

Krista Laktuka

KLIMATA POLITIKA ILGTSPĒJĪGAI ATTĪSTĪBAI

Promocijas darba kopsavilkums



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

Krista Laktuka

Doktora studiju programmas “Vides inženierija” doktorante

KLIMATA POLITIKA ILGTSPĒJĪGAI ATTĪSTĪBAI

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskās vadītājas
profesore *Dr. habil. sc. ing.*
DAGNIJA BLUMBERGA

tenūrprofesore *Dr. sc. ing.*
ANDRA BLUMBERGA

RTU Izdevniecība
Rīga 2026

Laktuka, K. Klimata politika ilgtspējīgai attīstībai.
Promocijas darba kopsavilkums. Rīga: RTU
Izdevniecība, 2026. 51 lpp.

Publicēts saskaņā ar promocijas padomes “RTU P-
19” 2025. gada 12. decembra lēmumu, protokols Nr.
235.

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Zinātnes padomes fundamentālo un lietišķo pētījumu projektā Nr. lzp-2024/1-0417 “Politikas plānošanas ceļa karte oglekļa saistīgas lauksaimniecības sertifikācijas shēmām” un ar Eiropas Sociālā fonda projekta Nr. 8.2.2.0/20/I/008 “Rīgas Tehniskās universitātes un Banku augstskolas doktorantu un akadēmiskā personāla stiprināšana stratēģiskās specializācijas jomās” atbalstu.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Vāka attēls no www.shutterstock.com.

<https://doi.org/10.7250/9789934372728>
ISBN 978-9934-37-272-8 (pdf)

PROMOCIJAS DARBS IZVIRZĪTS ZINĀTNES DOKTORA GRĀDA IEGŪŠANAI RĪGAS TEHNISKAJĀ UNIVERSITĀTĒ

Promocijas darbs zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2026. gada 9. aprīlī Rīgas Tehniskās universitātes Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultātē, Āzenes ielā 12/1, 607. auditorijā.

OFICIĀLIE RECENZENTI

Tenūrprofesors *Dr. sc. ing.* Francesco Romagnoli
Rīgas Tehniskā universitāte

Profesors *Dr.sc.* Peter Lund
Ālto universitāte, Somija

Asociētais profesors *Ph. D.* Morten Risstad
Norvēģijas Zinātnes un tehnoloģiju universitāte, Norvēģija

APSTIPRINĀJUMS

Apstiprinu, ka esmu izstrādājusi šo promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Rīgas Tehniskajā universitātē zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda iegūšanai. Promocijas darbs zinātniskā grāda iegūšanai nav iesniegts nevienā citā universitātē.

Krista Laktuka (paraksts)

Datums:

Promocijas darbs ir uzrakstīts latviešu valodā, tajā ir ievads, 3 nodaļas, secinājumi, literatūras saraksts, 31 attēls, 19 tabulas, 9 pielikumi, kopā 302 lappuses, ieskaitot pielikumus. Literatūras sarakstā ir 377 nosaukumi.

SATURS

SATURS	4
IEVADS	6
Pētījuma aktualitāte.....	6
Darba mērķis un uzdevumi	7
Darba hipotēze.....	8
Zinātniskā novitāte.....	8
Praktiskā nozīme.....	9
Zinātniskā darba aprobācija	9
Citas zinātniskās publikācijas.....	10
Darba aprobācija zinātniskajās konferencēs	11
Promocijas darba struktūra.....	11
1. LITERATŪRAS ANALĪZE	13
2. METODIKA	16
2.1. Literatūras un dokumentu analīzes metodes.....	17
2.1.1. Sistemātisks literatūras pārskats	17
2.1.2. Kvalitatīva satura analīze	18
2.2. Daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes	18
2.2.1. Alternatīvu prioritizēšanai pēc līdzības ar ideālo risinājumu	18
2.2.2. Analītiskais hierarhijas process	19
2.2.3. Svērto summu metode.....	20
2.3. Stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma metodes.....	21
2.3.1. Fokusgrupas diskusija	21
2.3.2. SVID analīze.....	21
2.3.3. TOWS matrica	21
2.4. Empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodes	22
2.4.1. Aptaujas.....	22
2.4.2. Datu vākšana.....	22
2.4.3. Ekspertu vērtējumi	23
3. REZULTĀTI	24
3.1. Politikas saskaņotības novērtējums.....	24
3.1.1. Politikas saskaņotības novērtējums. Oglekļa saistīga lauksaimniecība	24

3.1.2. Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējums ES dalībvalstīs	26
3.1.3. Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējums. Latvijas gadījuma izpēte.....	28
3.1.4. Politikas saskaņotības novērtējums. Siltumapgādes un dzesēšanas nozare	30
3.2. Šķēršļu un nepilnību identificēšana politikas optimizācijai	32
3.2.1. Administratīvo šķēršļu novēršana AER projektu ieviešanā	32
3.2.2. Latvijas meža sektora stratēģiskās attīstības veicinošo un kavējošo faktoru identificēšana.....	35
3.3. Politikas ieviešanas dimensijas. Ilgtspējīgi risinājumi, resursu efektivitāte un komunikācija	38
3.3.1. Politikas mērķu atspoguļojums infrastruktūrā un institūcijās.....	38
3.3.2. Resursu efektivitāte praksē – ilgtspējīgi ražošanas modeļi	41
3.3.3. Komunikācijas un līdzdalības nozīme.....	44
SECINĀJUMI	46
IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	49

IEVADS

Eiropas Savienības (ES) dalībvalstis ir ieguldījušas ievērojamus resursus, lai nostiprinātu ES kā ietekmīga reģionāla un globāla dalībnieka nozīmi. Vienlaikus katra dalībvalsts individuāli ir veicinājusi kopējo Eiropas projektu, uzņemoties saistības un integrējot ES politikas prioritātes savās nacionālajās stratēģijās. ES nevar skatīt kā ārēju, no dalībvalstīm atdalītu struktūru, jo tā pastāv, tikai pateicoties dalībvalstu iesaistei un atbalstam. Tādēļ mērķiem, kas noteikti ES līmenī, piemēram, klimatneitralitātes sasniegšanai, ir jābūt savstarpēji saskaņotiem ar dalībvalstu individuālajiem mērķiem. Pretējā gadījumā to īstenošana praksē kļūst fragmentēta un mazāk efektīva. Ideālā gadījumā politikas virsmērķi tiek formulēti ES līmenī, pēc tam strukturēti nacionālā līmenī un īstenoti vietējā pārvaldībā, ņemot vērā reģionālās īpatnības un konkrētās politikas prioritātes. Šāda daudzlīmeņu koordinācija ir būtiska, lai nodrošinātu, ka politikas dokumentos definētie uzdevumi ir savstarpēji papildinoši, nevis pretrunīgi. Pirmais solis šajā procesā ir normatīvo un plānošanas dokumentu novērtējums, identificējot to atbilstību definētajiem mērķiem.

Politikas saskaņotība ir īpaši nozīmīga klimata politikas kontekstā, jo klimata pārmaiņu mazināšanai nepieciešama gan horizontāla, gan vertikāla integrācija dažādu līmeņu un nozaru normatīvajos un politikas dokumentos. Valdībām, izstrādājot plānošanas dokumentus īsā, vidējā vai ilgtermiņā, jānodrošina skaidrs nākotnes redzējums un konsekventa mērķu sasaiste starp dažādiem pārvaldības līmeņiem. Lēmumu pieņēmējiem ir jāspēj pielāgot politikas virzienus mainīgajiem apstākļiem un vienlaikus sistemātiski iekļaut ilgtspējas un vides dimensiju visos politikas plānošanas posmos. Tāpēc saskaņotība ir svarīga ne tikai klimata mērķu sasniegšanai, bet arī pašas ES stabilitātei, jo ilgstoša disonanse starp dalībvalstīm varētu pastiprināt fragmentācijas riskus vai pat veicināt “vairāku ātrumu Eiropas” scenāriju, kas mazām valstīm, tostarp Latvijai, varētu radīt ekonomiskās atpalicības risku un ārējā apdraudējuma iespējamību.

Pētījuma aktualitāte

Politikas saskaņotība dažādos pārvaldības līmeņos ir būtisks virzītājspēks ceļā uz klimatneitralitāti, resursu efektivitāti, siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšanu un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. Tā ir nozīmīgs priekšnosacījums dalībvalstu ekonomiskās stabilitātes nodrošināšanai un konkurētspējas stiprināšanai. Nesaskaņota vai pretrunīga politika rada neprognozējamu vidi uzņēmējdarbībai un investīcijām. Neskaidrības par kādas dalībvalsts politisko virzību ne vien kavē jaunu investīciju piesaisti, bet arī rada risku, ka esošie uzņēmumi savu darbību pārcels uz valstīm, kur politiskie signāli ir skaidrāki. Savukārt saskaņota un mērķtiecīga politikas plānošana un īstenošana uzņēmumiem ļauj drošāk plānot ilgtermiņa investīcijas attīstībā un jaunu produktu virzīšanā tirgū.

Politikas saskaņotība būtiski ietekmē arī valsts budžeta efektivitāti. Skaidri definēti mērķi palīdz novērst publisko līdzekļu tērēšanu dublējošiem vai savstarpēji pretrunīgiem pasākumiem, vienlaikus radot iespēju ar mazākiem finanšu resursiem sasniegt labākus rezultātus, tos precīzi virzot noteiktajiem attīstības mērķiem. Promocijas darba kontekstā būtiski izcelt politikas saskaņotības ietekmi uz zināšanās balstītas bioekonomikas attīstību un

enerģētisko drošību, kuras nodrošināšanās būtiska nozīme ir atjaunojamo energoresursu (AER) īpatsvara palielināšana kopējā enerģijas bilanci. Daudzlīmeņu saskaņotība veicina enerģētisko drošību, īpaši, ja valsts politika ir vērsta uz energoresursu diversifikāciju. Bioekonomikas attīstīšana sekmē produktu ar augstāku pievienoto vērtību radīšanu ar mazāku resursu patēriņu, kā arī stiprina lauku teritorijas un nozaru izturētspēju. Saskaņota un mērķtiecīga rīcībpolitika nodrošina to, ka inovācijas, jauni produkti un tehnoloģijas netiek bremsēti nesaskaņotu politikas signālu dēļ, bet gan atbalstīti un virzīti tirgū.

Ne mazāk būtiska ir dalībvalstu starptautiskā reputācija un ietekme. To var nostiprināt, konsekventi pārņemot un īstenojot ES līmenī noteiktos mērķus nacionālā līmenī. Dalībvalstīm ir dažādi mehānismi, kā ietekmēt lēmumu pieņemšanu ES līmenī, taču pēc kopēja lēmuma pieņemšanas ir nozīmīgi tos atbilstoši implementēt, tā apliecinot uzticamību un spēju darboties kā komandas spēlētājiem.

Rezumējot, klimata pārmaiņu, saspīlētas ģeopolitiskās situācijas un globālās ekonomiskās nestabilitātes apstākļos politikas saskaņotība kļūst par būtisku nepieciešamību visām dalībvalstīm. Ne tikai kā apliecinājums demokrātiskām vērtībām, bet arī atbildība par Parīzes nolīgumā, Eiropas zaļajā kursā un citos saistītajos politikas dokumentos pausto apņemšanos izpildi klimata politikas jomās.

Darba mērķis un uzdevumi

Darba mērķis ir izstrādāt analītisku ietvaru klimata politikas novērtēšanai, kas balstīts politikas saskaņotības analizē, šķēršļu un nepilnību identificēšanā un politikas ieviešanas dimensiju izvērtējumā (ilgtspējīgi risinājumi, inovācijas, resursu efektivitāte un komunikācija), lai formulētu secinājumus un ieteikumus ilgtspējīgai resursu pārvaldībai. Lai sasniegtu pētījuma mērķi, ir noteikti trīs savstarpēji saistīti uzdevumi ar apakšuzdevumiem.

1. Politikas saskaņotības novērtējums:

- 1.1. analizēt starptautiskos, ES un nacionālos normatīvos un politikas plānošanas dokumentus bioekonomikas, enerģētikas un siltumapgādes un dzesēšanas nozarēs;
- 1.2. novērtēt mērķu, instrumentu un pasākumu koherenci dažādos politikas līmeņos.

2. Šķēršļu un nepilnību identificēšana politikas optimizācijai:

- 2.1. noteikt administratīvos, normatīvos un institucionālos šķēršļus saražotās enerģijas no AER palielināšanai un produktu ar augstāku pievienoto vērtību ražošanai;
- 2.2. veikt gadījuma izpēti sektoros, lai noteiktu potenciālās optimizācijas iespējas.

3. Politikas ieviešanas dimensijas – ilgtspējīgi risinājumi, resursu efektivitāte un komunikācija:

- 3.1. novērtēt izglītības un izglītības iestāžu lomu resursu efektivitātes uzlabošanā un ilgtspējīgas pārejas nodrošināšanā;
- 3.2. izpētīt ilgtspējīgu akvakultūras sistēmu attīstības potenciālu, īpašu uzmanību pievēršot tehnoloģiskajiem aspektiem un inovācijām;
- 3.3. komunikācijas ar sabiedrību loma ilgtspējīgai resursu pārvaldībai.

Darba hipotēze

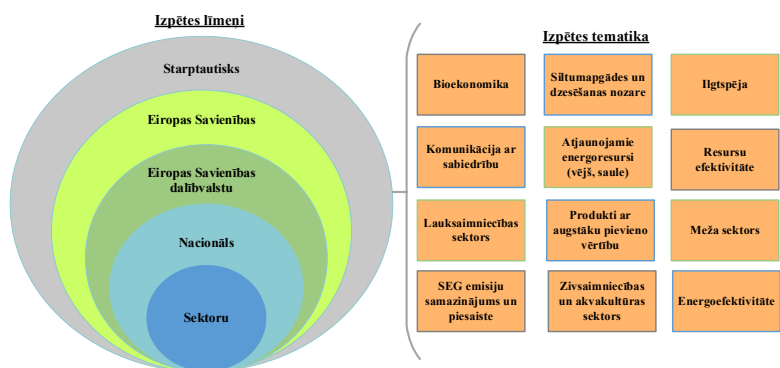
Sistemātisks politikas dokumentu izvērtējums, nepilnību un šķēršļu identificēšana, kā arī pierādījumos balstītu rekomendāciju izstrāde var būtiski uzlabot politikas saskaņotību un ieviešanas efektivitāti, tādējādi paātrinot Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanu.

Zinātniskā novitāte

Promocijas darbs ir starpdisciplinārs pētījums, kurā apvienotas vides inženierzinātnēs un politikas zinātnēs izmantotās pētniecības metodes. Atšķirībā no politikas zinātņu tradicionālās pieejas, kur vides problēmas tiek aplūkotas, izmantojot noteiktas teorijas, piemēram, daudzlīmeņu pārvaldības, politikas saskaņotības vai ekoloģiskās modernizācijas prizmu, šajā darbā politikas saskaņotība un lietotie politikas instrumenti tiek skatīti kā praktiski mehānismi, kuru efektivitāti iespējams sistemātiski vērtēt, strukturēt un optimizēt. Politikas saskaņotības un ieviešanas efektivitātes izvērtējums promocijas darbā nav balstīts vienotā kvantitatīvu indikatoru kopumā, bet gan politikas procesu analīzē, kas ļauj novērtēt saskaņotības, caurredzamības un ieviešanas kvalitātes uzlabojumus.

Darba novitāte izpaužas tajā, ka satura analīzes un politikas pētniecībā ierastās pieejas – sistemātiska literatūras analīze, atslēgvārdu meklēšana, ekspertu aptaujas u. c. – tiek papildinātas ar inženierzinātnēm raksturīgām metodēm, piemēram, daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas (*MCD*A), empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodēm. Šī metodoloģiskā integrācija ļauj politikas saskaņotības un efektivitātes vērtēšanu padarīt kvantitatīvāku un salīdzināmāku, tādējādi radot jaunu skatījumu uz politiku un normatīvo dokumentu analīzi.

Būtiski, ka pētījumā analizētie problēmjautājumi, piemēram, zināšanās balstītas bioekonomikas attīstība, ilgtspēja, AER ieviešana un SEG emisiju samazinājums un piesaiste, ir vides inženierzinātnēs pētītā problemātika. Promocijas darbā politikas un politikas instrumenti tiek interpretēti kā praktiski rīki, kas nodrošina resursu ilgtspējīgu pārvaldību, inovāciju izveidi un ieviešanu. Tiek piedāvāts koncepts, kura ietvaros politikas mehānismi tiek analizēti līdzīgi kā inženiertehniska sistēma ar: (1) ievades punktu (definētie mērķi, aktuālie normatīvie dokumenti, izmantotie resursi); (2) procesiem (politikas instrumentu kombinācijas, šķēršļu identificēšana); (3) izvadi (sasniedzami rezultāti – SEG emisiju samazinājums, resursu patēriņa optimizācija, AER tehnoloģiju ieviešana). Promocijas darbā aptvertie izpētes līmeņi un tematika redzama 1. attēlā.



1. att. Promocijas darba izpētes līmeņi un aptvertās tēmas.

Praktiskā nozīme

Darbs sniedz pierādījumos balstītu pamatojumu, kā politikas dokumentus un normatīvo regulējumu padarīt efektīvāku un savstarpēji saskaņotāku. Izveidotais analītiskais ietvars ne tikai ļauj identificēt trūkumus un pretrunas starp ES iezīmēto nākotnes attīstības trajektoriju un dalībvalstu īstenoto, bet arī izstrādāt priekšlikumus to novēršanai. Pētījuma pieeja sniedz praktisku ieguldījumu politikas plānošanas un veidošanas procesa uzlabošanā, jo ļauj politikas mehānismus analizēt kā sistemātisku procesu, identificējot saskaņotības trūkumus un administratīvās barjeras, kā arī piedāvājot stratēģijas to optimizācijai nākotnes mērķu sasniegšanai. Nozaru uzņēmumiem pētījuma rezultāti sniedz izvērtējumu par politikas vertikālo un horizontālo saskaņotību, ilgtermiņa politikas virzieniem, kas ļauj plānot investīcijas un noteikt tehnoloģiskās attīstības virzienus. Zinātnes jomā darbs piedāvā metodoloģisku ietvaru politikas saskaņotības un efektivitātes novērtēšanai, ko iespējams piemērot arī citu nozaru vai valstu situācijas izpētei. Politikas un normatīvo dokumentu izvērtējums kalpo arī kā būtisks instruments nākotnes aktualitāšu prognozēšanai pētniecības nozarēs un pētāmajās tēmās, jo ES un dalībvalstu pētniecības projektu konkursi ir cieši saistīti ar politiski noteiktajiem mērķiem. Sabiedrības ieguvums ir tieši pakārtots minētajiem ieguvumiem, jo tādējādi tiek sekmēta resursu izmantošanas efektivitāte, kas ietekmē enerģijas, pārtikas un produktu nodrošinājumu, vienlaikus sekmējot SEG emisiju samazinājumu. Promocijas darbs ir nepieciešams, lai pāreja uz ilgtspējīgu, zināšanās balstītu bioekonomiku, klimatneitralitāti un resursu efektivitāti notiktu ne tikai stratēģiju un politikas dokumentu līmenī, bet arī praksē, savienojot ES noteiktos stratēģiskos mērķus ar reālām darbībām dalībvalstīs.

Papildus tam darba praktisko nozīmi apliecina fakts, ka promocijas darbā izstrādātais AER projektu administratīvo procesu kartējums [1] ticis izmantots Latvijas Investīciju un attīstības aģentūrā kā atbalsta materiāls sarunās ar potenciālajiem investoriem, tādējādi veicinot informētību par normatīvo regulējumu pētījumā iekļautajās valstīs.

Zinātniskā darba aprobācija

1. Laktuka, K., Pakere, I., Lauka, D., Combining policy measures to reach long term energy targets, 2021 IEEE 62nd International Scientific Conference on Power and

- Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCon), 2021, pp. 1–6, doi:10.1109/RTUCon53541.2021.9711713.
2. Laktuka, K., Blumberga, D., Rozakis, S., Assessing Bioeconomy Development Opportunities in the Latvian Policy Planning Framework, *Sustainability*, 2023, 15, 1634, <https://doi.org/10.3390/su15021634>.
 3. Dolge, K., Balode, L., Laktuka, K., Kirsanovs, V., Barisa A., Kubule A., A Comparative Analysis of Bioeconomy Development In European Union Countries, *Environmental Management*, 2022, <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01751-3>.
 4. Laktuka, K., Pakere, I., Kalnbalkite, A., Zlaugotne B., Blumberga, D., Renewable energy project implementation: Will the Baltic States catch up with the Nordic countries?, *Utilities Policy*, Vol. 82, 2023, 101577, ISSN 0957-1787, <https://doi.org/10.1016/j.jup.2023.101577>.
 5. Bohvalovs, G., Kalnbalkite, A., Pakere, I., Vanaga, R., Kirsanovs, V., Lauka, D., Prodanuks, T., Laktuka, K., Dolge, K., Zundans Z., Bremane, I., Blumberga, D., Blumberga, A., Driving Sustainable Practices in Vocational Education Infrastructure: A Case Study from Latvia, *Sustainability*, 15 (14), 2023, 10998, <https://doi.org/10.3390/su151410998>.
 6. Laktuka, K., Kalnbalkite, A., Sniega, L., Logins, K., Lauka, D., Towards Sustainable Intensification of Aquaculture: Exploring Possible Ways Forward, *Sustainability*, 15 (24), 16952, <https://doi.org/10.3390/su152416952>.
 7. Kalnbalkite, A., Poca, P., Laktuka, K., Lauka, D., Blumberga, D., The Role of Environmental Communication in Advancing Sustainability in Fisheries and Aquaculture: A Case Study of Latvia, *Sustainability*, 15 (23), 16418, <https://doi.org/10.3390/su152316418>.
 8. Laktuka, K., Kubule, A., Vamza, I., Rozakis, S., Blumberga, D., Strategic Pathways for a Bioeconomy With High Value-added Products: Lessons Learnt from the Latvian Forest Sector, *Biomass and Bioenergy*, Vol. 190, 107400, <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2024.107400>.
 9. Laktuka, K., Luksta I., Blumberga, D., Policy Coherence of the EU Carbon Removal Certification Framework: Integration of Carbon Farming in Climate and Agricultural Policy, *Environmental and Climate Technologies*, Vol. 29, No. 1, Riga Technical University, 2025, pp. 658–684. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2025-0045>.

