāvīgu “izaugsmes apturēšanas” sabiedrību, ir astoņi “R” elementi: pārvērtēt (*re-evaluate*), pārkonceptualizēt (*reconceptualize*), pārstrukturēt (*restructure*), pārdalīt (*redistribute*), pārvietot (*relocalize*), samazināt (*reduce*), atkārtoti izmantot (*reuse*) un pārstrādāt (*recycle*).¹⁰⁵ Jāsecina, ka izaugsmes apturēšanas teorijas galvenais arguments ir tāds, ka bezgalīga ekonomikas izaugsme ir pretrunā ar materiālo resursu ierobežotību uz Zemes, kas pamato nepieciešamību pēc sistēmiskām izmaiņām resursu izmantošanā. Pie tam Latuša astoņi “R” elementi ir radniecīgi aprītes ekonomikas R-stratēģijām.

Britu ekonomists Tims Džeksons (*Tim Jackson*) vienlaikus ar Latuša izaugsmes apturēšanas (*Degrowth*) koncepta idejām 2009. gadā publicētajā pētījumā “Labklājība bez izaugsmes: ekonomika ierobežotai planētai” (*“Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet”*)¹⁰⁶ prioritizēja ekonomiskās aktivitātes, kas vērstas uz jēgpilnu pakalpojumu sniegšanu vietējai sabiedrībai šādos segmentos: uzturs, izglītība, aprūpe, apkope un remonts, atpūta, amatniecība, radošās industrijas un kultūra. Džeksons norāda uz šo segmentu zemo siltumnīcefekta gāzu emisiju potenciālu, vienlaikus norādot, ka tradicionālajām ekonomikas nozarēm jātiecas uz resursu ieguves samazināšanu, produktu izturību un remontējamību; būvniecības nozarē prioritātei jābūt esošo ēku atjaunošanai un ilgtspējīgu un remontējamu infrastruktūru attīstībai. Jāsecina, ka Džeksons norāda uz aprītes ekonomikas principu izmantošanu un piemērošanu dažādām tautsaimniecības nozarēm.

Beļģu ekonomists Gunters Pauli (*Gunter Pauli*) 2010. gadā publicētajā pētījumā “Zilā ekonomika: 10 gadi, 100 inovācijas, 100 miljoni darbu” (*“The Blue economy : 10 years, 100 Innovations, 100 Million Jobs”*) konceptualizēja zilo ekonomiku, kuras mērķis ir virzīt sabiedrību no trūkuma uz pārticību ar to, kas pieejams “uz vietas”. Pauli uzsver, ka sekošana kaskādes modelim un fizikas likumu izmantošana ļauj apmierināt pamatvajadzības, izmantojot vietējos resursus. Zilās ekonomikas modelī trūkuma vietā ir redzama pārpilnība, kas izpaužas tādos aspektos kā pārtika, enerģija, darbavietas un ieņēmumi.¹⁰⁷ Kaskādes modeļa pamatā ir maksimālas vērtības radišana un pievienošana materiālu pārpalikumiem un

¹⁰⁴ Frenken, K. (2017). Political Economics and Environmental Futures for the Sharing Economy. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2095), 20160367.

¹⁰⁵ Latouche, S. (2009). *Farewell to Growth*. Polity Press, Cambridge, UK. 123 p.

¹⁰⁶ Jackson, T. (2009). *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*. Routledge, London. 288 p.

¹⁰⁷ Pauli, G.A., (2010). *The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*. Paradigm Publications, Taos, New Mexico, USA. 308 p.

atkritumproduktiem. Pauli savā pētījumā apraksta piemēru par kafiju, ņemot vērā, ka patērētāju krūzēs nokļūst apmēram 0,2 % no kafijas pupiņām. Klasiskā, videi draudzīgā pieeja būtu sadedzināt kafijas atkritumus, atgūstot enerģiju. Savukārt zilās ekonomikas pieeja piedāvā kafijas biežumos audzēt *shitake* sēnes. Novācot sēņu ražu, rodas kafijas atkritumu un sēņu atlikumu maisījums, kas var kalpot kā barība putniem un mājlopiem, kas savukārt to pārvērš labā mēslojumā un veicina augsnes auglību. Tādā veidā caur kaskadēšanas modeli, piešķirot vērtību atkritumproduktiem, tiek radītas jaunas darba vietas un veicināta vietējās ekonomikas attīstība. Pauli skaidro, ka no 100 000 tonnām kafijas atkritumu iespējams saražot 100 000 tonnas sēņu, 50 000 tonnas dzīvnieku barības un radīt 10 000 līdz 20 000 jaunas darba vietas, nodrošinot naudas plūsmu vietējā ekonomikā un uzlabojot augsnes auglību. Tajā pašā laikā sākotnējie kafijas atkritumi netiek apglabāti atkritumu poligonos, neradot dabas piesārņojumu.¹⁰⁸ Jāsecina, ka zilās ekonomikas kaskadēšanas modelis ir līdzīgs Čertovas formulētajam industriālās simbiozes konceptam, kur pirmā uzņēmuma atkritumprodukti ir otrā uzņēmuma izejvielas utt. Tajā pašā laikā zilās ekonomikas ietvaros tiek samazināts piegādes ķēdes ceļš, jo primārais uzstādījums ir apmierināt vietējās kopienas vajadzības. Tādā veidā tiek samazināta ietekme uz apkārtējo vidi.

Vienlaikus ar zilās ekonomikas koncepta attīstību, austriešu ekonomists Kristians Felbers (*Christian Felber*) 2010. gadā konceptualizēja kopējā labuma ekonomiku (*Economy for the Common Good*), kas veicina sabiedrības labklājību un planētas ilgtspējību caur tādiem prioritārajiem elementiem kā kopējais labums, sadarbība, kopiena, cieņa, solidaritāte, ekoloģiskā ilgtspēja un sociālais taisnīgums. Koncepta ietvaros uzņēmumi tiek virzīti uz produktu bez sociālās vērtības ražošanas apjomu samazināšanu, izmantoto resursu apjomu minimizēšanu un ražošanas procesu efektivitātes uzlabošanu, ražošanas atkritumproduktu samazināšanu un lielāka īpatsvara otrreizējo resursu atgriešanu ražošanas ciklā¹⁰⁹, kas ir saskaņā ar mūsdienu aprites ekonomikas principiem. Jāsecina, ka Felbera kopējā labuma ekonomika ir kā risinājuma koncepts Hārdina 1968. gadā konceptualizētajai koplietošanas traģēdijai. Tā vietā, lai katrs indivīds tiektos pēc personīgā labuma, caur kopējā labuma ekonomikas vērtībām jātiecas uz sabiedrības kopējā labuma nodrošināšanu, veicinot planētas ilgtspējību.

Līdz ar Pauli zilās ekonomikas konceptualizāciju un un Felbera kopējā labuma ekonomikas konceptualizāciju noslēdzas aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010). Šajā laika posmā radās un attīstījās aprites ekonomikas jēdziens, kas ir pamatā aprites ekonomikas validitātes periodam (2011–...), kura galvenie pētījumi apkopoti 1.3. nodaļā.

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

Šajā nodaļā tiek analizēta zinātniskā literatūra un pētījumi, kas attiecas uz aprites ekonomikas validitāti. Laika periodu no 2011. gada promocijas darba autors definē kā aprites ekonomikas validitātes periodu.

¹⁰⁸ Pauli, G.A., (2010). *The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*. Paradigm Publications, Taos, New Mexico, USA. 308 p.

¹⁰⁹ Felber, C. (2019). *Change Everything: Creating an Economy for the Common Good*. Zed Books Ltd. 272 p.

Britu akadēmiķis Džulians Marks Alvuds (*Julian Mark Allwood*) ar līdzautoriem 2011. gadā formulēja materiālu efektivitātes pamatprincipus, norādot uz uzņēmējdarbības iespējām, kas saistītas ar materiālu efektivitāti: 1) vairākkārt izmantotu materiālu piegādes ķēžu izveidošana un uzturēšana; 2) īre kā jauns uzņēmējdarbības modelis; 3) vērtības radīšana, nepalielinot fiziskās produkcijas pieaugumu; 4) jaunas piegādes ķēžu partnerības.¹¹⁰ Jāsecina, ka viens no būtiskiem trūkumiem, kas neļauj tiekties uz materiālu efektivitātes sasniegšanu, ir saražoto un iegādāto produktu dīkstāve. To var attiecināt gan uz pārpildītajiem drēbju skapjiem, gan uz mobilitātes instrumentiem, gan uz darbarīkiem, kas pēc remontdarbu veikšanas uzglabājas garāžā. Resursu efektivitāti iespējams uzlabot caur dalīšanās ekonomikas ieviešanu, tādā veidā paaugstinot dīkstāvē esošo un citu preču izmantošanas intensitāti.

Ķīnas Ģeozinātņu universitātes (*China University of Geosciences*) zinātnieks Žangs Vei (*Zhang Wei*) ar līdzautoriem 2011. gadā konceptualizēja ekoloģiskās civilizācijas jēdzienu, kas ietver sociālo un vides reformu galīgo mērķi noteiktā sabiedrībā. Ekoloģiskā civilizācija balstās uz cieņu pret apkārtējo vidi un tās aizsardzību, par savu mērķi izvirzot “cilvēks-cilvēks”, “cilvēks-daba”, “cilvēks-sabiedrība” simbiotiskās attiecības. Pētnieki norāda uz ilgtspējīgiem ražošanas un patēriņa modeļiem kā instrumentiem, ar kuru palīdzību virzīt cilvēkus uz ilgtspējīgas un harmoniskas attīstības ceļa. Ekoloģiskās civilizācijas koncepts uzsver cilvēka vides apziņu un pašdisciplīnu, cilvēka un dabas savstarpējo atkarību, savstarpēju stiprināšanu un līdzāspastāvēšanu.¹¹¹ Jāsecina, ka ekoloģiskās civilizācijas koncepts izgaismo sociālās dimensijas un sabiedrības nozīmi apkārtējās vides saglabāšanā. Līdz ar to simbiotisko attiecību virkni būtu jāpapildina ar “sabiedrība-daba” simbiotiskajām attiecībām, kuru veidošanās un uzturēšana ir ilgtermiņa process.

Paralēli ekoloģiskās civilizācijas jēdzienam 2011. gadā radās arī ekosociālisma (*eco-socialism*) ideoloģija, ko atspoguļoja franču-brazīļu marksisma sociologs un filozofs Maikls Lovijs (*Michael Löwy*), piedāvājot radikālas pārmaiņas: 1) enerģētikas sistēmā, aizstājot fosilo kurināmo un biodegvielu ar sabiedrības pārvaldītiem atjaunīgās enerģijas veidiem – vēja, ģeotermālo, viļņu un saules enerģiju; 2) transporta sistēmā, būtiski samazinot kravas un privāto automašīnu izmantošanu un aizstājot tos ar efektīvu un bezmaksas sabiedrisko transportu; 3) pašreizējās ražošanas, patēriņa un būvniecības modeļus, kas balstīti uz resursu nelietderīgu izmantošanu, konkurenci un piesārņojumu, aizstājot ar pārstrādājamu un ilgtspējīgu preču ražošanu un zaļās arhitektūras un būvniecības attīstību; 4) pārtikas ražošanā un izplatīšanā, strādājot pie vietējā pārtikas tirgus neatkarības stiprināšanas, piesārņojošās rūpnieciskās lauksaimniecības prakses likvidēšanas, ilgtspējīgas lauksaimniecības ekosistēmas izveides un augsnes auglības atjaunošanas¹¹². Jāsecina, ka ekosociālisma ideoloģija, kas vērsta uz resursu efektivitātes izmaiņām un ietekmes uz vidi samazināšanu, ietver sistēmisku pieeju galvenajām tautsaimniecības nozarēm – enerģētikai, transportam, rūpniecībai, arhitektūrai, būvniecībai, pārtikas ražošanai, loģistikai un lauksaimniecībai.

¹¹⁰ Allwood, J. M., Ashby, M. F., Gutowski, T. G., Worrell, E. (2011). Material Efficiency: A White Paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(3), 362–381.

¹¹¹ Wei, Z., Hulin, L., Xuebing, A. (2011). Ecological Civilization Construction is the Fundamental Way to Develop Low-carbon Economy. *Energy Procedia*, 5, 839–843.

¹¹² Löwy, M., (2011). *Ecosocialisme: L'Alternative Radicale a la Catastrophe Ecologique Capitaliste*. Mille Et Une Nuits, Paris.

Paralēli ekosociālisma ideoloģijas attīstībai Koperbeltas Universitātes profesors Oversons Šumba (*Overson Shumba*) 2011. gadā formulēja Ubuntu ētisko ietvaru, skaidrojot, ka Ubuntu pamatā ir pasaules uzskats par vidi kā par “mājām” un spēcīgs vērtību ietvars, kas svarīgs harmoniskai līdzaspastāvēšanai ar dabu un vides ilgtspējībai. Ubuntu sistēma regulē indivīdu uzvedību un darbības, koncentrējoties uz sadarbību, solidaritāti, viendabīgumu, kolektīvo atbildību un rīcību. Indivīdu vai grupu uzvedības normu un standartu ieviešana, tostarp dabas resursu izmantošana un patēriņš, ir daļa no kolektīvās atbildības.¹¹³ Jāsecina, ka cilvēku individuālajām un kolektīvajām darbībām ir liela ietekme uz patēriņu, dabas resursu krājumiem un vides dimensiju kopumā, tāpēc viens no virzieniem, pie kā jāstrādā, lai samazinātu sabiedrības negatīvo ietekmi uz vidi, ir dabas resursu izmantošanas apjoma un patēriņa samazināšana caur vērtību maiņu.

Amerikāņu ekonomists Džeremijš Rifkins (*Jeremy Rifkin*) 2013. gadā norādīja, ka pārejā uz atjaunīgajiem energoresursiem būs nepieciešams tos izmantot saudzīgāk. Viņš uzsvēra, ka svarīgi ir plānot sabiedrības patēriņa modeļus tā, lai tie atbilstu dabas otrreizējās pārstrādes procesiem¹¹⁴. Lai gan atjaunīgo energoresursu attīstībai ir potenciāls samazināt negatīvo ietekmi uz vidi, tomēr jānorāda, ka pasaules sabiedrības dzīvesveids ir jāatsaista no augsta enerģijas patēriņa. Pie tam sabiedrības patēriņam jāatbilst aprites ekonomikas R-stratēģiju ietvaram.

Masačūsetsas Tehnoloģiju institūta (*Massachusetts Institute of Technology*) pētnieki Otto Šarmers (*Otto Scharmer*) un Katrīna Kaufere (*Katrin Kaufer*) 2013. gadā norādīja, ka dzīves un darba jēgas zudums (iekšējais tukšums) bieži vien tiek aizpildīts ar materiālo patēriņu, kas veicina resursu izsmelšanu. Pie tam dabas resursu plūsmas intensifikācija, kas plūst no jaunattīstības un attīstības valstīm uz attīstītajām valstīm, un atkritumu plūsmas, kas plūst pretējā virzienā, noved pie sociālās plaisas palielināšanās.¹¹⁵ Kā minēts Annijas Marijas Leonardas pētījumā¹¹⁶, palielināts materiālais patēriņš nepadara cilvēkus laimīgākus, un līdz ar to arī jāsecina, ka iekšējā tukšuma aizpildīšana ar palielinātu patēriņu nedos vēlamo efektu. Tā vietā jāstiprina garīgās attiecības ar tuviniekiem un draugiem, kas ir galvenais cilvēku laimes līmeņa noteicošais faktors brīdī, kad apmierinātas pamatvajadzības. Tas arī varētu mazināt iekšējā tukšuma sajūtu un novestu pie samazināta pārmērīga patēriņa riska, kas savukārt pozitīvi ietekmētu dabas resursu saglabāšanu.

Indiešu vides pētnieks Ašišs Kotari (*Ashish Kothari*) ar līdzgaitniekiem 2014. gadā formulēja ekoloģiskās pašpārvaldes un pašdisciplīnas ietvaru (*Ecological Swaraj*), kas ciena Zemes robežas un citu sugu tiesības, vienlaikus īstenojot sociālā taisnīguma un vienlīdzības pamatvērtības. Caur demokrātijas un vienlīdzības principiem tas cenšas dot ikvienai personai iespēju piedalīties lēmumu pieņemšanā, un tā holistiskais redzējums par cilvēka labklājību

¹¹³ Shumba, O. (2011). Commons Thinking, Ecological Intelligence and the Ethical and Moral Framework of Ubuntu: An Imperative for Sustainable Development. *Journal of Media and Communication Studies*, 3(3), 84–96.

¹¹⁴ Rifkin, J., (2013). *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Palgrave Macmillan, New York.

¹¹⁵ Scharmer, O., Kaufer, K., (2013). *Leading from the Emerging Future: From Ego-System to Eco-System Economies*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, California, United States.

¹¹⁶ Leonard, A. (2010). *The Story of Stuff: How Our Obsession With Stuff is Trashing the Planet, Our Communities, And Our Health – And a Vision for Change*. New York: Simon and Schuster.

ietver fizisko, materiālo, sociālo, kulturālo, intelektuālo un garīgo dimensiju¹¹⁷. Jāsecina, ka pārvaldības elements neattiecas tikai uz globālo, nacionālo un reģionālo līmeni, bet ir iekļauts jau individuālajā līmenī, kas atspoguļojas katra indivīda darbībās. Kotari līdzīgi kā Šumba uzsver sabiedrības un sociālās dimensijas lomu apkārtējās vides saglabāšanā.

Tajā pašā laikā (2014. gadā) franču inženieris Filips Bihouks (*Philippe Bihouix*) norāda, ka cilvēki bieži uzskata, ka samilzušās vides un klimata krīzes var pārvarēt, izmantojot viedās sistēmas, videi draudzīgas inovācijas un lielākus pārstrādes apjomus, taču sarežģītu tehnoloģiju risinājumu pamatā ir arvien eksotiskāki un retāk sastopami materiāli, kas augsto tehnoloģiju risinājumus, kā atbildi uz vides un klimata problēmām, padara maz ticamus. Tā vietā viņš piedāvā attīstības ceļu, kas koncentrējas uz zemā līmeņa tehnoloģijām, un piedāvā pārskatīt uzņēmējdarbības un ekonomikas modeļus, lai tie būtu ilgtspējīgāki un mazāk atkarīgi no resursu intensīvas tehnoloģiju izmantošanas.¹¹⁸ Jāsecina, ka uz tehnoloģijām mūsdienās tiek likts liels uzsvars, lai tuvinātu sabiedrību resursefektivitātes un klimata mērķiem, tomēr jāņem vērā arī atsities efekts (*rebound effect*), kas līdz ar augsto tehnoloģiju ieviešanu noved pie būtiska enerģijas patēriņa pieauguma. Atsities efekts ir paredzamo ieguvumu no jaunajām tehnoloģijām samazinājums sistēmisku reakciju rezultātā. Tā kā tehnoloģiskā dimensija ir viena no ilgtspējīgas attīstības sistēmas dimensijām¹¹⁹, tad jāsecina, ka vislielāko pozitīvo efektu varētu sniegt rūpīgi izsvērtā zemo un augsto tehnoloģiju kombinācija.

Braitonas universitātes (*University of Brighton*) pētnieks Kepa Artarazs (*Kepa Artaraz*) un Londonas Kingstonas universitātes (*Kingston University London*) pētniece Melānija Kalestāni (*Melania Calestani*) 2015. gadā skaidroja, ka Bolīvijas “Dzīvot labi kopā” (*Suma qamaña*) koncepta pamatā ir virzība no individuālas uz kolektīvu izpratni par labklājību. Konceptijai ir spēcīga ētiska ietekme, jo šo labklājību nevar sasniegt uz citu rēķina. Šis dominējošais vienlīdzības princips attiecas ne tikai uz sociālajām attiecībām, bet arī uz cilvēku attiecībām ar visām dzīvajām būtnēm. Tas ietver izpratni par cilvēku kopībā ar dabu.¹²⁰ Jāsecina, ka “Dzīvot labi kopā” konceptā iekļautais labklājības jēdziens ietver ne tikai ekonomiskās labklājības mērauklu, ko parasti izprotam kā IKP uz 1 iedzīvotāju, bet uzsvēr tās labklājības nozīmi, kuras aspekti ietverti vides un sociālajā dimensijā.

Tajā pašā laikā (2015. gadā) 266. Romas pāvests Francisks savā 2. enciklikā “*Laudato Si*” vēsta: “... valsts un vietējā līmenī vienmēr ir daudz darāmā, piemēram, veicinot dažādus enerģijas taupīšanas pasākumus. Tas var izpausties kā atbalsts rūpnieciskajai ražošanai ar maksimālu enerģētisko lietderības koeficientu un minimālu izejvielu patēriņu vai arī kā tādu ražojumu tirdzniecības nepieļaušanu, kuri ir enerģētiski neefektīvi un rada piesārņojumu. Te var minēt arī transporta sistēmas pilnveidošanu, ēku būvniecību un atjaunošanu, samazinot to enerģijas patēriņu un piesārņojuma līmeni. Tajā pašā laikā politiskā darbība vietējā līmenī var būt orientēta arī uz izmaiņām patēriņā, atkritumu samazināšanu un to otrreizējo pārstrādi,

¹¹⁷ Kothari, A., Demaria, F., Acosta, A. (2014). Buen Vivir, Degrowth and Ecological Swaraj: Alternatives to Sustainable Development and the Green Economy. *Development*, 57(3), 362–375.

¹¹⁸ Bihouix, P., (2014). *L'âge Des Low Tech: Vers Une Civilisation Techniquement Soutenable*. Seuil, Paris.

¹¹⁹ Zvirgzdins, J., Vanags, J. (2020). Sustainable Development System – Reality or Necessity. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 9815–9824.

¹²⁰ Artaraz, K., Calestani, M. (2015). Suma qamaña in Bolivia: Indigenous Understandings of Well-being and Their Contribution to a Post-Neoliberal Paradigm. *Latin American Perspectives*, 42(5), 216–233.

konkrētu sugu aizsardzību un daudzveidīgas lauksaimniecības plānošanu un augsegu. Var atbalstīt arī jaunas kooperācijas un kopienu organizācijas formas, lai aizstāvētu mazo ražotāju intereses un pasargātu no iznīcības vietējās ekosistēmas.”¹²¹ Vēl Francisks norāda, ka absolūti nepieciešama nepārtrauktība, jo politiku attiecībā uz klimata pārmaiņām un vides aizsardzību nevar mainīt ikreiz, kad mainās valdība. Jāsecina, ka reliģisku organizāciju pārstāvjiem ir liela loma mūsdienu sabiedrības pasaules uzskatu veidošanā un globālo problēmu aktualizēšanā, un tas ir viens no instrumentiem, kā rosināt globālo sabiedrību aizdomāties par planētas ilgtspējības jautājumiem, un Romas pāvesta Franciska 2. enciklika ir labās prakses piemērs.

Amerikāņu ekonomists Džons Fulertons (*John Fullerton*) 2015. gadā formulēja reģeneratīvā kapitālisma konceptu, norādot, ka tāpat kā cilvēku veselība ir atkarīga no spēcīgas skābekļa, barības vielu un citu elementu aprites, arī ekonomiskā veselība ir atkarīga no spēcīgas naudas, informācijas, resursu un preču un pakalpojumu aprites visos cilvēku tīklu līmeņos. Naudas un informācijas aprite un materiālu efektīva un atkārtota izmantošana ir īpaši svarīga, lai indivīdi, uzņēmumi un ekonomika sasniegtu savu atjaunošanās potenciālu.¹²² Jāsecina, ka reģeneratīvais kapitālisms raksturojas ar uzņēmējdarbības praksi, kas atjauno un uztur, nevis izmanto un iznīcina. To varētu dēvēt arī par dabas iedvesmotu sistēmas līmeņa pāreju, kas iedvesmu smeļas ekosistēmu procesos, uz reģeneratīvu ekonomiku, kas tiecas uz veselīgām ekosistēmām, sociālo vienlīdzību un ekonomisko izaugsmi.

Paralēli reģeneratīvā kapitālisma ideju uzplaukumam (2015. gadā) amerikāņu vides speciāliste Terija Irvina (*Terry Irwin*) konceptualizēja pārejas dizainu (*transition design*), norādot, ka pārejas dizaina risinājumu pamatā ir ilgtermiņa domāšana, dzīvesveids un dabiskās pasaules kā plašāka konteksta visiem dizaina risinājumiem atzīšana¹²³. Jāsecina, ka pārejas dizaina ideoloģija ir saistīta ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem, kas aicina uz saudzējošu attieksmi pret vidi pašreizējo un nākamo paaudžu labā.

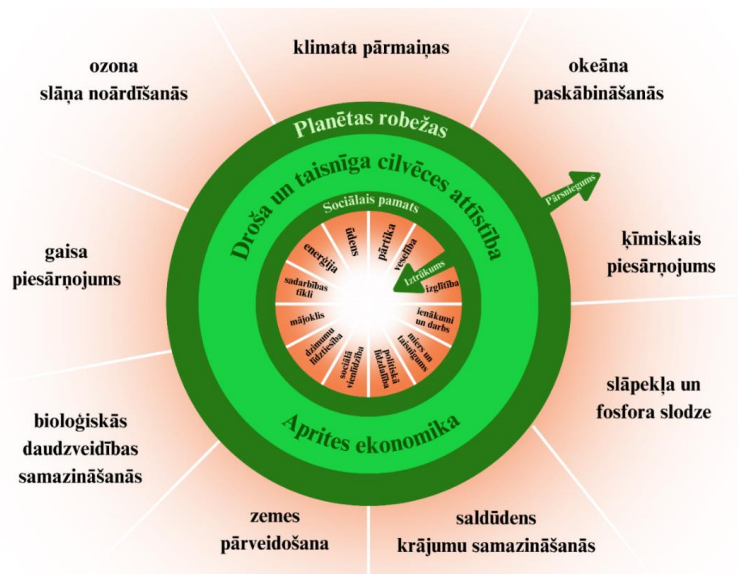
Angļu ekonomiste Keita Ravorta (*Kate Raworth*) 2017. gadā izstrādāja virtuļa ekonomikas (*Doughnut economics*) modeli (skat. 1.5. att.), norādot uz sakarību starp planētas robežām un sociālās dimensijas vajadzībām. Drošā un tainīgā zona cilvēcei, kas atrodas starp sociālo pamatu un planētas robežām jeb “ekoloģiskajiem griestiem”, norāda uz ilgtspējīgas sociālās dimensijas attīstības telpu, kurā sabiedrībai attīstīties, ņemot vērā sabiedrības pamatvajadzības (ūdens, pārtika, veselība, izglītība, ienākumi un darbs, miers un tainīgums, politiskā līdzdalība, sociālā vienlīdzība, dzimumu līdztiesība, mājoklis, sadarbības tīkli un enerģija) un planētas robežas, kuras pārsniedzot, saasinās tādas vides problēmas kā klimata pārmaiņas, okeānu paskābināšanās, ķīmiskais piesārņojums, slāpekļa un fosfora slodze, saldūdens krājumu samazināšanās, zemes pārveidošana, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, gaisa

¹²¹ Pope Francis (2015) [online]. *Encyclical Letter Laudato Si' of the Holy Father Francis on Care for Our Common Home*. Vatican Press, Vatican City [accessed 17 September 2023]. Available at: https://www.vatican.va/content/francesco/1v/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html

¹²² Fullerton, J. (2015). *Regenerative Capitalism: How Universal Principles and Patterns Will Shape Our New Economy*. Capital Institute, Greenwich, CT, United States.

¹²³ Irwin, T. (2015). Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research. *Design and Culture*, 7(2), 229–246.

piesārņojums un ozona slāņa noārdīšanās.¹²⁴ Ravorta norāda uz nepieciešamību ieviest institucionālās inovācijas un tādu ekonomikas politiku, kas atrisītu aprites ekonomikas un reģeneratīvā dizaina potenciālu, tādējādi sniedzot iespēju sabiedrībai attīstīties drošās un taisnīgās zonas robežās. Jāsecina, ka virtuļa ekonomikas koncepts ņem vērā Medouzas un līdzautoru 1972. gadā norādītās planētas izaugsmes robežas un piedāvā aprites ekonomiku kā instrumentu, lai tās nepārsniegtu un nodrošinātu *homo sapiens* pastāvēšanu uz Zemes ilgā laika posmā.



1.5. att. Sociālās un planētas robežas virtuļa modelī (autora veidots, balstoties uz ¹²⁵).

Austrāliešu zinātnieki Teds Treiners (*Ted Trainer*) un Semjuels Aleksanders (*Samuel Alexander*) 2019. gadā aktualizēja brīvprātīgās vienkāršības (*voluntary simplicity*) konceptu, norādot uz nepieciešamību samazināt pārtikušās sabiedrības daļas dzīves līmeņa ietekmi par vismaz 90 %, kas ietvers lielus pieprasījuma samazinājumus (patērējot mazāk un citādāk) un ievērojamu efektivitātes pieaugumu, taču galvenokārt uzsverot “vienkāršāka attīstības ceļa sabiedrības” izveidi, kas balstās uz tāda dzīvesveida piekopšanu, kura pamatā ir taupīgi, bet pietiekami materiālās dzīves standarti.¹²⁶ Lai gan ietvertā ideja par patēriņa ierobežošanu caurvij šo un citu zinātnieku secinājumus pārejā uz aprites ekonomiku, jāņem vērā, ka cilvēku paradumu transformācijas process ir laikietilpīgs.

Patriks Šrēders (*Patrick Schröder*) ar līdzautoriem 2020. gadā formulēja aprītīgas cilvēksfēras konceptu, kura ietvaros cilvēki tiek uztverta kā neatņemama aprites ekonomikas sistēmas sastāvdaļa. Apvienojumā ar aprītīgo domāšanu un vides apziņu cilvēces attīstība nodrošinātu

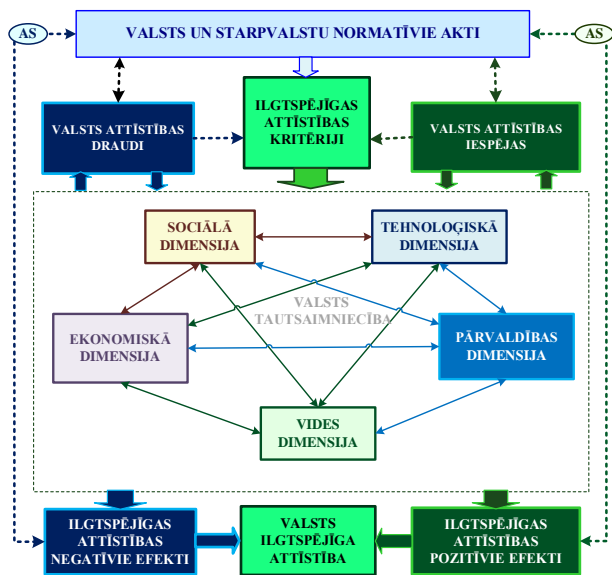
¹²⁴ Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist*. Chelsea Green Publishing. 309 p.

¹²⁵ Doughnut Economics Action Lab (2023) [online]. *About Doughnut Economics*. doughnuteconomics.org [accessed 25 September 2023]. Available at: <https://doughnuteconomics.org/about-doughnut-economics>

¹²⁶ Trainer, T., Alexander, S. (2019). The Simpler Way: Envisioning a Sustainable Society in an Age of Limits. *Real-world Economics Review*, 87, 247–260.

dzīves kvalitātes līmeni, kas atbilst cilvēces attīstības mērķiem: ilgs un veselīgs mūžs, izglītība, iespējas, ko nodrošina piekļuve resursiem, sociālajiem pakalpojumiem, izglītībai un veselības aprūpei. Iekļaujot cilvēkus aprites ekonomikas sistēmā, katrs no tiem jāuztver kā būtisks dalībnieks un lēmumu pieņēmējs.¹²⁷ Jāsecina, ka indivīda un indivīdu kopuma jeb sabiedrības loma pārejā uz aprites ekonomiku ir izšķiroša, jo katrs sabiedrības pārstāvis pārstāv mājsaimniecību sektoru, kurā ietilpst tādi aprites ekonomikai būtiski aspekti kā atkritumu radīšana un šķīrošana. Caur šiem diviem elementiem vien ir iespējams sasniegt būtiskus panākumus pārejā uz aprites ekonomiku. Jāpiemin, ka liela sabiedrības daļa ir darba ņēmēji, un, ņemot vērā aprites ekonomikas plašo tvērumu, aprites ekonomikas principi var tikt piemēroti uzņēmumu līmenī dažādās tautsaimniecības nozarēs. Un arī šajā gadījumā cilvēks ir būtisks dalībnieks un lēmumu pieņēmējs.

Paralēli apritīgas cilvēk-sfēras koncepta izstrādei Rīgas Tehniskās universitātes zinātnieki Jānis Zvirgzdiņš un Jānis Vanags 2020. gadā, attīstot ilgtspējīgas attīstības jēdzienā iekļautās atziņas, izstrādāja ilgtspējīgas attīstības sistēmas modeli (skat. 1.6. att.), kurā redzamas arī pārejā uz aprites ekonomiku nozīmīgās dimensijas – vides, ekonomiskā, sociālā, tehnoloģiskā un pārvaldības.



1.6. att. Ilgtspējīgas attīstības sistēmas modelis¹²⁸.

1.6. attēlā redzamās dimensijas atrodas pastāvīgā mijiedarbībā, un dimensiju elementu pozitīvā sinerģija var novest pie sekmīgas pārejas uz valsts ilgtspējīgu attīstību un veicināt pāreju uz aprites ekonomiku.

¹²⁷ Schröder, P., Lemille, A., Desmond, P. (2020). Making the Circular Economy Work for Human Development. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104686.

¹²⁸ Zvirgzdiņš, J., Vanags, J. (2020). Sustainable Development System – Reality or Necessity. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 9815–9824.

1.4. Aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvars

Aprites ekonomikas koncepta analītiskās retrospekcijas nozīmīgāko pētījumu kopsavilkums mūsdienu aprites ekonomikas konceptualizācijas procesā 1945.–2020. gadam apkopots 1. pielikumā. Atbilstoši 1.1., 1.2. un 1.3. nodaļās veiktajai analīzei promocijas darba autors būtiskākos konceptus un pētījumus mūsdienu aprites ekonomikas koncepta veidošanās procesā 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 1.7. 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 (Erliks, 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)



1.7. 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 1.8. 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 Tībēns-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) paplašinātās ražotāja atbildības konceptualizācija (Lindkvists, 2000); 11) resursu plūsmu iedalīšana bioloģiskajos un tehnoloģiskajos ciklos (Makdono un

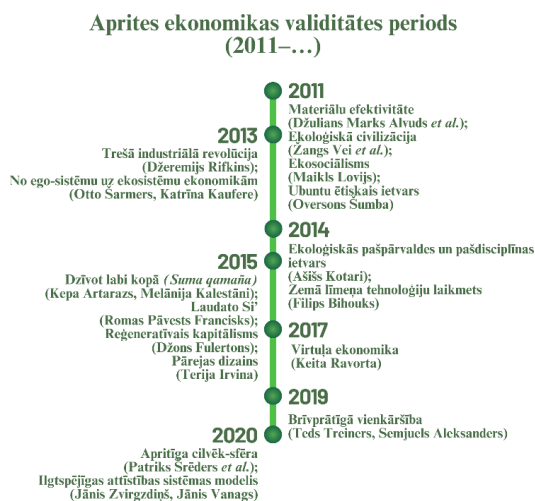
Braungarts, 2002); 12) ilgtspējīgas sabiedrības, kas tiecas samazināt patēriņu un saglabāt dabas resursus, konceptualizācija (Roberts, 2002); 13) slēgtas cilpas piegādes ķēdes konceptualizācija (Gaidis *et al.*, 2003); 14) nepieciešama virzība uz atjaunīgo resursu un bioloģisko procesu izmantošanu sabiedrības 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 (Hopkinss, 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).

Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010)



1.8. 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 1.9. 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).



1.9. 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, kas tiek veikta promocijas darba 2. daļā, identificējot un validējot aprites ekonomikas raksturīgos elementus un precizējot aprites ekonomikas definīciju, kas, savukārt, ir pamatā aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izstrādei un validācijai promocijas darba 4. daļā.

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 satura nozīmi. Kvalitatīvajā kontentanalīzē kodēšanas kategorijas izriet no teksta datiem.¹²⁹

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

Zinātnisko publikāciju atlasei izmantota zinātniskā datubāze *Scopus*.

Sākotnējā publikāciju atlase veikta, izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*” un “*literature review*”. Atslēgvārds “*circular economy*” ir tiešā veidā saistīts ar kvalitatīvās kontentanalīzes pētījuma objektu. Savukārt atslēgvārds “*literature review*” tiek izmantots, lai ierobežotu zinātniskās literatūras avotus līdz teorētiskiem pētījumiem, kuros ir lielāks potenciāls atrast atbildi uz pētījuma jautājumu: kādi ir aprites ekonomikas raksturīgie elementi? Atlasot zinātniskās publikācijas pēc atslēgvārdiem “*circular economy*” un “*literature review*” zinātniskajā datubāzē *Scopus*, tika iegūti 1074 meklējumu rezultāti. Atlasot zinātniskās publikācijas, kas publicētas no 2016. līdz 2019. gadam, zinātnisko publikāciju skaits tika samazināts līdz 916. Atlasot zinātniskās publikācijas, kas atbilst sociālo zinātņu tematiskajai jomai, tika iegūtas 213 zinātniskās publikācijas. Tālākais zinātnisko publikāciju atlases process veikts, izmantojot zinātnisko publikāciju sijāšanu pēc nosaukuma, anotācijas un pilna teksta (skat. 2. pielikumu).

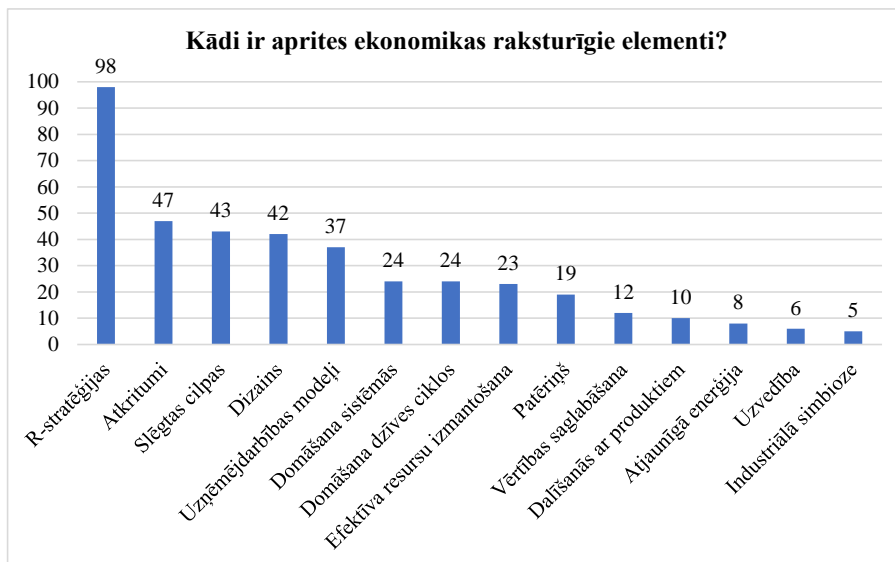
Kvalitatīvā kontentanalīze balstīta uz 35 atlasītajām zinātniskajām publikācijām, kas indeksētas zinātniskajā datubāzē *Scopus*.

Kvalitatīvā kontentanalīze tika veikta, apkopojot atlasīto zinātnisko publikāciju daļas, kas atbild uz pētījuma jautājumu. No teksta fragmentiem tika izstrādāti 23 kodi, no kuriem tika izstrādātas 14 kategorijas kā atbildes uz pētījuma jautājumu. Teksta fragmentu apstrāde un analīze tika veikta *MS Excel* programmā.

Kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti (skat. 2.1. att.) atspoguļo kategorijas, kas atbilst aprites ekonomikas raksturīgajiem elementiem, kas sakārtoti dilstošā secībā pēc minēšanas biežuma kvalitatīvās kontentanalīzes zinātnisko publikāciju 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

¹²⁹ Hsieh, H. F., Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.

simbioze. Kvalitatīvās kontentanalīzes kategoriju un frekvenču apkopojumu skatīt 2. pielikumā.



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

Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificēto aprites ekonomikas elementu (kategoriju) un citu promocijas darbā iekļauto jēdzienu un terminu skaidrojumi iekļauti 3. pielikumā.

No kvalitatīvās kontentanalīzes rezultātiem (skat. 2.1. att.) izriet, ka R-stratēģijas (minēšanas biežums – 98) ir centrālais aprites ekonomikas elements, kam seko kategorija “Atkritumi” ar otru augstāko minēšanas biežumu jeb frekvenci – 47. R-stratēģiju minēšanas biežums ir vairāk kā divas reizes lielāks kā kategorijas “Atkritumi” minēšanas biežums.

Kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti norāda, ka R-stratēģijas jeb vairākkārtējas izmantošanas un atjaunošanas princips kā aprites ekonomiku raksturojošs elements minēts 88,6 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām (31 no 35). Tā minēšanas biežums ir 98, kas ir vairāk kā divas reizes lielāks par kategorijas “Atkritumi” frekvenci, kas ir aprites ekonomikas raksturīgais elements ar otro lielāko frekvenci.

Kvingva Žū (*Qinghua Zhu*), Jongs Gengs (*Yong Geng*), Kihungs Lai (*Kee-hung Lai*)¹³⁰ un Lotārs Rē (*Lothar Reh*)¹³¹ 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

¹³⁰ 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.

¹³¹ Reh, L. (2013). Process Engineering in Circular Economy. *Particuology*, 11(2), 119–133.

(*Waste Framework Directive*) piedāvājusi paplašināt 3R ietvaru uz 4R ietvaru, papildus piedāvājot principu “atgūt” (*Recover*)¹³². Zinātnieki gan ir piedāvājuši ietvaru paplašināt līdz 6R¹³³ un pat līdz 9R^{134, 135}. 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*)¹³⁶. Visos R ietvaros pastāv hierarhiskas attiecības starp R-stratēģijām. Piemēram, “samazināt” (*Reduce*) ir prioritāte attiecībā pret atkārtotas izmantošanas (*Reuse*) stratēģiju un tā tālāk.^{137, 138} 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 precī 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–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.

¹³² 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

¹³³ Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.

¹³⁴ 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.

¹³⁵ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

¹³⁶ Turpat

¹³⁷ Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.

¹³⁸ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

		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		

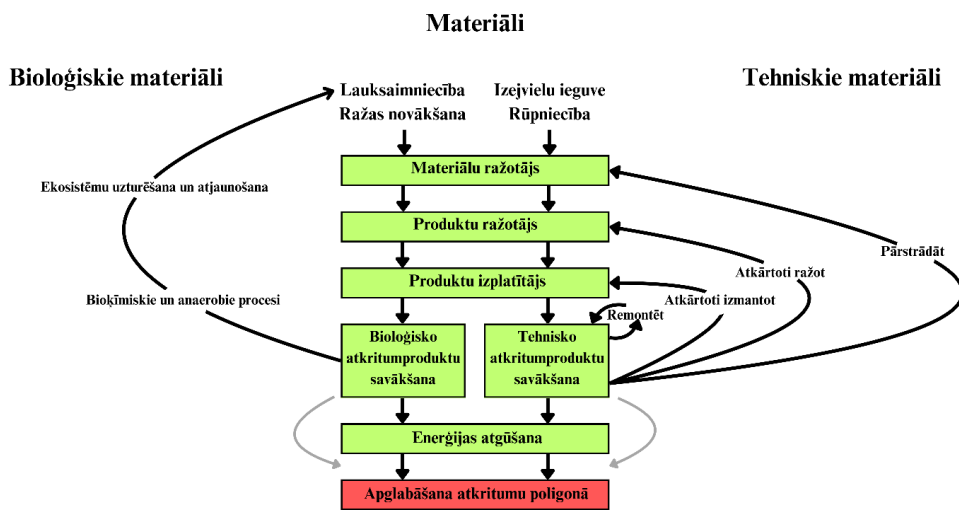
2.2. att. Aprites ekonomikas stratēģiju 9R ietvars pārejā no lineārās ekonomikas uz aprites ekonomiku (autora veidots, balstoties uz ¹³⁹).

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*); atkārtoti savākt (*Recollect*); kompensēt ar depozīta maksu (*Recompensate with deposit*); virzīt atpakaļ (*Retrograde*); atkārtoti pārdot un pārdot tālāk (*Resell, Resale*).¹⁴⁰ Jāsecina, ka dažādu R-stratēģiju ietvaros ir 3R ietvars un citi aprites ekonomikas elementi.

Papildinot Makdono un Braungarta izšķirtos bioloģisko un tehnisko materiālu ciklus ar aprites ekonomikas R-stratēģijām, Elenas Makartūras fonds izstrādājis aprites ekonomikas aktivitāšu ietvaru jeb aprites ekonomikas “taureņa diagrammu” (skat. 2.3. att.).

¹³⁹ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

¹⁴⁰ 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.

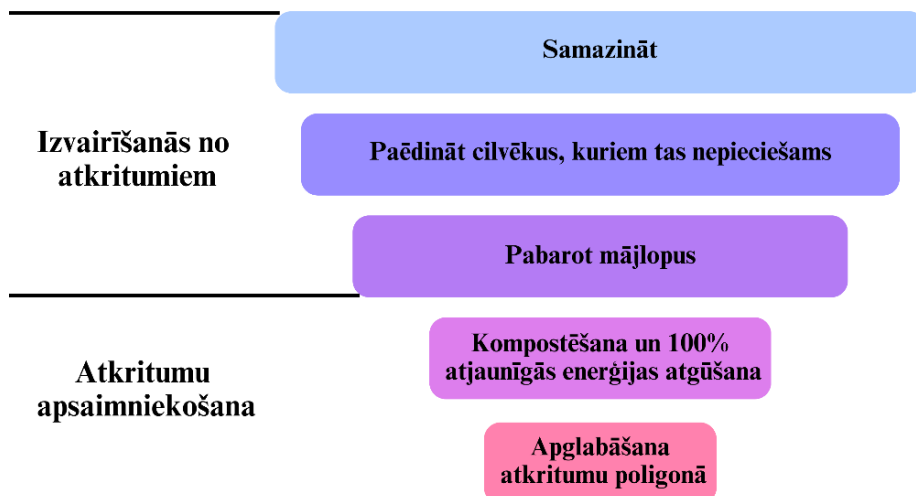


2.3. att. Aprites ekonomikas aktivitāšu ietvars (autora veidots, balstoties uz ¹⁴¹).

Aprites ekonomikas konceptā liels uzsvars ir uz atkritumu apsaimniekošanu, kas cieši saistīts ar jau iepriekš minēto vairākkārtējās izmantošanas un atjaunošanas principu. Kategorija “Atkritumi” saistīta ar radīto atkritumu apjoma samazināšanu un atkritumu apsaimniekošanu, kuras pamatā ir R-stratēģijas. Katram atkritumu veidam ir sava R-stratēģiju piemērošanas hierarhija. 2.4. attēlā redzama pārtikas izmantošanas hierarhija, kas sadalīta 2 galvenajās stratēģijās: 1) izvairīšanās no atkritumiem; un 2) atkritumu apsaimniekošana. Izvairīšanās no atkritumiem iekļauj atkritumu apjoma samazināšanas aktivitātes: samazināt radīto pārtikas atkritumu apjomu (ēdienreīžu plānošana, iepirkšanās saraksti); dalīšanās ar pārtikas pārpalikumiem ar cilvēkiem, kuriem tas nepieciešams (dalīšanās ar radiem, draugiem, kaimiņiem, vietējo apkaimi, pārtikas banku/skapju izveide un uzturēšana); ja pārtika vairs nekvalificējas cilvēku patēriņam, tad mājlopu barošana ir nākamā aktivitāte pārtikas vērtības ķēdē. Savukārt, ja pārtikas pārpalikumi vairs nekvalificējas mājlopu patēriņam, tad jāapsver atkritumu apsaimniekošanas stratēģijas, kuru pamatā ir kompostēšana un biomasas radīšana, no kuras tiek atgūta atjaunīgā bioenerģija. Ja iepriekš minētās aktivitātes netiek pielāgotas pārtikas atkritumu samazināšanai un apsaimniekošanai, tad pārtikas atkritumi nonāk atkritumu

¹⁴¹ Ellen MacArthur Foundation (2013) [online]. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 5 December 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

poligonos, atstājot negatīvu ietekmi uz apkārtējo vidi, kas ir pretēji aprites ekonomikas vispārējam virzienam.¹⁴²



2.4. att. Pārtikas izmantošanas hierarhija¹⁴³.

Ideālā aprites ekonomikā aprites ekonomikas modelī atkritumi nepastāv – visas izejošās resursu plūsmas tiek izmantotas atkal un atkal, bet kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti norāda, ka kategorija “Atkritumi” ir aprites ekonomikas elements ar otro augstāko frekvenci.

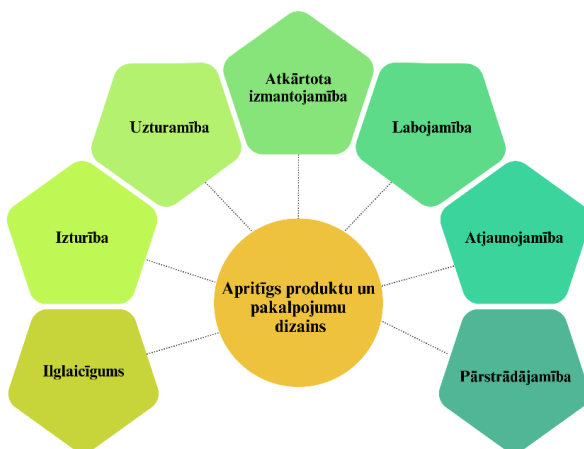
Kategorija “Slēgtas cilpas” minēta 68,6 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām. Tās pamatā ir materiālu un resursu plūsma slēgtā sistēmā ar mērķi samazināt resursu plūsmas apjomu un ātrumu. Noslēgts materiālu cikls ļauj samazināt pieprasījumu pēc primārajiem resursiem un uzlabot resursu efektīvu izmantošanu ražošanas posmā. Tā ietvaros ražošanas procesi tiek pielāgoti materiālu izmantošanas, energoresursu patēriņa un atkritumu rašanās minimizēšanai, vienlaikus saglabājot iespējami augstas materiālu pārstrādes iespējas. Noslēgtā materiālu ciklā uzņēmumi maksimāli izmanto izejvielu vērtību un samazina izmaksas, kas saistītas ar atkritumu apsaimniekošanu, siltumnīcefekta gāzu emisijām un cita veida ietekmi uz vidi. Jāuzsver otrreizējo materiālu atkārtotas izmantošanas veicināšana noslēgtā materiālu ciklā, ko var veicināt ar industriālās simbiozes palīdzību, kas arī ir viens no kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētajiem aprites ekonomikas elementiem (frekvence – 5). Otrreizējās izmantošanas nozīme norāda uz kategorijas “Slēgtas cilpas” saistību ar R-stratēģijām. Ideāli noslēgtā materiālu ciklā netiek radīti atkritumi. Noslēdzot materiālu ciklu, tiek paaugstināta resursu izmantošanas efektivitāte, kas norāda uz kategorijas “Slēgtas cilpas” saistību ar kategoriju “Efektīva resursu izmantošana”, kas minēta 34,3 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām.

¹⁴² Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.

¹⁴³ Turpat

Kvalitatīvās kontentanalīzes kategorija ar 4. lielāko frekvenci (42) ir “Dizains”, kas attiecas uz aprītīgu produktu un pakalpojumu izstrādi. Produktu izstrādes jeb dizaina posmā nepieciešams attīstīt materiālu plūsmas samazināšanas un palēnināšanas risinājumus, kas nozīmē minimizēt izmantojamo izejvielu apjomu un saglabāt produktos ietvertos materiālus ekonomiskajā sistēmā pēc iespējas ilgāk. Jau dizaina fāzē nepieciešams produktos iestrādāt īpašības, kas to padara ilgtspējīgākus un samazina to ietekmi uz vidi visā dzīves ciklā, vienlaikus nodrošinot atbilstošu kvalitāti, funkcionalitāti, lietošanas drošumu un cenu. Dizaina fāzē produkti tiek padarīti ilgāk lietojami un vieglāk remontējami, kā arī tiek nodrošinātas ērtas iespējas produktu elementu demontāžai un vērtīgo izejvielu atgūšanai. Dizains attiecas arī uz tādu produktu elementu kā iepakojums, kur jāņem vērā un jāparedz iepakojuma pārstrādes iespējas. Dizainam ir cieša saikne ar R-stratēģijām.

Aprītīgu produktu un pakalpojumu dizains, kurā tiek ņemts vērā produkta ilglaicīgums, izturība, uzturamība, atkārtota izmantojamība, labojamība, atjaunojamība un pārstrādājamība, ir redzams 2.5. attēlā. Promocijas darba autors definē īpašības vārdu “apritīgs” šādā redakcijā: ilglaicīgs, izturīgs, uzturams, atkārtoti izmantojams, labojams, atjaunojams, pārstrādājams.



2.5. att. Aprītīgu produktu un pakalpojumu dizaina elementi (autora veidots).

Mūsdienu prakse nereti norāda uz produktiem, kas tiek projektēti un ražoti ar ierobežotu lietošanas laiku, lai lietotājs iegādātos šos produktus atkal un atkal.¹⁴⁴ Šādu produktu dizainu veicina tāds tirgus ekonomikas stimuls kā peļņas gūšana. Turpretī aprites ekonomikas koncepts tiecas pagarināt jebkura materiāla un produkta kalpošanas ilgumu, mainot resursu patēriņa paradigmu, kas ir saistīta ar kategoriju “Domāšana sistēmās”, kas minēta 51,4 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām. Kategorijas pamatā ir sistēmpieeja, kas norāda uz nepieciešamību pēc vispārējām paradigmu izmaiņām aprites ekonomikas koncepta veiksmīgai

¹⁴⁴ Eiropas Parlaments (2023) [tiešsaiste]. *Aprites ekonomika: definīcija, nozīmīgums un ieguvumi*. europarl.europa.eu [skatīts 2024. gada 30. novembrī]. Pieejams: <https://www.europarl.europa.eu/topics/lv/article/20151201STO05603/aprites-ekonomika-definicija-nozimigums-un-ieguvumi>

ieviešanai. Jāsecina, ka visi aprites ekonomikas elementi veido sistēmu, kuras attīstība sekmē aprites ekonomikas ieviešanu.

Piektā lielākā kategorija ar minēšanas biežumu 37 ir “Uzņēmējdarbības modeļi”, kas minēta 51,4 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām. Uzņēmējdarbības modeļi raksturo ieņēmumu gūšanas pamatprincipus. Aprites ekonomikas kontekstā izplatītākie ir: 1) remonts un apkope; 2) atkārtota izmantošana un pārdošana; 3) atjaunošana un atkārtota ražošana; 4) pārstrāde; 5) kaskādēšana un izmantošanas mērķa pārdefinēšana; 6) bioloģisko izejvielu uzņēmējdarbības modeļi. Džulians Marks Alvuds formulējis šādas uzņēmējdarbības iespējas pārejā uz aprites ekonomiku: 1) vairākkārt izmantotu materiālu piegādes ķēžu izveidošana un uzturēšana; 2) īre kā jauns uzņēmējdarbības modelis; 3) vērtības radīšana, nepalielinot fiziskās produkcijas pieaugumu; 4) jaunas piegādes ķēžu partnerības.¹⁴⁵ Filips Bihouks norāda uzņēmējdarbības modeļu nepieciešamību būt ilgtspējīgākiem un mazāk atkarīgiem no resursu intensīvas tehnoloģiju izmantošanas.¹⁴⁶ Džona Fulertona¹⁴⁷ reģeneratīvā kapitālisma idejas aicina ieviest uzņēmējdarbības praksi, kas atjauno un uztur, nevis izmanto un iznīcina.

Elenas Makartūras fonda piedāvātais *ReSOLVE* ietvars ietver perspektīvas aprites ekonomikas uzņēmējdarbības iespējas:

- atjaunot (*Regenerate*) – pāriet uz atjaunīgo enerģiju un materiāliem, atgriezt atgūtos bioloģiskos resursus biosfērā;
- dalīties (*Share*) – maksimāli palielināt produktu izmantošanu, daloties ar tiem;
- optimizēt (*Optimise*) – palielināt produkta veiktspēju un efektivitāti, minimizēt atkritumu rašanos ražošanā un piegādes ķēdēs;
- veidot cilpu (*Loop*) – saglabāt produktu komponentes un materiālus slēgtās cilpās;
- virtualizēt (*Virtualize*) – piegādāt lietderību, vērtību, pakalpojumu virtuāli;
- mainīties (*Exchange*) – aizstāt novecojušus materiālus un tehnoloģijas ar progresīviem materiāliem un jaunām tehnoloģijām.¹⁴⁸

Jāsecina, ka *ReSOLVE* ietvara uzņēmējdarbības iespējas palielina fizisko aktīvu izmantošanas intensitāti, pagarina preču kalpošanas laiku un virza resursu izmantošanu uz atjaunīgajiem resursiem.

2.1. tabulā apkopots apritīga uzņēmējdarbības segmenta modeļa kanvu ietvars.

¹⁴⁵ Allwood, J. M., Ashby, M. F., Gutowski, T. G., Worrell, E. (2011). Material Efficiency: A White Paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(3), 362–381.

¹⁴⁶ Bihouix, P., (2014). *L'âge Des Low Tech: Vers Une Civilisation Techniquement Soutenable*. Seuil, Paris.

¹⁴⁷ Fullerton, J. (2015). *Regenerative Capitalism: How Universal Principles and Patterns Will Shape Our New Economy*. Capital Institute, Greenwich, CT, United States.

¹⁴⁸ Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. [ellenmacarthurfoundation.org](https://www.ellenmacarthurfoundation.org) [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>

Apritīga uzņēmējdarbības modeļa kanvu ietvars¹⁴⁹

Partneri	Aktivitātes	Vērtības piedāvājums
<ul style="list-style-type: none"> • Sadarbības tīkli • Sadarbības veidi 		
Klientu attiecības	<ul style="list-style-type: none"> • Veiktspējas optimizēšana • Produkta dizains • Interesu pārstāvēniecība • Atkārtota ražošana, pārstrāde • Tehnoloģiju maiņa 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktu-pakalpojumu sistēmas • Apritīgs produkts • Virtuāli pakalpojumi • Klientu stimulu atgriešanas sistēmā
<ul style="list-style-type: none"> • Ražošana pēc pasūtījuma • Sociālā mārketinga stratēģijas un attiecības ar kopienas partneriem 		
Galvenie resursi	Kanāli	Klientu segmenti
	<ul style="list-style-type: none"> • Virtualizācija 	<ul style="list-style-type: none"> • Klientu tipi
<ul style="list-style-type: none"> • Augstākas veiktspējas materiāli • Dabas kapitāla atjaunošana • Materiālu virtualizācija • Atgūtie resursi (produkti, komponentes, materiāli) 	Atgriešanas sistēma	Ieņēmumu plūsmas
	<ul style="list-style-type: none"> • Atgriešanas sistēmas vadība • Kanāli • Klientu attiecības 	<ul style="list-style-type: none"> • Apritīgs produkts vai pakalpojums • Pieejamība, lietošana, veiktspēja • Iegūto resursu vērtība
Izmaksu struktūra		Pielāgošanas faktori
<ul style="list-style-type: none"> • Izvērtēšanas kritēriji • Stimulu vērtība klientiem • Vadlīnijas materiālu plūsmas izmaksu uzskaitē 		<ul style="list-style-type: none"> • Organizatoriskās spējas • <i>PEST</i> faktori

Jāsecina, ka pārējā uz aprites ekonomiku uzņēmumu līmenī jāņem vērā partneri, aktivitātes, vērtības piedāvājums, klientu attiecības, galvenie resursi, kanāli, atgriešanas sistēma, klientu segmenti, ieņēmumu plūsmas, izmaksu struktūra un pielāgošanās (politiskie, ekonomiskie, sociālie un tehnoloģiskie) faktori.

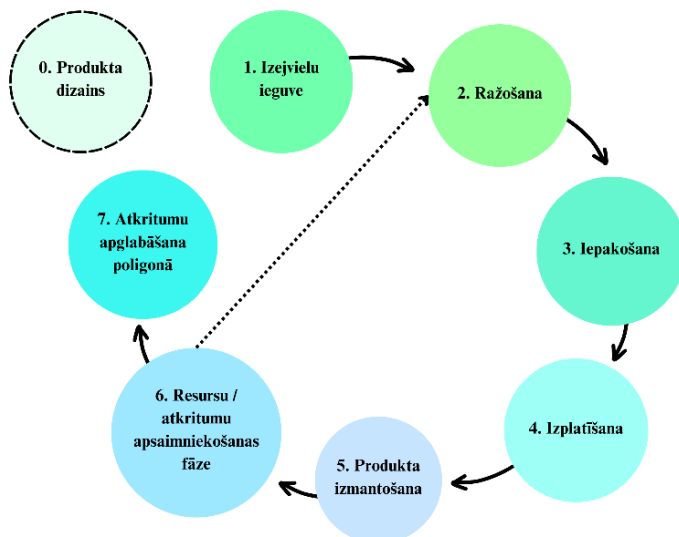
Ņemot vērā uzņēmējdarbības modeļu īpatnības, jāuzsver to saistība ar R-stratēģijām.

Kategorija “Domāšana dzīves ciklos” (frekvence – 24) ir aprites ekonomikas elements, kas ietver produktu un resursu dzīves cikla pieeju, vērtējot to vides, ekonomiskos un sociālos aspektus no resursu ieguves līdz atkritumu apsaimniekošanai vai apglabāšanai poligonā. Kategorijai “Domāšana dzīves ciklos” ir tieša saistība ar kategorijām “Domāšana sistēmās”, “Efektīva resursu izmantošana” un “Atkritumi”.

Produkta dzīves cikls redzams 2.6. attēlā. Lai ražotu jebkuru produktu, ir nepieciešami resursi, tāpēc pirmais dzīves cikla posms ir izejvielu ieguve, kam seko ražošanas fāze, kad produkts tiek ražots. Pēc tam produkts tiek iepakots un nogādāts līdz gala lietotājiem jeb klientiem. Kad produkts ir izlietots vai sasniedzis tā kalpošanas laika beigas, tas nonāk dzīves beigu fāzē jeb resursu/atkritumu apsaimniekošanas fāzē. Aprites ekonomikas ietvaros mērķis būtu tiekties pēc maksimālas R-stratēģiju piemērošanas un produktu un materiālu atlieku atkārtotas integrēšanas ražošanas fāzē, tādā veidā izlaižot izejvielu ieguves fāzi un samazinot

¹⁴⁹ Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. *Sustainability*, 8(1), 43.

spiedienu pēc dabas resursiem. Ja tas netiek darīts, tad atkritumprodukti nonāk atkritumu apglabāšanas poligonā.



2.6. att. Produkta dzīves cikls (autora veidots, balstoties uz ¹⁵⁰).

Kategorija “Patēriņš” kā aprites ekonomikas raksturīgais elements (frekvence – 19) minēta 42,9 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām. Tā raksturo sabiedrības resursu, produktu un pakalpojumu patēriņa līmeni. Pasaules iedzīvotāji dabas resursus patērē līmenī, kas pielīdzināms 1,7 planētām Zeme, kas nav ilgtspējīgi¹⁵¹. Dabas resursu, preču un pakalpojumu patēriņam būtu jātiecas uz minimāliem apjomiem, kas sekmētu pāreju uz aprites ekonomiku un ilgtspējīgu attīstību.

“Vērtības saglabāšana” ir kategorija, kas minēta 34,3 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām (frekvence – 12). Tas ir aprites ekonomiku raksturojošs elements, kura mērķis ir saglabāt materiālu vai produktu pēc iespējas augstākā kvalitātē pēc iespējas ilgāku laika posmu, lai samazinātu pieprasījumu pēc jauniem produktiem un līdz ar to – samazinātu pieprasījumu pēc jaunām precēm un dabas resursiem. Vēl viens aprites ekonomikas elements, kas saistīts ar pieprasījuma samazināšanu ir kategorija “Dalīšanās ar produktiem” (frekvence – 10), kas minēta 22,9 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām. Kategorija balstās uz dalīšanās ekonomikas konceptu, kura pamatā ir īpašumtiesību modeļa maiņa – no privātām precēm (veļasmašīnām, auto, utt.) uz precēm ar dalītām īpašumtiesībām, kurus lieto vairāk kā viena mājsaimniecība.

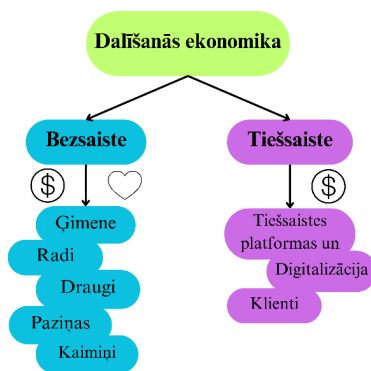
¹⁵⁰ Produkta dzīves cikls (2023) [tiešsaiste]. testeko.hostnet.lv [skatīts 2023. gada 23. augustā]. Pieejams: <https://testeko.hostnet.lv/produkta-dzives-cikls/>

¹⁵¹ Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

Laurensa Lessiga konceptualizētajai dalīšanās ekonomikai¹⁵², līdzīgi kā aprītes ekonomika, ir sadrumstalots izklāsts, kas sevī ietver vairākus elementus.

Savstarpīgumu jeb reciprocitāti, kas ir viens no dalīšanās ekonomikas elementiem, saprot kā aprēķinātu ārpustirgus preču vai pakalpojumu apmaiņu starp cilvēkiem, kas balstās uz uzticēšanos.¹⁵³ Jāsecina, ka uzticēšanās un cieņa pret koplietojamo preci ir viens no būtiskākajiem elementiem veiksmīgai dalīšanās ekonomikas iedzīvināšanai sabiedrībā.

Ja sākotnēji dalīšanās ekonomika attīstījās kā dalīšanās ar precēm ģimenes, radu, draugu un kaimiņu starpā, tad, pateicoties dažādu tiešsaistes tirgu izveidei caur tiešsaistes platformām pēdējos gados¹⁵⁴, dalīšanās ekonomika ir kļuvusi par dzīvotspējīgu uzņēmējdarbības modeli tirgus ekonomikas apstākļos, apmierinot peļņas gūšanas stimulu. Tādā veidā saražotās preces tiek izmantotas lietderīgāk, samazinot pieprasījumu pēc jaunām tāda paša veida precēm, un tajā pašā laikā tiek gūti ienākumi par preces izmantošanas pakalpojuma sniegšanu. 2.7. attēlā redzams preču dalīšanās veidi dalīšanās ekonomikā. Dalīšanās ar precēm un pakalpojumiem bezsaistē notiek ģimenes locekļu, radu, draugu, paziņu un kaimiņu starpā, un šajā gadījumā var nebūt monetāras samaksas par preču lietošanu. Līdzīgi kā divu cilvēku savstarpējas romantiskas attiecības var uzskatīt par kompleksu dalīšanās ekonomiku, kurā ietilpst sarežģīta vienošanos virkne, kas neietver komerciālās ekonomikas mainīšanās principu, uz ko norādīja Lessigs¹⁵⁵, arī ģimenes, radu, draugu un kaimiņattiecības ietver kompleksu vienošanās virkni un ētikas principus, tāpēc peļņas gūšana monetārā izteiksmē bezsaistes dalīšanās ekonomikā nav prioritāte. Turpretī, tiešsaistes dalīšanās ekonomikas viens no galvenajiem stimuliem ir peļņas gūšana, un raksturīgākie piemēri ir īstermiņa īres (nakšņošanas) pakalpojumi un automašīnu koplietošana.