Citas zinātniskās publikācijas

1. Bezrucko, T., Lauka, D., Laktuka, K., Sniega, L., Vamza, I., Dzalbs, A., Terjanika, V., Blumberga D., Bioeconomy Towards Green Deal. Case Study of Citric Acid Production through Fuzzy Cognitive maps, *Environmental and Climate Technologies*, 26(1):684–696, <https://doi.org/10.2478/rtuct-2022-0052>.
2. Teirumnieka, E., Patel, N., Laktuka, K., Dolge, K., Veidenbergs, I., Blumberga, D., Sustainability dilemma of hemp utilization for energy production, *Energy Nexus*, Vol. 11, 2023, 100213, ISSN 2772-4271, <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100213>.

3. Liberova, V., Bremane, I., Lauka, D., Laktuka, K., Bezrucko, T., Zvirbule, K., Bezrucko, E., Blumberga, D., Unleashing Energy Potential: Insights of Energy Audit Practices, *Energies*, 18(3), 522, <https://doi.org/10.3390/en18030522>.
4. Terjanika, V., Laktuka, K., Vistarte, L., Pubule, J., Blumberga, D., Co-creating low-carbon futures: An Open Innovation Roadmap for Regional CO₂, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, Vol. 11, No. 3, 2025, <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100596>.

Darba aprobācija zinātniskajās konferencēs

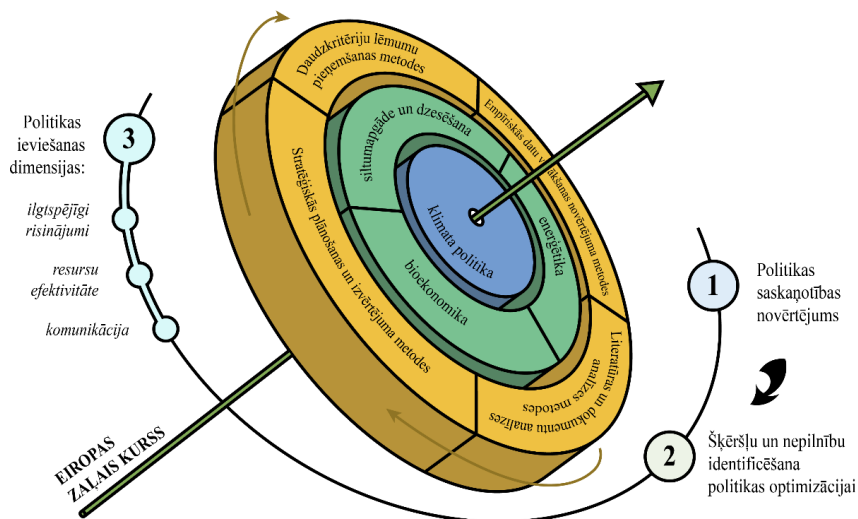
1. Laktuka, K., Pakere, I., Lauka, D., Combining policy measures to reach long term energy targets, *2021 IEEE 62nd International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)*, Rīga, Latvija, 2021. gada 15.–17. novembris.
2. Laktuka, K., Blumberga, D., Rozakis, S., Assessing Bioeconomy Development Opportunities in the Latvian Policy Planning Framework, *International Scientific Conference of Environmental and Climate Technologies (CONNECT2022)*, Rīga, Latvija, 2022. gada 11.–13. maijs.
3. Laktuka, K., Poca, P., Blumberga, D., Promoting sustainability in fisheries and aquaculture through biodiplomacy, *1st International Conference on Sustainable Chemical and Environmental Engineering*, Rethymno, Krēta, Grieķija, 2022. gada 31. augusts–4. septembris.
4. Laktuka, K., Vamza, I., Kubule, A., Blumberga, D., Rozakis, S., Opportunities for Bioeconomy Development: A Study of the Latvian Forest Sector and Identification of High-Value Niche Products, *International Scientific Conference of Environmental and Climate Technologies (CONNECT2023)*, Rīga, Latvija, 2023. gada 10.–12. maijs.
5. Laktuka, K., Lauka, D., Impact of EU Funding on Latvian Aquaculture: Productivity, Competitiveness and Perspectives, *International Scientific Conference of Environmental and Climate Technologies CONNECT2024*, Rīga, Latvija, 2024. gada 15.–17. maijs.
6. Laktuka, K., Luksta I., Blumberga, D., Carbon Farming in the EU: A Policy Tool or a Business Opportunity? *International Scientific Conference of Environmental and Climate Technologies CONNECT2025*, Rīga, Latvija, 2025. gada 14.–16. maijs.

Promocijas darba struktūra

Promocijas darbs balstīts trīs tematiski vienotos pētījuma segmentos, kuru mērķis ir risinājumu identificēšana klimata politikā ilgtspējīgai attīstībai. Segmenti aprobēti, publicējot pētījumus starptautiski atzītos zinātniskajos žurnālos un prezentējot rezultātus starptautiskās zinātniskās konferencēs.

Promocijas darba struktūra redzama 2. attēlā, kur parādīta trīs pētījuma segmentu savstarpējā mijiedarbība un to papildinošā loma analītiskajā ietvarā. Darba centrā atrodas klimata politika kā pamatvirziens, ko nosaka Eiropas zaļā kursa stratēģiskais ietvars. Eiropas zaļais kurss promocijas darbā tiek interpretēts nevis tikai kā Eiropas Komisijas paziņojums, bet

kā simbols ES kopējai virzībai uz klimatneitralitāti un politiku integrāciju šī mērķa sasniegšanai. Ap klimata politikas kodolu izvietoti trīs pērtie sektori – bioekonomika, enerģētika un siltumapgāde un dzesēšana, kuros analizēta politikas saskaņotība, administratīvie šķēršļi un praktiskās ieviešanas dimensijas.



2. att. Promocijas darba struktūra.

Ārējais gredzens attēlo darbā izmantotās metodes: literatūras un dokumentu analīzes metodes; daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes; stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma metodes; empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodes. 2. attēlā shematiski atspoguļota arī secīgā pieeja, sākot ar politikas saskaņotības novērtējumu, kas ir darba pirmais segments, kam seko šķēršļu un nepilnību identificēšana politikas optimizācijai, noslēdzot ar trešo segmentu, kurā tiek skatītas politikas ieviešanas dimensijas. Šāda struktūra atspoguļo promocijas darbā izmantoto integrēto analītisko ietvaru un pētījuma loģisko secību.

Promocijas darbs ietver ievadu un četras galvenās nodaļas: (1) literatūras analīze; (2) pētījuma metodika; (3) rezultāti un diskusija; (4) secinājumi. Ievadā izklāstītas pētījuma aktualitātes galvenās iezīmes, promocijas darba novitāte un praktiskā nozīme, promocijas darba mērķis un hipotēze, kā arī aprakstīta publicēto pētījumu rezultātu aprobācija.

Darba 1. nodaļā sniegts literatūras pārskats par starptautiskā un ES līmenī noteiktajiem klimata mērķiem, analizēta klimata politikas nozīme to sasniegšanā, kā arī iezīmēti potenciālie risinājumi ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai. 2. nodaļā aprakstītas galvenās promocijas darbā izmantotās metodes un to lietojums pētījumu kontekstā. 3. nodaļa ietver rezultātus un diskusiju, kas strukturēti trīs pētījuma segmentos. Noslēgumā, 4. nodaļā, apkopoti secinājumi.

1. LITERATŪRAS ANALĪZE

Ilgtspējīgas pārejas uz klimatneitralitāti aktualitāte

Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām (*UNFCCC*) pieņemšana 1992. gadā un tai sekojošais Kioto protokols 1997. gadā iezīmēja pirmos starptautiskos solus cīņā pret klimata pārmaiņām [2]–[4]. Parīzes nolīgumā, kas stājās spēkā 2016. gada novembrī un ar kuru tika aizstāts Kioto protokols, tika izvirzīts mērķis nepieļaut globālās temperatūras paaugstināšanos virs 2 °C, cenšoties panākt samazinājumu līdz 1,5 °C, salīdzinot ar pirmsindustriālo līmeni [5], [6]. Šos starptautiskos centienus papildina 17 ilgtspējīgas attīstības mērķi (IAM), kas apstiprināti 2015. gadā, pieņemot ANO “Ilgtspējīgas attīstības programmu 2030” [7].

ES Parīzes nolīguma kontekstā ir apņēmusies līdz 2030. gadam samazināt SEG emisijas par 55 %, salīdzinot ar 1990. gada līmeni [8], [9]. ES iekšējās saistības ir izklāstītas Eiropas zaļajā kursā un Eiropas Klimata likumā, kurā ir noteikts juridiski saistošs mērķis līdz 2050. gadam panākt klimatneitralitāti. Šie mērķi tiek īstenoti, izmantojot tiesību aktu paketi “Gatavi mērķrādītājiem 55 %” (*Fit for 55 %*) [9]–[11].

Vides ilgtspēja un politika, kas vērsta uz piesārņojuma mazināšanu vai vides uzlabošanu, ES darba kārtībā ir kopš pagājušā gadsimta 70. gadiem, savukārt nacionālu valstu valdības tikai nesen ir atzinušas vides problēmu un ilgtspējas nozīmi [12], [13]. Ilgtspējīgas ražošanas sistēmas ir būtiskas, lai saglabātu ekosistēmu produktivitāti un daudzveidību, vienlaikus nodrošinot pārtikas pieejamību. Ražošanas sistēmu un piegādes ķēžu tiešā un netiešā ietekme uz vidi, tostarp ar enerģijas pieprasījumu saistītā ietekme, potenciāli rada apdraudējumu vides ilgtspējai.

Bioekonomikas loma Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanā

Eiropas Komisija ir atzinusi, ka bioekonomika ir “sistēmisko pārmaiņu katalizators” Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanai [14], veicinot ilgtspējīgas prakses piemērošanu tādās bioresursu ieguves nozarēs kā lauksaimniecība, meža nozare, zivsaimniecība un akvakultūra, palielinot iegūto resursu izmantošanas efektivitāti pārtikas un izejvielu ražošanā un samazinot atkarību no neatjaunojamiem enerģijas avotiem. Lai sekmīgi integrētu bioekonomiku dažādās nozarēs, nepieciešams uzlabot sabiedrības informētību, īpaši politikas veidotāju un uzņēmumu vidū, vienlaikus ieviešot jaunas pārvaldības prakses. Tas veicinātu ilgtspējīgi domājošas sabiedrības veidošanos.

Bioresursu plašais lietojums pārtikas, enerģētikas, rūpniecības un transporta nozarēs padara bioekonomikas stratēģiju par daļu no plašāka politikas ietvara, kura uzdevums ir nodrošināt saskaņotību starp plānošanas dokumentiem un izmantotajiem instrumentiem bioresursu pārvaldībā ES un dalībvalstu līmenī. Bioekonomikas attīstības potenciāla izvērtējums ļauj identificēt politikas dokumentu savstarpējo koherenci gan starp nozarēm, gan katras nozares ietvaros, pārbaudot, cik konsekventi formulēti mērķi un instrumenti. Ar starptautiskiem mērķiem saskaņoti nacionālie rīcības plāni var mazināt pārtikas un energoapgādes riskus, veicināt efektīvāku bioresursu izmantošanu un novērst strauju cenu pieaugumu. Tāpēc viena no promocijas darba pētījuma jomām ir bioekonomikas mērķu integrācijas analīze politikas

plānošanas dokumentos, izmantojot lejupvērstu (*top-down*) pieeju, kā arī saskaņotības novērtējums dažādos politikas līmeņos.

Lauksaimniecības sektora ceļš uz klimatneitralitāti: oglekļa saistīga lauksaimniecība

Lai gan sākotnēji tika uzskatīts, ka ES klimata mērķus varētu sasniegt ar pakāpeniskiem klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumiem, tagad ir skaidrs, ka ar to nepietiks un būs nepieciešama liela mēroga oglekļa dioksīda (CO₂) aizvākšanas pasākumi [10]. Viens no iespējamiem risinājumiem ir plašāka oglekļa saistīgas lauksaimniecības prakšu izmantošana. Lai kvantitatīvi novērtētu un atalgotu šādu prakšu ieviešanu, 2024. gada 27. novembrī tika pieņemta Regula (ES) 2024/3012, ar ko izveido Savienības sertifikācijas satvaru pastāvīgai oglekļa piesaistei, oglekļa saistīgai saimniekošanai un oglekļa uzkrāšanai produktos (*CRCF* regula) [15]. *CRCF* regula paplašinās papildu ienākumu iespējas kā zaļais uzņēmējdarbības modelis lauksaimniekiem un zemes apsaimniekotājiem, kā arī būs mehānisms, kas varētu atbalstīt ES dalībvalstu emisiju samazināšanas un piesaistes mērķu sasniegšanu saskaņā ar pārskatīto Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2018/841 par zemes izmantošanā, zemes izmantošanas maiņā un mežsaimniecībā radušos SEG emisiju un piesaistes iekļaušanu klimata un enerģētikas politikas satvarā laikposmam līdz 2030. gadam [16].

Ilgtspējīgas akvakultūras: pārtikas nodrošinājuma un uzturvielu avots

Akvakultūras sistēmām ideālā gadījumā būtu jāspēj atdarināt dabiskos apstākļus, kādus zivis un citi ūdens organismi varētu atrast savvaļā, taču šāda pieeja ne vienmēr ir saderīga ar intensifikāciju un ražošanas apjoma paaugstināšanu. Līdz ar to ilgtspējīgas akvakultūras praksei jātiek galā ar izaicinājumu – jānodrošina nepārtraukta barības vielu piegāde ūdens organismiem, nenodarot kaitējumu esošajām ekosistēmām un nepārsniedzot planētas dabiskās robežas. Pieaugošais pieprasījums pēc ilgtspējīgi ražotām olbaltumvielā ir veicinājis strauju akvakultūras sistēmu izaugsmi, apsteidzot liellopu audzēšanas apjomus, un sekmējis tās intensifikāciju [17]–[19]. Tomēr intensifikācija ne vienmēr ir saderīga ar ilgtspējības koncepciju.

Enerģijas no atjaunojamiem energoresursiem īpatsvara palielināšana

AER projektu īstenošanas process var tikt sekmēts vai arī kavēts atkarībā no projektu ieviešanas posmiem un procedūru pārredzamības. Galvenokārt tāpēc, ka administratīvie šķēršļi vai nesaprotamas procedūras, lai pieslēgtos tīklam, var aizkavēt AER projektu īstenošanu pat par vairākiem gadiem. Neskaidras un sarežģītas administratīvās procedūras, neizprotams un nestabils normatīvais regulējums vai negatīva sabiedrības attieksme var ietekmēt investoru vēlmi attīstīt AER projektus konkrētā valstī, kas ilgtermiņā var kaitēt ES klimata mērķu sasniegšanai pārejā no fosilā kurināmā uz AER [20]. Tāpēc Eiropas Parlamenta un Eiropadomes 2018. gada 11. decembra Direktīvā (ES) 2018/2001 par AER izmantošanas veicināšanu ir noteikti pasākumi, kas būtu veicami administratīvo procedūru atvieglošanai un AER projektu īstenošanas termiņu saīsināšanai [21].

Saules un vēja enerģijas integrācija Baltijas valstu enerģijas tirgos pēdējā desmitgadē ir būtiski pieaugusi, ko apliecina arī vēja un saules enerģijas uzstādīto jaudu un saražotās

elektroenerģijas pieaugums [22]. Atšķirības uzstādītajās saules un vēja enerģijas jaudās Baltijas valstīs var skaidrot gan ar atšķirīgu atbalsta politiku katrā valstī, gan ar dažādiem šķēršļiem, kas rodas īstenošanas procesā. Tādēļ viens no promocijas darba pētījuma posmiem bija procesa soļu saules un vēja elektrostaciju uzstādīšanai Latvijā, Lietuvā un Igaunijā izvērtējums un salīdzinājums ar labās prakses piemēriem Somijā, Norvēģijā un Zviedrijā, lai identificētu būtiskākos šķēršļus AER projektu īstenošanā.

Izglītības iestāžu loma klimata mērķu sasniegšanā

ANO IAM [23] tieši ietekmē gan ilgtspējīgas izglītības attīstību, gan ēku enerģijas patēriņu. SEG emisiju samazināšana ir nozīmīga šo mērķu, kā arī Parīzes nolīgumā definēto saistību izpildei, jo 2021. gadā ēku sektors radīja 27 % no kopējām enerģētikas nozares emisijām [24], [25]. Ilgtspējīga izglītība sniedz skolēniem zināšanas, vērtības un prasmes, kas nepieciešamas apzinātu lēmumu pieņemšanai un dzīves kvalitātes uzlabošanai, vienlaikus nodrošinot nākamo paaudžu vajadzības, un tādējādi var būtiski ietekmēt virzību uz klimatneitralitāti. Tomēr tikai pēdējos gados ir uzsvērtā izglītības loma klimata mērķu sasniegšanas kontekstā. Lai uzlabotu ilgtspējību, ir nepieciešamas būtiskas pārmaiņas organizācijās, piegādes ķēdēs un kopienās, un to var panākt tikai ar nepārtrauktu mācīšanos un inovācijām. Tāpēc spēcīga profesionālās izglītības sistēma var sniegt daudz priekšrocību, piemēram, veicinot zaļo izaugsmi un palielinot darba ražīgumu. Padziļināta izpratne par klimata pārmaiņām var iedvesmot skolēnus aktīvi iesaistīties klimatneitralitātes sasniegšanā un radīt atbildības sajūtu vides jomā. Skolotāji var izmantot šo informāciju, lai uzlabotu skolēnu izpratni par klimata pārmaiņu ietekmi un iedvesmotu viņus pievērsties enerģijas taupībai, īstenojot izglītības iniciatīvas, kas palielina vides apziņu.

Promocijas darbs izstrādāts kā starpdisciplinārs pētījums, kurā politikas un normatīvo dokumentu analīze tiek skatīta no vides inženierzinātņu perspektīvas, nevis tradicionāli politikas vai tiesību zinātnēs dominējošās pieejas. Līdzšinējā pētniecībā politikas saskaņotības un ieviešanas aspekti pārsvarā analizēti ar kvalitatīvām metodēm, kas sniedz būtisku kontekstu, taču ierobežo iespējas savstarpēji salīdzināt politikas instrumentus un to īstenošanas rezultātus. Šajā darbā šie aspekti tiek kvantificēti, integrējot *MCDA* metodes (*TOPSIS*, *AHP*) un empīriskās datu vākšanas un novērtējuma pieejas politikas dokumentu analīzē, tādējādi izgaismojot politikas saskaņotības un regulējuma ieviešanas dimensijas, kas ar kvalitatīvām metodēm bieži ir grūtāk identificēt un strukturēt.

Zināšanu plaista izriet no tā, ka zinātniskajā literatūrā dominē pētījumi par Eiropas zaļā kursa tehnoloģiskajiem un inovāciju ieviešanas aspektiem, savukārt mazāk analizēta politikas ieviešanas kvalitāte dalībvalstu līmenī – administratīvās kapacitātes, procesu sarežģītība, politikas dokumentu un normatīvā regulējuma interpretācija un ar to saistītie sociālie faktori, tostarp zināšanu un informētības trūkums, kā arī praktiskās ieviešanas šķēršļi. Līdz ar to šis pētījums risina vides inženierzinātņu problemātiku, kurā ilgtspējīgi risinājumi un tehnoloģijas iestrēgst ieviešanas posmā tieši politikas un administratīvo procesu fragmentācijas, kapacitātes un zināšanu trūkuma dēļ.

2. METODIKA

Promocijas darba metodika balstās četrās galvenajās pieejās. Pirmkārt, izmantotas literatūras un dokumentu analīzes metodes, lai izvērtētu energoefektivitātes pasākumus, oglekļa saistīgas lauksaimniecības ES politiskā un normatīvā ietvara politisko saskaņotību, kā arī identificētu administratīvos šķēršļus AER projektu īstenošanā. Otrkārt, MCDA metodes lietotas bioekonomikas stratēģiju implementācijas novērtēšanai, profesionālās izglītības kompetences centru (PIKC) energoefektivitātes novērtēšanai, administratīvo šķēršļu izvērtēšanai un prioritāšu noteikšanai meža nozares bioekonomikas attīstībā. Treškārt, stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma metodes izmantotas, lai identificētu stiprās un vājās puses, kā arī attīstības scenārijus. Visbeidzot, ceturrtā pieeja ir empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodes – aptaujas, objektu apsekojumi un datu vākšana, kā arī ekspertu vērtējumi, kas sniedza ieskatu izglītības iestāžu īstenotajos energoefektivitātes un ilgtspējas pasākumos, atklāja projektu īstenošanu pieredzi par administratīvajiem šķēršļiem AER projektu realizācijā un palīdzēja identificēt atbilstošākos komunikācijas kanālus ilgtspējas jautājumu skaidrošanai. Promocijas darba mērķu sasniegšanai tika lietota jauktu metožu pieeja, apvienojot dokumentu un literatūras analīzes metodes ar MCDA, stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma vai empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodēm (2.1. att.).

Zinātniskās publikācijas	Literatūras un dokumentu analīzes metodes		Daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes			Stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma metodes			Empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodes		
	SLP	KSA	TOPSIS	AHP	SAW	FokusG	SVID	TOWS	Aptauja	Datu vākšana	Ekspertu vērtējumi
1. Combining policy measures to reach long term energy targets											
2. Assessing Bioeconomy Development Opportunities in the Latvian Policy Planning Framework											
3. A Comparative Analysis Of Bioeconomy Development In European Union Countries											
4. Renewable energy project implementation: Will the Baltic States catch up with the Nordic countries?											
5. Driving Sustainable Practices in Vocational Education Infrastructure: A Case Study from Latvia											
6. Towards Sustainable Intensification of Aquaculture: Exploring Possible Ways Forward											
7. The Role of Environmental Communication in Advancing Sustainability in Fisheries and Aquaculture: A Case Study of Latvia											
8. Strategic Pathways for a Bioeconomy With High Value-added Products: Lessons Learnt from the Latvian Forest Sector											
9. Policy Coherence of the EU Carbon Removal Certification Framework: Integration of Carbon Farming in Climate and Agricultural Policy											

2.1. att. Zinātniskās publikācijas un tajās izmantotās pētniecības metodes.

Detalizēta metožu piemērošana, datu avoti un analītiskie soļi atspoguļoti promocijas darbā iekļautajās publikācijās (1.–9. publikācija), kas veido šī pētījuma empīrisko un analītisko pamatu.

2.1. Literatūras un dokumentu analīzes metodes

Promocijas darbā sektoru izvēle balstīta Eiropas Komisijas uzsvērtajā bioekonomikas lomā Eiropas zaļā kursa mērķu īstenošanā [14], kur lauksaimniecība, meža sektors, zivsaimniecības un akvakultūras sektors, kā arī attiecīgie apstrādes un pārstrādes sektori definēti kā stratēģiski virzieni ar būtisku ieguldījumu resursu efektivitātē, emisiju samazināšanā un atkarības no fosilajiem resursiem mazināšanā. Vienlaikus darbā iekļautas arī enerģētikas un siltumapgādes un dzesēšanas nozares, jo to pārveide ir priekšnosacījums klimata, tai skaitā bioekonomikas, politikas mērķu sasniegšanai – īpaši attiecībā uz AER integrāciju, energoefektivitāti un politikas instrumentu praktisku īstenošanu dalībvalstīs.

2.1.1. Sistemātisks literatūras pārskats

Sistemātiska literatūras pārskata (SLP) metode ir sakņota pierādījumos balstītā politikā un praksē. SLP aizsākumi rodami medicīnas un pierādījumos balstītas politikas novērtēšanā. Plaši tiek lietota vides jautājumu risināšanai un politikas vai politikas instrumentu novērtēšanai. SLP tiek lietota, lai meklētu atbildes uz konkrētu jautājumu vai hipotēzi. SLP var kļūt ļoti laiktietlīga, ja jāanalizē liels dokumentu apjoms, tādēļ nereti to papildina ar atslēgvārdu piešķiršanas metodi. Atslēgvārdu piešķiršanas metode ir mazāk darbietilpīga, ļauj precīzāk pārskatīt dokumentus un efektīvāk atbildēt uz pētniecības jautājumiem, vienlaikus saglabājot konsekveni.

Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējums

Lai novērtētu bioekonomikas politikas vertikālo saskaņotību starptautisko un nacionālo līmenī, pētījumā (2. publikācija) tika analizēti starptautiski nozīmīgi dokumenti. Tajos identificētie mērķi kalpoja kā atslēgvārdi Latvijas politikas dokumentu izvērtējumam, kuros, izmantojot SLP un “sniega pikas” izlasi, padziļinātai analīzei tika atlasīti 10 nacionāla līmeņa politikas dokumenti, sākot atlasīti ar Latvijas Bioekonomikas stratēģiju 2030. Atslēgvārdu piešķiršanas metode tika izmantota, lai noteiktu, kādā mērā nacionālie dokumenti atspoguļo starptautiskos mērķus un kāda prioritāte tiem piešķirta.

Energoefektivitātes paaugstināšana siltumapgādes un dzesēšanai nozarē

SLP tika izmantota, lai identificētu noteiktos mērķus un pasākumus energoefektivitātes paaugstināšanai Latvijas siltumapgādes un dzesēšanai nozarē, kā arī izmantotos politikas instrumentus to izpildei (1. publikācija). Padziļināti analizēti nozarei specifiski dokumenti, kuros detalizēti izklāstīti politikas pasākumi un sagaidāmie rezultāti. Identificētie pasākumi tika klasificēti četrās politikas instrumentu kategorijās, kas atbilst ES līmeņa literatūrā lietotajai politikas instrumentu tipoloģijai. Šāda pieeja ļāva ne tikai sistematizēt politikas pasākumus pa

politikas instrumentu kategorijām un novērtēt to potenciālo efektivitāti, bet arī izvērtēt politikas saskaņotību starp ES un nacionālo līmeni, identificējot gan pārklāšanās riskus, gan nepilnības instrumentu piemērošanā.

Ilgspējīgas akvakultūras sistēmu intensifikācijas iespējas

Šī pētījuma posma mērķis bija izvērtēt akvakultūru ilgtspējīgas intensifikācijas iespējas, fokusējoties uz tehnoloģiskajiem risinājumiem un sistēmām, kas var nodrošināt lielāku produktivitāti, vienlaikus mazinot negatīvo ietekmi uz vidi (6. publikācija). Literatūras pārskatā uzmanība tika koncentrēta uz audzēšanas sistēmām un to tehnoloģiskajiem elementiem, kā arī labākās pārvaldības praksēm.

2.1.2. Kvalitatīva satura analīze

ES normatīvo un politikas dokumentu analīzei papildus SLP tika izmantota arī kvalitatīvā satura analīze, jo tā ļauj sistemātiski identificēt tēmas, nozīmes un struktūras dažādos tekstos, saglabājot caurredzamību. Šī metode tika uzskatīta par piemērotu, jo tā atvieglo normatīvo un politikas dokumentu struktūrētu analīzi un ir īpaši noderīga politikas veidošanas un saskaņotības izpētei politikas izstrādes un īstenošanas kontekstā. Kā definējis *Mayring* [26], kvalitatīvā satura analīze ir sistemātiska, noteikumos balstīta metode tekstuāla materiāla interpretēšanai. Tā ļauj veikt empīrisku, teorētiski pamatotu analīzi bez priekšlaicīgas kvantificēšanas. Kvalitatīvā satura analīze ir piemērota pelēkās literatūras analīzei un tās interpretācijai atbilstoši kontekstam.

Oglekļa saistīga lauksaimniecība ES politikas un normatīvajos dokumentos

Pētījuma (9. publikācija) pirmais solis bija pētījuma jautājuma definēšana, kas attiecīgā pētījuma posma kontekstā bija: (1) kā *CRCF* regula ir horizontāli integrēta ar citiem ES klimata un lauksaimniecības politikas dokumentiem, jo īpaši saistībā ar oglekļa saistīgu lauksaimniecību; (2) kādi ir galvenie izaicinājumi un iespējas, lai panāktu vertikālu politikas saskaņotību, īstenojot *CRCF* regulu dalībvalstu līmenī. Analīze tika iesākta ar *CRCF* regulu, savukārt turpmākie dokumenti tika atlasīti ar “sniega pikas” izlases palīdzību, iekļaujot analīzē politikas un normatīvos dokumentus, uz kuriem tika atrastas atsauces atlasītajos teksta fragmentos.

2.2. Daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes

2.2.1. Alternatīvu prioritizēšanai pēc līdzības ar ideālo risinājumu

MCDA alternatīvu prioritizēšanai pēc līdzības ar ideālo risinājumu (*TOPSIS*) metode bieži tiek lietota vides stratēģiju un ilgtspējīgas attīstības novērtēšanā. Metodes galvenā priekšrocība ir iespēja salīdzināt vairākas alternatīvas, nosakot to tuvumu ideāliem pozitīviem un negatīviem risinājumiem. Ideālie pozitīvie un negatīvie rezultāti tiek noteikti aprēķinu procesā. *TOPSIS* stiprā puse ir tās vienkāršība un salīdzinoši nelielais datu apjoms, kas nepieciešams tās piemērošanai. Viena no metodes būtiskām sastāvdaļām ir svērto kritēriju vērtību izmantošana,

atkārtojot aprēķinu ar vienādiem kritēriju svāriem, tādējādi nosakot svaru ietekmi uz rezultātiem.

Eiropas un nacionālo bioekonomikas stratēģiju saskaņotības novērtējums

2012. gada Eiropas Bioekonomikas stratēģijas un tās atjauninātās versijas 2018. gadā vertikālā saskaņotības ar deviņu ES dalībvalstu bioekonomikas stratēģijām novērtēšanai tika izmantota *TOPSIS* metode. Pētījumā (3. publikācija) tika identificēti mērķi un rīcības virzieni nacionālajās bioekonomikas stratēģijās un tematiski grupēti atbilstoši Eiropas bioekonomikas stratēģijā noteiktajiem mērķiem un rīcības virzieniem. Rezultāti tika apkopoti un analizēti, izmantojot *TOPSIS* metodi. Kritēriju svara noteikšanai tika izmantota ekspertu aptaujas metode, un iegūto novērtējumu vidējās vērtības tika izmantotas kā *TOPSIS* kritēriju svārs ar kopējo summu 100 %.

Pētījuma nepārtrauktības un rezultātu salīdzināmības nodrošināšanai, politiskās saskaņotības novērtējumam starp Eiropas bioekonomikas stratēģiju un 10 dažāda līmeņa Latvijas politikas plānošanas dokumentiem (2. publikācija) tika izmantoti tie paši kritēriju svāri, kas norādīti 3. publikācijā. Šie svārumi tika ievadīti *TOPSIS* matricā un izmantoti aprēķinos.

Zivsaimniecības un akvakultūras produktu ilgtspējas novērtējums

Tika salīdzināti seši dažādi zivsaimniecības un akvakultūras produkti (7. publikācija): (1) biogāze; (2) spirulīna (uztura bagātinātājs); (3) augu mēslojums no aļģēm; (4) zivju milti un eļļa; (5) biodīzeļdegviela; (6) zivju konservi. Produktu ilgtspējas novērtēšanai astoņi kritēriji tika sadalīti četrās kategorijās – ekonomiskie, vides, tehniskie un sociālie kritēriji. Ilgtspējīgākā zivsaimniecības un akvakultūras produkta noteikšanai tika lietota *TOPSIS* metode.

2.2.2. Analītiskais hierarhijas process

Analītiskais hierarhijas process (AHP) tiek izmantots, lai noteiktu kritēriju relatīvo nozīmīgumu, balstoties uz pāru salīdzinājuma matricu, kas atspoguļo lēmuma pieņemēju vērtējumu par kritēriju savstarpējo nozīmi. AHP ir viena no visplašāk lietotajām *MCD*A metodēm, ko izmanto arī sociālo un politisko jautājumu izvērtēšanai. Pāru salīdzinājuma un alternatīvo risinājumu vērtēšanas matricas tika veidotas, balstoties *Samal* un *Kansal* (2015) aprakstītajā metodikā [27]. Salīdzinot divus risinājumus, to krustpunktā ievada attiecīgo vērtējumu. Vērtējumi tika noteikti, izmantojot *Saaty* relatīvās nozīmības skalu (1–9), kas ļauj ņemt vērā vairākus viedokļus vai ekspertu perspektīvas [28], [29].

AER projektu īstenošanas administratīvo satvaru salīdzinājums

AER elektroenerģijas ražošanas infrastruktūras projektu īstenošanas administratīvo satvaru salīdzinājums (4. publikācija) balstījās piecos galvenajos kritērijos: (1) īstenošanas procesa grafiks; (2) sarežģītība; (3) informācijas pieejamība; (4) sabiedrības viedokļa ietekme; (5) pašvaldības ietekme. Tika ņemti vērā tādi faktori kā izpildes termiņi, procesa sarežģītība, informācijas pieejamība, sabiedrības viedokļa ietekme un vietējo pašvaldību loma. Kritēriju

vērtējumi tika analizēti, izmantojot *MCDA* metodes *TOPSIS* un *AHP*, kas ļauj vienlaikus salīdzināt kvalitatīvus un kvantitatīvus rādītājus. *AHP* metode tika lietota, lai noteiktu kritēriju relatīvo nozīmīgumu, atspoguļojot lēmumu pieņēmēju skatījumu. Pieci neatkarīgi eksperti izstrādāja svaru matricas, un gala aprēķinos tika izmantoti vidējie svērumi. Atsevišķi tika novērtēti dažādi enerģijas ražošanas tehnoloģiskie risinājumi – mikroģeneratori, liela un vidēja mēroga saules elektrostaciju (*SES*) un liela un vidēja mēroga vēja elektrostaciju (*VES*) projektus.

Nišas produktu attīstības ietekmējošo faktoru izvērtējums

AHP metode tika izmantota, lai noteiktu stipro un vājo pušu, iespēju un draudu analīzes (*SVID*) relatīvo nozīmīgu identificētajiem faktoriem (8. publikācija). Pēc tam, kad eksperti bija noteikuši trīs perspektīvus meža sektora nišas produktus un izvērtējuši to stiprās un vājās puses, iespējas un draudus, katrā kategorijā tika atlasīti pieci nozīmīgākie faktori. Šie faktori tika pakļauti papildu pāru salīdzināšanai, kas ļāva integrēt dažādus ekspertu skatījumus. Rezultātā tika izveidotas *AHP* matricas un noteikti faktoru svāri, kas turpmāk tika izmantoti *TOWS* matricā, lai izstrādātu stratēģiskos attīstības virzienus produktiem un meža nozarei kopumā.

2.2.3. Svērto summu metode

Svērto summu metode (*SAW*) ir *MCDA* metode, kas balstās normalizēto vērtību svērtajā summā katrai alternatīvai visiem kritērijiem. Mērķis ir atrast augstāko punktu skaitu un tādējādi labāko alternatīvu. Šī metode normalizē lēmumu pieņemšanas matricu salīdzināmai skalai. Šo metodi galvenokārt izmanto, lai risinātu daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas problēmas. Lēmumu matrica ir $(m \times n)$ matrica, kurā katrs elements x_{ij} atspoguļo alternatīvas A_i vērtību, pamatojoties uz lēmuma kritēriju C_j . Alternatīvas apzīmē ar $i = 1, 2, 3, \dots, m$, kritērijus apzīmē ar $j = 1, 2, 3, \dots, n$. Katram elementam tiek piešķirts skaitliskais svārs w_j [30], [31]. Alternatīvas tiek sarindotas atbilstoši to kopējiem rezultātiem, un alternatīva ar augstāko kopējo rezultātu ir labākā.

Ranga noteikšana profesionālās izglītības kompetences centriem

23 PIKC rangs tika noteikts (5. publikācija), izmantojot vienkāršo salikto rādītāju un *SAW* metodi, kurā tika ņemti vērā trīs kritiski faktori. Faktors tika uzskatīts par “ieguvuma atribūtu”, ja tā vērtības palielinājums bija vēlams, un par “izmaksu atribūtu”, ja noticis pretējais. Šie faktori bija šādi: (1) objektu apsekojumu laikā uz vietas iegūto aptaujas punktu skaits, kas ir ieguvuma atribūts un kam piešķirts svārs 0,1; (2) primārās enerģijas patēriņa samazinājums uz vienu ieguldīto eiro; tas ir ieguvuma atribūts, kam piešķirts svārs 0,45; (3) nepieciešamās investīcijas eiro, lai samazinātu CO₂ emisijas par vienu kilogramu; tas ir izmaksu atribūts, kam arī piešķirts svārs 0,45. Ņemot vērā šos trīs kritērijus un to svērumu, tika noteikts kompetenču centru rangs, nodrošinot objektīvu vērtējumu.

2.3. Stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma metodes

2.3.1. Fokusgrupas diskusija

Fokusgrupas ir plaši izmantota metode sociālajās un uzvedības zinātnēs, lai izprastu indivīdu uzskatus, motivāciju un attieksmi, kas ietekmē to rīcību, reaģējot uz konkrētām sociālām parādībām. Fokusgrupas diskusiju var uzskatīt par vairāku indivīdu viedokļu apmaiņu un dalīšanos ar informāciju, lai izpētītu dažādus temata vai zināšanu jautājuma aspektus. Būtiski atzīmēt, ka diskusiju mērķis nav panākt vienprātību par tēmu, bet gan aptvert tās dažādās šķautnes un izvērtēt perspektīvas. Fokusgrupu diskusijās parasti piedalās cilvēki, kuri nepazīst cits citu, bet ir zinoši par tēmu, un šīs diskusijas bieži vien notiek kā diskusiju cikls.

2.3.2. SVID analīze

SVID matrica ir plaši izmantota metode iekšējo un ārējo ietekmju novērtēšanai un lēmumu pieņemšanai. Tā tiek uzskatīta par stratēģiskās plānošanas instrumentu, kas bieži izmantots uzņēmējdarbībā un dažādu projektu novērtēšanā, tā arvien plašāk tiek lietota arī politikas plānošanas un publiskās pārvaldības kontekstā, jo ļauj savlaicīgi identificēt turpmākās attīstības iespējas un riskus. Vienlaikus SVID matricas trūkums ir tas, ka tā vispārina matricā uzskaitītos faktorus, neizvērtējot katru faktoru detalizēti. Tādēļ šī metode nereti tiek kombinēta ar citām metodēm, piemēram, AHP vai *TOWS*, kas nodrošina dziļāku analīzi un stratēģisko izvēļu pamatojumu. Līdzīgu pieeju izmantojuši *Kurttila et al.* [32], kur šādu metožu kombinācija tika izmantota kā daļa no mežu sertifikācijas procesa stratēģiskās plānošanas.

2.3.3. *TOWS* matrica

TOWS matricu 1982. gadā izstrādāja *Wehrich* [33] kā situācijas analīzes rīku, kas piemērots stratēģiskai plānošanai un piemērojams dažāda veida organizācijās. Akronīms *TOWS* (angļu val. – *Threats, Opportunities, Weaknesses, Strengths*) sastāv no tiem pašiem elementiem kā SVID matrica, taču pieeja ir atšķirīga – tā ļauj sasaistīt ārējos draudus un iespējas ar organizācijas iekšējām stiprajām un vājajām pusēm. *TOWS* balstās četrās stratēģiju kombinācijās: (*SO*) *maxi-maxi* – iespēju maksimāla izmantošana, balstoties konkrētos stiprajos aspektos; (*WO*) *mini-maxi* – vājās puses tiek mazinātas, izmantojot iespējas; (*ST*) *maxi-mini* – draudu mazināšana, izmantojot noteiktus spēcīgos aspektus; (*WT*) *mini-mini* – vājās puses tiek mazinātas, un draudi novērsti.

Meža bioekonomikas transformācijas iespēju identifikācija

Barjeru pārvarēšanai un meža nozares spēcīgo pušu stiprināšanai tika izmantota hibrīda pieeja, apvienojot grupu modelēšanas metodi (piemērota saskaņā ar fokusgrupu metodoloģijas principiem) ar SVID, AHP un *TOWS* metodēm (8. publikācija). Grupas modelēšanas sesijās piedalījās nozares eksperti, kuru uzdevums bija identificēt perspektīvus nišas produktus ar augstāku pievienoto vērtību un izstrādāt nozares pārveides virzienus. Lai SVID matricā iekļauto

faktoru novērtējumu padarītu analītiskāku, tie tika sarindoti pēc to nozīmīguma un ietekmes, izmantojot AHP metodi. Katras matricas ietvaros tika noteikti pieci būtiskākie stipro un vājo pušu, iespēju un draudu faktori, kas tālāk tika pakļauti pāru salīdzināšanai ar *Saaty* relatīvās nozīmības skalu (1–9), nodrošinot lielāku konsekvensi un salīdzināmību. Papildus tika izmantota *TOWS* matrica, lai sintezētu ar SVID un AHP iegūtos rezultātus un noteiktu faktoru savstarpējo mijiedarbību. Šī pieeja ļāva izstrādāt četras stratēģiskās kombinācijas (*SO*, *WO*, *ST*, *WT*), palielinot stratēģisko pasākumu pievienoto vērtību un nodrošinot iespēju izstrādāt attīstības stratēģijas meža bioekonomikai.

2.4. Empīriskās datu vākšanas un novērtējuma metodes

2.4.1. Aptaujas

Komunikācijas stratēģijas izstrāde par ilgtspējas jautājumiem

Efektīvas komunikācijas un sabiedrības izpratnes par ilgtspējīgiem produktiem veicināšanai sākotnēji tika veikts sešu zivsaimniecības un akvakultūras produktu ilgtspējas novērtējums kā gadījuma izpēte (7. publikācija). Nākamais solis bija aptaujas veikšana tiešsaistē, tā tika izstrādāta *Google Forms* vidē un izplatīta sociālajā tīklā *Facebook*. Kopumā to aizpildīja 140 respondenti dažādās vecuma grupās, no kurām lielākā daļa bija vecumā no 18 līdz 55 gadiem. Ņemot vērā to, ka izlase veidojās ar pašatlasi, rezultāti nav reprezentatīvi visai Latvijas sabiedrībai, taču tie sniedz uzticamu ieskatu izvēlētajās respondentu grupas komunikācijas paradumos.

Izglītības iestāžu apsekojumi un aptaujas

PIKC novērtēšana (5. publikācija) tika veikta, tās apmeklējot klātienē un izsniedzot vienotu aptauju katras iestādes pārstāvim. Aptauja tika sagatavota, balstoties *Groves et al.* [34] metodikā, un ietvēra četras jautājumu kategorijas: (1) enerģijas patēriņš un uzvedība; (2) vides politika un izglītība; (3) galvenie elektroenerģijas patērētāji; (4) līdz šim īstenotie energoefektivitātes un taupības pasākumi.

2.4.2 Datu vākšana

AER projektu īstenošanas administratīvo satvaru salīdzinājums

AER elektroenerģijas ražošanas infrastruktūras projektu īstenošanas administratīvo sistēmu salīdzinājums (4. publikācija) balstās noteiktos un saskaņotos kritērijiem. Katrs no kritērijiem ietvēra vienu vai vairākus apakškritērijus, kuru izvērtēšanai tika apkopots apjomīgs datu kopums, nodrošinot daudzpusīgu administratīvo sistēmu novērtējumu. Analīze balstījās pētījumā iekļauto valstu spēkā esošajos normatīvajos dokumentos, nepieciešamības gadījumā izmantojot publiski pieejamu informāciju par procesa soļiem no valsts pārvaldes iestāžu tīmekļa vietnēm.

Izglītības iestāžu ilgtspējas novērtējums

Tika vākti detalizēti dati, lai novērtētu enerģijas patēriņa modeļus izglītības iestādēs (5. publikācija). Datu kopa ietvēra informāciju par 167 ēkām visos 23 pētījumā iekļautos un apsektajos PIKC, tai skaitā ēku platību, siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņu. Ilgtspējas pasākumu noteikšana bija daļa no vienkāršota saliktā rādītāja izveides, un pasākumu izvēle tika balstīta visaptverošā literatūras analīzē, enerģijas patēriņa datos, ēku energoefektivitātes pārbaudēs, apmeklējumos uz vietas un aptaujās. Noteiktos ilgtspējas pasākumus var iedalīt divās grupās: (1) pasākumi, kas ir līdzīgi vairumā izglītības iestāžu (obligātie pasākumi); (2) individuāli pasākumi (papildu pasākumi).

2.4.3. Ekspertu vērtējumi

Pētījumos, kuros tika skatīta Eiropas bioekonomikas stratēģijas politiskā saskaņotība ar ES dalībvalstu nacionālajām stratēģijām (3. publikācija), kā arī secīgajā pētījumā, kurā tika skatīta Eiropas bioekonomikas stratēģijas saskaņotība ar Latvijas politikas plānošanas dokumentiem (2. publikācija), tika veikta ekspertu tiešsaistes aptauja. Aptaujā ekspertiem bija jānovērtē, kuri no pieciem mērķiem un trim rīcības jomām, kas noteikti Eiropas bioekonomikas stratēģijā, ir būtiskākie, lai panāktu strauju zināšanās balstītas bioekonomikas attīstību. Aizpildītas aptaujas anketas tika saņemtas no 27 ekspertiem.