2.7. att. Preču dalīšanās veidi dalīšanās ekonomikā (autora veidots).

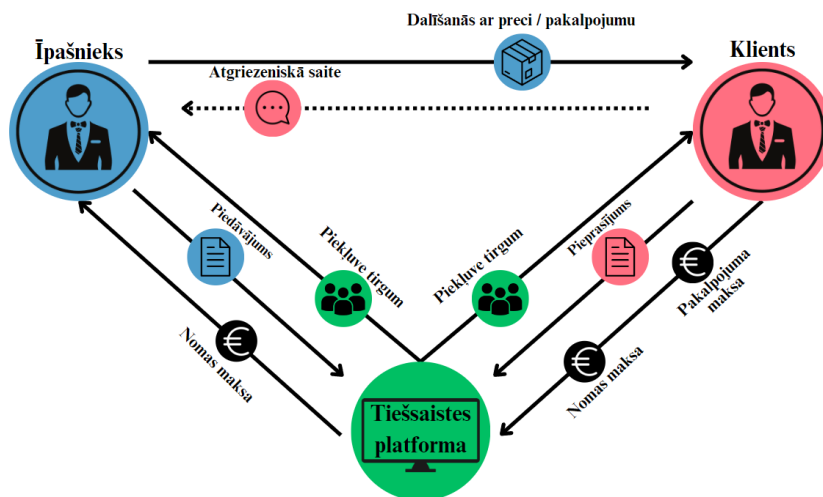
¹⁵² Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Bloomsbury Academic. 327 p.

¹⁵³ Hann, C. (2006). The Gift and Reciprocity: Perspectives from Economic Anthropology. *Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, 1, 207–223.

¹⁵⁴ Iasevoli, G., Michelini, L., Grieco, C., Principato, L. (2018). Mapping the Sharing Economy: A Two-sided Markets Perspective. *Sinergie Italian Journal of Management*, 36 (May-Aug).

¹⁵⁵ Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Bloomsbury Academic. 327 p.

2.8. attēlā redzama dalīšanās ekonomikas sadarbības shēma starp preces īpašnieku klientu un tiešsaistes platformu. Preces īpašnieks iesniedz piedāvājumu tiešsaistes platformai, un klients iesniedz pieprasījumu pēc preces, gan īpašniekam, gan klientam gūstot piekļuvi tirgum. Klients apmaksā gan nomas maksu, kuru saņem preces īpašnieks, gan pakalpojuma maksu, ko saņem tiešsaistes platformas nodrošinātājs. Preces īpašnieks dalās ar preci vai pakalpojumu ar klientu, un klients pēc preces vai pakalpojuma izmantošanas sniedz atgriezenisko saiti.



2.8. att. Dalīšanās ekonomikas sadarbības shēma (autora veidots, balstoties uz ¹⁵⁶).

Jānorāda, ka papildus 2.8. attēlā attēlotajai dalīšanās ekonomikas sadarbības shēmai jāvienojas par iespējamo precei radīto bojājumu zaudējumu atlīdzināšanu. Tādā gadījumā jāparedz, ka klients papildus nomas un pakalpojuma maksai veic arī drošības maksu, kas pēc atbilstošas kvalitātes preces atgriešanas īpašniekam tiek atgriezta klientam. Šo “drošības naudas” funkciju arī nodrošina tiešsaistes platforma. Jāuzsver, ka šis ir būtisks aspekts, jo pāreja uz aprites ekonomiku un dalīšanās ekonomiku ietver izmaiņas patērētāju uzvedībā, un tiešsaistes dalīšanās platformas varētu mudināt uz mazāk rūpīgu nomāto preču izmantošanu salīdzinājumā ar privātajām precēm¹⁵⁷.

Digitālās sociālās platformas iespējo arī aprites ekonomikas R-stratēģijas un veicina preču atkārtotu izmantošanu. Piemēram, apģērbu, apavu, aksesuāru, mēbeļu un citu preču nodošana lietošanā caur sociālajām platformām ar vai bez atlīdzības veicina pāreju uz aprites ekonomiku. Sociālo platformu un digitālo risinājumu piemēri ietver *Facebook Marketplace*, sludinājumu mājas lapu *ss.com* un aplikāciju “Andele Mandele”, kas veicina lietotu preču atkārtotu izmantošanu.

¹⁵⁶ Business Model Toolbox (2024) [online]. *Sharing Economy*, bmttoolbox.net [accessed 2 February 2024]. Available at: <https://bmttoolbox.net/patterns/sharing-economy/>

¹⁵⁷ Tukker, A. (2015). Product Services for a Resource-efficient and Circular Economy—A Review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91.

Promocijas darba autors ar līdzautoriem pētījumā “*The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe*”¹⁵⁸ izvērtēja aprites ekonomikas un dalīšanās ekonomikas potenciālo ietekmi uz klimata pārmaiņu mazināšanu. Pētījumā tika novērtēts pasažieru transportlīdzekļu dalīšanās stratēģijas ietekmes potenciāls uz klimata pārmaiņām. Rezultāti norādīja, ka pasažieru transportlīdzekļu dalīšanās stratēģijas pielāgošana ES valstīm (izņemot Bulgāriju, Kipru un Maltu), samazinātu siltumnīcefekta gāzu emisijas par 358,6 MtCO₂ ekv. gadā un sniegtu 7,64 miljrd. EUR lielu ikgadējo ietaupījumu. Pētījumā atklāts, ka vidējais transportlīdzekļu vecums ES ir no 8 līdz 16 gadiem. Pie tam attīstītāku valstu (ar augstāku IKP uz 1 iedz.) iedzīvotāji maina transportlīdzekļus biežāk nekā iedzīvotāji no valstīm ar zemāku ienākumu līmeni. Transportlīdzekļu kalpošanas laiks ir viens no uzskatāmiem piemēriem, kas atspoguļo pašreizējā īpašumtiesību modeļa maiņas nepieciešamību, jo tas ierobežo apritīgumu. Transportlīdzekļi pirms nonākšanas metāllūžņos tiek vadīti aptuveni 200 000 km, bet tā kā ar katru automašīnu nobraukts salīdzinoši neliels attālums, ir vajadzīgi daudzi gadi, lai sasniegtu šo nobraukuma apjomu. Transportlīdzeklis ir aptuveni 14 gadus vecs, kad tas tiek nodots metāllūžņos. Privātais transportlīdzekļu īpašumtiesību modelis neļauj pagarināt transportlīdzekļu kalpošanas laiku, piemēram, līdz 500 000 km. Lai sasniegtu šo nobraukuma robežu, būtu nepieciešami 35 gadi, un līdz tam laikam transportlīdzeklis varētu atpalikt tehnoloģiju, drošības un dizaina ziņā¹⁵⁹. Dalīšanās ekonomikas ietvaros nepieciešams mazāks transportlīdzekļu skaits. Līdz ar to tiek risinātas tādas pilsētvides problēmas kā transporta sastrēgumi un stāvvietu pieejamība, vienlaikus samazinot gaisa piesārņojumu.

Kategorija “Uzvedība” (frekvence – 6) raksturojas ar sabiedrības patēriņa tendencēm, vides apziņu, elastību pret pārmaiņām un resursu izmantošanas paradigmas maiņu. Tā ir saistīta ar kategoriju “Pātēriņš”. Ja patēriņš ir vairāk saistīts ar kopējo pasaules iedzīvotāju resursu, preču un pakalpojumu patēriņa līmeni, kas lielā mērā izriet no patērētāju skaita, tad uzvedība vairāk koncentrējas uz pašiem patērētājiem un to patēriņa tendencēm. To detalizētāk skaidro pētījumi, kas saistīti ar uzvedības ekonomiku (*behavioral economics*), kas izmanto psiholoģisku ieskatu cilvēku uzvedībā, lai izskaidrotu ekonomisko lēmumu pieņemšanu.¹⁶⁰

Kategorija “Industriālā simbioze” (frekvence – 5) ir aprites ekonomikas elements, kur viena uzņēmuma atkritumprodukti kalpo par cita uzņēmuma resursiem, teorētiski noslēdzot un palēninot resursu plūsmu, kas norāda uz saistību ar kategoriju “Slēgtas cilpas”. Industriālās simbiozes izdevīgums balstās uz ģeogrāfisko tuvumu starp uzņēmumiem. Līdz ar to pārrobežu atkritumproduktu transportēšanu, lai tos pārstrādātu un no tiem ražotu produktus, nevar uzskatīt par industriālo simbiozi.

Kategorija “Atjaunīgā enerģija” minēta 20 % no izlasē iekļautajām zinātniskajām publikācijām (frekvence – 8). Ideālā aprites ekonomikas konceptā visai nepieciešamajai enerģijai vajadzētu tikt ražotai no atjaunīgajiem energoresursiem – saules, vēja, ūdens,

¹⁵⁸ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.

¹⁵⁹ Turpat

¹⁶⁰ Mullainathan, S., Thaler, R. H. (2000). Behavioral Economics. National Bureau of Economic Research.

ģeotermālās, biomasas un viļņu enerģijas. Jāpiemin, ka ražošana arī jābalsta uz atjaunojamajiem resursiem, piemēram, kokmateriāliem. Jāsecina, ka aprites ekonomikas konceptā uzsvars tiek likts uz ražošanu, nepievēršot enerģētikas nozarei īpašu uzmanību, tāpēc kategorija “Atjaunīgā enerģija” ir ar salīdzinoši mazu frekvenci, lai gan enerģētikas aspekts jebkurā konceptā ir viens no būtiskākajiem. Promocijas darba autors ar līdzgaitniekiem veicis atjaunīgo energoresursu priekšrocību, trūkumu un attīstības perspektīvu Latvijā novērtējumu¹⁶¹. No tā izriet, ka ūdens enerģija jau pašlaik nodrošina ievērojamu daļu pieprasītās elektroenerģijas un ievērojams potenciāls ir bioenerģijas attīstībai, ņemot vērā Latvijas teritorijas mežainumu. Lai integrētu un attīstītu saules un vēja enerģiju Latvijas enerģijas bilancē, nepieciešams risināt enerģijas uzkrāšanas problemātiku. Viens no piedāvātajiem risinājumiem ir enerģijas uzkrāšanas sistēmu attīstība¹⁶². Ņemot vērā, ka 2021. gadā atjaunīgo energoresursu īpatsvars globālajā enerģijas bilancē bija 14,7 %¹⁶³, detalizētāk jāvērtē ir arī citi enerģijas veidi, jo pāreja uz atjaunīgajiem energoresursiem ir laikietilpīgs process. Izvērtējot citus energoresursu veidus, promocijas darba autors izceļ kodolenerģētikas priekšrocības, kas vienlaikus ar pastāvīgi pieejamo augsto jaudu un stabilo elektroenerģijas cenu, nerada siltumnīcefekta gāzu emisijas, kas ir galvenā atjaunīgo energoresursu priekšrocība pārejas uz aprites ekonomiku kontekstā. Salīdzinot ar akmeņoglēm, naftu un dabasgāzi, kodolenerģijai ir mazāka ietekme uz apkārtējo vidi, tāpēc šis enerģijas veids pārejas periodā uz atjaunīgajiem energoresursiem arī būtu attīstāms un pilnveidojams. Tomēr jāņem vērā, ka pastāvīgi pieejamā lielā jauda var radīt enerģijas pārpalikumu, kam seko enerģijas uzkrāšanas problemātikas jautājumi.¹⁶⁴ To promocijas darba autors ar Rīgas Tehniskās universitātes Enerģētikas institūta zinātnieku Oļegu Linkeviču izvērtējuši zinātniskajā publikācijā “*Pumped-Storage Hydropower Plants as Enablers for Transition to Circular Economy in Energy Sector: A Case of Latvia*”,¹⁶⁵ izvērtējot dažādus Latvijas hidroakumulējošo elektrostaciju izbūves variantus.

Izmantojot kvalitatīvo kontentanalīzi, identificēti raksturīgie aprites ekonomikas elementiem – 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 – un

¹⁶¹ Zvirgzdins, J., Senfelde, M., Plotka, K. (2018). Nuclear Energy and Renewable Energy in Urban Environment. In: *International Scientific Conference “New Challenges of Economic and Business Development - 2018: Productivity and Economic Growth”*: Proceedings, Latvia, Riga, 10–12 May, 2018 Riga: University of Latvia, 825–835.

¹⁶² Turpat

¹⁶³ International Energy Agency (2024) [online]. *Total energy supply (TES) by source, World 1990–2021*. [iea.org](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource) [accessed 30 January 2024]. Available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>

¹⁶⁴ Zvirgzdins, J., Senfelde, M., Plotka, K. (2018). Nuclear Energy and Renewable Energy in Urban Environment. In: *International Scientific Conference “New Challenges of Economic and Business Development - 2018: Productivity and Economic Growth”*: Proceedings, Latvia, Riga, 10–12 May, 2018 Riga: University of Latvia, 825–835.

¹⁶⁵ Zvirgzdins, J., Linkevics, O. (2020). 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*, 57(3), 20–31.

analizēta to savstarpējā saistība. Kvalitatīvās kontentanalīzes rezultāti publicēti pētījumā “*Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis*”.¹⁶⁶

Aprites ekonomikas virzienam mēdz piedēvēt 5 galvenos principus: 1) dizains bez atkritumiem un dizains atkārtotai izmantošanai; 2) veidot noturību caur daudzveidību; 3) balsīties uz enerģiju no atjaunīgajiem energoresursiem; 4) domāt sistēmās; 5) atkritumi ir resursi, domāšana kaskādēs, dalīšanās ar vērtībām.¹⁶⁷ Jāsecina, ka kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie aprites ekonomikas elementi iekļauti šajos principos.

2.2. tabulā apkopotas lineārās un aprites ekonomikas būtiskākās konceptuālās atšķirības.

2.2. tabula

Lineārās ekonomikas un aprites ekonomikas būtiskākās konceptuālās atšķirības (autora veidots, balstoties uz¹⁶⁸ 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”

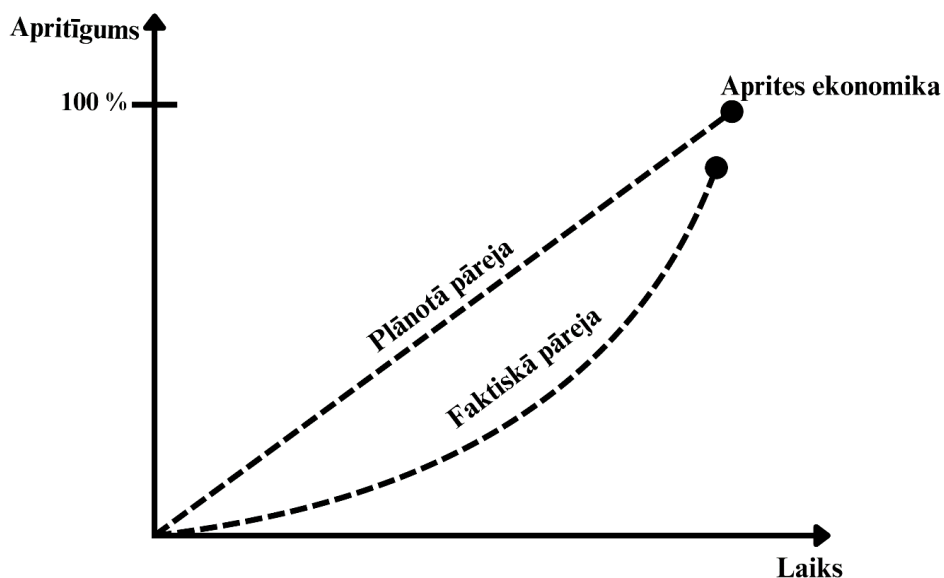
¹⁶⁶ Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). Breaking Down the Concept of Circular Economy: Qualitative Content Analysis. In: *17th RSEP International Economics & Social Sciences Conference: Conference Proceedings*, Spain, Madrid, 6 April, 2020. Ankara: BC Publishing House, 24–35.

¹⁶⁷ Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. *Sustainability*, 8(1), 43.

¹⁶⁸ Auriault, C., Aze, F., Morgan, J., Sopolana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirreira, 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>

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.

Pāreja uz aprites ekonomiku ir pakāpeniska (skat. 2.9. att.), un tās ieviešanu praksē var ietekmēt dažādi faktori, kas promocijas darba 4.1. nodaļā izpētīti detalizētāk.



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

Simtprocentīgu jeb pilnīgu aprites ekonomiku sabiedrība nepieredzēs, jo simtprocentīga atkritumu pārstrāde nav iespējama.^{169, 170} Uz aprites ekonomikas konceptu tās ieviešanas kontekstā vajadzētu raudzīties kā uz “bāku”, kurp jāvirzās, gūstot iespējami lielākus panākumus rādītājos, kas saistīti ar aprites ekonomikas ieviešanu.

¹⁶⁹ Craig, P. P. (2001). Energy Limits on Recycling. *Ecological Economics*, 36(3), 373–384.

¹⁷⁰ Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Boston MA.

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

Lai iegūtu detalizētāku skatījumu uz jēdzieniem, kas saistīti ar aprītes 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.¹⁷¹

Ideja par bibliometrisko tīklu vizualizāciju, ko mēdz dēvēt par “zinātnisko kartēšanu”, ir tikusi apspriesta kopš bibliometriskās izpētes sākuma. Laika gaitā pētnieki ir sākuši analizēt arvien lielākus tīklus, kā rezultātā ir vajadzīgas progresīvākas vizualizācijas metodes un rīki. Lai bibliometriskā tīkla vizualizācijas būtu pieejamas plašākai sabiedrībai, pētnieki ir izstrādājuši vairākus programmatūras rīkus, no kuriem lielākā daļa ir brīvi pieejami.¹⁷²

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.^{173, 174}

Bibliometriskie tīkli sastāv no mezgliem un saitēm. Mezgli var būt, piemēram, publikācijas, žurnāli, pētnieki vai atslēgvārdi. Savukārt saites norāda attiecības starp mezglu pāriem. Visbiežāk pētītie attiecību veidi ir citēšanas attiecības, atslēgvārdu līdzāspārādīšanās attiecības un līdzautorības attiecības. Bibliometriskie tīkli parasti ir svērti tīkli. Tādējādi saites norāda ne tikai to, vai starp diviem mezgliem pastāv saistība, bet arī mezglu saistības stiprumu.¹⁷⁵

Bibliometriskā analīze ir viena no pētniecības metodēm, kas pēdējos gados arvien biežāk tiek izmantota sociālo zinātņu pētījumos, kas saistīti ar aprītes ekonomiku.^{176, 177, 178, 179}

¹⁷¹ 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.

¹⁷² Van Eck, N. J., Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice* (pp. 285–320). Cham: Springer International Publishing.

¹⁷³ Van Eck, N. J., Waltman, L. (2011). Text Mining and Visualization Using VOSviewer. *Cornell University Digital Libraries*. 1–5.

¹⁷⁴ VOSviewer (2023) [online]. vosviewer.com [accessed 2 December 2023]. Available at: <https://www.vosviewer.com/>

¹⁷⁵ Van Eck, N. J., Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice* (pp. 285–320). Cham: Springer International Publishing.

¹⁷⁶ Goyal, S., Chauhan, S., Mishra, P. (2021). Circular Economy Research: A Bibliometric Analysis (2000–2019) and Future Research Insights. *Journal of Cleaner Production*, 287, 125011.

¹⁷⁷ Camón Luis, E., Celma, D. (2020). Circular Economy. A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(16), 6381.

¹⁷⁸ Ruiz-Real, J. L., Uribe-Toril, J., De Pablo Valenciano, J., Gázquez-Abad, J. C. (2018). Worldwide Research on Circular Economy and Environment: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2699.

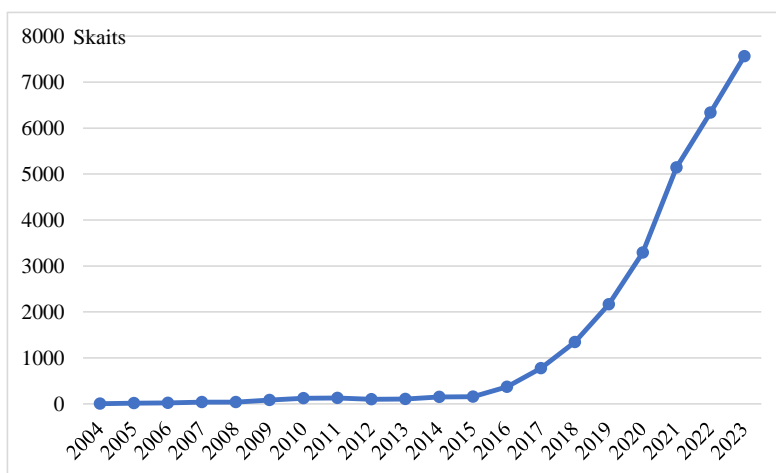
¹⁷⁹ Martinho, V. D., Mourão, P. R. (2020). Circular Economy and Economic Development in the European Union: A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(18), 7767.

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*.

Datubāzē *Scopus*, meklējot nosaukumos, anotācijās un atslēgvārdos (TITLE-ABS-KEY) vārdu savienojumu “*circular economy*” (aprites ekonomika) no 2004. līdz 2023. gadam, tika atrastas 27945 zinātniskās publikācijas, kuru sadalījums pa pēc publicēšanas gada redzams 2.10. attēlā, kurā var pamanīt ar aprites ekonomiku saistīto zinātnisko publikāciju skaita pieaugumu. Jāsecina, ka no 2016. gada zinātniskā interese par aprites ekonomiku katru gadu ir arvien pieaugusi, sasniedzot 7564 zinātniskās publikācijas 2023. gadā.



2.10. att. Publikāciju skaita dinamika pēc atslēgvārdiem “*circular economy*” datubāzē *Scopus* no 2004. – 2023. gadam (autora veidots).

Lai validētu kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētos aprites ekonomikas elementus, promocijas darba autors, izmantojot *VosViewer* bibliometriskās analīzes rīku, veic bibliometrisku 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, “SOCP”))**. Izlasē iekļauti pētījumi

analīzes 1. posmā, kas apstiprina kvalitatīvajā kontentanalīzē noteikto aprites ekonomikas elementu korektumu.

2.3. tabula

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

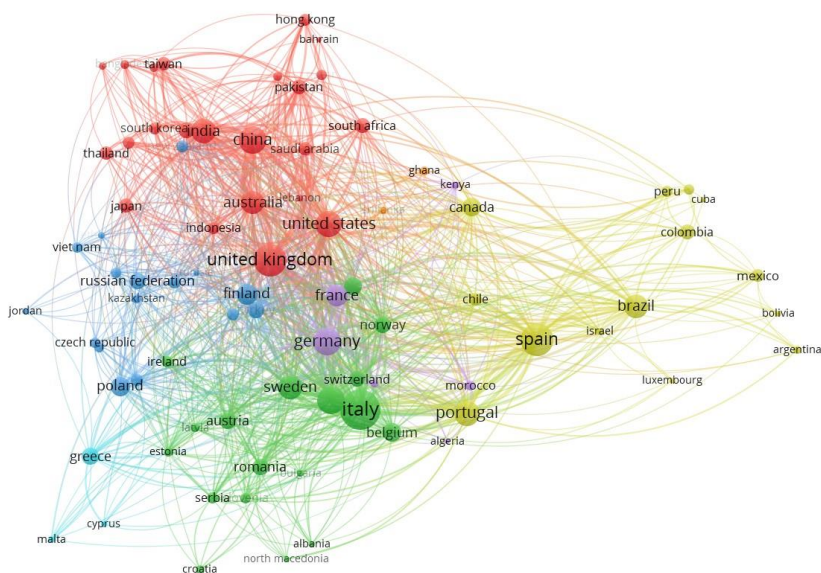
Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētais aprites ekonomikas elements	Bibliometriskās analīzes 1. posmā identificētie saistītie atslēgvārdi un to minēšanas biežums
R-stratēģijas	“recycling” (516), “reuse” (82), “remanufacturing” (41), “recovery” (41), “repair” (26) – 706 (kopējais atslēgvārdu minēšanas 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 (skat. 4. pielikumu), kuru raksturojums sniegts 4.4. tabulā.

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”.

2.12. attēlā redzama bibliometriskās analīzes 1. posma autoru-līdzautoru piederības valstu bibliometriskā karte. Jāsecina, ka Eiropas reģiona valstis ir plaši pārstāvētas sociālo zinātņu pētījumos par aprites ekonomiku. No 2004. – 2023. gadam *Scopus* zinātniskās datubāzes sociālo zinātņu tematiskās jomas pētījumu, kuru nosaukumā, anotācijā vai atslēgvārdu sadaļā ietverts vārdu savienojums “circular economy”, autoru un līdzautoru biežāk pārstāvētās valstis ir Itālija (publikāciju skaits ar attiecīgās valsts autoriem un līdzautoriem – 642), Apvienotā Karaliste (391), Spānija (390), Nīderlande (261), Vācija (257), Ķīna (253), Amerikas Savienotās Valstis (231), Portugāle (202) Indija (191), Brazīlija (178), Zviedrija (177), Austrālija (163), Francija (144), Somija (128), Polija (108). Jāpiemin arī Latvijas autoru un līdzautoru ieguldījums 14 zinātniskajās publikācijās.



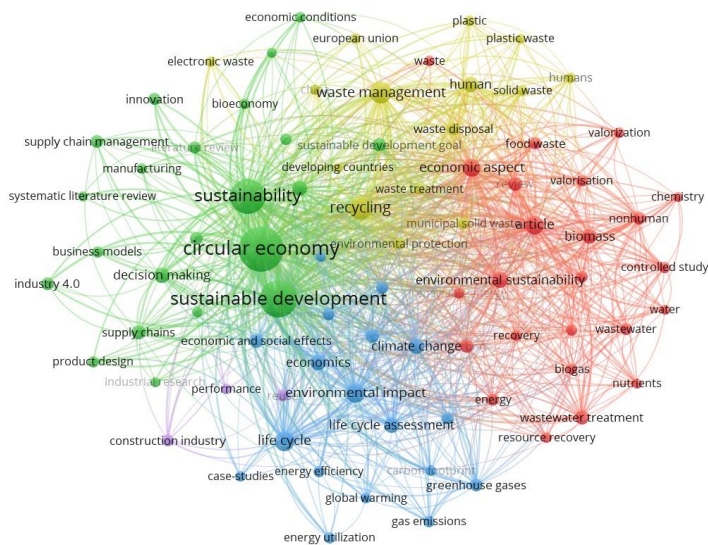
2.12. att. Bibliometriskās analīzes 1. posma autoru-līdzautoru piederības valstu bibliometriskā karte (autora veidots ar *VOSviewer*, balstoties uz *Scopus* datubāzes datiem).

Balstoties uz bibliometriskās analīzes 1. posma jeb tuvinājuma rezultātiem, noteikti tālākie bibliometriskās analīzes posmu virzieni: 1) izanalizēt aprites ekonomikas saistību ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem; 2) izanalizēt aprites ekonomikas saistību ar Eiropas Savienību.

Lai izanalizētu aprites ekonomikas saistību ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem, tiek veikts bibliometriskās analīzes 2. posms. Izmantojot atslēgvārdus “circular economy” (aprites ekonomika), “sustainability” (ilgtspējība) un “sustainable development” (ilgtspējīga attīstība), promocijas darba autors veic zinātnisko publikāciju atlasīšanu pēc šāda

meklēšanas algoritma: **TITLE-ABS-KEY (“Circular economy” AND “Sustainability” OR “Sustainable Development”) AND PUBYEAR > 2003 AND PUBYEAR < 2024**). Izlasē iekļauti pētījumi no 2004. līdz 2023. gadam. Rezultātā iegūtas 11097 zinātniskās publikācijas, kas iekļautas bibliometriskās analīzes 2. posmā.

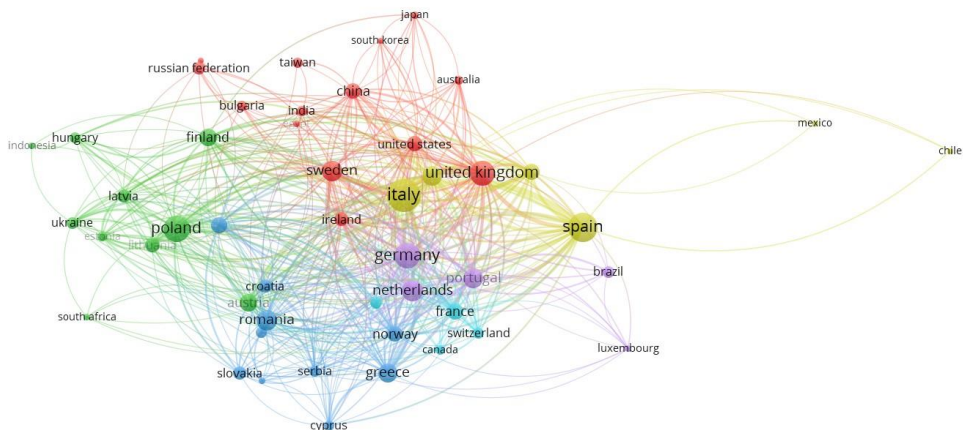
2.13. attēlā redzama bibliometriskās analīzes 2. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 60. Apstiprinās bibliometriskās analīzes 1. posma novērojums, ka aprites ekonomikai ir izteikta saistība ar ilgtspējības (atslēgvārds “*sustainability*”) un ilgtspējīgas attīstības (atslēgvārds “*sustainable development*”) jēdzieniem, kas reizē ar aprites ekonomikas konceptu izlasē iekļautajās zinātniskajās publikācijās minēti attiecīgi 1110 un 1235 reizes. Aprites ekonomika, ilgtspējība un ilgtspējīga attīstība ir saistītas ar atslēgvārdiem “*developing countries*” (attīstības valstis) un “*European Union*” (Eiropas Savienība), kas kā atslēgvārds parādās attiecīgi 67 un 72 no izlasē iekļautajiem pētījumiem. Atslēgvārdam “*construction industry*” (būvniecības nozare), kas minēts 108 zinātniskajās publikācijās, arī ir saistība ar aprites ekonomiku, ilgtspējību un ilgtspējīgu attīstību.



2.13. att. Bibliometriskās analīzes 2. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 60 (autora veidots ar *VOSviewer*, balstoties uz *Scopus* datubāzes datiem).

Bibliometriskās analīzes 3. posma analīzei zinātniskās publikācijas tiek atlasītas zinātniskajā datubāzē *Scopus*, izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*”, “*European Union*” un “*EU*” pēc šāda meklēšanas algoritma: **TITLE-ABS-KEY (“Circular Economy” AND “European Union” OR “EU”) AND PUBYEAR > 2004 AND PUBYEAR < 2024**. Izlasē iekļauti pētījumi no 2005. līdz 2023. gadam. Rezultātā iegūtas 1957 zinātniskās publikācijas, kas iekļautas bibliogrāfiskās analīzes 3. posmā.

(100), Beļģija (99), Portugāle (97), Grieķija (90), Somija (75), Austrija (73), Francija (60), Dānija (59), Čehija (56), Norvēģija (54), Ķīna (53) un Amerikas Savienotās Valstis (52). Latvijas autoru un līdzautoru ieguldījums ir identificēts 36 zinātniskajās publikācijās.



2.15. att. Bibliometriskās analīzes 3. posma autoru-līdzautoru piederības valstu bibliometriskā karte (autora veidots ar *VOSviewer*, balstoties uz *Scopus* datubāzes datiem).

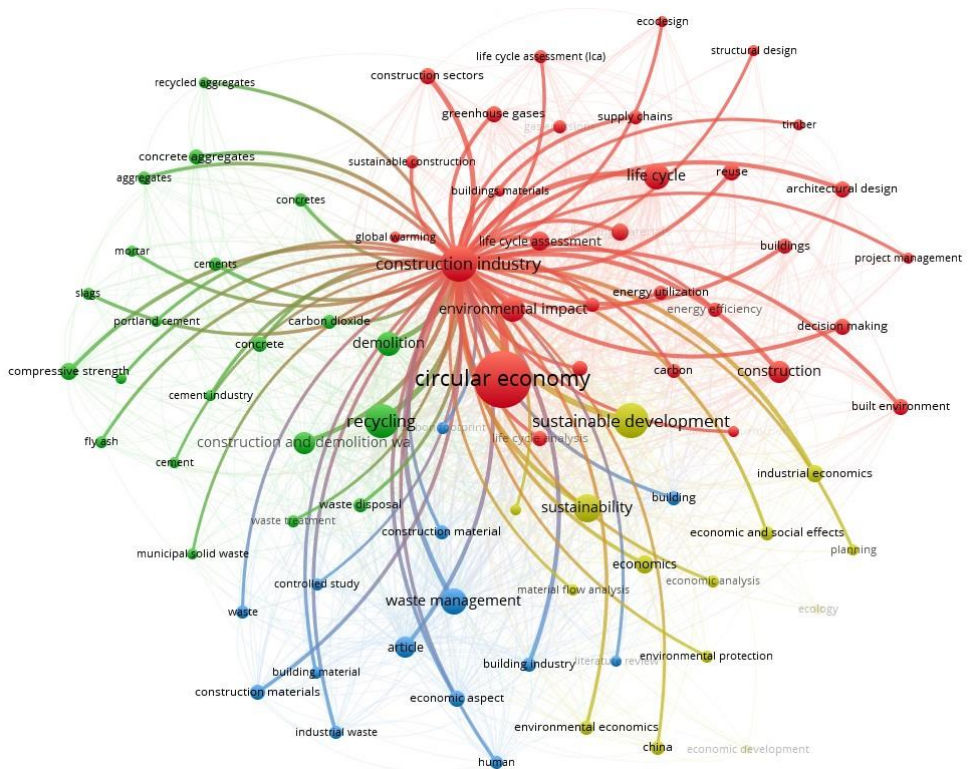
Aprites ekonomikas principi piemērojami dažādām tautsaimniecības nozarēm. Lai identificētu galvenos atslēgvārdus, kas saistīti ar izvirzītajām prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku, bibliometriskās analīzes 4., 5., 6. un 7. posmā tiek analizētas šādas *NACE* klasifikatora¹⁸⁰ 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).

Bibliometriskās analīzes 4. posma analīzes mērķis ir identificēt atslēgvārdus, kas saistīti ar aprites ekonomiku un apstrādes rūpniecības nozari. Zinātniskās publikācijas tiek atlasītas zinātniskajā datubāzē *Scopus*, izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*” un “*manufacturing*” pēc šāda meklēšanas algoritma: ***TITLE-ABS-KEY (“Circular economy” AND “Manufacturing”) AND PUBYEAR > 2004 AND PUBYEAR < 2024***. Izlasē iekļauti pētījumi no 2005. līdz 2023. gadam. Rezultātā iegūtas 2600 zinātniskās publikācijas, kas iekļautas bibliogrāfiskās analīzes 4. posmā.

2.16. attēlā redzami ar atslēgvārdu “*manufacturing*” saistītie atslēgvārdi bibliometriskās analīzes 4. posma atslēgvārdu bibliometriskajā kartē ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 30.

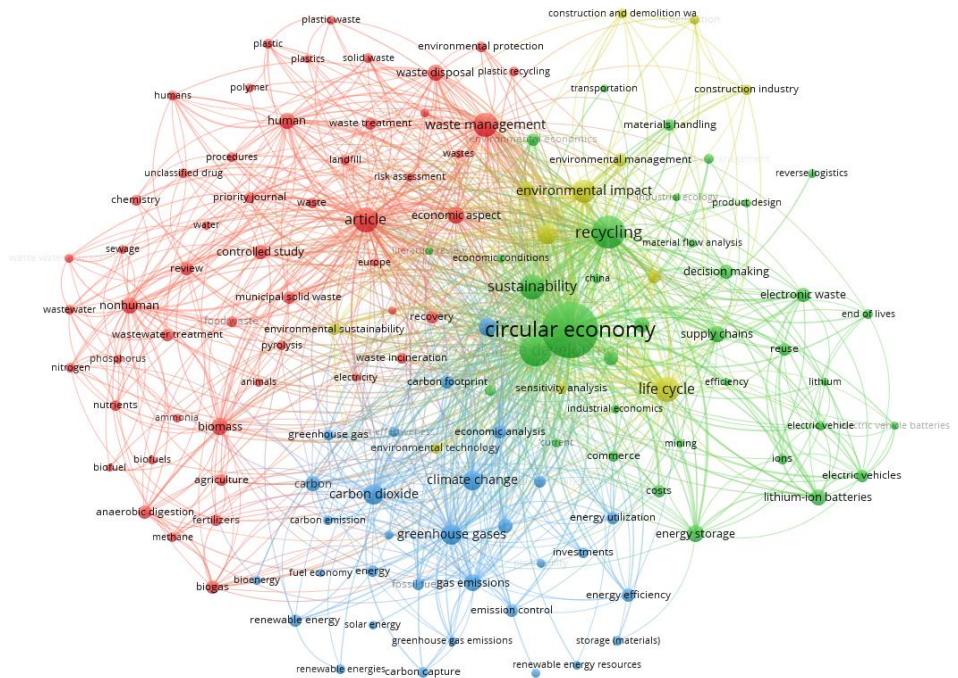
¹⁸⁰ Centrālā statistikas pārvalde (2023) [tiešsaiste]. *NACE: Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija*. csp.gov.lv [skatīts 2023. gada 16. oktobrī]. Pieejams: <https://www.csp.gov.lv/lv/klasifikacija/nace-2-red/nace-saimniecisko-daribu-statistiska-klasifikacija-eiropas-kopiena-2-redakcija>



2.18. att. Bibliometriskās analīzes 6. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 50: ar atslēgvārdu “*construction industry*” saistītie atslēgvārdi (autora veidots ar *VOSviewer*, balstoties uz *Scopus* datubāzes datiem).

Bibliometriskās analīzes 7. posma analīzes mērķis ir identificēt atslēgvārdus, kas saistīti ar aprites ekonomiku un transporta un uzglabāšanas nozari. Zinātniskās publikācijas tiek atlasītas zinātniskajā datubāzē *Scopus*, izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*”, “*transport**” un “*storage*” pēc šāda meklēšanas algoritma: ***TITLE-ABS-KEY (“circular economy” AND “transport*” OR “storage”) AND PUBYEAR > 2006 AND PUBYEAR < 2024***. Izlasē iekļauti pētījumi no 2007. līdz 2023. gadam. Rezultātā iegūtas 2201 zinātniskās publikācijas, kas iekļautas bibliogrāfiskās analīzes 7. posmā.

2.19. attēlā redzama bibliometriskās analīzes 7. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 30. Jānorāda, ka atslēgvārdi “*transportation*” (minēšanas biežums – 30) un “*storage (materials)*” (minēšanas biežums – 40), kas saistīti ar transporta un uzglabāšanas nozari, bibliometriskajā kartē ir attiecīgi saistīti ar atslēgvārdiem “*circular economy*”, “*recycling*” un “*circular economy*”, “*sustainable development*”, “*energy storage*”. Tāpēc bibliometriskās analīzes 7. posmā atslēgvārdu klasteri netiek veidoti, balstoties uz atslēgvārdiem “*transportation*” vai “*storage (materials)*”, bet gan uz visu bibliometrisko karti.



2.19. att. Bibliometriskās analīzes 7. posma atslēgvārdu bibliometriskā karte ar atslēgvārdiem, kuru minēšanas biežums izlasē ir vismaz 30 (autora veidots ar *VOSviewer*, balstoties uz *Scopus* datubāzes datiem).

2.4. tabulā apkopoti ar tautsaimniecības nozarēm “Apstrādes rūpniecība” un “Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija” saistītie atslēgvārdi.

2.4. tabula

Ar tautsaimniecības nozarēm “Apstrādes rūpniecība” un “Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija” saistītie atslēgvārdi: bibliometriskās analīzes 4. un 5. posms (autora veidots)

Tautsaimniecības nozares un saistītie atslēgvārdi	Tautsaimniecības nozaru saistītajiem atslēgvārdiem atbilstošie atslēgvārdu klasteri
Apstrādes rūpniecība (C) (“Manufacturing”)	1. klasteris: “circular economy”, “sustainable development”, “product design”, “manufacture”, “artificial intelligence”, “industrial economics”, “decision making”, “industry 4.0”, “manufacturing companies”, “remanufacturing”, “sustainable manufacturing”, “supply chains”
	2. klasteris: “waste management”, “manufacturing industry”, “china”, “human”, “industry”, “environmental protection”, “emission control”, “material flow analysis”, “carbon dioxide”, “electronic waste”, “climate change”
	3. klasteris: “sustainability”, “strategic approach”, “textile industry”, “innovation”, “business”, “economic analysis”, “business models”, “design”, “economic conditions”, “textiles”
	4. klasteris: “life cycle”, “environmental impact”, “life cycle assessment”, “life cycle analysis”, “environmental management”, “energy efficiency”, “industrial ecology”
	5. klasteris: “recycling”, “plastic”, “plastic waste”, “plastic recycling”, “polymer”, “elastomers”, “3D printing”
Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (E) (“Waste management”)	1. klasteris: “circular economy”, “waste management”, “recycling”, “sustainable development”, “sustainability”, “supply chains”, “material flow analysis”, “europe”, “european union”, “wastes”, “electronic waste”, “e-waste”, “decision making”, “reuse”, “construction and demolition waste”, “construction industry”, “demolition”, “economic conditions”, “efficiency”, “industrial waste”, “waste”
	2. klasteris – “environmental policy”, “economics”, “municipal solid waste”, “solid waste management”, “sustainable development goal”, “economic aspect”, “waste disposal”, “environmental protection”, “human”, “humans”, “city”, “cities”, “reuse disposal”, “solid waste”, “procedures”, “china”, “developing countries”
	3. klasteris – “food waste”, “pyrolysis”, “anaerobic digestion”, “animal”, “energy recovery”, “composting”, “biogas”, “biofuels”, “valorization”, “fertilizers”, “biomass”, “carbon”, “agriculture”, “fertilizer”, “nitrogen”, “recovery”, “nonhuman”, “bioremediation”, “nutrients”, “sewage”, “resource recovery”, “wastewater treatment”, “water”, “wastewater”, “waste water management”
	4. klasteris – “environmental impact”, “environmental management”, “waste treatment”, “life cycle”, “life cycle analysis”, “life cycle assessment”, “waste to energy”, “incineration”, “waste incineration”, “gas emissions”, “greenhouse gases”, “greenhouse gas”, “carbon footprint”, “landfill”, “climate change”, “carbon dioxide”, “environmental sustainability”
	5. klasteris – “plastic waste”, “plastics waste”, “plastic”, “plastics”, “plastic recycling”, “packaging”, “elastomers”, “polymer”

2.5. tabulā apkopoti ar tautsaimniecības nozarēm “Būvniecība” un “Transports un uzglabāšana” saistītie atslēgvārdi.

2.5. tabula

Ar tautsaimniecības nozarēm “Būvniecība” un “Transports un uzglabāšana” saistītie
atslēgvārdi: bibliometriskās analīzes 6. un 7. posms (autora veidots)

Tautsaimniecības nozares un saistītie atslēgvārdi	Tautsaimniecības nozaru saistītajiem atslēgvārdiem atbilstošie atslēgvārdu klasteri
Būvniecība (F) “Construction industry”	1. klasteris – “circular economy”, “construction industry”, “life cycle”, “environmental impact”, “construction”, “ecodesign”, “life cycle assessment”, “life cycle analysis”, “structural design”, “construction sectors”, “greenhouse gases”, “supply chains”, “timber”, “sustainable construction”, “buildings materials”, “reuse”, “architectural design”, “global warming”, “buildings”, “project management”, “energy utilization”, “energy efficiency”, “decision making”, “carbon”, “built environment”, “building construction”
	2. klasteris – “recycling”, “demolition”, “recycled aggregates”, “aggregates”, “concrete”, “concretes”, “mortar”, “cement”, “cements”, “slags”, “portland cement”, “carbon dioxide”, “compressive strength”, “cement industry”, “construction and demolition waste”, “fly ash”, “waste disposal”, “waste treatment”, “municipal solid waste”
	3. klasteris – “waste management”, “carbon footprint”, “construction material”, “building material”, “construction materials”, “building industry”, “waste”, “industrial waste”, “economic aspect”, “human”, “building”
	4. klasteris – “sustainable development”, “sustainability”, “economics”, “industrial economics”, “economic and social effects”, “economic analysis”, “environmental sustainability”, “planning”, “material flow analysis”, “environmental protection”, “environmental economics”, “china”
Transports un uzglabāšana (H) “Transportation”, “storage”	1. klasteris – “circular economy”, “sustainable development”, “sustainability”, “recycling”, “transportation”, “environmental economics”, “materials handling”, “reverse logistics”, “product design”, “industrial ecology”, “material flow analysis”, “economic conditions”, “decision making”, “china”, “electronic waste”, “digital storage”, “supply chains”, “end of lives”, “reuse”, “efficiency”, “lithium”, “industrial economics”, “commerce”, “mining”, “costs”, “energy storage”, “electric vehicle”, “electric vehicles”, “electric vehicle batteries”, “lithium-ion batteries”, “ions”
	2. klasteris – “storage (materials)”, “economics”, “carbon footprint”, “greenhouse gas”, “greenhouse gases”, “cost effectiveness”, “economic analysis”, “carbon”, “carbon dioxide”, “climate change”, “energy utilization”, “carbon emission”, “investments”, “fuel economy”, “fossil fuels”, “alternative energy”, “gas emissions”, “emission control”, “energy efficiency”, “renewable energy”, “renewable energy”, “renewable energy resources”, “solar energy”, “greenhouse gas emissions”, “carbon capture”
	3. klasteris – “waste management”, “biomass”, “human”, “humans”, “plastic waste”, “plastic”, “plastics”, “plastic recycling”, “solid waste”, “waste disposal”, “environmental protection”, “procedures”, “landfill”, “unclassified drug”, “waste”, “wastes”, “risk assessment”, “chemistry”, “water”, “economic aspect”, “sewage”, “europe”, “nonhuman”, “wastewater”, “food waste”, “municipal solid waste”, “european union”, “recovery”, “wastewater treatment”, “nitrogen”, “phosphorus”, “pyrolysis”, “waste incineration”, “electricity”, “animals”, “nutrients”, “ammonia”, “biofuel”, “biofuels”, “agriculture”, “anaerobic digestion”, “fertilizers”, “methane”, “biogas”
	4. klasteris – “life cycle”, “environmental impact”, “life cycle assessment”, “life cycle analysis”, “construction and demolition waste”, “demolition”, “construction industry”, “environmental management”, “sensitivity analysis”, “environmental sustainability”, “environmental technology”

Balstoties uz 2.4. un 2.5. tabulu atslēgvārdu klasteriem, promocijas darba autors veicis atslēgvārdu grupēšanu pēc minēšanas pa tautsaimniecības nozarēm. Atslēgvārdi, kas saistīti ar visām bibliometriskās analīzes 4., 5., 6. un 7. posmos analizētajām tautsaimniecības nozarēm ir šādi: “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*”. Jāsecina, ka visas nozares ir saistītas ar ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem. Tāpat nozīmīga ir vides aizsardzība un ietekme uz vidi, kuru aprites ekonomikas koncepta ietvaros jātiecas samazināt. Atslēgvārdos atspoguļojas kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie aprites ekonomikas elementi – atkritumi, atkritumu apsaimniekošana, domāšana dzīves ciklos un pārstrāde. Atslēgvārdam “*carbon dioxide*” ir cieša saistība ar atslēgvārdu “*climate change*”, kas minēts apstrādes rūpniecības (NACE kods – C), ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas (E) un transporta un uzglabāšanas (H) tautsaimniecības nozarēs, un atslēgvārdu “*global warming*”, kas minēts tikai būvniecības nozares (F) 1. atslēgvārdu klasterī. Tas norāda uz visu tautsaimniecības nozaru saistību ar klimata pārmaiņām un globālo sasilšanu. Atslēgvārdi, kas saistīti ar plastmasu, plastmasas atkritumiem un to pārstrādi (“*plastic*”, “*plastics*”, “*plastic waste*”, “*plastic recycling*”) un atslēgvārdi, kas saistīti elektronisko preču atkritumiem (“*electronic waste*”, “*e-waste*”) arī saistīti ar C, E, H tautsaimniecības nozarēm. Atslēgvārdi “*construction industry*”, “*construction and demolition waste*” un “*demolition*” ir atrodami E, F, H nozaru atslēgvārdu klasteros, no kā izriet E un H nozaru saistība ar būvniecības nozari un būvniecības atkritumiem. E, F, H tautsaimniecības nozarēm kopīgais atslēgvārds “*carbon footprint*” norāda uz saistību ar oglekļa pēdu un ietekmi uz vidi. Atslēgvārds “*energy efficiency*” ir atrodams C, F, H nozaru atslēgvārdu klasteros, kas norāda uz energoefektivitātes pasākumu nozīmi šajās nozarēs. Aprites ekonomikas raksturīgais elements – dizains – caur atslēgvārdiem (“*product design*” un “*ecodesign*”) ir kopīgs C un F nozarēm. Industriālās ekoloģijas konceptu raksturojošais atslēgvārds “*industrial ecology*” ir vienojošais elements C un H nozarēm. Atslēgvārds “*emission control*” ir kopējs A un H nozarēm. Atslēgvārdi “*european union*” un “*europe*” vienlaicīgi parādās E un H nozarēs, ka varētu liecināt par aprites ekonomikas politikas prioritizēšanu šajās nozarēs. Ņemot vērā, ka E nozares atslēgvārdu 3. klasteris ir radniecīgs H nozares atslēgvārdu 3. klasterim (vienojošie atslēgvārdi: “*food waste*”, “*pyrolysis*”, “*anaerobic digestion*”, “*animal*”, “*biogas*”, “*biofuels*”, “*fertilizers*”, “*biomass*”, “*agriculture*”, “*nitrogen*”, “*nonhuman*”, “*nutrients*”, “*water*”, “*wastewater*”, “*wastewater treatment*”), jānorāda uz E un H nozaru saistību, kuras saista arī atslēgvārds “*waste incineration*” un “*landfill*”. Atslēgvārdi “*industrial waste*” un “*waste treatment*” atspoguļojas E un F nozaru atslēgvārdu klasteros.

Katrai tautsaimniecības nozarei ir savi unikālie atslēgvārdi, kas attiecas tikai uz attiecīgo ar aprites ekonomiku saistīto tautsaimniecības nozari. Ar apstrādes rūpniecību (C) ir saistīti šādi unikālie atslēgvārdi: “*manufacture*”, “*artificial intelligence*”, “*industry 4.0*”, “*manufacturing companies*”, “*remanufacturing*”, “*sustainable manufacturing*”, “*manufacturing industry*”, “*industry*”, “*strategic approach*”, “*textile industry*”, “*innovation*”, “*business*”, “*business models*”, “*textiles*”, “*3D printing*”. Jāsecina, ka lielākā daļa atslēgvārdu saistīti ir ar rūpniecību, tomēr jāizceļ saistība arī ar tekstila industriju, digitālajām tehnoloģijām rūpniecības procesos, 3D printēšanu un stratēģisko vadību. Ar ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas nozari (E) ir saistīti šādi unikālie atslēgvārdi: “*environmental policy*”, “*solid waste management*”, “*sustainable development goal*”, “*city*”, “*cities*”, “*reuse disposal*”, “*developing countries*”, “*energy recovery*”, “*composting*”, “*valorization*”, “*bioremediation*”, “*resource recovery*”, “*waste water management*”, “*waste to energy*”,

“packaging”. Jāsecina, ka tie lielā mērā saistīti ar dažāda veida atkritumu apsaimniekošanu. Norādīta tiek saistība arī ar attīstības valstīm, kur atkritumu apsaimniekošanas problemātika ir izteiktāka kā attīstītajās valstīs. Ar būvniecības nozari saistīti šādi unikālie atslēgvārdi: *“construction”, “structural design”, “construction sectors”, “timber”, “sustainable construction”, “buildings materials”, “architectural design”, “global warming”, “buildings”, “project management”, “built environment”, “building construction”, “recycled aggregates”, “aggregates”, “concrete”, “concretes”, “mortar”, “cement”, “cements”, “slags”, “portland cement”, “compressive strength”, “cement industry”, “fly ash”*. Atslēgvārdos atspoguļots būvniecības centrālais elements – ēkas; būvniecības materiālu nozīme, uzsverot kokmateriālus un cementu, kā arī ar būvniecības procesu saistīti elementi. Ar transporta un uzglabāšanas nozari saistīti šādi unikālie atslēgvārdi: *“transportation”, “materials handling”, “reverse logistics”, “digital storage”, “end of lives”, “lithium”, “commerce”, “mining”, “costs”, “energy storage”, “electric vehicle”, “electric vehicles”, “electric vehicle batteries”, “lithium-ion batteries”, “ions”, “storage (materials)”, “cost effectiveness”, “investments”, “fuel economy”, “fossil fuels”, “alternative energy”, “renewable energy”, “renewable energies”, “renewable energy resources”, “solar energy”, “carbon capture”, “unclassified drug”, “risk assessment”, “chemistry”, “phosphorus”, ammonia”, “methane”, “electricity”, “sensitivity analysis”, “environmental technology”*. Atslēgvārdos atspoguļojas tādi ar aprites ekonomiku saistītie virzieni transporta un uzglabāšanas nozarē kā elektroautomobiļi un ar tiem saistītie aspekti, atjaunīgā enerģija, loģistika un citi.

Bibliometriskās analīzes 4., 5., 6. un 7. posms atspoguļo dažādus atslēgvārdus, elementus, faktorus un virzienus, ar kuriem saistītas ir apstrādes rūpniecības, ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas, būvniecības un transporta un uzglabāšanas nozares pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos. Līdz ar to šī analīze var noderēt detalizētāku pētījumu veikšanai par analizētajām nozarēm un to saistību un pielāgošanās spēju aprites ekonomikas principiem.

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^{181, 182, 183, 184}, tāpēc katrā pētījumā ir būtiski sniegt aprites ekonomikas definīciju, tādā veidā parādot, ko autors ar to domā. Tas palīdz izprast pētījuma kontekstu un uzsvara punktus. Definīcija ir jēdziena satura, priekšmeta būtisko pazīmju īss formulējums¹⁸⁵. 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.

Elenas Makartūras Fonds 2012. gadā aprites ekonomiku definēja šādā izklāstā: “Aprites ekonomika ir rūpnieciska sistēma, kas ir atjaunojoša un reģeneratīva pēc nodoma un dizaina. Tā aizstāj “dzīves beigu” konceptu ar atjaunošanu, pāriet uz jaunīgās enerģijas izmantošanu, izslēdz toksisku ķīmisku vielu izmantošanu, kas traucē atkārtotai izmantošanai, un tās mērķis ir izslēgt atkritumus, izmantojot materiālu, produktu un sistēmu dizainu, kas tiek īstenots caur uzņēmējdarbības modeļiem”¹⁸⁶. Lai gan aprites ekonomikas būtība tiek atspoguļota iespējami īsā un visaptverošā izklāstā, jāsecina, ka daļa aprites ekonomikas elementu definīcijā nav iekļauti.

Vienu no īsākajām definīcijām piedāvā Džonatans Kulens (*Jonathan M. Cullen*): “Aprites ekonomika ir tāda, kas pēc dizaina ir atjaunojoša un reģeneratīva un kuras mērķis ir vienmēr nodrošināt produktu, komponentu un materiālu visaugstāko izmantojamību un vērtību”¹⁸⁷, bet arī šajā definīcijā lielākā daļa elementu paliek nepieminēti.

Rīcības plānā pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027.gadam minēta šāda definīcija: “aprites ekonomika tiek definēta kā ilgtspējību veicinošs attīstības modelis, kura būtība ir produktu, materiālu un resursu vērtības noturēšanā ekonomikā pēc iespējas ilgāk, vienlaikus samazinot gan izejvielu patēriņu un atkritumu apjomu, gan arī ietekmi uz vidi.”¹⁸⁸ Jāsecina, ka arī šajā definīcijā liela daļa aprites ekonomikas elementu netiek pieminēti.

Fengs Žijuns (*Feng Zhijun*) un Jans Neilings (*Yan Nailing*)¹⁸⁹ sevis izvirzītajā aprites ekonomikas definīcijā norāda uz koncepta nepieciešamību būt saskaņā ar normatīvo ietvaru un likumdošanu, kas attiecas uz vides dimensiju.

¹⁸¹ Lieder, M., Rashid, A. (2016). Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.

¹⁸² 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.

¹⁸³ 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.

¹⁸⁴ 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.

¹⁸⁵ Definīcija (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 5. decembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/defin%C4%ABcija>

¹⁸⁶ Ellen MacArthur Foundation (2013) [online]. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 5 December 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

¹⁸⁷ Cullen, J. M. (2017). Circular Economy: Theoretical Benchmark or Perpetual Motion Machine? *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 483–486.

¹⁸⁸ 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-2020-2027-gadam>

¹⁸⁹ Zhijun, F., Nailing, Y. (2007). Putting a Circular Economy into Practice in China. *Sustainability Science*, 2(1), 95–101.

Jipings Fangs (*Yiping Fang*) ar līdzautoriem¹⁹⁰ un Kvingva Žū (*Qinghua Zhu*) ar līdzautoriem aprites ekonomikas definīcijā iekļauj trīs sistēmu līmeņus – ekoreģionus makro līmenī; ekoindustriālos parkus mezo līmenī un ekouzņēmumus mikro līmenī.¹⁹¹ Vairāku autoru definīcijas atspoguļo aprites ekonomikas saistību ar ilgtspējīgas attīstības konceptu, kas izpaužas caur vides kvalitātes saglabāšanos (vides aizsardzība, resursu efektivitāte, zema oglekļa satura ekonomika), ekonomisko labklājību (ekonomikas stiprināšana, izaugsme, konkurētspēja) un sociālo vienlīdzību (indivīdu un sabiedrības labklājība, darbavietu radīšana u.c.).^{192,193,194} Promocijas darba autora skatījumā svarīgs elements ir arī laika ietvars un atsauce uz nākamo paaudžu spēju apmierināt savas vajadzības, kas iekļauta Brundtlandes komisijas ziņojumā.¹⁹⁵

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 vienlīdzības radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā”¹⁹⁶. Jāsecina, ka piedāvātā definīcija ietver tādas aprites 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 aprites 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 aprites ekonomikas definīciju, piedāvā precizētu aprites ekonomikas definīciju, kas apspriesta, korigēta un apstiprināta desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā (skat. 5.

¹⁹⁰ Fang, Y., Côté, R. P., Qin, R. (2007). Industrial Sustainability in China: Practice and Prospects for Eco-industrial Development. *Journal of Environmental Management*, 83(3), 315–328.

¹⁹¹ 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.

¹⁹² Iung, B., Levrat, E. (2014). Advanced Maintenance Services for Promoting Sustainability. *Procedia CIRP*, 22, 15–22.

¹⁹³ Linder, M., Sarasini, S., van Loon, P. (2017). A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 545–558.

¹⁹⁴ Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F. (2018). Heavy Vehicles on the Road Towards the Circular Economy: Analysis and Comparison with the Automotive Industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 108–122.

¹⁹⁵ Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., ..., Chidzero, B. (1987). Our Common Future. New York, 8.

¹⁹⁶ Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.

pielikumu), šādā izklāstā: “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 kvalitātes saglabāšanu un uzlabošanu, ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu un sociālās vienlīdzības radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā.”

Promocijas darba autors, iekļaujot aprites ekonomikas definīcijā vārdu savienojumu “mērķtiecīgi virzīta”, norāda uz nepieciešamību šo konceptu ieviest pēc iespējas ātrāk, vienlaikus uzsverot normatīvā regulējuma un politisko faktoru nozīmi aprites ekonomikas ieviešanā. Protams, virzītājspēki var būt arī jaunu tehnoloģiju parādīšanās, kas iespējo aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļus, sabiedrības vides apziņas līmeņa pieaugums vai uzņēmumu vēlme būt sociāli atbildīgiem, bet promocijas darba autors uzsver mērķtiecīgi virzītās politikas ietekmes nozīmi aprites ekonomikas ieviešanā makro līmenī. Kvalitatīvajā kontentanalīzē tika identificēts, ka viens no aprites ekonomikas elementiem ir atjaunīgā enerģija. Ideālā aprites ekonomikā visai enerģijai būtu jātiiek ražotai no atjaunīgiem energoresursiem – saules, vēja, ūdens, ģeotermālās, bioenerģijas un viļņu enerģijas, bet praksē jātiecas maksimizēt atjaunīgās enerģijas īpatsvars no kopējās patērētās enerģijas. Tāpēc aprites ekonomikas definīcijā iekļauts arī atjaunīgās enerģijas elements. 3R ietvars aizvietots ar Potinga un līdzgaitnieku 9R ietvaru (skat. 2.2. att.), jo tas sevī ietver detalizētāku principu sadalījumu un kaskadējošo hierarhiju, virzību uz vērtības saglabāšanu un resursu efektivitāti. Tajā pašā laikā “pārstrāde” ietver slēgto cilpu elementu, bet “pārdomāšana” ietver dalīšanās ekonomikas elementus. Aprites ekonomikas definīcija papildināta ar atkritumproduktu atgūšanas loģistikas procesiem kā reversās loģistikas elementiem, veidojot saikni starp patēriņa un atkārtotas ražošanas cikla procesiem. Pie sistēmu pārvaldības līmeņiem precizēts makro līmeņa paskaidrojums, papildinot to ar starptautisko līmeni. Promocijas darba autors definīcijā precizē ilgtspējīgas attīstības vides un ekonomiskās dimensijas mērķus, pielāgojot tos aprites ekonomikas uzsvara punktiem. Promocijas darba autora izvirzīto priekšlikumu un fokusgrupas ekspertu diskusijas rezultātā vārdu savienojums “vides kvalitātes radīšanu” tiek aizvietots ar “apkārtējās vides saglabāšanu un uzlabošanu”, precizējot jēdzienu “vide” un norādot uz nepieciešamību to saglabāt, jo tā jau pastāv, un to nav nepieciešams no jauna radīt. Vārdu savienojums “ekonomiskās labklājības radīšanu” aizvietots ar “ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu”, kas aprites ekonomikas koncepta ietvaros nozīmētu tiekšanos uz Latuša izaugsmes apturēšanas (*Degrowth*) konceptu, kas kritizē IKP kā ekonomiskās izaugsmes mērauklu, bet tajā pašā laikā iespējo aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļu spēju strādāt ar peļņu. Pāreja uz aprites ekonomiku ietekmēs tādus ekonomikas sistēmas stimulus kā lielākas algas, par zemāku cenu nopirkta preces, gūtās peļņas maksimizāciju. Jārod kompromiss starp ekonomiskās sistēmas stimuliem un pārējiem ilgtspējīgas attīstības dimensiju mērķiem ilgā laika posmā, jo vides, ekonomiskie un sociālie mērķi nav vienlaikus sasniedzami. Bezgalīga

ekonomikas izaugsme ir pretrunā ar materiālo resursu ierobežotību uz Zemes, kas pamato nepieciešamību pēc sistēmiskām izmaiņām resursu izmantošanā, tāpēc promocijas darba autors aprites ekonomikas definīcijā izmanto vārdu savienojumu “ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšana”, norādot uz nepieciešamību mazināt tirgus stimulu nozīmi, lai vienlaikus tiekotos uz apkārtējās vides saglabāšanas un sociālajiem mērķiem.

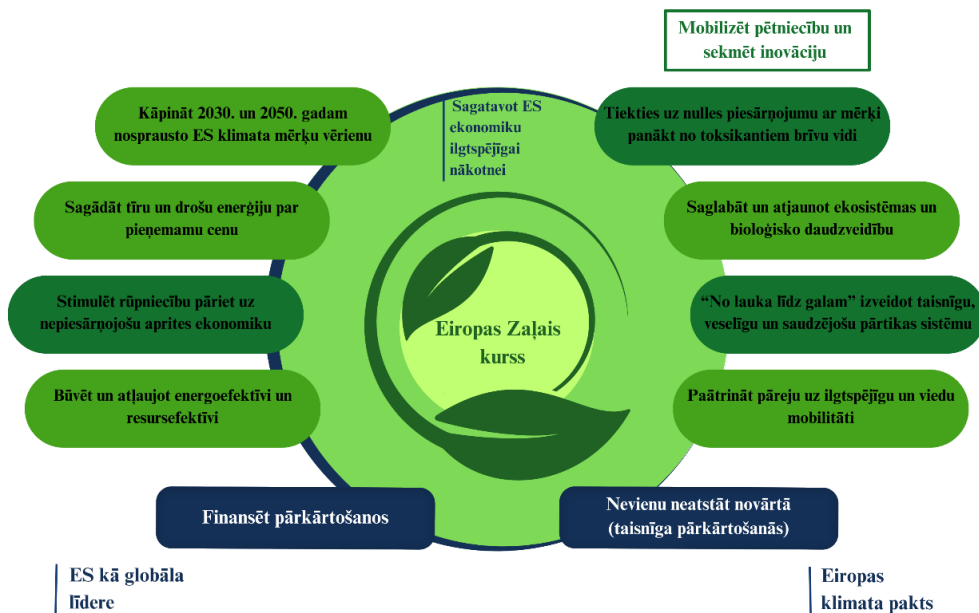
Promocijas darba 2. daļā, izmantojot kvalitatīvo kontentanalīzi, identificēti aprites ekonomikas raksturīgie elementi, kas validēti bibliometriskās analīzes 1. posmā. Bibliometriskās analīzes ietvaros izanalizēta aprites ekonomikas saistība ar: ilgtspējības un ilgtspējīgas attīstības jēdzieniem (2. posms); atslēgvārdiem, kas saistīti ar Eiropas Savienību (3. posms); atslēgvārdiem, kas saistīti ar 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, kas sekmē aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izstrādi (4.1. nodaļa) un aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara validācijas veikšanu caur prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtēšanu (4.2. nodaļa). Precizētā aprites ekonomikas definīcija sniedz ieguldījumu vienotas izpratnes veidošanā, un tiek izmantota aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izstrādē (4.1. nodaļa).

3. APRITES EKONOMIKAS IEVIEŠANA LATVIJĀ. ANALĪTISKS NOVĒRTĒJUMS

3.1. Aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā politiskā ietvara analīze

Eiropas Zaļais kurss

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 kursu¹⁹⁷. Tas noteica, ka Latvijas izaugsmes veicināšanai un atsaistīšanai no dabas resursu izmantošanas nepieciešama pāreja uz aprites ekonomiku dažādās tautsaimniecības nozarēs. 3 no 11 Eiropas Zaļā kursa virzieniem ir tiešā veidā saistīti ar aprites ekonomiku: 1) stimulēt rūpniecību pāriet uz nepiesārņojošu aprites ekonomiku, pievērsties zaļai un digitālai pārveidei rūpniecības attīstībā; 2) tiekties uz nulles piesārņojumu ar mērķi panākt no toksiskām vielām brīvu vidi; 3) “No lauka līdz galdam”: izveidot taisnīgu, veselīgu un vidi saudzējošu pārtikas aprites sistēmu (skat. 3.1. att.).¹⁹⁸



3.1. att. Eiropas Zaļais kurss un ar pāreju uz aprites ekonomiku saistītie rīcības virzieni (autora veidots, balstoties uz¹⁹⁹).

¹⁹⁷ 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>

¹⁹⁸ Turpat

¹⁹⁹ Turpat

Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns: Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu

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”²⁰⁰. 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. Tiek uzsvērts, ka Eiropas Savienībai (turpmāk – ES) straujāk jāpārskatījas uz aprites ekonomikas modeli, kas plānētai dod vairāk, nekā no tās pašiem, jāvirzās uz resursu patēriņa salāgošanu ar planētas iespēju robežām un līdz ar to jātiecas nākamajā desmitgadē samazināt patēriņu un divkāršot apritīgo materiālu izmantošanas rādītājus. Rīcības plānā ietverti būtiski elementi un iniciatīvas pārejai uz aprites ekonomiku: 1) ilgtspējīga ekonomikas sistēma; 2) digitālās tehnoloģijas (lietu internets, lielle dati, blokķēdes un mākslīgais intelekts), 3) apritīgi uzņēmējdarbības modeļi; 4) kvalitatīvi, funkcionāli, droši, pieejami (cenas ziņā), apritīgi produkti, kurus var atkārtoti izmantot, salabot un kvalitatīvi pārstrādāt; 5) ilgtspējīgi patēriņa modeļi. Jāsecina, ka digitalizācija var ne tikai paātrināt aprites ekonomikas principu ieviešanu, bet sekmēt arī ekonomikas dematerializāciju, mazinot Eiropas atkarību no primārajām izejvielām, un līdz ar to – arī no citiem pasaules reģioniem. Jāpiemin arī, ka jaunais rīcības plāns virzās uz racionālas monitoringa sistēmas izstrādi, kuras ietvaros labklājību vairs nemēra tikai IKP izteiksmē.

Ar pāreju uz aprites ekonomiku saistītais reglamentējošais ietvars ES līmenī, kas attiecas uz apritīgiem produktiem, ietver arī Ekodizaina direktīvu²⁰¹, Ekomarķējuma regulu²⁰², Zaļā publiskā iepirkuma kritērijus²⁰³, 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, atkārtotu izmantojamības, modernizējamības un remontējamības uzlabošana;
- produktu energoefektivitātes un resursefektivitātes palielināšana;
- pārstrādātā materiāla saturošos produktos palielināšana, nodrošinot produktu veikspēju un drošumu;
- produkta pārveidošanas un kvalitatīvas pārstrādes stimulēšana;

²⁰⁰ 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>

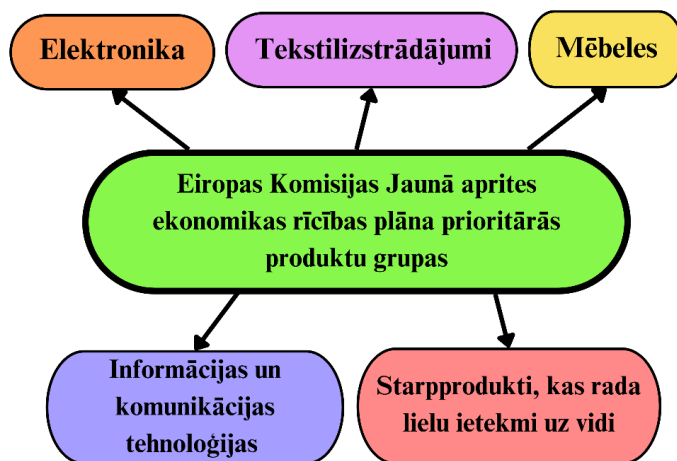
²⁰¹ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/125/EK (2009. gada 21. oktobris), ar ko izveido sistēmu, lai noteiktu ekodizaina prasības ar enerģiju saistītiem ražojumiem (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj/?locale=LV>

²⁰² 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>

²⁰³ 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.²⁰⁴

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 (skat. 3.2. att.). Tas gan nenozīmē, ka citām produktu grupām šie aspekti nav piemērojami un ieviešami.



3.2. att. Eiropas Komisijas Jaunā aprites ekonomikas rīcības plāna prioritārās produktu grupas (autora veidots, balstoties uz ²⁰⁵).

Elektronikas un IKT preču grupā galvenās aprites ekonomikas ieviešamās darbības ir šādas: 1) regulatīvu pasākumu ieviešana attiecībā uz elektorniskajām ierīcēm un IKT, tajā skaitā mobilajiem tālruņiem, planšetdatoriem un klēpj datoriem, lai tās tiktu izstrādātas energoefektīvas, ilgzināšanas, remontējamas, modernizējamas, uzturamas, atkārtoti izmantojamas un pārstrādājamas; 2) “tiesības uz remontu”, tajā skaitā tiesības atjaunot novecojušu programmatūru; 3) vienota lādētāja standarta ieviešana mobilajiem tālruņiem un

²⁰⁴ 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>

²⁰⁵ Turpat

līdzīgām ierīcēm; 4) ES mēroga atpakaļnodošanas sistēmas ieviešana, kuras ietvaros nokalpojušos mobilos tālruņus, planšētdatorus un lādētājus varētu nodot vai pārdot atpakaļ; 5) bīstamo vielu ierobežošana elektriskās un elektroniskās iekārtās.

Akumulatoru un transportlīdzekļu preču grupā galvenās ieviešanas darbības ir šādas: 1) veicināt akumulatoru savākšanas un pārstrādes rādītājus, nodrošināt vērtīgo materiālu atgūšanu un sniegt norādes patērētājiem; 2) pakāpeniski izbeigt atkārtoti neuzlādējamu bateriju lietošanu; 3) ilgtspējas un caurredzamības prasību baterijām un akumulatoriem ieviešana, ņemot vērā akumulatoru ražošanas oglekļa pēdu, piegādes drošību un citus aspektus; 4) pārskatīt noteikumus par nolietotiem transportlīdzekļiem²⁰⁶, sasaistot transportlīdzekļu konstrukciju ar to apstrādes iespējām kalpošanas laika beigās; 5) virzīties uz ilgtspējīgu un viedu mobilitāti, izmantojot modeli “produkts kā pakalpojums” un ilgtspējīgas degvielu alternatīvas, optimizējot infrastruktūru un transportlīdzekļu izmantošanu un samazinot radīto atkritumu un piesārņojuma apjomu.

Attiecībā uz iepakojumu jaunajā aprites ekonomikas rīcības plānā iekļauti šādi uzdevumi: 1) ieviest stingrākas obligātā pamatprasības iepakojumam (Direktīva par iepakojumu un izlietoto iepakojumu²⁰⁷); 2) samazināt iepakojuma un izlietotā iepakojuma daudzumu; 3) veicināt atkārtotai izmantošanai un pārstrādei piemērota iepakojuma radīšanu; 4) samazināt iepakojuma materiālu kompleksumu. Tajā pašā laikā notiek virzība uz dzeramā ūdens pieejamības nodrošināšanu publiskās vietās, kas mazinās atkarību no pudelēs pildīta ūdens un palīdzēs samazināt izlietotā iepakojuma rašanos.

Ņemot vērā plastmasas produktu grupas problemātiku, 2018. gadā tika izdota ES stratēģija attiecībā uz plastmasu aprites ekonomikā²⁰⁸. Jaunajā rīcības plānā iekļautās iniciatīvas, virzieni un aspekti attiecībā uz plastmasas produktu grupu: 1) mikroplastmasas klātbūtnes vidē samazināšana; 2) bioloģiski izstrādātas plastmasas ieguve, marķēšana un izmantošana; 3) bioloģiski noārdāmas vai kompostējamas plastmasas izmantošana; 4) vienreizlietojamu plastmasas izstrādājumu lietošanas samazināšana (Direktīva par konkrētu plastmasas izstrādājumu ietekmes uz vidi samazināšanu²⁰⁹).

Tekstilizstrādājumu produktu grupai saskaņā ar Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu paredzēti šādi pasākumi: 1) ilgtspējīgu produktu satvara un ekodizaina pasākumu piemērošana tekstilizstrādājumiem; 2) virzība uz stimuliem un atbalstu modelim “produkts kā pakalpojums”, aprītiem materiāliem un ražošanas procesiem; 3) virzība uz augstu tekstilatkritumu dalītās savākšanas līmeni; 4) tekstilatkritumu šķirošanas, atkārtotas izmantošanas un pārstrādes

²⁰⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/53/EK (2000. gada 18. septembris) par nolietotiem transportlīdzekļiem (2000) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32000L0053>

²⁰⁷ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 94/62/EK (1994. gada 20. decembris) par iepakojumu un izlietoto iepakojumu (1994) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj/?locale=LV>

²⁰⁸ Eiropas Komisija (2018) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai “Eiropas stratēģija attiecībā uz plastmasu aprites ekonomikā”*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=PL>

²⁰⁹ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/904 (2019. gada 5. jūnijs) par konkrētu plastmasas izstrādājumu ietekmes uz vidi samazināšanu (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj/?locale=LV>

veicināšana, rosinot rūpnieciskus pielietojumus un regulatīvus pasākumus (piemēram, ražotāja paplašinātas atbildības shēmas) un izmantojot inovācijas. Jāsecina, ka tekstilizstrādājumu grupai papildus varētu piemērot arī R-stratēģiju – remontēt.

Jaunajā aprites ekonomikas rīcības plānā attiecībā uz būvniecību un ēkām paredzēts izmantot šādus paņēmienus: 1) pārstrādāta materiāla satūra konkrētos būvizstrādājumos noteikšana (Būvizstrādājumu regula²¹⁰); 2) būvju ilgzturības un pielāgojamības veicināšana saskaņā ar aprites ekonomikas principiem ēku projektēšanā²¹¹; 3) aprites cikla izvērtējumu iekļaut publiskā iepirkuma kritērijos un ES ilgtspējīga finansējuma ietvarā; 4) samazināt augsnes noslēgšanu, atjaunot pamestas vai piesārņotas degradētās teritorijas un veicināt izraktās augsnes drošu, ilgtspējīgu un aprītiņu izmantošanu; 5) būvju energoefektivitātes uzlabošana (Eiropas zaļā kursa iniciatīva “Renovācijas vilnis”²¹²).

Pārtikas, ūdens un barības vielu produktu grupai saskaņā ar jauno rīcības plānu ir šādi galvenie rīcības virzieni: 1) noteikt pārtikas atkritumu samazināšanas mērķrādītāju; 2) virzība uz vienreizlietojamu iepakojumu, trauku un galda piederumu aizstāšanu ar vairākkārt izmantojamiem izstrādājumiem ēdināšanas pakalpojumu nozarē; 3) ūdens atkārtotas izmantošanas veicināšana (tajā skaitā rūpnieciskajos procesos).

Lai veicinātu patērētāju līdzdalību aprites ekonomikā, Eiropas Komisijas darbības virzieni saistīti ar uzdevumiem nodrošināt, ka patērētāji tirdzniecības vietā saņem uzticamu un atbilstošu informāciju par produktiem, tostarp par to kalpošanas laiku, remonta pakalpojumu, rezerves daļu un remonta rokasgrāmatu pieejamību, kā arī nodrošināt, ka patērētāji tiek labāk pasargāti no zaļmaldināšanas (nosakot minimālās prasības ilgtspējas marķējumiem/logotipiem) un tiem būtu “tiesības uz remontu”. Jāsecina, ka preču garantijas būtu labs rīks, kas varētu sekmēt pāreju uz aprites ekonomiku, un šajā gadījumā jāpildinveido Direktīva par atsevišķiem preču pārdošanas līgumu aspektiem²¹³, tajā iekļaujot aspektus, kas saistīti ar patērētāju tiesībām uz remontu.

Papildus jāatzīmē, ka ES publisko iestāžu ikgadējie izdevumi ir 14 % no ES iekšzemes kopprodukta (IKP) – apmēram 2 trilj. EUR gadā²¹⁴. Līdz ar to ES publiskās iestādes var atstāt lielu ietekmi uz pieprasījumu pēc ilgtspējīgiem un aprītiņiem produktiem. Tāpēc nepieciešams virzīties uz aprites ekonomikas principu iestrādāšanu zaļajos publiskajos iepirkumos, un to uzraudzību.

²¹⁰ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) Nr. 305/2011 (2011. gada 9. marts), ar ko nosaka saskaņotus būvizstrādājumu tirdzniecības nosacījumus un atceļ Padomes Direktīvu 89/106/EEK (2011) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>

²¹¹ European Commission (2020) [online]. *Circular Economy - Principles for Building Design*. ec.europa.eu [accessed 22 October 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984>

²¹² Eiropas Reģionu komiteja (2021) [tiešsaiste]. *Eiropas Renovācijas vilnis par zaļākām ēkām, jaunām darbvietām un labāku dzīvi*. cor.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://cor.europa.eu/LV/our-work/Pages/OpinionTimeline.aspx?opId=CDR-2786-2020>

²¹³ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/771 (2019. gada 20. maijs) par atsevišķiem preču pārdošanas līgumu aspektiem (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX:32019L0771>

²¹⁴ European Commission (2023) [online]. *Public procurement*. ec.europa.eu [accessed 20 October 2023]. Available at: https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/public-procurement_en

Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns ietver arī apritīgumu ražošanas procesos, un Eiropas Komisija ir noteikusi šādus galvenos uzdevumus: 1) veicināt industriālo procesu apritīgumu, pārskatot Rūpniecisko emisiju direktīvu²¹⁵; 2) veicināt industriālās simbiozes sadarbības iespējas, izstrādājot industrijas virzītu ziņošanas un sertifikācijas sistēmu, un palīdzēt ieviest industriālo simbiozi; 3) popularizēt digitālo tehnoloģiju izmantošanu resursu izsekošanā, atpakaļizsekošanā un kartēšanā.

ES caur Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu tiecas: pilnveidot atkritumu apsaimniekošanas politiku, kas sekmē atkritumu rašanās novēršanu; panākt labāku apriti no piesārņojuma brīvā vidē; izveidot labi funkcionējošu otrreizējo izejvielu tirgu; risināt ar atkritumu eksportu no ES saistītās problēmas.²¹⁶ Jāsecina, ka Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns ir visaptverošs mēģinājums iedzīvināt un ieviest aprites ekonomikas principus ES dalībvalstīs, uz kura pamata tika izstrādāts “Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” Latvijas līmenī.

Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam – Latvijas līmenī

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 mērķu²¹⁷ sasniegšanā. Jāsecina, ka Eiropas politikas virziens aprites ekonomikas ieviešanā ir bijis viens no galvenajiem virzītājspēkiem rīcības plāna izstrādei Latvijas mērogā. Sākotnēji Rīcības plāns tika gatavots kā informatīvais ziņojums “Aprites ekonomikas stratēģija Latvijai”, kas tika publicēts VARAM tīmekļvietnē 2019. gada 15. oktobrī. Savukārt 2020. gada 28. janvārī notika starpinstiūciju sanāksme, kurā tika nolemts ziņojumu pārveidot un virzīt kā “Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam”. Ir secināms, ka lēmums stratēģiju aizstāt ar rīcības plānu ir pozitīvs, jo stratēģijas bieži vien aprobežojas ar vīziju par nākotni bez noteiktā laika posmā sasniedzamiem indikatīvajiem rādītājiem, kas neveicina konkrētas darbības. Turpretī rīcības plāni tiek virzīti uz konkrētu izmērāmu mērķu sasniegšanu noteiktā laika posmā. Ņemot vērā, ka “Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam” aizstāja “Aprites

²¹⁵ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2010/75/ES (2010. gada 24. novembris) par rūpnieciskajām emisijām (piesārņojuma integrēta novēršana un kontrole) (2010) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj/?locale=LV>

²¹⁶ 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>

²¹⁷ 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

ekonomikas stratēģiju” un stratēģijas būtība ir iekļauta Rīcības plānā, promocijas darba autors promocijas darbā detalizēti neanalizē Aprites ekonomikas stratēģiju.

Rīcības plāna ievadā minēts, ka mūsdienās Eiropa saskaras ar divkāršu izaicinājumu, – kā veicināt tālāko izaugsmi, kas nepieciešama darbvietu radīšanai un labklājības sniegšanai, un kā nodrošināt šīs izaugsmes kvalitāti, lai ievirzītu to ilgtspējīgai nākotnei. Tajā ietverti valstiski nozīmīgākie elementi – sociālais, ekonomiskais un apkārtējās vides aspekts, kas civilizācijas vēsturē tiek uzskatīti par nepieciešamajiem priekšnoteikumiem civilizācijas attīstībai un valsts kā sistēmas veidošanās procesiem²¹⁸. Jāsecina, ka ekonomiskā izaugsme un izrietošā sabiedrības labklājības nodrošināšana vēl joprojām ir politiskā virziena prioritāte, jo tā prioritāri rūpējas par katras nācijas pamatelementu – cilvēku. Rīcības plānā tiek norādīts, ka sabiedrības attīstība ir jāsaista ar jaunas paradigmas veidošanu uzskatos par materiālo resursu izmantošanu visā aprites ķēdē – no materiālu ieguves līdz produktu ražošanai, patēriņam un atkritumu apsaimniekošanai. Sabiedrības apritīga uzvedība ir viens no būtiskākajiem faktoriem ceļā uz aprites ekonomikas koncepta ieviešanu Latvijā. Līdz ar to pozitīvās izmaiņas sabiedrības uzvedībā, kas raksturojas ar darbībām, kas samazina patēriņu un veicina aprites ekonomikas R-stratēģiju pielietojumu, ir grūti īstenojamas praksē bez mērķtiecīgi virzītas valsts politikas.

Rīcības plāns ietver darbības un elementus visā preces dzīves ciklā: 1) Izejvielas (ekonomiskie instrumenti, labākās pieejamās tehnoloģijas); 2) Izstrāde (aprites ekonomikas principiem piemērots dizains, inovatīvi materiāli, bīstamo vielu klātbūtnes novēršana); 3) Ražošana, pārražošana (samazināta izejmateriālu izmantošana, industriālā simbioze, inovācijas); 4) Izplatīšana (loģistika, vietējā ekonomika: tuvums lietotājam, iepakojums, pārtikas drošības standarti); 5) Patēriņš (pieprasījums, kas liek ražotājam mainīt praksi, patiesa informācija par produktu ietekmi uz vidi un tā piemērotību aprites mērķiem, labojamība: pieeja instrukcijām, rezerves daļām, labošanas pakalpojumi un kvalificēts darbaspēks, pāreja no precēm uz pakalpojumiem, sociālās inovācijas, zaļais publiskais iepirkums); 6) Savākšana (pāriet no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu); 7) Pārstrāde (otreizējo izejvielu sagatavošana un virzīšana aprites ciklā)²¹⁹. Lai iegūtu precīzāku atbilstību aprites ekonomikas visaptverošajam ietvaram, rīcības plānā iekļauto aprites ekonomikas elementu kopu pa dzīves cikla posmiem būtu nepieciešams papildināt ar tādiem elementiem kā ilgtspējīgu izejvielu ieguvī izejvielu posmā, ražošanas procesu energoefektivitātes uzlabošanu ražošanas un pārražošanas posmā, iniciatīvām, kas vērstas uz ilgtspējīgu patēriņu un sabiedrības paradumu maiņu patēriņa posmā un reversās loģistikas sistēmas izveidi savākšanas posmā.

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam lielu saturisko daļu veido atsauces uz Eiropas Komisijas jauno aprites ekonomikas rīcības plānu, norādot, ka Eiropas līmeņa virzība aprites ekonomikas ieviešanā ietekmē arī Latvijas līmeņa rīcības plānu.

Saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam, aprites ekonomikas galvenie virzieni un jomas Latvijā ir: 1) ilgtspējīgu produktu rīcībpolitika; 2)

²¹⁸ Zvirgzdins, J., Vanags, J. (2020). Sustainable Development System – Reality or Necessity. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 9815–9824.

²¹⁹ 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>

atkritumu pārvēršana par resursiem; 3) noslēgtu materiālu ciklu veidošana un otrreizējo izejvielu izmantošana; 4) ilgtspējīga patēriņa veicināšana. Būtiska norāde ir uz finansiāla atbalsta nepieciešamību pētniecībai, inovācijām un rūpniecības un infrastruktūras pielāgošanai. ES laika periodā no 2016. līdz 2020. gadam pārejas uz aprites ekonomiku veicināšanā ir ieguldījusi vairāk nekā 10 miljrd. EUR. Caur Eiropas zaļā kursa atbalsta instrumentu aktivitātēm, kas saistītas ar pāreju uz aprites ekonomiku paredzēts 1 trilj. EUR no ES budžeta, ko papildina investīcijas no privātajiem līdzekļiem un Eiropas Investīciju bankas garantētajiem aizdevumiem^{220, 221}.

Rīcības plāna ieviešanas rezultātā līdz 2027. gadam paredzēts sasniegt šādus rezultatīvos 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.

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;
- 7) Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana.²²²

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027.gadam pasākumus, kas atbilst 7 rīcības virzieniem, var aplūkot promocijas darba 6. pielikumā.

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

Rīcības plānā norādīts, ka aprites ekonomikas principi galvenokārt ir ieviesti atkritumu apsaimniekošanas jomas sakārtošanā un tai izvirzīto mērķu nodrošināšanā, savukārt, enerģētikas un transporta sektoros aprites ekonomikas principi ir nepietiekami integrēti. Tiek norādīts arī nepietiekamais ieguldījums zaļo darbavietu izveidē, atbalstam inovācijām, zinātnei un pētniecībai. Raksturīgākie izaicinājumi Latvijai aprites ekonomikas ieviešanas apstākļos ir: 1) tautsaimniecības lielā atkarība no dabas resursiem; 2) salīdzinoši zemā resursu produktivitāte; 3) zemāks jauno tehnoloģiju pielietojums ražošanas un pakalpojumu sektorā; un 4) risinājumu trūkums otrreizējo izejvielu pārstrādē un izmantošanā.

²²⁰ Eiropas Komisija (2020) [tiešsaiste]. *Zaļās pārkārtošanās finansēšana: Eiropas zaļā kursa investīciju plāns un Taisnīgas pārkārtošanās mehānisms*. ec.europa.eu [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: https://ec.europa.eu/regional_policy/lv/newsroom/news/2020/01/14-01-2020-financing-the-green-transition-the-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism

²²¹ 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>

²²² Turpat

Rīcības plāns papildina pasākumus, kas ietverti Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānā 2021.–2028. gadam²²³, kura pamatā ir materiālu un produktu dzīves cikla noslēguma fāze. Tajā uzsvars tiek likts uz atkritumu apsaimniekošanas sistēmas uzlabošanu, otrreizējo pārstrādi un poligonos apglabājamā atkritumu apjoma samazināšanu.

2015. gadā Apvienoto Nāciju Organizācija (ANO) izvirzīja 17 ilgtspējīgas attīstības mērķus (skat. 3.3. att.).²²⁴



3.3. att. ANO ilgtspējīgas attīstības mērķi²²⁵.

Aprites ekonomikai ir tieša saistība ar ilgtspējīgas attīstības mērķiem 6, 7, 8, 12 un 15.²²⁶,²²⁷ Anna Velenturfa (*Anne P.M. Velenturf*) un Fils Purnels (*Phil Purnell*) norāda, ka aprites ekonomikas ieviešanai ir tieša pozitīva (ilgtspējīgas attīstības mērķi – 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17) un daļēja pozitīva ietekme (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17) uz ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanas iespējamību²²⁸. Jāsecina, ka aprites ekonomikas ieviešana atstāj pozitīvu iespaidu uz lielu daļu ilgtspējīgas attīstības mērķu, tomēr vislielākā saistība ir ar 12. ilgtspējīgas attīstības mērķi – nodrošināt ilgtspējīgus patēriņa un ražošanas modeļus.

²²³ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.-2028. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/atkritumu-apsaimniekosanas-valsts-plans-2021-2028gadam-0>

²²⁴ 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

²²⁵ *Ilgtspējīgas attīstības mērķi* (2021) [tiešsaiste]. UNESCO Latvijas Nacionālā Komisija, unesco.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: https://www.unesco.lv/lv/ilgtspejigas-attistibas-merki?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

²²⁶ Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). 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, 57–63.

²²⁷ Schroeder, P., Anggraeni, K., Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77–95.

²²⁸ Velenturf, A. P., Purnell, P. (2021). Principles for a Sustainable Circular Economy. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1437–1457.

Lai šo mērķi sasniegtu, ES dalībvalstis tiek aicinātas ieviest rīcībpolitikas, kuru rezultātā tiek nodrošināts, ka:

- tiek samazināts atkritumu daudzums, īstenojot atkritumu novēršanas, mazināšanas, pārstrādes un atkārtotas izmantošanas pasākumus;
- ķīmiskās vielas un visu veidu atkritumi tiek apsaimniekoti videi nekaitīgā veidā;
- pārtika tiek izmantota lietderīgi un tiek novērsti pārtikas zudumi visā pārtikas ķēdē, ieskaitot ražošanu un piegādi;
- ražošana uzņēmumos ir ilgtspējīga, ko nodrošina standarti un ziņošana;
- tiek ieviesti ilgtspējīgi mājāsaimniecību un indivīdu uzvedības un patēriņa modeļi u.c.²²⁹

Latvijas politikas plānošanas dokumenti, kas tieši vai netieši saistīti ar aprites ekonomiku

Lai gan Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam, kurā vārdu savienojums “aprites ekonomika” ir minēts 137 reizes, ir virzošais politikas plānošanas dokuments pārejai uz aprites ekonomiku Latvijā, kuru papildina Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.–2028.gadam (vārdu savienojuma “aprites ekonomika” minēšanas biežums jeb frekvence – 57), aprites ekonomikas elementi integrēti arī tādos politikas plānošanas dokumentos kā Vides politikas pamatnostādņēs 2021.–2027. gadam²³⁰, Latvijas stratēģijā klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam²³¹, Latvijas Nacionālajā enerģētikas un klimata plānā 2021.–2030. gadam²³², Latvijas Bioekonomikas stratēģijā 2030²³³, Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskajā plānā 2023.–2027.gadam²³⁴, informatīvajā paziņojumā “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu”²³⁵, Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plānā 2021.–2027. gadam²³⁶, Viedās specializācijas stratēģijā²³⁷; Latvijas

²²⁹ 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-2020-2027-gadam>

²³⁰ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/vides-politikas-pamatnostadnes-2021-2027-gadam>

²³¹ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2019) [tiešsaiste]. *Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam*. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/342214-latvijas-strategija-klimatneitralitates-sasniesganai-lidz-2050-gadam>

²³² Ekonomikas ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.-2030. gadam*. em.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/nacionalais-energetikas-un-klimata-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

²³³ Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lv/latvijas-bioekonomikas-strategija>

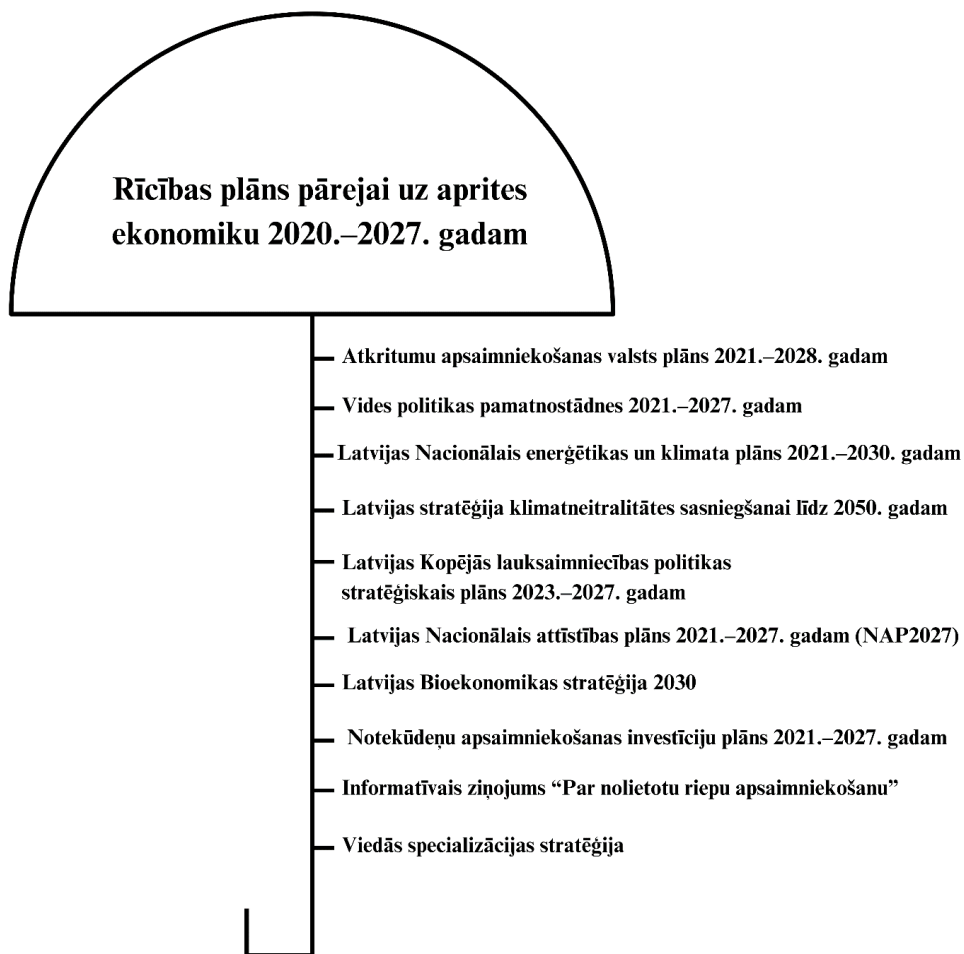
²³⁴ Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.-2027. gadam*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lv/latvijas-kopejas-lauksaimniecibas-politikas-strategiskais-plans-2023-2027-gadam-0>

²³⁵ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Informatīvais ziņojums “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu”*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/par-nolietotu-riepu-apsaimniekosanu>

²³⁶ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/notekudenu-apsaimniekosanas-investiciju-plans-2021-2027-gadam>

²³⁷ Izglītības un zinātnes ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Viedās specializācijas stratēģija*. izm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.izm.gov.lv/lv/viedas-specializācijas-strategija>

Nacionālajā attīstības plānā 2021.–2027. gadam (NAP2027)²³⁸. Latvijas līmeņa politiski tiesiskais ietvars pārejā uz aprites ekonomiku redzams 3.4. attēlā.



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

Vides politikas pamatnostādņēs 2021.–2027. gadam (VPP2027) aprites ekonomikas jēdziens minēts 37 reizes, un tam atvēlēts viens no četriem vides politikas noteiktajiem mērķiem (veicināt ilgtspējīgu resursu izmantošanu un pāreju uz aprites ekonomiku) un nodaļa “Resursu efektīva izmantošana un aprites ekonomika”. VPP2027 tiecas nodrošināt virzību uz atjaunojošu izaugsmes modeli, atsaistot ekonomikas izaugsmi no dabas resursu izmantošanas un vides noplicināšanas un paātrināt pāreju uz aprites ekonomiku.

²³⁸ Ministru kabinets (2020) [tiešsaiste]. *Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam*. mk.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.mk.gov.lv/lv/latvijas-nacionalais-attistibas-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

Latvijas stratēģijā klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam aprites ekonomikas jēdziens minēts 8 reizes. Kā viens no risinājumiem oglekļa mazietilpīgas attīstības īstenošanai ir nodrošināt, ka Latvijas iedzīvotāji īsteno videi draudzīgu dzīvesveidu un uzņēmumi ir pielāgojušies pasaules tirgus tendencēm un sekmīgi īsteno aprites ekonomiku.

Latvijas nacionālajā enerģētikas un klimata plānā 2021.–2030. gadam aprites ekonomikas jēdziens minēts 8 reizes. Starp norādēm uz saistītajiem politikas dokumentiem pausta nepieciešamība palielināt zemes un resursu izmantošanas efektivitāti, iegūstot lielāku pievienoto vērtību no 1 ha lauksaimniecības zemes un samazinot siltumnīcefekta gāzu emisijas uz vienu saražotās produkcijas vienību, ko piedāvāts veicināt, attīstot inovācijas un ieviešot aprites ekonomikas principus.

Latvijas Bioekonomikas stratēģijā 2030 aprites ekonomikas jēdziens minēts 6 reizes, un attiecībā uz bioekonomikas attīstības iespējām Latvijā norādīts, ka bioekonomika nodrošina integrētu pieeju uz zināšanām balstītas ekonomiskās izaugsmes, sociālās labklājības un vides aizsardzības iekļaušanai lauksaimniecībā, mežsaimniecībā un zivsaimniecībā, ievērojot aprites ekonomikas pamatprincipus.

Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskajā plānā 2023.–2027. gadam aprites ekonomika minēta 8 reizes. Lai veicinātu augstas pievienotās vērtības produktu ražošanu, Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskajā plānā ir paredzēta atbalsta intervence LA 4.2 “Atbalsts ieguldījumiem pārstrādē”, kurā caur atlases kritērijiem tiks stimulēta tādu investīciju veikšana, kas vērstas uz pretendenta iesaistīšanos kvalitātes shēmās, vietējo izejvielu izmantošanu, aprites ekonomiku un bioloģisko pārstrādi.

Lai gan informatīvajā paziņojumā “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu” vārdu savienojums “aprites ekonomika” minēts 1 reizi un tver tikai specifisku atkritumproduktu veidu, tas pēc satura un būtības atbilst virzībai uz aprites ekonomiku Latvijā. Nolietotās riepas atgriezt atpakaļ ekonomiskajā sistēmā var caur gumijas pulveri, gumijas granulām, gumijas skaidām, sasmalcinātu gumiju un gumijas atgriezumiem.

Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plānā 2021.–2027. gadam vārdu savienojums “aprites ekonomika” minēts 2 reizes. Tā ietvaros minēts, ka būtu nepieciešams rast atbalsta instrumentus centralizētu notekūdeņu dūņu apstrādes un pārstrādes centru izveidei reģionos, pirms tam izstrādājot vienotu valsts atbalsta stratēģiju notekūdeņu dūņu apstrādei un izmantošanai. Tiek norādīts, ka efektīva dūņu izmantošana būtu jāvērtē arī aprites ekonomikas kontekstā.

Lai gan Viedās specializācijas stratēģijā nav minēts vārdu savienojums “aprites ekonomika”, tomēr tajā iekļautais mērķis kļūt ražīgākiem ar inovāciju palīdzību var sekmēt pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā, tāpēc tā tiek iekļauta promocijas darba autora izstrādātajā Latvijas līmeņa politiski tiesiskajā ietvarā pārejā uz aprites ekonomiku.

Lai gan NAP2027 sevī ietver atsauces uz aprites ekonomiku un saistītajiem elementiem, tomēr vārdu savienojuma “aprites ekonomika” minēšanas biežums (7) ir zems. Tas divas reizes minēts NAP2027 dokumenta ievadā, 2 reizes pie prioritātes “Uzņēmumu konkurētspēja un materiālā labklājība”, vienu reizi pie prioritātes “Kvalitatīva dzīves vide un teritoriju attīstība”, divas reizes pie rīcības virziena “Daba un vide – “Zaļais kurss””. Ņemot vērā, ka NAP2027 nosaka lielākos valsts budžeta ieguldījumus Latvijai attīstībā un cilvēku dzīves kvalitātes

uzlabošanā 7 gadu periodā, ietver valsts attīstības prioritātes, mērķus un investīciju virzienus, kā arī plānotās reformas un politikas izmaiņas, jāsecina, ka uzsvars uz pāreju uz aprites ekonomiku ir pārāk zems. Aprites ekonomikas virziens attīstības plānošanas dokumentā NAP2027 būtu jāuzsver un jāizdala atsevišķi.

Ņemot vērā, ka bibliometriskās analīzes rezultāti norāda uz aprites ekonomikas un ilgtspējīgas attīstības koncepta ciešo saistību, promocijas darba autors izpētīja arī Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģiju līdz 2030. gadam (Latvija 2030)²³⁹. Ņemot vērā, ka Latvija 2030 ir hierarhiski augstākais ilgtermiņa attīstības plānošanas dokuments Latvijā un tas nosaka valsts ilgtermiņa attīstības prioritātes un telpiskās attīstības perspektīvu, tam ir būtiska nozīme pārejā uz aprites ekonomiku, tomēr vārdu savienojums “aprites ekonomika” šajā dokumentā nav ietverts nevienā no latviešu valodas locījumiem, kas norāda uz šī termina zemo izmantošanas līmeni Latvija 2030 izstrādes laikā. Jānorāda, ka Latvija 2030 ietvertās prioritātes, kas saistītas ar aprites ekonomiku, ir: 1) inovatīva un eko-efektīva ekonomika; 2) daba kā nākotnes kapitāls. Promocijas darba autors rekomendē nākamajos ilgtermiņa attīstības plānošanas dokumentos iekļaut sadaļu par aprites ekonomiku.

Lai noteiktu Latvijas līmeņa politikas dokumentu saistību ar pāreju uz aprites ekonomiku, tika veikta vārdu savienojuma “aprites ekonomika” dažādos latviešu valodas locījumos frekvences analīze. Rezultāti apkopoti 3.1. tabulā, kur politikas dokumenti sakārtoti secībā no politikas dokumenta, kurā ir augstākais vārdu savienojuma “aprites ekonomika” dažādos latviešu valodas locījumos, uz attiecīgi dokumentiem ar zemāko minēšanas biežumu.

²³⁹ Latvijas Republikas Saeima (2010) [tiešsaiste]. *Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/latvijas-ilgtspējigas-attistibas-strategiju-lidz-2030gadam-latvija2030>

Vārdu savienojuma “aprites ekonomika” dažādos latviešu valodas locījumos minēšanas biežums Latvijas līmeņa politikas dokumentos, kas saistīti ar pāreju uz aprites ekonomiku (autora veidots)

Latvijas līmeņa politikas dokuments, kam ir saistība ar pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā	Vārdu savienojuma “aprites ekonomika” minēšanas biežums dažādos latviešu valodas locījumos
Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam	137
Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.–2028. gadam	57
Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam	37
Latvijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam	10
Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam	8
Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.–2027. gadam	8
Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam (NAP2027)	7
Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030	6
Noteikumu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam	2
Informatīvais ziņojums “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu”	1
Viedās specializācijas stratēģija	0

Turpinot pētījumu, jāakcentē Eiropas Aprites ekonomikas un resursu izmantošanas tematiskā centra izstrādātais aprites ekonomikas Latvijas valsts profils²⁴⁰, kas arī norāda uz Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam kā aprites ekonomikas Latvijā politikas ietvara centrālo elementu, izceļot 7 rīcības virzienus. Papildus tam tiek identificēti tādi aprites ekonomikas politikas elementi kā 1) dzīves cikla beigu kritēriji bioloģiski noārdāmajiem atkritumiem, atkritumu eļļām, būvniecības atkritumiem un tekstila atkritumiem; 2) zaļā publiskā iepirkuma kritēriju uzlabošana; 3) jaunu ražotāja paplašinātas atbildības shēmu ieviešana un esošo koriģēšana; 4) mērķu noteikšana attiecībā uz pārstrādāto materiālu saturu visbiežāk izmantotajiem iepakojuma materiāliem; 5) vadlīniju izstrāde “pay as you throw” (“maksā, kad izmet” – maksā par atkritumiem atbilstoši izmesto atkritumu apjomam) shēmas ieviešanai; 6) labo pieeju izpēte vietējo atkārtotas izmantošanas/remonta/atkārtotas ražošanas centru (R-stratēģiju centru) ieviešanai; 7) informatīvu kampaņu un pasākumu organizēšana par aprites ekonomikas priekšrocībām un ieviešanu, kas iekļauti Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānā 2021.–2028. gadam. Eiropas Aprites ekonomikas un resursu izmantošanas tematiskā centra izstrādātajā aprites ekonomikas Latvijas valsts profilā identificētas tādas ieviestās inovatīvās pieejas un labās prakses kā dabas resursu nodoklis, paplašinātas ražotāja

²⁴⁰ European Topic Centre on Circular Economy and Resource Use (2022) [online]. *Circular economy country profile – Latvia*. eionet.europa.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: https://www.eionet.europa.eu/etc/etcc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/latvia-ce-country-profile-2022_for-publication.pdf

atbildības shēma un zaļais publiskais iepirkums (ZPI). 2019. gadā 61 %²⁴¹ no administratīvo centru nepieciešamākajām precēm un pakalpojumiem (drukas papīrs, printēšanas un datoru aprīkojums, IKT infrastruktūra, ēdiens un ēdināšanas pakalpojumi, tīrīšanas produkti un pakalpojumi, iekštelpu apgaismojums un ielu apgaismojums) tika iegādāti, piemērojot ZPI principus.

Atgriezoties pie analīzes par Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam, tiek identificēti šādi nozīmīgākie šķēršļi aprites ekonomikas ieviešanai Latvijā:

- starpsektoru koordinācijas trūkums, ietekmīga virzošā spēka trūkums aprites ekonomikas ideju virzībai Latvijā;
- nozaru stratēģiju virzība, neņemot vērā un nepietiekamā apjomā integrējot tajās pārdomātas attīstības mērķus attiecībā uz dabas resursu apsaimniekošanu un ražošanas un patēriņa modeļu maiņu;
- nepietiekama ekonomisko un citu instrumentu izmantošana patēriņa ietekmēšanai;
- nepietiekama izpratne un atbalsts sociālajām inovācijām un labās pieredzes izplatīšanai;
- sabiedrības attieksme pret patēriņu – iedzīvotājiem ir grūti mainīt paradumus un sākt šķirot atkritumus;
- nepietiekama atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras pieejamība;
- vides un dabas kapitāla izmantošana nelīdzsvarotā veidā;
- kontroles trūkums – faktisko darbību neatbilstība dokumentos norādītajai.²⁴²

Papildus vēl jānorāda uz tādiem šķēršļiem aprites ekonomikas ieviešanā kā uzņēmumu neinteresētība sniegt datus, datu kvalitātes vienveidības trūkums²⁴³, tirgus barjeras pārstrādātiem resursiem, uzņēmumu zemā gatavība pārorientēties uz aprites ekonomiku, indikatoru trūkums aprites ekonomikas progresa mērīšanai²⁴⁴, nepilnīga atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūra²⁴⁵ un augstās pārejas izmaksas²⁴⁶.

Tādējādi jāsecina, ka Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam ir centrālais Latvijas politikas ietvara elements pārejā uz aprites ekonomiku, un tas promocijas darbā tiek izpētīts detalizētāk 4.2. nodaļā, analizējot prioritāros rīcības virzienus. Citi Latvijas

²⁴¹ European Topic Centre on Circular Economy and Resource Use (2022) [online]. *Circular economy country profile – Latvia*. eionet.europa.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/latvia-ce-country-profile-2022-for-publication.pdf>

²⁴² 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>

²⁴³ ESAO (2019) [tiešsaiste]. *ESAO vides raksturlielumu pārskati. Latvija, 2019. gads* [skatīts 2023. gada 28. oktobrī]. Pieejams: <https://drive.google.com/file/d/1ndrHjGW0SnKncw33U9idaAE9QBbFjNC/view>

²⁴⁴ European Topic Centre on Circular Economy and Resource Use (2022) [online]. *Circular economy country profile – Latvia*. eionet.europa.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/latvia-ce-country-profile-2022-for-publication.pdf>

²⁴⁵ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.-2028. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/atkritumu-apsaimniekosanas-valsts-plans-2021-2028gadam-0>

²⁴⁶ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, S. (2019). Circular Economy in Built Environment and Real Estate Industry. In *Proceedings of the 13th International Conference “Modern Building Materials, Structures and Techniques*, Vilnius, Lithuania, 16–17 May, 2019. Vilnius: VGTU Press “Technika”, 704–713.

politikas ietvara plānošanas dokumenti, kas saistīti ar pāreju uz aprites ekonomiku turpmāk promocijas darbā detalizētāk pētīti netiek.

3.2. Aprites ekonomikas novērtēšanas metodes un metrika

Lai veicinātu pāreju uz aprites ekonomiku dažādos pārvaldības līmeņos, ir nepieciešama aprites ekonomikas progresa uzraudzības un novērtēšanas ietvars.

Virksne zinātnieku jau iepriekš ir aktualizējuši ar aprites ekonomikas indikatoriem un mērīšanas metodēm saistītus jautājumus: 1) kā novērtēt aprites ekonomikas veikspēju, ja tās galvenie mērķi (samazināt, atkārtoti izmantot, pārstrādāt) būtiski atšķiras no tradicionālās lineārās ekonomikas?²⁴⁷ 2) kā izmērīt ieviešanas progresu pārejā uz aprites ekonomiku?²⁴⁸; 3) kā apritīgumu mēra uzņēmējdarbībā un ekonomikā?²⁴⁹; 4) kā mērīt produkta līmeņa apritīgumu?²⁵⁰

Aprites ekonomikas un apritīguma mērīšanas metodes ir nepieciešamas, lai atspoguļotu aprites ekonomikas ieviešanas progresu, kas aptver dažādus aprites ekonomikas elementus un ar tiem saistītos aspektus, piemēram, produktu dizains, materiālu izvēle vai ieviešanas progresa novērtēšana, kas balstās uz konkrētiem indikatoriem. Aprites ekonomikas ieviešanas progresa un saistīto rādītāju novērtēšana var kalpot par pamatu ar aprites ekonomikas ieviešanu saistīto lēmumu pieņemšanas procesā, un tam ir nepieciešamas dažādas datu kopas. Ņemot vērā aprites ekonomikas dažādās šķautnes, vienotas un visaptverošas aprites ekonomikas novērtēšanas sistēmas izstrāde joprojām ir zinātniskās sabiedrības darba kārtības jautājums.

Pirmās novērtēšanas metodes, kas saistītas ar aprites ekonomikas elementu un faktoru novērtēšanu, tika izstrādātas jau 21. gadsimta otrās desmitgades sākumā – aprites ekonomikas attīstības novērtēšana pilsētās (*Evaluation of Circular Economy Development in Cities – ECEDC*)²⁵¹, dzīves cikla beigu pārstrādes rādītāji (*End-of-Life Recycling Rates – EoL-RRs*)²⁵², reģionālās aprites ekonomikas novērtēšana (*Evaluation of Regional Circular Economy – ERCE*)²⁵³, aprites ekonomikas attīstības integratīvais novērtējums (*Integrative Evaluation on the Development of Circular Economy – IEDCE*)²⁵⁴ un reģionālais aprites ekonomikas attīstības

²⁴⁷ EASAC-European Academies Science Advisory Council (2016) [online]. *Indicators for a Circular Economy. EASAC Policy Report*. easac.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Circular_Economy/EASAC_Indicators_web_complete.pdf

²⁴⁸ Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.

²⁴⁹ Bocken, N. M., Olivetti, E. A., Cullen, J. M., Potting, J., Lifset, R. (2017). Taking the Circularity to the Next Level: A Special Issue on the Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 476–482.

²⁵⁰ Linder, M., Sarasini, S., van Loon, P. (2017). A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 545–558.

²⁵¹ Li, H., Bao, W., Xiu, C., Zhang, Y., Xu, H. (2010). Energy Conservation and Circular Economy in China's Process Industries. *Energy*, 35(11), 4273–4281.

²⁵² Graedel, T. E., Allwood, J., Birat, J. P., Buchert, M., Hagelūken, C., Reck, B. K., Sibley, S.F., Sonnemann, G. (2011). What Do We Know About Metal Recycling Rates?. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 355–366.

²⁵³ Jia, C., Zhang, J. (2011). Evaluation of Regional Circular Economy Based on Matter Element Analysis. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 637–642.

²⁵⁴ Qing, Y., Qiongqiong, G., Mingyue, C. (2011). Study and Integrative Evaluation on the Development of Circular Economy of Shaanxi Province. *Energy Procedia*, 5, 1568–1578.

indekss (*Regional Circular Economy Development Index – RCEDI*)²⁵⁵. Kopš tā laika attīstījusies virkne citu aprites ekonomikas indikatoru – nulles atkritumu indekss (*Zero Waste Index – ZWI*)²⁵⁶, materiālu apritīguma indikators (*Material Circularity Indicator – MCI*)²⁵⁷, apritīguma potenciāla indikators (*Circularity Potential Indicator – CPI*)²⁵⁸ un citi.

Eleni Jakovidu (*Eleni Iacovidou*) ar līdzautoriem, analizējot novērtēšanas metodes, kas saistītas ar resursu atgūšanu no atkritumiem, secināja, ka neviena metode nebija pietiekoši pilnīga, lai izvērtētu atkritumu vērtības saglabāšanas aspektus, tāpēc būtu nepieciešams visaptverošs aprites ekonomikas novērtējums, ņemot vērā vides, ekonomiskās, sociālās un tehnoloģiskās dimensijas elementus.²⁵⁹

Maikls Saidani (*Michael Saidani*) ar līdzgaitniekiem ir veicis aprites ekonomikas indikatoru analīzi, kas rezultējusies ar 55 aprites ekonomikas indikatoru grupu identificēšanu un detalizētāku analīzi.²⁶⁰ Indikatoru grupas aptver dažādus aprites ekonomikas elementus dažādos pārvaldības līmeņos. 3.2. tabulā apkopoti aprites ekonomikas indikatoru piemēri dažādos pārvaldības līmeņos – makro, mezo un mikro.

3.2. tabula

Aprites ekonomikas indikatoru piemēri dažādos pārvaldības līmeņos²⁶¹

Pārvaldības līmenis	Pielietojumi	1. piemērs	2. piemērs	3. piemērs
Makro līmenis	Pilsētas, reģioni, valstis	Aprites ekonomikas attīstības pilsētās novērtējums (<i>Evaluation of Circular Economy Development in Cities – ECEDC</i>)	Reģionālais aprites ekonomikas attīstības indekss (<i>Regional Circular Economy Development Index – RCEDI</i>)	Nacionālā aprites ekonomikas indikatoru sistēma (<i>National Circular Economy Indicator System – NCEIS</i>)
Mezo līmenis	Uzņēmumi, industriālā simbioze	Ilgspējīgas aprites indekss (<i>Sustainable Circular Index – SCI</i>)	Apritīga ekonomiskā vērtība (<i>Circular Economic Value – CEV</i>)	Industriālā parka aprites ekonomikas indikatoru sistēma (<i>Industrial Park Circular Economy Indicator System – IPCEIS</i>)
Mikro līmenis	Produkti, produktu komponentes, materiāli	Prototipa aprites ekonomikas indikators (<i>Circular Economy Indicator Prototype – CEIP</i>)	Produkta līmeņa apritīguma novērtējums (<i>Product-Level Circularity Metric – PCM</i>)	Materiālu apritīguma indikators (<i>Material Circularity Indicator – MCI</i>)

²⁵⁵ Guogang, J., Jing, C. (2011). Research on Evaluation of Circular Economy Development. In *Proceedings of the 8th International Conference on Innovation & Management*. Kitakyushu, Japan, 153–157.

²⁵⁶ Zaman, A. U., Lehmann, S. (2013). The Zero Waste Index: A Performance Measurement Tool for Waste Management Systems in a 'Zero Waste City'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123–132.

²⁵⁷ Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Circularity Indicators - An Approach to Measure Circularity. Methodology*. Cowes, UK, ellenmacarthurfoundation.org [accessed 13 February 2024]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/material-circularity-indicator>

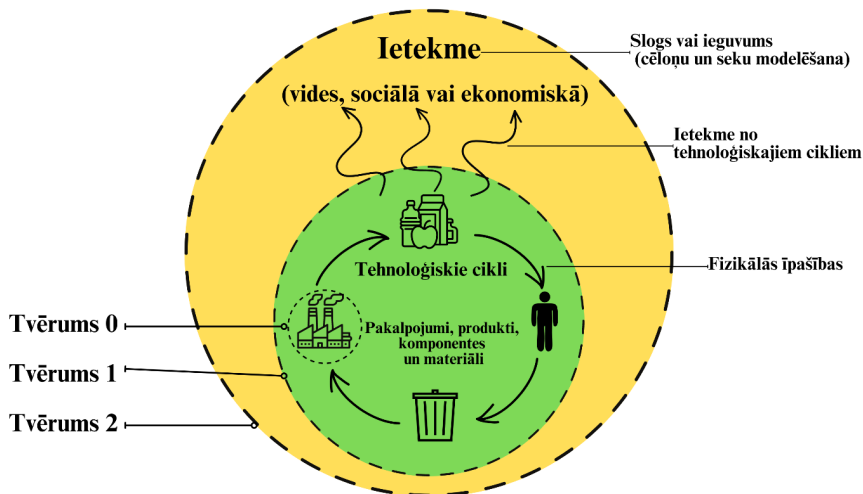
²⁵⁸ Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F. (2017). How to Assess Product Performance in the Circular Economy? Proposed Requirements for the Design of a Circularity Measurement Framework. *Recycling*, 2(1), 6.

²⁵⁹ Iacovidou, E., Velis, C. A., Purnell, P., Zwirner, O., Brown, A., Hahladakis, J., Millward-Hopkins, J., Williams, P. T. (2017). Metrics for Optimising the Multi-dimensional Value of Resources Recovered from Waste in a Circular Economy: A Critical Review. *Journal of Cleaner Production*, 166, 910–938.

²⁶⁰ Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., Kendall, A. (2019). A Taxonomy of Circular Economy Indicators. *Journal of Cleaner Production*, 207, 542–559.

²⁶¹ Turpat

Gustavo Moraga ar līdzautoriem aprītes ekonomikas indikatorus iedala 3 grupās: 1) indikatori, kas mēra fizikālās īpašības no tehnoloģiskajiem cikliem bez dzīves ciklu domāšanas pieejas (Tvērums 0); 2) indikatori, kas mēra fizikālās īpašības no tehnoloģiskajiem cikliem ar pilnu vai daļēju dzīves ciklu domāšanas pieeju (Tvērums 1); 3) indikatori, kas mēra ietekmi (slogu/ieguvumus) no tehnoloģiskajiem cikliem attiecībā uz vidi, ekonomiku un/vai sociālajiem aspektiem (Tvērums 2) (skat. 3.5. att.).



3.5. att. Aprītes ekonomikas indikatoru tvērumu klasifikācija²⁶².

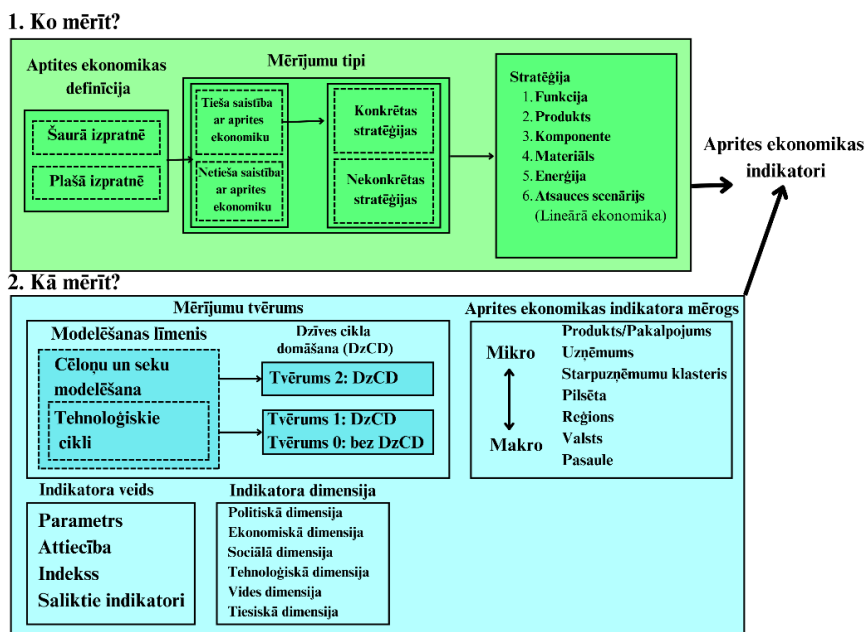
Moraga ar līdzautoriem piedāvā sešas aprītes ekonomikas indikatoriem atbilstošas stratēģijas:

1. saglabāt produktu vai pakalpojumu **funkciju**, ko nodrošina tādi aprītes uzņēmējdarbības modeļi kā digitālās platformas, “produkts kā pakalpojums” un shēmas, kas veicina produkta funkcijas aizvietošanu ar citu produktu un produkta daudzfunkcionalitāti;
2. saglabāt **pašu produktu**, palielinot tā kalpošanas laiku, izmantojot tādas produkta dizaina īpašības kā ilglaicīgums, izturība, uzturamība, atkārtota izmantojamība, labojamība, atjaunojamība, pārstrādājamība;
3. saglabāt produkta **komponentes** caur atkārtotu izmantošanu, atjaunošanu un produkta komponentu izmantošanas mērķa maiņu;
4. saglabāt **materiālus** caur otrreizēju pārstrādi pārstrādi;
5. saglabāt iekļauto **enerģiju** caur enerģijas atgūšanas aktivitātēm dedzināšanas iekārtās un poligonos;
6. mērīt **lineārās ekonomikas** parametrus kā atsauces scenāriju, lai atspoguļotu progresu/regresu pārejā uz aprītes ekonomiku.²⁶³

²⁶² Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S., Dewulf, J. (2019). Circular Economy Indicators: What Do They Measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461.

²⁶³ Turpat

3.6. attēls ilustrē aprites ekonomikas indikatoru klasifikācijas ietvaru. Ietvara pamatā ir divi galvenie jautājumi: ko mērīt? un kā mērīt? 1. jautājums “ko mērīt?” balstās uz izpratni par aprites ekonomikas definīciju, mērījumu tiešo vai netiešo saistību ar aprites ekonomiku un stratēģijām (funkcija, produkts, komponente, materiāls, enerģija, atsaucis scenārijs). Savukārt 2. jautājums “kā mērīt?” attiecas uz mērījumu tvērumu, aprites ekonomikas indikatora mērogu, veidu un dimensiju. Aprites ekonomikas klasifikācijas ietvars ir viena no promocijas darba zinātniskajām novitātēm, kas palīdz izprast aprites ekonomikas indikatoru veidošanās pamatprincipus un var kalpot par pamatu jaunu aprites ekonomikas indikatoru kopu izstrādē.



3.6. att. Aprites ekonomikas indikatoru klasifikācijas ietvars (autora veidots, balstoties uz ²⁶⁴).

Moraga ar līdzautoriem norāda, ka aprites ekonomikas novērtējumam nepietiek ar vienu indikatoru vai indeksu, lai novērtētu aprites ekonomikas dažādās stratēģijas un aspektus. Tā vietā nepieciešama indikatoru kopa.²⁶⁵ Ņemot vērā, ka aprites ekonomika iekļauj dažādas dimensijas (politiskā, ekonomiskā, sociālā, tehnoloģiskā, vides, tiesiskā), jāsecina, ka vienā indikatorā to būtu grūti iekļaut, tāpēc izvērtējot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošos faktoros, promocijas darba autors tos izvērtē caur *PESTEL* dimensijām.

Tāpat arī jāuzsver, ka Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (*Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD*) norāda uz 4 galvenajiem uzdevumiem, ko sniedz aprites ekonomikas indikatoru izstrāde: 1) palielināt izpratni par aprites ekonomiku un

²⁶⁴ Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S., Dewulf, J. (2019). Circular Economy Indicators: What Do They Measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461.

²⁶⁵ Turpat

ar to saistītajām iespējām; 2) atspoguļot aprites ekonomikas priekšrocības un potenciālos ieguvumus; 3) veicināt aprites ekonomikas ieviešanu praksē; 4) pārraudzīt sniegumu un izvērtēt rezultātus. *OECD* uzskaitē no 2018. līdz 2020. gadam tika apkopoti 474 ar aprites ekonomiku saistīti indikatori, kas iedalīti 5 kategorijās: 1) vides indikatori (39 % no indikatoriem); 2) pārvaldības indikatori (34 %); 3) ekonomikas un uzņēmējdarbības indikatori (14 %); 4) infrastruktūras un tehnoloģiju indikatori (8 %); 5) sociālie indikatori (5 %).²⁶⁶

3.3. tabulā apkopotas *OECD* izvirzītās aprites ekonomikas indikatoru kategorijas un saistītās apakškategorijas.

3.3. tabula

Aprites ekonomikas indikatoru kategorijas un apakškategorijas (autora veidots, balstoties uz ²⁶⁷)

Indikatoru kategorija	Apakškategorijas
Vides indikatori	Efektivitāte, emisijas, izejmateriāli, ražošana un patēriņš, ietaupījumi, resursu izmantošana u.c.
Pārvaldības indikatori	Izpratnes veicināšana, kapacitātes palielināšana, sadarbība, izglītība, finansēšana, inovācijas, pilotprojekti un eksperimenti, monitoring un novērtēšana, publiskais iepirkums, tiesiskais regulējums, iesaistīto pušu iesaiste, stratēģija un iniciatīvas u.c.
Ekonomikas un uzņēmējdarbības indikatori	Pievienotā vērtība, uzņēmējdarbība, ekonomiskā efektivitāte, ekonomiskā struktūra, ieguvumi un ieņēmumi, investīcijas, produktivitāte, ietaupījumi
Infrastruktūras un tehnoloģiju indikatori	Apgabals, aprīkojums, iekārtas, produkti un pakalpojumi u.c.
Sociālie indikatori	Nodarbinātība un cilvēkresursi

OECD analīzes ietvaros indikatori iedalīti arī pa šādiem sektoriem: 1) atkritumi (20 % no indikatoriem); 2) atkārtota izmantošana, labošana, dalīšanās (8 %); 3) apbūvētā vide (7 %); 4) enerģija (7 %); 5) pārtika (3 %); 6) ūdens (3 %); 7) valsts pārvalde (3 %); 8) gaiss (2 %); indikatori, kas nav specifiski kādam sektoram (piemēram, ar aprites ekonomiku saistītas darba vietas, aprites ekonomikas ekonomiskā izaugsme, publiskie iepirkumu līgumi ar iestrādātiem vides vai aprites ekonomikas kritērijiem – 35 %); 10) citi sekori (lauksaimniecība, kultūra, mežsaimniecība, zemes izmantošana, mobilitāte, tekstils un tūrisms – 6 %). Indikatoru piemēri iekļauj radīto sadzīves atkritumu apjomu uz 1 iedzīvotāju; labošanas iestāžu un atkārtotas izmantošanas centru pieejamību; būvniecības projektu ar aprites dizainu skaitu; enerģijas patēriņu un energoefektivitāti; caur apritīgu patēriņu neradītos pārtikas atkritumus; atkārtotas ūdens izmantošanas projektus gadā; siltumnīcefekta gāzu emisijas uz 1 iedzīvotāju; ekoloģisko lauksaimniecības iniciatīvu skaitu; ar kultūru saistīto pilotprojektu skaitu; mežsaimniecībā nodarbināto skaitu; darba grupas sanāksmju skaitu ar galvenajiem rūpniecības nozaru pārstāvjiem atbilstoša tiesiskā regulējuma izstrādei, kas veicinātu pāreju uz aprites ekonomiku; koplietošanas auto skaita attiecību pret privātajiem automobiļiem; un tekstila atkritumu pārstrādes apjomu.²⁶⁸

²⁶⁶ OECD (2020) [online]. *The Circular Economy in Cities and Regions Synthesis Report: Measuring the Circular Economy in Cities and Regions*. oecd-ilibrary.org [accessed 13 February 2024]. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/16f47a98-en/index.html?itemId=/content/component/16f47a98-en>

²⁶⁷ Turpat

²⁶⁸ Turpat

Jāsecina, ka ar aprites ekonomiku saistīto indikatoru apjoms ir ļoti plašs, tomēr, lai izmantotu šos indikatorus aprites ekonomikas novērtēšanā, ir nepieciešamas kvalitatīvas datu kopas, kas ir šī brīža lielākais šķērslis aprites ekonomikas ieviešanas progresa mērīšanā.

Papildinot resursu efektivitātes ietvaru (*Resource Efficiency Scoreboard*)²⁶⁹ un izejvielu indikatoru ietvaru (*Raw material scoreboard*)²⁷⁰, Eiropas Komisija 2018. gadā izstrādāja aprites ekonomikas uzraudzības (monitoringa) ietvaru, ar ko mērīt aprites ekonomikas ieviešanas progresu ES un tās dalībvalstīs.²⁷¹ Aprites ekonomikas uzraudzības ietvars sākotnēji ietvēra 4 galvenās sadaļas: 1) ražošana un patēriņš; 2) atkritumu apsaimniekošana; 3) otrreizējās izejvielas; 4) konkurētspēja un inovācijas. Ietvaram pilnveidojoties, tika pievienota piektā sadaļa “globālā ilgtspējība un noturība”. 3.4. tabulā apkopoti Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatori atbilstoši 5 sadaļām, kas tika atlasīti, lai atspoguļotu aprites ekonomikas galvenos elementus.

3.4. tabula

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatori (autora veidots, balstoties uz ²⁷²)

Sadaļa	Indikatori (apakšindikatori)
Ražošana un patēriņš	Materiālu patēriņš (materiālā pēda; resursu produktivitāte)
	Atkritumu radīšana (radīto atkritumu apjoms uz 1 iedz.; radīto atkritumu apjoms (izņemot galvenos minerālu atkritumus) uz IKP vienību; sadzīves atkritumu apjoms uz 1 iedz.; radīto pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedz.; radīto iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedz., radīto plastmasas iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedz.)
Atkritumu apsaimniekošana	Vispārējie pārstrādes rādītāji (sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars; visu atkritumu (izņemot galvenos minerālu atkritumus) pārstrādes īpatsvars)
	Konkrētu atkritumu plūsmu pārstrādes rādītāji (iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvars; platmasas iepakojuma pārstrādes īpatsvars; atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars)
Otrreizējās izejvielas	Pārstrādāto materiālu ieguldījums izejvielu pieprasījumā (apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars)
	Pārstrādāto izejvielu tirdzniecība (imports no valstīm ārpus ES, eksports uz valstīm ārpus ES, ES iekšējā tirdzniecība)
Konkurētspēja un inovācijas	Privātās investīcijas, darbavietas un bruto pievienotā vērtība saistībā ar aprites ekonomikas nozarēm (privāto investīciju īpatsvars no IKP; nodarbināto cilvēku skaits/īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros; bruto pievienotās vērtības īpatsvars no IKP)
	Inovācijas (ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām saistīto patentu skaits)
Globālā ilgtspējība un noturība	Globālā ilgtspējība no aprites ekonomikas (Patēriņa pēdas indekss, siltumnīcefekta gāzu emisijas no rūpnieciskām aktivitātēm)
	Aprites ekonomikas noturība (materiālu importa atkarība; ES izejvielu pašpietiekamības īpatsvars)

3.4. tabulā nav iekļauts indikators “zaļais publiskais iepirkums”, kas ir izstrādes stadijā, un tā nozīme aprites ekonomikas kontekstā varētu būt atkarīga no attiecīgu prasību (piemēram, produktu labojamības, izturības un pārstrādājamības) iekļaušanas publiskajos iepirkumos un

²⁶⁹ European Commission (2013) [online]. *Thirty Indicators to Measure Resource Efficiency in the EU*. ec.europa.eu [accessed 14 February 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-euro-indicators/-/8-06122013-bp>

²⁷⁰ European Commission (2016) [online]. *Raw Materials Scoreboard – European Innovation Partnership on Raw Materials*. data.europa.eu [accessed 14 February 2024]. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/686373>

²⁷¹ European Commission (2024) [online]. *Circular Economy Monitoring Framework* [accessed 15 February 2024]. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>

²⁷² Turpat

līgumos. Šis indikators papildinās Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara sadaļu “ražošana un patēriņš”.