Zivsaimniecības un akvakultūras produktu ilgtspējas novērtējumam (7. publikācija) elektroniski tika aptaujāti 28 eksperti, kuri katra kritērija ietekmi uz alternatīvu novērtēja piecu punktu skalā.

3. REZULTĀTI

3.1. Politikas saskaņotības novērtējums

Politikas saskaņotības novērtējums balstījās literatūras un dokumentu analīzes metodēs (SLP, kvalitatīva satura analīze), ko papildināja datu vākšana un *MCD*A metodes. Pirmkārt, tika vērtēta horizontālā politikas saskaņotība, analizējot, kā *CRCF* regula iekļaujas plašākā ES klimata, lauksaimniecības un *ZIZIMM* politikas un normatīvajā ietvarā un kādās tematiskajās jomās tās savstarpēji mijiedarbojas. Vienlaikus tika identificētas iespējamās barjeras vertikālās saskaņotības nodrošināšanai, ieviešot *CRCF* regulas sertifikācijas satvaru dalībvalstīs. Otrkārt, vertikālās saskaņotības analīze tika veikta, izvērtējot, vai Eiropas bioekonomikas stratēģijā definētie mērķi implementēti dalībvalstu bioekonomikas stratēģijās. Trešajā posmā uzmanība pievērsta Latvijas gadījumam, novērtējot vertikālo saskaņotību starp Eiropas bioekonomikas stratēģijas mērķiem un Latvijas ilgtermiņa un vidēja termiņa politikas dokumentiem. Visbeidzot, vertikālās saskaņotības novērtējums starp ES un Latvijas dokumentiem tika papildināts ar rīcībpolitikā iekļauto politikas instrumentu analīzi.

3.1.1. Politikas saskaņotības novērtējums. Oglekļa saistīga lauksaimniecība

Šajā pētījumā (9. publikācija) kvalitatīva satura analīze tika izmantota, lai atbildētu uz diviem pētījuma jautājumiem. Analizējamo dokumentu kopā tika iekļauts 31 normatīvais un politikas dokuments, kas ir cieši saistīts ar *CRCF* regulu un tās ieviešanu, tostarp viens starptautisks līgums (Parīzes nolīgumu), viens regulas priekšlikums, trīs direktīvas un deviņas regulas, savukārt lielākais dokumentu skaits (17) bija Eiropas Komisijas paziņojumi. Dokumentos tika meklēti deviņi atslēgvārdi, kas saistīti ar oglekļa piesaisti, papildināmību un oglekļa saistīgu lauksaimniecību. Atlasītie teksta fragmenti tika kvalitatīvi analizēti, kā rezultātā tie tika iedalīti deviņās tematiskās grupās (3.1. tab.). Šīs grupas atspoguļo galvenās mijiedarbības un saskaņotības jomas starp *CRCF* regulu un citiem ES normatīvajiem un politikas dokumentiem, jo īpaši saistībā ar klimata un lauksaimniecības politiku.

3.1. tabula

Dokumentos identificētās teksta fragmentu grupas

Nr. p. k.	Tematiskā grupa	Teksta fragmentu skaits
1.	Vispārīga informācija par ES SEG emisiju samazināšanas mērķiem	117
2.	<i>CRCF</i> regulas sertifikācijas sistēma kā instruments ES klimata mērķu īstenošanai	42
3.	Sertifikācijas sistēma, uzraudzība, atbalsta instrumenti	84
4.	Kvantificēšana, bāzes līnija, iepriekšējās piesaistes reversija	53
5.	Saiknes un mijiedarbība starp <i>CRCF</i> un KLP	42
6.	Oglekļa saistīga lauksaimniecība kā uzņēmējdarbības modelis	34
7.	Oglekļa saistīga lauksaimniecība un oglekļa uzglabāšana ekosistēmās un produktos	29
8.	Ilgtermiņa, papildināmība un darbības ar papildu ieguvumiem	14
9.	Teksta fragmenti, kas izslēgti no turpmākas analīzes	485

Horizontālās politikas saskaņotības novērtējums, pamatojoties uz pirmajām četrām tematiskajām grupām (3.1. tab.), sniedz izpratni par *CRCF* regulas lomu plašākā ES klimata, lauksaimniecības, ZIZIMM un enerģētikas politikas kontekstā. Šīs grupas uzsver saikni starp *CRCF* regulu un plašākiem stratēģiskajiem mērķiem, tostarp oglekļa piesaistes palielināšanu, bioekonomikas attīstību un klimatneitralitātes sasniegšanu. Tiek ilustrēta *CRCF* regulas metodoloģiskā pieeja, tostarp sertifikācijas sistēma, uzraudzība, kā arī inovāciju un digitalizācijas nepieciešamība, kas ir daļa no vispārējās ES vīzijas politikas un normatīvo dokumentu attīstībā. Zemes apsaimniekotāju zināšanu un kapacitātes stiprināšana, to iesaistīšana un uzticības veidošana tiek atzīta kā nozīmīga jaunu iniciatīvu iedzīvināšanai praksē. *CRCF* regula balstās iepriekš izklāstītajā politiskajā vīzijā, jo īpaši paziņojumā par “Ilgtspējīgiem oglekļa cikliem”, un papildina esošos instrumentus, nodrošinot koordinētu pieeju oglekļa saistīgas lauksaimniecības prakses īstenošanai.

Piektajā un sestajā tematiskajā grupā uzmanība pievērsta *CRCF* regulas un Kopējās lauksaimniecības politikas (KLP) savstarpējai saiknei, kā arī oglekļa saistīgas lauksaimniecības kā zaļā uzņēmējdarbības modeļa attīstības potenciālam. *CRCF* regula ir pozicionēta kā brīvprātīgs un papildinošs mehānisms, kas īstenojams rezultātiem balstītā finansējuma piešķirumā, savukārt KLP turpina darboties kā darbības balstīta atbalsta sistēma. Sestā tematiskā grupa parāda saskaņotību ar citām ES stratēģijām. Ar *CRCF* regulu tiek izveidots papildinošs satvars, kas sniedzas tālāk par emisiju samazināšanu un paplašina ES klimata politikas instrumentus, ieviešot brīvprātīgu, zinātniski pamatotu un pārredzamu sertifikācijas satvaru. Tādējādi attīstot brīvprātīgu oglekļa tirgu un stimulējot ieguldījumus ne tikai emisiju samazināšanā, bet arī CO₂ piesaistē un ilgtermiņa uzglabāšanā ekosistēmās un biomasā, paverot iespējas jauniem uzņēmējdarbības modeļiem un ilgtermiņa klimata risinājumiem.

Septītā tematiskā grupa parāda horizontālo saskaņotību ar ES politiku bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas, ilgtspējīgas zemes apsaimniekošanas un oglekļa piesaistīšanas produktos jomā. Tā ilustrē dažādus oglekļa piesaistes un sekvestrācijas risinājumus – no zemes apsaimniekošanas līdz koksnes izmantošanai ilgmūžīgos produktos, kā arī šo risinājumu pakāpenisku integrāciju plašākā ES vides, klimata un produktu politikā. Tajā pašā laikā ir konstatēti arī trūkumi – jūras un piekrastes oglekļa piesaiste jeb “zilā oglekļa” integrācijā plašākā politikas sistēmā. Politikas dokumentos tam piešķirta nevienāda nozīmi, liecinot par nevienmērīgu līdzsvaru starp nozarēm.

Otrais pētījuma jautājums bija vērsts uz vertikālās saskaņotības novērtējumu, kura mērķis bija identificēt galvenos izaicinājumus un iespējas *CRCF* regulas īstenošanā dalībvalstu līmenī. Šis aspekts īpaši atspoguļojās otrajā, ceturtajā, piektajā un sestajā tematiskajā grupā (3.1. tab.). Otrajā un ceturtajā tematiskajā grupā tika analizēta vertikālā saskaņotība starp *CRCF* regulas sertifikācijas satvaru, starptautisko un ES līmeņa ziņošanas pienākumu piemērošanu dalībvalstu līmenī. *CRCF* regula ir saskaņota ar šīm sistēmām, piemērojot *IPCC* vadlīnijas, kas ir pamats SEG emisiju uzskaites metodēm, ko izmanto gan ES, gan starptautiskajā klimata ziņošanā saskaņā ar Parīzes nolīgumu. Tajā pašā laikā saglabājas neskaidrības par to, kā tiks panākta metodoloģiskā saskaņotība starp sertifikācijas sistēmu un dalībvalstu ziņošanas mehānismiem.

Piektā tematiskā grupa ilustrē gan horizontālo, gan vertikālo politikas saskaņotību starp KLP un *CRCF* sistēmu. Tomēr tajā atrodamas norādes, kas liecina par politikas nepilnībām, kas rada jautājumu, kā tiks risināta iespējamā pārklāšanās starp KLP un *CRCF* sistēmu? Vai arī pašreizējā KLP (2023–2027) ir vienkārši pārejas mehānisms, kas izstrādāts, lai veicinātu oglekļa saistīgas lauksaimniecības prakses ieviešanu? Šīs neskaidrības vēl vairāk pastiprina ar tirgu saistīti faktori, jo īpaši jautājums par to, vai oglekļa kredītu cenas būs pietiekami augstas, lai kompensētu zemes apsaimniekotāju risku.

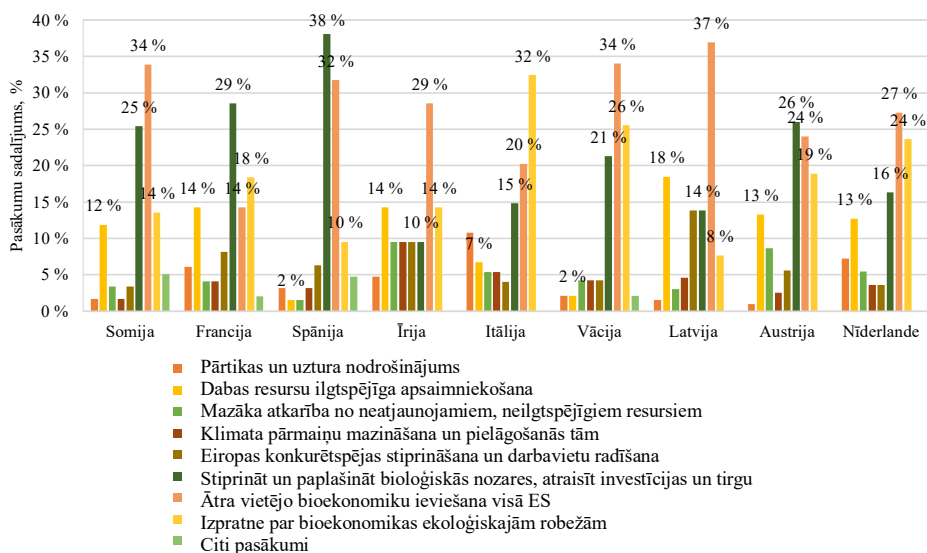
Sestā tematiskā grupa apskata oglekļa saistīgu lauksaimniecību kā zaļo uzņēmējdarbības modeli, kas zemes apsaimniekotājiem varētu nodrošināt papildu ienākumu avotu, vienlaikus iezīmējot pāreju no tradicionālās oglekļa kompensācijas prakses (*offsetting*) uz oglekļa iekļaušanu (*insetting*), kur oglekļa kredītus pērk uzņēmumi tajā pašā vērtības ķēdē. Tādējādi ilustrējot vertikālo politikas saskaņotību, jo sasaista ES līmeņa normatīvos pasākumus saskaņā ar *CRCF* regulu un to īstenošanu dalībvalstu līmenī, vienlaikus izmantojot ekonomiskos (tirgus) politikas instrumentus – iesaistot privāto sektoru un izmantojot emisiju samazināšanas stratēģijas vērtības ķēdes.

Kā jauns instruments ES klimata politikas satvarā *CRCF* regula paver ievērojamas iespējas. Tomēr tās efektivitāte būs atkarīga no tā, kā šie sertifikācijas mehānismi tiks implementēti dalībvalstīs. Galvenie uzdevumi ir precizēt sertifikācijas oglekļa lauksaimniecības darbības, definēt uzticamas un konsekventas bāzes līnijas, nodrošināt sertifikācijas metodoloģiju vides integritāti un izveidot pārredzamus nosacījumus oglekļa kredītu izmantošanai. Tikpat nozīmīga būs *CRCF* regulas savietojamība ar esošajiem obligātajiem politikas instrumentiem, piemēram, KLP, ZIZIMM regulu ES 2018/841 un Regulu (ES) 2018/1999 par Enerģētikas savienības un rīcības klimata jomā pārvaldību, lai nodrošinātu saskaņotību un izvairītos no dublēšanās. Dalībvalstu politikas veidotājiem būs izšķiroša nozīme, nosakot, cik konsekventi un mērķtiecīgi oglekļa lauksaimniecības prakses tiks atbalstītas un iekļautas valstu atbalsta sistēmās, konsultāciju pakalpojumos un tirgus mehānismos.

3.1.2. Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējums ES dalībvalstīs

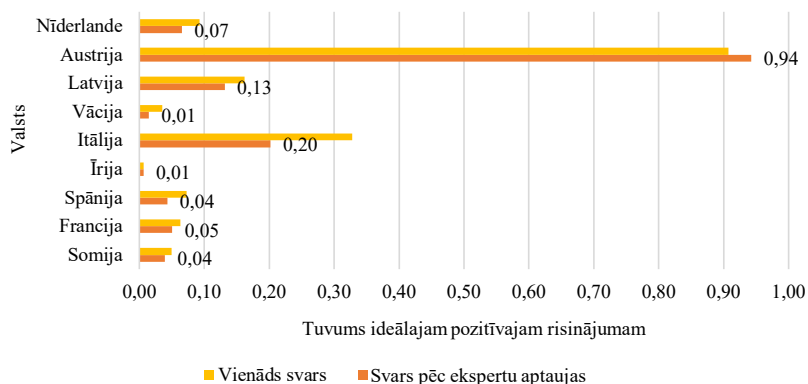
Nacionālo bioekonomikas stratēģiju analīzē (3. publikācija) tika skatīti stratēģijās definētie mērķi un rīcības virzieni. Mērķi un rīcības virzieni tika grupēti, pamatojoties uz Eiropas bioekonomikas stratēģijas un rīcības plāna pieciem mērķiem un trim prioritārajām jomām [35], [36]. Praktiski visās izvērtētajās nacionālajās bioekonomikas stratēģijās ir implementēti ES līmenī noteiktie mērķi un rīcības virzieni, jo tikai 1 % no stratēģijās minētajiem mērķiem un rīcības virzieniem nebija tieši sasaistāms ar ES līmenī noteiktajiem.

3.1. attēlā redzams visu deviņu pētījumā iekļauto valstu salīdzinājums, pamatojoties uz to mērķiem. Rezultāti liecina, ka nacionālās stratēģijas galvenokārt vērstas uz trim jaunajām rīcības jomām, kas definētas atjauninātajā 2018. gada Eiropas bioekonomikas stratēģijā. Retāk uzsvērti pieci mērķi no 2012. gada stratēģijas, no kuriem nacionālā līmenī visplašāk implementēti mērķi, kas vērsti uz dabas resursu ilgtspējīgu apsaimniekošanu. Šis mērķis biežāk minēts Latvijas (18 %), Francijas (14 %) un Īrijas (14 %) stratēģijās.



3.1. att. Nacionālo bioekonomikas stratēģiju mērķu un pasākumu grupēšana atbilstoši Eiropas bioekonomikas stratēģijā noteiktajiem.

Stratēģiju analizē iegūtie rezultāti tika ievadīti *TOPSIS* lēmumu pieņemšanas matricā, normalizēti un svērti atbilstoši ekspertu novērtējuma rezultātiem. Saskaņā ar *TOPSIS* rezultātiem (3.2. att.), piemērojot ekspertu kritēriju svarus, visaugstāko punktu skaitu ieguva Austrija (0,94), otrajā vietā ierindojās Itālija (0,20), lai arī ievērojami atpaliekot no līdera. Trešais rezultāts, kas visvairāk tuvinājās ideālajam pozitīvajam risinājumam, ir Latvijai (0,13). Nīderlande (0,07), Francija (0,05), Spānija (0,04), Vācija (0,01) un Īrija (0,01) novērtējumā ieguva zemākos vērtējumus. Aprēķins pēc tam atkārtots, visiem astoņiem kritērijiem nosakot vienādus svarus (0,125).



3.2. att. *TOPSIS* novērtējuma rezultāti.

Augstākos rezultātus sasniegušās valstis nacionālajās stratēģijās bija implementējušas visvairāk mērķu un pasākumu, kas saistāmi ar Eiropas bioekonomikas stratēģijā noteikto

(Austrija 196, Itālija 74 un Latvija 65 pasākumi). Austrijas augstie rādītāji ir saistāmi arī ar to, ka tā savā nacionālajā bioekonomikas stratēģijā ir noteikusi skaitliski daudz vairāk mērķu un rīcības pasākumu nekā citas pētījumā iekļautās valstis. Šī sakarība gan nav novērojama stratēģijās ar zemāko sniegumu, kur pasākumu sadalījums pa mērķiem attiecībā uz kritēriju svērumu ir bijis nozīmīgāks nekā ierosināto pasākumu skaitliskais daudzums. 3.2. attēlā redzams, ka ekspertu novērtējums ietekmē iegūtos rezultātus, bet ne tik ļoti, lai mainītu kopējos rezultātus.

Nacionālo bioekonomikas stratēģiju mērķu un pasākumu analīze rāda, ka galvenā uzmanība kopumā pievērsta 2018. gada atjauninātās Eiropas bioekonomikas stratēģijas prioritātēm. ES līmeņa prioritātes lielākoties ir pārņemtas nacionālajās stratēģijās, jo tikai astoņas darbības jeb 1 % no visām darbībām nebija tieši sasaistāmas ar ES bioekonomikas mērķiem. Tas apliecina dalībvalstu spēju nodrošināt vertikālo saskaņotību ar ES politiku, tādējādi stiprinot kopējo politikas konsekveni.

Stratēģiju novērtējums, izmantojot jauktu metožu pieeju, kas apvienoja SLP un *TOPSIS* analīzi, apliecināja šīs pieejas piemērotību, lai identificētu ne tikai vertikālo saskaņotību starp dažādiem politikas plānošanas līmeņiem, bet arī horizontālo saskaņotību dalībvalstu līmenī. Analīze parādīja, ka valstis ar detalizētāk izstrādātām nacionālajām stratēģijām *TOPSIS* vērtējumā ieguva augstāku punktu skaitu, tomēr skaitliski vairāk rīcības virzienu un pasākumu ne vienmēr nozīmē ātrāku to īstenošanu. Precīzākam priekšstatam par stratēģiju īstenošanas iespējām būtu nepieciešams analizēt stratēģijas pavadošos rīcības plānus, lai gan šajā gadījumā ne visām stratēģijām tādi bija izstrādāti.

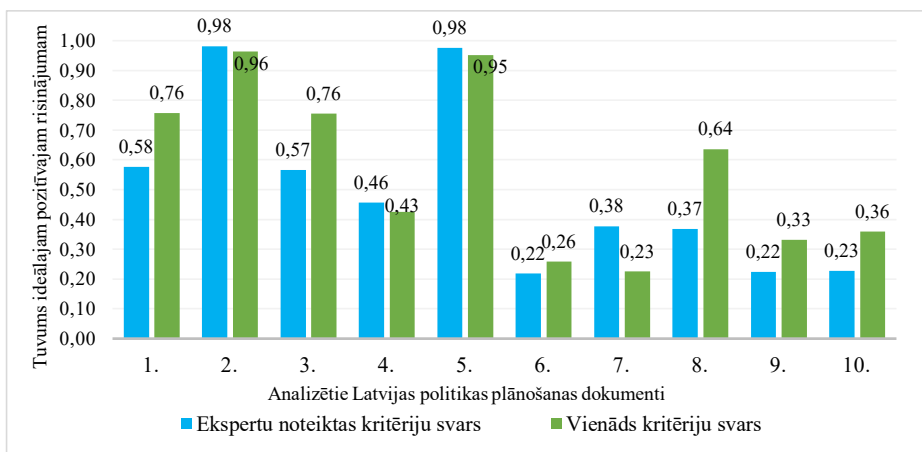
3.1.3. Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējums. Latvijas gadījuma izpēte

Šajā pētījuma posmā tika analizēta ES mērķu implementāciju dažāda līmeņa Latvijas politikas dokumentos, tostarp nozaru stratēģijas, kas sasaistītas ar bioekonomiku (2. publikācija). Šāda pieeja ļāva novērtēt ne tikai vertikālo saskaņotību starp ES un Latviju, bet arī horizontālo politikas saskaņotību starp dažādiem nacionāla līmeņa dokumentiem. Analīze tika papildināta ar četriem atslēgvārdiem – lauksaimniecības sektors, meža sektors, zivsaimniecības un akvakultūras sektors, kā norāde uz bioresursu primārās ieguves sektoriem.

Starptautisko mērķu implementācija Latvijas politikas dokumentos

Starptautiski noteikto bioekonomikas attīstības mērķu prioritizācijas novērtējumam Latvijas politikas plānošanas dokumentos tika izmantots SLP un atslēgvārdu piešķiršanas metode. *TOPSIS* kritēriju svāri tika noteikti atbilstoši ekspertu vērtējumam, izmantojot tos pašus kritērijus un ekspertu vērtējums, kas tika izmantoti 3. publikācijā.

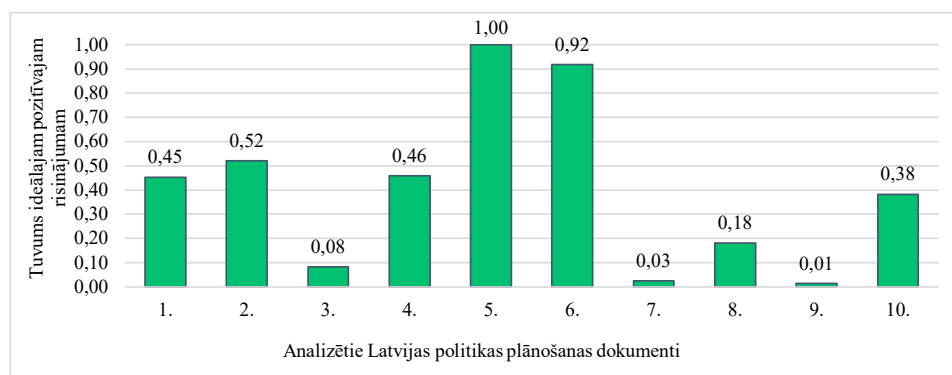
Novērtējumā vistuvāk ideālajam pozitīvajam risinājumam atradās Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030 (0,98; 3.3. att., 5. dokuments) un Latvijas stratēģija klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam (0,98; 3.3. att., 2. dokuments), savukārt Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam ar 0,58 (3.3. att., 1. dokuments) un Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam ar 0,57 (3.3. att., 3. dokuments) ieguva ievērojami zemākus rezultātus (3.3. att., stabiņi zilā krāsā).



3.3. att. *TOPSIS* rezultāti Latvijas politikas dokumentu prioritātēm bioekonomikā.

Rezultāti, kas iegūti, piemērojot vienādus kritēriju svarus, uzrāda atšķirīgu analizēto dokumentu relatīvo novietojumu, taču saglabā līdzīgu dokumentu grupējumu ar skaidri izteiktu augstāko, vidējo un zemāko rezultātu intervālu (3.3. att., stabiņi zaļā krāsā). Arī šajā gadījumā augstākais rezultāts ir Latvijas stratēģijai klimatneitralitātes sasniegšanai līdz 2050. gadam (0,96; 3.3. att., 2. dokuments), Latvijas Bioekonomikas stratēģijai 2030 (0,95; 3.3. att., 5. dokuments).

TOPSIS analīzes rezultāti lauksaimniecības, meža sektora, zivsaimniecības un akvakultūras sektora prioritātes noteikšanai Latvijas politikas plānošanas dokumentos redzami 3.4. attēlā. Novērtējums tika veikts, izmantojot vienādu kritēriju svaru, pieņemot, ka visi sektori ir vienlīdz nozīmīgi. Rezultāti parāda, ka Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030 ieguvusi maksimālo punktu skaitu (1,00; 3.4. att., 5. dokuments) un uzskatāma par ideālo pozitīvo risinājumu. Tuvākais rezultāts bija Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānam laika posmam līdz 2030. gadam ar 0,92 punktiem (3.4. att., 6. dokuments). Pārējie dokumenti uzrādīja būtiski zemākus vērtējumus.



3.4. att. *TOPSIS* rezultāti lauksaimniecības, mežsaimniecības, zivsaimniecības un akvakultūras sektoriem.

Latvijas ilgtermiņa un vidēja termiņa dokumentu analīze, izmantojot *TOPSIS* metodi, parāda pozitīvu tendenci, jo visi 10 dokumenti sasaistāmi ar starptautiski noteiktiem bioekonomikas mērķiem. Dokumenti, kas atrodas politikas plānošanas hierarhijas augšgalā, ieguva augstākus vērtējumus nekā zemāka līmeņa nozaru plāni, kas apliecina vertikālās politikas saskaņotību. Tajā pašā laikā ir likumsakarīgi, ka nozaru vai tematiskajiem plāniem ir zemāki rezultāti, jo tie koncentrējas uz sektoram specifiskiem pasākumiem. Savukārt Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030 kā vienīgais dokuments, kas tieši veltīts bioekonomikai, sasniedza augstākos rezultātus. Pasākumi lauksaimniecības un meža nozarēs tiek minēti salīdzinoši bieži, savukārt zivsaimniecības un akvakultūras attīstībai, izņemot Latvijas Bioekonomikas stratēģiju 2030, piešķirta ievērojami mazāka uzmanība. Tas atklāj horizontālās politikas saskaņotības nepilnības, jo atsevišķas bioekonomikas nozares plānošanas dokumentos ir mazāk pārstāvētas.

Bioekonomikas politikas saskaņotības novērtējumā *TOPSIS* metode sniedza relatīvu salīdzinājumu Latvijas politikas dokumentu ietvarā, parādot, ka Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030 uzrāda augstāko rezultātu nacionālā kontekstā. Savukārt, analizējot ES dalībvalstu bioekonomikas stratēģijas atsevišķā *TOPSIS* matricā (3.1.2. apakšnod.), Latvijas bioekonomikas stratēģija ieguva zemāku novērtējumu, kas liecina par *TOPSIS* relatīvo salīdzināšanas raksturu. Raugoties izolēti tikai uz Latvijas gadījuma izpēti, kā būtiskākā nepilnība identificēta Latvijas Bioekonomikas stratēģijas 2030 pārejas posma neesamība no “informatīva ziņojuma” uz rīcības plānu ar konkrētiem pasākumiem un finansēšanas mehānismiem. Šādas pārejas iztrūkums ierobežo iespēju sistemātiski plānot un kvantitatīvi novērtēt bioekonomikas attīstības tempus Latvijā, ne tikai vērtēt tās formālo atbilstību ES mērķiem.

3.1.4. Politikas saskaņotības novērtējums. Siltumapgādes un dzesēšanas nozare

Precīzi izvēlētu politikas instrumentu kopums ir būtisks, lai sasniegtu mērķus jebkurā politikas jomā. Efektīvākais veids, kā izmantot politikas instrumentus, ir tos kombinēt, nevis paļauties tikai uz vienu instrumentu. Politikas instrumenti var būt vērsti uz konkrētiem procesiem vai normām, piemēram, piemērot papildu nodokļus, lai veicinātu SEG emisiju samazināšanu, izstrādāt tehnoloģiju standartus, veidot sadarbības līgumus, kompensāciju sistēmas utt. Promocijas darbā politikas instrumentu klasifikācijai un analīzei tika izvēlētas četras politikas instrumentu kategorijas, kas piemērotas ilgtspējas un vides jautājumu akcentēšanai: normatīvais regulējums; brīvprātīgie instrumenti; publiskie izdevumi; ekonomiskie (tirgus) instrumenti. Katrai politikas instrumentu kategorijai ir stiprās un vājās puses atkarībā no sasniedzamā rezultāta, un bieži instrumentu kombinācijas politikas plānošanas procesā tiek veidotas atbilstoši situācijai. Ne visas politikas instrumentu kombinācijas ir veiksmīgas un dod gaidītos rezultātus, tāpēc, kombinējot politikas instrumentus, jānodrošina samērīgums un savstarpējā papildinātība.

Politikas instrumentu kategorizēšana

Pēc ES un Latvijas līmenī noteikto mērķu vertikālās saskaņotības noteikšanas, kas uzrādīja augstu saskaņotības līmeni, nākamais solis bija NEKP2030 politikas pasākumu, kas plānoti energoefektivitātes uzlabošanai siltumapgādē un dzesēšanā, iedalīšana politikas instrumentu kategorijās (1. publikācija). Tika identificēti 34 rīcības virzieni ar 110 plānotiem pasākumiem, un tie tika tematiski klasificēti četrās politikas instrumentu kategorijās (3.2. tab.). Lielākais plānoto politikas pasākumu skaits ir politikas instrumentu kategorijā “Normatīvais regulējums” (69 % jeb 76 pasākumi), otrajā vietā ir “Publiskie izdevumi” (20 % jeb 22 pasākumi), kam seko “Ekonomiskie (tirgus) instrumenti” (7 % jeb astoņi pasākumi), vismazāk pasākumu atbilst kategorijai “Brīvprātīgie instrumenti” (4 % jeb četri pasākumi). Rezultāti parāda, ka plānotie politikas pasākumi nav vienmērīgi izvietoti starp instrumentu kategorijām. “Ekonomiskie (tirgus) instrumenti” un “Brīvprātīgie instrumenti” ir visretāk izmantotie, un tie galvenokārt kombinēti ar normatīvā regulējuma instrumentiem.

3.2. tabula

NEKP2030 plānoto rīcībpolitiku un to īstenošanas pasākumu sadalījums pa politikas instrumentu kategorijām

Politikas instrumentu kategorija	Normatīvais regulējums	Brīvprātīgie instrumenti	Publiskie izdevumi	Ekonomiskie (tirgus) instrumenti
Pasākumi	76	4	22	8

Kopumā Latvijas plānošanas dokumenti liecina par vertikālu saskaņotību ar ES noteiktajiem mērķiem, taču analīzes laikā identificētie politikas instrumenti energoefektivitātes uzlabošanai siltumapgādes un dzesēšanas nozarē vērtējami kā ierobežoti. NEKP2030 pārsvarā izmantoti kategorijas “Normatīvā regulējuma” instrumenti, kas var nozīmēt papildu administratīvo slogu, lai gan Latvijas plānošanas dokumentu analīzē jau konstatētas norādes uz sarežģītiem birokrātiskajiem procesiem un ierobežotu institucionālo kapacitāti. Kategorijā “Publiskie izdevumi” minētie pasākumi atspoguļo valdības iniciatīvu atbalstīt energoefektivitātes uzlabošanu, tomēr padziļinātā analīze rāda, ka tie galvenokārt saistīti ar normatīvo dokumentu grozījumiem ES fondu piesaistei, nevis papildu valsts finansējumu. NEKP2030 retāk lietoti kategoriju “Ekonomiskie (tirgus) instrumenti” un “Brīvprātīgie instrumenti” pasākumi, turklāt paredzētie pasākumi šķiet mazāk ambiciozi. Lai sasniegtu ilgtermiņa mērķus enerģētikas sektora dekarbonizācijā un efektivitātes paaugstināšanā, politikas pasākumu kopumam būtu jāpārorientējas uz tirgus instrumentus izmantošanu un mērķtiecīgāku pāreju no novērtēšanas fāzes uz rīcības fāzi.

Iegūtie rezultāti stiprina promocijas darba hipotēzi, ka politikas saskaņotības novērtējums atklāj tikai formālu mērķu implementāciju, savukārt to īstenošanā nozīmīga ir atbilstošu pasākumu izstrāde un politikas instrumentu piemērošana. Tādēļ nepietiek ar dokumentu saskaņotības izvērtējumu, nepieciešama padziļinātā analīze, kas ļauj identificēt procesu optimizācijas iespējas un novērst barjeras, lai stiprinātu bioekonomikas un klimata politikas efektivitāti.

3.2. Šķēršļu un nepilnību identificēšana politikas optimizācijai

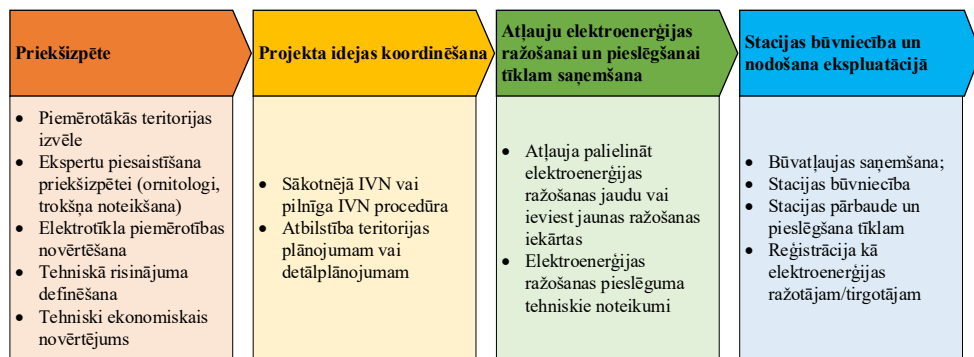
Šķēršļu un nepilnību identificēšana politikas optimizācijai balstījās literatūras un dokumentu analīzes metodēs, ko papildināja datu vākšana, *MCDA* metodes, kā arī stratēģiskās plānošanas un izvērtējuma pieejas.

3.2.1. Administratīvo šķēršļu novēršana AER projektu ieviešanā

Pētījuma (4. publikācija) kontekstā administratīvais process ir procesu kopums, kas vēja elektrostaciju (VES) vai saules elektrostacijas (SES) projektu izstrādātājam jāveic, lai īstenotu projektu no projekta koncepcijas līdz elektroenerģijas ražošanai. Pētījumā administratīvie procesi ietver pieslēgšanas procesa ilgumu, procesa pārredzamību, ierobežošanu un tīkla paplašināšanu, taisnīgu un neatkarīgu enerģētikas nozares regulējumu, administratīvā procesa sarežģītību, zemes izmantošanas un vides plānošanu, procesu ilgumu, sabiedrības uztveri, saziņu starp attiecīgajām ieinteresētajām personām. SES un VES tehnoloģiju uzstādīšanas procesu var iedalīt trīs procesa posmos – sākotnējais jeb priekšizpētes posms, uzstādīšanas un elektroenerģijas ražošanas posms un ekspluatācijas beigu jeb izbeigšanas posms.

AER projektu ieviešanas process analizētajās valstīs

Pētījumā konstatēts, ka normatīvais regulējums un administratīvās procedūras VES un SES uzstādīšanai pētītajās valstīs ir praktiski vienādas projektu īstenošanas posmu un nepieciešamo atļauju ziņā (ar dažām nelielām atšķirībām). AER projektu īstenošanas procesi ir šādi: priekšizpēte; projekta idejas koordinācija; atļauju elektroenerģijas ražošanai un pieslēgšanai tīklam saņemšana; stacijas būvniecība un nodošana ekspluatācijā (3.5. att.).



3.5. att. Vispārīgie pasākumi AER projektu īstenošanas un apstiprināšanas procesā.

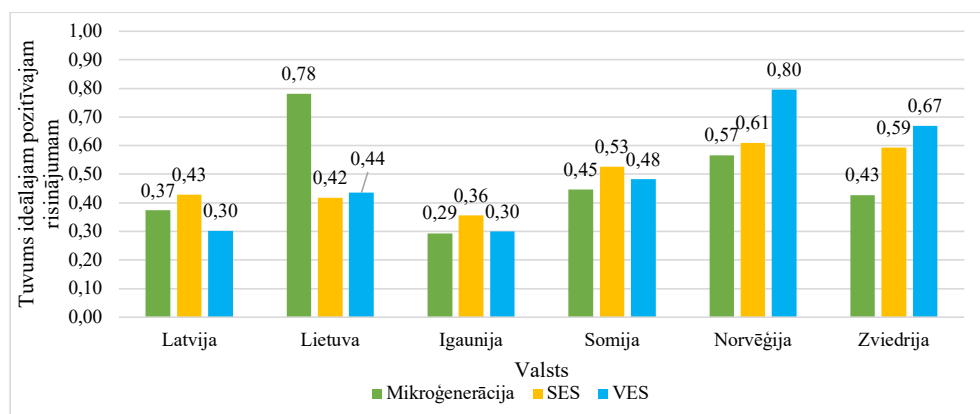
Vairumā pētījumā iekļauto valstu mazas un vidējās jaudas elektrostaciju ar jaudu līdz 10 MW pieslēgšanai tīklam jāvērsas pie sadales sistēmas operatora, bet lielo elektrostaciju ar jaudu virs 10 MW pieslēgšanai tīklam jāvērsas pie pārvades sistēmas operatora.

Norvēģija ir vienīgā pētījumā iekļautā valsts, kurā ir vienots kontaktpunkts, kas koordinē SES un VES attīstību un izsniedz darbības uzsākšanai nepieciešamās atļaujas – Norvēģijas Ūdens resursu un enerģētikas direktorāts. Zviedrijas Enerģētikas aģentūra pētījuma veikšanas

brīdī vēl strādāja, veidojot digitālo kontaktpunktu, kas aptvertu atļaujas, izņēmuma gadījumus un paziņošanas procedūras AER iekārtām un to pieslēgšanu tīklam.

MCDA rezultāti

TOPSIS rezultāti redzami 3.6. attēlā. Svaru noteikšanas kārtība aprakstīta 2.2.2. apakšnodaļā un detalizēti 4. publikācijā. Attiecībā uz mikroģeneratoriem Lietuva ieguva augstāko vērtējumu, jo Lietuvas Republikas Likums par atjaunojamajiem energoresursiem (XI-1375) skaidri definē mikroģeneratoru uzstādīšanas normatīvo sistēmu – jaudas ierobežojumus, paredz vienkāršotu uzstādīšanas procesu saistībā ar teritoriju un būvatļaujām. Šāds vienots dokuments, kas apkopo AER tehnoloģiju regulējumu, var tikt uzskatīts par AER tehnoloģiju ieviešanas veicinošu faktoru, kā arī palīdz nodrošināt procesu pārredzamību. Otrais augstākais rādītājs bija Norvēģijai, savukārt trešajā vietā ierindojās Somija. Saskaņā ar rezultātiem pēdējā vietā mikroģeneratoru uzstādīšanā ierindojās Igaunija.



3.6. att. Dažādu AER projektu *TOPSIS* rezultāti.

Ziemeļvalstis – Norvēģija un Zviedrija – ir ieguvušas augstāko novērtējumu liela un vidēja izmēra SES projektu īstenošanā un augstāko punktu skaitu, kam seko Somija. Šāds rezultāts sasniegts, pateicoties mazākam kontaktpunktu skaitam nepieciešamo atļauju saņemšanai un procesu skaidrojošas informācijas pieejamībai. Baltijas valstis ir ieguvušas zemākus rezultātus, Latvija ierindojas ceturtajā vietā uzreiz aiz Somijas, savukārt Lietuva un Igaunija attiecīgi ieņem piekto un sesto vietu. Igaunija ierindota pēdējā vietā, jo SES projektu īstenošanai, salīdzinot ar citām valstīm, var tikt piemērota IVN, kā arī var būt nepieciešamas izmaiņas telpiskajā plānojumā. Arī attiecībā uz VES Ziemeļvalstis ir ieguvušas augstākus rezultātus, arī tas skaidrojams ar mazāku iesaistīto iestāžu skaitu un īsāku projektu īstenošanas periodu. Turklāt pētījumā secināts, ka VES projektu īstenošana Norvēģijā norit visraitāk, pateicoties optimizētiem atļauju izsniegšanas procesiem un vienotam kontaktpunktam.

Normatīvais regulējums un administratīvās procedūras jāpielāgo potenciālajai mērķauditorijai, lai izvairītos no nevajadzīgiem administratīviem šķēršļiem, attiecīgi – elektroenerģijas ražošana privātai lietošanai (tostarp – mazās elektrostacijas) ar mikroģeneratoriem; mazas un vidējas jaudas elektroenerģijas ražošanas iekārtām, kas

nodrošina elektroenerģiju uzņēmumiem vai kopienai; lielas jaudas elektrostacijām, kas paredzētas ienākumu gūšanai no elektroenerģijas pārdošanas. Šāda pieeja varētu veicināt no AER saražotās elektroenerģijas daļas palielinājumu dažādos sektoros.

Mikroģeneratori

Administratīvajās procedūras, kas saistītas ar mikroģeneratoru uzstādīšanu, starp valstīm konstatētas tikai nelielas atšķirības. Kopumā uzstādīšanas process ilgst no viena līdz trim mēnešiem, kas liecina par salīdzinoši vienkāršotu uzstādīšanas un pieslēgšanas tīklam kārtību. Salīdzinošā analīze rāda, ka Lietuvā ir vislabvēlīgākie administratīvie nosacījumi – gan lielākā atļautā mikroģeneratoru jauda Baltijas valstīs, gan arī tas, ka nav telpiskās plānošanas ierobežojumu un nav nepieciešama būvatļauja. Baltijas valstīs kā mikroģeneratori tiek klasificētas iekārtas ar mazāku jaudu nekā Ziemeļvalstīs. Ņemot vērā pieaugošās elektroenerģijas cenas, šādi jaudas ierobežojumi mājāsaimniecību mikroģeneratoriem var būt nepietiekami, lai segtu patēriņu. Tādēļ tiek rekomendēts pārskatīt Baltijas valstu tiesību aktus un noteikt lielāku jaudas sliekšni mikroģeneratoriem.

Sadales tīklu operatoru publicētā informācija par prasībām mikroģeneratoru pieslēgšanai elektrotīklam un procesu apraksti tika novērtēti kā izsmeljoši un lietderīgi. Tomēr tika konstatēts, ka gandrīz visās pētījumā iekļautajās valstīs vispārīga informācija par VES un SES mikroģeneratoru uzstādīšanu ir nepilnīga. Vadlīnijas mikroģeneratoru vai maza mēroga VES un SES uzstādīšanai (katrai tehnoloģijai atsevišķi) ar paskaidrojošu informāciju par procesa soļiem un obligātajām prasībām uzlabotu pārredzamību un, iespējams, paātrinātu procesu.

Vidēja un liela mēroga sauszemes VES un SES

Direktīvā (ES) 2018/2001 par no atjaunojamajiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu [21] 16. panta 1. punktā ierosināts, ka dalībvalstis izveido vienu vai vairākus kontaktpunktus, kur AER projektu īstenotāji var vienuviet saņemt nepieciešamās konsultācijas un atļaujas. Kā labās prakses piemērs tika identificētas Zviedrijā un Norvēģijā izveidotās enerģētikas aģentūras, kas uztur detalizētu informāciju par AER tehnoloģijām, uzstādīšanas administratīvo procesu un normatīvo regulējumu. Gan veiktā literatūras analīze, gan pētījums sniedza apstiprinājumu, ka vienota kontaktpunkta esamība paātrina AER projektu ieviešanu, līdz ar to būtu lietderīgi šādu pieeju īstenot arī Baltijas valstīs, izveidojot kontaktpunktus valstu enerģētikas aģentūrās vai pašvaldībās. Baltijas valstīs tika konstatēta liela sabiedrības pretestība pret AER tehnoloģiju uzstādīšanu, kas, iespējams, saistāma ar zināšanu trūkumu un stereotipiem par SES un VES. Enerģētikas aģentūras līdz ar to varētu būt Baltijas valstu organizācijas, kas ar pārredzamas un uzticamas informācijas sniegšanu veicina uzticību saules un vēja enerģijai.

Pašvaldības ir atbildīgas par to, lai VES vai SES projekti atbilstu telpiskajam plānojumam, izsniegtu būvatļaujas un piedalītos IVN procesā, kas veido nozīmīgu daļu no projektu īstenošanas soļiem. Tomēr Baltijas valstīs pašvaldību un citu pārvaldes iestāžu tīmekļa vietnēs bieži trūkst skaidrojošas informācijas par šīm procedūrām. Tāpēc būtu lietderīgi sekot Zviedrijas un Norvēģijas piemēram, publicējot izsmeljošāku un saprotamāku informāciju par administratīvajām prasībām AER tehnoloģiju uzstādīšanai.