Jāsecina, ka Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvars neskar tādas kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētos aprites ekonomikas elementus kā dizains, uzņēmējdarbības modeļi, dalīšanās ar produktiem, atjaunīgā enerģija un industriālā simbioze. Anna Avdiuščenko (*Anna Avdiushchenko*) norāda, ka ietvars neiekļauj sociālās inovācijas, ekoinovācijas, dalīšanās ekonomikas iniciatīvas, galveno tautsaimniecības nozaru “zaļās pārejas” līmeni, jaunu uzņēmējdarbības modeļu ieviešanu un ekodizaina elementu.²⁷³ Gustavo Moraga ar līdzautori norāda, ka Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvarā pārāk liela uzmanība tiek pievērsta atkritumiem, neņemot vērā citus nozīmīgus aprites ekonomikas elementus un to aspektus, piemēram, daudzfunkcionalitāti un dalīšanos ar produktiem.²⁷⁴ *OECD* norāda, ka ietvars neņem vērā reģionālo un pilsētu līmeni.²⁷⁵

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatori balstās uz *Eurostat* pieejamajiem datiem. Līdz ar to uzraudzības ietvars ir izmantojams dalībvalstu aprites ekonomikas rādītāju novērtēšanai makro līmenī. Promocijas darba autors turpinājumā 3.3. nodaļā veic makro līmeņa analītisku novērtējumu par aprites ekonomiku Latvijā, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatorus un *Eurostat* datu kopas.

3.3. 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. Ņemot vērā datu pieejamību, promocijas darba autors turpmāk iepazīstina ar galvenajiem Latvijas aprites ekonomikas rādītājiem, salīdzinot tos ar Baltijas valstu un ES valstu vidējiem rādītājiem. Atsevišķi indikatori izvērtēti salīdzinājumā ar valstīm, kurām attiecīgajā rādītājā ir labākie rezultāti ES valstu vidū.

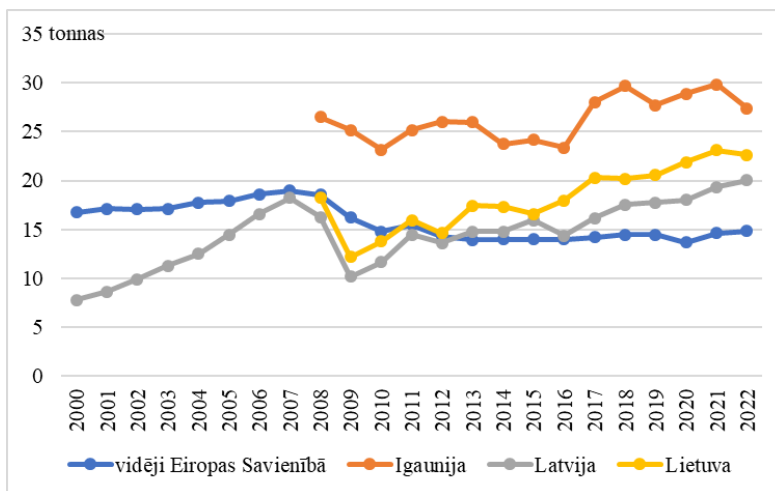
Uzraudzības ietvara sadaļa “ražošana un patēriņš” ietver materiālās pēdas un resursu produktivitātes apakšindikatorus. 3.7. attēls atspoguļo materiālo pēdu Baltijas valstīs un ES no 2000. līdz 2022. gadam (t/iedz.). Materiālās pēdas indikators atspoguļo pieprasījumu pēc materiālu ieguves (biomasa, metālu rūdas, nemetāliskie minerāli un fosilās enerģijas materiāli/nesēji), ko izraisa māsaimniecību, valdību un uzņēmumu patēriņš un ieguldījumi ES.

²⁷³ Avdiushchenko, A. (2018). Toward a Circular Economy Regional Monitoring Framework for European Regions: Conceptual Approach. *Sustainability*, 10 (12), 4398.

²⁷⁴ Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S., Dewulf, J. (2019). Circular Economy Indicators: What Do They Measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461.

²⁷⁵ OECD (2020) [online]. *The Circular Economy in Cities and Regions Synthesis Report: Measuring the Circular Economy in Cities and Regions*. oecd-ilibrary.org [accessed 13 February 2024]. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/16f47a98-en/index.html?itemId=/content/component/16f47a98-en>

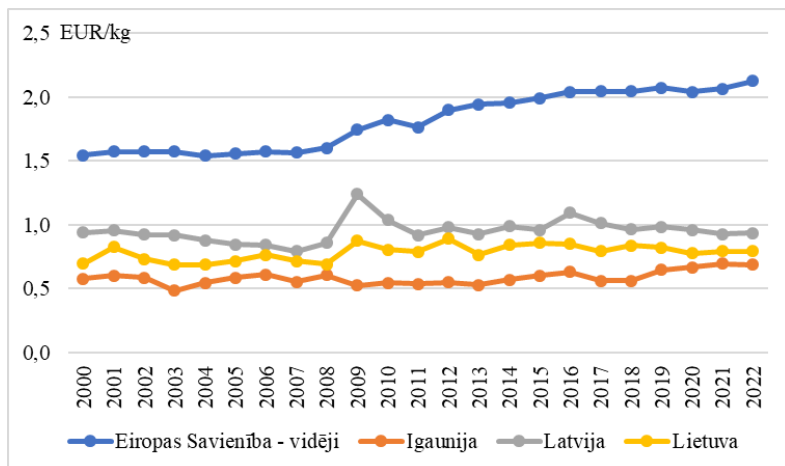
Jāsecina, ka Latvijā ir zemākā materiālu pēda Baltijas valstīs, 2022. gadā sasniedzot 20,03 t/iedz. Kamēr ES vidējā materiālās pēda kopš 2010. gada ir ap 15 t/iedz., panākot pakāpenisku ekonomikas atsaisti no dabas resursu izmantošanas, salīdzinot ar laika periodu no 2000. līdz 2009. gadam, Latvijas materiālā pēda kopš 2016. gada pakāpeniski pieaug, palielinot slodzi uz dabas resursiem. Jāsecina, ka Latvijas materiālās pēdas pieaugums negatīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā.



3.7. att. Materiālā pēda Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2000. līdz 2022. gadam (t/iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

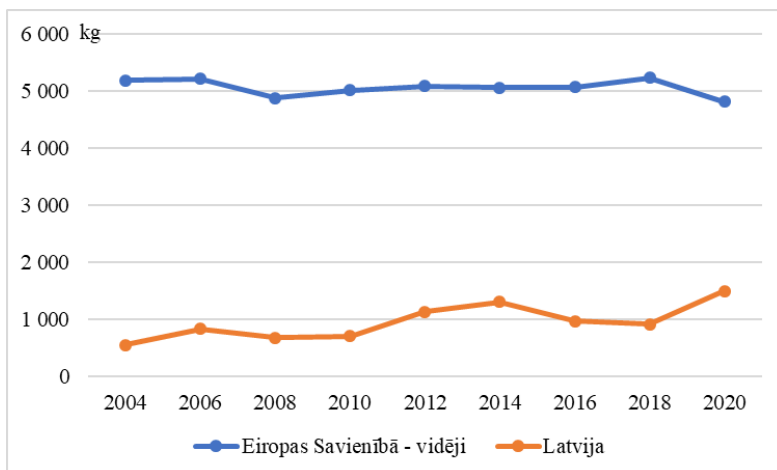
Resursu produktivitāte ir iekšzemes kopprodukta attiecība pret iekšzemes materiālu patēriņu. Tā raksturo kopējo materiālu daudzumu, kas valstī tiek izmantots saimnieciskajai darbībai (no vienas resursu vienības radītā vērtība EUR (EUR/kg)). Šis indikators parāda, vai notiek ekonomiskās izaugsmes atsaiste no dabas resursiem, kas ir viens no valsts ilgtspējīgas attīstības rādītājiem²⁷⁶. Resursu produktivitāte Baltijas valstīs un ES no 2000. – 2022. gadam (skat. 3.8. att.). Latvijai ir labākie resursu produktivitātes rādītāji starp Baltijas valstīm, tomēr tie krietni atpaliek no ES vidējiem rādītājiem. Saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam Latvijai līdz 2027. gadam jāsasniedz resursu produktivitātes pieaugums līdz 1,55 EUR/kg līmenim, kas tuvinās Latviju vidējam ES līmenim. Lai to sasniegtu, jāapsver labās prakses pārnesi no valstīm, kuru resursu produktivitātes rādītāji ir augstākie ES – Nīderlande (4,58 EUR/kg 2022. gadā), Luksemburga (4,32 EUR/kg), Īrija (3,89 EUR/kg), Itālija (3,26 EUR/kg), Beļģija (3,06 EUR/kg), Vācija (2,83 EUR/kg) un citām.

²⁷⁶ 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>



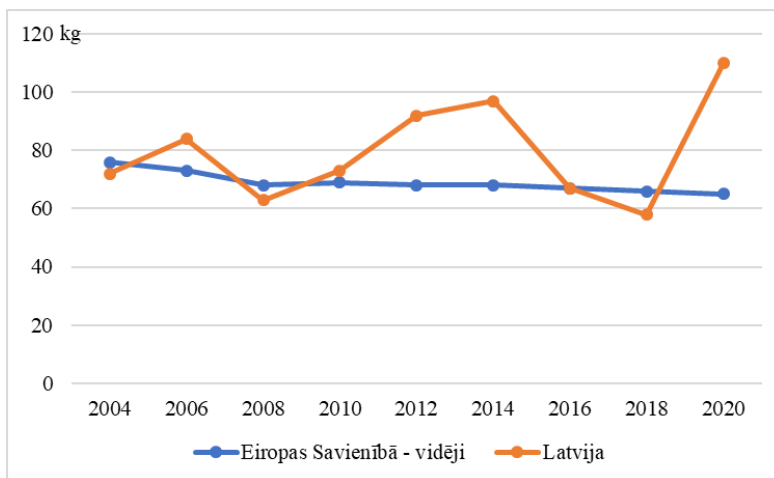
3.8. att. Resursu produktivitāte Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2000. – 2022. gadam (EUR/kg) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Radīto atkritumu apjomam Latvijā ir vērojama pieaugoša tendence no 920 kg/iedz. 2018. gadā līdz 1501 kg/iedz. 2020. gadā (skat. 3.9. att.). No 2004. līdz 2020. gadam vidējais radītais atkritumu apjoms pieaudzis par 945 kg/iedz. Radīto atkritumu apjoma izmaiņas var liecināt par resursu un preču patēriņa, ražošanas apjomu un dzīves līmeņa izmaiņām, kā arī atkritumu apsaimniekošanas sistēmas attīstības rezultātiem. Vidējais radīto atkritumu apjoms ES 2020. gadā bija 3,2 reizes augstāks kā Latvijā (4815 kg/iedz.). Eurostat dati norāda, ka Latvijā ir zemākais radīto atkritumu apjoms starp Baltijas valstīm (2020. gadā Lietuvā – 2396 kg/iedz.; Igaunijā – 12163 kg/iedz.). Jāsecina, ka pie radīto atkritumu apjomu samazināšanas jāstrādā ne tikai Latvijās līmenī, bet visā Eiropas Savienībā.



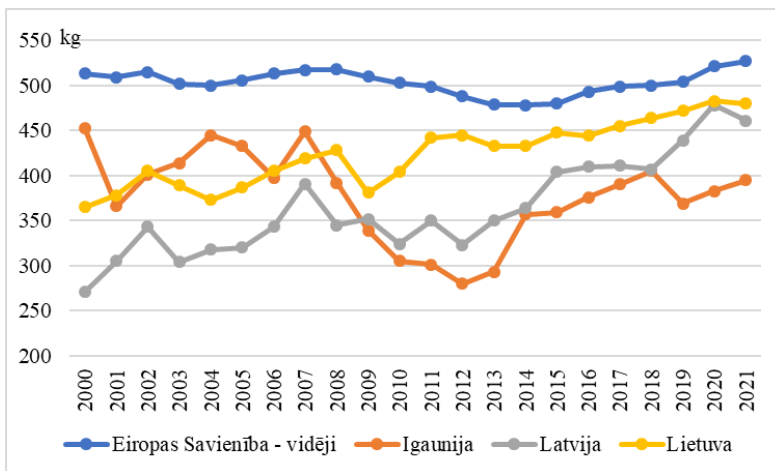
3.9. att. Radīto atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Latvijā un Eiropas Savienībā no 2004. līdz 2020. gadam (kg/iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.10. attēls ilustrē radīto atkritumu apjomu (izņemot galvenos minerālu atkritumus) uz IKP vienību Latvijā un ES no 2004. līdz 2020. gadam. Jāsecina, ka šis rādītājs ir nevienmērīgs, un 2020. gadā radīto atkritumu apjoms uz IKP vienību Latvijā (110 kg/1000 EUR) ir bijis par 45 kg/1000 EUR augstāks kā vidēji ES (65 kg/1000 EUR). Jānorāda, ka šis rādītājs ES pakāpeniski samazinājies no 76 kg/1000 EUR 2004. gadā līdz 65 kg/1000 EUR 2020. gadā.



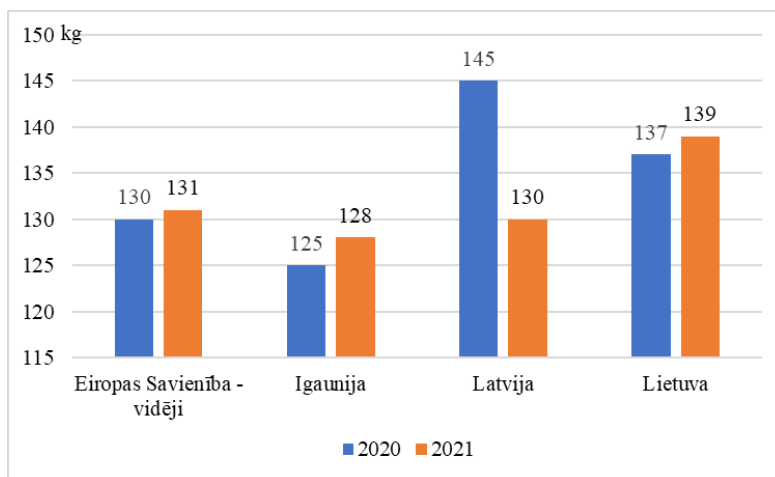
3.10. att. Radīto atkritumu apjoms (izņemot galvenos minerālu atkritumus) uz IKP vienību Latvijā un Eiropas Savienībā no 2004. līdz 2020. gadam (kg/1000 EUR) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.11. attēlā redzams sadzīves atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un ES no 2000. līdz 2021. gadam. Baltijas valstu sadzīves atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju apskatītajā laika ietvarā nesasniedz ES vidējos rādītājus. Jāsecina, ka gan Baltijas valstīs, gan vidēji ES kopš 2013. gada sadzīves atkritumu apjomam ir tendence pieaugt. Ņemot vērā sadzīves atkritumu apjomu pieaugošās tendences Baltijas valstīs un vidēji Eiropas Savienībā, būtiska nozīme ir sabiedrības izglītošanai par ilgtspējīga patēriņa praksēm, kas varētu sekmēt radīto sadzīves atkritumu apjomu samazinājumu.



3.11. att. Sadzīves atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2000. līdz 2021. gadam (kg/iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

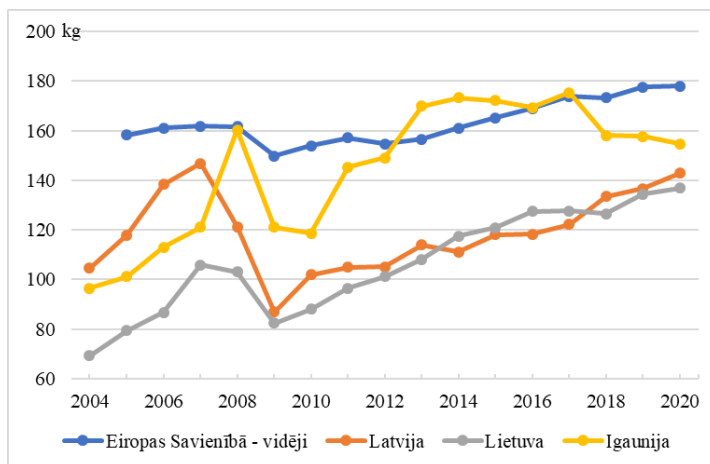
Pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Latvijā samazinājies no 145 kg/iedz. 2020. gadā līdz 130 kg/iedz. 2021. gadā, kas ir zem Eiropas Savienības vidējā līmeņa (skat. 3.12. att.). Savukārt Igaunijā un Lietuvā vērojama pieaugoša šī rādītāja tendence no 2020. uz 2021. gadu. 2021. gadā Slovēnijā pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju bija 68 kg/iedz., Horvātijā – 71 kg/iedz., kas norāda, ka gan Baltijas valstīm, gan citām ES dalībvalstīm ir potenciāls samazināt šo rādītāju.



3.12. att. Pārtikas atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā 2020. un 2021. gadā (kg/iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

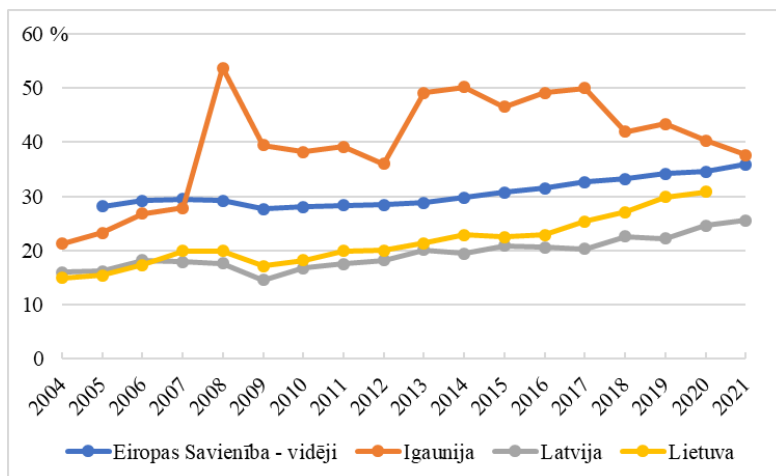
3.13. attēlā redzams radītais iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2004. līdz 2020. gadam, un jāsecina, ka kopš 2009. gada Latvijā,

Lietuvā un vidēji ES iepakojuma apjomam vērojama pieaugoša tendence, 2020. gadā sasniedzot attiecīgi 142,81 kg/1 iedz., 136,79 kg/1 iedz. un 177,92 kg/1 iedz. lielus radīto iepakojuma apjoma uz 1 iedzīvotāju līmeņus. Jānorāda, ka 3.13. attēlā analizētajā periodā Baltijas valstu radītais iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju ir zemāks kā vidēji ES. Lai gan iepakojums ir nozīmīgs preces drošības un mārketinga instruments, pārejā uz aprites ekonomiku būtu jātiecas preču iepakojšanai izmantot minimālus iepakojuma apjomus.



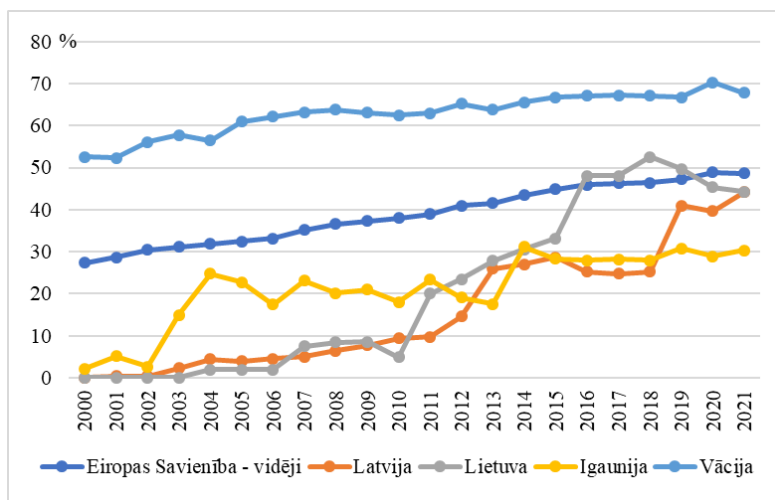
3.13. att. Iepakojuma atkritumu apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2004. līdz 2020. gadam (kg/1 iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Salīdzinot ES vidējo un Baltijas valstu radīto plastmasas iepakojuma apjomu, Latvijas radītais plastmasas iepakojuma apjoms uz 1 iedzīvotāju ir viszemākais, tomēr kopš 2009. gada ir vērojama rādītāja pieaugoša tendence (skat. 3.14. att.).



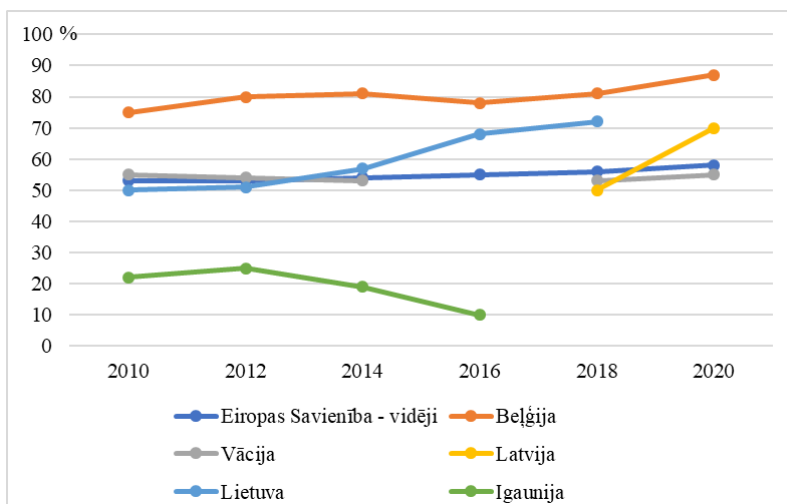
3.14. att. Plastmasas iepakojuma apjoms uz 1 iedzīvotāju Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2004. – 2021. gadam (kg/1 iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Uzraudzības ietvara sadaļa “Atkritumu apsaimniekošana” ietver vispārējos pārstrādes rādītājus, kā arī konkrētu atkritumu plūsmu pārstrādes rādītājus. 3.15. attēlā redzams sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs, Vācijā un ES no 2000. – 2021. gadam. Kopš 2000. gada sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars audzis visās apskatītajās valstīs un vidēji ES. Baltijas valstu sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars 2021. gadā ir bijis zem vidējiem ES rādītājiem (48,7 %), tomēr jānorāda uz pozitīvo tendenci Latvijā, kur kopš 2018. gada (25,2 %) sasniegts 44,1 % sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars 2021. gadā. Vācija ir valsts ar augstāko sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvaru ES (67,8 % 2021. gadā), kas norāda uz potenciālajiem rezultātiem, uz kurām citām ES dalībvalstīm vajadzētu tiekties, pilnveidojot atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūru un pārņemot labās prakses.



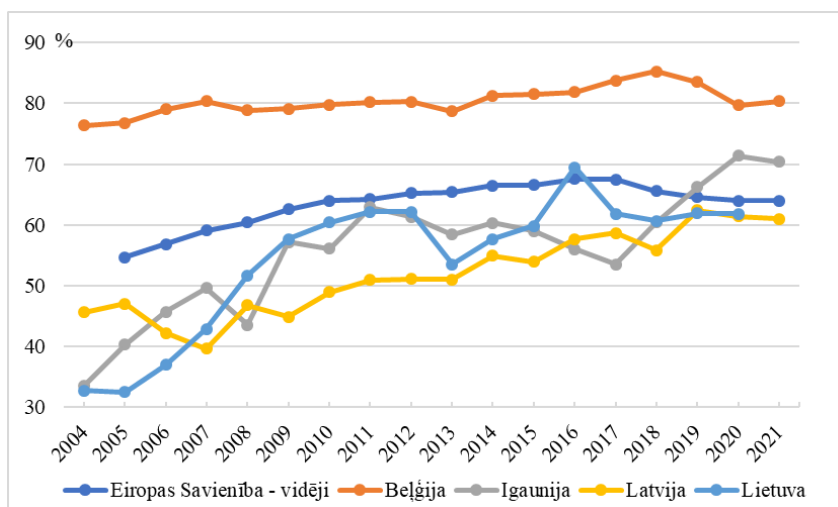
3.15. att. Sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs, Vācijā un Eiropas Savienībā no 2000. – 2021. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.16. attēlā redzams pārstrādes īpatsvars no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus) Baltijas valstīs, Beļģijā, Vācijā un ES no 2010. – 2020. gadam. Lai gan par Latviju dati pieejami tikai no 2018. līdz 2020. gadam, ir redzama pozitīva tendence pārstrādes īpatsvarā no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus) no 50 % 2018. gadā līdz 70 % 2020. gadā. Vidēji ES šis rādītājs ir pakāpeniski pieaudzis no 53 % 2010. gadā līdz 58 % 2020. gadā. Beļģija ir valsts ar augstāko pārstrādes īpatsvaru no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus) ES (87 % 2020. gadā), kurai šajā rādītājā seko Slovēnija (80 % 2020. gadā) un Nīderlande (74 % 2020. gadā). Jānorāda, ka valstis ar augstākajiem pārstrādes īpatsvariem no visiem atkritumiem ir valstis ar vienām no zemākajām teritorijas platībām ES (Beļģija – 30528 km²; Slovēnija – 20273 km²; Nīderlande – 41,543 km²), kas norāda uz centieniem efektīvi pārvaldīt zemes resursus, minimizējot teritorijas apjomu, kas paredzēts atkritumu apglabāšanai.



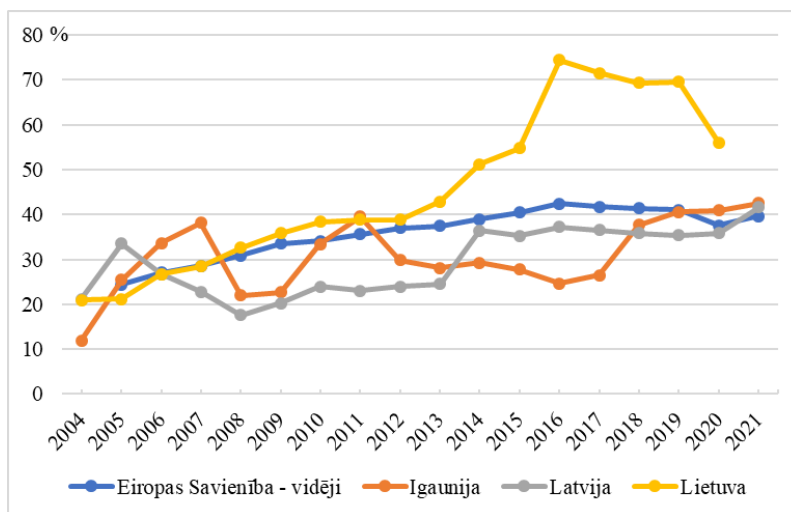
3.16. att. Pārstrādes īpatsvars no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus) Baltijas valstīs, Beļģijā, Vācijā un Eiropas Savienībā no 2010. – 2020. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.17. attēlā redzams iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs, Beļģijā un ES no 2004. – 2021. gadam. Iepakojuma pārstrādes īpatsvars Latvijā pieaudzis no 45,6 % 2004. gadā līdz 61% 2021. gadā, pietuvojoties ES vidējam rādītājam (64,0 % 2021. gadā). Beļģija ir valsts ar augstāko iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvaru ES (80,4 % 2021. gadā), kas norāda uz potenciālajiem rezultātiem, uz kurām citām ES dalībvalstīm vajadzētu tiekties, pilnveidojot atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūru un pārņemot labās prakses.



3.17. att. Iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs, Beļģijā un Eiropas Savienībā no 2004. – 2021. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.18. attēlā redzams plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs un ES no 2004. – 2021. gadam, un no tā izriet Latvijas plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvara pieaugošā tendence, sasniedzot 41,6 % 2021. gadā, kas pārsniedz attiecīgā gada vidējos ES rādītājus (39,7 % 2021. gadā). Dzērienu depoziņa iepakojuma sistēmas ieviešana ar 2022. gada 1. februāri varētu sniegt pozitīvu ieguldījumu plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvarā Latvijā, kas pašlaik 3.18. attēla datus vēl neatspoguļo. Tomēr depoziņa sistēmai ir pozitīva ietekme uz apkārtējo vidi, jo divus gadus pēc depoziņa sistēmas ieviešanas plastmasas pudeļu skaits Latvijas piekrastē samazinājies par 61 %.²⁷⁷ Ar 2016. gada februāri Lietuvā tika ieviesta dzērienu depoziņa iepakojuma sistēma, kuras pozitīvā ietekme atspoguļojas plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvara palielinājumā, sākot ar 2016. gadu (skat. 3.18. att.). Pirms dzērienu depoziņa iepakojuma sistēmas ieviešanas Lietuvā tika atgriezts 34 % polietilēntereftalāta (PET) pudeļu. 1 gadu pēc dzērienu depoziņa iepakojuma sistēmas ieviešanas depoziņa iepakojuma atgriešanas īpatsvars bija 74,3 %, otrā (2017.) gada beigās – 91,9 %.²⁷⁸



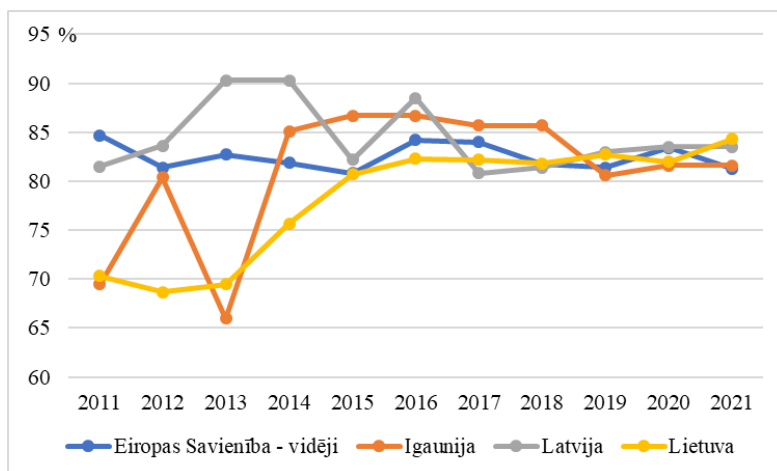
3.18. att. Plastmasas atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2004. – 2021. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.19. attēlā redzams atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs un ES no 2011. līdz 2021. gadam (%). No visām atkritumu grupām, kuru pārstrādes līmeņi ietverti uzraudzības ietvarā, atsevišķi savāktajiem elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumiem ir augstākais pārstrādes īpatsvars. Lai gan Lietuvā no 2012. līdz 2016. gadam vērojams rādītāja pieaugums, jānorāda, ka laika posmā no 2015. līdz 2021.

²⁷⁷ Divus gadus pēc depoziņa sistēmas ieviešanas plastmasas pudeļu skaits Latvijas piekrastē samazinājies par 61 %. (2024) [tiešsaiste]. [depozitpunkts.lv](https://www.depozitpunkts.lv) [skatīts 2024. gada 17. februārī]. Pieejams: <https://www.depozitpunkts.lv/divos-gados-pec-depozita-sistemas-ieviesanas>

²⁷⁸ Open Access Government (2018) [online]. *Recycling: Lithuania deposit system exceeds all expectations*. [openaccessgovernment.org](https://www.openaccessgovernment.org) [accessed 17 February 2024.] Available at: <https://www.openaccessgovernment.org/recycling-lithuania-deposit-system-exceeds-all-expectations/45003/>

gadam Baltijas valstīs un vidēji ES rādītājs ir robežās no 80–90 %, un 2021. gadā atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs (Igaunijā – 81,6 %, Latvijā – 83,5 %, Lietuvā – 84,3 %) pārsniedz ES vidējo rādītāju (81,3 %).



3.19. att. Atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2011. līdz 2021. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

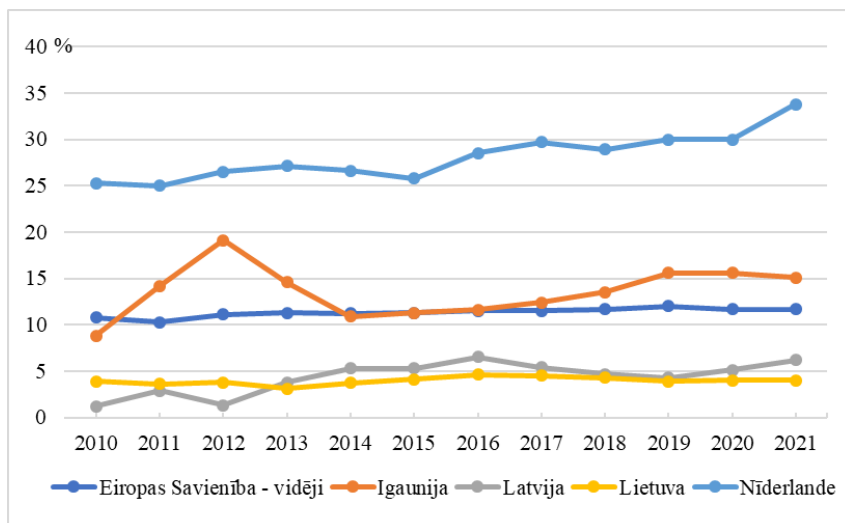
Uzraudzības ietvara sadaļa “Otrreizējās izejvielas” ietver pārstrādāto materiālu ieguldījumu izejvielu pieprasījumā un pārstrādāto izejvielu tirdzniecību.

Pārstrādāto materiālu ieguldījumu izejvielu pieprasījumā mēra ar apakšindikatoru “apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars”. Materiālu apritīgums mēra otrreizēji pārstrādāto un ekonomikā atgriezto materiālu īpatsvaru kopējā materiālu izmantojumā, tādējādi samazinot primāro izejvielu ieguves nepieciešamību. Augstāka materiālu apritīguma vērtība nozīmē, ka vairāk otrreizējo materiālu aizstāj primārās izejvielas, tādējādi samazinot primāro materiālu ieguves ietekmi uz vidi.

3.20. attēlā redzams apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars Baltijas valstīs, Nīderlandē un ES no 2010. – 2021. gadam. Latvijas un Lietuvas apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars kopš 2014. gada svārstās ap 5 % atzīmi 2021. gadā sasniedzot attiecīgi 6,2 % (Latvija) un 4 % (Lietuva) atzīmi, kas atpaliek no ES vidējā (11,7 % 2021. gadā) un Igaunijas (15,1 % 2021. gadā) līmeņa. Latvijas zemais apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars tiek skaidrots ar faktu, ka produkti, kuri varētu tikt pārstrādāti, netiek ražoti Latvijā.²⁷⁹ Nīderlande ir valsts ar augstāko apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvaru ES (33,8 % 2021. gadā), kas norāda uz potenciālajiem rezultātiem, kurus iespējams sasniegt arī citām ES dalībvalstīm. Būtu lietderīgi detalizētāk analizēt un apsvērt labo praksi pārnesi no Nīderlandes uz Baltijas valstīm un citām ES dalībvalstīm, lai palielinātu apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvaru, tādā veidā samazinot

²⁷⁹ European Commission (2023) [online]. 2023 Country Report: Latvia. commission.europa.eu [accessed 17 February 2024]. Available at: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/european-semester/european-semester-your-country/latvia/european-semester-documents-latvia_en

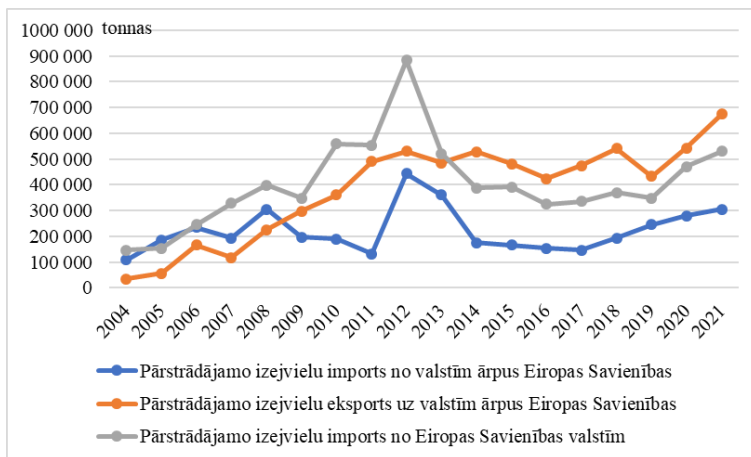
pieprasījumu pēc primārajām izejvielām un samazinot ietekmi uz vidi. Saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam²⁸⁰ līdz 2027. gadam paredzēts sasniegt materiālu apritīguma pieaugumu līdz 11 % līmenim, kas tuvinātu Latviju vidējiem rādītājiem ES.



3.20. att. Apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars Baltijas valstīs, Nīderlandē un Eiropas Savienībā no 2010. – 2021. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Pārejā uz aprites ekonomiku būtiska nozīme ir otrreizējo izejvielu tirgum. 3.21. attēls ilustrē pārstrādājamo izejvielu tirdzniecības apjomu Latvijā no 2004. – 2021. gadam. Jāsecina, ka no 2014. gada līdz 2021. gadam visiem saistītajiem apakšindikatoriem ir tendence pieaugt: 1) pārstrādājamo izejvielu imports no valstīm ārpus ES pieaudzis no 175 345 tonnām 2014. gadā līdz 304 955 tonnām 2021. gadā; 2) pārstrādājamo izejvielu eksports uz valstīm ārpus ES pieaudzis no 528 290 tonnām 2014. gadā līdz 675 179 tonnām 2021. gadā; 3) pārstrādājamo izejvielu imports no ES valstīm pieaudzis no 387 621 tonnas 2014. gadā līdz 529 667 tonnām 2021. gadā. 3.21. attēlā redzams, ka no 2009. gada līdz 2021. gadam pārstrādājamo izejvielu eksports uz valstīm ārpus ES ir pārsniedzis attiecīgā gada pārstrādājamo izejvielu importu no valstīm ārpus ES. ES kopējais pārstrādājamo izejvielu imports no valstīm ārpus ES 2021. gadā sasniedza 41 388 076 tonnas, bet pārstrādājamo izejvielu eksports uz valstīm ārpus ES 37 616 213 tonnas. Tas raksturo pārstrādājamo izejvielu tirgus lielumu, un pārejā uz aprites ekonomiku ir gaidāms, ka pārstrādājamo izejvielu tirdzniecības apjomi pieaugs.

²⁸⁰ 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/ricibas-plans-parejai-uz-aprites-ekonomiku-2020-2027gadam>



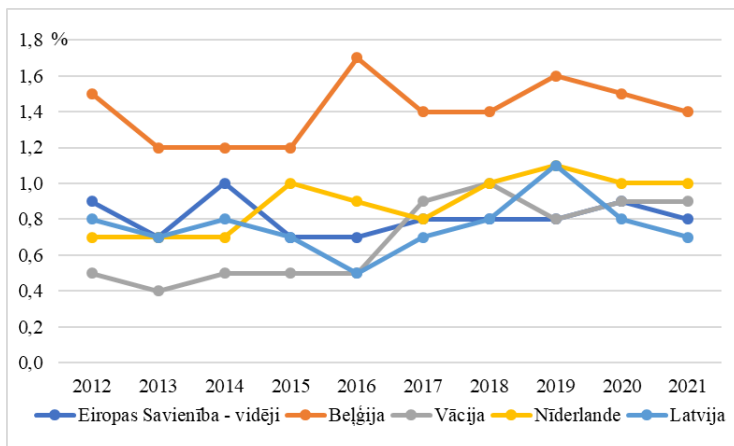
3.21. att. Pārstrādājamo izejvielu tirdzniecības apjoms Latvijā no 2004. – 2021. gadam (tonnas) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Uzraudzības ietvara sadaļa “Konkurētspēja un inovācijas” ietver privātās investīcijas, darbavietas un bruto pievienoto vērtību saistībā ar aprites ekonomikas nozarēm, kā arī inovācijas, kuras atspoguļo apakšindicators “ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām saistīto patentu skaits”.

Laika posmā no 2011. līdz 2020. gadam Latvijā izstrādāti 11 patenti, kas saistīti ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām, kurai seko Lietuva ar 5,14 patentiem un Igaunija ar 4 patentiem, kas krietni atpaliek no tādiem šī rādītāja līderiem kā Ķīna (patentu skaits 2020. gadā – 5592,29), Dienvidkoreja (735,34), Japāna (446,37), ASV (179,96) un Vācija (45,67). Tas norāda uz Baltijas valstu nepieciešamību novirzīt papildus finansējumus uz aprites ekonomiku saistītajās pētniecības un attīstības aktivitātēs, kā arī pārņemt tehnoloģijas un labo praksi no citām Eiropas un pasaules valstīm.

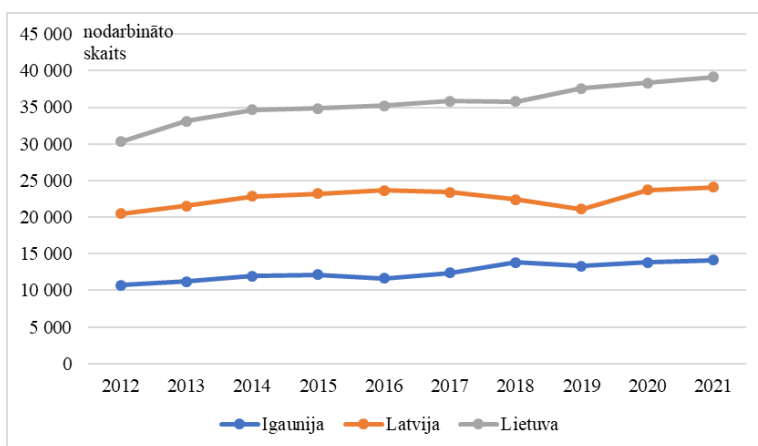
3.22. attēlā redzams privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs Beļģijā, Vācijā, Nīderlandē, Latvijā un ES no 2012. – 2021. gadam. Beļģija, Vācija un Nīderlande salīdzinājumam izvēlētas, jo tās ieņēma augstākos rādītājus ES šādos uzraudzības ietvara apakšindikatoros: pārstrādes īpatsvars no visiem atkritumiem (izņemot galvenos minerālu atkritumus), iepakojuma atkritumu pārstrādes īpatsvars (Beļģija); sadzīves atkritumu pārstrādes īpatsvars (Vācija), apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars (Nīderlande). Sekojot šo valstu piemēram dažādos ar pāreju uz aprites ekonomiku saistītajos elementos un procesos, arī Latvijai pastāv augstāka izdošanās iespējamība sekmīgi pāriet uz aprites ekonomiku. No 2017. gada līdz 2021. gadam privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs Beļģijā, Nīderlandē un Vācijā ir bijis augstāks kā vidēji ES, attiecīgi sasniedzot 1,4 % (absolūtajos skaitļos – 7,25 miljrd. EUR), 1 % (8,7 miljrd. EUR) un 0,9 % (31,51 miljrd. EUR) no IKP 2021. gadā. Privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs Latvijā 1 % no IKP robežu pārsniedza 2019. gadā, bet 2021. gadā bija 0,7 % no IKP (233 milj. EUR), noslīdot zem rādītāja vidējā ES līmeņa. Līdz ar to jāsecina, ka, lai sekmētu pāreju uz aprites

ekonomiku Latvijā, jāsekmē ar aprites ekonomiku saistīto nozaru attīstību, veicinot investīciju, tajā skaitā, privāto investīciju pieaugumu.



3.22. att. Privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs Beļģijā, Vācijā, Nīderlandē, Latvijā un Eiropas Savienībā no 2012. – 2021. gadam (% no IKP) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

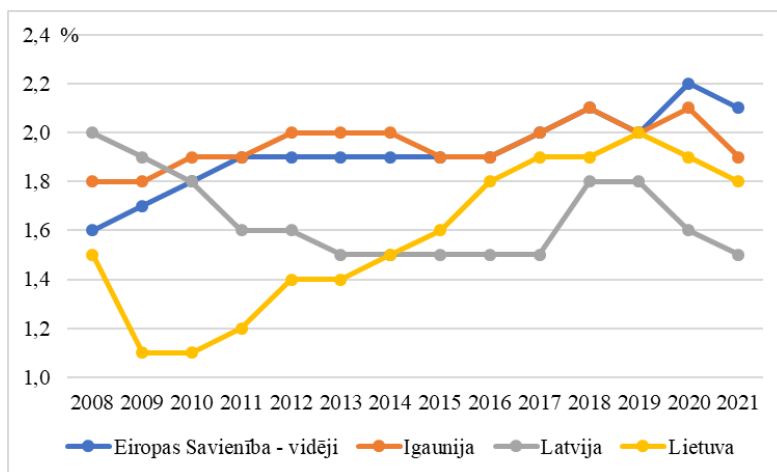
3.23. attēlā redzams nodarbināto cilvēku skaits ar aprites ekonomiku saistītos sektoros Baltijas valstīs no 2012. – 2021. gadam, un jāsecina, ka visās Baltijas valstīs vērojams nodarbināto cilvēku skaita pieaugums no 2012. līdz 2021. gadam: Igaunijā – no 10687 2012. gadā līdz 14 152 2021. gadā; Latvijā – no 20 476 2012. gadā līdz 24 105 2021. gadā; Lietuvā no 30 335 2012. gadā līdz 39 115 2021. gadā. 2021. gadā Igaunijā, Latvijā un Lietuvā ar aprites ekonomiku saistītos sektoros strādāja attiecīgi 2,2 %, 2,8 % un 2,8 % pilna laika ekvivalenta nodarbināto, kamēr vidēji ES ar aprites ekonomikas saistītos sektoros strādāja 2,1 % pilna laika ekvivalenta nodarbināto.



3.23. att. Nodarbināto cilvēku skaits ar aprites ekonomiku saistītos sektoros Baltijas valstīs no 2012. – 2021. gadam (pilna laika ekvivalenta nodarbināto skaits) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

2021. gadā Beļģijā, Vācijā un Nīderlandē ar aprites ekonomiku saistītos sektoros strādāja attiecīgi 1,3 % (absolūtos skaitļos – 63 868 pilna laika ekvivalenta nodarbināto), 1,7 % (785 297) un 1,1 % (105 173) pilna laika ekvivalenta nodarbināto. Jāsecina, ka ar aprites ekonomiku saistīto sektoru pilna laika ekvivalenta nodarbināto cilvēku īpatsvara pieaugums ir neviennozīmīgs indikators pārejas uz aprites ekonomiku panākumu mērīšanai.

3.24. attēlā redzama bruto pievienotā vērtība ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros Baltijas valstīs un ES no 2008. – 2021. gadam. Bruto pievienotās vērtības ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros rādītājs Latvijā ir bijis neviennozīmīgs – gan no 2008. līdz 2013. gadam, gan no 2019. līdz 2021. gadam rādītājs atspoguļo lejupslīdošu tendenci, sasniedzot 1,5 % no IKP (absolūtos skaitļos – 493 milj. EUR) 2021. gadā, atpaliekot no Lietuvas (1,8 % no IKP; 1,02 miljrd. EUR), Igaunijas (1,9 % no IKP; 584 milj. EUR) un ES vidējā rādītāja (2,1 %). 2021. gadā bruto pievienotā vērtība ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros Beļģijā, Vācijā un Nīderlandē bija attiecīgi 8,7 miljrd. EUR (1,7 % no IKP), 79 miljrd. EUR (2,2 % no IKP) un 8,7 miljrd. EUR (1 % no IKP).



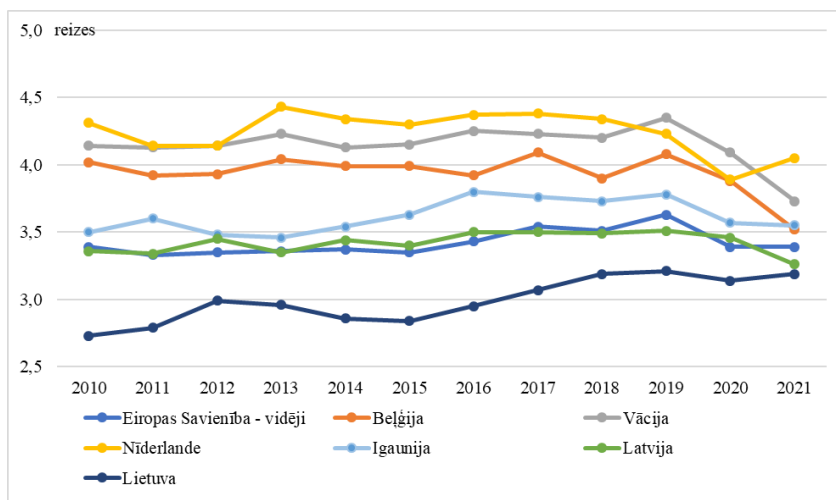
3.24. att. Bruto pievienotā vērtība ar aprites ekonomiku saistītajos sektoros Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2008. – 2021. gadam (% no IKP) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Uzraudzības ietvara sadaļa “Globālā ilgtspējība un noturība” ietver globālo ilgtspējību no aprites ekonomikas (apakšindikatoru – patēriņa pēda, siltumnīcefekta gāzu emisijas no rūpnieciskām aktivitātēm) un aprites ekonomikas noturību (apakšindikatoru – materiālu importa atkarība; ES izejvielu pašpieejamības īpatsvars).

Patēriņa pēdas nospiedums ir 16 uz dzīves cikla novērtējuma balstītu rādītāju kopums (pieejams arī kā vienots rādītājs), kuru mērķis ir noteikt patēriņa ietekmi uz vidi ES un dalībvalstu līmenī. Rādītāja pamatā ir: 1) siltumnīcefekta gāzu emisijas gaisā, augsnē un ūdenī, kā arī resursi, kas tiek izmantoti aptuveni 160 reprezentatīvu produktu dzīves ciklā, kas pieder pie 5 patēriņa jomām (pārtika, mobilitāte, mājoklis, mājsaimniecības preces, un ierīces); 2) produktu patēriņa intensitāte; 3) ekoloģiskās pēdas nospieduma ietekmes novērtējuma metode,

kas pārvērš siltumnīcefekta gāzu emisijas un resursu patēriņu par iespējamo ietekmi uz vidi.²⁸¹ Pēc Eurostat datiem patēriņa pēdas indikators iespējams atspoguļot indeksa formā salīdzinājumā ar 2010. gada līmeni; reizēs, cik patēriņa pēda pārsniedz attiecīgā gada planētas robežas; vai konkrētas ietekmes kategorijas mērvienībā uz 1 iedzīvotāju.

3.25. attēlā redzama patēriņa pēda Beļģijā, Vācijā, Nīderlandē, Baltijas valstīs un ES no 2010. – 2021. gadam. Patēriņa pēdai Latvijā no 2019. līdz 2021. gadam ir lejupejoša tendence, kas vērtējams pozitīvi. Lietuvas patēriņa pēdai no 2015. līdz 2021. gadam ir pieaugoša tendence, sasniedzot planētas robežu pārsniegumu 3,19 reizi apmērā 2021. gadā, kas reizē ar Latvijas rādītāju (3,26) ir zem ES vidējā rādītāja (3,39). Beļģijas, Vācijas un Nīderlandes patēriņa pēdas līmenis no 2010. līdz 2021. gadam ir lielāks kā Baltijas valstīm, kas norāda uz šo valstu lielāku ietekmi uz vidi salīdzinājumā ar Baltijas valstīm un atspoguļo attīstīto valstu augstā patēriņa dzīvesveida ietekmi uz vidi. Pozitīvi, ka no 2019. līdz 2021. gadam Beļģijas, Vācijas un Nīderlandes patēriņa pēdai ir tendence samazināties. Jāpiebilst, ka ilgtspējīgs patēriņa pēdas rādītājs būtu mazāks vai vienāds ar 1, kas nozīmētu, ka tiek patērēti atbilstoši planētas spējām atrāžot patērētos resursus.

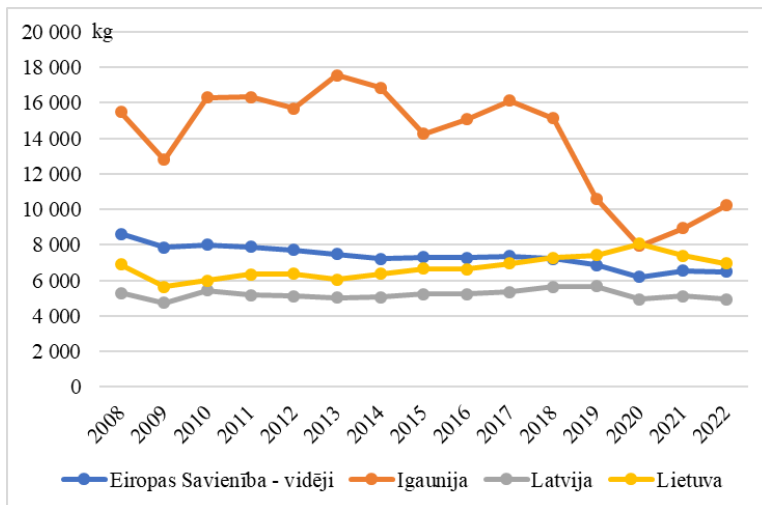


3.25. att. Patēriņa pēda Beļģijā, Vācijā, Nīderlandē, Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2010. – 2021. gadam (planētas robežu pārsniegums – reizes) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Latvijai no 2008. – 2022. gadam bijis zemākais siltumnīcefekta gāzu emisiju no rūpnieciskām aktivitātēm līmenis starp Baltijas valstīm, nepārsniedzot ES vidējo līmeni (skat. 3.26. att.). Turpretī Igaunijai ir bijis augstākais siltumnīcefekta gāzu emisiju no rūpnieciskām aktivitātēm līmenis starp Baltijas valstīm, pārsniedzot ES vidējos līmeni, tomēr no 2018. līdz 2020. gadam Igaunijas siltumnīcefekta gāzu emisiju no rūpnieciskām aktivitātēm līmenis

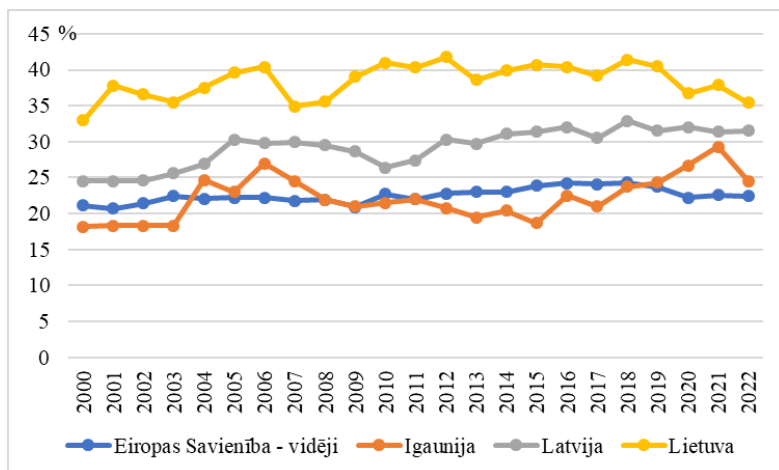
²⁸¹ Eurostat (2024) [online]. *Consumption footprint*. ec.europa.eu [accessed 18 February 2024]. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/cei_gsr010_esmsip2.htm

samazinājies līdz 7 964 kg/iedz. No 2020. līdz 2022. gadam gan vērojama rādītāja pieaugoša tendence Igaunijā.



3.26. att. Siltumnīcefekta gāzu emisijas no rūpnieciskām aktivitātēm Eiropas Savienībā un Baltijas valstīs no 2008. – 2022. gadam (kg/1 iedz.) (autora veidots pēc Eurostat datiem)

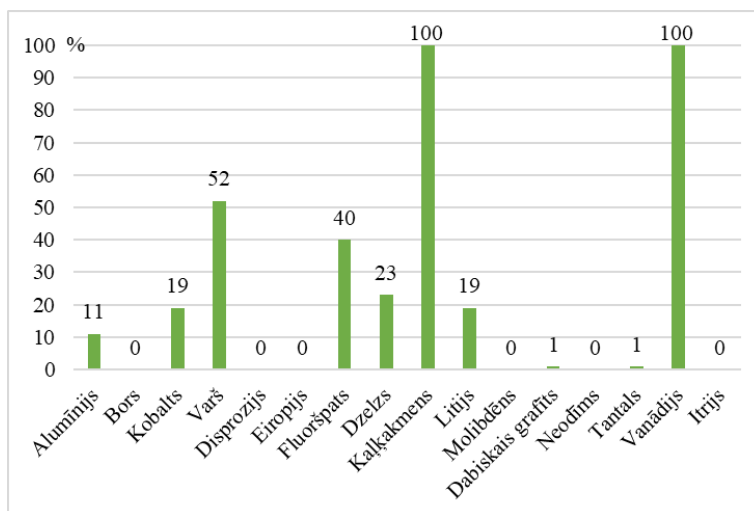
Materiālā importa atkarība ir importa un tiešo izejmateriālu (*direct material inputs*) attiecības īpatsvars, kas norāda uz to, cik liela daļa no izejmateriāliem ir importēta. Latvijas materiālā importa atkarība no 2000. līdz 2022. gadam ir bijusi zemāka kā Lietuvā, bet augstāka kā Igaunijā un vidēji ES (skat. 3.27. att.). No 2012. līdz 2022. gadam materiāla importa atkarības rādītājs Latvijā ir robežās no 29,7 % līdz 32,9 %, kas norāda uz rādītāja stabilitāti un uz nepieciešamību uzturēt stabilas tirdzniecības attiecības ar ārvalstu materiālu piegādātājiem.



3.27. att. Materiālā importa atkarība Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2000. – 2022. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

Tomičs un Šneiders norāda, ka, ja tiktu samazināts imports, samazinātos arī patērētie fosilie resursi transportam un iepakojumam, kas veicinātu aprites ekonomiku valstī.²⁸²

3.28. attēlā redzama ES izejvielu pašpietiekamība 2022. gadā konkrētām izejvielām. Pašpietiekamības rādītājs mēra, cik lielā mērā ES ir neatkarīga no pārējās pasaules attiecībā uz konkrētām izejvielām. Pēc 2022. gada datiem var secināt, ka ES ir neatkarīga no pārējiem pasaules reģioniem tikai attiecībā uz kaļķakmeni un vanādiju. Daļēja pašpietiekamība ES ir attiecībā tādām izejvielām kā alumīnijs (11 %), kobalts (19 %), varš (52 %), fluoršpats (40 %), dzelzs (23 %), litijs (19 %), dabiskais grafitis (1 %) un tantals (1 %). Savukārt attiecībā uz tādām izejvielām kā bors, disprozija, eiropijs, molibdēns, neodīms un itrijs ES ir atkarīga no citiem pasaules reģioniem. Jāsecina, ka ES ir lielā mērā atkarīga no importa saskaņā ar 3.28. attēlā atspoguļotajām izejvielām.



3.28. att. Eiropas Savienības izejvielu pašpietiekamība 2022. gadā (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem).

3.5. 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

²⁸² Tomić, T., Schneider, D. R. (2018). The Role of Energy from Waste in Circular Economy and Closing the Loop Concept – Energy Analysis Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 268–287.

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.

3.5. tabula

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	+
	Atsevišķi savākto elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu pārstrādes īpatsvars	+/-
Otrreizējās izejvielas	Apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars	+/-
	Pārstrādājamo izejvielu imports no valstīm ārpus Eiropas Savienības	+
	Pārstrādājamo izejvielu eksports uz valstīm ārpus Eiropas Savienības	+
	Pārstrādājamo izejvielu imports no Eiropas Savienības valstīm	+
Konkurētspēja un inovācijas	Privāto investīciju īpatsvars ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
	Nodarbināto cilvēku skaits ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
	Bruto pievienotā vērtība ar aprites ekonomiku saistītās nozarēs	+/-
	Ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām saistīto patētu skaits	+/-
Globālā ilgtspējība un noturība	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 % apritīgo materiālu izmantošanas līmeni. Pēc veiktās Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru tendenču Latvijā analīzes jāsecina, ka abi šie rādītāji nav uzrādījuši pieaugošas tendences. Līdz ar to nepieciešams ieviest papildu instrumentus un aktivitātes, lai veicinātu šo rādītāju pieaugumu.

3.3. nodaļā 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.

Promocijas darba 3. daļā veiktais aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā analītiskais novērtējums ietver aprites ekonomikas Latvijā politiskā ietvara analīzi, aprites ekonomikas novērtēšanu un metriku un Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara analīzi attiecībā uz aprites ekonomikas situāciju Latvijā, un tas sniedz ieguldījumu aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izstrādē (4.1. nodaļa).

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 faktoros, 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 Ludvigs 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.²⁸³

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.²⁸⁴ Lai gan *PESTEL* pieeja 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 (skat. 7. pielikumu). 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 (skat. 7. pielikumu).

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus politisko faktoru grupas apakšfaktoros:

- Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P1);
- Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P2);
- Pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku (P3);

²⁸³ von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller: New York. 289 p.

²⁸⁴ Perera, R. (2017). *The PESTLE Analysis*. Nerdynaut. 26 p.

- Politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4);
- Sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā (P5).

Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P1) ietver virzību uz Eiropas Zaļā kursa²⁸⁵ virzieniem, kas saistīti ar aprites ekonomikas veicināšanu: 1) stimulēt rūpniecību pāriet uz nepiesārņojošu aprites ekonomiku; 2) tiekties uz nulles piesārņojumu ar mērķi panākt no toksiskām vielām brīvu vidi; 3) “No lauka līdz galdam” : izveidot taisnīgu, veselīgu un vidi saudzējošu pārtikas aprites sistēmu u.c., kā arī virzību uz Eiropas Komisijas 2020. gada 11. martā apstiprināto Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu “Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu”²⁸⁶, kurā ietverti šādi rīcības virzieni un elementi: 1) ilgtspējīgu produktu rīcībpolitikas satvars (ilgtspējīgu produktu izstrāde, patērētāju un publisko iepircēju iespēcināšana, apritīgums ražošanas procesos); 2) galvenās produktu vērtību ķēdes (elektronika un informācijas un komunikāciju tehnoloģijas; akumulatori un transportlīdzekļi; iepakojums; plastmasa; tekstilizstrādājumi; būvniecība un ēkas; pārtika; ūdens un barības vielas); 3) mazāk atkritumu, vairāk vērtības (pilnveidota atkritumu apsaimniekošanas politika, kas sekmē atkritumu rašanās novēršanu un apritīgumu; labāka aprīte no piesārņojuma brīvā vidē; labi funkcionējoša ES otrreizējo izejvielu tirgus izveide; atkritumu eksports no ES un tā problemātika); 4) aprites ekonomika cilvēku, reģionu un pilsētu labā; 5) caurviju pasākumi (apritīgums kā klimatneitralitātes priekšnoteikums; labvēlīgi ekonomikas nosacījumi; pārkārtošanās virzītājspēki – pētniecība, inovācija un digitalizācija).

Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P2) ietver Latvijas valdības politikas virzību uz galvenajiem aprites ekonomikas virzieniem un jomām saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam²⁸⁷: 1) ilgtspējīgu produktu rīcībpolitika (ekodizains, tiesības uz remontu); 2) atkritumu pārvēršana par resursiem (sadzīves atkritumu pārstrāde un sagatavošana atkārtotai izmantošanai: līdz 2035. gadam – 65 %; izlietotā iepakojuma pārstrāde: līdz 2030. gadam – 70 %; pārtikas atkritumu samazināšana); 3) noslēgtu materiālu ciklu veidošana un otrreizējo izejvielu izmantošana; 4) ilgtspējīga patēriņa veicināšana (pāreja no precēm uz pakalpojumiem, preču koplietošana, atkārtota izmantošana). Apakšfaktors ietver arī politisko virzību pārejā uz 7 rīcības plānā iestrādātajiem 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

²⁸⁵ 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>

²⁸⁶ 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>

²⁸⁷ 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>

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 izglītošana.

Pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku (P3) ietver pašvaldību līmeņa politisko virzību uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam²⁸⁸, veicinot ilgtspējīgu resursu izmantošanu, atkritumu apsaimniekošanu, apritīgu uzņēmējdarbības modeļu attīstību un ar aprites ekonomiku saistītu pakalpojumu pieejamību pašvaldību līmenī. Rīcības plānā iekļauti šādi elementi, kas tiešā veidā attiecas uz pašvaldību līmeni: 1) atkritumu un materiālu plūsmas uzskaites uzlabošana pašvaldību līmenī; 2) atbalsta instrumentu izstrāde jaunu uzņēmējdarbības modeļu veicināšanai preču ražošanā un izplatīšanā; 3) industriālās simbiozes veicināšana; 4) atbalsts sociālajām inovācijām, sociālajai uzņēmējdarbībai, labošanas sektora attīstībai; 5) profesionālā izglītība un amata prasmju attīstība neformālajā/mūžizglītībā; 6) informācija, atbalsts un izglītošana, lai mainītu sabiedrības un komersantu attieksmi pārtikas patēriņa jautājumos; 7) pārtikas uzskaites sistēmas izveide un attīstība pašvaldību līmenī un pārtikas pārdales sistēmas attīstība, t.sk. iesaistot pārtikas banku un sociālās uzņēmējdarbības sektoru; 8) notekūdeņu dūņu apsaimniekošanas un pārstrādes stratēģijas izstrādāšana un tehnoloģiju attīstības veicināšana; 9) tekstila atkritumu un mēbeļu atkritumu apjoma samazināšana, uzskaites izveide un otrreizējās izmantošanas un aprites veicināšana; 10) zaļā iepirkuma realizācija pašvaldību sektorā, balstoties uz aprites ekonomikas principiem; 11) atbalsts pašvaldību pilotprojektiem aprites ekonomikas jomā; 12) aprites ekonomika principu ieviešanā pilsētvides plānošanā; 13) reģionālās simbiozes (pašvaldību sadarbības) projektu veicināšana; 14) informēšanas un izglītošanas pasākumi sabiedrības patēriņa un uzvedības modeļu ietekmēšanai un labās prakses izplatīšana. Jānorāda, ka Latvijas pašvaldības ir vienas no iesaistītajām institūcijām iepriekš aprakstīto aktivitāšu ieviešanā un pārejas uz aprites ekonomiku veicināšanā. Aktivitāšu ieviešanā būtiska ir pašvaldību sadarbība ar ministrijām, nozaru asociācijām, sabiedrisko pakalpojumu sniedzējiem un komersantiem. Jāuzsver pašvaldību būtiskā nozīme darbā ar uzņēmumiem un iedzīvotājiem pārejā uz aprites ekonomiku, ņemot vērā, ka pašvaldības ir sabiedrībai tuvākās valsts līmeņa institūcijas.

Politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4) ietver spēju vadīt un ietekmēt procesus politikā, sabiedrībā un valstī kopumā. Pārejas uz aprites ekonomiku periodā tā ir spēja vadīt un saprātīgi prioritizēt, iekļaujot politiskajā dienas kārtībā jautājumus, kas saistīti ar aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, virzīt strukturētas diskusijas un pieņemt lēmumus, kas veicinātu aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā. Lēmumu pieņemšanas ātrumu ietekmē lēmumu steidzamība, sarežģītība, informācijas pieejamība un birokrātiskie procesi, kas ir tiešā veidā saistīti ar politisko līderību.