Informācijas apkopošana par būvatļauju izsniegšanas nosacījumiem un to pieprasīšanas nepieciešamības bija viena no sarežģītākajām administratīvā procesa daļām visās pētītajās valstīs, izņemot Zviedriju. Lai atvieglotu ar būvniecības procesu saistītās procedūras, būtu lietderīgi normatīvajos aktos skaidri izcelt prasības, kas piemērojamas AER tehnoloģiju uzstādīšanai (šajā gadījumā SES un VES), padarot regulējumu saprotamāku un vienmērīgāk piemērojamu.

Pētījuma veikšanai tika analizēts liels skaits dokumentu vairākās valodās (latviešu, lietuviešu, igauņu, somu, zviedru un norvēģu valodā). Process bija īpaši sarežģīts Baltijas valstīm, kur gandrīz visas procedūru shēmas bija jāizstrādā no nulles, kā primārajā avotā balstoties normatīvajos dokumentos. Tas radīja risku par interpretācijas precizitāti, īpaši būvatļauju saņemšanas procedūrās SES un VES uzstādīšanai. Pētījumu ierobežoja arī atšķirīgie telpiskās plānošanas noteikumi pašvaldību līmenī, tāpēc rezultāti tika vispārināti valsts, nevis pašvaldību līmenī. Vēl viens ierobežojums ir pētījuma laika posms – tas tika veikts 2021. gadā, pirms Krievijas pilna mēroga iebrukuma Ukrainā 2022. gada februārī. Pēc šī notikuma strauji pieauga fosilā kurināmā cenas, kas pētījumā iekļautajās valstīs aktualizēja izmaiņu nepieciešamību normatīvajā regulējumā, lai vienkāršotu prasības SES un VES uzstādīšanai.

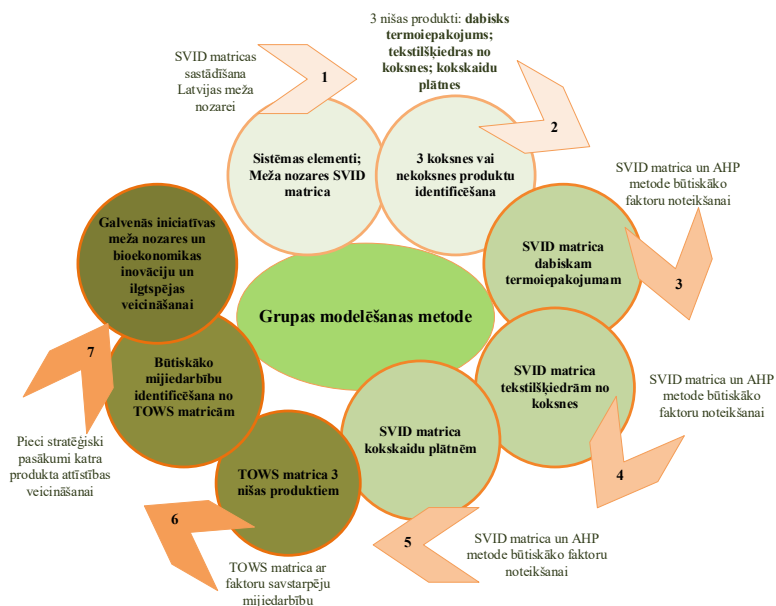
Pētījuma laikā izstrādātā metodoloģija, lai gan laikietilpīga, sniedza būtisku pienesumu, jo ļāva strukturēti izprast AER projektu administratīvo virzību un identificēt konkrētus posmus, kuros projektu attīstība palēninās. Kvantitatīvie rezultāti papildināja kvalitatīvo analīzi, jo *TOPSIS* metode ļāva skaitliski salīdzināt administratīvo prasību ietekmi uz AER projektu īstenošanu. Zinātniskajā kontekstā tas papildina līdz šim maz pētītus AER projektu ieviešanas aspektus, savukārt praktiskajā līmenī nodrošina pārskatāmu informāciju par administratīvajiem soļiem, nepieciešamajām atļaujām un normatīvo regulējumu pētījumā iekļautajās valstīs. Iegūtie rezultāti stiprina promocijas darba hipotēzi, apliecinot, ka tikai politikas saskaņotības izvērtējums nav pietiekams – nepieciešama arī padziļināta šķēršļu un nepilnību analīze, lai nodrošinātu efektīvāku AER ieviešanu.

3.2.2. Latvijas meža sektora stratēģiskās attīstības veicinošo un kavējošo faktoru identificēšana

Nākamajā posmā (8. publikācija) uzmanība tika pievērsta kavējošo un veicinošo faktoru identificēšanai ar mērķi izstrādāt pierādījumos balstītus nākotnes attīstības scenārijus, tādējādi stiprinot politikas veidošanu un lēmumu pieņemšanu. Izstrādātās metodoloģijas pirmais solis bija sešu zināšanās balstītas bioekonomikas attīstībai nozīmīgu sistēmas elementu analīze, kam sekoja veicinošo un kavējošo faktoru izvērtējums katrā no tiem. Meža bioekonomikas attīstības iespēju izvērtēšanai tika izveidota piecu ekspertu grupa, lai identificētu un prioritizētu inovatīvus bioloģiskas izcelsmes produktus ar augstu pievienoto vērtību.

Pirmajā grupas modelēšanas sesijā eksperti tika iepazīstināti ar Latvijas meža nozares sistēmas elementiem un sagatavoja tai SVID matricu. Turpmākajās modelēšanas sesijās eksperti identificēja trīs koksnes nišas produktus un izstrādāja tiem SVID matricas. Tika identificēti pieci faktori no katras SVID matricas daļas, kas varētu būtiskāk ietekmēt produktu attīstību un virzību. Pēc tam šie pieci faktori tika sarindoti, izmantojot AHP metodi. Iegūtie

rezultāti tika ievadīti katram produktam sastādītā *TOWS* matricā un identificētas iespējamās mijiedarbības, nepieciešamās darbības katra nišas produkta attīstīšanai un jaunu tirgus iespēju atvēršanai, kā arī iezīmēti ilgtermiņa risinājumi meža nozares un bioekonomikas attīstībai kopumā. 3.7. attēls ilustrē ekspertu grupas darba strukturēšanas metodoloģiju un kalpo kā vizuāls pārskats par analītisko procesa secību, kurā balstās turpmāk rezultatīvajā sadaļā apspriestie secinājumi.



3.7. att. Ekspertu grupas darba soļi (metodoloģiskais pārskats).

Tekstilšķiedras no koksnes ražotnes izveidei un tehnoloģijas ieviešanai, tostarp pētniecībai, nepieciešams finansiāls atbalsts un valsts garantijas, lai vismaz pilotprojekta izveidei mazinātu administratīvo slogu. Valsts apņemšanās sasniegt Eiropas zaļajā kursā noteiktos mērķus, kā arī apņemšanās pakāpeniski aizstāt neilgtspējīgus tekstilizstrādājumus un šķiedru no fosilajiem resursiem ievērojami veicinātu investīciju piesaisti. Lai veicinātu inovācijas un tekstilšķiedras no koksnes licencēšanu, būtu jānostiprina sadarbības mehānismi starp pētniecības iestādēm, uzņēmumiem un investoriem. To varētu panākt, veicinot arī zināšanu pārnesei no citām valstīm, kurām ir pieredze ražošanas tehnoloģijās, uz Latviju. Eksperti norādīja uz sabiedrības informētības trūkumu par plaši izmantotu tekstilu ietekmi uz vidi un to dzīves ciklu, ko varētu mainīt tikai ilgtermiņā, papildinot izglītības saturu un veicot papildu izglītojošo darbu dažādos izglītības līmeņos.

Eksperti secināja, ka kokskaidu plātnes ir tirgū esošs un labi pazīstams produkts, kura ilgtspējības un vides snieguma uzlabošanai būtu nepieciešami papildu pētījumi un ieguldījumi ražošanas tehnoloģijās. Ilgtspējīgāku produktu ražošanas sekmēšanai nozīmīgi uzlabot patērētāju informētību, kas panākams ar informācijas kampaņu palīdzību. Lai gan patērētāju pieprasījums pēc kokskaidu plātnēm ar uzlabotām vides īpašībām tiek uzskatīts par izšķirošo

faktoru, būtiska ietekme būtu arī subsīdiju piešķiršanai vai atbalsta mehānismiem ražotājiem, kuri veicina bioresursu izmantošanu produktos ar augstāku pievienoto vērtību saskaņā ar bioresursu vērtības piramīdu.

Dabiskā termoeipakojuma attīstīšanai būtu jāizveido infrastruktūra sekundāro un terciāro koksnes resursu savākšanai lauku apvidos. Zemas vērtības koksnes atlieku savākšanas veicināšana nodrošinātu resursu pilnvērtīgāku izmantošanu un vienlaikus veicinātu to izmantošanu jaunu produktu ražošanā. Būtiska nozīme būtu arī skaidrai valdības apņēmībai sasniegt Eiropas zaļajā kursā noteiktos mērķus, tādējādi daļēji vai pilnībā aizstājot fosilos resursus ar bioresursiem un to blakusproduktiem, papildinot šo procesu ar mērķtiecīgu finansiālu atbalstu uzņēmumiem bioloģiskas izcelsmes produktu attīstībai un komercializācijai. Dabiskā termoeipakojuma popularizēšanā svarīga nozīme būtu arī sabiedrības, uzņēmumu un to pārstāvju apvienību informēšanai par kaskādes principa ievērošanu resursu ieguves un pārstrādes procesā.

Identificētās stratēģiskās darbības

Latvijas bioekonomika saskaras ar vairākiem izaicinājumiem, tostarp stimulu trūkumu augstākas pievienotās vērtības produktu un inovāciju radīšanai, birokrātisko sarežģītību un nepietiekamu finansējumu. Viens no ekspertu piedāvātajiem risinājumiem ir valsts pamatnostādņu izstrāde uzņēmumiem, lai veicinātu zemas kvalitātes koksnes izmantošanu augstākas pievienotās vērtības produktiem. Šīs pamatnostādnes iespējams izstrādāt, balstoties Eiropas Komisijas izstrādātajā Atsauces dokumentā par labākajām pieejamajām metodēm (*BREF*). Lai šādām pamatnostādnēm būtu praktiska nozīme, būtiski tās pielāgot vietējiem apstākļiem, ņemot vērā starptautisko pieredzi šajā jomā.

Lai veicinātu pētniecības un inovācijas iniciatīvas augstas pievienotās vērtības produktu izstrādē, būtu jāievieš šim mērķim paredzēti finanšu atbalsta mehānismi, piemēram, valsts dotācijas, subsīdijas un pētniecības projekti. Šādi instrumenti palīdzētu pārvarēt būtiskāko finansiālos šķēršļus, tostarp, nepietiekamu pētniecības, attīstības un inovāciju finansējumu. Vienlaikus ir svarīgi sniegt skaidrus signālus par ilgtermiņa plānošanu un apņemšanos ievērot Eiropas zaļā kursa un Eiropas bioekonomikas stratēģijas mērķus, tādējādi praksē veicinot aprites bioekonomiku un ilgtspējīgus risinājumu ieviešanu.

Zināšanu intensīvas bioekonomikas attīstībai nepieciešams spēcīgs izglītības un zinātnes pamats, taču Latvijas zinātnes un izglītības finansējums joprojām raksturojams kā ierobežots un nepietiekami prognozējams. Lai nodrošinātu pētniecības nepārtrauktību un stiprinātu pētniecības un attīstības kapacitāti, būtiski mazināt finansējuma ciklisko raksturu un nodrošināt stabili, prognozējamu un pietiekamu resursu pieejamību. Daļa Latvijas bioekonomikas uzņēmumu vājās vietas ir saistītas ar tehnoloģiju energoietilpību, kā arī zemu enerģijas un resursu izmantošanas efektivitāti. Vides un enerģijas pārvaldības sistēmu ieviešana var sniegt nozīmīgu ieguldījumu uzņēmumu konkurētspējas paaugstināšanā, kā arī sekmēt efektivitāti un inovāciju kultūras nostiprināšanos.

Būtisks faktors ir sabiedrības informētības veicināšanai un informācijas plūsmai par bioekonomiku un ilgtspējīgu produktu izvēli. Tas ietver pasākumus pret “zaļmaldināšanu” un nepieciešamību mudināt uzņēmumus sertificēt savus inovatīvos un ilgtspējīgos produktus.

Jāorganizē semināri un apmācības nozares uzņēmumiem par koksnes un koksnes atlieku izmantošanas iespējām produktos ar augstāku pievienoto vērtību būvniecībā un saskaņā ar aprites bioekonomiku. Bioekonomikas popularizēšanas koncepcija jāpapildina ar sabiedrībai saprotamu skaidrojumu par bioresursu efektīvu izmantošanu un taupību, klimatneitralitātes nozīmi un tās sasniegšanas iespējām, AER izmantošanu.

3.1.3. nodaļā aprakstītais pētījums parādīja, ka Latvijas politikas plānošanas dokumentos ES bioekonomikas mērķi kopumā ir implementēti augstā līmenī. Tomēr, atsevišķi aplūkojot meža nozari, atklājās vairākas nepilnības. Pētījuma veikšanas brīdī (2022. gadā) nebija pieejami atjaunināti mežu nozares stratēģiskie dokumenti – nebija izstrādātas Mežu un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes laika posmam pēc 2020. gada, valsts Mežu politika pēdējo reizi atjaunināta 1998. gadā. Līdz ar to dokumentos trūka ilgtermiņa mērķu, kas radīja neskaidrības par nozares attīstības virzienu un saskaņotību ar Eiropas zaļo kursu un jauno ES Mežu stratēģiju līdz 2030. gadam.

Grupas modelēšanas rezultāti lielā mērā sakrīt ar identificētajiem nozari kavējošiem un veicinošiem faktoriem, liecinot par būtisku savstarpējo mijiedarbību. Tādējādi izstrādātā pieeja ļāva gan formulēt produktu attīstības stratēģijas, gan atkārtoti norādīja nozares pamatproblēmas, kas ietekmē meža nozares transformācijas iespējas. Piemēram, apsverot bioekonomikas attīstības virzienus, kritiskais faktors nav tikai konkrētas produktu grupas attīstības iespējas, bet gan izejvielu pieejamības nodrošinājums, stabils normatīvais regulējums, kā arī finansējuma pieejamība inovāciju attīstībai un komercializācijai.

Izstrādātā metodika ir piemērojama un noderīga politikas veidotājiem, priekšizpētes strukturēšanai un ieinteresēto pušu iesaistei stratēģiju izstrādē. Priekšizpētes strukturēšana sešos sistēmas elementos sniedz visaptverošāku skatījumu uz nozares attīstību ietekmējošiem faktoriem. Šie rezultāti ne tikai palīdz identificēt trūkumus politikas plānošanā, bet arī stiprina secinājumus, kas definēti pēc politikas saskaņotības novērtējuma, ka nepieciešama padziļināta analīze, lai atklātu attīstību kavējošās barjeras un nepilnības. Tajā pašā laikā šķēršļu identificēšana nav vērtējama kā kritika politiskajai sistēmai, bet gan kā optimizācijas iespēju apzināšana sekmīgai nākotnes attīstībai.

3.3. Politikas ieviešanas dimensijas. Ilgtspējīgi risinājumi, resursu efektivitāte un komunikācija

Padziļināta analīze tika veikta trīs politikas ieviešanas dimensijās, lai identificētu ilgtspējīgus risinājumus un veicinātu resursu efektīvāku izmantošanu sektoru griezumā, kā arī novērtētu komunikācijas nozīmi Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanā. Analīze balstījās literatūras un dokumentu analīzē, MCDA un empīriskās datu vākšanas un novērtējuma pieejās.

3.3.1. Politikas mērķu atspoguļojums infrastruktūrā un institūcijās

Enerģijas patēriņa analīze (5. publikācija) atklāja esošo energoefektivitātes līmeni PIKC un norādīja jomas, kurās ir potenciāls veikt uzlabojumus. Energoefektivitātes novērtējums tika veikts, apvienojot apsekojumus, aptaujas un patēriņa datu analīzi. Turklāt, ņemot vērā izglītības

iestāžu ierobežoto budžetu, tika optimizēti energoefektivitātes un ilgtspējības pasākumi, lai izvēlētos efektīvākos. Aprēķināts kopējais primārās enerģijas patēriņš (gan atjaunojamās, gan neatjaunojamās enerģijas) un gada SEG emisiju samazinājums, kas varētu tikt panākts, īstenojot noteiktos pasākumus. Šos rādītājus apvienojot ar aptaujas rezultātiem, tika izveidots vienkāršots saliktais rādītājs, lai noteiktu PIKC, kuros pasākumi jāīsteno ar augstāku prioritāti.

Objektu apsekojumi un aptauju rezultāti parādīja, ka lielākā daļa izglītības iestāžu saskaras ar līdzīgām problēmām. Apsekojumu laikā tika identificētas iespējas veikt renovāciju un uzlabojumus, un, ņemot vērā katras iestādes vajadzības un specifiku, tika izvēlēti atbilstoši pasākumi.

Katrā izglītības iestādē ir darbinieks, kas atbild par enerģētikas sistēmām un inženiertehniskajām komunikācijām. Apmeklējumu laikā tika novērots, ka šo darbinieku zināšanu līmenis par enerģijas taupību, dažādu sistēmu darbību un regulēšanu ir atšķirīgs. Arī motivācija taupīt enerģiju šiem darbiniekiem ir atšķirīga. Kompetenta energopārvaldnieku iecelšana ļauj sasniegt ievērojamu enerģijas ietaupījumu, vienlaikus nosakot atbildīgos par enerģētikas sistēmu uzturēšanu un enerģijas taupības pasākumu īstenošanu. Tajā pašā laikā energopārvaldnieka funkciju definēšana un īstenošana prasa attieksmes un pārvaldības procesu maiņu iestādes iekšienē. Patlaban izglītības iestāžu tehniskie darbinieki galvenokārt atbild par iekārtu netraucētu darbību, nevis energoefektivitātes uzlabošanu. Ja iespējams, būtu jāievieš motivācijas sistēma, kas balstītos panāktā enerģijas ietaupījuma sasaistīšanā ar atalgojumu.

Tikai dažos no apsekotajiem PIKC ir uzstādītas ēku vadības sistēmas, kas ļauj iegūt enerģijas patēriņa datus, tos analizēt un veikt pasākumus enerģijas patēriņa samazināšanai. Lielākajā daļā izglītības iestāžu radiatoru ir tikai daļēji aprīkoti ar termoregulatoriem. Dažās izglītības iestādēs ir nepieciešams aizstāt vecās siltumapgādes apakšstacijas ar jaunām, lai nodrošinātu automatisku siltumapgādes regulēšanu. Ēku vadības sistēmas var nodrošināt būtisku enerģijas patēriņa samazinājumu un kontroli pār patēriņu. Vienlaikus tas ir instruments, kas atvieglo enerģijas pārvaldnieka ikdienu, jo daudzas funkcijas tiek veiktas automatiski un manuālam darbam nepieciešamo darba stundu skaits tādējādi tiek ievērojami samazināts. Lielākajā daļā PIKC ir veikta tikai daļēja pāreja no tradicionālajām spuldzēm uz *LED* apgaismojumu. Līdz ar to ir nepieciešams nomainīt neefektīvās spuldes, kā arī veikt gaismas sensoru uzstādīšanu, kas ir viens no vienkāršākajiem un efektīvākajiem veicamajiem pasākumiem. Saules enerģijas tehnoloģijas ir uzstādītas vairākos PIKC, bet tikai viena iestāde tās izmanto enerģijas ražošanai. Tāpēc visās izglītības iestādēs, kur to ļauj ēku jumta konstrukcijas, būtu jāuzstāda saules paneļi, lai segtu daļu no ēkas elektroenerģijas patēriņa.

Dažos PIKC ir daļēji ieviesta vides politika vai tās elementi, bet vairumā izglītības iestāžu tā nav ieviesta. Nepieciešams izstrādāt vides politiku un tās īstenošanas plānu, kas nosaka, kā izglītības iestādē tiek īstenoti dažādi pasākumi, kas saistīti ar vides aspektiem, samazinot to kopējo ietekmi uz vidi. Vides politikas esamība izglītojamajiem, darbiniekiem un sabiedrībai apliecina, ka tā ir videi draudzīga iestāde, kas saprot un demonstrē savu atbildību par ietekmes uz vidi samazināšanu, vienlaikus funkcionālas vides politikas ieviešana samazinātu enerģijas patēriņu.

Tika aprēķināts primārās enerģijas ietaupījums uz nepieciešamajām investīcijām dažādiem PIKC. Obligātie energoefektivitātes pasākumi nodrošināja lielāku enerģijas ietaupījumu uz

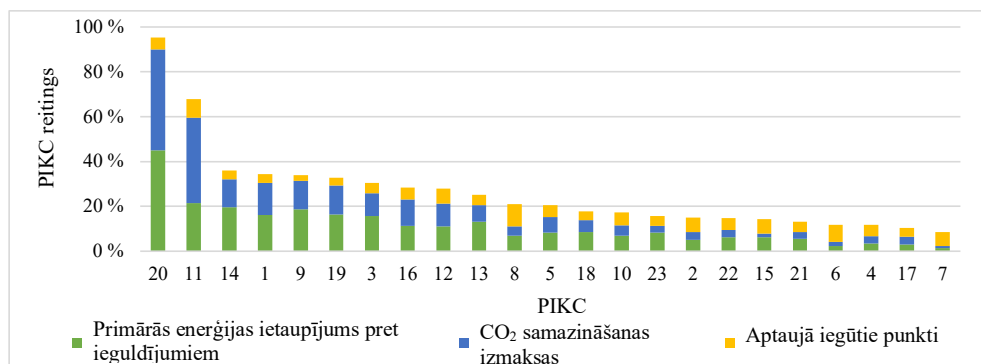
kapitālieguldījumu, pateicoties uzlabotai enerģijas pārvaldībai, kas neprasa lielu finansiālu atbalstu. Papildu pasākumiem būtu nepieciešams lielāks finansiāls ieguldījums, lai sasniegtu tādu pašu enerģijas ietaupījumu, kāds ir obligātajiem pasākumiem. Dažās ēkās enerģijas ietaupījums ir pat negatīvs, jo ir nepieciešams uzstādīt mehānisko ventilācijas sistēmu un tā prasa papildu enerģijas patēriņu, taču vienlaikus uzlabo gaisa kvalitāti telpās. Emisiju samazinājumu var panākt, samazinot enerģijas patēriņu un uzstādot AER tehnoloģijas. Atsevišķos gadījumos aprēķinātās CO₂ samazināšanas izmaksas ir negatīvas, kas nozīmē, ka konkrētie pasākumi neuzrāda emisiju samazinājumu attiecībā pret ieguldījumiem vai pat palielina CO₂ intensitāti uz investīciju vienību.

Obligātu un situācijai atbilstošu pasākumu ieviešana varētu ievērojami samazināt enerģijas patēriņu, primārās enerģijas patēriņu un gada kopējās emisijas. Tika aprēķināts, ka enerģijas patēriņš PIKC pēc pasākumu ieviešanas samazinātos par 9,7 GWh/gadā, kas ir 25 % no kopējā enerģijas patēriņa; primārās enerģijas patēriņš samazinātos par 21,5 GWh/gadā, kas ir 39 % no sākotnējā primārās enerģijas patēriņa, un ievērojami samazinātos arī gada kopējās emisijas – par 2,5 ktCO₂/gadā, kas ir 34 % no kopējām gada emisijām pirms pasākumu īstenošanas. SEG emisiju samazinājums PIKC gadā būtu 11–66 %, savukārt primārās enerģijas patēriņa samazinājums būtu 20–55 % robežās.

Izglītības iestāžu reitings

Salikto rādītāju rezultāti redzami 3.8. attēlā, tie norādīti procentos. PIKC Nr. 20 ieguva augstāko rezultātu – 95 %. Savukārt PIKC Nr. 7 ieguva zemāko rezultātu – 8 %. Izglītības iestādes ar augstāko punktu skaitu ne tikai ieguva labus rezultātus aptaujā, bet jau pirms pētījuma bija ieviesušas dažādus energoefektivitātes pasākumus un izmantoja AER, būtiskākie ieguvumi tiktu panākti, īstenojot obligātos pasākumus. PIKC ar vidējo un zemāko punktu skaitu jāīsteno individuāli piemērotie papildu pasākumi. Papildu pasākumu īstenošana saistāma ar zemāku novērtējumu, jo to ieguldījums primārās enerģijas patēriņa un emisiju samazinājumā ir mazāks nekā obligāto pasākumu gadījumā. PIKC ar zemāko novērtējumu nav uzstādījušas vai uzlabojušas savas mehāniskās ventilācijas sistēmas, un tā rezultātā primārās enerģijas patēriņš un emisiju samazinājums ir mazāks nekā samazinājums, kas panākts ar citiem pasākumiem.

Šī pētījuma posma mērķis bija izpētīt risinājumus, kā palielināt Latvijas profesionālās izglītības sistēmas ilgtspēju, veicot visaptverošu potenciālo energoefektivitātes un ilgtspējas pasākumu novērtējumu. Pasākumu efektivitāte tika kvantificēta, izmantojot vienkāršotu salikto rādītāju, kas ir vērtīgs instruments izglītības iestāžu energoefektivitātes un vides pasākumu novērtēšanai un salīdzināšanai. Rezultāti liecina, ka finansiālie stimuli obligāto un izvēles pasākumu īstenošanai būtu mērķtiecīgi jāpiešķir PIKC ar augstākiem rezultātiem, tādējādi nodrošinot resursu efektīvu izlietojumu. Obligātie pasākumi nodrošina būtisku primārās enerģijas patēriņa samazinājumu, savukārt papildu pasākumi var kalpot kā papildinājums, taču to finansiālā efektivitāte ir zemāka, salīdzinot ar obligātajiem pasākumiem. Demonstrējuma projekti pielāgoti konkrēto PIKC vajadzībām un var atšķirties no projektiem, kas īstenoti citos PIKC, atkarībā no klimata, pieejamajiem resursiem un mācību vides.



3.8. att. PIKC reitings, pamatojoties uz ilgtspējas kritērijiem.

Iegūtie rezultāti apstiprina, ka politiskās saskaņotības un šķēršļu identificēšana politikas plānošanas optimizācijai jāpapildina ar politikas ieceru īstenošanas novērtējumu institucionālā un sektoru līmenī. Tas ļauj atklāt kavēkļus augstākā līmenī noteikto mērķu ieviešanai praksē un definēt nepieciešamos pasākumus to novēršanai.

3.3.2. Resursu efektivitāte praksē – ilgtspējīgi ražošanas modeļi

Šajā pētījuma posmā (6. publikācija) uzmanība tika pievērsta tām akvakultūras sistēmām un tehnoloģiskajiem risinājumiem, kas zinātniskajā literatūrā visbiežāk minēti kā savietojami ar ilgtspējīgu intensifikāciju un norāda potenciālos attīstības virzienus, ko būtu iespējams pielāgot reģionāliem vai lokāliem apstākļiem. Ņemot vērā to, ka ES akvakultūras nozare attīstās lēnāk nekā citur pasaulē, politikas dokumentos bieži uzsvērta inovāciju nepieciešamība, taču nenorādot konkrētas tehnoloģijas vai sistēmas. Tika veikta zinātniskās literatūras analīze, lai identificētu praksē jau ieviestus risinājumus, ko ES un Latvija varētu adaptēt. Aprakstītās sistēmas atspoguļo galvenos literatūrā identificētos ūdens organismu audzēšanas tehnoloģiskos virzienus un risinājumus, kas veicina resursu efektivitāti un pēc iespējas samazina vai ierobežo akvakultūru negatīvo ietekmi uz vidi.

Ilgtspējīgu ražošanas modeļu spektrs akvakultūrās

Monokultūras ir raksturīgas intensīvām recirkulācijas akvakultūras sistēmām, kurās augstā blīvumā audzē augstvērtīgas zivis un vēžveidīgos. Monokultūru akvakultūra balstās lineārās ekonomikas konceptā un ir mazāk izturīga pret patogēniem un vīrusiem. Polikultūra ir divu vai vairāku sugu audzēšana vienā fiksētā platībā, savstarpēji kombinējot augus un dzīvniekus, zivis vai augus, pat ūdens un sauszemes sugas. Vairāku ūdens organismu audzēšana vienlaikus sniedz tādas priekšrocības kā papildu resursu efektivitāte un ekonomiskie ieguvumi no visām audzētajām un pārdotajām sugām, kā arī tiek uzlabota ūdens kvalitāte.

Integrētā daudzlīmeņu akvakultūra (*IMTA*) ir sena un vienlaikus jauna koncepcija, kas balstās principā, ka vienā akvakultūras sistēmā (dīķī, tvertnē vai sprostā) audzē vairāk nekā vienu sugu. *IMTA* uzdevums ir izveidot līdzsvarotu ūdens organismu sistēmu. Veiktie pētījumi liecina par *IMTA* pozitīvo ietekmi visās trīs ilgtspējas dimensijās – vides, ekonomikas un

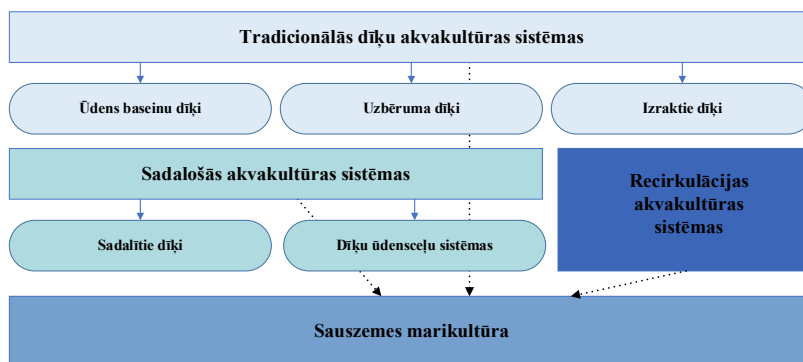
sociālajā jomā. Turklāt *IMTA* sistēmas darbojas saskaņā ar aprites ekonomikas principiem, uzlabojot ne tikai resursu efektivitāti, bet arī energoefektivitāti, un samazinot piesārņojuma risku. Viens no trūkumiem ir augstās sākotnējās un ekspluatācijas izmaksas.

Akvaponiku var definēt kā dārzeņu audzēšanu bezaugsnes barības šķīdumā, mēslojot augus ar barības vielām no akvakultūras tvertņu notekūdeņiem. Akvaponikas sistēmu priekšrocības ietver barības vielu uzsūkšanu augos un uzlabotu ūdens kvalitāti, kas tiek atgriezts zivju tvertnēs. Akvaponikas sistēmām ir lielākas kapitāla un ekspluatācijas izmaksas, enerģijas patēriņš un SEG emisijas nekā dīķu un būru kultūrām. Tomēr akvaponikai var būt potenciāls valstīs ar ierobežotiem saldūdens resursiem vai kā nišas produktiem.

Bioflokas akvakultūra jeb bioflokas tehnoloģija ir kontrolēta vides sistēma, kas apvieno suspendētu fitoplanktonu, heterotrofās baktērijas, aļģes, viencūņus, izkārnījumus un neapēsto barību, lai ražotu organisku zivju barību. Bioflokām ir potenciāls kļūt par vienu no akvakultūras ceļiem uz ilgtspējīgu nākotni dēļ: (a) minimāla vai nekāda ārējā ūdens apmaiņa; (b) nepieciešams mazāk barības, kas samazina izmaksas par 30 %; (c) mikroorganismi uzlabo ūdens attīrīšanu; (d) uzlabota augšana, produktivitāte un imunitāte; (e) dažas baktēriju sugas ir noderīgas atmosfēras CO₂ sekvestrācijā. Negatīvais aspekts ir augstās būvniecības un ekspluatācijas izmaksas.

Dīķu un tvertņu sistēmas produktivitātei un ilgtspējai

Dīķu ekosistēmu reģenerācijas spēja nav neierobežota, un šī pašreģenerācijas robeža sakrīt ar aerēto akvakultūras dīķu intensifikācijas augšējo robežu. Dīķa iekšējo atkritumu izvadīšanas spēju var palielināt, izmantojot bioflokas, pārprojektējot dīķi un izmantojot tehnoloģijas. Ūdens apmaiņa palielina ūdens patēriņu, noteces risku un infekcijas slimību izplatību, kā arī pārnēs atkritumu apstrādes ekoloģisko slogu no dīķa uz citiem ūdens objektiem. Apkopojums par biežāk sastopamajām tradicionālajām un inženiertehniski sarežģītākām sauszemes akvakultūras sistēmām sniegts 3.9. attēlā un detalizēti aprakstīts 6. publikācijā.



3.9. att. Sauszemes akvakultūras sistēmas (saldūdens un sālsūdens).

Tehnoloģiskie risinājumi – aerācija

Lai uzturētu zivīm piemērotus apstākļus, izšķīdušā skābekļa koncentrācijai ūdenī siltūdens zivīm jābūt vismaz 5 mg/l, aukstūdens zivīm – vismaz 6 mg/l [37]–[39]. Aeratori ir ierīces, kas,

mehāniski cirkulējot, ievada ūdenī skābekli, uzlabojot ūdens kvalitāti, barības vielu pieejamību un zivju veselību. Aeratora izvēle ir atkarīga no audzētajām sugām, diķa ģeometrijas, ūdens attīrīšanas un ekonomiskiem apsvērumiem, piemēram, uzstādīšanas, uzturēšanas un enerģijas izmaksām. Energoefektīvāka aeratoru izmantošana samazina izmaksas, ietaupa enerģiju un samazina emisijas. Akvakultūrā papildus dabiskajai aerācijai ir trīs galvenie aeratoru veidi: (1) šļakatu aeratori; (2) aeratori, kas izlaiž gaisa burbuļus ūdenī jeb burbuļojošā aerācija; (3) gravitācijas aeratori. Ir izstrādātas automātiskas aeratoru vadības sistēmas, kas aktivizē un deaktivizē aeratorus, reaģējot uz signāliem no izšķīdušā skābekļa monitoringa zondes, kas novietota izvēlētajā vietā diķī.

Enerģija no AER un augstās tehnoloģijas

Akvakultūra saskaras ar ilgtspējības šķēršļiem, jo nespēj atteikties no fosilā kurināmā kā primārā enerģijas avota. Ideāli būtu, ja akvakultūras sistēmas visos ražošanas posmos samazinātu fosilās enerģijas izmantošanu un to aizstātu ar AER, jo tiem ir zemas ekspluatācijas izmaksas, ilgs dzīves cikls, tās savas darbības laikā nerada SEG emisijas un vides piesārņojumu. Saules enerģijas izmantošana akvakultūrā turpina attīstīties, un tā nodrošina enerģijas ražošanu, aeratoru, barotavu, sūkņu un ūdens sildīšanas sistēmu darbināšanu. Vēl viens iemesls AER un akvakultūras sistēmu integrācijai ir ūdens virsmas izmantošanas palielināšana, kas ļauj zemi izmantot citiem mērķiem, piemēram, lauksaimniecībai. Akvakultūras sistēmas, kas apvienotas ar saules fotoelementu paneļiem (*PV*) tiek dēvētas par *floatovoltaics*, kas pazīstamas arī kā *aquavoltaics* vai *AquaPV*. Uz ūdens virsmas uzstādītās *PV* sistēmas sniedz tiešu praktisku labumu, samazinot ūdens zudumu, kas radies iztvaikošanas rezultātā, par 70–85 % [40], [41] un var samazināt aļģu augšanas ātrumu.

Labākas pārvaldības prakses

Ilgtspējība ir arvien pieaugoša problēma, kas veicina inovatīvu labāku pārvaldības praksi (LPP) ieviešanu vides, ekonomikas un sabiedrības labā. LPP akvakultūrā nozīmē, ka ūdens organismi tiek audzēti saskaņā ar dažādu valdības un nevalstisko organizāciju noteiktiem standartiem, kuru mērķis ir samazināt ietekmi uz vidi, mazināt kaitējumu vietējām kopienām, kā arī kontrolēt un uzlabot dzīvnieku labturību. Eiropas Komisijas pieņemtās Stratēģiskās pamatnostādnes ilgtspējīgākai un konkurētspējīgākai ES akvakultūrai laikposmam no 2021. līdz 2030. gadam ir vīzija nākotnei un mudinājums izmantot LPP ilgtspējīgai attīstībai dalībvalstu līmenī. Jāvienkāršo licencēšanas procedūras, jāpievērš uzmanība dzīvnieku labturībai, klimata pārmaiņu ietekmes mazināšanai un pielāgošanās tām, kā arī plašākam sabiedrības atbalstam, integrējot akvakultūru vietējās kopienās. Ilgtspējīgas akvakultūras sertifikācijas shēmas (arī ekosertifikācijas shēmas) vērstas uz to, lai akvakultūras uzņēmumi ievēro noteiktu rādītāju kopumu. Sertifikācija būtu jāapvieno ar ekosistēmu pieejas principiem akvakultūrā, lai uzlabotu sociālo un vides ilgtspējību dažādos līmeņos.

Izsekojamība un pārredzamība

Aizvien pieaug bažas par ētikas jautājumiem, kas saistīti ar ūdens organismu izmantošanu pārtikas ražošanā un izplatīšanā iesaistīto personu labklājību, ražošanas sistēmu vides

ilgtspējību, ģenētiski modificētu barības vai zivju izmantošanu un dzīvnieku labturību. Produktu izsekojamība piegādes ķēdēs ir ļoti svarīga, lai nodrošinātu to, ka piesārņoti produkti vai produkti ar augstu piesārņojuma risku, tostarp neatbilstīgi produkti, netiek saukti par produktiem bez šāda riska. Tāpēc ir ļoti svarīgi zināt, **kur** (izsekojamība) un **kā** (pārredzamība) pārtika ir ražota, un varēt uzticēties ražotāja sniegtajai informācijai. Izsekojamība un pārredzamība ir būtiska, lai pierādītu atbildību un tiekšanos uz *IAM* sasniegšanu. Nākotnē svarīgi nodrošināt, ka akvakultūras nozare virza ilgtspējības ideju, nevis gaida, ka patērētāji to regulēs ar savu pieprasījumu. Ar valsts pārvaldes un normatīvo sistēmu palīdzību ir iespējams dot nozarei papildu impulsu virzībā uz ilgtspējīgākām audzēšanas un pārstrādes metodēm.

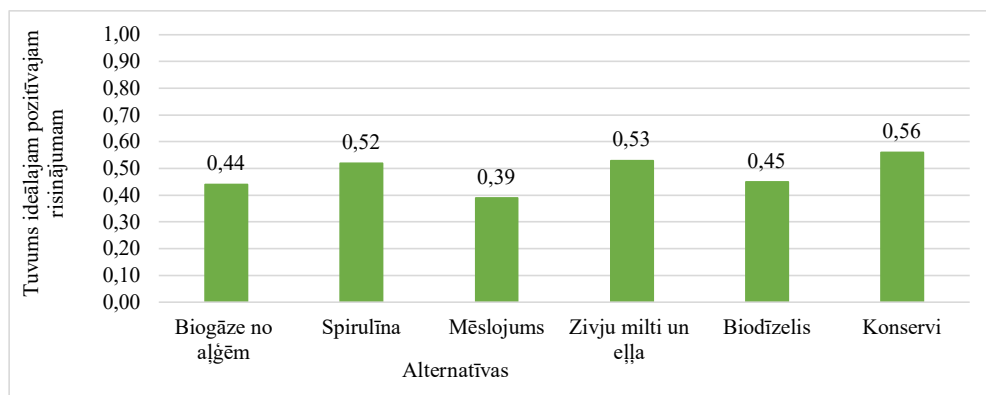
Ekosistēmu pieeja akvakultūrai

Ekosistēmu pieeja akvakultūrai (*EAA*) uzsver akvakultūras integrāciju plašākā ekoloģiskā un sociālajā kontekstā, nodrošinot, ka ražošanas intensifikācija nepārsniedz ekosistēmu nestspēju. *EAA* pamatā ir cieša sasaiste starp zinātni, politiku un pārvaldību, kas ļauj izstrādāt ilgtspējīgas akvakultūras prakses un nodrošināt to atbilstību valsts attīstības stratēģijām. Būtisks instruments šajā procesā ir principa “piesārņotājs maksā” konsekventa piemērošana, kas veicina resursu efektivitāti un ierobežo vides slodzi. Ilgtspējīgākas akvakultūras sistēmas iespējams panākt ar pārdomātu audzēšanas vietu izvēli, LPP un tehnoloģiskajiem risinājumiem, kas samazina enerģijas patēriņu un piesārņojumu, lai tās nepārsniegtu ekosistēmu nestspēju. *EAA* ietvarā perspektīvs risinājums varētu būt ekosertifikācijas shēmu ieviešana, novērtējot saimniecību ietekmi uz ekosistēmām un veicinot tirgus pieprasījumu pēc ilgtspējīgi ražotas produkcijas.

Akvakultūras sistēmās nepieciešams ieviest energoefektivitātes pasākumus, it sevišķi energoietilpīgās RAS. Uzlabot aerācijas sistēmas, balstoties nevis empīriskā praksē, bet precīzos efektivitātes rādītājos. Turpmāku progresu var nodrošināt sadarbība starp pētniecības institūcijām un uzņēmumiem, veicinot inovatīvu tehnoloģiju pārnei (*IoT*, sensori, MI risinājumi). Ilgtspējīgas akvakultūras attīstībai nepieciešama arī cilvēkkapitāla stiprināšana – specializētas apmācības akvakultūras un akvakultūras inženierijas jomā joprojām pieejamas tikai dažās ES valstīs.

3.3.3. Komunikācijas un līdzdalības nozīme

TOPSIS novērtējuma rezultāti (7. publikācija) par sešiem zivsaimniecības un akvakultūras produktiem, kas analizēti pēc noteiktiem ilgtspējības kritērijiem, redzami 3.10. attēlā. Analīzē izmantotie kritēriju svāri tika noteikti, aptaujājot 28 nozares ekspertus, kuri novērtēja katra kritērija relatīvo nozīmīgumu piecu punktu skalā (ar apgrieztu skalu kritērijam “Ietekme uz bioloģisko daudzveidību”), tādējādi atspoguļojot nozarei būtiskas prioritātes.



3.10. att. TOPSIS analīzes rezultāti.

Redzams, ka konservētas zivis ir vistuvāk ideālajam pozitīvajam risinājumam, sasniedzot 0,56, kas nozīmē, ka saskaņā ar kritērijiem konservētas zivis var uzskatīt par ilgtspējīgāko produktu starp dotajām alternatīvām. Tomēr jāatzīmē, ka relatīvās tuvības koeficientu vērtības visām alternatīvām ir līdzīgas. Zivju miltu un eļļas vērtība atšķiras no konservētajām zivīm tikai par 0,03, savukārt spirulīna ieņem trešo vietu, atšķiroties no konservētām zivīm par 0,04.

Aptaujas rezultātu analīze

Ilgspējas mērķu sasniegšanai nepietiek ar produktu ilgtspējas pamatojumu, būtiska ir arī efektīva sabiedrības informēšana. Aptaujas rezultāti parādīja, ka lielākā daļa respondentu informāciju iegūst sociālajos tīklos un dod priekšroku audiovizuālam saturam. Vienlaikus tikai 3 % respondentu uzticamāko informācijas sniedzēju vidū minēja zinātniekus, kas liecina par nepieciešamību pārskatīt līdzšinējo komunikācijas pieeju un stiprināt pētniecības iestāžu tēlu kā uzticamiem zināšanu avotiem. Šī informācijas uztveres plaista ir būtisks faktors ilgtspējas politiku ieviešanā, jo sabiedrības atbalsts un uzticēšanās ietekmē gan politikas efektivitāti, gan reakciju uz jauniem regulējumiem. Skaidrs un vienots vēstījums dažādos medijos, īpaši vizuālā formātā, var būt būtisks instruments sabiedrības uzticības un iesaistes veicināšanai ilgtspējas jautājumos.

Komunikācija ar ieinteresētajam pusēm ir nozīmīga politikas ieviešanas dimensija, kas jāņem vērā, izstrādājot politikas un to īstenošanas pasākumus. Pētījuma posmā par AER administratīvo šķēršļu novēršanu sabiedrības un pašvaldību informētība tika atzīta par nozīmīgu ietekmējošo faktoru (3.2.1. apakšnod.). Tika secināts arī tas, ka savlaicīgas pārrunas starp AER projektu īstenotājiem un vietējām kopienām var veicināt pozitīvu iznākumu vēlākajās oficiālajās sabiedriskajās apspriedēs. Līdzīga atziņa izskanēja arī grupas modelēšanas sesijās, kur sabiedrības informētības ietekme tika uzsvēta kā nozīmīgs faktors nišas produktu virzīšanai tirgū un ilgtspējīgu izvēļu veicināšanai (3.2.2. apakšnod.).