²⁸⁸ 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>

Līderība ir sociāla loma, kas saistīta ar citu cilvēku organizēšanu un kopīgās rīcības izmēšanu.²⁸⁹ Līdz ar to politiskā līderība ir saistīta ar citu cilvēku organizēšanu un rīcības izmēšanu attiecībā uz politiskajiem procesiem. Hinrika Droege ar līdzautoriem uzsver līderības lomu aprites ekonomikas novērtējuma ieviešanā organizācijās, norādot uz nepieciešamību organizāciju līderiem izprast ar aprites ekonomikas ieviešanu saistītos aspektus un būt ieinteresētiem aprites ekonomikas ietvara ieviešanā.²⁹⁰ Daniels Dība (*Daniel Dība*) ar līdzautoriem norāda uz publiskā sektora līderības nozīmi, lai kopīgi izstrādātu vizionāras aprites ekonomikas stratēģijas, un publiskā sektora institūciju ietekmi un iespējām ar aprites ekonomiku saistīto iesaistīto pušu pulcināšanai, lai veicinātu starpnozaru sadarbību.²⁹¹ Žaklīna Krāmere (*Jacqueline Cramer*) norāda, ka efektīvai aprites ekonomikas ieviešanai būtiska ir politiskā līderība un aktīva ieinteresēto pušu iesaiste. Pētījuma rezultāti atspoguļo, ka valstīm ar augstāku aprites ekonomikas ieviešanas progresu ir spēcīgāka politiskā līderība atšķirībā no valstīm ar zemāku aprites ekonomikas ieviešanas progresu. Pie tam spēcīgākas politiskās līderības gadījumā rūpniecības nozares pārstāvji ir vairāk iesaistīti aprites ekonomikas ieviešanas procesā.²⁹²

Sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā (P5). Sociālajiem partneriem un nevalstiskajām organizācijām (NVO) ir spēja apvienot sabiedrības pārstāvju entuziasmu un līdzekļus, lai virzītu iniciatīvas, kas varētu sekmēt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā. Rīcības plānā pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam²⁹³, iekļauti šādi pasākumi, kas tiešā veidā attiecas sociālajiem partneriem un NVO: 1) atbalsts sociālajām inovācijām; 2) profesionālā izglītība un amata prasmju attīstība neformālajā izglītībā un mūžizglītībā; 3) informācija, atbalsts un izglītošana, lai mainītu sabiedrības un komersantu attieksmi pārtikas patēriņa jautājumos; 4) tekstila atkritumu un mēbeļu atkritumu apjoma samazināšana, uzskaites izveide un otrreizējās izmantošanas un aprites veicināšana; 5) informēšanas un izglītošanas pasākumi sabiedrības patēriņa un uzvedības modeļu ietekmēšanai un labās prakses izplatīšanai; 6) aprites ekonomikas satura iekļaušana izglītības programmās, profesionālās pilnveides apmācībās un mūžizglītībā. Jāsecina, ka sociālajiem partneriem un NVO ir būtiska loma sabiedrības informēšanā, izglītošanā un paradumu maiņas veicināšanā atbilstoši aprites ekonomikas principiem. Daži sociālo partneru un NVO piemēri Latvijā, kuriem ir potenciāla ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā: Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija, Latvijas Atkritumu saimniecības uzņēmumu asociācija, biedrība “Zaļā brīvība”, Latvijas Dabas fonds, biedrība “Zero Waste Latvija”, Vides izglītotāju asociācija un Latvijas Sarkanais Krusts.

²⁸⁹ Līderība (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2024. gada 20. februārī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/1%C4%ABder%C4%ABba>

²⁹⁰ Droege, H., Raggi, A., Ramos, T. B. (2021). Overcoming Current Challenges for Circular Economy Assessment Implementation in Public Sector Organisations. *Sustainability*, 13(3), 1182.

²⁹¹ Dība, D., Andersson, K., Koop, S. H., Ekener, E., Finnveden, G., Dickin, S. (2020). Governing the Circular Economy: Assessing the Capacity to Implement Resource-oriented Sanitation and Waste Management Systems in Low- and Middle-income Countries. *Earth System Governance*, 4, 100063.

²⁹² Cramer, J. (2022). Effective Governance of Circular Economies: An International Comparison. *Journal of Cleaner Production*, 343, 130874.

²⁹³ 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>

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus ekonomisko faktoru grupas apakšfaktoros:

- Ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas (E1);
- Strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2);
- Finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3);
- Aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja (E4);
- Uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos (E5);
- Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai (E6).

Ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas (E1). Pašlaik, kamēr aprites ekonomikas ieviešana Latvijā ir sākuma stadijā, nav iespējams novērtēt faktiskos ekonomiskos ieguvumus. Tomēr ir aprēķināts, ka aprites ekonomikas visaptveroša piemērošana ES ekonomikā līdz 2030. gadam dotu papildu 0,5 % iekšzemes kopprodukta pieaugumu, turklāt rastos aptuveni 700 000 jaunu darba vietu.²⁹⁴ Elenas Makartūras Fonds norāda, ka aprites ekonomikas stratēģiju piemērošana mobilitātes, pārtikas un apbūvētās vides sektoros radītu potenciālu 12 procentpunktu IKP pieaugumu līdz 2050. gadam.²⁹⁵ Pola Ekina (*Paul Ekin*) un līdzautoru aplēses norāda, ka 2050. gadā pasaules ekonomika varētu sasniegt 2 trilj. USD ikgadējos ieguvumus no efektīvākās resursu izmantošanas.²⁹⁶ Nākotnes ieguvumu mērīšanā jāņem vērā pētījumos ietvertie ierobežojumi, lai korekti interpretētu prezentētos nākotnes ieguvumus.

Strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2). Uzņēmējdarbības modeļi lineārās ekonomikas ietvaros tiecas uz peļņas maksimizēšanu, bet aprites ekonomikas mērķis ir maksimizēt produkta vai materiāla dzīves cikla ilgumu. Ņemot vērā, ka pašreizējais resursu izmantošanas modelis uzņēmumu līmenī caurmērā atbilst lineārās ekonomikas “paņem – veido – izmet” ideoloģijai, kur ražošanas procesa atkritumprodukti un nolietoto preču pārpalikumi nonāk atkritumu poligonā, nepieciešama pāreja uz aprites ekonomiku uzņēmējdarbības modeļu līmenī. Izplatītākie aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļi ir: 1) remonts un apkope; 2) atkārtota izmantošana un pārdošana; 3) atjaunošana un atkārtota ražošana; 4) pārstrāde; 5) kaskādēšana un

²⁹⁴ European Parliament (2023) [online]. *Circular economy: definition, importance and benefits*. europarl.europa.eu [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>

²⁹⁵ Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>

²⁹⁶ Ekins, P., Hughes, N., Brigenzu, S., Arden Clark, C., Fischer-Kowalski, M., Graedel, T., ..., Westhoek, H. (2017). *Resource Efficiency: Potential and Economic Implications*. International Resource Panel Report. 73 p.

izmantošanas mērķa maiņa; 6) bioloģisko izejvielu uzņēmējdarbības modelis²⁹⁷. Aprites ekonomikas ietvaros tiek īstenots arī industriālās simbiozes starpuuzņēmumu sadarbības modelis, kura ietvaros viena uzņēmuma atkritumprodukti kalpo kā cita uzņēmuma izejvielas. Pārejā no lineārās uz aprites ekonomiku viens no būtiskiem virzieniem ir arī sociālā uzņēmējdarbība^{298, 299}, kas ir preču ražošana un pakalpojumu sniegšana ar mērķi radīt sociālo ietekmi³⁰⁰, tādējādi risinot bezdarba, izglītības trūkuma, veselības aprūpes trūkuma, vides piesārņojuma un citas problēmas.

Finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3) ietver Eiropas Savienības, Latvijas valdības, pašvaldību un citu iesaistīto pušu finanšu atbalstu pārejai uz aprites ekonomiku, ko novirzīt aprites ekonomikas nepieciešamās infrastruktūras izveidei, aprites ekonomikas R-stratēģiju iespējošanai, apritīgu uzņēmējdarbības modeļu izmantošanas veicināšanai, sabiedrības patēriņa paradumu virzīšanai uz ilgtspējīgu patēriņu, sabiedrības vides apziņas līmeņa un izglītības un informētības par aprites ekonomiku veicināšanai.

Valsts un pašvaldību finansiālais atbalsts ar aprites ekonomiku saistītu aktivitāšu ieviešanai ietver šādus instrumentus un aktivitātes: 1) valsts un pašvaldību nodokļu politika; 2) aprites ekonomikas kritēriju iestrāde zaļajos publiskajos iepirkumos; 3) subsīdijas apritīgas uzņēmējdarbības uzsākšanai; 4) finanšu atbalsts iniciatīvām, kas vērstas uz aprites ekonomikas principu iedzīvīnāšanu un integrēšanu sabiedrībā; 5) finansiāls atbalsts izglītības programmu, mācību priekšmetu, studiju kursu un citu sabiedrības izglītošanas un informēšanas un iesaistes aktivitāšu ieviešanā attiecībā uz pāreju uz aprites ekonomiku. Būtiska loma ir ES fondiem un nodrošinātajām finansēšanas programmām, lai atbalstītu pāreju uz aprites ekonomiku – Eiropas strukturālajiem un investīciju fondiem, programmām “Apvārsnis Eiropa” (*Horizon Europe*) un *LIFE*.³⁰¹

Interreg Europe ir starpreģionu sadarbības programma, ko līdzfinansē Eiropas Savienība. Caur šo programmu ES cenšas samazināt atšķirības attīstības, izaugsmes un dzīves kvalitātes līmenī starp Eiropas reģioniem. Viens no *Interreg Europe* programmas projektiem, kura ieviešanā iesaistījies arī Rīgas Tehniskās universitātes Būvuzņēmējdarbības un nekustamā īpašuma ekonomikas institūts, ir “Atkritumu apsaimniekošanas optimizācija pilsētvidē un mājāsaimniecībās” (*OptiWaMag*). Projekts ir veicinājis atkritumu infrastruktūras attīstību, izpratni par atkritumu apsaimniekošanu un uzlabojis iedzīvotāju labklājību, kas kopumā sniedzis pozitīvu ieguldījumu

²⁹⁷ 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.

²⁹⁸ Smitskikh, K. V., Titova, N. Y., Shumik, E. G. (2020). The Model of Social Entrepreneurship Dynamic Development in Circular Economy. *Universidad y Sociedad*, 12(5), 248–253.

²⁹⁹ Stratan, D. (2017). Success Factors of Sustainable Social Enterprises Through Circular Economy Perspective. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 17–23.

³⁰⁰ Latvijas sociālās uzņēmējdarbības asociācija (2023) [tiešsaiste]. *Sociālā uzņēmējdarbība*. sua.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://sua.lv/kas-ir-sociala-uznemejdarbiba/>

³⁰¹ European Circular Economy Stakeholder Platform (2019) [online]. *Financing the Circular Economy*. circulareconomy.europa.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/financing-circular-economy>

pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā.³⁰² Eiropas līdzfinansējuma piesaiste ar aprites ekonomiku saistītu projektu ieviešanā ir būtiska, lai sekmētu Latvijas pāreju uz aprites ekonomiku.

Aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja (E4). Aprites ekonomikas R-stratēģijas – “atteikties” (*Refuse*), “pārdomāt” (*Rethink*), “samazināt” (*Reduce*), “atkārtoti izmantot” (*Reuse*), “remontēt” (*Repair*), “atjaunot” (*Refurbish*), “atkārtoti ražot” (*Remanufacture*), “mainīt izmantošanas mērķi” (*Repurpose*), “pārstrādāt” (*Recycle*) un “atgūt” (*Recover*) – un ar tām saistīto uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja (spēja strādāt ar peļņu) ir nozīmīga tirgus ekonomikas apstākļos. Dzīvotspēja atspoguļo iespējamības pakāpi, ka kaut kas gūs panākumus.³⁰³ Uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja nozīmē, ka uzņēmums ir vai tam ir potenciāls būt veiksmīgam. Dzīvotspējīga uzņēmējdarbība ir rentabla, kas nozīmē, ka uzņēmuma ieņēmumu apjoms pārsniedz izdevumus.³⁰⁴ Lai aprites ekonomikas R-stratēģijas un uzņēmējdarbības modeļi tiktu atbalstīti uzņēmēju vidū un ieviesti, tiem jābūt peļņu nesošiem, jo tikai tā tie varēs pastāvēt ilgā laika posmā.

Uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos (E5). Pārejā uz aprites ekonomiku būtiska ir dalīšanās ar informāciju par resursu plūsmām un atkritumproduktiem, lai veidotu un attīstītu industriālās simbiozes modeli starp uzņēmumiem.^{305, 306} Tas iekļauj dalīšanos ar informāciju par izmantoto resursu materiālu apstrādei, produktu ražošanai, iepakojumam un radīto atkritumproduktu apjomu plūsmām. Tā kā dalīšanos ar šāda veida informāciju uzņēmumi varētu uztvert kā konkurētspējas priekšrocību samazināšanos, ir svarīga uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos.

Lai izveidotu industriālās simbiozes sadarbības klasteri, būtiski ir apvienot atkritumproduktu piedāvājumu un pieprasījumu. Šim nolūkam tiek piedāvātas tiešsaistes informācijas apmaiņas platformas, lai atbalstītu industriālo simbiozes tīklu izveidi. Luka Fraccascija (*Luca Fraccascia*) un Devrim Murats Jazans (*Devrim Murat Yazan*) norāda, ka tiešsaistes platformas paaugstina industriālās simbiozes tīklu vides un ekonomisko veiktspēju. Turklāt, pētījuma rezultāti palīdz saprast, vai informācija, ko uzņēmēji uzskata par sensitīvu, patiešām ir sensitīva vai arī informācija, kas var veicināt sadarbību.³⁰⁷ Anna Marija Jarvenpā (*Anne-Mari Järvenpää*) ar līdzautoriem norāda, ka, ja loģistika un tirgus pieprasījums ir iemesls, lai dalītos ar informāciju industriālās simbiozes attīstībai, tad nevēlēšanās dalīties ar

³⁰² OptiWaMag: Project Summary (2023) [online]. [interregeurope.eu](https://projects2014-2020.interregeurope.eu/optiwamag/) [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/optiwamag/>

³⁰³ Cambridge Dictionary (2023). *Viability* [online]. [dictionary.cambridge.org](https://dictionary.cambridge.org/english/viability) [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/english/viability>

³⁰⁴ Murray, J. (2022). *What Is Business Viability?* [online]. [thebalancemoney.com](https://www.thebalancemoney.com/what-is-business-viability-3884327) [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://www.thebalancemoney.com/what-is-business-viability-3884327>

³⁰⁵ Moscati, A., Johansson, P., Kebede, R., Pula, A., Törngren, A. (2023). Information Exchange between Construction and Manufacturing Industries to Achieve Circular Economy: A Literature Review and Interviews with Swedish Experts. *Buildings*, 13(3), 633.

³⁰⁶ Fussone, R., Cannella, S., Dominguez, R., Framinan, J. M. (2024). Exploring Symbiotic Supply Chains Dynamics. *Computers & Industrial Engineering*, 187, 109833.

³⁰⁷ Fraccascia, L., Yazan, D. M. (2018). The Role of Online Information-sharing Platforms on the Performance of Industrial Symbiosis Networks. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 473–485.

informāciju un uzņēmumu uzticēšanās trūkums mēdz būt kā barjeras. Uzņēmumu kopīga vīzija un kopēju problēmu risināšana ir veiksmīgas sadarbības būtisks elements.³⁰⁸

Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai (E6). Aprites ekonomikas stratēģijas un principi ir piemērojami dažādām Latvijas tautsaimniecības nozarēm – 1) apstrādes rūpniecība (*NACE* kods – C); 2) ūdens apgāde, notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija (E); 3) būvniecība (F); 4) transports un uzglabāšana (H); un citām. To gatavības pakāpe pieņemot aprites ekonomikas principus, kā arī aprites ekonomikas principu pielāgojamība Latvijas tautsaimniecības nozarēm ir dažāda.

Izvērtējot Latvijas tautsaimniecības nozares caur aprites ekonomikas R-stratēģiju ietvaru, ir jāsecina, ka apstrādes rūpniecībai, kas tiešā veidā saistīta ar produktu ražošanu, ir piemērojami principi R0-R9 (atšifrējumu skat. 2.2. att.); ūdens apgādes, notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanai un sanācijai – R8 un R9; būvniecībai – R0-R9³⁰⁹; transports un uzglabāšana – R0-R9³¹⁰. Jānorāda, ka tautsaimniecības nozares ir savā starpā saistītas. Piemēram, piemērojot aprites ekonomikas principus apstrādes rūpniecības un būvniecības nozarē, tiktu samazināts radīto atkritumu apjoms, kas atslogotu atkritumu apsaimniekošanas nozari. Tas norāda uz nepieciešamību veicināt starpnozaru sadarbību. Tā kā aprites ekonomikas principi piemērojami visām izvirzītajām prioritārajām Latvijas tautsaimniecības nozarēm (C, E, F, H), prioritāšu rangam noteikšanai nepieciešama detalizētāka analīze, kas veikta 4.2. nodaļā.

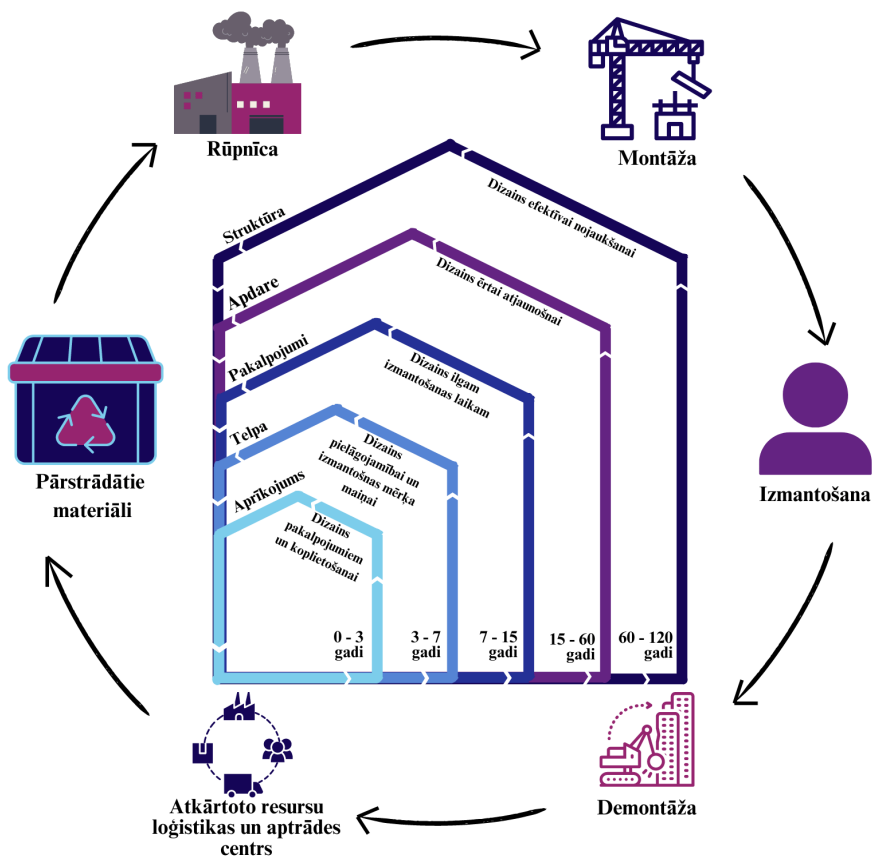
Jāpiebilst, ka *NACE* klasifikatora tautsaimniecības nozares ir definētas atbilstoši pašreizējai ekonomiskajai sistēmai un resursu patērēšanas ietvaram, kurš lielā mērā atbilst lineārajai ekonomikai. Pakāpeniski pārejot uz aprites ekonomiku, arī tautsaimniecību nozaru raksturojumiem būtu jātiek pielāgotiem aprites ekonomikas paradigmai.

Būvniecības nozares viens no biežāk radītajiem produktiem ir ēkas, un to dzīves cikls atšķirtas no ierastā produkta dzīves cikla (skat. 4.1. att.).

³⁰⁸Järvenpää, A. M., Kantola, J., Salminen, V. (2021). Information Sharing in Industrial Symbiosis. In *Advances in Human Factors, Business Management and Leadership: Proceedings of the AHFE 2021 Virtual Conferences on Human Factors, Business Management and Society, and Human Factors in Management and Leadership, July 25-29, 2021, USA*, pp. 79–85. Springer International Publishing.

³⁰⁹ Lyons Hardcastle, J. (2016) [online]. *The Building Sector's 'Trillion-Dollar' Circular Economy Opportunity*. environmentenergyleader.com [accessed 29 October 2023]. Available at: <https://www.environmentenergyleader.com/2016/05/the-building-sectors-trillion-dollar-circular-economy-opportunity>

³¹⁰ Mosshammer, L. (2022) [online]. *Implementing the Circular Economy in Mobility*. vcoe.at [accessed 1 November 2023]. Available at: <https://vcoe.at/publikationen/vcoe-factsheets/detail/implementing-the-circular-economy-in-mobility>



4.1. att. Aprites ekonomikas dizaina principi ēku dzīves ciklā (autora veidots, balstoties uz ³¹¹).

Aprites ekonomikas dizaina principi ietver dizainu pakalpojumiem un koplietošanai, dizainu pielāgojamībai un izmantošanas mērķa maiņai, dizainu ilgām izmantošanas laikiem, dizainu ērtai atjaunošanai, dizainu efektīvai nojaukšanai.

Tilina Vērakūns (*Thilina Weerakoon*) ar līdzautoriem ir apkopojis nozīmīgas aprites ekonomikas aktivitātes būvniecības nozarē: 1) atbilstošas atkritumu apsaimniekošanas sistēmas izstrāde; 2) materiālu izlietojuma monitorings; 3) būvniecības atkritumu pārstrāde; 4) ilgtspējīga dizaina principu piemērošana projektēšanas fāzē; 5) atjaunīgo energoresursu izmantošanas veicināšana; 6) projektēšanas paņēmieni optimizācija ar moderniem būvniecības informācijas modelēšanas (BIM) rīkiem; 7) uzbūvēto pagaidu būvju izmantošanas veicināšana; 8) būvlaukuma būvniecības atkritumu izmantošana konkrētu uzdevumu veikšanai; 9) no pabeigtajiem būvniecības projektiem atlikušo būvniecības materiālu un lietotā aprīkojuma

³¹¹ Dobson, J. (2017) [online]. *Circular Economy in Construction*. usefulprojects.co.uk [accessed 29 October 2023]. Available at: <https://usefulprojects.co.uk/circular-economy-in-construction/>

izmantošana jauniem projektiem; 10) būvniecības aktivitāšu kvalitātes uzraudzība.³¹² Būvniecības nozarē iespējams atkārtoti izmantot ne tikai būvniecības atkritumus, bet arī sadzīves atkritumus: plastmasu, stiklu, papīru, kartonu, tekstilatkritumus, koksni, metālu, elektronikas un organiskos atkritumus.³¹³

Jānis Zvirgzdiņš ar līdzautoriem norāda, ka informācijas apmaiņa un efektīva sadarbība starp ieinteresētajām pusēm, ņemot vērā tādus aspektus kā materiāli, enerģija, ūdens, bioloģiskā daudzveidība un ekosistēmas, kultūra un sabiedrība, veselība un labklājība un vērtība, ir priekšnosacījums aprites ekonomikas ieviešanai būvniecībā.³¹⁴

4.1. tabulā redzama Aprites ekonomikas 9R ietvara principu piemērošana transporta nozarei. Transporta un uzglabāšanas nozari virzībā uz aprites ekonomiku raksturo tādi elementi kā mobilitāte kā pakalpojums, tiekšanās samazināt enerģijas (degvielas) patēriņu, atjaunīgā enerģija, elektroauto, transportlīdzekļu un telpu koplietošana, aprīkojuma kalpošanas laika paildzināšana, uzglabāšanas vietu optimizācija. Jāsecina, ka transporta un uzglabāšanas nozarei ir būtiska nozīme loģistikas un reversās loģistikas procesos pārejā uz aprites ekonomiku.

4.1. tabula

Aprites ekonomikas 9R ietvara principu piemērošana transporta nozarei (autora veidots, balstoties uz ^{315, 316})

R0 Atteikties (<i>Refuse</i>)	Padarīt automobiļus liekus. Automašīna vietā lietot sabiedrisko transportu.
R1 Pārdomāt (<i>Rethink</i>)	Efektīvāk izmantot transportlīdzekļus un samazināt to skaitu, izmantojot automašīnu koplietošanu un kopbraukšanu
R2 Samazināt (<i>Reduce</i>)	Palielināt resursu efektivitāti un samazināt materiālu izmantošanu, izmantojot kompaktākus transportlīdzekļus
R3 Atkārtoti izmantot (<i>Reuse</i>)	Atkārtoti izmantot komponentes, kas vēl joprojām funkcionē
R4 Remontēt (<i>Repair</i>)	Pārbaudīt transportlīdzekļus un to sastāvdaļas. Salabot nefunkcionējošās sastāvdaļas, lai varētu tās atkal izmantot
R5 Atjaunot (<i>Refurbish</i>)	Salabot vai modernizēt novecojušos transportlīdzekļus un sastāvdaļas, lai tie atbilstu jaunākajiem standartiem.
R6 Atkārtoti ražot (<i>Remanufacture</i>)	Izmantot detaļas no bojātiem transportlīdzekļiem jaunos produktos, kas pilda to pašu funkciju
R7 Mainīt izmantošanas mērķi (<i>Repurpose</i>)	Iekļaut bojātu transportlīdzekļu daļas jaunos produktos, kas pilda citu funkciju (piemēram, izmantot vecas riepas kā būvniecības materiālu)
R8 Pārstrādāt (<i>Recycle</i>)	Pārstrādāt materiālus un ievadīt tos atpakaļ ražošanas ciklā
R9 Atgūt (<i>Recover</i>)	Termiskā pārstrāde ar enerģijas atgūšanu

³¹² Weerakoon, T. G., Wimalasena, S., Zvirgzdins, J. (2023). Assessment of Implementation of Circular Economy Framework in the Sri Lankan Construction Sector. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 11(1), 133–152.

³¹³ Weerakoon, T. G., Wimalasena, S., Zvirgzdins, J. (2023). 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*, 11(1), 172–198.

³¹⁴ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, S. (2019). Circular Economy in Built Environment and Real Estate Industry. In *Proceedings of the 13th International Conference “Modern Building Materials, Structures and Techniques*, Vilnius, Lithuania, 16–17 May, 2019. Vilnius: VGTU Press “Technika”, 704–713.

³¹⁵ Mosshammer, L. (2022) [online]. *Implementing the Circular Economy in Mobility*. vcoe.at [accessed 1 November 2023]. Available at: <https://vcoe.at/publikationen/vcoe-factsheets/detail/implementing-the-circular-economy-in-mobility>

³¹⁶ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus sociālo faktoru grupas apakšfaktoros:

- Pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas (S1);
- Patērētāju mentalitāte un paradumi (S2);
- Sabiedrības vides apziņas līmenis (S3);
- Kultūra un tradīcijas (S4);
- Sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus (S5).

Pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas (S1). 1950. gadā pasaules iedzīvotāju skaits bija 2,5 miljrd. No 1950. gada līdz 2021. gadam pasaules iedzīvotāju skaits ir audzis 3,16 reizes, sasniedzot 7,91 miljrd. 2021. gadā. Tiek prognozēts, ka pasaules iedzīvotāju skaits sasniegs 8,5 miljardus 2030. gadā un 9,7 miljardus 2050. gadā.³¹⁷ Augot pasaules iedzīvotāju skaitam, pieaug arī kopējais pieprasījums pēc precēm un pakalpojumiem, kas palielina spiedienu uz dabas kapitālu un resursiem. Tā kā globalizācijas procesu rezultātā resursu, preču un cilvēku starpvalstu plūsmas ir salīdzinoši brīvas, tad šis faktors ir nozīmīgs arī aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā kontekstā.

Patērētāju mentalitāte un paradumi (S2). No 1950. gada līdz 2021. gadam pieaudzis gan pasaules iedzīvotāju skaits, gan enerģijas patēriņš, tomēr pieauguma tempi nav proporcionāli. 1 pasaules iedzīvotājs 2021. gadā vidēji patērē par 96 % vairāk enerģijas nekā 1 pasaules iedzīvotājs 1950. gadā.³¹⁸ Līdz ar to atspoguļojas sabiedrības tiekšanās pēc labklājīgākas un pārticīgākas dzīves, kas raksturo patērētāju mentalitāti un paradumus. Patērētāju mentalitāte attiecas uz cilvēku attieksmi pret patēriņu un resursu izmantošanu. Aprites ekonomikas koncepta ietvaros sabiedrībai jātiecas uz ilgtspējīgu patēriņu, kas sekmē aprites ekonomikas R-stratēģiju ieviešanu. Tas nozīmētu prast atšķirt jēdzienus “vēlme” un “nepieciešamība”, minimizējot patēriņu un tiecoties iegādāties tikai nepieciešamās preces; iegādāties vai pārņemt lietošanā lietotas preces; dot priekšroku produktiem vai to elementiem, kas izgatavoti no otrreizējām izejvielām; atrast jaunu pielietojumu vai nodot tālākai lietošanai nevajadzīgās preces; atbalstīt un pielietot “produkts kā pakalpojums” principu; un citādos veidos atbalstīt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

Viens no kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētajiem aprites ekonomikas elementiem ir patēriņš, kas apstiprinājās arī bibliometriskajā analīzē ar tādiem saistītajiem atslēgvārdiem kā “*consumption behavior*”, “*sustainable consumption*”, “*consumer behavior*”, “*food consumption*”, “*consumer behaviour*”, “*consumption*”. Pie tam patēriņš ir iekļauts kā būtisks precizētās aprites ekonomikas definīcijas elements. Aprites ekonomikas retrospekcijas analīzē apskatītie pētnieki Markuss Felsons (*Marcus Felson*) un Džo Spets (*Joe L. Spaeth*) norādīja uz sadarbības patēriņa (*collaborative consumption*) elementu, skaidrojot, ka tā pamatā ir aktivitātes, kurās viena vai vairākas personas patērē saimnieciskās preces vai pakalpojumus,

³¹⁷ Our World in Data (2023) [online]. *Population Growth*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/population-growth>

³¹⁸ Our World in Data (2023) [online]. *Energy Production and Consumption*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>

veicot kopīgu darbību ar vienu vai vairākām citām personām.³¹⁹ Jāsecina, ka produktu koplietošana un produkta funkciju intensīvāka izmantošana sniegtu ieguldījumu pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā. Dimitris Georgantzis Garsija (*Dimitris Georgantzis Garcia*) ar līdzautoriem norāda, ka pārejā uz aprites ekonomiku jāuzsver R-stratēģijas “samazināt” prioritāte attiecībā pret pārējām R-stratēģijām.³²⁰

Latvijas makro līmeņa analītiskais novērtējums par aprites ekonomiku Latvijā, izmantojot Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvaru un *Eurostat* datus, norāda uz uzraudzības ietvara sadaļas “Ražošana un patēriņš” indikatoru tendencēm Latvijā, kas raksturojas ar materiālu patēriņa pieaugumu un dažāda veida atkritumu apjoma palielinājumu, kas negatīvi ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku. Lai gan uz strauju patēriņa krituma līmeni ir grūti pašauties, tomēr jānorāda uz amerikāņu ilgtspējības piekritējas Annijas Marijas Leonardas (*Annie Marie Leonard*) uzsvērtu, ka mantas un patēriņš nepadara cilvēkus laimīgākus. Viņa norāda, ka sabiedrības apsēstība ar materiālajiem labumiem apdraud garīgās attiecības, kas, kā pierādīts, ir galvenais cilvēku laimes līmeņa noteicošais faktors brīdī, kad tiek apmierinātas pamatvajadzības.³²¹

Huana Kamako Otero (*Juana Camacho Otero*) ar līdzautoriem norādīja, ka patēriņš aprites ekonomikā ir anonīms, saistīts, politisks, nenoteikts un balstīts uz vairākām vērtībām, ne tikai lietderību, un identificēja galvenajās faktoru grupas un faktoros, kas ietekmē aprites ekonomikas modeļa principu pieņemšanu no patērētāju perspektīvas: 1) personīgās iezīmes (materiālisms, tiekšanās pēc unikalitātes, vēlme pēc pārmaiņām, iesaiste, kontrole, statuss, piederība kopienai); 2) produkta un pakalpojumu piedāvājums (produkta kvalitāte, produkta atbilstība vajadzībām, produkta ilgmūžība, tehnoloģijas, dizains); 3) zināšanas un izpratne (piedāvājuma izpratne, zināšanu pietiekamība, informācija par pakalpojumiem); 4) pieredze un sociālie aspekti (produkta lietošanas pieredze, ietekme uz ikdienu, patika pret produkta, pakalpojuma izmantošanu, viegla lietošana, ērtums un izdevīgums, privātums, mijiedarbība); 5) riski un nenoteiktība (uzticēšanās, jaunums, riebums, citi riski); 6) ieguvumi (ekonomiskie, vides, sociālie); un 7) citi psiholoģiskie faktori (attieksmes, normas, uzvedības kontrole, ieradumi, vērtības).³²² Aprites ekonomikas pieņemšanas faktoru grupas un faktori jāņem vērā ilgtspējīgu patēriņa modeļu veicināšanā.

Sabiedrības vides apziņas līmenis (S3). Sabiedrības vides apziņas līmenis raksturo sabiedrības izpratni par vides jautājumiem un tās attieksmi pret vidi. Tas atspoguļo, cik lielā mērā sabiedrība ir informēta par tādām vides problēmām kā resursu nepietiekamība, klimata pārmaiņas, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, cik lielu nozīmi tā piešķir vides aizsardzībai, un cik aktīvi iesaistās vides problēmu risināšanā. Latvijas sabiedrībai jābūt izglītotai par globālajām vides problēmām un no tām izrietošajām sekām, jo problēmas

³¹⁹ Felson, M., Spaeth, J. L. (1978). Community Structure and Collaborative Consumption: A Routine Activity Approach. *American Behavioral Scientist*, 21(4), 614–624.

³²⁰ Georgantzis Garcia, D., Kipnis, E., Vasileiou, E., Solomon, A. (2021). Consumption in the Circular Economy: Learning from Our Mistakes. *Sustainability*, 13(2), 601.

³²¹ Leonard, A. (2010). *The Story of Stuff: How Our Obsession With Stuff is Trashing the Planet, Our Communities, And Our Health – And a Vision for Change*. New York: Simon and Schuster.

³²² Camacho-Otero, J., Boks, C., Pettersen, I. N. (2018). Consumption in the Circular Economy: A Literature Review. *Sustainability*, 10(8), 2758.

apzināšanās ir pirmais solis ceļā uz problēmas risinājumu. Sabiedrības vides apziņa un izpratne par globālajām vides problēmām ir priekšnoteikums aprites ekonomikas principu iedzīvināšanai Latvijas sabiedrībā. S3 apakšfaktors sevī ietver izpratni par aprites ekonomiku.

Apziņa ir izpratne; apzinīga attieksme.³²³ Līdz ar to vides apziņa ir izpratne par vidi un apzinīga attieksme pret vidi. Sabiedrības vides apziņas nozīme aprites ekonomikas ieviešanā uzsvērta vairākos pētījumos.^{324, 325, 326} Interesanti atzīmēt, ka pētījumā par sabiedrības vides apziņu attiecībā uz pāreju uz aprites ekonomiku Saūda Arābijā atspoguļojās sabiedrības zemais aprites ekonomikas izpratnes līmenis. Tajā pašā laikā, tiek norādīts uz pozitīvo attieksmi pret atkritumu šķirošanu. Respondentu vides apziņas līmenis pozitīvi korelē ar izglītības līmeni, un to resursus saglabājošā un videi labvēlīgā uzvedība pozitīvi korelē ar respondentu vecumu.³²⁷

2023. gada augustā AS *DelfinGroup* sadarbībā ar *Norstat* veiktā Latvijas iedzīvotāju aptauja (respondentu skaits – 1009) norāda uz sabiedrības nepietiekamajām zināšanām par aprites ekonomiku – 48 % aptaujāto Latvijas iedzīvotāju nezina par aprites ekonomiku un nav par šādu modeli dzirdējuši; 38 % aptaujāto ir dzirdējuši par aprites ekonomikas modeli, bet nezina, kā tas darbojas praksē; 14 % aptaujāto ir priekšstats par aprites ekonomiku. Aptaujas laikā respondenti tika iepazīstināti ar aprites ekonomikas modeli. Uz jautājumu “Kādā veidā Jūs varētu iesaistīties aprites ekonomikas modelī?” 36 % respondentu atbildēja, ka iegādātos ilgtspējīgas preces; 29 % respondentu savu laiku nokalpojušas, bet darba kārtībā esošas lietas nododu labdarībai vai pārdodu tālāk; 9 % respondentu iegādātos lietotas vai mazlietotas preces. 16 % no respondentiem nezina, kā iesaistīties aprites ekonomikas modelī, bet 10 % neredz vajadzību iesaistīties aprites ekonomikas ieviešanā, kas liecina par zemu vides apziņas līmeni.³²⁸

Latvijā iedzīvotāju uzvedība ir ievērojami mazāk videi draudzīga nekā citās Centrāleiropas un Austrumeiropas valstīs. 45 % respondentu norāda, ka ekoloģisku apsvērumu dēļ automašīnu neizmanto (vai neizmantotu) retāk, bet 37 % netaupa elektrību un ūdeni, lai aizsargātu vidi. Tikai 10 % bieži vai vienmēr samazina mašīnas lietošanu ekoloģisku apsvērumu dēļ, 20 % ir pieraduši taupīt elektrību un ūdeni, lai aizsargātu vidi, bet 15 % regulāri iegādājas videi draudzīgus produktus, pat tad, ja tie ir dārgāki. No tā izriet autoru secinājums, ka Latvijā ne vairāk kā katrs piektais iedzīvotājs rūpīgi piedomā par savas uzvedības ietekmi uz vidi.³²⁹

³²³ Apziņa (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/apzi%C5%86a>

³²⁴ Liu, Q., Li, H. M., Zuo, X. L., Zhang, F. F., Wang, L. (2009). A Survey and Analysis on Public Awareness and Performance for Promoting Circular Economy in China: A Case Study from Tianjin. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 265–270.

³²⁵ Smol, M., Avdiushchenko, A., Kulczycka, J., Nowaczek, A. (2018). Public Awareness of Circular Economy in Southern Poland: Case of the Malopolska Region. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1035–1045.

³²⁶ Vagner, L. (2021). Public Awareness of Circular Economy: Case of the Slovak Republic. *Ekonomicko-manazerske Spektrum*, 15(1), 97–110.

³²⁷ Almulhim, A. I., Abubakar, I. R. (2021). Understanding Public Environmental Awareness and Attitudes Toward Circular Economy Transition in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(18), 10157.

³²⁸ 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>

³²⁹ Felcis, R., Felcis, E. (2019). Iedzīvotāju attieksmes un uzvedība vides un ekoloģijas problēmu kontekstā. Pārskats par tautas atfīstību 2017/2018. Sabiedriskā labuma radīšana un kolektīvo resursu nosargāšana Latvijā. Galv. red. Inta Mieriņa. Rīga: LU Sociālo un politisko pētījumu institūts, 92–101. lpp.

Viens no veidiem, kā veicināt vides apziņas līmeņa paaugstināšanos sabiedrības vidū, ir vides izglītība, ar kuras palīdzību tiek iegūtas zināšanas un izpratne par vidi un vides aizsardzības problēmām, izkoptas vides aizsardzības problēmu risināšanai nepieciešamās prasmes un iemaņas, kā arī attīstīta atbildīga attieksme un motivācija aizsargāt apkārtējo vidi.³³⁰ Jāsecina, ka sabiedrības vides apziņas līmenis ir būtisks faktors, kas ietekmē aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

Kultūra un tradīcijas (S4). Kultūra ir “vēsturiski nosacīts sabiedrības un cilvēka dzīves un darbības organizācijas tipu un formu, kā arī sabiedrības un cilvēka materiālo un garīgo vērtību kopums (cilvēcei, cilvēku grupām, arī kādam laikposmam, sabiedriski politiskai formācijai); cilvēku garīgās dzīves sfēra”.³³¹ Kultūrai ir daudz dažādu šķautņu. Pārejas uz aprites ekonomiku kontekstā būtiski kultūras elementi ir garīgā bagātība, inteligence, iemaņas sadzīvē. Kulturālie faktori ietver attieksmes, vērtības, uzskatus, sabiedrībā pieņemtās normas un ierasto uzvedību.³³² Kultūrai un tradīcijām ir ietekme uz patēriņu, attieksmi pret apkārtējo vidi, elastību pret pārmaiņām un gatavību pieņemt aprites ekonomikas principus. Kultūras un tradīciju attieksme pret patēriņu un īpašumtiesībām var ietekmēt to, cik cilvēki ir gatavi dalīties un atkārtoti izmantot preces.³³³ Kultūra un tradīcijas var ietekmēt arī marginālo tieksmi patērēt (*marginal propensity to consume (MPC)*) un tieksmi taupīt (*marginal propensity to save (MPS)*). Piemēram, konfūcisma vērtībām, kas ir dziļi iesakņojušās ķīniešu kultūrā, ir ierobežojoša ietekme uz patēriņu. Valstīs ar konfūcisma tradīcijām patēriņa rādītāji ir zemāki par globālajām normām par vairāk nekā 10 procentpunktiem (kā daļa no IKP).³³⁴ Tādam kultūras elementam kā reliģija arī ir ietekme uz patēriņu³³⁵, un līdz ar to arī uz pāreju uz aprites ekonomiku. Kopienai saiknēm un sadarbībai ir ietekme uz aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļu un principu pieņemšanu. Kopienas, kuras raksturo kolektīvisms un nesavtīgas rūpes par citiem sabiedrības pārstāvjiem, veicinās aprites ekonomikas ieviešanu.³³⁶ Latviešu tautasdziesmās ietvertā cieņa pret dabu un dabas vērtībām var veicināt sabiedrības izpratni par nepieciešamību saglabāt dabas resursus un samazināt negatīvo ietekmi uz vidi. Latviešu tautasdziesmu piemēri, kas ietver cieņu pret dabu un dabas vērtībām:

³³⁰ Vides izglītība (2023) [tiešsaiste]. atkritumi.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://www.atkritumi.lv/vides-izglitiba/>

³³¹ Kultūra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/kult%C5%ABra>

³³² Camacho-Otero, J., Boks, C., Pettersen, I. N. (2018). Consumption in the Circular Economy: A Literature Review. *Sustainability*, 10(8), 2758.

³³³ Paundra, J., Rook, L., van Dalen, J., Ketter, W. (2017). Preferences for Car Sharing Services: Effects of Instrumental Attributes and Psychological Ownership. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 121–130.

³³⁴ He, R., Li, H., Lian, Z., Zheng, J. (2020). The Effect of Culture on Consumption: A Behavioral Approach. *Journal of Asian Economics*, 67, 101180.

³³⁵ Orellano, A., Valor, C., Chuvieco, E. (2020). The Influence of Religion on Sustainable Consumption: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Sustainability*, 12(19), 7901.

³³⁶ de Morais, L. H. L., Pinto, D. C., Cruz-Jesus, F. (2021). Circular Economy Engagement: Altruism, Status, and Cultural Orientation as Drivers for Sustainable Consumption. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 523–533.

Es nelaužu liepai zarus,
Es nemešu ūdenī;
Es neņēmu tautu meitu
Pie sevim raudināt.³³⁷

Jauni puīši, jaunas meitas,
Par pabērzi neminiēt;
Tur gulēja svētā Māra
Zaļā zīda kučiņā.³³⁸

Ēdat, govīs, zaļu zāli,
Neminat kājiņām;
Zaļa zāle gauži raud,
Kājiņām nominama.³³⁹

Jāsecina, ka kultūras dimensijai un dažādiem tās elementiem ir nozīmīga ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu. Promocijas darba autora ieskatā latviešu tradīciju izkopšana ir būtiska gan nacionālās identitātes saglabāšanā, gan līdzatbildīgas sabiedrības, kurai rūp apkārtējā vide, veidošanā. Tāpēc ir būtiski integrēt latviešu tradīcijas un kultūras elementus gan pirmsskolas izglītības iestāžu, gan pamatskolu izglītības programmās.

Sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus (S5) ietver sabiedrības elastību pret pārmaiņām, spēju dzīvot tā, lai iespējotu un sekmētu aprites ekonomikas principu ieviešanu Latvijā. Sabiedrības iekļaušanās aprites ekonomikā izpaužas caur tādām aktivitātēm kā patēriņa samazināšana, atkritumu šķirošana, produktu remontēšana, pirkumu plānošana, no otrreizējām izejvielām ražotu apritīgu produktu pirkšana, resursu taupīšana un citām aktivitātēm, sniedzot ieguldījumu aprites ekonomikas principu ieviešanā individuālajā līmenī ikdienā. Sabiedrības gatavību pieņemt aprites ekonomikas principus ietekmē arī vides apziņas līmenis, uzticēšanās valdībai, vērtības, kultūra, tradīcijas un mijiedarbība ar valsti un sabiedrībā noritošajiem procesiem.

Ziemeļvalstu Ministru padomes biroja Latvijā 2021. gadā veica pētījumu par atkritumu šķirošanas esošajām praksēm Latvijā, kurā piedalījās 1017 respondenti. Galvenie pētījuma rezultāti:

1. 76 % respondentu šķiro vismaz viena veida atkritumus, 23 % nešķiro neko. Visbiežāk iedzīvotāji šķiro stikla iepakojumus (58 %) un plastmasas iepakojumus (55 %). Gandrīz puse respondentu šķiro baterijas (49 %) un papīru (47 %). Pārējos atkritumu veidus šķiro ne vairāk kā katrs ceturtais iedzīvotājs. Tikai aptuveni katrs desmitais iedzīvotājs šķiro medikamentus un tekstila atkritumus;

³³⁷ Koki: dainu izlase (1980–1991). Izrakstījis un sakārtojais Krišjānis Puriņš. Toronto: Latvīis, 4. sēj., 226 lpp.

³³⁸ Turpat

³³⁹ Dainas: Krišjāņa Barona "Latvju dainu" izlase (1983). Sastādījis Kārlis Arājs. Rīga: Zinātne, 352 lpp.

2. 64 % respondentu uzskata, ka vēlme samazināt ietekmi uz vidi ir galvenais atkritumu šķirošanas virzītājspēks. Aptuveni katrs trešais aptaujātais uzskata, ka šķirošanas virzītājspēks ir arī ērti sasniedzami šķirošanas konteineri;
3. 48 % respondentu norāda, ka cilvēki nešķiro atkritumus, jo iedzīvotājiem neinteresē šķirošana un viņi nevēlas tam veltīt laiku. Atkritumu nešķirošanai tiek nosaukti arī dažādi objektīvi šķēršļi: nav ērti sasniedzami konteineri (42 %); nesaprotama šķirošanas sistēma (30 %); nav pietiekami vietas šķirošanai (28 %). Daļa respondentu norāda, ka šķirošanai nav nekādu ieguvumu: par šķirošanu netiek maksāts (26 %); šķirošanai nav nekādas nozīmes un ietekmes (24 %);
4. Aktīvāki šķirotāji ir sievietes; respondenti vecuma grupā 35–44; tie, kuri ir precējušies vai dzīvo kopā; 4 un vairāk cilvēku mājsaimniecības; augstāko izglītību ieguvušie; tie, kuriem ir nepilngadīgi bērni; latviešu valodā ģimenē runājošie; ar ģimenes ienākumiem 300–649 EUR uz vienu ģimenes locekli mēnesī; ārpus Rīgas dzīvojošie; laukos dzīvojošie;
5. Atkritumu nešķirotāju vidū biežāk pārstāvēti vīrieši, respondenti vecuma grupā 18–24, tikai pamatizglītību vai vidējo izglītību ieguvušie; krievu valodā ģimenē runājošie; ar zemiem ienākumiem līdz 299 EUR uz vienu ģimenes locekli mēnesī; Latgalē dzīvojošie.³⁴⁰

Pēc Ziemeļvalstu Ministru padomes biroja Latvijā pētījuma rezultātiem jāsecina, ka vērojamas gan pozitīvas iezīmes atkritumu šķirošanas esošajās praksēs Latvijā, gan identificēti aspekti, pie kuriem būtu jāstrādā, lai veicinātu atkritumu šķirošanu. Respondenti, kas norādījuši, ka šķirošanai nav nekādas nozīmes un ietekmes (24 %), signalizē par nepietiekamu vides apziņas līmeni sabiedrībā (S3), tomēr fakts, ka 76 % respondentu šķiro vismaz viena veida atkritumus, viēš cerības, ka Latvijas sabiedrība būtu gatava pieņemt aprites ekonomikas principus un iesaistīties pārejā uz aprites ekonomiku. Lai sabiedrību veiksmīgi iesaistītu aprites ekonomikas procesos, nepieciešams mazināt barjeras, kas attur no iesaistes aprites ekonomikas modelī, nodrošinot ērti sasniedzamus konteinerus, saprotamu šķirošanas sistēmu un praktiskus padomus atkritumu šķirošanai mājsaimniecībās.

2021. gadā veikts pētījums par atkārtotu materiālu izmantošanu Latvijā, kurā piedalījās 1005 respondenti, veidojot Latvijas valsts reprezentatīvo kopu. Pētījuma rezultāti liecina, 60 % no respondentiem pēdējā pusgada laikā ir saņēmuši lietotas preces (64 % no aptaujātajām sievietēm un 56 % no aptaujātajiem vīriešiem). Apskatot kopējo preču iegūšanu respondentu vecumu grupās, visvairāk respondentu lietotas preces iegūst vecuma grupās no 15 līdz 24 gadiem (71 % no respondentiem šajā vecuma grupā) un no 25 līdz 34 gadiem (70 %). Lietotas tekstilpreces ir nozīmīgākā kategorija, kuras aprītē ir iesaistīts visvairāk iedzīvotāju (40 %), kamēr citās lietoto preču kategorijās iesaistīto iedzīvotāju skaits ir šāds: mēbeles (18,1 %), elektroniskās iekārtas (17,4 %), elektroiekārtas (11,2 %), būvmateriāli (8,7 %). Pētījuma rezultāti arī liecina, ka iedzīvotāji, kas izmanto lietotas preces, kopumā pusi no tām iegādājas, bet otra puse tiek iegūta no draugiem, radiem un paziņām, to saņemot kā privātu dāvanu vai

³⁴⁰ Klāsons, G., Kolāte, E., Kāle, M. (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu šķirošanas esošās prakses Latvijā*. Ziemeļvalstu Ministru padomes birojs Latvijā, norden.lv [skatīts 2023. gada 8. novembrī]. Pieejams: https://norden.lv/files/Norden_%c5%a0%c4%b7iro%c5%a1ana_Aptauja_2021.pdf

ziedošanu. No iegādes kanāliem tekstilizstrādājumus vairāk izvēlas iegādāties fiziskā veikalā, taču lietotas mēbeles, elektroniskās ierīces un elektroiekārtas un būvmateriālus iegādājas, izmantojot tiešsaistes platformu piedāvājumus. Starp iemesliem, kāpēc respondenti lietas neatdod vai nepārdod, ir vērojama respondentu pasivitāte (17 % nav par preču tālāku pārdošanu vai atdošanu domājuši; 11 % nezina, kur preces tālāk atdot; 9 % – nav intereses pārdot vai atdot preces). 4.2. tabulā apkopots pētījuma par atkārtotu materiālu izmantošanu Latvijā iedzīvotāju aptaujas kopsavilkums.³⁴¹

4.2. tabula

Pētījuma par atkārtotu materiālu izmantošanu Latvijā iedzīvotāju aptaujas kopsavilkums³⁴²

Preču kategorija	Vidējā iegūto preču masa (un skaits) gadā: vidējie rādītāji, rēķinot uz tiem respondentiem, kas ieguvuši preces attiecīgajā kategorijā	Kopējā uz vienu iedzīvotāju attiecināmā preču masa (un skaits) gadā
Tekstilizstrādājumi	11,98 kg (19,64 vienības)	4,80 kg (7,88 vienības)
Mēbeles	140,10 kg (4,39 vienības)	25,40 kg (0,80 vienības)
Elektriskās un elektroniskās iekārtas (EEI)	26,21 (2,16 vienības)	7,31 kg (0,62 vienības)
EEI – elektroniskās ierīces	7,41 kg (2,30 vienības)	1,29 kg (0,40 vienības)
EEI – elektroiekārtas	53,55 kg (1,95 vienības)	6,02 kg (0,22 vienības)
Būvmateriāli un būvražojumi	116,20 kg (4,66 vienības)	10,10 kg (0,40 vienības)

Ar *GATEWAY & PARTNERS* veikto pētījumu ir gūts ieskats aprites ekonomikas R-stratēģijā “atkārtoti izmantot” Latvijā. Lai gan rādītājs, kas norāda, ka 60 % no respondentiem pēdējā pusgada laikā ir saņēmuši lietotas preces, ir pozitīva iezīme pārejā uz aprites ekonomiku, tomēr aprites ekonomikai ar R-stratēģijām caur sistēmiskas domāšanas perspektīvu būtu jāaptver visa sabiedrība. Pie tam stratēģija “atkārtoti izmantot” neaprobežojas ar tekstilizstrādājumu kategoriju, kas uzrādījusi lielākos panākumus starp visām kategorijām. Veicinot atkārtotu materiālu un preču izmantošanas paradigmu sabiedrībā, tiks paaugstināta sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus.

Vides izglītība un aprites ekonomikas izpratnes veicināšana Latvijas sabiedrībā atstātu pozitīvu ietekmi uz sabiedrības gatavību pieņemt aprites ekonomikas principus. Lai ieviestu mērķtiecīgu vides izglītību un aprites ekonomikas izpratnes veicināšanas pasākumus, jāņem vērā vecuma grupu, dzimumu, tautības un citas sociāli ekonomiskās īpatnības.

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus tehnoloģisko faktoru grupas apakšfaktoros:

- Tehnoloģiju attīstība un digitalizācija (T1);
- Produktu dizains (T2);
- Tehnoloģiskā inteliģence (T3);

³⁴¹ Vipule Z., Tiknuss M., Lipinska, K., Šmite, I., Krūze, E. (2021) [tiešsaiste]. *Pētījums par atkārtotu materiālu izmantošanu*. *GATEWAY & PARTNERS* [skatīts 2023. gada 9. novembrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/media/29836/download>

³⁴² Turpat

- Infrastruktūra (T4);
- Pētniecība un inovācijas (T5).

Tehnoloģiju attīstība un digitalizācija (T1) ietver tehnoloģiju attīstību, kas iespējo aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļus un stratēģijas. Jaunajās tehnoloģijās ietilpst uzlabotas pārstrādes tehnoloģijas, kas paaugstina pārstrādes īpatsvaru un sniedz iespēju pārstrādāt plašāku materiālu grupu klāstu. Apakšfaktorā ietilpst arī jaunu materiālu izstrāde, kam labāk piemērojami aprites ekonomikas principi, kā arī jaunu pielietojumu rašana dažādiem atkritumproduktiem. Tādas digitālās tehnoloģijas kā lietu internets, blokķēdes un mākslīgais intelekts iespējo vieglāku dalīšanos ar aktīviem, optimizē akritumproduktu savākšanas maršrutus, piegādes ķēdes un ražošanas procesus un samazina enerģijas patēriņu. Apakšfaktors ietver arī digitālās platformas, ar kuru palīdzību tiek iespējotas dalīšanās ekonomikas aktivitātes.

Pārstrādes tehnoloģiju attīstības nepieciešamību pārejā uz aprites ekonomiku uzsvēruši vairāki autori.^{343, 344, 345} Mārīte Virtanena (*Maarit Virtanen*) ar līdzautoriem piedāvā apritīgu materiālu bibliotēku kā uz lietotāju orientēta dizaina rīku, lai veicinātu reģionālo aprites ekonomiku, inovācijas un uzņēmumu kompetences.³⁴⁶ Mākslīgais intelekts ir būtisks aprites ekonomikas ieviešanas veicinātājs. Tas var palīdzēt izstrādāt stabilus un ilgtspējīgus produktus, veicināt jaunu aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļu izveidi un atbalstīt plašākas aprites ekonomikas infrastruktūras, lai mērogotu apritīgumu.^{347, 348, 349}

Tamils Selvans Ramadoss (*Tamil Selvan Ramadoss*) ar līdzautoriem norāda uz digitālo un viedo tehnoloģiju – lietu internets (*Internet of Things*), blokķēdes, mākslīgā intelekta un lielo datu – nozīmi pārejā uz aprites ekonomiku, kas sekmē izmaiņas patērētāju uzvedībā, palīdz novērtēt ražotāju paplašinātās atbildības sistēmu ieviešanu, optimizē loģistiku un ļauj uzraudzīt, regulēt un īstenot aprites ekonomikas ieviešanas procesus.³⁵⁰

Digitālajām tehnoloģijām ir svarīga loma pārejā uz aprites ekonomiku, optimizējot materiālu plūsmas un iespējot reversās materiālu plūsmas, kā arī iespējot produkta-

³⁴³ Schwarz, A. E., Ligthart, T. N., Bizarro, D. G., De Wild, P., Vreugdenhil, B., Van Harmelen, T. (2021). Plastic Recycling in a Circular Economy; Determining Environmental Performance Through an LCA Matrix Model Approach. *Waste Management*, 121, 331–342.

³⁴⁴ Kunlere, I. O., Shah, K. U. (2023). A Recycling Technology Selection Framework for Evaluating the Effectiveness of Plastic Recycling Technologies for Circular Economy Advancement. *Circular Economy*, 2(4), 100066.

³⁴⁵ Collias, D. I., James, M. I., Layman, J. M. (2021). Introduction—Circular Economy of Polymers and Recycling Technologies. In *Circular Economy of Polymers: Topics in Recycling Technologies*, pp. 1-21. American Chemical Society.

³⁴⁶ Virtanen, M., Manskinen, K., Eerola, S. (2017). Circular Material Library. An Innovative Tool to Design Circular Economy. *The Design Journal*, 20, 1611–1619.

³⁴⁷ Roberts, H., Zhang, J., Bariach, B., Cows, J., Gilbert, B., Juneja, P., Tsamados, A., Ziosi, M., Taddeo, M., Floridi, L. (2022). Artificial Intelligence in Support of the Circular Economy: Ethical Considerations and a Path Forward. *AI & Society*, 1–14.

³⁴⁸ Ghoreishi, M., Haponen, A. (2020). Key Enablers for Deploying Artificial Intelligence for Circular Economy Embracing Sustainable Product Design: Three Case Studies. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2233, No. 1). AIP Publishing.

³⁴⁹ Pathan, M. S., Richardson, E., Galvan, E., Mooney, P. (2023). The Role of Artificial Intelligence within Circular Economy Activities — A View from Ireland. *Sustainability*, 15(12), 9451.

³⁵⁰ Ramadoss, T. S., Alam, H., Seeram, R. (2018). Artificial Intelligence and Internet of Things Enabled Circular Economy. *The International Journal of Engineering and Science*, 7(9), 55–63.

pakalpojuma sistēmas.³⁵¹ Digitālās platformas ir būtisks dalīšanās ekonomikas sadarbības shēmas elements (skat. 2.8. att.).

Digitālā platforma lietovelreiz.lv, kas izstrādāta Eiropas Savienības Vides un klimata pasākumu programmas LIFE integrētā projekta “No atkritumiem uz resursiem” (*LIFE Waste To Resources IP*) ietvaros, piedāvā Latvijā iedzīvotājiem uzziņāt informāciju par aprites ekonomikas iespējām un jaunumiem Latvijā. Projekts tiks īstenots laikā līdz 2028. gada 31. decembrim, izveidojot visā Latvijā tādu ekonomikas sistēmu, kas lielai sabiedrības daļai nodrošinās iespēju izmantot resursus atkārtoti. Digitālās platformas lietovelreiz.lv mērķis ir mudināt sabiedrību iesaistīties aprites ekonomikā, sniedzot gan izglītojošu, gan arī praktisku informāciju par alternatīvām jaunu preču iegādei. Platforma piedāvā ar aprites ekonomiku saistīto pakalpojumu karti kategorijās: 1) Aktīvās atpūtas inventāra noma; 2) Aktīvās atpūtas inventāra noma ziemā; 3) Antikvariāts, mākslas darbi; 4) Apavu un ādas izstrādājumu remonts; 5) Apģērbu remonts; 6) Āra velo remonts un apkope; 7) Automobiļu apkope un remonts; 8) Auto noma; 9) Bibliotēkas; 10) Biroja aprīkojuma noma, koplietošana; 11) Brīvdabas treniņi; 12) Būvniecības preču noma; 13) Citu sadzīves preču noma; 14) Dārza lietu maiņa; 15) Datoru un to aprīkojuma remonts; 16) Dzeramā ūdens uzpilde; 17) Grāmatu apmaiņa; 18) Lietotu preču tirdzniecība; 19) Lietu apmaiņa; 20) Mājsaimniecības piederumu, mājas un dārza iekārtu remonts; 21) Mēbeļu remonts un tīrīšana; 22) Motociklu apkope un remonts; 23) Mūzikas instrumentu noma; 24) Mūzikas instrumentu skaņošana un remonts; 25) Pasākumu piederumu noma; 26) Pulksteņu un juvelierizstrādājumu remonts; 27) Renovācija; 28) Sadzīves preču remonts; 29) Sadzīves tehnikas remonts; 30) Tekstilizstrādājumu kopšana un noma; 31) Velo noma; 32) Velo remonts; 33) Viedierīču remonts, mobilo telefonu remonts. Platformā ietvertais lietu katalogs piedāvā aprītīgai atkārtotai lietošanai sagatavotas lietas, kas pieejamas nomai, saņemamas bez maksas vai par simbolisku samaksu šādās kategorijās: 1) Remontam, būvniecībai; 2) Tekstilizstrādājumi; 3) Bērnu preces; 4) Sports, tūrisms, hobiji; 5) Mājai un dārzam; 6) Sadzīves tehnika.³⁵² Jāsecina, ka platforma lietovelreiz.lv caur informēšanas par aprites ekonomikas pakalpojumu pieejamības aktivitātēm, digitālo lietu katalogu un informāciju par aprites ekonomiku veicina aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā. Būtiska būs digitālās platformas darbības nepārtrauktības nodrošināšana, sākot ar 2029. gada 1. janvāri, kad LIFE integrētā projekta “No atkritumiem uz resursiem” ieviešanas periods būs noslēdzies.

Jānorāda, ka tehnoloģiju attīstība un digitalizācija ir viens no būtiskiem faktoriem, kas ietekmē aprites ekonomikas ieviešanu, iespējot aprites ekonomikas uzņēmējdarbības modeļus, paaugstinot pārstrādes īpatsvaru, sekmējot izmaiņas patērētāju uzvedībā, optimizējot materiālu plūsmas un sekmējot citas ar aprites ekonomikas ieviešanu saistītās aktivitātes. Pie tam uz tehnoloģiju attīstības un digitālajiem risinājumiem jāskatās pasaules mērogā, jo risinājumi, kas tiek izstrādāti ārpus Latvijas, var tikt pārnesti uz Latviju kā labās prakses, tādā veidā veicinot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

³⁵¹ Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C., McAloone, T. C. (2017). The Emergent Role of Digital Technologies in the Circular Economy: A Review. *Procedia CIRP*, 64, 19–24.

³⁵² No atkritumiem uz resursiem (2023) [tiešsaiste]. lietovelreiz.lv [skatīts 2023. gada 14. novembrī] Pieejams: <https://www.lietovelreiz.lv/par-mums>

Produktu dizains (T2) ietver apritīgu produktu un pakalpojumu izstrādi, kas sevī ietver īpašības, kas sekmē aprites ekonomikas stratēģiju pielāgošanu: ilglaicīgums, izturība, uzturamība, atkārtota izmantojamība, labojamība, atjaunojamība un pārstrādājamība.^{353,354}

Produktu izstrādes jeb dizaina posmā nepieciešams attīstīt materiālu plūsmas samazināšanas un palēnināšanas risinājumus, kas nozīmē minimizēt izmantojamo izejvielu apjomu un saglabāt produktos ietvertos materiālus ekonomiskajā sistēmā pēc iespējas ilgāk. Jau dizaina fāzē nepieciešams produktos iestrādāt īpašības, kas to padara ilgtspējīgākus un samazina to ietekmi uz vidi visā dzīves ciklā, vienlaikus nodrošinot atbilstošu kvalitāti, funkcionalitāti, lietošanas drošumu un cenu. Dizaina fāzē produkti tiek padarīti ilgāk lietojami un vieglāk remontējami, kā arī tiek nodrošinātas ērtas iespējas produktu elementu demontāžai un vērtīgo izejvielu atgūšanai. Produktu dizainam jāiespējo R-stratēģiju piemērošana visās produktu dzīves cikla fāzēs (skat. 2.6. att.). Dizains attiecas arī uz tādu produktu elementu kā iepakojums, kur jāņem vērā un jāparedz iepakojuma pārstrādes iespējas.

Apritīga produktu dizaina pamatā ir taustāmi, izturīgi patēriņa produkti. Pieņemot, ka atkritumi nav aprites ekonomikas gala rezultāts, tiek uzskatīts, ka lietderīgā kalpošanas laika pagarināšana un ekonomiskās vērtības saglabāšana ir visefektīvākais veids, kā saglabāt resursus.³⁵⁵ Produkta dizainam jābūt saskaņā ar Steihela izvirzīto inertuma principu (*inertia principle*): “Nelabojiet to, kas nav salūzis, neiesaistiet otreizējā ražošanas procesā to, ko var salabot, nepārstrādājiet to, ko var izmantot otreizējā ražošanā. Nomainiet vai apstrādājiet tikai mazāko iespējamo daļu, lai saglabātu tehniskās sistēmas esošo ekonomisko vērtību”³⁵⁶.

Pašreizējās produkta dizaina prakses līdzinās lineārās ekonomikas produktu dizainam, kas tiek raksturots ar ieprogrammēto nolietojumu, apzināti ražojot produktus ar ierobežotu lietošanas laiku, lai patērētājam tie būtu jāiegādājas atkal un atkal.³⁵⁷ Šādu produktu dizainu veicina tāds tirgus ekonomikas stimuls kā peļņas gūšana. Bieži lēmumi tiek pieņemti pēc tādiem kritērijiem kā materiālu izmaksas vai lietošanas ērtums un klientu vajadzības. Pārstrādes un demontāžas vienkāršība, lai veicinātu aprites ekonomiku, netiek pietiekami ņemta vērā.³⁵⁸

Jāsecina, ka produktu un pakalpojumu dizains ir būtisks faktors, kas ietekmē pāreju uz aprites ekonomiku. Produktu un pakalpojumu izstrāde atbilstoši aprites ekonomikas ietvaram un principiem ir priekšnoteikums, lai citos produktu dzīves cikla posmos (izejvielu ieguve, ražošana, iepakojšana, izplatīšana, produkta izmantošana, resursu/atkritumu apsaimniekošanas

³⁵³ 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.

³⁵⁴ Den Hollander, M. C., Bakker, C. A., Hultink, E. J. (2017). Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 517–525.

³⁵⁵ Turpat

³⁵⁶ Stahl, W.R. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan, New York, USA. 349 p.

³⁵⁷ No atkritumiem uz resursiem (2023) [tiešsaiste]. lietovelreiz.lv [skatīts 2023. gada 14. novembrī] Pieejams: <https://www.lietovelreiz.lv/lv/par-mums>

³⁵⁸ Auriault, C., Aze, F., Morgan, J., Sopelana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirrer, 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>

fāze) varētu pielāgot aprites ekonomikas R-stratēģijas. Šajā pārejā liela nozīme ir uzņēmumu iesaistei, jo uzņēmumi ir tie, kas izstrādā savus produktus un pakalpojumus.

Tehnoloģiskā inteliģence (T3) ietver pārejā uz aprites ekonomiku iesaistīto pušu (sabiedrības, valsts iestāžu, uzņēmumu, universitāšu un pētniecisko organizāciju, nevalstisko organizāciju) spēju pielāgoties jaunām tehnoloģijām. Tehnoloģiju attīstība un digitalizācija iespējo aprites ekonomikas stratēģiju pārnesei uz sabiedrības ikdienu. Savukārt sabiedrības spēja attīstīties un pielāgoties digitālajām tehnoloģijām (aplikācijām, tiešsaistes platformām, viedajiem risinājumiem atkritumu šķirošanas infrastruktūrā, u.tml.) ir būtisks faktors pārejā uz aprites ekonomiku. T3 apakšfaktorā ietilpst arī ar aprites ekonomiku saistītiem amatiem atbilstošs kvalificēts darbspēks.

Inteliģence ir intelektuālo spēju kopums — attīstītas garīgās, intelektuālās spējas, vispusīgu zināšanu, atziņu bagātība.³⁵⁹ Tehnoloģiskā inteliģence ir tehnoloģisko intelektuālo spēju kopums. Tehnoloģiskās inteliģences loma dažādu tehnoloģiju ieviešanā ir uzsvērtā vairākos pētījumos^{360, 361, 362}, tomēr jānorāda, ka tehnoloģiskā inteliģence aprites ekonomikas ieviešanas kontekstā ir nepietiekoši izpētīts pētījuma virziens. Tomēr jāsecina, ka, lai tehnoloģiju attīstība un digitalizācija (T1) gūtu panākumus pārejā uz aprites ekonomiku, iesaistītajām pusēm (sabiedrībai, valsts iestādēm, uzņēmumiem, universitātēm un pētnieciskajām organizācijām, nevalstiskajām organizācijām) ir jābūt tehnoloģiju “lietotāju” pusē, kas ietver zināmas digitālās, digitālo rīku izmantošanas un citas ar aprites ekonomikas ieviešanu saistītās tehnoloģiskās prasmes, kuru trūkumu nepieciešams kompensēt caur izglītības un prasmju pilnveides pasākumiem.

Infrastruktūra (T4). Infrastruktūra ir kādas teritorijas, nozares, uzņēmuma u.tml. darbības nodrošināšanai nepieciešamais materiālo objektu kopums, sakaru un pakalpojumu iespējas³⁶³. Apakšfaktors T4 ietver aprites ekonomikas principiem atbilstošu resursu pārvaldības un atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūru, ko raksturo šādi elementi: dažādu preču un materiālu veidu (plastmasa, stikls, metāls, makulatūra, tekstils u.c.) pārstrādes iekārtas un centri; dalītās savākšanas punktu blīvums un pieejamība gan pilsētās, gan lauku reģionos; atsevišķu preču kategoriju nodošanas punktu pieejamība (elektroierīces, riepas); dalīto atkritumu konteineru izvietošana dažāda līmeņa izglītības iestādēs, publiskajās iestādēs un sabiedriskajās vietās, lai radinātu dažādu vecumu sabiedrības grupas pie atkritumu šķirošanas; lietu preču veikali, nodošanas/apmaiņas punkti, kas papildina produkta vai materiāla dzīves ciklu; dalīšanās ekonomikas (koplietošanas automobiļu, elektrisko skrejriteņu, drēbju nomas) infrastruktūra; digitālā infrastruktūra (tiešsaistes platformu, aplikāciju un informācijas

³⁵⁹ Inteliģence (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/inteli%C4%A3ence>

³⁶⁰ Cui, S., Li, Y., Jiao, X., Zhang, D. (2022). Hierarchical Linkage Between the Basic Characteristics of Smallholders and Technology Awareness Determines Small-Holders' Willingness to Adopt Green Production Technology. *Agriculture*, 12(8), 1275.

³⁶¹ Kirbac, A., Burmaoglu, S., Ozdemir Gungor, D. (2023). Technological Intelligence for Circular Supply Chain: A Co-citation Analysis Approach. *Foresight*, 25(3), 320–333.

³⁶² Kumari, V., Bala, P. K., Chakraborty, S. (2023). An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors Like Technology Awareness and Financial Literacy. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 18(3), 1580–1600.

³⁶³ Infrastruktūra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/infrastrukt%C5%ABra>

pieejamība), kas veicina sabiedrības izglītību un iesaisti pārejā uz aprites ekonomiku.^{364, 365} Aprites ekonomikas infrastruktūras kontekstā būtiska ir reversā loģistika, kas ir preču vai to atlikumu pārvietošanas process no to tipiskā galamērķa, lai atgūtu vērtību vai pareizi utilizētu. Aprites ekonomikas infrastruktūras mērķis ir veicināt ilgtspējīgu resursu izmantošanu un samazināt radīto atkritumu daudzumu.

Atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras nozīmi aprites ekonomikas kontekstā ir pētījuši vairāki autori.^{366, 367, 368} Borianā Rukanovā ar līdzautoriem norāda uz digitālās infrastruktūras nozīmi aprites ekonomikas pārvaldībā.³⁶⁹ Digitālā platforma lietovelpreiz.lv ir daļa no aprites ekonomikas infrastruktūras Latvijā.

Jāsecina, ka aprites ekonomikas infrastruktūra un tās raksturojošie parametri ir būtisks faktors, kas skar atkritumu apsaimniekošanu, otrreizējo materiālu tirgus attīstību, sabiedrības vides apziņu un aprites ekonomikas nozīmes apzināšanos un citus aspektus, kas saistīti ar pāreju uz aprites ekonomiku.

Pētniecība un inovācijas (T5) ietver ar aprites ekonomiku saistītās pētniecības un attīstības aktivitātes un inovācijas. Pētniecība un attīstība ir jaunas ar aprites ekonomiku saistītas tehnoloģijas vai procesa optimizēšanas pirmais attīstības posms, kas caur inovācijām tiek virzītas tirgū un sekmē aprites ekonomikas ieviešanu. Apakšfaktors ietver patentus, kas saistīti ar atkritumu apsaimniekošanu, pārstrādi un aprites ekonomikas stratēģijām R-stratēģijām.

Pētniecība ir teorētiska un praktiska darbība, kas vērsta uz informācijas ieguvu, tās izklāstu un izmantošanu.³⁷⁰ Inovācija ir jaunu produktu, dizainu vai ideju izstrāde.³⁷¹ Inovācijas jēdziena daudzšķautņaino nozīmi pētījis Kenets Kāns (*Kenneth B. Kahn*), norādot uz inovāciju dažādajiem veidiem: produkta inovācija, procesa inovācija, mārketinga inovācija, uzņēmējdarbības modeļa inovācija, piegādes ķēdes inovācija,³⁷² un

³⁶⁴ 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>

³⁶⁵ 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-2020-2027-gadam>

³⁶⁶ Zabaleta, I., Rodic, L. (2015). Recovery of Essential Nutrients from Municipal Solid Waste - Impact of Waste Management Infrastructure and Governance Aspects. *Waste Management*, 44, 178–187.

³⁶⁷ Kirkman, R., Voulvoulis, N. (2017). The Role of Public Communication in Decision Making for Waste Management Infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 203, 640–647.

³⁶⁸ Marques, P., Manfro, D., Deitos, E., Cegoni, J., Castilhos, R., Rochol, J., Pignaton, E., Kunst, R. (2019). An IoT-based Smart Cities Infrastructure Architecture Applied to a Waste Management Scenario. *Ad Hoc Networks*, 87, 200–208.

³⁶⁹ Rukanovā, B., Tan, Y. H., Hamerlinck, R., Heijmann, F., Ubacht, J. (2021). Digital Infrastructures for Governance of Circular Economy: A Research Agenda. *EGOV-CeDEM-ePart*, 191–198.

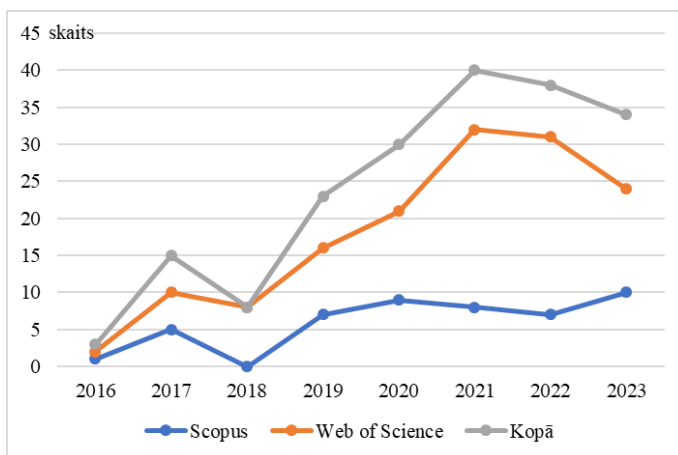
³⁷⁰ Pētniecība (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/p%C4%93tniec%C4%ABba>

³⁷¹ Cambridge Dictionary (2023). *Innovation* [online]. dictionary.cambridge.org [accessed 15 November 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/innovation>

³⁷² Kahn, K. B. (2018). Understanding Innovation. *Business Horizons*, 61(3), 453–460.

visi šie inovāciju veidi ir attiecināmi uz aprites ekonomikas ieviešanu. Inovāciju nozīmi aprites ekonomikas ieviešanā norādījuši vairāki autori.^{373, 374, 375}

Lai gūtu ieskatu par pētniecības aktivitāšu līmeni attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā, promocijas darba autors zinātniskajā datubāzē *Scopus* veic zinātnisko publikāciju atlasī pēc šāda meklēšanas algoritma: **TITLE-ABS-KEY ("circular economy" AND "Latvia")**. Analoga darbība, izmantojot atslēgvārdus “*circular economy*” un “*Latvia*” veikta zinātniskajā datubāzē *Web of Science*, atlasot zinātniskās publikācijas visos laukos (“*All fields*”). Publicēto zinātnisko publikāciju, kas saistītas ar aprites ekonomiku Latvijā, skaita dinamika no 2016. – 2023. gadam (skat. 4.2. att.) norāda uz pozitīvu tendenci no 2018. līdz 2021. gadam. Savukārt no 2021. gada līdz 2023. gadam vērojama lejupslidoša tendence.



4.2. att. Publicēto zinātnisko publikāciju, kas saistītas ar aprites ekonomiku Latvijā, skaita dinamika no 2016. – 2023. gadam (autora veidots, balstoties uz *Scopus* un *Web of Science* datiem).

Zinātniskajā datubāzē *Scopus* no 2016. – 2023. gadam ar aprites ekonomiku Latvijā saistītās zinātniskās publikācijas izstrādātas šādās tematiskajās jomās: enerģētika (publikāciju skaits – 19); vides zinātne (19); Zemes un planētu zinātnes (16); inženierzinātnes (11). Sociālās zinātnēs, kas ir promocijas darba atbilstošā tematiskā joma, laika posmā no 2016. – 2023. gadam publicētas tikai 7 zinātniskās publikācijas, kas norāda uz aprites ekonomikas Latvijā nepietiekamo izpēti sociālo zinātņu pētījumos.

Zinātniskajā datubāzē *Web of Science* no 2016. – 2023. gadam zinātniskās publikācijas izstrādātas šādās tematiskajās jomās: zaļās/ilgtspējīgās tehnoloģijas (publikāciju skaits – 40); vides zinātne (31); ekonomika (17); vides inženierija (15); vides pētījumi (14);

³⁷³ Suchek, N., Fernandes, C. I., Kraus, S., Filser, M., Sjögrén, H. (2021). Innovation and the Circular Economy: A Systematic Literature Review. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3686–3702.

³⁷⁴ Pieroni, M. P., McAloone, T. C., Pigosso, D. C. (2019). Business Model Innovation for Circular Economy and Sustainability: A Review of Approaches. *Journal of Cleaner Production*, 215, 198–216.

³⁷⁵ Sehnem, S., de Queiroz, A. A. F. S., Pereira, S. C. F., dos Santos Correia, G., Kuzma, E. (2022). Circular Economy and Innovation: A Look from the Perspective of Organizational Capabilities. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 236–250.

enerģija/degviela (13); pārtikas tehnoloģijas (11); uzņēmējdarbība (10). Par aprites ekonomiku Latvijā no 2016. – 2023. gadam zinātniskajā datubāzē *Web of Science* publicētas šādu autoru publikācijas: Dzintra Atstāja (publikāciju skaits – 22); Dagnija Blumberga (14); Juris Burlakovs (11); Yahya Jani (9); Vita Rudoviča (8); Zane Vincēviča-Gaile (8); Māris Kļaviņš (8); Inga Uvarova (8); Tatjana Tambovceva (7); Miguel Ángel Prieto Lage (7); Mait Kriipsalu (7); Inga Grīnfelde (7); Marcia Marques (7); Jesus Simal-Gandara (7); Jānis Zvirgzdiņš (6); Rudīte Vesere (6); Oskars Platnieks (6); Nātalija Cudečka-Puriņa (5); Kaur Pehme (5); Rūta Ozola-Davidāne (5); Silvija Nora Kalniņš (5); Jianbo Xiao (5); Jūlija Gušča (5). Jāsecina 69,6 % no autoriem, kuriem ir vismaz 5 zinātniskajā datubāzē *Web of Science* indeksētas zinātniskās publikācijas no 2016. – 2023. gadam, ir no Latvijas, kas norāda uz vietējo autoru interesi aprites ekonomikas Latvijā pētniecībā.

Lai gan aprites ekonomikas jēdzienu Deivids Viljams Pīrss un Kerijs Tērnors izvirzīja jau 1989. gadā, pētījumu izstrāde par aprites ekonomiku Latvijā aizsākās tikai 2016. gadā, kas ir vēlu salīdzinājumā ar Ķīnu (2003. gads), Vāciju (2004. gads), Nīderlandi (2008. gads) un Beļģiju (2011. gads), kur Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru rādītāji pēc *Eurostat* datiem ir augstākā līmenī nekā Latvijā. 2023. gadā *Web of Science* zinātnisko publikāciju skaits, kas saistīts ar aprites ekonomiku Ķīnā, Vācijā, Nīderlandē un Beļģijā bija attiecīgi 873, 376, 213, 154, kamēr Latvijā – 24. Jāsecina, ka pētniecības aktivitāšu līmenis attiecībā uz aprites ekonomiku Latvijā ir jākāpina, jo tas sekmētu aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā. Pētniecības aktivitāšu kāpināšana, savukārt, ir atkarīga no finanšu atbalsta ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3).

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara indikatoru “inovācijas” atspoguļo apakšindikatoru “ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām saistīto patentu skaits”. Laika posmā no 2011. līdz 2020. gadam Latvijā izstrādāti 11 patenti, kas saistīti ar pārstrādi un otrreizējām izejvielām, kas ir augstākais rādītājs starp Baltijas valstīm (Lietuva – 5,14 patenti; Igaunija – 4), tomēr atpaliek no tādiem šī rādītāja līderiem kā Ķīna (patentu skaits 2020. gadā – 5592,29), Dienvidkoreja (735,34), Japāna (446,37), ASV (179,96) un Vācija (45,67), kas norāda uz Baltijas valstu nepieciešamību novirzīt papildus finansējumu ar aprites ekonomiku saistītajās pētniecības un attīstības aktivitātēs, kā arī pārņemt tehnoloģijas un labo praksi no citām Eiropas un pasaules valstīm.

Jāsecina, ka pētniecības un inovāciju attīstības līmenis ir faktors, kas var pozitīvi ietekmēt pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā, tomēr, lai tas notiktu, pētniecības un inovāciju attīstībai ir nepieciešams finansiāls atbalsts.

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus vides faktoru grupas apakšfaktoros:

- Virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1);
- Resursu nepietiekamības problēmas risināšana (V2);
- Klimata pārmaiņu mazināšana (V3);
- Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana (V4);
- Atjaunīgo resursu izmantošana (V5).

Virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (VI) ietver virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta vai pakalpojuma cenā, kas attiecīgi produktus un pakalpojumus ar zemāku ietekmi uz vidi padara ekonomiski pievilcīgākus, bet produktus un pakalpojumus, kuru ietekme uz vidi ir ievērojami lielāka – mazāk ekonomiski pievilcīgus. Šim nolūkam Latvijas līmenī kā instruments tiek izmantots dabas resursu nodoklis un tajā ietvertā ražotāja paplašinātās atbildības sistēma. Arī uzņēmumu vides politikas var veicināt virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā. Apakšfaktors ietver arī virzību uz vides aspektu un aprites ekonomikas principu iestrādi zaļajos publiskajos iepirkumos.

Kamilla Auriault (*Camille Auriault*) ar līdzautoriem norāda, ka tā kā lielākoties uzņēmumi nav atbildīgi par produkta kalpošanas laika beigām, tie cenā neiekļauj vides izmaksas. Cenu veidojošajās izmaksās var ietilpt ražošana, projektēšana, piegāde, transports, mārketingas un komunikācija, taču bieži tajās neietilpst vides izmaksas par produkta dzīves cikla beigu posmu.³⁷⁶ Līdz ar to jāsecina, ka nepieciešams politisks regulējums un instrumenti, kas sekmē vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā. Tū Lans Tī Nuēns (*Thu Lan Thi Nguyen*) ar līdzautoriem kā risinājumu piedāvā nodokli: 1) koriģējošo nodokli, kas kompensē preces vai pakalpojuma ietekmi uz vidi; 2) samazinātas pievienotās vērtības nodokļa likmes videi draudzīgām precēm, pamatojoties uz to salīdzinoši zemo ietekmi uz vidi, salīdzinot ar mazāk draudzīgām alternatīvām. Koriģējošā nodokļa un samazinātas pievienotās vērtības nodokļa pieeju piemērošana primārās enerģijas resursiem, norāda, ka ārējo faktoru iekļaušana cenā, novērs videi nekaitīgu produktu (piemēram, no biomasas ražotas elektroenerģijas) cenu neizdevīgumu, padarot tos par labāku izvēli salīdzinājumā ar lētajiem enerģijas resursiem kā akmeņogles, nafta un dabasgāze.³⁷⁷ Debabrata Gošs (*Debabrata Ghosh*) ar līdzautoriem norāda, ka valdības noteikumi un politiskie instrumenti kalpo vajadzīgajam mērķim, lai motivētu uzņēmumus nodrošināt augstākus produktu vides veiktspējas līmeņus. Augstāks valdības sodu/subsīdiju līmenis rezultējas uzņēmumu piedāvātajos produktos ar zemāku ietekmes uz vidi līmeni, gūstot priekšrocības zaļo patērētāju tirgū.³⁷⁸ Jāsecina, ka dažādi valsts līmeņa instrumenti (nodokļi, subsīdijas, sodu sistēmas) var tikt veiksmīgi izmantotas, lai sekmētu virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā.

Virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā Latvijā sekmē dabas resursu nodoklis un tajā ietvertā ražotāja paplašinātās atbildības sistēma. Dabas resursu nodokļa mērķis ir veicināt dabas resursu ekonomiski efektīvu izmantošanu, ierobežot vides piesārņošanu, samazināt vidi piesārņojošas produkcijas ražošanu un realizāciju, veicināt jaunu, vidi saudzējošu tehnoloģiju ieviešanu, atbalstīt tautsaimniecības ilgtspējīgu attīstību, kā arī

³⁷⁶ Auriault, C., Aze, F., Morgan, J., Sopolana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirrer, 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>

³⁷⁷ Nguyen, T. L. T., Laratte, B., Guillaume, B., Hua, A. (2016). Quantifying Environmental Externalities with a View to Internalizing Them in the Price of Products, Using Different Monetization Models. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 13–23.

³⁷⁸ Ghosh, D., Shah, J., Swami, S. (2020). Product Greening and Pricing Strategies of Firms Under Green Sensitive Consumer Demand and Environmental Regulations. *Annals of Operations Research*, 290, 491–520.

finansiāli nodrošināt vides aizsardzības pasākumus. Dabas resursu nodokļa maksātāji ir personas, kas: iegūst ar nodokli apliekamus dabas resursus; realizē ar nodokli apliekamus dabas resursus, kas iegūti tādā saimnieciskajā darbībā, kura neattiecas uz derīgo izrakteņu ieguvu no zemes dziļēm; izmanto zemes dziļu derīgās īpašības, iesūknējot ģeoloģiskajās struktūrās dabasgāzi; emitē vidē ar nodokli apliekamas piesārņojošas vielas, apglabā atkritumus atkritumu poligonā, sadedzina atkritumus atkritumu sadedzināšanas vai līdzsadedzināšanas iekārtā; lieto ūdens resursus elektroenerģijas ražošanai hidroelektrostacijā. Dabas resursu nodoklis attiecas arī uz personām, kas realizē videi kaitīgas preces vai preces iepakojumā; savas saimnieciskās darbības nodrošināšanai izmanto videi kaitīgas preces; sabiedriskajā ēdināšanā un mazumtirdzniecībā realizē vienreiz lietojamus galda traukus un piederumus, un citām personām. Dabas resursu nodokļa likumā ietvertā ražotāja paplašinātās atbildības sistēma tiek piemērota vieglajiem automobiļiem, kas paredzēti pasažieru pārvadāšanai, tricikliem, kvadricikliem; iepakojumam vai vienreiz lietojamiem galda traukiem un piederumiem; videi kaitīgām precēm.³⁷⁹

Dabas resursu nodokļu likmes par sadzīves atkritumu un nebīstamo ražošanas atkritumu apglabāšanu no 2020. gada (50 EUR/t) līdz 2024. gadam (110 EUR/t) augušas 2,2 reizes. Dabas resursu nodokļa likums nosaka, ka 2025. gadā nodokļa likme būs 120 EUR/t, bet, sākot ar 2026. gadu – 130 EUR/t. Savukārt bīstamo atkritumu apglabāšanas likme augusi 1,92 reizes no 60 EUR/t 2020. gadā līdz 115 EUR/t 2024. gadā. No 2025. gada bīstamo atkritumu apglabāšanas likme būs 125 EUR/t, bet 2026. gadā – 135 EUR/t.³⁸⁰ Jāsecina, ka gan sadzīves, gan bīstamo atkritumu apglabāšanas likmēm ir pieaugoša tendence, kas atkritumu apglabāšanu poligonos padara dārgāku, tādā veidā motivējot piemērot aprites ekonomikas principus un samazināt radīto atkritumu apjomu.

Virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā ir būtisks faktors, kas skar divas būtiskas dimensijas – vides un ekonomisko. Vides izmaksu iekļaušana produktu cenā padarīs videi draudzīgākus produktus un pakalpojumus konkurētspējīgākus attiecībā pret produktiem un pakalpojumiem ar salīdzinoši lielāku ietekmi uz vidi, tādā veidā apmierinot patērētāja tirgus ekonomikas stimulu – par zemāku cenu nopirkta prece. Pārejai uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā ir potenciāls paplašināt patērētāju segmentu, kas dod priekšroku videi draudzīgākām precēm, samazinot cenas kā kritērija nozīmi preces vai pakalpojuma izvēlē. Tas var sekmēt arī “zaļo” patērētāju īpatsvara palielināšanos. Lai sekmētu virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā, būtiska ir atbilstoša normatīvā regulējuma attīstība un tādu instrumentu kā nodokļu, subsīdiju, soda sistēmu atbilstoša piemērošana.

Resursu nepietiekamības problēmas risināšana (V2) ietver aprites ekonomikas potenciālo devumu resursu nepietiekamības risināšanā. Zemes resursu pārsniegšanas diena 2023. gada bija 2. augustā. Balstoties uz lineārās ekonomikas modeli, pasaules iedzīvotāji dabas resursus patērē līmenī, kas pielīdzināms 1,7 planētām Zeme, kas ved pretī atsevišķu resursu

³⁷⁹ Dabas resursu nodokļa likums (2005) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: https://likumi.lv/ta/id/124707#p14_1

³⁸⁰ Turpat

grupu izsīkumam un pamato resursu nepietiekamības problēmu.³⁸¹ Ieviešot aprites ekonomikas konceptu, būtu iespējams samazināt spiedienu uz primārajiem dabas resursiem un tuvināties ilgtspējīgai resursu izmantošanai.

Uz planētas robežām un iespējamajām resursu nepietiekamības problēmām norādījuši virkne zinātnieku^{382, 383, 384}, un šī atziņa caurvij promocijas darba 1. daļu. Erlīks uzsver pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņu ietekmi uz planētas resursu krājumiem.³⁸⁵ Hārdins norāda, ka indivīdu rīcības algoritmam ierobežotu kopējo resursu apstākļos ir negatīvā ietekme uz dabas resursu krājumiem.³⁸⁶

Globālās materiālu izmantošanas tendences norāda uz šādu materiālu grupu ikgadējo ieguves apjomu pieaugumu no 1970. līdz 2023. gadam:

- metāla rūdas – no 2,64 miljrd. tonnām 1970. gadā līdz 10,31 miljrd. tonnām 2023. gadā (290,5 % pieaugums);
- fosilais kurināmais – no 6,12 tonnām 1970. gadā līdz 15,98 miljrd. tonnām 2023. gadā (161,1 % pieaugums);
- nemetāliskie minerāli – no 9,53 tonnām 1970. gadā līdz 50,99 miljrd. tonnām 2023. gadā (435,0 % pieaugums);
- biomasa – no 12,73 tonnām 1970. gadā līdz 26,87 miljrd. tonnām 2023. gadā (111,1 % pieaugums)³⁸⁷.

Jāsecina, ka visu materiālu grupu ikgadējo ieguves apjoms pieaudzis vismaz 2,1 reizes, kas norāda uz palielinātu spiedienu uz dabas resursiem.

4.3. attēls ilustrē izejvielu ieguves īpatsvara sadalījumu pa pasaules reģioniem 1970. un 2023. gadā. Jāsecina, ka no 1970. līdz 2023. gadam izteikti pieaudzis izejvielu īpatsvars Āzijas un Klusā okeāna reģionā. Savukārt izejvielu īpatsvars no 1970. gada līdz 2023. gadam ir krities no 13,84 līdz 5,09 % Austrumeiropas, Kaukāza un Centrālāzijas reģionā; no 20,77 % līdz 8,83 % Eiropā; no 21,95 % līdz 10,15 % Ziemeļamerikā. Izejvielu ieguves īpatsvara izmaiņas ietekmē daudz faktoru, tai skaitā, izejvielu pietiekamība attiecīgajā pasaules reģionā, Āzijas valstu, īpaši Ķīnas, industriālās ražošanas attīstība, attīstīto pasaules reģionu, piemēram, Eiropas un Ziemeļamerikas pārorientācija uz pakalpojumu un tehnoloģiju nozarēm.

³⁸¹ Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

³⁸² Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. New York, 102, 27.

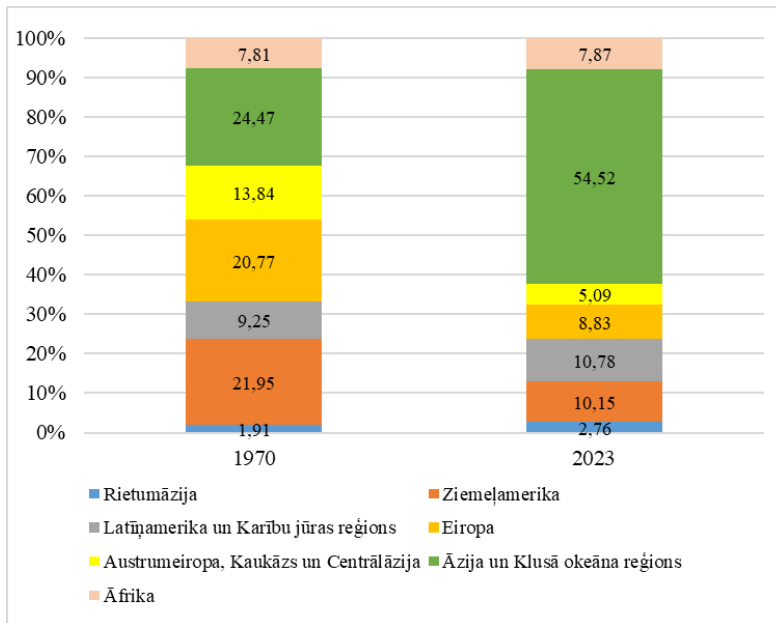
³⁸³ Illich, I., (1973). *Tools For Conviviality*. Harper & Row, New York.

³⁸⁴ Næss, A., Rothernberg, D., (1989). *Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 223 p.

³⁸⁵ Ehrlich, P.R. (1968). *The Population Bomb*. Ballantine Books, New York.

³⁸⁶ Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 1243–1248.

³⁸⁷ Global Trends of Material Use (2023) [online]. materialflows.net [accessed 20 November 2023]. Available at: <https://www.materialflows.net/global-trends-of-material-use/>



4.3. att. Izejvielu ieguves īpatsvara sadalījums pa pasaules reģioniem 1970. un 2023. gadā (autora veidots, balstoties uz ³⁸⁸).

OECD prognozes liecina, ka kopējais materiālu izmantošanas apjoms pieaugs par 111,4 % no 79 Gt 2011. gadā līdz 167 Gt 2060. gadā, metālu izmantošanas apjomiem pieaugot no 8 Gt līdz 20 Gt; fosilajam kurināmajam – no 14 Gt līdz 24 Gt; biomasai – 20 Gt līdz 37 Gt; nemetāliskajiem minerāliem – 37 līdz 86 Gt. *OECD* ekspertu prognozes liecina, ka kopējais materiālu izmantošanas apjoms no 33 kg/dienā 2011. gadā pieaugs līdz 45 kg/dienā 2060. gadā.³⁸⁹ Jānorāda, ka materiālu izmantošanas apjoma prognožu īstenošanās praksē lielā mērā ir atkarīgas no pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņām (S1).

Nontipa Supančajamata (*Nontipa Supanchaiyamat*) un Endrjū Džons Hants (*Andrew John Hunt*) norāda uz kritiskajiem periodiskās tabulas elementiem, kuru zināmās rezerves tiks izsmeltas: 1) tuvākajos 5–20 gados (Cinks, Selēns, Alva, Antimons, Zelts, Tallijs, Svins); 2) tuvākajos 20–50 gados (Mangāns, Gallijs, Germānijs, Arsēns, Rutēnijs, Rodijs, Sudrabs, Kadmijs, Indijs, Hafnijs, Volframs, Osmijs, Iridijs, Platīns, Bismuts, Urāns); 3) tuvākajos 50–100 gados (Fosfors, Sērs, Kobalts, Niķelis, Varš, Cirkonijs, Niobijs, Molibdēns, Pallādijs, Telūrs, Tantāls, Rēnijs, Dzīvsudrabs, Neptūnijs).³⁹⁰ Jāsecina, ka 38 no 118 (32,2 %) ķīmisko elementu periodiskajā tabulā esošo elementu zināmās rezerves izsīks nākamo 100 gadu laikā,

³⁸⁸ Global Trends of Material Use (2023) [online]. [materialflows.net](https://www.materialflows.net) [accessed 20 November 2023]. Available at: <https://www.materialflows.net/global-trends-of-material-use/>

³⁸⁹ OECD (2019) [online]. *Global Material Resources Outlook to 2060*. [oecd.org](https://www.oecd.org/publications/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm) [accessed 20 November 2023]. Available at: <https://www.oecd.org/publications/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm>

³⁹⁰ Supanchaiyamat, N., Hunt, A. J. (2019). Conservation of Critical Elements of the Periodic Table. *ChemSusChem*, 12(2), 397–403.

kas pamato resursu nepietiekamības problemātiku un liek meklēt alternatīvus resursu izlietošanas paņēmienus.

Gan izejvielu ieguves īpatsvara sadalījums pa pasaules reģioniem (skat. 4.3. att.), gan Eiropas Savienības pašpietiekamības analīze (skat. 3.28. att.) norāda uz Eiropas reģiona izejvielu atkarību no citiem pasaules reģioniem. Materiālās importa atkarības Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā analīze norāda uz nepieciešamību uzturēt stabilas tirdzniecības attiecības ar ārvalstu materiālu piegādātājiem, kas savukārt uzsvēr resursu nepietiekamības problemātikas globālo ietilpību.

Aprites ekonomiku kā potenciālo risinājumu resursu nepietiekamības problēmai minējuši vairāki autori.^{391, 392, 393, 394} Zinātnieku minētās atziņas atziņas saistībā ar aprites ekonomiku resursu nepietiekamības problēmas risināšanā:

- aprites ekonomikas R-stratēģiju piemērošana samazina pieprasījumu pēc dabas resursu ieguves³⁹⁵;
- pāreja no lineārās ekonomikas uz aprites ekonomiku samazina resursu ieguves un atkritumu apsaimniekošanas ekonomisko nozīmi³⁹⁶;
- aprites ekonomikas tiecas pagarināt materiālu lietderīgās lietošanas laiku, veicina pārstrādi, lai maksimizētu materiāla vienības kalpošanas laiku, vienlaikus samazinot ietekmi uz vidi un resursu izmantošanas apjomus³⁹⁷;
- aprites ekonomika atsaista ekonomisko izaugsmi no resursu patēriņa un maksimizē pozitīvos vides, ekonomiskos un sociālos efektus^{398, 399, 400};
- resursu efektivitātes uzlabošana ir būtiskas aprites ekonomikas elements⁴⁰¹.

³⁹¹ Reh, L. (2013). Process Engineering in Circular Economy. *Particuology*, 11(2), 119–133.

³⁹² Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). 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, 57–63.

³⁹³ Geipele, I., Plotka, K., Wirzhibitskis, Y., Zvirgzdins, J. (2018). The Synergy in Circular Economy. In *Third International Conference on Economic and Business Management (FEEM 2018)*. Atlantis Press, 65–68.

³⁹⁴ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, S. (2019). Circular Economy in Built Environment and Real Estate Industry. In *Proceedings of the 13th International Conference "Modern Building Materials, Structures and Techniques"*, Vilnius, Lithuania, 16–17 May, 2019. Vilnius: VGTU Press "Technika", 704–713.

³⁹⁵ Song, Q., Li, J., Zeng, X. (2015). Minimizing the Increasing Solid Waste Through Zero Waste Strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199–210.

³⁹⁶ Stahel, W. R. (2013). The Business Angle of a Circular Economy—Higher Competitiveness, Higher Resource Security and Material Efficiency. *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*, 1–10.

³⁹⁷ Tisserant, A., Pauliuk, S., Merciai, S., Schmidt, J., Fry, J., Wood, R., Tukker, A. (2017). Solid Waste and the Circular Economy: A Global Analysis of Waste Treatment and Waste Footprints. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 628–640.

³⁹⁸ Dupont-Inglis, J. (2015) [online]. *Circular Economy: All Eyes On The Juncker Commission's Next Move*. suschem.blogspot.nl [accessed 21 November 2023]. Available at: <http://suschem.blogspot.nl/2015/04/circular-economy-all-eyes-on-juncker.html>

³⁹⁹ Ellen MacArthur Foundation (2016) [online]. *Intelligent Assets: Unlocking the Circular Economy Potential*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 21 November 2023]. Available at: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Intelligent_Assets_080216.pdf

⁴⁰⁰ Mendoza, J. M. F., Sharmina, M., Gallego-Schmid, A., Heyes, G., Azapagic, A. (2017). Integrating Backcasting and Eco-design for the Circular Economy: The BECE Framework. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 526–544.

⁴⁰¹ Ness, D. (2008). Sustainable Urban Infrastructure in China: Towards a Factor 10 Improvement in Resource Productivity Through Integrated Infrastructure Systems. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(4), 288–301.

Eiropas Komisijas aprites ekonomikas uzraudzības ietvara sadaļas “Otrreizējās izejvielas” apakšindikatora “apritīgo materiālu izmantošanas īpatsvars” mēra otrreizēji pārstrādāto un ekonomikā atgriezto materiālu īpatsvaru kopējā materiālu izmantojumā, tādējādi samazinot primāro izejvielu ieguves nepieciešamību un sniedzot ieguldījumu resursu saglabāšanā un resursu nepietiekamības problēmas risināšanā.

Jāsecina, ka resursu nepietiekamības problēma globalizētā pasaulē ir globālas ietilpības problēma, un uz to skatīties tikai no vienas valsts, piemēram, Latvijas, perspektīvām nebūtu korekti. Aprites ekonomikas koncepts ir atbilde resursu nepietiekamības problemātikai.

Klimata pārmaiņu mazināšana (V3) ietver aprites ekonomikas potenciālo devumu klimata pārmaiņu mazināšanā. Viena no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas priekšrocībām ir siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana, kas tiek iegūta caur pieprasījuma pēc primārajiem resursiem samazināšanos, atkrituma daudzuma samazināšanos, enerģijas patēriņa samazināšanos un vides apziņas paaugstināšanos sabiedrībā.

Siltumnīcefekta gāzu potenciāla samazināšana iespējama caur tādiem aprites ekonomikas elementiem, rīkiem un stratēģijām kā materiālu efektivitāte, elektriskie, koplietojamie un autonomie transportlīdzekļi, pārtikas atkritumu samazināšana, pasīvās mājas, atjaunīgā enerģija, produkta kalpošanas laika pagarināšana, koplietošanas un “produkts kā pakalpojums” modeļi, apritīgs produkta dizains, digitālās platformas un citiem.⁴⁰²

Aprēķināts, ka aprites ekonomikas stratēģijas varētu samazināt produktos ietvertās CO₂ emisijas par 33 %.⁴⁰³ Gērts Bergsma (*Geert Bergsma*) ar līdzautoriem aprēķinājuši, ka, ja 2/3 no sadzīves atkritumiem tiktu pārstrādātas, tad ikgadējās globālās siltumnīcefekta gāzu emisijas tiktu samazinātas par 6 %.⁴⁰⁴ Saskaņā ar Elenas Makartūras Fonda pētījumu, līdz 2030. gadam var tikt sasniegts 17 000 tonnu CO₂ ekv. samazinājums, izmantojot tādas aprites ekonomikas stratēģijas kā elektriskie un koplietošanas transportlīdzekļi, pārtikas atkritumu samazināšana, reģeneratīvas pārtikas ķēdes, pasīvās ēkas, pilsētu plānošana un atjaunīgā enerģija.⁴⁰⁵ Tādas aprites ekonomikas prakses kā ķīmisko vielu noma, barības vielu atgūšana lauksaimniecībā, materiālu aizvietošana būvniecībā un dalīto īpašumtiesību modeļi varētu samazināt līdz pat 7,5 miljardiem tonnu CO₂ ekvivalenta visā pasaulē.⁴⁰⁶ Materiālu efektivitāte, kas saistīta ar puses izejmateriālu aizvietošanu ar pārstrādātiem materiāliem un produktu izmantošanas laika dubultošanu līdz 2030. gadam varētu samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas par 3–10 %

⁴⁰² Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.

⁴⁰³ Janssens, C. (2017) [online]. *What role can circular economy play in delivering the Paris Agreement?* Institute for European Environmental Policy, iEEP.eu [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://ieep.eu/news/what-role-can-circulareconomy-play-in-delivering-the-paris-agreement>

⁴⁰⁴ Bergsma, G., Bijleveld, M., Nusselder, S. (2016) [online]. *The circular economy as a key instrument for reducing climate change*. CE Delft [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://www.cedelft.eu/en/publications/1803/thecircular-economy-as-a-key-instrument-for-reducing-climate-change>

⁴⁰⁵ Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>

⁴⁰⁶ Schroeder, P., Anggraeni, K., Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77–95.

(apmēram 75 tCO₂ ekv.) Somijā, Francijā, Nīderlandē, Spānijā un Zviedrijā.⁴⁰⁷ Būvniecības nozarē ir iespējams globālo siltumnīcefekta gāzu samazinājums par 17 %, pārstrādājot būvniecības atkritumus. Transportlīdzekļos un elektrisko un elektronisko iekārtu aprīkojumā iekļautās emisijas var samazināt attiecīgi par 43 % un 45 %, izmantojot pārstrādi.⁴⁰⁸ Promocijas darba autors ar līdzautoriem secina, ka pasažieru transportlīdzekļu dalīšanās stratēģijas pielāgošana ES valstīm (izņemot Bulgāriju, Kipru un Maltu), samazinātu siltumnīcefekta gāzu emisijas par 358,6 MtCO₂ ekv. gadā un sniegtu 7,64 miljrd. EUR lielu ikgadējo ietaupījumu.⁴⁰⁹

Jāsecina, ka aprites ekonomikai ir potenciāls sniegt būtisku ieguldījumu klimata pārmaiņu mazināšanā.

Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana (V4) ietver aprites ekonomikas potenciālo devumu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā. Tā kā vairāk nekā 90 % no bioloģiskās daudzveidības zudumu un ūdens resursu noslodzes izraisa resursu ieguve un apstrāde⁴¹⁰, tad ilgtspējības un aprites ekonomikas principu pielāgošanai visā produktu dzīves ciklā ir potenciāls sniegt būtisku pozitīvu ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu.

Bioloģiskā daudzveidība ir dzīvo organismu formu dažādība visās vidēs; tā ietver daudzveidību sugas ietvaros, starp sugām un starp ekosistēmām.⁴¹¹ Bioloģiskās daudzveidības samazināšanās ir saistīta ar zemes pārveidošanu, plastmasas piesārņojumu okeānā, nekontrolētu gaisa, zemes, ūdens piesārņojumu, neilgtspējīgu resursu izmantošanu, un aprites ekonomikas ieviešana tiek uzskatīta kā viens no risinājumiem bioloģiskās daudzveidības tālākai sarūkšanai un sugu izmiršanai.⁴¹²

Saglabājot produktu, materiālu un citu resursu vērtību ekonomikā pēc iespējas ilgāk, uzlabojot to efektīvu izmantošanu ražošanā un patēriņā un dzīves cikla beigās atgriežot materiālus produktu ciklā, aprites ekonomikas pasākumi samazina nepieciešamību pēc resursu ieguves un samazina atkritumu daudzumu, kas kopumā ir labvēlīgs gan bioloģiskajai daudzveidībai, gan klimatam. Aprites ekonomikas darbības jomas, kas varētu sekmēt bioloģiskās daudzveidības samazināšanās apturēšanu ir: 1) samazināts patēriņš; 2) ilgtspējīgāka preču un pakalpojumu ražošana; 3) bioloģiskās daudzveidības samazināšanās virzītājspēku (piesārņojums, invazīvas sugas, pārmērīga ekosistēmu izmantošana) ietekmes samazināšana;

⁴⁰⁷ Wijkman, A., Skånberg, K. (2015). *The Circular Economy and Benefits for Society*. Club of Rome. 59 p.

⁴⁰⁸ Deloitte Sustainability (2016) [online]. *Circular economy potential for climate change mitigation*. Deloitte Conseil: Member of Deloitte Touche Tohmatsu Limited [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fin/Documents/risk/Deloitte%20-%20Circular%20economy%20and%20Global%20Warming.pdf>

⁴⁰⁹ Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.

⁴¹⁰ 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>

⁴¹¹ Bioloģiskā daudzveidība (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 23 novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/1/C4%ABder%C4%ABba>

⁴¹² Roberts, L., Georgiou, N., Hassan, A. M. (2023). Investigating Biodiversity and Circular Economy Disclosure Practices: Insights from Global Firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(3), 1053–1069.

4) klimata pārmaiņu mazināšana; un 5) bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas un atjaunošanas darbības.⁴¹³

Galvenās identificētās aprites ekonomikas stratēģijas ar pozitīvu ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu ir biomīmikrija, ekosistēmu pakalpojumu novērtēšana, bioekonomika un atjaunīgā enerģija.⁴¹⁴ Enni Ruokamo ar līdzautoriem norāda, ka aprites ekonomikas darbības, kas samazina neapstrādātu izejvielu ieguvu un mazina zemes izmantošanas spiedienu, un aprites ekonomikas stratēģiju piemērošanai būvniecības un nekustamā īpašuma nozarēm (materiālu efektivitātes uzlabošana, kaskadēšana, materiālu un produktu izmantošanas un atkārtotas izmantošanas optimizēšana, ēku kalpošanas laika pagarināšana, telpu izmantošanas optimizēšana), ir labs potenciāls, lai mazinātu spiedienu uz bioloģisko daudzveidību Somijā.

Jāsecina, ka aprites ekonomikas ietekme uz bioloģisko daudzveidību ir jauns un nepietiekoši izpētīts pētījuma virziens, tomēr vairāki autori ir identificējuši aprites ekonomikas pasākumu pozitīvo ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības samazināšanos. Tā kā aprites ekonomikas stratēģijām ir pozitīva ietekme uz klimata pārmaiņu mazināšanu, tad caur klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumiem, tiek atstāta netieša pozitīva ietekme uz bioloģiskās daudzveidības samazināšanos. Jāsecina, ka aprites ekonomika piedāvā samazināt ekonomiskās sistēmas negatīvo ietekmi uz vidi, salīdzinot ar lineārās ekonomikas praksēm, tomēr bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai nepieciešamas arī specifiski adresētas, proaktīvas darbības sugu un biotopu aizsardzības stāvokļa uzlabošanai.

Atjaunīgo resursu izmantošana (V5). Viens no jebkuras ekonomiskās sistēmas būtiskiem aspektiem ir enerģētika un enerģijas aspekts. Aprites ekonomikas koncepta ietvaros izmantotajai enerģijai jābalstās uz atjaunīgajiem energoresursiem (saules, vēja, ūdens, ģeotermālā, bioenerģija, viļņu enerģija)⁴¹⁵, tāpēc pāreja uz atjaunīgajiem energoresursiem ir būtiska pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos. Indikators ietver arī bioloģiskos resursus, piemēram, koksni, kuras izmantošana rūpniecībā, būvniecībā un citās nozarēs var atslogot spiedienu uz neatjaunīgajiem dabas resursiem. Bioloģisko resursu ieguvē jāpiemēro ilgtspējības principi tā, lai bioloģisko resursu ieguves ātrums nepārsniegtu to dabiskās atjaunošanās spēju ātrumu.

Valērijo Elija (*Valerio Elia*) ar līdzgaitniekiem uzsver, ka viens no būtiskiem aprites ekonomikas ieviešanas priekšnosacījumiem ir atjaunīgo un pārstrādājamo resursu (ieskaitot atjaunīgo enerģiju) īpatsvara palielināšana⁴¹⁶. Tāpat Elenas Makartūras fonds norādīja uz fosilā

⁴¹³ Günther, J., Manshoven, S., Paleari, S., Fuchs, G., Carré, A., Fischer-Bogason, R., Nielsen, T. (2023) [online]. *Circular Economy and Biodiversity*. European Environment Agency [accessed 23 November 2023]. Available at: [https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-report-2023-7-circular-economy-and-biodiversity/@@download/file/ETC%20report%20CE_biodiversity_final_20230524%20\(1\).pdf](https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-report-2023-7-circular-economy-and-biodiversity/@@download/file/ETC%20report%20CE_biodiversity_final_20230524%20(1).pdf)

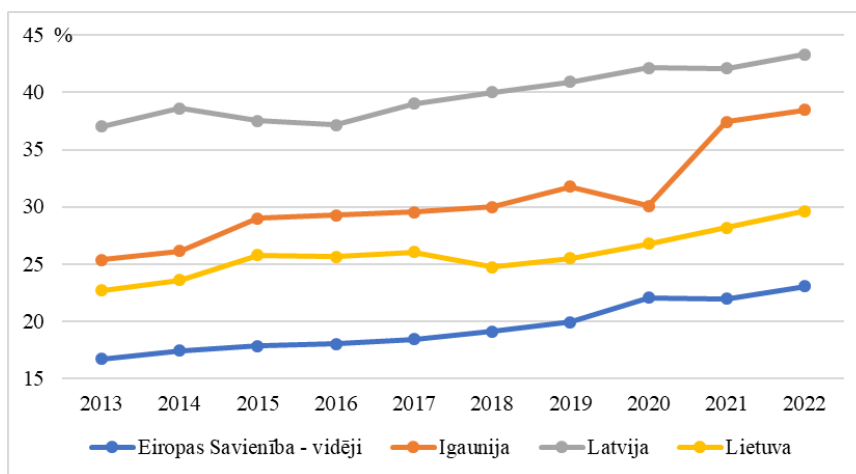
⁴¹⁴ Buchmann-Duck, J., Beazley, K. F. (2020). An Urgent Call for Circular Economy Advocates to Acknowledge Its Limitations in Conserving Biodiversity. *Science of the Total Environment*, 727, 138602.

⁴¹⁵ 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.

⁴¹⁶ Elia, V., Gnoni, M. G., Tornese, F. (2017). Measuring Circular Economy Strategies Through Index Methods: A Critical Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2741–2751.

kurināmā aizstāšanu ar atjaunīgo enerģiju kā vienu no aprites ekonomikas principiem.⁴¹⁷ Kvalitatīvajā kontentanalīzē⁴¹⁸ un bibliometriskajā analīzē atjaunīgā enerģija identificēta kā viens no aprites ekonomikas elementiem.

Latvijas no atjaunīgajiem energoresursiem saražotās enerģijas īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā no 2013. līdz 2022. gadam pieaudzis par 6,28 %, sekmējot pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā (skat. 4.4. att.). Baltijas valstu no atjaunīgajiem energoresursiem saražotās enerģijas īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā ir augstāks kā vidēji ES. Pie tam Latvijai ir 3. augstākais rādītājs ES (43,32 % 2022. gadā), atpaliekot tikai no Zviedrijas (66,0 % 2022. gadā) un Somijas (47,89 % 2022. gadā).



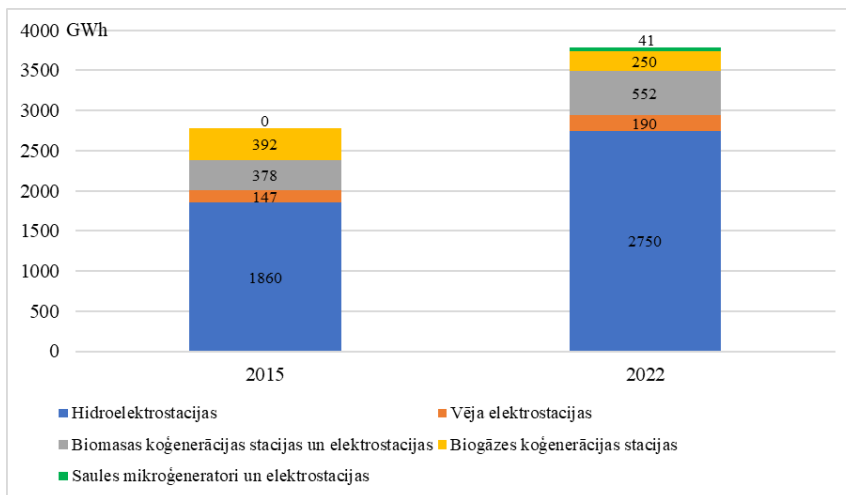
4.4. att. No atjaunīgajiem energoresursiem saražotās enerģijas īpatsvara bruto enerģijas galapatēriņā dinamika Baltijas valstīs un Eiropas Savienībā no 2013. līdz 2022. gadam (%) (autora veidots pēc Eurostat datiem⁴¹⁹).

Lielākā daļa no Latvijā saražotās elektroenerģijas no atjaunīgajiem resursiem ir ūdens enerģija, kas tiek saražota hidroelektrostacijās (2015. gadā – 67,0 %; 2022. gadā. – 72,7 %) (skat. 4.5. att.). Kopējais saražotās enerģijas apjoms ir palielinājies no 2777 GWh 2015. gadā līdz 3783 GWh 2022. gadā. Pozitīvas tendences no 2015. gada līdz 2022. gadam vērojamas arī biomasas, vēja un saules enerģijas attīstībā Latvijā.

⁴¹⁷ Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Delivering the Circular Economy - a Toolkit for Policy Makers*. emf.thirdlight.com [accessed 24 November 2023]. Available at: <https://emf.thirdlight.com/file/24/neVTuDFno5ajUene-man51bBE/Delivering%20the%20circular%20economy%3A%20a%20toolkit%20for%20policymakers.pdf>

⁴¹⁸ 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.

⁴¹⁹ Eurostat (2023) [online]. *Share of energy from renewable sources*. ec.europa.eu [accessed 23 November 2023]. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_ind_share



4.5. att. Latvijā saražotā elektroenerģija no atjaunīgajiem energoresursiem 2015. un 2022. gadā pa enerģijas veidiem (GWh) (autora veidots, balstoties uz ⁴²⁰).

Ūdens enerģija, kas jau pašlaik nodrošina lielāko no atjaunīgajiem energoresursiem saražotās elektroenerģijas daļu Latvijā, turpmāk attīstāma caur mazajām hidroelektrostacijām. Ņemot vērā plaši pieejamos resursus, biomasas un biogāzes attīstībai Latvijas teritorijā ir labs potenciāls. Latvijas teritorijā uzstādīto saules un vēja enerģijas tehnoloģiju saražotā enerģija ir tieši atkarīga no saulaino un vējaino dienu skaita gada laikā. Šo tehnoloģiju saražotās enerģijas daudzumu ir grūti prognozēt, īpaši pieaugot klimata pārmaiņu ietekmei. Lai integrētu un attīstītu saules un vēja enerģiju Latvijā, nepieciešams risināt enerģijas uzkrāšanas problemātiku. Viens no piedāvātajiem risinājumiem ir enerģijas uzkrāšanas sistēmu attīstība.^{421, 422}

Jāsecina, ka Latvijas virzība uz atjaunīgās enerģijas īpatsvara bruto enerģijas galapatēriņā palielināšanos sekmē aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā.

Balstoties uz aprites ekonomikas raksturīgo elementu analīzi (2. daļa), aprites ekonomikas ieviešanas Latvijā analītisko novērtējumu (3. daļa) un aprites ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes (1. daļa) atziņām, promocijas darba autors izvirzījis šādus tiesisko faktoru grupas apakšfaktoros:

- Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (T1);
- Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā (T2).

⁴²⁰ Centrālā statistikas pārvalde (2023) [tiešsaiste]. *Latvijas energobilance 2022. gadā*. stat.gov.lv [skatīts 2023. gada 24. novembrī]. Pieejams: <https://stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/noz/energetika/publikacijas-un-infografikas/15219-latvijas-energibilance-2022>

⁴²¹ Zvirgzdins, J., Senfelde, M., Plotka, K. (2018). Nuclear Energy and Renewable Energy in Urban Environment. In: *International Scientific Conference "New Challenges of Economic and Business Development - 2018: Productivity and Economic Growth"*: Proceedings, Latvia, Riga, 10–12 May, 2018 Riga: University of Latvia, 825–835.

⁴²² Zvirgzdins, J., Linkevics, O. (2020). 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*, 57(3), 20–31.

Hermans Edvards Deilijs norāda, ka valdības lēmumiem, likumiem un normatīvajam regulējumam ir būtiska nozīme dabas resursu saglabāšanā.⁴²³ Līdz ar to gan Eiropas Savienības, gan Latvijas Republikas normatīvajam regulējumam ir būtiska nozīme aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā.

Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (Ti1). Eiropas Savienības normatīvo regulējumu attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs nosaka, regulē un virza: Eiropas Zaļais kurss⁴²⁴, Jaunais aprites ekonomikas rīcības plāns “Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu”⁴²⁵, Ekodizaina direktīva⁴²⁶, Regula par ES ekomarkējumu⁴²⁷, Zaļā Publiskā Iepirkuma kritēriji⁴²⁸, Direktīva par atsevišķiem preču pārdošanas līgumu aspektiem⁴²⁹, Rūpniecisko emisiju direktīva⁴³⁰, Bateriju un akumulatoru direktīva⁴³¹, Direktīva par nolietotiem transportlīdzekļiem⁴³², Direktīva par iepakojumu un izlietoto iepakojumu⁴³³, ES stratēģija attiecībā uz plastmasu aprites ekonomikā⁴³⁴, Direktīva par konkrētu plastmasas izstrādājumu ietekmes uz vidi samazināšanu

⁴²³ Daly, H.E., (1977). *Steady-State Economics*. W.H. Freeman, San Francisco.

⁴²⁴ 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>

⁴²⁵ 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>

⁴²⁶ 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>

⁴²⁷ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 66/2010 (2009. gada 25. novembris) par ES ekomarkējumu (2009) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32010R0066>

⁴²⁸ 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

⁴²⁹ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/771 (2019. gada 20. maijs) par atsevišķiem preču pārdošanas līgumu aspektiem (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX:32019L0771>

⁴³⁰ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2010/75/ES (2010. gada 24. novembris) par rūpnieciskajām emisijām (piesārņojuma integrēta novēršana un kontrole) (2010) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj/?locale=LV>

⁴³¹ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2006/66/EK (2006. gada 6. septembris) par baterijām un akumulatoriem, un bateriju un akumulatoru atkritumiem un ar ko atceļ Direktīvu 91/157/EEK (2006) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/66/oj/?locale=LV>

⁴³² Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/53/EK (2000. gada 18. septembris) par nolietotiem transportlīdzekļiem (2000) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32000L0053>

⁴³³ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 94/62/EK (1994. gada 20. decembris) par iepakojumu un izlietoto iepakojumu (1994) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj/?locale=LV>

⁴³⁴ Eiropas Komisija (2018) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai “Eiropas stratēģija attiecībā uz plastmasu aprites ekonomikā”*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=PL>

⁴³⁵, Regula par vielu un maisījumu klasificēšanu, marķēšanu un iepakojšanu⁴³⁶, Regula par atkritumu sūtijumiem⁴³⁷, Korporatīvās ilgtspējas ziņošanas direktīva⁴³⁸ u.c.

Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā (Ti2). Latvijas Republikas normatīvo regulējumu attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā nosaka, regulē un virza: Atkritumu apsaimniekošanas likums⁴³⁹, Dabas resursu nodokļa likums⁴⁴⁰, Rīcības plāns pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam⁴⁴¹, Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.–2028. gadam⁴⁴², Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam⁴⁴³, Latvijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam⁴⁴⁴, Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam⁴⁴⁵, Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.–2027. gadam⁴⁴⁶, Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam (NAP2027)⁴⁴⁷, Latvijas Bioekonomikas

⁴³⁵ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/904 (2019. gada 5. jūnijs) par konkrētu plastmasas izstrādājumu ietekmes uz vidi samazināšanu (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj/?locale=LV>

⁴³⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1272/2008 (2008. gada 16. decembris) par vielu un maisījumu klasificēšanu, marķēšanu un iepakojšanu un ar ko groza un atceļ Direktīvas 67/548/EEK un 1999/45/EK un groza Regulu (EK) Nr. 1907/2006 (2008) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/?locale=LV>

⁴³⁷ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1013/2006 (2006. gada 14. jūnijs) par atkritumu sūtijumiem (2006) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1013>

⁴³⁸ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2022/2464 (2022. gada 14. decembris), ar ko attiecībā uz korporatīvo ilgtspējas ziņu sniegšanu groza Regulu (ES) Nr. 537/2014, Direktīvu 2004/109/EK, Direktīvu 2006/43/EK un Direktīvu 2013/34/ES (2022) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32022L2464>

⁴³⁹ Atkritumu apsaimniekošanas likums (2010) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/221378-atkritumu-apsaimniekosanas-likums>

⁴⁴⁰ Dabas resursu nodokļa likums (2005) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: https://likumi.lv/ta/id/124707#p14_1

⁴⁴¹ 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>

⁴⁴² Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.-2028. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/atkritumu-apsaimniekosanas-valsts-plans-2021-2028gadam-0>

⁴⁴³ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/vides-politikas-pamatnostadnes-2021-2027-gadam>

⁴⁴⁴ Ekonomikas ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.-2030. gadam*. em.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/nacionalais-energetikas-un-klimata-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

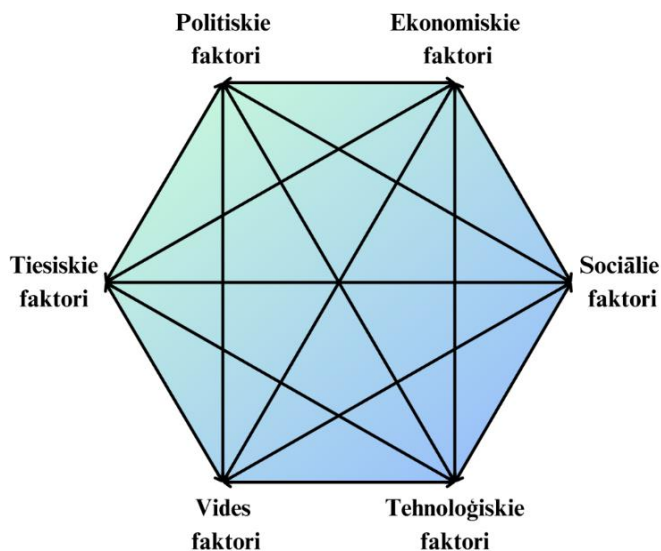
⁴⁴⁵ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2019) [tiešsaiste]. *Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam*. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/342214-latvijas-strategija-klimatneitralitates-sasniesganai-lidz-2050-gadam>

⁴⁴⁶ Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.-2027. gadam*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lv/latvijas-kopejas-lauksaimniecibas-politikas-strategiskais-plans-2023-2027gadam-0>

⁴⁴⁷ Ministru kabinets (2020) [tiešsaiste]. *Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam*. mk.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.mk.gov.lv/lv/latvijas-nacionalais-attistibas-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

stratēģija 2030⁴⁴⁸, Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam⁴⁴⁹, informatīvais ziņojums “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu”⁴⁵⁰, Viedās specializācijas stratēģija⁴⁵¹, u.c.

Izvērtējot aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošos faktorus pa *PESTEL* faktoru grupām, jāsecina, ka faktori ir savstarpēji saistīti un atrodas mijiedarbībā (skat. 4.6. att.).



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

Promocijas darba autors identificējis faktoru grupu tiešu un netiešu ietekmi uz citu grupu apakšfaktoriem. Piemēram, politisko faktoru grupa ietekmē citu faktoru grupas šādi:

- virzīta aprites ekonomikas politika dažādos pārvaldības līmeņos tuvina ilgtermiņa ekonomiskajiem ieguvumiem (E1);
- politikas virzība uz aprites ekonomiku dažādos līmeņos caur dažādiem atbalsta instrumentiem var sekmēt uzņēmējdarbības modeļu strukturālas pārmaiņas, kas atbilst aprites ekonomikas principiem (E2), un nodrošināt uzņēmējdarbības modeļu ekonomisko dzīvotspēju (E4);

⁴⁴⁸ Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/latvijas-bioekonomikas-strategija>

⁴⁴⁹ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/notekudenu-apsaimniekosanas-investiciju-plans-2021-2027-gadam>

⁴⁵⁰ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Informatīvais ziņojums “Par nolietotu riepu apsaimniekošanu”*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/par-nolietotu-riepu-apsaimniekosanu>

⁴⁵¹ Izglītības un zinātnes ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Viedās specializācijas stratēģija*. izm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.izm.gov.lv/lv/viedas-specializācijas-strategija>

- dažādu pārvaldības līmeņu virzīta politika pozitīvi iespaidos pieejamo finansiālo atbalstu dažādām ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3);
- mērķtiecīgi virzīta aprites ekonomikas ieviešanas politika var sekmēt uzņēmumu vēlmi sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos (E5);
- virzīta dažādu līmeņu aprites ekonomikas politika var sekmēt priekšnosacījumu izveidi un uzlabot Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavību aprites ekonomikas ieviešanai (E6);
- viens no aprites ekonomikas ieviešanas ES un Latvijas valdības politikas rīcības virzieniem ir ilgtspējīga patēriņa veicināšana, kas ir saistīts ar patērētāju mentalitātes un paradumu ietekmēšanu (S2);
- Latvijas Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam 7. rīcības virziens ir “Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana”, kas ietekmē sabiedrības vides apziņas līmeni (S3), kā arī sabiedrības gatavību pieņemt aprites ekonomikas principus (S5). Palielinoties vides apziņas līmenim, var tikt sasniegti uzlabojumi apakšfaktoros S2 un S4; pastarpināti arī S1, ja, uzlabojoties vides apziņas līmenim, tiek plānots potenciāli samazināt mājāsaimniecības potenciālo lielumu;
- viens no ES politikas rīcības virzieniem saskaņā ar Jauno aprites ekonomikas rīcības plānu “Par tīrāku un konkurētspējīgāku Eiropu”⁴⁵² ir caurviju pasākumi, kuros iekļauti pārkārtošanās virzītājspēki – pētniecība, inovācijas un digitalizācija, kas norāda uz tiešu ietekmi uz apakšfaktoriem T5 un T1. Cits ES rīcības plāna virziens ir “ilgtspējīgu produktu rīcībpolitikas satvars”, kas sevī ietver ilgtspējīgu produktu izstrādi, kas norāda uz tiešu ietekmi uz apakšfaktoru T2 – produktu dizains. Tajā pašā laikā ilgtspējīgu produktu izstrādē būtiska ir materiālu izvēle (V5), kurai būtu jāvirzās uz bioloģisko resursu izmantošanu, piemēram, koksni, kuras izmantošana rūpniecībā, būvniecībā un citās nozarēs var atslēgt spiedienu uz neatjaunīgajiem dabas resursiem. ES politikas virzība uz klimatneitralitāti un atbalsts atjaunīgo energoresursu integrēšanai enerģētikas nozarē arī ietekmē apakšfaktoru V5;
- virzīta aprites ekonomikas politika dažādos pārvaldības līmeņos veicina atbilstošas resursu pārvaldības un atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras (T4) izveidi. Viens no galvenajiem rīcības virzieniem saskaņā ar Rīcības plānu pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam ir atkritumu pārvēršana par resursiem (sadzīves atkritumu pārstrāde un sagatavošana atkārtotai izmantošanai: līdz 2035. gadam – 65 %; izlietotā iepakojuma pārstrāde: līdz 2030. gadam – 70 %; pārtikas atkritumu samazināšana), un, lai to sasniegtu, nepieciešama atbilstoša resursu pārvaldības un atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūra;
- virzīta aprites ekonomikas politika ES un Latvijas līmenī sekmēs virzību uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1);

⁴⁵² 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>

- virzīta aprites ekonomikas politika ES un Latvijas līmenī sniegs būtisku ieguldījumu resursu nepietiekamības problēmas risināšanā (V2), klimata pārmaiņu mazināšanā (V3) un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā (V4);
- virzīta dažādu pārvaldības līmeņu politika tiešā veidā ietekmē tiesisko ietvaru izstrādi attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu ES dalībvalstīs un Latvijā (Ti1, Ti2).

Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu savstarpējā mijiedarbība, kas apspriesta un apstiprināta desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā, apkopota 4.3. tabulā.

4.3. 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	

Izstrādātais aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā *PESTEL* ietekmējošo faktoru ietvars (skat. 7. pielikumu) izdiskutēts un apstiprināts desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā 2023. gada 13. decembrī (protokolu skatīt 5. pielikumā).

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 pārejā 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 ieviešami aprites ekonomikas principi.

Veiktajam pētījumam ir definēti šādi **apakšmērķi**:

1. noteikt Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus;
2. noteikt prioritārās Latvijas tautsaimniecības nozares pārejā 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 prioritārajiem 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. gadam⁴⁵³ 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).

⁴⁵³ 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>

Balstoties uz *NACE* klasifikatorā⁴⁵⁴ 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).

Aprites ekonomikas principi būtu piemērojami arī šādām *NACE* klasifikatorā iekļautajām nozarēm: Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība (A); Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (B); Elektroenerģija, gāzes apgāde, siltumapgāde un gaisa kondicionēšana (D); Vairumtirdzniecība un mazumtirdzniecība; automobiļu un motociklu remonts (G); Izmitināšana un ēdināšanas pakalpojumi (I); Operācijas ar nekustamo īpašumu (L). Ņemot vērā, ka aprites ekonomikas principi šīs nozares skar mazākā mērā kā pētījumam izvirzītās (*NACE* kods – C, E, F, H), tad aprites ekonomikas principu piemērojamība tām promocijas darbā detalizētāk novērtēta netiek.