SECINĀJUMI

Promocijas darba mērķis tika sasniegts, izstrādājot analītisku ietvaru klimata politikas novērtēšanai un tās efektivitātes paaugstināšanai. Promocijas darba ietvars balstīts trīs secīgos segmentos – politikas saskaņotības analīzē, šķēršļu un nepilnību identificēšanā, kā arī politikas ieviešanas dimensiju izvērtējumā. Šāds ietvars ļāva ne tikai kvalitatīvi analizēt politikas procesus, bet arī balstīt secinājumus kvantitatīvos rādītājos, piemēram, daudzkritēriju novērtējumos, kas izgaismoja būtiskas atšķirības politikas plānošanas dokumentos, mērķu detalizācijas pakāpē, piemēroto instrumentu līdzsvarā un administratīvo prasību sarežģītībā, kā arī politikas ieviešanas praktiskajā gatavībā, tādējādi nodrošinot strukturētu pieeju, ar kuras palīdzību iespējams formulēt secinājumus un rekomendācijas ilgtspējīgai resursu pārvaldībai un politikas pilnveidei.

Horizontālās politikas saskaņotības novērtējums ļāva labāk izprast analizēto politikas jomu stratēģisko virzību un identificēt to mērķus, savukārt vertikālās saskaņotības izvērtējums deva iespēju noteikt, vai dalībvalstu virzība atbilst šiem mērķiem. Gadījuma izpētē par *CRCF* regulas horizontālo saskaņotību tika identificēti astoņi tematiskie bloki, kas ir savstarpēji papildinoši un saskanīgi, savukārt potenciālo vertikālās saskaņotības analīzi ierobežoja zemā brieduma pakāpe, kurā pētījuma laikā atradās sertifikācijas satvars. Vienlaikus analīze atklāja arī iespējamus izaicinājumus *CRCF* regulas implementācijas fāzē, ja netiks skaidri nodalīti KLP un *CRCF* satvara finansējuma mehānismi oglekļa saistīgas lauksaimniecības praksēm. Dalībvalstu motivāciju šo praksi atbalstam var vājināt neskaidrības par to, vai ar tām panāktais oglekļa piesaistes apjoms tiks ieskaitīts saistību izpildē saskaņā ar ZIZIMM regulu (ES) 2018/841.

Eiropas bioekonomikas stratēģijā noteikto mērķu vertikālās saskaņotības analīze vispirms ES dalībvalstu stratēģiju līmenī un pēc tam Latvijas politikas plānošanas dokumentu kontekstā parādīja, ka izstrādātā metodika ļauj salīdzinoši ātri identificēt politikas dokumentos definētos mērķus un pasākumus, kā arī novērtēt to prioritāti. *TOPSIS* metode ir ērti izmantojama alternatīvu salīdzināšanai, taču tā sniedz tikai relatīvu salīdzinājumu vienas datu kopas ietvaros. To parādīja bioekonomikas politiskās saskaņotības novērtējums, kur Latvijas Bioekonomikas stratēģija 2030 uzrādīja augstāko rezultātu nacionālā līmenī, bet zemāku līmeni, salīdzinot ar citām ES dalībvalstīm. Kopumā rezultāti apliecināja vertikālo politikas saskaņotību, tomēr tikai formālā līmenī, jo ne visām stratēģijām bija izstrādāti rīcības plāni, pēc kuriem varētu vērtēt praktiskās izpildes efektivitāti. Lai padziļināti analizētu mērķu īstenošanu, tika veikta gadījuma izpēte, kurā analizēts NEKP2030 rīcības plāns. Pasākumi tika grupēti atbilstoši politikas instrumentu kategorijām, lai novērtētu to iespējamo efektivitāti siltumapgādes un dzesēšanas sektorā. Analīze parādīja, ka stratēģijas un mērķi formulēti skaidri un saskan ar ES līmenī noteiktajiem, taču izstrādātie pasākumi pārsvarā koncentrējas normatīvā regulējuma instrumentu kategorijā, savukārt ekonomiskie un tirgus instrumenti izmantoti ierobežotā skaitā, liecinot par instrumentu līdzsvara trūkumu, kas var kavēt mērķu praktisku īstenošanu.

Administratīvo, institucionālo un normatīvo procesu kartēšana, apkopojot administratīvo procesu soļus, nepieciešamās atļaujas un identificējot piemērojamo normatīvo regulējumu, ļāva kvalitatīvi un kvantitatīvi salīdzināt AER projektu ieviešanas posmus dažādās valstīs,

vienlaikus ļaujot identificēt optimizācijas iespējas, kā arī pārņemt labās prakses piemērus. AER projektu īstenošanas administratīvo procesu analīze parādīja, ka būtisks kavējošais faktors ir sarežģītās procedūras un ar tām saistītais administratīvais slogs. Šis rezultāts korelē ar promocijas darba pirmajā segmentā definēto atziņu un norādēm analizētajos dokumentos uz birokrātisko procesu sarežģītību, administratīvo slogu un ierobežotu institucionālo kapacitāti.

Izstrādātā pieeja veicinošo un kavējošo faktoru identificēšanai meža nozarei ļāva gan formulēt produktu attīstības stratēģijas, gan atklāja nozares pamatproblēmas, kas ietekmē meža nozares transformācijas iespējas. Apsverot bioekonomikas attīstības virzienus, kritiskais faktors nav tikai konkrētu produktu grupu attīstības potenciāls, bet arī izejvielu pieejamības nodrošinājums, stabils un prognozējams normatīvais regulējums, kā arī finansējuma pieejamība pētniecībai, inovācijām un komercializācijai. Nozares transformāciju ierobežo novecojuši politikas plānošanas dokumenti, kas rada nenoteiktību par meža nozares ilgtermiņa attīstības virzienu un tā saskaņotību ar ES klimata un bioekonomikas mērķiem. Identificētā situācija atbilst promocijas darba hipotēzei, norādot, ka, ja politikas dokumentu pamatā nav aktuāls, stratēģiski orientēts un ar ES mērķiem saskaņots plānošanas satvars, tas var radīt iespaidu par “vilcināšanas politiku” [42] un vājināt vertikālo saskaņotību. Šāda situācija savukārt palielina fragmentācijas risku starp dalībvalstīm un apgrūtina kopīgo klimatneitralitātes mērķu sasniegšanu.

Izstrādāta metodoloģija šķēršļu un nepilnību identificēšanai, lai gan laukietilpīga, ļāva sasniegt promocijas darba mērķi. Rezultāti palīdzēja ne tikai noteikt barjeras, bet arī apstiprināja secinājumus, kas definēti pēc politikas saskaņotības novērtējuma, proti, ka nepieciešama padziļināta analīze, lai atklātu nozares attīstību kavējošos faktorus. Šķēršļu identificēšanas pieejas pamatā ir optimizācija, kas paredz ne vien norādīt nepilnības, bet arī piedāvāt risinājumus, kā tas veikts abās promocijas darba otrā segmenta gadījuma izpētēs. Izstrādātā metodika un izmantotās metodes (dokumentu analīze, *TOPSIS*, *AHP*, *SVID*) ir salīdzinoši vienkārši piemērojamas arī politikas veidotājiem stratēģiju izstrādē.

Trešajā promocijas darba segmentā uzmanība pievērsta politikas ieviešanas dimensijām, lai pietuvinātu politikas ieceru īstenošanas novērtējumu institucionālā un sektoru līmenī. Tas ļauj atklāt kavēkļus augstākā līmenī noteikto mērķu ieviešanai praksē un definēt nepieciešamos pasākumus to novēršanai. PIKC energoefektivitātes paaugstināšana atkarīga no atbildīgo darbinieku kompetences un motivācijas. Lai gan pasākumu īstenošana saistīta ar finansējuma pieejamību, būtisku ietaupījumu iespējams panākt arī bez papildu ieguldījumiem, konsekvēnti īstenojot enerģijas taupības pasākumus. Saliktais rādītājs var kalpot kā instruments, kas palīdz identificēt optimizācijas iespējas un padarīt politikas pasākumus efektīvākus, veicinot noteikto mērķu sasniegšanu.

Akvakultūras attīstību ES un Latvijā kavē tās salīdzinoši zemā prioritāte bioekonomikas politikas ietvaros. Nozares potenciāla izmantošanai nepieciešamas padziļinātas gadījuma izpētes par sauszemes akvakultūras tehnoloģijām, uzņēmumu praksi un zināšanu līmeni. ES konkurētspēju globālā mērogā varētu stiprināt ar energoefektivitātes, resursu efektivitātes un AER risinājumu ieviešanu, tādējādi nodrošinot patērētājiem būtisku olbaltumvielu avotu ar mazu oglekļa pēdu. Atbilstošas stratēģijas un pasākumi spētu palielināt nozares produktivitāti un konkurētspēju, vienlaikus sekmējot ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanu.

Komunikācija ar ieinteresētajam pusēm ir nozīmīga politikas ieviešanas dimensija, kas jāņem vērā, izstrādājot politikas un to īstenošanas pasākumus. Pētījuma posmā par administratīvo šķēršļu novēršanu AER projektu ieviešanai sabiedrības un pašvaldību informētība tika atzīta par nozīmīgu ietekmējošo faktoru. Līdzīga atziņa izskanēja arī grupas modelēšanas sesijās, kur sabiedrības informētības ietekme tika uzsvēta kā nozīmīgs faktors nišas produktu virzīšanai tirgū un ilgtspējīgu izvēļu veicināšanai. Ilgtspējas mērķu sasniegšanai nepietiek tikai ar politiku izstrādi un ilgtspējīgu produktu veicināšanu, būtiska ir arī sabiedrības informēšana un izpratnes veidošana.

Promocijas darba izstrādi ietekmēja vairāki ierobežojumi, kas nosaka tā rezultātu interpretācijas robežas. Pirmkārt, daļai analizēto politikas plānošanas dokumentu nav izstrādāti rīcības plāni, kas ierobežoja iespēju novērtēt to praktisko īstenošanu un nozīmēja, ka saskaņotība vairākos gadījumos bija nosakāma tikai formālā līmenī. Otrkārt, administratīvo procesu kvantitatīvajos novērtējumos izmantotā informācija balstījās normatīvo dokumentu analīzē un publiski pieejamos datos, kas dažādās valstīs ir atšķirīgi detalizēti un nereti interpretējami atšķirīgi. Treškārt, vairākās pētījuma daļās izmantoti ekspertu vērtējumi, kas atspoguļo ekspertu profesionālo skatījumu, nevis vispārinošu populācijas viedokli, un līdz ar to nodrošina kvalitatīvu, nevis statistiski reprezentatīvu vērtējumu. Turklāt jāņem vērā arī tas, ka atsevišķi analizētie politikas un normatīvie dokumenti ir tikuši atjaunināti pēc pētījumu veikšanas, kas var ietekmēt to, cik aktuāli ir konkrētie secinājumi. Ceturtkārt, promocijas darbs balstās statiskā laika griezumā, tādēļ iegūtie rezultāti neļauj veikt nākotnes attīstības scenāriju modelēšanu, kā tas būtu iespējams, izmantojot dinamiskas modelēšanas pieejas, piemēram, sistēmdinamiku vai enerģētikas optimizācijas modeļus. Taču arī šādu modeļu izmantošana būtu sarežģīta analizēto dokumentu kontekstā, jo rīcības plānu trūkums un zems pasākumu konkretizācijas līmenis ierobežo ticamu pieņēmumu formulēšanu. Šie ierobežojumi neietekmē promocijas darba hipotēzi, taču nosaka robežas tam, cik plaši kvantitatīvi var novērtēt politikas sniegumu visos pētījumā iekļautos segmentos.

Promocijas darba rezultāti apstiprina definēto hipotēzi, ka sistemātisks politikas dokumentu izvērtējums, nepilnību un šķēršļu identificēšana, kā arī pierādījumos balstītu rekomendāciju izstrāde ir lietderīga pieeja, kas sniedz pamatu politikas saskaņotības un ieviešanas efektivitātes stiprināšanai. Lai gan promocijas darbs neaplicina reālas izmaiņas politikas praksē, tas nodrošina metodoloģisku un analītisku ietvaru, ar kura palīdzību iespējams veidot efektīvākas un zināšanās balstītas stratēģijas, tādējādi paātrinot virzību uz Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanu.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- [1] A. Blumberga, D. Blumberga, I. Pakere, A. Vidžups, K. Laktuka, and Z. Feodorova, "Optimization of Implementation Procedures For RES Electricity Generation Infrastructure Projects In The Baltic States." Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.em.gov.lv/en/energy-studies>.
- [2] Klimata un enerģētikas ministrija and A. Gancone, "Par siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas un oglekļa dioksīda piesaistes saistību izpildi (2023)," Jul. 2023. [Online]. Available: https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/3e4d5998-941b-4426-a476-ab2080be8b6c.
- [3] European Commission, "Kyoto Protocol," European Commission - European Commission. Accessed: Nov. 19, 2024. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/lv/memo_04_43.
- [4] UNFCCC, "What is the Kyoto Protocol?" Accessed: Nov. 19, 2024. [Online]. Available: https://unfccc.int/kyoto_protocol.
- [5] United Nations, "Marking the Kyoto Protocol's 25th anniversary," United Nations. Accessed: Nov. 20, 2024. [Online]. Available: <https://www.un.org/en/climatechange/marking-kyoto-protocol%E2%80%99s-25th-anniversary>.
- [6] N. Doan, H. Doan, C. P. Nguyen, and B. Q. Nguyen, "From Kyoto to Paris and beyond: A deep dive into the green shift," *Renew. Energy*, vol. 228, p. 120675, Jul. 2024, doi: 10.1016/j.renene.2024.120675.
- [7] United Nations, "THE 17 GOALS | Sustainable Development." Accessed: Feb. 06, 2024. [Online]. Available: <https://sdgs.un.org/goals>.
- [8] M. H. Thorsøe, "Carbon Farming: The foundation for carbon farming schemes – lessons learned from 160 European schemes", doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4725455>.
- [9] European Council and Council of the European Union, "Fit for 55," Consilium. Accessed: Nov. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/lv/policies/fit-for-55/>.
- [10] A. Brad and E. Schneider, "Carbon dioxide removal and mitigation deterrence in EU climate policy: Towards a research approach," *Environ. Sci. Policy*, vol. 150, p. 103591, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.envsci.2023.103591.
- [11] "Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions The European Green Deal." Brussels, Nov. 12, 2019. Accessed: Aug. 29, 2023. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>.
- [12] S. Albrizio, T. Kozluk, and V. Zipperer, "Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms," *J. Environ. Econ. Manag.*, vol. 81, pp. 209–226, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.jeem.2016.06.002.
- [13] S. M. S. U. Eskander and S. Fankhauser, "Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation," *Nat. Clim. Change*, vol. 10, no. 8, pp. 750–756, Aug. 2020, doi: 10.1038/s41558-020-0831-z.
- [14] Directorate-General for Research and Innovation (European Commission), *How the bioeconomy contributes to the European Green Deal*. LU: Publications Office of the European Union, 2020. Accessed: Jan. 04, 2023. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/67636>.
- [15] European Parliament, *Regulation (EU) 2024/3012 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 establishing a Union certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products*. 2024.

- Accessed: Dec. 22, 2024. [Online]. Available: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj/eng>.
- [16] F. Fallasch *et al.*, “The EU Carbon Removal Certification Framework: Options for using certified removal units and funding mitigation activities,” Ecologic Institute, Berlin, Interim ISSN 1862-4359, 2024. [Online]. Available: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2024/50122-the-eu-carbon-removal-certification-framework.pdf>.
- [17] C. E. Boyd *et al.*, “Achieving sustainable aquaculture: Historical and current perspectives and future needs and challenges,” *J. World Aquac. Soc.*, vol. 51, no. 3, pp. 578–633, 2020, doi: 10.1111/jwas.12714.
- [18] S. Jennings *et al.*, “Aquatic food security: insights into challenges and solutions from an analysis of interactions between fisheries, aquaculture, food safety, human health, fish and human welfare, economy and environment,” *Fish Fish.*, vol. 17, no. 4, pp. 893–938, 2016, doi: 10.1111/faf.12152.
- [19] A. R. Jones, H. K. Alleway, D. McAfee, P. Reis-Santos, S. J. Theuerkauf, and R. C. Jones, “Climate-Friendly Seafood: The Potential for Emissions Reduction and Carbon Capture in Marine Aquaculture,” *BioScience*, vol. 72, no. 2, pp. 123–143, Feb. 2022, doi: 10.1093/biosci/biab126.
- [20] Seetharaman, K. Moorthy, N. Patwa, Saravanan, and Y. Gupta, “Breaking barriers in deployment of renewable energy,” *Heliyon*, vol. 5, no. 1, p. e01166, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01166.
- [21] European Commission, *Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast) (Text with EEA relevance.)*, vol. 328. 2018. Accessed: Dec. 30, 2024. [Online]. Available: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng>.
- [22] International Renewable Energy Agency, “Renewable Energy Statistics 2025,” 2025. [Online]. Available: <https://www.irena.org/Publications/2025/Jul/Renewable-energy-statistics-2025>.
- [23] United Nations, “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs.” Accessed: Jun. 26, 2025. [Online]. Available: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- [24] United Nations, *The Paris Agreement*. United Nations, 2015. Accessed: Dec. 30, 2024. [Online]. Available: <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>.
- [25] The International Energy Agency, “Buildings - Energy System,” IEA. Accessed: Jun. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.iea.org/energy-system/buildings>.
- [26] P. Mayring, “Qualitative Content Analysis,” *Forum Qual. Sozialforschung Forum Qual. Soc. Res. -Line J. Httpqualitative-Res.-E2-00inhalt-Ehtm*, vol. 1, Jun. 2000.
- [27] R. K. Samal and M. L. Kansal, “Sustainable development contribution assessment of renewable energy projects using AHP and compromise programming techniques,” in *2015 International Conference on Energy, Power and Environment: Towards Sustainable Growth (ICEPE)*, Shillong, India: IEEE, Jun. 2015, pp. 1–6. doi: 10.1109/epetsg.2015.7510096.
- [28] T. L. Saaty, “What is the Analytic Hierarchy Process?,” in *Mathematical Models for Decision Support*, G. Mitra, H. J. Greenberg, F. A. Lootsma, M. J. Rijkaert, and H. J. Zimmermann, Eds., in NATO ASI Series. Berlin, Heidelberg: Springer, 1988, pp. 109–121. doi: 10.1007/978-3-642-83555-1_5.
- [29] J. Ananda and G. Herath, “The use of Analytic Hierarchy Process to incorporate stakeholder preferences into regional forest planning,” *For. Policy Econ.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–26, Jan. 2003, doi: 10.1016/S1389-9341(02)00043-6.

- [30] I. Kaliszewski and D. Podkopaev, "Simple additive weighting—A metamodel for multiple criteria decision analysis methods," *Expert Syst. Appl.*, vol. 54, pp. 155–161, Jul. 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2016.01.042.
- [31] A. Mardani, A. Jusoh, K. MD Nor, Z. Khalifah, N. Zakwan, and A. Valipour, "Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014," *Econ. Res.-Ekon. Istraživanja*, vol. 28, no. 1, pp. 516–571, Jan. 2015, doi: 10.1080/1331677X.2015.1075139.
- [32] M. Kurttila, M. Pesonen, J. Kangas, and M. Kajanus, "Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis – a hybrid method and its application to a forest-certification case," *For. Policy Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–52, May 2000, doi: 10.1016/S1389-9341(99)00004-0.
- [33] H. Weihrich, "The TOWS matrix – A tool for situational analysis," *Long Range Plann.*, vol. 15, no. 2, pp. 54–66, Apr. 1982, doi: 10.1016/0024-6301(82)90120-0.
- [34] R. M. Groves, F. J. Fowler, M. Couper, J. M. Lepkowski, E. Singer, and R. Tourangeau, *Survey methodology*, 2nd ed. in Wiley series in survey methodology. Hoboken, N.J.: Wiley, 2009. Accessed: Jul. 23, 2025. [Online]. Available: http://www.123library.org/book_details/?id=30696.
- [35] European Commission, *Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. 2012. Accessed: Jan. 07, 2025. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52012DC0060&qid=1736248700119>.
- [36] "Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment." Brussels, Nov. 10, 2018. Accessed: Aug. 29, 2023. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0673>.
- [37] Ridwan, R. Irawan, and M. A. Mubarak, "Number of holes and blades to control the performance of aquaculture aerator," *Aquac. Fish.*, vol. 8, no. 6, pp. 672–680, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.aaf.2023.02.007.
- [38] R. C. Summerfelt, "Water Quality Considerations for Aquaculture," *Dep. Anim. Ecol.*, pp. 2–7, 2000.
- [39] J. Huan, W. Cao, and Y. Qin, "Prediction of dissolved oxygen in aquaculture based on EEMD and LSSVM optimized by the Bayesian evidence framework," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 150, pp. 257–265, Jul. 2018, doi: 10.1016/j.compag.2018.04.022.
- [40] A. M. Pringle, R. M. Handler, and J. M. Pearce, "Aquavoltaics: Synergies for dual use of water area for solar photovoltaic electricity generation and aquaculture," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 80, pp. 572–584, Dec. 2017, doi: 10.1016/j.rser.2017.05.191.
- [41] D. Matulić *et al.*, "Agrivoltaics and Aquavoltaics: Potential of Solar Energy Use in Agriculture and Freshwater Aquaculture in Croatia," *Agriculture*, vol. 13, no. 7, Art. no. 7, Jul. 2023, doi: 10.3390/agriculture13071447.
- [42] N. Pietarinen, M. Pecurul-Botines, and M. Brockhaus, "Politics of delay hinder the implementation of EU Forest Strategy in Finland," *Ambio*, pp. 1–16, Jul. 2025, doi: 10.1007/s13280-025-02207-8.



Krista Laktuka dzimusi 1989. gadā Talsos. Baltijas Starptautiskajā akadēmijā ieguvusi sociālo zinātņu bakalaura grādu politoloģijā (2019), Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) un Viļņas Ģedimina tehniskajā universitātē – dubulto maģistra grādu vides zinātnē (2021) un vides inženierzinātnē (2021). Kopš 2015. gada strādā RTU, kopš 2021. gada ir RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta pētniece. Zinātniskās intereses saistītas ar klimata politikas un normatīvo dokumentu analīzi, ilgtspēju un aprites bioekonomiku (meža un akvakultūras nozares, oglekļa saistīgas lauksaimniecības prakses), kā arī siltumnīcefekta gāzu emisiju uzskaiti.