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 (skat. 7. pielikumu).

Analītiskās hierarhijas procesa (*Analytic Hierarchy Process* – *AHP*) metodiku lēmumu pieņemšanai formulēja un pamatoja Pitsburgas universitātes profesors Tomass Saati (*Thomas L. Saaty*). *AHP* ir relatīvo mērījumu metode, kuras pamatā ir pāru salīdzinājumi, ko izmanto, lai iegūtu absolūtās skalas normalizētu attiecību skalu veidā, kuru elementi pēc tam tiek izmantoti kā prioritātes. Pāru salīdzināšanas matricas tiek veidotas vai nu sniedzot spriedumus, lai novērtētu dominējošo stāvokli, izmantojot absolūtos skaitļus no *AHP* fundamentālās skalas no 1 līdz 9, vai arī tieši konstrūējot pāru dominēšanas attiecības, izmantojot faktiskos mērījumus. *AHP* hierarhiskajā struktūrā izmantotais svēršanas un sintēzes process apvieno daudzdimensiju mērījumu skalas vienā viendimensijas prioritāšu skalā, kas var kalpot kā atbalsts lēmumu pieņemšanas procesā.⁴⁵⁵ *AHP* metodoloģija ļauj apvienot zinātnē balstītus kritērijus ar kritērijiem, kas izriet no subjektīviem spriedumiem, tādējādi ļaujot elastīgi pielāgot metodoloģiju dažādām analītiskām situācijām un pētījuma objektiem.

Balstoties uz Tomasa Saati izstrādāto *AHP* metodoloģiju, vācu zinātnieks Klauss Goepels (*Klaus Goepel*) izstrādāja *AHP* tiešsaistes rīku (*Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process*). Lai gan līdzīgas uz biznesu orientētas rīkkopas bija izstrādātas iepriekš, Goepela nolūks bija nodrošināt pilnīgu un bezmaksas programmatūras rīku izglītības un pētniecības nolūkiem, kur metodes un algoritmi ir labi dokumentēti un apstiprināti. Rezultātā

⁴⁵⁴ 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>

⁴⁵⁵ Saaty, T. L. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. RWS publications.

tika izstrādāts tiešsaistes rīks *AHP-OS*⁴⁵⁶, kas ir pieejams pilnā funkcionalitātē jebkuram lietotājam nekomerciālos nolūkos.⁴⁵⁷ Pēc *researchgate.net* rādītājiem Goepela citējamības jeb h-indeksis ir 8, kas norāda uz autora atzīšanu zinātniskajā sabiedrībā. *AHP-OS* tiešsaistes rīks piedāvā veikt pāru salīdzināšanu ērtā un pārskatāmā veidā, kuras rezultātā kritēriju grupas elementiem tiek piešķirts relatīvā nozīmīguma svars jeb nozīmīgums.

Analītiskā tīkla procesa (*Analytical Network Process – ANP*) metode ir paplašināta analītiskā hierarhijas procesa metode, kas ņem vērā faktoru savstarpējo mijiedarbību un atgriezeniskās saites. *ANP* metode ir noderīga, risinot problēmas, kas saistītas ar dažādu kritēriju vai elementu savstarpēju atkarību. *ANP* ļauj lēmumu pieņēmējiem modelēt un analizēt sarežģītas sistēmas, kurās attiecības starp elementiem nav tikai hierarhiskas, bet veido tīklu. Prioritātes tiek noteiktas tādā pašā veidā kā *AHP*, izmantojot pāru salīdzinājumu vērtējumus un spriedumus. Atgriezeniskās saites ļauj analizēt iekļaut nākotnes faktorus, lai noteiktu, kādas aktivitātes veicamas, lai sasniegtu vēlamu nākotni.⁴⁵⁸ *ANP* metodi nav iespējams izmantot, ja nav zināšanas un izpratne par *AHP* metodiku.

Ņemot vērā aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā *PESTEL* faktoru savstarpējo ietekmi (skat. 4.6. att.), promocijas darba autors turpmāk darbā detalizētāk atspoguļo iegūtos rezultātus, izmantojot *ANP* metodi. Salīdzinājumam tiek atspoguļoti rezultāti, kas iegūti, izmantojot *AHP* metodi. *ANP* metode sociālos pētījumos Baltijas valstīs ir izmantota reti, kas norāda uz promocijas darba inovatīvo pieeju aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru novērtēšanai.

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

Nepieciešamo ekspertu skaita noteikšanai izmantota formula⁴⁵⁹:

$$N = \frac{(K * P_g)}{(P_{OW} + W)},$$

kur

N – nepieciešamais ekspertu skaits;

K – izvērtējamo faktoru skaits;

P_g – ticamības pakāpe; $P_g = 0,9$;

P_{OW} – pieļaujamā kļūda; $P_{OW} = 0,2$;

W – atbilstības koeficients.

⁴⁵⁶ AHP Online System - AHP-OS (2023) [online]. [bpmmsg.com](https://bpmmsg.com/ahp/) [accessed 25 November 2023]. Available at: <https://bpmmsg.com/ahp/>

⁴⁵⁷ Goepel, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*. 10(3), 469–487.

⁴⁵⁸ Saaty, T. L., Vargas, L. G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*. Springer Science+Business Media. Berlin, Germany.

⁴⁵⁹ Efimenko, A., Zlobin, I., Avilov, A., Markov, A. (2019). Application of Expert Evaluation Method for Realization of Tasks in Construction Industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 91, 08034). EDP Sciences.

Minimālais nepieciešamo ekspertu skaita aprēķins, pieņemot, ka atbilstības koeficients ir lielāks vai vienāds ar 0,5, t.i., $W \geq 0,5$:

$$N = \frac{(6 * 0,9)}{(0,2 + 0,5)} = 7,71 \approx 8 \text{ eksperti}$$

Jāsecina, ka aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru pa *PESTEL* faktoru grupām novērtēšanai nepieciešamais minimālais ekspertu skaits ir 8. Faktoru novērtējumā piedalījās desmit ar aprites ekonomiku saistīti eksperti (protokolu skat. 5. pielikumā), kas apmierina minimālās ekspertu skaita prasības rezultātu uzticamības nodrošināšanai.

Kopš 20. gadsimta vidus fokusgrupas metode ir ieguvusi lielu popularitāti kvalitatīvo pētījumu ietvaros un novērtējumos.⁴⁶⁰ Fokusgrupas metodes pamatā ir neformāla diskusija starp atlasītajiem dalībniekiem par konkrētiem tematiem. Vienkārši piemēri ietver draugus, kas apspriež kopīgi noskatītu filmu, privātmāju īpašnieku vandālisma pieredzes apspriešanu, pusmūža vīriešu diskusiju par sirdstrieku risku. Diskusijas lielākā vai mazākā mērā vada grupas moderators. Fokusgrupas metode izmantota pētījumos mārketingā, veselības izglītībā, izglītībā, komunikācijas un mediju nozarē, antropoloģijā, lingvistikā, vēsturē, plānošanā, politikas zinātnē u.c.⁴⁶¹ Fokusgrupas apvieno intervēšanu, dalībnieku novērošanu un mijiedarbību, tāpēc fokusgrupas ir īpaši noderīgas, ja pētnieks vēlas izpētīt dalībnieku domas, jo dalībnieku mijiedarbība var radīt redzējumu un idejas, kas varētu netikt atklāts, veicot individuālās intervijas. Lai optimizētu no fokusgrupām iegūtos viedokļus, idejas un datus, rūpīga uzmanība jāpievērš dalībnieku sastāvam, skaitam un atlasei, kā arī moderatora pieredzei un dienas kārtības punktu (jautājumu) secībai.⁴⁶² Efektīva fokusgrupas dinamika veido dalībnieku sinerģiju, kurā visi klātesošie kaut kādā veidā piedalās diskusijā.⁴⁶³

Fokusgrupas ekspertu raksturojums. Ņemot vērā aprites ekonomikas koncepta teorētiski praktiskās šķautnes un aprites ekonomikas ieviešanas aspektus, dalībai fokusgrupā izaicinātie eksperti pārstāv universitātes un pētniecības organizācijas, starptautiskas organizācijas, nevalstiskās organizācijas, pašvaldības iestādes un uzņēmumus, kas saistīti ar prioritārajām tautsaimniecības nozarēm pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā. Eksperti dalībai fokusgrupā atlasīti, ņemot vērā šādus minimālos kritērijus: saistība ar pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā; vismaz 3 gadu profesionālā pieredze savā darbības jomā. Pirms darba fokusgrupā organizētas individuālās intervijas, lai iepazīstinātu ar jautājumiem un konkrētiem aspektiem saistībā ar pāreju uz aprites ekonomiku Latvijā, kas izskatīti fokusgrupā un pārliecinātos par izvēlēto ekspertu kompetencēm. Fokusgrupas ekspertu raksturojums apkopots 4.4. tabulā. 30 % no ekspertiem, kas piedalījās fokusgrupā, ir doktora grāds. 70 % no ekspertiem ir desmit un vairāk gadu profesionālā pieredze savā darbības jomā.

⁴⁶⁰ Sim, J., Waterfield, J. (2019). Focus Group Methodology: Some Ethical Challenges. *Quality & Quantity*, 53(6), 3003–3022.

⁴⁶¹ Wilkinson, S. (1998). Focus Group Methodology: A Review. *International Journal of Social Research Methodology*, 1(3), 181–203.

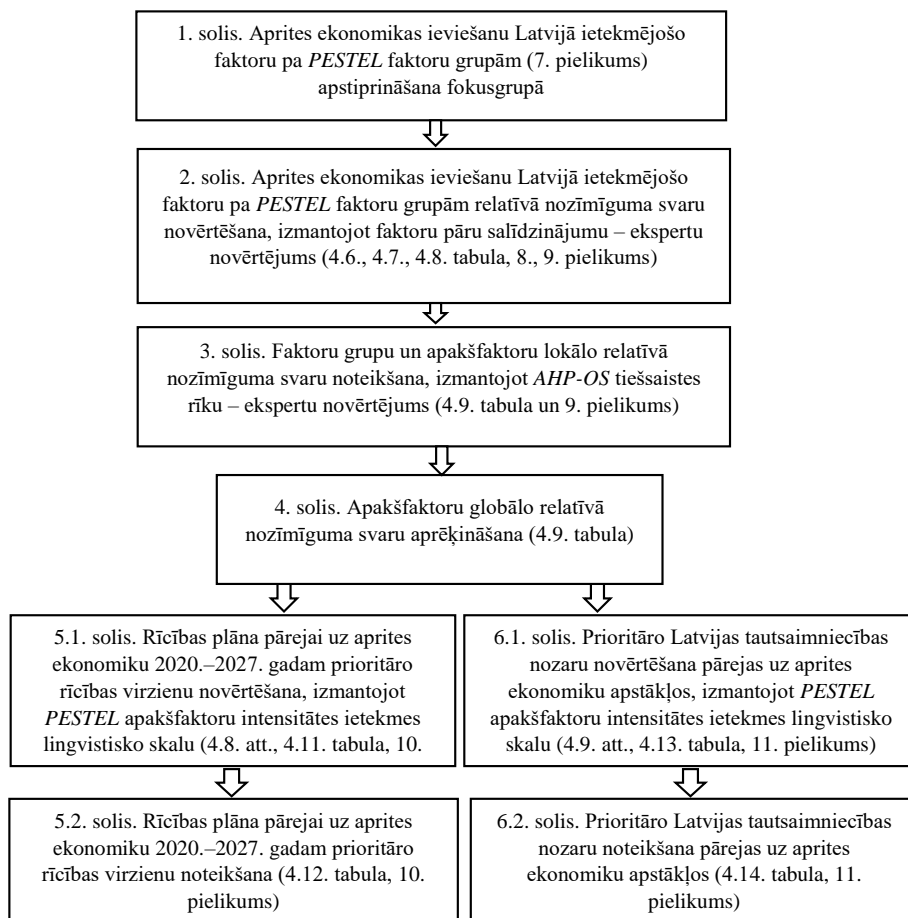
⁴⁶² Plummer-D'Amato, P. (2008). Focus Group Methodology Part 1: Considerations for Design. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 15(2), 69–73.

⁴⁶³ Parker, A., Tritter, J. (2006). Focus Group Method and Methodology: Current Practice and Recent Debate. *International Journal of Research & Method in Education*, 29(1), 23–37.

Fokusgrupas ekspertu raksturojums (autora veidots)

	Eksperts 1	Eksperts 2	Eksperts 3	Eksperts 4	Eksperts 5
Sektors	Universitāte	Uzņēmums	Uzņēmums	Uzņēmums	Nevalstiska organizācija
Saistība ar pāreju uz aprites ekonomiku	Jā	Jā	Jā	Jā	Jā
Izglītības līmenis	Maģistra grāds	Maģistra grāds	Maģistra grāds	Vidusskolas/ nepabeigta augstākā	Doktora grāds
Darbības joma	Vides aizsardzība	Būvniecība	Apstrādes rūpniecība	Transports un uzglabāšana	Ūdens apgāde; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošana un sanācija
Profesionālā pieredze (gados)	4	10	13	3	15+
	Eksperts 6	Eksperts 7	Eksperts 8	Eksperts 9	Eksperts 10
Sektors	Starptautiska organizācija	Pašvaldība	Uzņēmums	Nevalstiska organizācija	Uzņēmums
Saistība ar pāreju uz aprites ekonomiku	Jā	Jā	Jā	Jā	Jā
Izglītības līmenis	Doktora grāds	Maģistra grāds	Inženiera grāds	Maģistra grāds	Doktora grāds
Darbības joma	Starptautiskās attiecības	Pašvaldības attīstības plānošana	Profesionālie, zinātniskie un tehniskie pakalpojumi	Vides aizsardzība un ilgtspējība	Nekustamā īpašuma pārvaldība, būvniecība
Profesionālā pieredze (gados)	20	3	25+	10+	16

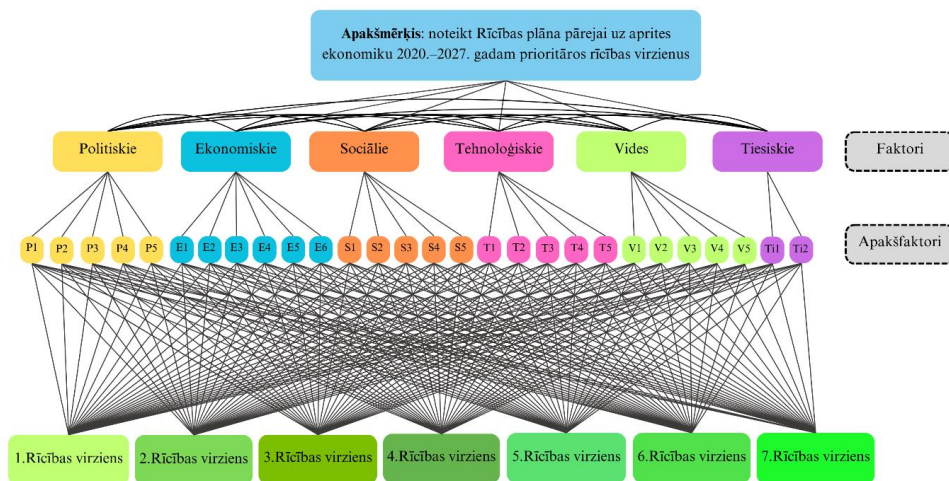
Lai noteiktu, kurus Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienus vajadzētu prioritāti atbalstīt un kurās no tautsaimniecības nozarēm būtu prioritāri jāievieš aprites ekonomikas principi, tiek izpildīts 4.7. attēlā redzamais algoritms.



4.7. 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 veidots).

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.

4.8. attēlā redzama Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam⁴⁶⁴ rīcības virzienu novērtēšanas shēma, izmantojot *PESTEL-ANP* metodoloģiju, lai noteiktu Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāros rīcības virzienus.



4.8. 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. Faktoru grupu un apakšfaktoru pāru salīdzināšana veikta, balstoties uz 4.5. tabulā redzamo relatīvā nozīmīguma skalu.

4.5. tabula

Relatīvā nozīmīguma skala⁴⁶⁵

Relatīvā nozīmīguma intensitāte	Paskaidrojums
1	Vienāds nozīmīgums
3	Mērens viena faktora pārkums pār otru
5	Stiprs viena faktora pārkums pār otru
7	Ļoti stiprs viena faktora pārkums pār otru
9	Viens faktors ir nesalīdzināmi svarīgāks pār otru
2, 4, 6, 8	Relatīvā nozīmīguma intensitātes starpvērtības – tiek lietotas kompromisu gadījumos

4.6. tabulā redzama *PESTEL* faktoru grupu pāru salīdzināšanas matrica un faktoru grupu svāri, izmantojot *AHP* metodi. Konsekvences koeficienta (*Consistency Ratio – CR*) vērtībai

⁴⁶⁴ 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>

⁴⁶⁵ Saaty, T. L. (1989). Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. *European Journal of Operational Research*, 42, 107–109.

jābūt zemākai par 10 % ($CR < 10\%$), lai vērtējums tiktu uzskatīts par tādu, kas iegūts loģiska vērtēšanas procesa rezultātā. CR vērtība 4,6 % norāda uz iegūto rezultātu ticamības pakāpi.

4.6. tabula

PESTEL faktoru grupu pāru salīdzināšanas matrica un faktoru grupu svāri (autora veidots, izmantojot *AHP-OS*⁴⁶⁶)

	Politiskie	Ekonomiskie	Sociālie	Tehnoloģiskie	Vides	Tiesiskie	Svārs	Rangs
Politiskie	1	0,33	0,33	0,5	3	2	0,125	4
Ekonomiskie	3	1	2	2	3	3	0,313	1
Sociālie	3	0,5	1	2	3	3	0,248	2
Tehnoloģiskie	2	0,5	0,5	1	2	2	0,159	3
Vides	0,33	0,33	0,33	0,5	1	2	0,085	5
Tiesiskie	0,5	0,33	0,33	0,5	0,5	1	0,07	6
$CR = 4,6\%$								

Balstoties uz *PESTEL* faktoru relatīvā nozīmīguma svāriem, tiek sastādīta *PESTEL* faktoru hierarhijas matrica W_1 :

$$W_1 = \begin{bmatrix} 0,125 \\ 0,313 \\ 0,248 \\ 0,159 \\ 0,085 \\ 0,07 \end{bmatrix}$$

Ņemot vērā *PESTEL* faktoru grupu savstarpējo atkarību (skat. 4.6. att.), izveidotas pāru salīdzināšanas matricas savstarpēji atkarīgām faktoru grupām. 4.7. tabulā redzama *PESTEL* faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret politiskajiem faktoriem.

4.7. tabula

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **politiskajiem** faktoriem (autora veidots, izmantojot *AHP-OS*⁴⁶⁷)

Politiskie faktori	E	S	T	V	Ti	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Ekonomiskie (E)	1	3,00	4,00	4,00	1,00	0,369	1
Sociālie (S)	0,33	1	2,00	0,33	0,33	0,098	4
Tehnoloģiskie (T)	0,25	0,50	1	0,33	0,33	0,07	5
Vides (V)	0,25	3,00	3,00	1	0,50	0,175	3
Tiesiskie (Ti)	1,00	3,00	3,00	2,00	1	0,288	2
$CR = 5,3\%$							

⁴⁶⁶ AHP Online System – AHP-OS (2023) [online]. bpmsg.com [accessed 25 November 2023]. Available at: <https://bpmsg.com/ahp/>

⁴⁶⁷ Turpat

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matricas attiecībā pret ekonomiskajiem, sociālajiem, tehnoloģiskajiem, vides un tiesiskajiem faktoriem apkopotas 8. pielikumā.

Izmantojot noteiktos *PESTEL* faktoru grupu prioritāšu vektorus, tiek sastādīta *PESTEL* faktoru grupu iekšējās atkarības matrica W_2 :

$$W_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0,128 & 0,161 & 0,091 & 0,357 & 0,318 \\ 0,369 & 1 & 0,214 & 0,388 & 0,086 & 0,15 \\ 0,098 & 0,205 & 1 & 0,192 & 0,168 & 0,139 \\ 0,07 & 0,366 & 0,065 & 1 & 0,131 & 0,11 \\ 0,175 & 0,205 & 0,455 & 0,268 & 1 & 0,283 \\ 0,288 & 0,096 & 0,105 & 0,062 & 0,259 & 1 \end{bmatrix}$$

PESTEL faktoru grupu savstarpējo prioritāti W_g nosaka, reizinot matricas W_2 un W_1 :

$$W_g = W_2 \times W_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0,128 & 0,161 & 0,091 & 0,357 & 0,318 \\ 0,369 & 1 & 0,214 & 0,388 & 0,086 & 0,15 \\ 0,098 & 0,205 & 1 & 0,192 & 0,168 & 0,139 \\ 0,07 & 0,366 & 0,065 & 1 & 0,131 & 0,11 \\ 0,175 & 0,205 & 0,455 & 0,268 & 1 & 0,283 \\ 0,288 & 0,096 & 0,105 & 0,062 & 0,259 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,125 \\ 0,313 \\ 0,248 \\ 0,159 \\ 0,085 \\ 0,07 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,272 \\ 0,492 \\ 0,379 \\ 0,317 \\ 0,346 \\ 0,194 \end{bmatrix}$$

Iegūtos rezultātus nepieciešams normalizēt, katru rezultātu izdalot ar visu rezultātu summu. Normalizētie *PESTEL* faktoru grupu relatīvā nozīmīguma svāri, kas iegūti, izmantojot *ANP* metodi, apkopoti 4.8. 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 pietkā 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.

4.8. tabula

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

Faktori	Svars (<i>ANP</i>)	Rangs (<i>ANP</i>)	Svars (<i>AHP</i>)	Rangs (<i>AHP</i>)
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

PESTEL faktoru grupu apakšfaktoru pāru salīdzināšanas matricas un relatīvā nozīmīguma svāri redzami 9. pielikumā.

4.9. 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-OS* tiešsaistes rīku. Globālais relatīvā nozīmīguma svārs (W_{gij}) ir faktoru grupas relatīvā nozīmīguma svāra W_g un lokālā relatīvā nozīmīguma svāra reizinājums.

4.9. tabula

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

Jāsecina, ka vislielākā ietekme uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ir šādiem apakšfaktoriem:

1. finanšu atbalstam ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0834);
2. pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņām (S1; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0807);
3. virzībai uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0670);
4. Eiropas Savienības normatīvajam regulējumam attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (Ti1; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0647);
5. aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskajai dzīvotspējai (E4; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0645);
6. tehnoloģiju attīstībai un digitalizācijai (T1; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0612);
7. Eiropas Savienības politikas virzībai uz aprites ekonomiku (P1; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0517);
8. patērētāju mentalitātei un paradumiem (S2; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0497);
9. atjaunīgo resursu izmantošanai (V5; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,04);
10. strukturālu pārmaiņu nepieciešamībai uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0394);
11. politiskajai līderībai un lēmumu pieņemšanas ātrumam aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0348);
12. produktu dizainam (T2; globālais relatīvā nozīmīguma svars – 0,0329).

Izmantojot 4.9. tabulā apkopotos aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu un apakšfaktoru relatīvā nozīmīguma svarus un *PESTEL* apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistisko skalu (skat. 4.10. 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 (skat. 5. pielikumu).

4.10. tabula

PESTEL apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistiskā skala⁴⁶⁸

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

4.11. tabulā redzams Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam 1. un 2. rīcības virziena novērtējums. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam 3., 4., 5., 6. un 7. rīcības virziena novērtējumi apkopoti 10. pielikumā.

⁴⁶⁸ Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS publications.

4.11. tabula

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam 1. un 2. Rīcības virzienu novērtējums (autora veidots)

PESTEL faktoru grupas	Faktoru grupas svars W_g	PESTEL apakšfaktori	Lokālais svars	Globālais svars W_{gij}	1. Rīcības virziens		2. Rīcības virziens	
					Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins
Politiskie faktori	0,136	P1	0,38	0,0517	0,42	0,0217	0,42	0,0217
		P2	0,194	0,0264	0,26	0,0069	0,26	0,0069
		P3	0,104	0,0141	0,16	0,0023	0,16	0,0023
		P4	0,256	0,0348	0,26	0,0091	0,1	0,0035
		P5	0,066	0,0090	0,16	0,0014	0,16	0,0014
Ekonomiskie faktori	0,246	E1	0,039	0,0096	0,42	0,0040	0,26	0,0025
		E2	0,16	0,0394	0,42	0,0165	0,26	0,0102
		E3	0,339	0,0834	0,42	0,0350	0,42	0,0350
		E4	0,262	0,0645	0,26	0,0168	0,26	0,0168
		E5	0,127	0,0312	0,16	0,0050	0,16	0,0050
		E6	0,073	0,0180	0,26	0,0047	0,42	0,0075
Sociālie faktori	0,189	S1	0,427	0,0807	0,26	0,0210	0,16	0,0129
		S2	0,263	0,0497	0,42	0,0209	0,16	0,0080
		S3	0,122	0,0231	0,26	0,0060	0,1	0,0023
		S4	0,072	0,0136	0,1	0,0014	0,1	0,0014
		S5	0,116	0,0219	0,26	0,0057	0,1	0,0022
Tehnoloģiskie faktori	0,159	T1	0,385	0,0612	0,42	0,0257	0,42	0,0257
		T2	0,207	0,0329	0,26	0,0086	0,42	0,0138
		T3	0,156	0,0248	0,26	0,0064	0,26	0,0064
		T4	0,164	0,0261	0,42	0,0110	0,26	0,0068
		T5	0,088	0,0140	0,26	0,0036	0,42	0,0059
Vides faktori	0,173	V1	0,387	0,0670	0,42	0,0281	0,16	0,0107
		V2	0,164	0,0284	0,26	0,0074	0,42	0,0119
		V3	0,124	0,0215	0,26	0,0056	0,16	0,0034
		V4	0,094	0,0163	0,16	0,0026	0,16	0,0026
		V5	0,231	0,0400	0,42	0,0168	0,16	0,0064
Tiesiskie faktori	0,097	Ti1	0,667	0,0647	0,42	0,0272	0,42	0,0272
		Ti2	0,333	0,0323	0,26	0,0084	0,26	0,0084
Kopā	1,000			1,000	Kopējais svars:	0,3296		0,2688
					Relatīvā nozīme:	0,1667		0,1360

4.12. tabulā apkopoti 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 (%) (ANP)	Rangs (ANP)	Relatīvā nozīme (%) (AHP)	Rangs (AHP)
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

Jāsecina, ka Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu prioritātes pēc ANP metodes ir šādas:

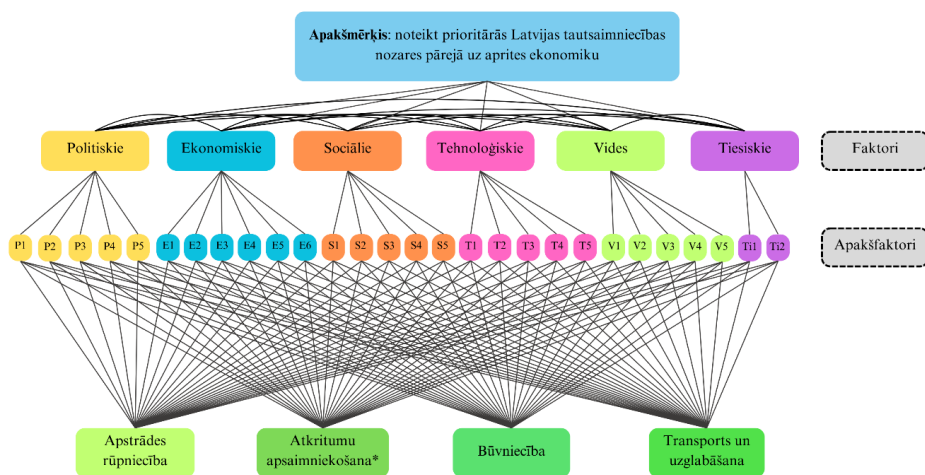
1. Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu (1. Rīcības virziens; relatīvā nozīme – 16,67 %);
2. Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana (7. Rīcības virziens; relatīvā nozīme – 15,85 %);
3. Materiālu, procesu un atkritumu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs (5.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

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 sakrītīgs, 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.

Ņemot vērā noteikto Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienu prioritāti, jāsecina, ka prioritāri ieviešamie pasākumi ir 1) atkritumu un materiālu plūsmas uzskaites uzlabošana; ražotāju atbildības sistēmu paplašināšana; jaunās paaudzes tehnoloģiju attīstību veicināšana; un otrreizējo materiālu tirgus attīstība (1. Rīcības virziens); 2) informēšanas un izglītošanas pasākumi sabiedrības patēriņa un uzvedības modeļu ietekmēšanai; aprites ekonomikas satura iekļaušana izglītības programmās, profesionālās pilnveides apmācībās un mūžizglītībā; konsultatīvo pakalpojumu un informatīvo pasākumu attīstība aprites ekonomikas pratības pilnveidei un konkrētu projektu uzsākšanai dažādās nozarēs (7. Rīcības virziens); 3) materiālu ilgtspējīgas izmantošanas, īpaši koksnes izmantošanas būvniecībā, veicināšana; informācija, atbalsts un izglītošana, lai mainītu sabiedrības un komersantu attieksmi pārtikas patēriņa jautājumos; pārtikas uzskaites sistēmu izveide un attīstība; pārtikas pārdales sistēmas attīstība, iesaistot pārtikas banku un sociālās uzņēmējdarbības sektoru; notekūdeņu dūņu apsaimniekošanas un pārstrādes stratēģijas izstrādāšana un tehnoloģiju attīstības veicināšana; tekstila un mēbeļu atkritumu apjoma samazināšana, uzskaites izveide un otrreizējās izmantošanas un aprites veicināšana (5. Rīcības virziens).⁴⁶⁹

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. 4.9. att.). Tiek izvērtētas šādas prioritārās Latvijas tautsaimniecības 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).



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

⁴⁶⁹ 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>

Izmantojot 4.9. tab. apkopotos aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru grupu un apakšfaktoru relatīvā nozīmīguma svarus un *PESTEL* apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistisko skalu (skat. 4.10. tab.), veikta prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru novērtēšana. Rezultāti izdiskutēti un apstiprināti desmit ar aprites ekonomiku saistītu ekspertu fokusgrupā (skat. 5. pielikumu).

4.13. tabulā apkopots apstrādes rūpniecības un ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtējums. Būvniecības un transporta un uzglabāšanas nozaru novērtējums redzams 11. pielikumā. Tautsaimniecības nozaru aprēķins ietver globālā relatīvā nozīmīguma svara W_{gij} un *PESTEL* apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistiskās skalas novērtējuma rezinājumu.

4.13. tabula

Apstrādes rūpniecības un ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtējums – fragments (skat. 11. pielikumu) (autora veidots)

<i>PESTEL</i> faktoru grupas	Faktoru grupas svars W_g	<i>PESTEL</i> apakšfaktori	Lokālais svars	Globālais svars W_{gij}	Apstrādes rūpniecība		Atkritumu apsaimniekošana	
					Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins
Politiskie faktori	0,136	P1	0,38	0,0517	0,42	0,0217	0,42	0,0217
		P2	0,194	0,0264	0,42	0,0111	0,42	0,0111
		P3	0,104	0,0141	0,42	0,0059	0,42	0,0059
		P4	0,256	0,0348	0,1	0,0035	0,16	0,0056
		P5	0,066	0,0090	0,26	0,0023	0,26	0,0023
Ekonomiskie faktori	0,246	E1	0,039	0,0096	0,42	0,0040	0,26	0,0025
		E2	0,16	0,0394	0,42	0,0165	0,42	0,0165
		E3	0,339	0,0834	0,42	0,0350	0,42	0,0350
		E4	0,262	0,0645	0,26	0,0168	0,42	0,0271
		E5	0,127	0,0312	0,26	0,0081	0,26	0,0081
		E6	0,073	0,0180	0,26	0,0047	0,42	0,0075
Sociālie faktori	0,189	S1	0,427	0,0807	0,26	0,0210	0,42	0,0339
		S2	0,263	0,0497	0,42	0,0209	0,42	0,0209
		S3	0,122	0,0231	0,26	0,0060	0,26	0,0060
		S4	0,072	0,0136	0,16	0,0022	0,26	0,0035
		S5	0,116	0,0219	0,26	0,0057	0,42	0,0092
Tehnoloģiskie faktori	0,159	T1	0,385	0,0612	0,42	0,0257	0,42	0,0257
		T2	0,207	0,0329	0,42	0,0138	0,42	0,0138
		T3	0,156	0,0248	0,26	0,0064	0,26	0,0064
		T4	0,164	0,0261	0,16	0,0042	0,42	0,0110
		T5	0,088	0,0140	0,26	0,0036	0,26	0,0036
Vides faktori	0,173	V1	0,387	0,0670	0,26	0,0174	0,42	0,0281
		V2	0,164	0,0284	0,42	0,0119	0,26	0,0074
		V3	0,124	0,0215	0,26	0,0056	0,26	0,0056
		V4	0,094	0,0163	0,26	0,0042	0,26	0,0042
		V5	0,231	0,0400	0,42	0,0168	0,26	0,0104
Tiesiskie faktori	0,097	Ti1	0,667	0,0647	0,42	0,0272	0,42	0,0272
		Ti2	0,333	0,0323	0,42	0,0136	0,42	0,0136
Kopā	1,000			1,000	Kopējais svars:	0,3359		0,3739
					Relatīvā nozīme:	0,2800		0,3118

4.14. 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 rangū, jo ir sakritīgi ar ANP metodes iegūtajiem rezultātiem.

4.14. tabula

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

Nozare	Relatīvā nozīme (%) (ANP)	Rangs (ANP)	Relatīvā nozīme (%) (AHP)	Rangs (AHP)
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 rūpniecām, 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.

Būtiska nozīme aprites ekonomikas principu pielāgošanai būvju dzīves cikla kontekstā, īpaši uzturēšanas fāzē, ir prasmīgai nekustamā īpašuma pārvaldīšanai, kas ir daļa no tautsaimniecības nozares – operācijas ar nekustamo īpašumu (L – pēc NACE klasifikācijas). Saskaņā ar aprites ekonomikas principiem izejvielu ieguvei būtu jāpiemēro ilgtspējības principi, nenoplicinot dabas kapitālu un saglabājot dabas resursu atjaunošanās spējas, tāpēc arī tādām nozarēm kā lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība (A) un ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde (B) ir būtiska nozīme. Tā kā preces lietošanas posms ir tiešā veidā saistīts ar patēriņu, kas ir viens no būtiskākajiem sabiedrību raksturojošajiem elementiem pārejā uz aprites ekonomiku, tad jāsecina, ka vides apziņas un sabiedriskās domas veidošanās, kas atbilst ilgtspējīga patēriņa pazīmēm, ir viens no sasniedzamajiem mērķiem. Lai to panāktu, būtiska loma ir izglītības nozarei (P), aktualizējot esošos un radot jaunus mācību un studiju virzienus un programmas.

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 apakšfaktorus 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 indikatorus; 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 pāreju 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 analīzē identificētie atslēgvārdi, kas saistīti ar aprites ekonomiku un apstrādes rūpniecības (NACE kods – C), ūdens apgādes; notekūdeņu, atkritumu apsaimniekošanas un sanācijas (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 riepu 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 faktoros 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; globālā 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 (T11; 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 pārejai 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 novērtēšanai nacionālā un reģionālā līmenī, izvērtējot saistītos rīcības virzienus, tautsaimniecības nozares, stratēģijas un citas kopas pārejā 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 aprītes ekonomikas satura iekļaušanai izglītības programmās, profesionālās pilnveides apmācībās un mūžizglītībā, izmantot promocijas darbā izstrādāto aprītes ekonomikas koncepta retrospektīvās analīzes ietvaru un sistēmiski identificēto aprītes ekonomikas elementu kopumu. Tas sniegs ieguldījumu izpratnes veicināšanā par pārejas uz aprītes ekonomiku nepieciešamību.
2. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai** turpmākajos pārejas uz aprītes ekonomiku plānošanas periodos un politikas plānošanas dokumentu izstrādē lietot promocijas darbā precizēto aprītes ekonomikas definīciju vai pielāgotu tās versiju, aizstājot virspusēju aprītes ekonomikas definīciju izmantošanu un sekmējot vienotas sistēmiskas izpratnes par aprītes ekonomiku veidošanos starp aprītes 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 aprītes ekonomikas elementus un pielāgot pārejas uz aprītes ekonomiku paradigmai.
4. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai** Rīcības plāna pārejai uz aprītes 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 aprītes ekonomiku plānošanā, ieviešanā un politikas ietvara izstrādē sadarbībā ar pētniecības organizācijām un aprītes ekonomikas ekspertiem izmantot izstrādāto aprītes 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 aprītes 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 aprītes ekonomiku plānošanā, ieviešanā un politikas ietvara izstrādē izmantot promocijas darbā prioritizētos Rīcības plāna pārejai uz aprītes ekonomiku 2020.–2027. gadam rīcības virzienus kā lēmumu pieņemšanas atbalsta rādītājus, ar kuru palīdzību var pieņemt lēmumus par kopējā finansējuma aprītes

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 sanācijas (*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]. bpmsg.com [accessed 25 November 2023]. Available at: <https://bpmsg.com/ahp/>
2. Ayres, R.U., Simonis, U.E., (1994). *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. United Nations University Press, Tokyo, Japan.
3. Ala'Eddin, D. (2023) [online]. *Industrial Symbiosis Prospects in Jordan*. ecomena.org [accessed 6 September 2023]. Available at: <https://www.ecomena.org/industrial-symbiosis-jordan/>
4. Allwood, J. M., Ashby, M. F., Gutowski, T. G., Worrell, E. (2011). Material Efficiency: A White Paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(3), 362–381.
5. Almulhim, A. I., Abubakar, I. R. (2021). Understanding Public Environmental Awareness and Attitudes Toward Circular Economy Transition in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(18), 10157.
6. 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>
7. 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>
8. 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
9. Apziņa (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/apzi%C5%86a>
10. Artaraz, K., Calestani, M. (2015). Suma qamaña in Bolivia: Indigenous Understandings of Well-being and Their Contribution to a Post-Neoliberal Paradigm. *Latin American Perspectives*, 42(5), 216–233.
11. Atkritumu apsaimniekošanas likums (2010) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/221378-atkritumu-apsaimniekosanas-likums>
12. Atstaja, D., Cudecka-Purina, N., Hrinchenko, R., Koval, V., Grasis, J., Vesere, R. (2022). Alignment of Circular Economy Business Models for Framing National Sustainable Economic Development. *Acta Innovations*, 42, 5–14.
13. Atstaja, D., Cudečka-Puriņa, N., Vesere, R., Abele, L., Spivakovskyy, S. (2021). Challenges of Textile Industry in the Framework of Circular Economy: Case from Latvia. In *International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021)*. EDP Sciences.
14. Atstaja, D., Koval, V., Grasis, J., Kalina, I., Kryshstal, H., Mikhno, I. (2022). Sharing Model in Circular Economy Towards Rational Use in Sustainable Production. *Energies*, 15(3), 939.

15. Auriault, C., Aze, F., Morgan, J., Sopelana Gato, A., Fifer Bizjak, K., Mauko, A., Mladenovic, A., Feirrer, 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>
16. Avdiushchenko, A. (2018). Toward a Circular Economy Regional Monitoring Framework for European Regions: Conceptual Approach. *Sustainability*, 10 (12), 4398.
17. Baas, L. W. (1995). Cleaner Production: Beyond Projects. *Journal of Cleaner Production*, 3(1–2), 55–59.
18. Benyus, J.M. (1998). Biomimicry: Innovation Inspired By Nature. Quill.
19. Bergsma, G., Bijleveld, M., Nusselder, S. (2016) [online]. *The circular economy as a key instrument for reducing climate change*. CE Delft [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://www.cedelft.eu/en/publications/1803/thecircular-economy-as-a-key-instrument-for-reducing-climate-change>
20. Bihouix, P., (2014). *L'âge Des Low Tech: Vers Une Civilisation Techniquement Souventable*. Seuil, Paris.
21. Bioloģiskā daudzveidība (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 23 novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/1%C4%ABder%C4%ABba>
22. Biosfēra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 11. septembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/biosf%C4%93ra>
23. 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.
24. Bocken, N. M., Olivetti, E. A., Cullen, J. M., Potting, J., Lifset, R. (2017). Taking the Circularity to the Next Level: A Special Issue on the Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3), 476–482.
25. Bookchin, M. (1971). *Post-Scarcity Anarchism*. Black Rose Books, Montreal and Buffalo.
26. Booth, A., James, M. S., Clowes, M., Sutton, A. (2021). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. 100 p.
27. Bormane, S., Sloka, B., Skiltere, D. (2023). Sustainable Consumption and Waste Management. In *22nd International Scientific Conference "Engineering for Rural Development" Proceedings*, May 24–26, 2023, Jelgava, 937–942.
28. Boulding, K. E. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth, in: Jarrett, H. (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*. Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp. 3–14.
29. Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., ..., Chidzero, B. (1987). *Our Common Future*. New York, 8.
30. Buchmann-Duck, J., Beazley, K. F. (2020). An Urgent Call for Circular Economy Advocates to Acknowledge Its Limitations in Conserving Biodiversity. *Science of the Total Environment*, 727, 138602.
31. Business Model Toolbox (2024) [online]. *Sharing Economy*, bmttoolbox.net [accessed 2 February 2024]. Available at: <https://bmttoolbox.net/patterns/sharing-economy/>

32. Camacho-Otero, J., Boks, C., Pettersen, I. N. (2018). Consumption in the Circular Economy: A Literature Review. *Sustainability*, 10(8), 2758.
33. Cambridge Dictionary (2023) [online]. *Conviviality*. dictionary.cambridge.org [accessed 11 August 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/conviviality>
34. Cambridge Dictionary (2023) [online]. *Supply chain*. dictionary.cambridge.org [accessed 10 September 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/supply-chain>
35. Cambridge Dictionary (2023). *Innovation* [online]. dictionary.cambridge.org [accessed 15 November 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/innovation>
36. Cambridge Dictionary (2023). *Viability* [online]. dictionary.cambridge.org [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/viability>
37. Camón Luis, E., Celma, D. (2020). Circular Economy. A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(16), 6381.
38. Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin Company.
39. Catton, W.R. (1980). *Overshoot: the Ecological Basis of Revolutionary Change*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago.
40. Centrālā statistikas pārvalde (2023) [tiešsaiste]. *Latvijas energobalance 2022. gadā*. stat.gov.lv [skatīts 2023. gada 24. novembrī]. Pieejams: <https://stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/noz/energetika/publikacijas-un-infografikas/15219-latvijas-energobalance-2022>
41. 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-daribu-statistiska-klasifikacija-eiropas-kopiena-2-redakcija>
42. Chertow, M. R. (2000). Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25(1), 313–337.
43. Collias, D. I., James, M. I., Layman, J. M. (2021). Introduction—Circular Economy of Polymers and Recycling Technologies. In *Circular Economy of Polymers: Topics in Recycling Technologies*, pp. 1–21. American Chemical Society.
44. Commoner, B. (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. Bantam Books, New York.
45. Côté, R. P., Cohen-Rosenthal, E. (1998). Designing Eco-industrial Parks: A Synthesis of Some Experiences. *Journal of Cleaner Production*, 6(3–4), 181–188.
46. Cradle to Cradle (2023) [online]. mcdonough.com [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/>
47. Craig, P. P. (2001). Energy Limits on Recycling. *Ecological Economics*, 36 (3), 373–384.
48. Cramer, J. (2022). Effective Governance of Circular Economies: An International Comparison. *Journal of Cleaner Production*, 343, 130874.
49. Cudečka-Puriņa, N., Atstāja, D., Koval, V., Purviņš, M., Nesenenko, P., Tkach, O. (2022). Achievement of Sustainable Development Goals Through the Implementation of Circular Economy and Developing Regional Cooperation. *Energies*, 15(11), 4072.

50. Cui, S., Li, Y., Jiao, X., Zhang, D. (2022). Hierarchical Linkage Between the Basic Characteristics of Smallholders and Technology Awareness Determines Small-Holders' Willingness to Adopt Green Production Technology. *Agriculture*, 12(8), 1275.
51. Cullen, J. M. (2017). Circular Economy: Theoretical Benchmark or Perpetual Motion Machine? *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 483–486.
52. Dabas resursu nodokļa likums (2005) [tiešsaiste]. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: https://likumi.lv/ta/id/124707#p14_1
53. Dainas: Krišjāņa Barona “Latvju dainu” izlase (1983). Sastādījis Kārlis Arājs. Rīga: Zinātne, 352 lpp.
54. Daly, H.E. (1977). *Steady-State Economics*. W.H. Freeman, San Francisco.
55. Ddiba, D., Andersson, K., Koop, S. H., Ekener, E., Finnveden, G., Dickin, S. (2020). Governing the Circular Economy: Assessing the Capacity to Implement Resource-oriented Sanitation and Waste Management Systems in Low- and Middle-income Countries. *Earth System Governance*, 4, 100063.
56. de Morais, L. H. L., Pinto, D. C., Cruz-Jesus, F. (2021). Circular Economy Engagement: Altruism, Status, and Cultural Orientation as Drivers for Sustainable Consumption. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 523–533.
57. d'Eaubonne, F. (2022). *Feminism or Death: How the Women's Movement Can Save the Planet*. Verso Books.
58. Definīcija (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 5. decembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/defin%C4%ABcija>
59. Deloitte Sustainability (2016) [online]. *Circular economy potential for climate change mitigation*. Deloitte Conseil: Member of Deloitte Touche Tohmatsu Limited [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fi/Documents/risk/Deloitte%20-%20Circular%20economy%20and%20Global%20Warming.pdf>
60. Den Hollander, M. C., Bakker, C. A., Hultink, E. J. (2017). Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 517–525.
61. *Divos gados pēc depozīta sistēmas ieviešanas plastmasas pudeļu skaits Latvijas piekrastē samazinājies par 61 %*. (2024) [tiešsaiste]. [depozitpunkts.lv](https://www.depozitpunkts.lv/divos-gados-pec-depozita-sistemas-ieviesanas) [skatīts 2024. gada 17. februārī]. Pieejams: <https://www.depozitpunkts.lv/divos-gados-pec-depozita-sistemas-ieviesanas>
62. Dobson, J. (2017) [online]. *Circular Economy in Construction*. usefulprojects.co.uk [accessed 29 October 2023]. Available at: <https://usefulprojects.co.uk/circular-economy-in-construction/>
63. Doughnut Economics Action Lab (2023) [online]. *About Doughnut Economics*. doughnuteconomics.org [accessed 25 September 2023]. Available at: <https://doughnuteconomics.org/about-doughnut-economics>
64. Droege, H., Raggi, A., Ramos, T. B. (2021). Overcoming Current Challenges for Circular Economy Assessment Implementation in Public Sector Organisations. *Sustainability*, 13(3), 1182.

65. Dupont-Inglis, J. (2015) [online]. *Circular Economy: All Eyes On The Juncker Commission's Next Move*. suschem.blogspot.nl [accessed 21 November 2023]. Available at: <http://suschem.blogspot.nl/2015/04/circular-economy-all-eyes-on-juncker.html>
66. EASAC-European Academies Science Advisory Council (2016) [online]. *Indicators for a Circular Economy. EASAC Policy Report*. easac.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Circular_Economy/EASAC_Indicators_web_complete.pdf
67. Efimenko, A., Zlobin, I., Avilov, A., Markov, A. (2019). Application of Expert Evaluation Method for Realization of Tasks in Construction Industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 91, 08034). EDP Sciences.
68. Ehrlich, P.R. (1968). *The Population Bomb*. Ballantine Books, New York.
69. Eiropas Komisija (2018) [tiešsaiste]. *Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai "Eiropas stratēģija attiecībā uz plastmasu aprites ekonomikā"*. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=PL>
70. 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>
71. Eiropas Komisija (2020) [tiešsaiste]. *Zaļās pārkārtošanās finansēšana: Eiropas zaļā kursa investīciju plāns un Taisnīgas pārkārtošanās mehānisms*. ec.europa.eu [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: https://ec.europa.eu/regional_policy/lv/newsroom/news/2020/01/14-01-2020-financing-the-green-transition-the-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism
72. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/771 (2019. gada 20. maijs) par atsevišķiem preču pārdošanas līgumu aspektiem (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX:32019L0771>
73. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2019/904 (2019. gada 5. jūnijs) par konkrētu plastmasas izstrādājumu ietekmes uz vidi samazināšanu (2019) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj/?locale=LV>
74. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2022/2464 (2022. gada 14. decembris), ar ko attiecībā uz korporatīvo ilgtspējas ziņu sniegšanu groza Regulu (ES) Nr. 537/2014, Direktīvu 2004/109/EK, Direktīvu 2006/43/EK un Direktīvu 2013/34/ES (2022) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32022L2464>
75. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/53/EK (2000. gada 18. septembris) par nolietotiem transportlīdzekļiem (2000) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32000L0053>

76. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2006/66/EK (2006. gada 6. septembris) par baterijām un akumulatoriem, un bateriju un akumulatoru atkritumiem un ar ko atceļ Direktīvu 91/157/EEK (2006) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/66/oj/?locale=LV>
77. 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>
78. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2010/75/ES (2010. gada 24. novembris) par rūpnieciskajām emisijām (piesārņojuma integrēta novēršana un kontrole) (2010) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 20. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj/?locale=LV>
79. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 94/62/EK (1994. gada 20. decembris) par iepakojumu un izlietoto iepakojumu (1994) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj/?locale=LV>
80. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1013/2006 (2006. gada 14. jūnijs) par atkritumu sūtījumiem (2006) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1013>
81. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1272/2008 (2008. gada 16. decembris) par vielu un maisījumu klasificēšanu, marķēšanu un iepakojšanu un ar ko groza un atceļ Direktīvas 67/548/EEK un 1999/45/EK un groza Regulu (EK) Nr. 1907/2006 (2008) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/?locale=LV>
82. 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>
83. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) Nr. 305/2011 (2011. gada 9. marts), ar ko nosaka saskaņotus būvizstrādājumu tirdzniecības nosacījumus un atceļ Padomes Direktīvu 89/106/EEK (2011) [tiešsaiste]. eur-lex.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>
84. Eiropas Parlaments (2023) [tiešsaiste]. Aprites ekonomika: definīcija, nozīmīgums un ieguvumi. europarl.europa.eu [skatīts 2024. gada 30. novembrī]. Pieejams: <https://www.europarl.europa.eu/topics/lv/article/20151201STO05603/aprites-ekonomika-definicija-nozimigums-un-ieguvumi>
85. Eiropas Reģionu komiteja (2021) [tiešsaiste]. *Eiropas Renovācijas vilnis par zaļākām ēkām, jaunām darbvietām un labāku dzīvi*. cor.europa.eu [skatīts 2023. gada 22. oktobrī]. Pieejams: <https://cor.europa.eu/LV/our-work/Pages/OpinionTimeline.aspx?opId=CDR-2786-2020>
86. Eiropas Revīzijas palāta (2021) [tiešsaiste]. *Princips "piesārņotājs maksā" ES vides politikas jomās un darbībās nav piemērots konsekventi*. op.europa.eu [skatīts 2023. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/polluter-pays-principle-12-2021/lv/>

87. EK 2020. gada 11. marta paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai. "Jauns aprītes 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>
88. Ekins, P., Hughes, N., Brigenzu, S., Arden Clark, C., Fischer-Kowalski, M., Graedel, T., ..., Westhoek, H. (2017). *Resource Efficiency: Potential and Economic Implications*. International Resource Panel Report. 73 p.
89. Ekonomikas ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Energoefektivitāte un ēku atjaunošana*. em.gov.lv [skatīts 2023. gada 1. augustā]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/energoefektivitate-un-eku-atjaunosana?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F
90. Ekonomikas ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam*. em.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/nacionalais-energetikas-un-klimata-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
91. Elia, V., Gnani, M. G., Tornese, F. (2017). Measuring Circular Economy Strategies Through Index Methods: A Critical Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2741–2751.
92. Ellen MacArthur Foundation (2013) [online]. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 5 December 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>
93. Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Circularity Indicators - An Approach to Measure Circularity. Methodology*, Cowes, UK, ellenmacarthurfoundation.org [accessed 13 February 2024]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/material-circularity-indicator>
94. Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Delivering the Circular Economy - a Toolkit for Policy Makers*. emf.thirdlight.com [accessed 24 November 2023]. Available at: <https://emf.thirdlight.com/file/24/neVTuDFno5ajUene-man5IbBE/Delivering%20the%20circular%20economy%3A%20a%20toolkit%20for%20policymakers.pdf>
95. Ellen MacArthur Foundation (2015) [online]. *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>
96. Ellen MacArthur Foundation (2016) [online]. *Intelligent Assets: Unlocking the Circular Economy Potential*. ellenmacarthurfoundation.org [accessed 21 November 2023]. Available at: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation Intelligent Assets 080216.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation%20Intelligent%20Assets%20080216.pdf)
97. ESAO (2019) [tiešsaiste]. *ESAO vides raksturlielumu pārskati. Latvija, 2019. gads* [skatīts 2023. gada 28. oktobrī]. Pieejams: <https://drive.google.com/file/d/1ndrHjGW0SnKnctw33U9idaAE9QBbFjnC/view>

98. European Circular Economy Stakeholder Platform (2019) [online]. *Financing the Circular Economy*. [circulareconomy.europa.eu](https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/financing-circular-economy) [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/financing-circular-economy>
99. European Commission (2013) [online]. *Thirty Indicators to Measure Resource Efficiency in the EU*. [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-euro-indicators/-/8-06122013-bp) [accessed 14 February 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-euro-indicators/-/8-06122013-bp>
100. European Commission (2020) [online]. *Circular Economy - Principles for Building Design*. [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984) [accessed 22 October 2023]. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984>
101. European Commission (2023) [online]. *2023 Country Report: Latvia*. [commission.europa.eu](https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/european-semester/european-semester-your-country/latvia/european-semester-documents-latvia_en) [accessed 17 February 2024]. Available at: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/european-semester/european-semester-your-country/latvia/european-semester-documents-latvia_en
102. European Commission (2023) [online]. *Green Public Procurement Criteria and Requirements*. [green-business.ec.europa.eu](https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/gpp-criteria-and-requirements_en) [accessed 20 October 2023]. Available at: https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement/gpp-criteria-and-requirements_en
103. European Commission (2023) [online]. *Public procurement*. [ec.europa.eu](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/public-procurement_en) [accessed 20 October 2023]. Available at: https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/public-procurement_en
104. European Commission (2023) [online]. *Waste Framework Directive*. [environment.ec.europa.eu](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en) [accessed 31 July 2023]. Available at: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en
105. European Commission (2024) [online]. *Circular Economy Monitoring Framework* [accessed 15 February 2024]. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>
106. European Commission (2016) [online]. *Raw Materials Scoreboard – European Innovation Partnership on Raw Materials*. [data.europa.eu](https://data.europa.eu/doi/10.2873/686373) [accessed 14 February 2024]. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/686373>
107. European Parliament (2023) [online]. *Circular economy: definition, importance and benefits*. [europarl.europa.eu](https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits) [accessed 25 October 2023]. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
108. European Topic Centre on Circular Economy and Resource Use (2022) [online]. *Circular economy country profile – Latvia*. [eionet.europa.eu](https://www.eionet.europa.eu/etc/etcc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/latvia-ce-country-profile-2022_for-publication.pdf) [accessed 28 October 2023]. Available at: https://www.eionet.europa.eu/etc/etcc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/latvia-ce-country-profile-2022_for-publication.pdf
109. Eurostat (2023) [online]. *Share of energy from renewable sources*. [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_ind_share) [accessed 23 November 2023]. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_ind_share

110. Eurostat (2024) [online]. *Consumption footprint*. ec.europa.eu [accessed 18 February 2024]. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/cei_gsr010_esmsip2.htm
111. Fang, Y., Côté, R. P., Qin, R. (2007). Industrial Sustainability in China: Practice and Prospects for Eco-industrial Development. *Journal of Environmental Management*, 83 (3), 315–328.
112. Fausts (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 13. augustā]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/Fausts:1>
113. Felber, C. (2019). *Change Everything: Creating an Economy for the Common Good*. Zed Books Ltd. 272 p.
114. Felcis, R., Felcis, E. (2019). Iedzīvotāju attieksmes un uzvedība vides un ekoloģijas problēmu kontekstā. Pārskats par tautas attīstību 2017/2018. Sabiedriskā labuma radīšana un kolektīvo resursu nosargāšana Latvijā. Galv. red. Inta Mieriņa. Rīga: LU Sociālo un politisko pētījumu institūts, 92–101. lpp.
115. Felson, M., Spaeth, J. L. (1978). Community Structure and Collaborative Consumption: A Routine Activity Approach. *American Behavioral Scientist*, 21 (4), 614–624.
116. Fraccascia, L., Yazan, D. M. (2018). The Role of Online Information-sharing Platforms on the Performance of Industrial Symbiosis Networks. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 473–485.
117. Frenken, K. (2017). Political Economies and Environmental Futures for the Sharing Economy. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2095), 20160367.
118. Frosch, R. A., Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261 (3), 144–153.
119. Fullerton, J. (2015). *Regenerative Capitalism: How Universal Principles and Patterns Will Shape Our New Economy*. Capital Institute, Greenwich, CT, United States.
120. Fussone, R., Cannella, S., Dominguez, R., Framinan, J. M. (2024). Exploring Symbiotic Supply Chains Dynamics. *Computers & Industrial Engineering*, 187, 109833.
121. Geipele, I., Plotka, K., Wirzhbitskis, Y., Zvirgzdins, J. (2018). The Synergy in Circular Economy. In *Third International Conference on Economic and Business Management (FEBM 2018)*. Atlantis Press, 65–68.
122. Geiser, K. (2001). *Materials Matter: Toward a Sustainable Materials Policy*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
123. 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.
124. Georgantzis Garcia, D., Kipnis, E., Vasileiou, E., Solomon, A. (2021). Consumption in the Circular Economy: Learning from Our Mistakes. *Sustainability*, 13(2), 601.
125. Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Boston MA.
126. Ghoreishi, M., Happonen, A. (2020). Key Enablers for Deploying Artificial Intelligence for Circular Economy Embracing Sustainable Product Design: Three Case Studies. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2233, No. 1). AIP Publishing.

127. Ghosh, D., Shah, J., Swami, S. (2020). Product Greening and Pricing Strategies of Firms Under Green Sensitive Consumer Demand and Environmental Regulations. *Annals of Operations Research*, 290, 491–520.
128. Global Footprint Network (2023) [online]. *Earth Overshoot Day*. footprintnetwork.org [accessed 7 September 2023]. Available at: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>
129. Global Trends of Material Use (2023) [online]. materialflows.net [accessed 20 November 2023]. Available at: <https://www.materialflows.net/global-trends-of-material-use/>
130. Goedkoop, M.J., van Halen, C.J.G., te Riele, H.R.M., Rommens, P.J.M. (1999). Product Service Systems, Ecological and Economic Basics. The Hague.
131. Goepel, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*. 10(3), 469–487.
132. Goyal, S., Chauhan, S., Mishra, P. (2021). Circular Economy Research: A Bibliometric Analysis (2000–2019) and Future Research Insights. *Journal of Cleaner Production*, 287, 125011.
133. Graedel, T. E., Allwood, J., Birat, J. P., Buchert, M., Hagelüken, C., Reck, B. K., Sibley, S.F., Sonnemann, G. (2011). What Do We Know About Metal Recycling Rates?. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 355–366.
134. Guide, V. D. R., Harrison, T. P., Van Wassenhove, L. N. (2003). The Challenge of Closed-loop Supply Chains. *Interfaces*, 33(6), 3–6.
135. Günther, J., Manshoven, S., Paleari, S., Fuchs, G., Carré, A., Fischer-Bogason, R., Nielsen, T. (2023) [online]. *Circular Economy and Biodiversity*. European Environment Agency [accessed 23 November 2023]. Available at: [https://www.eionet.europa.eu/etc/etcc/products/etc-ce-report-2023-7-circular-economy-and-biodiversity/@@download/file/ETC%20report%20CE_biodiversity_final_20230524%20\(1\).pdf](https://www.eionet.europa.eu/etc/etcc/products/etc-ce-report-2023-7-circular-economy-and-biodiversity/@@download/file/ETC%20report%20CE_biodiversity_final_20230524%20(1).pdf)
136. Guogang, J., Jing, C. (2011). Research on Evaluation of Circular Economy Development. In *Proceedings of the 8th International Conference on Innovation & Management*. Kitakyushu, Japan, 153–157.
137. Hann, C. (2006). The Gift and Reciprocity: Perspectives from Economic Anthropology. *Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, 1, 207–223.
138. Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 1243–1248.
139. Hawken, P., Lovins, A.B., Lovins, L.H., (1999). *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown and Co.
140. He, R., Li, H., Lian, Z., Zheng, J. (2020). The Effect of Culture on Consumption: A Behavioral Approach. *Journal of Asian Economics*, 67, 101180.
141. Higgins, J. (2008) [online]. *Economic Impacts of the Cod Moratorium*. heritage.nf.ca [accessed 15 August 2023]. Available at: <https://www.heritage.nf.ca/articles/economy/moratorium-impacts.php>
142. Hopkins, R. (2008). *The Transition Handbook: From Oil Dependency to Local Resilience*. Green Books, Foxhole, Devon.

143. Hsieh, H. F., Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15 (9), 1277–1288.
144. Iacovidou, E., Velis, C. A., Purnell, P., Zwirner, O., Brown, A., Hahladakis, J., Millward-Hopkins, J., Williams, P. T. (2017). Metrics for Optimising the Multi-dimensional Value of Resources Recovered from Waste in a Circular Economy: A Critical Review. *Journal of Cleaner Production*, 166, 910–938.
145. Iasevoli, G., Michelini, L., Grieco, C., Principato, L. (2018). Mapping the Sharing Economy: A Two-sided Markets Perspective. *Sinergie Italian Journal of Management*, 36 (May-Aug).
146. *Ilgtspējīgas attīstības mērķi* (2021) [tiešsaiste]. UNESCO Latvijas Nacionālā Komisija, unesco.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: https://www.unesco.lv/lv/ilgtspejigas-attistibas-merki?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
147. Illich, I., (1973). *Tools For Conviviality*. Harper & Row, New York.
148. Infrastruktūra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/infrastrukt%C5%ABra>
149. Inteliģence (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/inteli%C4%A3ence>
150. International Energy Agency (2024) [online]. *Total energy supply (TES) by source, World 1990–2021*. iea.org [accessed 30 January 2024]. Available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>
151. Irwin, T. (2015). Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research. *Design and Culture*, 7(2), 229–246.
152. Iung, B., Levrat, E. (2014). Advanced Maintenance Services for Promoting Sustainability. *Procedia CIRP*, 22, 15–22.
153. Izglītības un zinātnes ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Viedās specializācijas stratēģija*. izm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.izm.gov.lv/lv/viedas-specializācijas-stratēģija>
154. Jackson, T. (2009). *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*. Routledge, London. 288 p.
155. Janssens, C. (2017) [online]. *What role can circular economy play in delivering the Paris Agreement?* Institute for European Environmental Policy, iEEP.eu [accessed 21 November 2023]. Available at: <https://ieep.eu/news/what-role-can-circulareconomy-play-in-delivering-the-paris-agreement>
156. Järvenpää, A. M., Kantola, J., Salminen, V. (2021). Information Sharing in Industrial Symbiosis. In *Advances in Human Factors, Business Management and Leadership: Proceedings of the AHFE 2021 Virtual Conferences on Human Factors, Business Management and Society, and Human Factors in Management and Leadership, July 25–29, 2021, USA*, pp. 79–85. Springer International Publishing.
157. Jia, C., Zhang, J. (2011). Evaluation of Regional Circular Economy Based on Matter Element Analysis. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 637–642.
158. Kahn, K. B. (2018). Understanding Innovation. *Business Horizons*, 61(3), 453–460.

159. Kirbac, A., Burmaoglu, S., Ozdemir Gungor, D. (2023). Technological Intelligence for Circular Supply Chain: A Co-citation Analysis Approach. *Foresight*, 25(3), 320–333.
160. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
161. Kirkman, R., Voulvoulis, N. (2017). The Role of Public Communication in Decision Making for Waste Management Infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 203, 640–647.
162. Klāsons, G., Kolāte, E., Kāle, M. (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu šķirošanas esošās prakses Latvijā*. Ziemeļvalstu Ministru padomes birojs Latvijā, norden.lv [skatīts 2023. gada 8. novembrī]. Pieejams: https://norden.lv/files/Norden_%c5%a0%c4%b7iro%c5%a1ana_Aptauja_2021.pdf
163. Koki: dainu izlase (1980–1991). Izrakstījis un sakārtojais Krišjānis Puriņš. Toronto: Latvīis, 4. sēj., 226 lpp.
164. Kothari, A., Demaria, F., Acosta, A. (2014). Buen Vivir, Degrowth and Ecological Swaraj: Alternatives to Sustainable Development and the Green Economy. *Development*, 57(3), 362–375.
165. Kubule, A., Klavenieks, K., Vesere, R., Blumberga, D. (2019). Towards Efficient Waste Management in Latvia: An Empirical Assessment of Waste Composition. *Environmental and Climate Technologies*, 23 (2), 114–130.
166. Kultūra (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/kult%C5%ABra>
167. Kumarappa, J. C. (1945). *Economy of Permanence: A Quest for a Social Order Based On Non-Violence*. Sarva Seva Sangh Prakashan, Rajghat, Varanasi, India.
168. Kumari, V., Bala, P. K., Chakraborty, S. (2023). An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors Like Technology Awareness and Financial Literacy. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 18(3), 1580–1600.
169. Kunlere, I. O., Shah, K. U. (2023). A Recycling Technology Selection Framework for Evaluating the Effectiveness of Plastic Recycling Technologies for Circular Economy Advancement. *Circular Economy*, 2(4), 100066.
170. Latouche, S. (2009). *Farewell to Growth*. Polity Press, Cambridge, UK. 123 p.
171. Latvijas Republikas Saeima (2010) [tiešsaiste]. *Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/latvijas-ilgtspejigas-attistibas-strategiju-lidz-2030gadam-latvija2030>
172. Latvijas sociālās uzņēmējdarbības asociācija (2023) [tiešsaiste]. *Sociālā uzņēmējdarbība*. sua.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://sua.lv/kas-ir-sociala-uznemejdarbiba/>
173. Leonard, A. (2010). *The Story of Stuff: How Our Obsession With Stuff is Trashing the Planet, Our Communities, And Our Health – And a Vision for Change*. New York: Simon and Schuster.
174. Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Bloomsbury Academic. 327 p.

175. Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. *Sustainability*, 8 (1), 43.
176. Li, H., Bao, W., Xiu, C., Zhang, Y., Xu, H. (2010). Energy Conservation and Circular Economy in China's Process Industries. *Energy*, 35(11), 4273–4281.
177. Lieder, M., Rashid, A. (2016). Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
178. Linder, M., Sarasini, S., van Loon, P. (2017). A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 545–558.
179. Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems*. Lund University. 175 p.
180. Liu, Q., Li, H. M., Zuo, X. L., Zhang, F. F., Wang, L. (2009). A Survey and Analysis on Public Awareness and Performance for Promoting Circular Economy in China: A Case Study from Tianjin. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 265–270.
181. Lyle, J.T., (1994). *Regenerative Design For Sustainable Development*. John Wiley, New York USA.
182. Lyons Hardcastle, J. (2016) [online]. *The Building Sector's 'Trillion-Dollar' Circular Economy Opportunity*. environmentenergyleader.com [accessed 29 October 2023]. Available at: <https://www.environmentenergyleader.com/2016/05/the-building-sectors-trillion-dollar-circular-economy-opportunity>
183. Līderība (2024) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2024. gada 20. februārī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/l%C4%ABder%C4%ABba>
184. Löwy, M., (2011). *Ecosocialisme: L'Alternative Radicale a la Catastrophe Ecologique Capitaliste*. Mille Et Une Nuits, Paris.
185. Marques, P., Manfroi, D., Deitos, E., Cegoni, J., Castilhos, R., Rochol, J., Pignaton, E., Kunst, R. (2019). An IoT-based Smart Cities Infrastructure Architecture Applied to a Waste Management Scenario. *Ad Hoc Networks*, 87, 200–208.
186. Martinho, V. D., Mourão, P. R. (2020). Circular Economy and Economic Development in the European Union: A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(18), 7767.
187. McDonough, W., Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, USA. 208 p.
188. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, W. W. (1972). The Limits to Growth. *New York*, 102, 27.
189. Mendoza, J. M. F., Sharmina, M., Gallego-Schmid, A., Heyes, G., Azapagic, A. (2017). Integrating Backcasting and Eco-design for the Circular Economy: The BECE Framework. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 526–544.
190. Ministru kabineta rīkojums Nr. 489 “Par Rīcības plānu pārejai uz aprītes 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>

191. Ministru kabinets (2020) [tiešsaiste]. *Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam*. mk.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: https://www.mk.gov.lv/lv/latvijas-nacionalais-attistibas-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
192. Mollison, B.C., Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture For Human Settlements*. Transworld Publishers, Melbourne, Australia.
193. Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S., Dewulf, J. (2019). Circular Economy Indicators: What Do They Measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461.
194. Moscati, A., Johansson, P., Kebede, R., Pula, A., Törngren, A. (2023). Information Exchange between Construction and Manufacturing Industries to Achieve Circular Economy: A Literature Review and Interviews with Swedish Experts. *Buildings*, 13(3), 633.
195. Mosshammer, L. (2022) [online]. *Implementing the Circular Economy in Mobility*. vcoe.at [accessed 1 November 2023]. Available at: <https://vcoe.at/publikationen/vcoe-factsheets/detail/implementing-the-circular-economy-in-mobility>
196. Mullainathan, S., Thaler, R. H. (2000). Behavioral Economics. National Bureau of Economic Research.
197. 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.
198. Murray, J. (2022). *What Is Business Viability?* [online]. thebalancemoney.com [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://www.thebalancemoney.com/what-is-business-viability-3884327>
199. Næss, A., Rothernberg, D., (1989). *Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 223 p.
200. Ness, D. (2008). Sustainable Urban Infrastructure in China: Towards a Factor 10 Improvement in Resource Productivity Through Integrated Infrastructure Systems. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(4), 288–301.
201. Nguyen, T. L. T., Laratte, B., Guillaume, B., Hua, A. (2016). Quantifying Environmental Externalities with a View to Internalizing Them in the Price of Products, Using Different Monetization Models. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 13–23.
202. No atkritumiem uz resursiem (2023) [tiešsaiste]. lietovelreiz.lv [skatīts 2023. gada 14. novembrī] Pieejams: <https://www.lietovelreiz.lv/lv/par-mums>
203. OECD (2004) [online]. *Biotechnology for Sustainable Growth and Development*. oecd.org [accessed 12 September 2023]. Available at: <https://www.oecd.org/health/biotech/33784888.PDF>
204. OECD (2019) [online]. *Global Material Resources Outlook to 2060*. oecd.org [accessed 20 November 2023]. Available at: <https://www.oecd.org/publications/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm>
205. OECD (2020) [online]. *The Circular Economy in Cities and Regions Synthesis Report: Measuring the Circular Economy in Cities and Regions*. oecd-ilibrary.org [accessed 13 February 2024]. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/16f47a98-en/index.html?itemId=/content/component/16f47a98-en>

206. Open Access Government (2018) [online]. *Recycling: Lithuania deposit system exceeds all expectations*. openaccessgovernment.org [accessed 17 February 2024.] Available at: <https://www.openaccessgovernment.org/recycling-lithuania-deposit-system-exceeds-all-expectations/45003/>
207. OptiWaMag: Project Summary (2023) [online]. interregeurope.eu [accessed 28 October 2023]. Available at: <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/optiwamag/>
208. Orellano, A., Valor, C., Chuvieco, E. (2020). The Influence of Religion on Sustainable Consumption: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Sustainability*, 12(19), 7901.
209. Our World in Data (2023) [online]. *Energy Production and Consumption*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>
210. Our World in Data (2023) [online]. *Population Growth*. ourworldindata.org [accessed 19 July 2023]. Available at: <https://ourworldindata.org/population-growth>
211. Ozola, Z. U., Vesere, R., Kalnins, S. N., Blumberga, D. (2019). Paper Waste Recycling. Circular Economy Aspects. *Environmental and Climate Technologies*, 23(3), 260–273.
212. Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C., McAloone, T. C. (2017). The Emergent Role of Digital Technologies in the Circular Economy: A Review. *Procedia CIRP*, 64, 19–24.
213. Papanek, V. (1972). *Design for the Real World*. Academy, Chicago.
214. Parker, A., Tritter, J. (2006). Focus Group Method and Methodology: Current Practice and Recent Debate. *International Journal of Research & Method in Education*, 29(1), 23–37.
215. Pathan, M. S., Richardson, E., Galvan, E., Mooney, P. (2023). The Role of Artificial Intelligence within Circular Economy Activities — A View from Ireland. *Sustainability*, 15(12), 9451.
216. Pauli, G.A., (2010). *The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*. Paradigm Publications, Taos, New Mexico, USA. 308 p.
217. Paundra, J., Rook, L., van Dalen, J., Ketter, W. (2017). Preferences for Car Sharing Services: Effects of Instrumental Attributes and Psychological Ownership. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 121–130.
218. Pārresoru koordinācijas centrs (2023) [tiešsaiste]. *ANO Ilgtspējīgas attīstības mērķi*. pkc.gov.lv [skatīts 2023. gada 1. augustā]. Pieejams: <https://www.pkc.gov.lv/lv/attistibas-planosana-latvija/ano-ilgtspejigas-attistibas-merki>
219. Pearce, D.W., Turner, R.K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 392 p.
220. Perera, R. (2017). *The PESTLE Analysis*. Nerdynaut. 26 p.
221. Pētniecība (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 15. novembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/p%C4%93tniec%C4%ABba>
222. Pieroni, M. P., McAloone, T. C., Pigosso, D. C. (2019). Business Model Innovation for Circular Economy and Sustainability: A Review of Approaches. *Journal of Cleaner Production*, 215, 198–216.
223. Plummer-D'Amato, P. (2008). Focus group methodology Part 1: Considerations for design. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 15(2), 69–73.

224. Pope Francis (2015) [online]. *Encyclical Letter Laudato Si' of the Holy Father Francis on Care for Our Common Home*. Vatican Press, Vatican City [accessed 17 September 2023]. Available at: https://www.vatican.va/content/francesco/lv/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
225. Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *Planbureau voor de Leefomgeving*, 2544.
226. Produkta dzīves cikls (2023) [tiešsaiste]. testeko.hostnet.lv [skatīts 2023. gada 23. augustā]. Pieejams: <https://testeko.hostnet.lv/produkta-dzives-cikls/>
227. Qing, Y., Qiongqiong, G., Mingyue, C. (2011). Study and Integrative Evaluation on the Development of Circular Economy of Shaanxi Province. *Energy Procedia*, 5, 1568–1578.
228. Ramadoss, T. S., Alam, H., Seeram, R. (2018). Artificial Intelligence and Internet of Things Enabled Circular Economy. *The International Journal of Engineering and Science*, 7(9), 55–63.
229. Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist*. Chelsea Green Publishing, 309 p.
230. Reh, L. (2013). Process Engineering in Circular Economy. *Particuology*, 11 (2), 119–133.
231. Rifkin, J., (2013). *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Palgrave Macmillan, New York.
232. Ryan, C. J., Hosken, M., Greene, D. (1992). EcoDesign: Design and the Response to the Greening of the International Market. *Design Studies*, 13(1), 3–22.
233. Robèrt, K.H. (2002). *The Natural Step Story: Seeding a Quiet Revolution*. New Society Publishers. Gabriola Island, Canada.
234. Roberts, H., Zhang, J., Bariach, B., Cowls, J., Gilbert, B., Juneja, P., Tsamados, A., Ziosi, M., Taddeo, M., Floridi, L. (2022). Artificial Intelligence in Support of the Circular Economy: Ethical Considerations and a Path Forward. *AI & Society*, 1–14.
235. Roberts, L., Georgiou, N., Hassan, A. M. (2023). Investigating Biodiversity and Circular Economy Disclosure Practices: Insights from Global Firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(3), 1053–1069.
236. Rogers, D.S., Tibben-Lembke, R.S. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council. 275 p.
237. Ruiz-Real, J. L., Uribe-Toril, J., De Pablo Valenciano, J., Gázquez-Abad, J. C. (2018). Worldwide Research on Circular Economy and Environment: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2699.
238. Rukanova, B., Tan, Y. H., Hamerlinck, R., Heijmann, F., Ubacht, J. (2021). Digital Infrastructures for Governance of Circular Economy: A Research Agenda. *EGOV-CeDEM-ePart*, 191–198.
239. Saaty, T. L. (1989). Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. *European Journal of Operational Research*, 42, 107–109.
240. Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS publications.
241. Saaty, T. L. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. RWS publications.

242. Saaty, T. L., Vargas, L. G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*. Springer Science+ Business Media. Berlin, Germany.
243. Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F. (2017). How to Assess Product Performance in the Circular Economy? Proposed Requirements for the Design of a Circularity Measurement Framework. *Recycling*, 2(1), 6.
244. Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F. (2018). Heavy Vehicles on the Road Towards the Circular Economy: Analysis and Comparison with the Automotive Industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 108–122.
245. Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., Kendall, A. (2019). A Taxonomy of Circular Economy Indicators. *Journal of Cleaner Production*, 207, 542–559.
246. Scharmer, O., Kaufer, K., (2013). *Leading from the Emerging Future: From Ego-System to Eco-System Economies*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, California, United States.
247. Schröder, P., Lemille, A., Desmond, P. (2020). Making the Circular Economy Work for Human Development. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104686.
248. Schroeder, P., Anggraeni, K., Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77–95.
249. Schumacher, E. F. (1973). *Small is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered*. Blond & Briggs, New York. 288 p.
250. Schwarz, A. E., Ligthart, T. N., Bizarro, D. G., De Wild, P., Vreugdenhil, B., Van Harmelen, T. (2021). Plastic Recycling in a Circular Economy; Determining Environmental Performance Through an LCA Matrix Model Approach. *Waste Management*, 121, 331–342.
251. Sehnem, S., de Queiroz, A. A. F. S., Pereira, S. C. F., dos Santos Correia, G., Kuzma, E. (2022). Circular Economy and Innovation: A Look from the Perspective of Organizational Capabilities. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 236–250.
252. Serralha, M. D. F. N., Anderluh, A., Santos, B. S., Radványi, D., Leščevica, M., Mesbahi, Z., Carriço, N., Nolz, P., De Coninck, S., Galatanu, S. V. (2023). The Contribution of Urban Domestic Waste Management to the Circular Economy: The Perspective of Six European Countries. In *Handbook of Research on Solving Societal Challenges Through Sustainability-Oriented Innovation*, IGI Global, 159–181.
253. Shumba, O. (2011). Commons Thinking, Ecological Intelligence and the Ethical and Moral Framework of Ubuntu: An Imperative for Sustainable Development. *Journal of Media and Communication Studies*, 3(3), 84–96.
254. Sihvonen, S., Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for Aggregating End-of-life Strategies in Product Development. *Procedia CIRP*, 29, 639–644.
255. Sim, J., Waterfield, J. (2019). Focus Group Methodology: Some Ethical Challenges. *Quality & Quantity*, 53(6), 3003–3022.
256. Simbioze (2023) [tiešsaiste]. Tezaurs.lv [skatīts 2023. gada 6. septembrī]. Pieejams: <https://tezaurs.lv/simbioze>
257. Smitskikh, K. V., Titova, N. Y., Shumik, E. G. (2020). The Model of Social Entrepreneurship Dynamic Development in Circular Economy. *Universidad y Sociedad*, 12(5), 248–253.

258. Smol, M., Avdiushchenko, A., Kulczycka, J., Nowaczek, A. (2018). Public Awareness of Circular Economy in Southern Poland: Case of the Malopolska Region. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1035–1045.
259. Song, Q., Li, J., Zeng, X. (2015). Minimizing the Increasing Solid Waste Through Zero Waste Strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199–210.
260. Stahel, W. R. (1982). The Product Life Factor. *An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies: The Role of the Private Sector* (Series: 1982 Mitchell Prize Papers), Houston Area Research Center, 72–96.
261. Stahel, W. R. (2013). The Business Angle of a Circular Economy—Higher Competitiveness, Higher Resource Security and Material Efficiency. *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*, 1–10.
262. Stahel, W.R. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan, New York, USA. 349 p.
263. Stratan, D. (2017). Success Factors of Sustainable Social Enterprises Through Circular Economy Perspective. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 17–23.
264. Suchek, N., Fernandes, C. I., Kraus, S., Filser, M., Sjögrén, H. (2021). Innovation and the Circular Economy: A Systematic Literature Review. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3686–3702.
265. Supanchaiyamat, N., Hunt, A. J. (2019). Conservation of Critical Elements of the Periodic Table. *ChemSusChem*, 12(2), 397–403.
266. Tambovceva, T., Bajare, D., Titko, J., Shvetsova, I. (2021). Awareness and Attitude of Latvian Construction Companies Towards Sustainability and Waste Recycling. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 14(7), 942–955.
267. Tambovceva, T., Melnyk, L., Dehtyarova, I., Nikolaev, S. (2021). Circular Economy: Tendencies and Development Perspectives. *Mechanism of Economic Regulation*, 2(92), 33–42.
268. Tambovceva, T., Titko, J. (2020). Consumer Perception of Sharing Economy: Pilot Survey in Latvia. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 13(1), 72–84.
269. The World Bank (2023) [online]. *Gini index*. data.worldbank.org [accessed 11 August 2023]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>
270. Tibbs, H. (1993). *Industrial Ecology: An Environmental Agenda for Industry*. Global Business Network. Emeryville, CA, USA.
271. Tisserant, A., Pauliuk, S., Merciai, S., Schmidt, J., Fry, J., Wood, R., Tukker, A. (2017). Solid Waste and the Circular Economy: A Global Analysis of Waste Treatment and Waste Footprints. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 628–640.
272. Titko, J., Tambovceva, T., Atstāja, D., Lapinskaitė, I., Solesvik, M. Z., Svirina, A., Uzule, K. (2023). Attitudes Towards Sustainable Entrepreneurship among Students: A Pilot Study in Latvia and Lithuania. *TalTech Journal of European Studies*, 13(1), 107–132.
273. Tomić, T., Schneider, D. R. (2018). The Role of Energy from Waste in Circular Economy and Closing the Loop Concept – Energy Analysis Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 268–287.

274. Trainer, T., Alexander, S. (2019). The Simpler Way: Envisioning a Sustainable Society in an Age of Limits. *Real-world Economics Review*, 87, 247–260.
275. Tukker, A. (2015). Product Services for a Resource-efficient and Circular Economy—A Review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91.
276. United Nations. (1992). The Rio Declaration on Environment and Development. In: *The United Nations Conference on Environment and Development*, 3–14 June 1992, Rio de Janeiro, Brazil.
277. Unruh, G., (2008) [online]. *The Biosphere Rules*. Harvard Business Review, hbr.org [accessed 11 September 2023]. Available at: <https://hbr.org/2008/02/the-biosphere-rules>
278. 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.
279. Vagner, L. (2021). Public Awareness of Circular Economy: Case of the Slovak Republic. *Ekonomicko-manazerske Spektrum*, 15(1), 97–110.
280. Valtere, M., Bezrucko, T., Blumberga, D. (2023). Analysis of Textile Circularity Potential. *Environmental and Climate Technologies*, 27(1), 220–232.
281. 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.
282. Van Eck, N. J., Waltman, L. (2011). Text Mining and Visualization Using VOSviewer. *Cornell University Digital Libraries*. 1–5.
283. Van Eck, N. J., Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice* (pp. 285–320). Cham: Springer International Publishing.
284. Velenturf, A. P., Purnell, P. (2021). Principles for a Sustainable Circular Economy. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1437–1457.
285. Vesere, R., Kalnins, S. N., Blumberga, D. (2021). Role of Green Jobs in the Reduction of Waste and Waste Management. *Environmental and Climate Technologies*, 25(1), 1128–1141.
286. Vesere, R., Kalnins, S. N., Lauka, D., Blumberga, D. (2020). Circular Economy Analysis. Ranking of Energy Resources from Waste. In *2020 IEEE 61st International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)* (pp. 1–6). IEEE.
287. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2019) [tiešsaiste]. *Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam*. Latvijas Vēstnesis [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/342214-latvijas-strategija-klimatneitralitates-sasniesganai-lidz-2050-gadam>
288. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Rīcības plāns pārejai uz aprītes 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>

289. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2020) [tiešsaiste]. *Notekūdeņu apsaimniekošanas investīciju plāns 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/notekudenu-apsaimniekosanas-investiciju-plans-2021-2027-gadam>
290. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2021.–2028. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/atkritumu-apsaimniekosanas-valsts-plans-2021-2028-gadam-0>
291. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2021) [tiešsaiste]. *Informatīvais ziņojums "Par nolietotu riepu apsaimniekošanu"*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/par-nolietotu-riepu-apsaimniekosanu>
292. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Vides politikas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam*. varam.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/vides-politikas-pamatnostadnes-2021-2027-gadam>
293. Vides izglītība (2023) [tiešsaiste]. atkritumi.lv [skatīts 2023. gada 6. novembrī]. Pieejams: <https://www.atkritumi.lv/lv/vides-izglitiba/>
294. Vipule Z., Tiknuss M., Lipinska, K., Šmite, I., Krūze, E. (2021) [tiešsaiste]. *Pētījums par atkārtotu materiālu izmantošanu*. GATEWAY & PARTNERS [skatīts 2023. gada 9. novembrī]. Pieejams: <https://www.varam.gov.lv/lv/media/29836/download>
295. Virtanen, M., Manskinen, K., Eerola, S. (2017). Circular Material Library. An Innovative Tool to Design Circular Economy. *The Design Journal*, 20, 1611–1619.
296. von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller: New York. 289 p.
297. VOSviewer (2023) [online]. vosviewer.com [accessed 2 December 2023]. Available at: <https://www.vosviewer.com/>
298. 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.
299. Weerakoon, T. G., Wimalasena, S., Zvirgzdins, J. (2023). Assessment of Implementation of Circular Economy Framework in the Sri Lankan Construction Sector. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 11(1), 133–152.
300. Weerakoon, T. G., Wimalasena, S., Zvirgzdins, J. (2023). 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*, 11(1), 172–198.
301. Wei, Z., Hulin, L., Xuebing, A. (2011). Ecological Civilization Construction is the Fundamental Way to Develop Low-carbon Economy. *Energy Procedia*, 5, 839–843.
302. Wijkman, A., Skånberg, K. (2015). *The Circular Economy and Benefits for Society*. Club of Rome. 59 p.
303. Wilkinson, S. (1998). Focus Group Methodology: A Review. *International Journal of Social Research Methodology*, 1(3), 181–203.
304. Zabaleta, I., Rodic, L. (2015). Recovery of Essential Nutrients from Municipal Solid Waste - Impact of Waste Management Infrastructure and Governance Aspects. *Waste Management*, 44, 178–187.

- 305.Zaman, A. U., Lehmann, S. (2013). The Zero Waste Index: A Performance Measurement Tool for Waste Management Systems in a ‘Zero Waste City’. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123–132.
- 306.Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lv/latvijas-bioekonomikas-strategija>
- 307.Zemkopības ministrija (2022) [tiešsaiste]. *Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.–2027. gadam*. zm.gov.lv [skatīts 2023. gada 27. oktobrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lv/latvijas-kopejas-lauksaimniecibas-politikas-strategiskais-plans-2023-2027gadam-0>
- 308.Zhijun, F., Nailing, Y. (2007). Putting a Circular Economy into Practice in China. *Sustainability Science*, 2(1), 95–101.
- 309.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.
- 310.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.
- 311.Zvirgzdins, J., Geipele, S. (2020). 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, 57–63.
- 312.Zvirgzdins, J., Linkevics, O. (2020). 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*, 57(3), 20–31.
- 313.Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, I. (2020). The Usage of Circular Economy Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change in Northern Europe. In: *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Cham: Springer, 853–873.
- 314.Zvirgzdins, J., Plotka, K., Geipele, S. (2019). Circular Economy in Built Environment and Real Estate Industry. In *Proceedings of the 13th International Conference “Modern Building Materials, Structures and Techniques*, Vilnius, Lithuania, 16–17 May, 2019. Vilnius: VGTU Press “Technika”, 704–713.
- 315.Zvirgzdins, J., Senfelde, M., Plotka, K. (2018). Nuclear Energy and Renewable Energy in Urban Environment. In: *International Scientific Conference “New Challenges of Economic and Business Development - 2018: Productivity and Economic Growth”*: Proceedings, Latvia, Riga, 10–12 May, 2018 Riga: University of Latvia, 825–835.
- 316.Zvirgzdins, J., Vanags, J. (2020). Sustainable Development System – Reality or Necessity. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 9815–9824.

PIELIKUMI

Nozīmīgāko pētījumu kopsavilkums mūsdienu aprites ekonomikas koncepta veidošanās procesā no 1945.–2020. gadam (autora veidots)

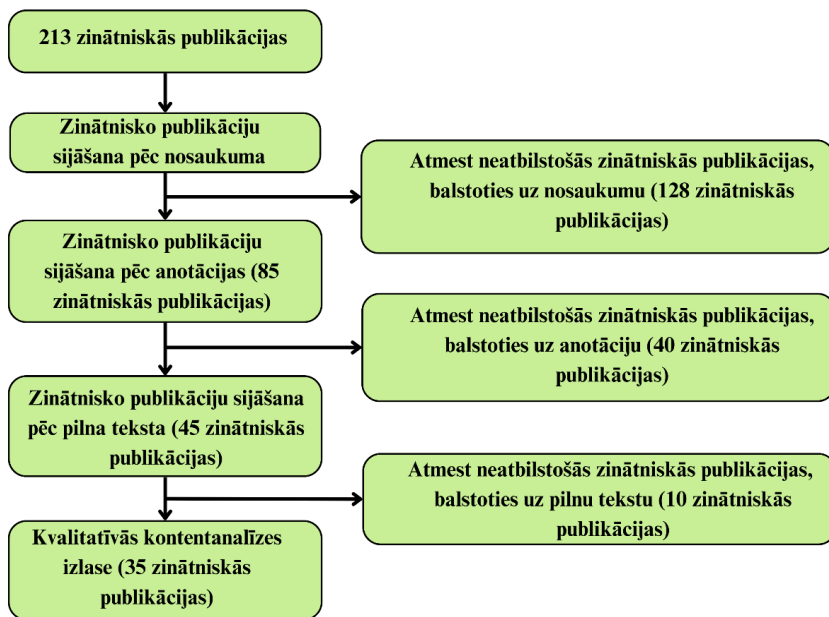
Gads	Koncepts/pētījuma nosaukums	Autors(-i)
Globālo vides problēmu apzināšanās un aprites ekonomikas ideoloģijas periods (1945–1987)		
1945	Pastāvības ekonomika	Džozefs Čelandurai Korneliuss Kumarapa
1962	Klusais pavasaris	Reičela Kārsone
1966	Kosmoskuģu Zemes Ekonomika	Kenets Edvards Boldings
1968	Koplietošanas tragēdija	Garets Hārdins
1968	Populācijas bumba	Pols Ralfs Erlīks
1971	Entropijas likums un ekonomiskais process	Nikolass Džordžesku-Rēgens
1971	Noslēdzot apli: daba, cilvēks un tehnoloģijas	Berijs Komoners
1971	Pēc-trūkuma anarhisms	Marejs Bukčins
1972	Izaugsmes robežas	Donella Medouza <i>et al.</i>
1972	Dizains reālajai pasaulei	Viktors Papaneks
1973	Mazs ir skaists: ekonomika it kā cilvēkiem būtu nozīme	Ernsts Frīdrihs Šūmahers
1973	Konvivialitātes rīki	Ivans Iličs
1974	Ekofeminisms	Fransuā d'Obona
1975	Ekoloģija kā politika	Andrē Gorcs
1976	Ekoloģija, kopiena un dzīvesveids: ekosofijas izklāsts	Arne Ness
1977	Stabila stāvokļa ekonomika	Hermans Edvards Deilījs
1978	Permakultūra	Brūss Čārlzs Molisons, Deivids Holmgrens
1978	Sadarbības patēriņš	Markuss Felsons, Džo Spets
1980	Pārsniegums: revolucionāro pārmaiņu ekoloģiskais pamats. <i>homo colossus</i>	Viljams Roberts Katons jaunākais
1982	Produkta dzīves faktors	Valters Stahels
1987	ANO Vides komisijas ziņojums "Mūsu kopējā nākotne"	Gro Hārlema Brundtlāde <i>et al.</i>
Aprites ekonomikas konceptualizācijas periods (1989–2010)		
1989	Aprites ekonomika	Deivids Viljams Pīrss, Kerījs Tērnērs
1989	Industriālā ekoloģija	Roberts Alans Frošs, Nikolass Galopolos
1992	Ekodizains	Kristofers Džons Raiens <i>et al.</i>
1993	Cikliskā ekonomika	Hārdins Tībss
1994	Reģeneratīvs dizains	Džons Lails
1994	Industriālais metabolisms	Roberts Airēss, Udo Simonis
1995	Tīrāka ražošana	Leo Bāss
1998	Reversā loģistika	Deils Rodžerss, Rons Tībēns-Lembke
1998	Ekoindustriālais parks	Raimonds Kote, Edvards Koens-Rozentāls
1998	Biomīmikrija	Janīne Benjusa
1999	Naturālais kapitālisms	Pols Žerards Hovkens, Amorijs Bloks Lovinss, Hantere Lovinsa
1999	Produkta-pakalpojuma sistēma	Marks Džeikobs Gedkops <i>et al.</i>

1. pielikuma turpinājums

2000	Paplašināta ražotāja atbildība	Tomass Lindkvists
2000	Industriālā simbioze	Mariana Ruta Čertova
2001	Materiāliem ir nozīme: ceļā uz ilgtspējīgu materiālu politiku	Kenets Geisers
2002	“No šūpuļa līdz šūpulim”	Viljams Makdono, Maikls Braungarts
2002	Ilgtspējīga sabiedrība	Karls Henriks Roberts
2003	Slēgtas cilpas piegādes ķēdes	Daniels Gaidis <i>et al.</i>
2004	Bioekonomika	Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (<i>OECD</i>)
2006	Veiktspējas ekonomika	Valters Stahels
2008	Pārejas kustība	Robbs Hopkins
2008	Biosfēras noteikumi	Gregorijs Unrū
2008	Dalīšanās ekonomika	Laurenss Lesigs
2009	Izaugsmes apturēšana	Seržs Latušs
2009	Labklājība bez izaugsmes: ekonomika ierobežotai planētai	Tims Džeksens
2010	Zilā ekonomika	Gunters Pauli
2010	Kopējā labuma ekonomika	Kristians Felbers
Aprites ekonomikas validitātes periods (2011–...)		
2011	Materiālu efektivitāte	Džulians Marks Alvuds <i>et al.</i>
2011	Ekoloģiskā civilizācija	Žangs Vei <i>et al.</i>
2011	Ekosociālisms	Maikls Lovijs
2011	Ubuntu ētiskais ietvars	Oversons Šumba
2013	Trešā industriālā revolūcija	Džeremijs Rifkins
2013	No ego-sistēmu uz ekosistēmu ekonomikām	Otto Šarmers, Katrīna Kaufere
2014	Ekoloģiskās pašpārvaldes un pašdisciplīnas ietvars	Ašišs Kotari <i>et al.</i>
2014	Zemā līmeņa tehnoloģiju laikmets	Filips Bihouks
2015	Dzīvot labi kopā (<i>Suma qamaña</i>)	Kepa Artarazs, Melānija Kalestāni
2015	Laudato Si'	Romas Pāvests Francisks
2015	Reģeneratīvais kapitālisms	Džons Fulertons
2015	Pārejas dizains	Terija Irvina
2017	Virtuļa ekonomika	Keita Ravorta
2019	Brīvprātīgā vienkāršība	Teds Treiners, Semjuels Aleksanders
2020	Apritīga cilvēk-sfēra	Patriks Šrēders <i>et al.</i>
2020	Ilgtspējīgas attīstības sistēmas modelis	Jānis Zvirgzdiņš, Jānis Vanags

Kvalitatīvās kontentanalīzes zinātnisko publikāciju atlasē process un kategoriju un frekvenču apkopojums

Zinātnisko publikāciju atlasē process kvalitatīvajai kontentanalīzei (autora veidots, balstoties uz ⁴⁷⁰)



Kvalitatīvās kontentanalīzes kategoriju un frekvenču apkopojums (autora veidots)

Kategorija	Frekvence	%
R-stratēģijas	98	24,6 %
Atkritumi	47	11,8 %
Slēgtas cilpas	43	10,8 %
Dizains	42	10,6 %
Uzņēmējdarbības modeļi	37	9,3 %
Domāšana sistēmās	24	6,0 %
Domāšana dzīves ciklos	24	6,0 %
Efektīva resursu izmantošana	23	5,8 %
Patēriņš	19	4,8 %
Vērtības saglabāšana	12	3,0 %
Dalīšanās ar produktiem	10	2,5 %
Atjaunīgā enerģija	8	2,0 %
Uzvedība	6	1,5 %
Industriālā simbioze	5	1,3 %
Kopā	398	100 %

⁴⁷⁰ Booth, A., James, M. S., Clowes, M., Sutton, A. (2021). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. 100 p.

Jēdzienu un terminu skaidrojošā vārdnīca (autora veidots)

Jēdziens vai termins	Skaidrojums
Aprites ekonomika	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 radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā
Apritīgs	tāds, kas atbilst aprites ekonomikas principiem – ilglaicīgs, izturīgs, uzturams, atkārtoti izmantojams, labojams, atjaunojams, pārstrādājams
Atgūt (<i>Recover</i>)	materiālu sadedzināšana, atgūstot enerģiju
Atjaunīgā enerģija	sauļes, vēja, ūdens, ģeotermālās, viļņu un bioenerģijas izmantošana, kam aprites ekonomikas koncepta ietvaros jātiecas uz maksimālu īpatsvaru (ideālā variantā – 100 %)
Atjaunot (<i>Refurbish</i>)	vecā produkta atjaunošana sākotnējā stāvoklī un funkcionālā atjaunināšana
Atkārtoti izmantot (<i>Reuse</i>)	izmests produkts, kas joprojām ir labā stāvoklī un pilda savu sākotnējo funkciju un ko izmanto cits patērētājs
Atkārtoti ražot (<i>Remanufacture</i>)	izmantot izmestā produkta daļas jaunā produktā ar tādu pašu funkciju
Atkritumi	lietošanai nederīgas atliekas, paliekas. Aprites ekonomikas koncepts tiecas minimizēt radīto atkritumu apjomu un raugās uz atkritumiem kā resursiem, tiecoties piešķirt tiem vērtību. Ideālā aprites ekonomikā atkritumi nepastāv – tie visi tiek uzskatīti par resursiem.
Atteikties (<i>Refuse</i>)	padarīt produktu lieku, atsakoties no tā funkcijas vai piedāvājot funkciju ar radikāli atšķirīgu produktu
Dalīšanās ekonomika	Koncepts, kura pamatā ir īpašumtiesību modeļa maiņa – no privātām precēm (veļasmašīnām, auto, utt.) uz dalītiem produktiem, kurus lieto vairāk kā viena mājsaimniecība, tādējādi samazinot kopējo pieprasījumu pēc attiecīgajiem produktiem.
Dizains	produktu un pakalpojumu projektēšana un izstrāde, kas iekļauj ilglaicīgumu, izturību, uzturamību, atkārtotu izmantojamību, labojamību, atjaunojamību, pārstrādājamību (apritīgumu)
Domāšana sistēmās	sistēmiska pieeja, kas norāda uz nepieciešamību veikt vispārējas paradigmas maiņu politiskajā, ekonomiskajā, sociālajā, tehnoloģiskajā, vides un tiesiskajā dimensijā, lai sekmētu pāreju uz aprites ekonomiku

3. pielikuma turpinājums

Dzīves cikls	produktu un resursu dzīves posmu sērija no primāro resursu ieguves līdz atkritumu/resursu apsaimniekošanai vai apglabāšanai, ņemot vērā ekoloģiskos, ekonomiskos un sociālos aspektus
Frekvence	minēšanas biežums
Ilgspējīga attīstība	attīstība, kas nodrošina šodienas vajadzību apmierināšanu, neradot draudus nākamo paaudžu vajadzību apmierināšanai
Industriālā simbioze	starpuzņēmumu klasteris piegādes ķēdes līmenī, kur viena uzņēmuma atkritumprodukti kalpo par cita uzņēmuma izejvielām
Mainīt izmantošanas mērķi (<i>Repurpose</i>)	izmantot izmesto produktu vai tā daļas jaunā produktā ar citu funkciju
Materiālu apritīgums	otreizēji pārstrādāto un ekonomikā atgriezto materiālu īpatsvars kopējā materiālu izmantojumā
Patēriņš	sabiedrības (patērētāju) materiālu, resursu un produktu patēriņš, kuram aprites ekonomikas konceptu ietvaros jātiecas uz minimāliem apjomiem
Pārdomāt (<i>Rethink</i>)	padarīt produktu lietošanu intensīvāku (koplietojot produktus, virzot tirgū daudzfunkcionālus produktus)
Pārstrādāt (<i>Recycle</i>)	materiālu apstrāde, lai iegūtu tādas pašas vai zemākas kvalitātes materiālus
Remontēt (<i>Repair</i>)	bojāta produkta remonts un apkope, lai to varētu izmantot ar tā sākotnējo funkciju
R-stratēģijas	vairākkārtējas izmantošanas un atjaunošanas princips, kas balstās uz dažādiem vairākkārtējas izmantošanas un atjaunošanas R-ietvariem (3R, 4R, 6R, 9R, ..., 60R). Promocijas darbā par pamatu tiek izmantots 9R ietvars – "atteikties" (<i>Refuse</i>), "pārdomāt" (<i>Rethink</i>), "samazināt" (<i>Reduce</i>), "atkārtoti izmantot" (<i>Reuse</i>), "remontēt" (<i>Repair</i>), "atjaunot" (<i>Refurbish</i>), "atkārtoti ražot" (<i>Remanufacture</i>), "mainīt izmantošanas mērķi" (<i>Repurpose</i>), "pārstrādāt" (<i>Recycle</i>) un "atgūt" (<i>Recover</i>)
Samazināt (<i>Reduce</i>)	palielināt produktu ražošanas/izmantošanas efektivitāti, patērējot mazāk materiālu un dabas resursu
Slēgta cilpa	materiālu un resursu plūsma slēgtā sistēmā, lai samazinātu resursu plūsmas apjomu un ātrumu
Uzņēmējdarbības modelis	modelis, kas apraksta un vizualizē monetizācijas pamatprincipus. Izplatītākie uzņēmējdarbības modeļi aprites ekonomikā ir remonts un apkope, atkārtota izmantošana un pārdošana, atjaunošana, pārstrāde, kaskadēšana un atkārtota izmantošana, bioloģisko izejvielu biznesa modelis
Uzvedība	patērētāju, lietotāju uzvedība, kas saistīta ar patēriņa tendencēm, elastību pret pārmaiņām un resursu izmantošanas paradigmas maiņu
Vērtības saglabāšana	produkta un materiāla vērtības saglabāšana, kuras mērķis ir saglabāt materiālu vai produktu pēc iespējas augstākā kvalitātē pēc iespējas ilgāku laika posmu

Rīgas Tehniskās universitāte

Aprites ekonomikas raksturīgo elementu validācija

Ekspertu intervijas

PROTOKOLS

Rīgā

2024. gada 2.–8. oktobris

Ekspertu mērķa grupa – uzņēmumu, universitāšu, iestāžu un organizāciju pārstāvji

Ekspertu skaits: 10

Norises vieta: Rīga

Ekspertu interviju darba kārtība:

1. Prezentācija – kvalitatīvās kontentanalīzes un bibliometriskās analīzes rezultāti
2. Kvalitatīvajā kontentanalīzē identificēto un bibliometriskās analīzes 1. posmā validēto aprites ekonomikas elementu apstiprināšana

Intervētājs: Jānis Zvirgzdiņš – Rīgas Tehniskā universitāte

Ekspertu pārstāvētās organizācijas:

- Latvijas Universitāte
- Swedbank AS
- SIA AILE
- SIA Royal Pooling Group
- Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija
- Ziemeļvalstu Ministru padome
- Jelgavas valstspilsētas pašvaldības iestāde “Jelgavas digitālais centrs”
- SIA UrbanComm
- Biedrība “Zaļā brīvība”
- SIA Ādažu namsaimnieks

Eksperti pārstāv savu personīgo viedokli.

1. Jānis Zvirgzdiņš iepazīstina ar kvalitatīvās kontentanalīzes un bibliometriskās analīzes rezultātiem.

2. Jānis Zvirgzdiņš ziņo: Ar kvalitatīvo kontentanalīzi identificētie un ar bibliometrisko analīzi validētie 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.

Diskusija

Intervijās izteiktie viedokļi:

- Bibliometriskās analīzes ietvaros papildus *Scopus* datubāzes meklējumiem varētu veikt meklējumus citās zinātniskajās datubāzēs – *Web of Science* vai *Google Scholar*. Pētījumu atlase veikta sociālo zinātņu jomā, bet multidisciplinārs meklējums, iespējams, ļautu iegūt daudzpusīgāku priekšstatu. Turpmākajos pētījumos ņemt vērā arī vides zinātņu, inženierzinātņu un ekonomikas tematiskās jomas.
- Bibliometriskās analīzes rezultāti pierāda, ka kvalitatīvajā kontentanalīzē identificētie aprites ekonomikas elementi ir visaptveroši un tie atbilst bibliometriskās analīzes pirmajā posmā noteiktajiem saistītajiem atslēgvārdiem un to biežumam.
- Ar kvalitatīvo kontentanalīzi identificēti raksturīgie aprites ekonomikas elementi un ar rūpīgi izstrādāto bibliometrisko analīzi veikta aprites ekonomikas elementu validācija
- Aprites ekonomikas ieviešana ir priekšnosacījums planētas ilgtspējības nodrošināšanai. Izsaku pateicību Jānim Zvirgzdiņam par ieguldīto darbu tik būtiska temata aktualizēšanā un attīstīšanā.

Lēmums:

Apstiprināt ar kvalitatīvo kontentanalīzi identificētos un ar bibliometrisko analīzi validētos aprites ekonomikas elementus – 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.

Balsojuma rezultāti: 10 – “par”; 0 – “pret”. Ar kvalitatīvo kontentanalīzi identificētie un ar bibliometrisko analīzi validētie aprites ekonomikas elementi **apstiprināti vienbalsīgi**.

Rīgas Tehniskās universitātes Būvuzņēmējdarbības un nekustamā īpašuma ekonomikas institūts

Aprites ekonomika Latvijā un tās ieviešanas ietekmējošo faktoru novērtēšana

Zinātniskais seminārs un darbs fokusgrupā

PROTOKOLS

Rīgā

2023. gada 13. decembrī

Mērķa grupa – uzņēmumu, universitāšu, iestāžu un organizāciju pārstāvji

Ekspertu skaits: 10

Ilgums: 4 stundas

Norises vieta: Rīga, Kalnciema iela 6, 221. kabinets

Darba kārtība:

1. Promocijas darba zinātnisko izstrādņu prezentācija – aprites ekonomikas analītiskās retrospekcijas ietvars, aprites ekonomikas elementi, aprites ekonomika Latvijā;
2. Precizētās aprites ekonomikas definīcijas apspriešana un apstiprināšana;
3. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara apspriešana un apstiprināšana;
4. Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svaru izvērtēšana;
5. Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšanas rezultātu apspriešana un apstiprināšana;
6. Prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtēšanas rezultātu apspriešana un apstiprināšana.

Moderators: Jānis Zvirgzdiņš – Rīgas Tehniskā universitāte

Ekspertu pārstāvētās organizācijas:

- Latvijas Universitāte
- Swedbank AS
- SIA AILE
- SIA Royal Pooling Group
- Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija
- Ziemeļvalstu Ministru padome
- Jelgavas valstspilsētas pašvaldības iestāde “Jelgavas digitālais centrs”
- SIA UrbanComm
- Biedrība “Zaļā brīvība”
- SIA Ādažu namsaimnieks

Fokusgrupas eksperti pārstāv savu personīgo viedokli.

Protokolē: Iveta Stāmure – Rīgas Tehniskā universitāte

1. Jānis Zvirgzdiņš iepazīstina fokusgrupas dalībniekus ar aprites ekonomikas analītiskās retrospekcijas ietvaru, identificētajiem aprites ekonomikas elementiem un analīzi par aprites ekonomiku Latvijā.

2. Jānis Zvirgzdiņš ziņo: Vienotas izpratnes trūkums par aprites ekonomiku un aprites ekonomikas konceptuālā nenoteiktība ir būtiski šķēršļi aprites ekonomikas ieviešanā. Tāpēc ekspertu izvērtēšanai tiek piedāvāta precizēta aprites ekonomikas definīcijas šādā izklāstā: “Aprites ekonomika ir mērķtiecīgi virzīta ekonomiskā sistēma, kuras pamatā ir pāreja uz atjaunojamās 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, ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu un sociālās vienlīdzības radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā”.

Diskusija

Izteiktie viedokļi:

- Būtiska ir ne tikai vides kvalitātes saglabāšana, bet arī uzlabošana.
- Pozitīvi vērtējamās iekļautās aprites ekonomikas stratēģijas, uzsverot prioritārās aprites ekonomikas stratēģijas – atteikties, pārdomāt un samazināt, kā arī vārdu savienojuma “mērķtiecīgi virzīta” iekļaušana definīcijā, uzsverot tūlītējas rīcības nepieciešamību pārejā uz aprites ekonomiku.

Priekšlikumi:

- Vārdu savienojumu “apkārtējās vides kvalitātes saglabāšanu” aizvietot ar “apkārtējās vides kvalitātes saglabāšanu un uzlabošanu”.
- Vārdu savienojumu “atjaunojamās enerģijas izmantošanu” aizvietot ar “atjaunīgās enerģijas izmantošanu”.

Lēmums:

Apstiprināt precizēto aprites ekonomikas definīciju 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 kvalitātes saglabāšanu un uzlabošanu, ekonomiskās dzīvotspējas nodrošināšanu un sociālās vienlīdzības radīšanu pašreizējo un nākamo paaudžu labā.”

3. Jānis Zvirgzdiņš ziņo: Aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmē politiskie, ekonomiskie, sociālie, tehnoloģiskie, vides un tiesiskie faktori, kas ir savstarpēji atkarīgi. Politiskie faktori ietver šādus apakšfaktoros: Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P1), Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P2), pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku (P3), politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4), sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā (P5). Ekonomiskie faktori ietver šādus apakšfaktoros: ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas (E1), strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2), finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3), aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja (E4), uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos (E5), Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai (E6). Sociālie faktori ietver šādus apakšfaktoros: pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas (S1), patērētāju mentalitāte un paradumi (S2), sabiedrības vides apziņas līmenis (S3), kultūra un tradīcijas (S4), sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus (S5). Tehnoloģiskie faktori ietver šādus apakšfaktoros: tehnoloģiju attīstība un digitalizācija (T1), produktu dizains (T2), tehnoloģiskā inteliģence (T3), infrastruktūra (T4), pētniecība un inovācijas (T5). Vides faktori ietver šādus apakšfaktoros: virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1), resursu nepietiekamības problēmas risināšana (V2), klimata pārmaiņu mazināšana (V3), bioloģiskās daudzveidības saglabāšana (V4), atjaunojamo resursu izmantošana (V5). Tiesiskie faktori ietver šādus apakšfaktoros: Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (Ti1), Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā (Ti2). Katram apakšfaktoram tiek piedāvāts apraksts.

Diskusija

Priekšlikumi:

- S5 apakšfaktora aprakstu papildināt ar sabiedrības gatavību samazināt patēriņu.
- T4 aprakstu papildināt ar dalīšanās ekonomikas (drēbju nomas, koplietošanas automašīnu, u.tml.) infrastruktūru.
- V5 apakšfaktora nosaukumā vārdu “atjaunojamo” aizstāt ar “atjaunīgo”.

Lēmums:

Apstiprināt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvaru šādā redakcijā: **Politiskie faktori:** Eiropas Savienības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P1), Latvijas valdības politikas virzība uz aprites ekonomiku (P2), pašvaldību politikas virzība uz aprites ekonomiku (P3), politiskā līderība un lēmumu pieņemšanas ātrums aprites ekonomikas koncepta ieviešanā (P4), sociālo partneru un nevalstisko organizāciju līdzdalība aprites ekonomikas ieviešanā Latvijā (P5). **Ekonomiskie faktori:** ekonomiskie ieguvumi no aprites ekonomikas koncepta ieviešanas (E1), strukturālu pārmaiņu nepieciešamība uzņēmējdarbības modeļos, lai virzītos no lineārās uz aprites ekonomiku (E2), finanšu atbalsts ar aprites ekonomiku saistītām iniciatīvām (E3), aprites ekonomikas R-stratēģiju un uzņēmējdarbības modeļu ekonomiskā dzīvotspēja (E4), uzņēmumu uzticēšanās un vēlme sadarboties un dalīties ar informāciju pārejas uz aprites ekonomiku apstākļos (E5), Latvijas tautsaimniecības nozaru gatavība aprites ekonomikas ieviešanai (E6). **Sociālie faktori:** pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas (S1), patērētāju mentalitāte un paradumi (S2), sabiedrības vides apziņas līmenis (S3), kultūra un tradīcijas (S4), sabiedrības gatavība pieņemt aprites ekonomikas principus (S5). **Tehnoloģiskie faktori:** tehnoloģiju attīstība un digitalizācija (T1), produktu dizains (T2),

tehnoloģiskā inteliģence (T3), infrastruktūra (T4), pētniecība un inovācijas (T5). **Vides faktori:** virzība uz vides izmaksu iekļaušanu produkta cenā (V1), resursu nepietiekamības problēmas risināšana (V2), klimata pārmaiņu mazināšana (V3), bioloģiskās daudzveidības saglabāšana (V4), atjaunīgo resursu izmantošana (V5). **Tiesiskie faktori:** Eiropas Savienības normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu dalībvalstīs (Ti1), Latvijas Republikas normatīvais regulējums attiecībā uz aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā (Ti2). **Apstiprināt** aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru savstarpējo atkarību.

Atbalsīt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvara izmantošanu rīcības virzienu, stratēģiju, prioritāro tautsaimniecības nozaru un citu elementu kopu pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtēšanā.

4. Darbs fokusgrupā: aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svaru izvērtēšana, izmantojot tiešsaistes rīku *AHP-OS*. Diskusijas rezultātā veikts faktoru un apakšfaktoru pāru salīdzinājums, nosakot kurš no attiecīgā pāra faktoriem vai apakšfaktoriem ir relatīvi nozīmīgāks par otru faktoru vai apakšfaktoru. Lēmumi pieņemti ar kolektīvo balsojumu. Rezultāti apstrādāti un prezentēti promocijas darbā.

Lēmums:

Apstiprināt aprites ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru relatīvā nozīmīguma svarus.

5. Jānis Zvirgzdiņš ziņo: Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšanas rezultāti, kas balstīti uz apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistisko skalu, tiek prezentēti un apspriesti.

Priekšlikumi:

1. rīcības virziena novērtēšanas T3 koeficientu paaugstināt no 0,16 uz 0,26.
2. rīcības virziena novērtēšanas V4 koeficientu paaugstināt no 0,1 uz 0,16.
4. rīcības virziena novērtēšanas T3 koeficientu paaugstināt no 0,1 uz 0,26; T4 koeficientu paaugstināt no 0,1 uz 0,16.
5. rīcības virziena novērtēšanas S2 koeficientu paaugstināt no 0,26 uz 0,42; V1 koeficientu paaugstināt no 0,16 uz 0,42.
6. rīcības virziena novērtēšanas V4 koeficientu paaugstināt no 0,06 uz 0,16.
7. rīcības virziena novērtēšanas T2 koeficientu paaugstināt no 0,16 uz 0,26.

Lēmums:

Ņemot vērā izteiktos priekšlikumus, **apstiprināt** Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam prioritāro rīcības virzienu novērtēšanas rezultātus.

6. Jānis Zvirgzdiņš ziņo: prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtēšanas rezultāti, kas balstīti uz apakšfaktoru intensitātes ietekmes lingvistisko skalu, tiek prezentēti un apspriesti.

Priekšlikumi:

1. Būvniecības nozares novērtēšanas P4 koeficientu paaugstināt no 0,1 uz 0,16; Ti1 koeficientu paaugstināt no 0,26 uz 0,42; Ti2 koeficientu paaugstināt no 0,16 uz 0,26.
2. Transporta un uzglabāšanas nozares novērtēšanas E2 koeficientu paaugstināt no 0,1 uz 0,16; E3 koeficientu paaugstināt no 0,16 uz 0,26.

Lēmums:

Ņemot vērā izteiktos priekšlikumus, **apstiprināt** prioritāro Latvijas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku novērtēšanas rezultātus.

Moderators:

Jānis Zvirgzdiņš

Protokoliste:

Iveta Stāmure

Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027.gadam rīcības virzieni un pasākumi⁴⁷¹

1. Rīcības virziens. Pāreja no atkritumu apsaimniekošanas uz resursu apsaimniekošanu
<p>1.1. Atkritumu un materiālu plūsmas uzskaites uzlabošana komersantu, pašvaldību un valsts līmenī, statistikas izmantošana informētas politikas veidošanā</p> <p>1.2. Ražotāju atbildības sistēmu paplašināšana, to kontroles un caurspīdības uzlabošana</p> <p>1.3. Jaunās paaudzes tehnoloģiju attīstības veicināšana</p> <p>1.4. Otrreizējo materiālu tirgus attīstība</p>
2. Rīcības virziens. Resursu produktivitātes uzlabošana visās tautsaimniecības nozarēs, veicinot pētniecības un inovācijas attīstību
<p>2.1. Atbalsta instrumentu izstrāde un pilnveidošana un finansējuma nodrošināšana inovācijām un pētniecībai jaunu materiālu, tehnoloģiju izstrādei un ieviešanai</p> <p>2.2. Ekodizaina principu attīstība ražošanā un produktu izstrādē, izglītībā un inovācijās saistībā arī ar produktu politikas pilnveidošanu</p> <p>2.3. Digitālo tehnoloģiju izmantošana resursu plūsmu apzināšanai un aprites ekonomikas veicināšanai</p> <p>2.4. Atbalsta instrumentu izstrāde slēgtu materiālu ciklu un labāko pieejamo tehnoloģiju ieviešana ražošanā</p> <p>2.5. Atbalsta instrumentu izstrāde jaunu biznesa modeļu veicināšanai preču ražošanā un izplatīšanā</p> <p>2.6. Industriālās simbiozes veicināšana, īpaši reģionālajā līmenī</p>
3. Rīcības virziens. Priekšnoteikumu veidošana preču otrreizējai izmantošanai un labošanai
<p>3.1. Atbalsts sociālajām inovācijām</p> <p>3.2. Atbalsts sociālajai uzņēmējdarbībai</p> <p>3.3. Atbalsts labošanas sektora attīstībai</p> <p>3.4. Profesionālā izglītība un amata prasmju attīstība neformālajā/ mūžizglītībā</p>
4. Rīcības virziens. Pārejas no preču pirkšanas uz pakalpojumiem veicināšana
<p>4.1. Pilnveidotas zaļā publiskā iepirkuma prasības, iestrādājot aprites ekonomikas principus</p> <p>4.2. Ilgtspējīgu biroja un koplietošanas telpu un citu resursu izmantošanas attīstība publiskajā pārvaldē</p>
5. Rīcības virziens. Materiālu plūsmu un procesu pārvaldības uzlabošana prioritārajās nozarēs
<p>5.1. Materiālu ilgtspējīgas izmantošanas un it īpaši koksnes izmantošanas būvniecībā veicināšana un būvniecības prasību pilnveidošana</p> <p>5.2. Informācija, atbalsts un izglītošana, lai mainītu sabiedrības un komersantu attieksmi pārtikas patēriņa jautājumos</p> <p>5.3. Pārtikas uzskaites sistēmas izveide un attīstība organizāciju/komersantu, pašvaldību un nacionālajā līmenī</p> <p>5.4. Pārtikas pārdales sistēmas attīstība, t.sk. iesaistot pārtikas banku un sociālās uzņēmējdarbības sektoru</p> <p>5.5. Notekūdeņu dūņu apsaimniekošanas un pārstrādes stratēģijas izstrādāšana un tehnoloģiju attīstības veicināšana</p> <p>5.6. Tekstila atkritumu apjoma samazināšana, uzskaites izveide un otrreizējās izmantošanas un aprites veicināšana</p> <p>5.7. Mēbeļu atkritumu apjoma samazināšana, uzskaites izveide un otrreizējās izmantošanas un aprites veicināšana</p>

⁴⁷¹ 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>

6. Rīcības virziens. Pašvaldību lomas stiprināšana aprites ekonomikas principu ieviešanā
<p>6.1. Zaļā iepirkuma realizācija pašvaldību sektorā, balstoties uz aprites ekonomikas principiem</p> <p>6.2. Atbalsts pašvaldību pilotprojektiem aprites ekonomikas jomā</p> <p>6.3. Aprites ekonomika principu ieviešanā pilsētvides plānošanā – profesionālās konsultācijas, apmācības programmas</p> <p>6.4. Reģionālās simbiozes (pašvaldību sadarbības) projektu veicināšana</p>
7. Rīcības virziens. Sabiedrības iesaiste, informēšana un izglītošana aprites jautājumos
<p>7.1. Informēšana un izglītošanas pasākumi sabiedrības patēriņa un uzvedības modeļu ietekmēšanai, labākās prakses izplatīšana un godināšana</p> <p>7.2. Aprites ekonomikas satura iekļaušana izglītības programmās un profesionālās pilnveides apmācībās un mūžizglītībā</p> <p>7.3. Konsultatīvo pakalpojumu un informatīvo pasākumu attīstība aprites ekonomikas prasības pilnveidei un konkrētu projektu uzsākšanai dažādās nozarēs</p>

Aprite ekonomikas ieviešanu Latvijā ietekmējošo faktoru ietvars

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 – Pasaules 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 inteliģence</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 – Atjaunīgo 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>

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matricas attiecībā pret ekonomiskajiem, sociālajiem, tehnoloģiskajiem, vides un tiesiskajiem faktoriem (autora veidots)*PESTEL* faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **ekonomiskajiem** faktoriem

Ekonomiskie faktori	P	S	T	V	Ti	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Politiskie (P)	1	0,50	0,33	0,50	2,00	0,128	4
Sociālie (S)	2,00	1	0,50	1,00	2,00	0,205	2
Tehnoloģiskie (T)	3,00	2,00	1	2,00	3,00	0,366	1
Vides (V)	2,00	1,00	0,50	1	2,00	0,205	2
Tiesiskie (Ti)	0,50	0,50	0,33	0,50	1	0,096	5
CR = 1,6 %							

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **sociālajiem** faktoriem

Sociālie faktori	P	E	T	V	Ti	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Politiskie (P)	1	0,50	3,00	0,33	2,00	0,161	3
Ekonomiskie (E)	2,00	1	3,00	0,33	2,00	0,214	2
Tehnoloģiskie (T)	0,33	0,33	1	0,20	0,50	0,065	5
Vides (V)	3,00	3,00	5,00	1	4,00	0,455	1
Tiesiskie (Ti)	0,50	0,50	2,00	0,25	1	0,105	4
CR = 2,6 %							

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **tehnoloģiskajiem** faktoriem

Tehnoloģiskie faktori	P	E	S	V	Ti	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Politiskie (P)	1	0,25	0,33	0,33	2,00	0,091	4
Ekonomiskie (E)	4,00	1	2,00	2,00	5,00	0,388	1
Sociālie (S)	3,00	0,50	1	0,50	3,00	0,192	3
Vides (V)	3,00	0,50	2,00	1	4,00	0,268	2
Tiesiskie (Ti)	0,50	0,20	0,33	0,25	1	0,062	5
CR = 2,3 %							

8. pielikuma turpinājums

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **vides** faktoriem

Vides faktori	P	E	S	T	Ti	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Politiskie (P)	1	3,00	3,00	2,00	2,00	0,357	1
Ekonomiskie (E)	0,33	1	0,33	0,50	0,50	0,086	5
Sociālie (S)	0,33	3,00	1	2,00	0,33	0,168	3
Tehnoloģiskie (T)	0,50	2,00	0,50	1	0,50	0,131	4
Tiesiskie (Ti)	0,50	2,00	3,00	2,00	1	0,259	2
CR = 6,9 %							

PESTEL faktoru savstarpējās atkarības matrica attiecībā pret **tiesiskajiem** faktoriem

Tiesiskie faktori	P	E	S	T	V	<i>PESTEL</i> faktoru prioritāšu vektori	Rangs
Politiskie (P)	1	2,00	2,00	2,00	2,00	0,318	1
Ekonomiskie (E)	0,50	1	2,00	1,00	0,33	0,15	3
Sociālie (S)	0,50	0,50	1	2,00	0,50	0,139	4
Tehnoloģiskie (T)	0,50	1,00	0,50	1	0,33	0,11	5
Vides (V)	0,50	3,00	2,00	3,00	1	0,283	2
CR = 6,4 %							

PESTEL faktoru grupu apakšfaktoru pāru salīdzināšanas matricas un relatīvā nozīmīguma svāri (autora veidots)

	P1	P2	P3	P4	P5		Svars	Rangs	CR	
P1	1	4	3	1	4		0,380	1	5,3 %	
P2	0,25	1	2	1	4		0,194	3		
P3	0,33	0,5	1	0,33	2		0,104	4		
P4	1	1	3	1	3		0,256	2		
P5	0,25	0,25	0,5	0,33	1		0,066	5		
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Svars	Rangs	CR	
E1	1	0,25	0,2	0,2	0,25	0,33	0,039	6	8,3 %	
E2	4	1	0,33	0,33	3	2	0,160	3		
E3	5	3	1	2	3	4	0,339	1		
E4	5	3	0,5	1	3	3	0,262	2		
E5	4	0,33	0,33	0,33	1	4	0,127	4		
E6	3	0,5	0,25	0,33	0,25	1	0,073	5		
	S1	S2	S3	S4	S5		Svars	Rangs	CR	
S1	1	3	3	5	3		0,427	1	8,0 %	
S2	0,33	1	3	4	3		0,263	2		
S3	0,33	0,33	1	1	2		0,122	3		
S4	0,2	0,25	1	1	0,33		0,072	5		
S5	0,33	0,33	0,5	3	1		0,116	4		
	T1	T2	T3	T4	T5		Svars	Rangs	CR	
T1	1	2	2	3	4		0,385	1	1,7 %	
T2	0,5	1	2	1	2		0,207	2		
T3	0,5	0,5	1	1	2		0,156	4		
T4	0,33	1	1	1	2		0,164	3		
T5	0,25	0,5	0,5	0,5	1		0,088	5		
	V1	V2	V3	V4	V5		Svars	Rangs	CR	
V1	1	3	3	3	2		0,387	1	3,3 %	
V2	0,33	1	2	2	0,5		0,164	3		
V3	0,33	0,5	1	1	0,5		0,124	4		
V4	0,33	0,5	1	1	0,5		0,094	5		
V5	0,5	2	2	2	1		0,231	2		
	Ti1	Ti2						Svars	Rangs	CR
Ti1	1	2						0,667	1	0,0 %
Ti2	0,5	1						0,333	2	

**Rīcības plāna pārejai uz aprites ekonomiku 2020.–2027. gadam 3., 4., 5., 6. un 7.
rīcības virziena novērtējums (autora veidots)**

PESTEL apakšfaktori	3. Rīcības virziens		4. Rīcības virziens		5. Rīcības virziens		6. Rīcības virziens		7. Rīcības virziens	
	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Apakšfaktora intensitātes ietekme	Aprēķins
P1	0,42	0,0217	0,42	0,0217	0,42	0,0217	0,42	0,0217	0,42	0,0217
P2	0,26	0,0069	0,26	0,0069	0,42	0,0111	0,42	0,0111	0,26	0,0069
P3	0,16	0,0023	0,16	0,0023	0,26	0,0037	0,42	0,0059	0,26	0,0037
P4	0,1	0,0035	0,1	0,0035	0,1	0,0035	0,26	0,0091	0,26	0,0091
P5	0,16	0,0014	0,1	0,0009	0,16	0,0014	0,1	0,0009	0,42	0,0038
E1	0,26	0,0025	0,26	0,0025	0,26	0,0025	0,26	0,0025	0,42	0,0040
E2	0,42	0,0165	0,42	0,0165	0,42	0,0165	0,26	0,0102	0,26	0,0102
E3	0,42	0,0350	0,16	0,0133	0,26	0,0217	0,42	0,0350	0,26	0,0217
E4	0,26	0,0168	0,16	0,0103	0,26	0,0168	0,26	0,0168	0,16	0,0103
E5	0,16	0,0050	0,16	0,0050	0,26	0,0081	0,26	0,0081	0,26	0,0081
E6	0,26	0,0047	0,16	0,0029	0,42	0,0075	0,26	0,0047	0,26	0,0047
S1	0,06	0,0048	0,26	0,0210	0,16	0,0129	0,1	0,0081	0,42	0,0339
S2	0,42	0,0209	0,42	0,0209	0,42	0,0209	0,1	0,0050	0,42	0,0209
S3	0,26	0,0060	0,42	0,0097	0,26	0,0060	0,16	0,0037	0,42	0,0097
S4	0,26	0,0035	0,16	0,0022	0,1	0,0014	0,1	0,0014	0,26	0,0035
S5	0,26	0,0057	0,26	0,0057	0,16	0,0035	0,26	0,0057	0,42	0,0092
T1	0,16	0,0098	0,26	0,0159	0,26	0,0159	0,26	0,0159	0,26	0,0159
T2	0,42	0,0138	0,1	0,0033	0,26	0,0086	0,16	0,0053	0,26	0,0086
T3	0,26	0,0064	0,26	0,0064	0,26	0,0064	0,26	0,0064	0,42	0,0104
T4	0,26	0,0068	0,16	0,0042	0,26	0,0068	0,26	0,0068	0,26	0,0068
T5	0,16	0,0022	0,1	0,0014	0,26	0,0036	0,26	0,0036	0,42	0,0059
V1	0,26	0,0174	0,26	0,0174	0,42	0,0281	0,16	0,0107	0,16	0,0107
V2	0,26	0,0074	0,26	0,0074	0,26	0,0074	0,26	0,0074	0,42	0,0119
V3	0,1	0,0021	0,16	0,0034	0,16	0,0034	0,16	0,0034	0,42	0,0090
V4	0,06	0,0010	0,06	0,0010	0,1	0,0016	0,16	0,0026	0,42	0,0068
V5	0,16	0,0064	0,16	0,0064	0,42	0,0168	0,26	0,0104	0,26	0,0104
Ti1	0,42	0,0272	0,26	0,0168	0,42	0,0272	0,42	0,0272	0,42	0,0272
Ti2	0,26	0,0084	0,26	0,0084	0,42	0,0136	0,42	0,0136	0,26	0,0084
	Kopējais svars:	0,2661		0,2372		0,2986		0,2631		0,3133
	Relatīvā nozīme	0,1346		0,1200		0,1511		0,1331		0,1585

Būvniecības un transporta un uzglabāšanas tautsaimniecības nozaru pārejā uz aprites ekonomiku Latvijā novērtējums – fragments (skat. 4.13. tab.) (autora veidots)

PESTEL faktoru grupas	Faktoru grupas svars W_g	PESTEL apakšfaktori	Lokālais svars	Globālais svars W_{gij}	Būvniecība		Transporta un uzglabāšana	
					Faktora intensitātes ietekme	Aprēķins	Faktora intensitātes ietekme	Aprēķins
Politiskie faktori	0,136	P1	0,38	0,0517	0,26	0,0134	0,26	0,0134
		P2	0,194	0,0264	0,16	0,0042	0,16	0,0042
		P3	0,104	0,0141	0,26	0,0037	0,16	0,0023
		P4	0,256	0,0348	0,16	0,0056	0,06	0,0021
		P5	0,066	0,0090	0,16	0,0014	0,16	0,0014
Ekonomiskie faktori	0,246	E1	0,039	0,0096	0,26	0,0025	0,26	0,0025
		E2	0,16	0,0394	0,26	0,0102	0,16	0,0063
		E3	0,339	0,0834	0,26	0,0217	0,26	0,0217
		E4	0,262	0,0645	0,26	0,0168	0,16	0,0103
		E5	0,127	0,0312	0,26	0,0081	0,26	0,0081
		E6	0,073	0,0180	0,26	0,0047	0,26	0,0047
Sociālie faktori	0,189	S1	0,427	0,0807	0,16	0,0129	0,26	0,0210
		S2	0,263	0,0497	0,06	0,0030	0,26	0,0129
		S3	0,122	0,0231	0,26	0,0060	0,26	0,0060
		S4	0,072	0,0136	0,06	0,0008	0,1	0,0014
		S5	0,116	0,0219	0,16	0,0035	0,26	0,0057
Tehnoloģiskie faktori	0,159	T1	0,385	0,0612	0,42	0,0257	0,26	0,0159
		T2	0,207	0,0329	0,26	0,0086	0,16	0,0053
		T3	0,156	0,0248	0,26	0,0064	0,42	0,0104
		T4	0,164	0,0261	0,26	0,0068	0,16	0,0042
		T5	0,088	0,0140	0,26	0,0036	0,26	0,0036
Vides faktori	0,173	V1	0,387	0,0670	0,26	0,0174	0,26	0,0174
		V2	0,164	0,0284	0,26	0,0074	0,06	0,0017
		V3	0,124	0,0215	0,26	0,0056	0,42	0,0090
		V4	0,094	0,0163	0,26	0,0042	0,16	0,0026
		V5	0,231	0,0400	0,42	0,0168	0,42	0,0168
Tiesiskie faktori	0,097	Ti1	0,667	0,0647	0,42	0,0272	0,26	0,0168
		Ti2	0,333	0,0323	0,26	0,0084	0,16	0,0052
Skat. 4.13. tab.	Kopā		Apstrādes rūpniecība	Atkritumu apsaimniekošana	Būvniecība		Transporta un uzglabāšana	
Kopējais svars:	1,1993		0,3359	0,3739	0,2566		0,2329	
Relatīvā nozīme:	1,000		0,2800	0,3118	0,2140		0,1942	



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 mainīšus pasauli, bet garantēju, ka iedvesmošu prātus, kas mainīs pasauli."