



LATVIJAS VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS STRATĒĢIJAS (RIS3)
SPECIALIZĀCIJAS JOMAS

Zināšanu ietilpīga bioekonomika

PĒTNIECĪBAS EKOSISTĒMAS ANALĪTISKAIS PĀRSKATS
(2014.–2018.)

LATVIJAS VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS STRATĒGIJAS (RIS3)
SPECIALIZĀCIJAS JOMAS

Zināšanu ietilpīga bioekonomika

PĒTNIECĪBAS EKOSISTĒMAS ANALĪTISKAIS PĀRSKATS
(2014.–2018.)

Pārskats izstrādāts ERAF projekta "Integrētie nacionālā līmeņa pasākumi Latvijas pētniecības un attīstības interešu pārstāvības stiprināšanai Eiropas pētniecības telpā", Nr. 1.1.1.5/17/I/002 ietvaros.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

Saīsinājumi

All – augstākās izglītības iestādes

AREI – LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts

BIOR – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR

BSC – nodibinājums *Baltic Studies Centre*

DI – LLU APP Dārkopības institūts

DU – Daugavpils Universitāte

LAAPC – LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts (iepriekš LLU SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”)

LHEI (DU LHEI) – DU Latvijas Hidroekoloģijas institūts

LiepU – Liepājas Universitāte

LLU – Latvijas Lauksaimniecības universitāte

LU – Latvijas Universitāte

LVKĶI – Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts

P&A – pētniecība un attīstība

P&I – pētniecība un inovācijas

RIS3 – Latvijas Viedās specializācijas stratēģija

RTU – Rīgas Tehniskā universitāte

RTU VASSI – RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

SILAVA – Latvijas Valsts mežzinātnes institūts (LVMI) “Silava”

VeA – Ventspils Augstskola

ViA – Vidzemes Augstskola

ZTAI pamatnostādnes – Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2014.–2020. gadam

ZI – zinātniskās institūcijas

Saturs

Kopsavilkums	6
Ievads	9
1. Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas pētniecības un inovāciju potenciāls	11
2. Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas pētniecības un inovāciju kompetences	14
2.1. Bioekonomikas pētniecības un inovāciju tēmas Latvijas zinātniskajās institūcijās	14
2.2. Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas industrijas potenciālās specializācijas nišas	19
2.3. Reģionālais kartējums	21
3. Pētniecības un inovāciju kapacitāte Bioekonomikā	22
3.1. Cilvēkresursi zinātniskajās institūcijās	22
4. Pētniecības izcilība	27
4.1. Zinātniskās publikācijas Bioekonomikā	27
4.2. Pētniecības izcilība Bioekonomikā	29
5. Sadarbība	33
6. Zinātniskās institūcijas	44
7. Izaicinājumi Bioekonomikā	45

Kopsavilkums

Bioekonomikas nozarē pasaulē pieprasījumu pēc pētniecības un inovācijām veicina globālie izaicinājumi – klimata pārmaiņas, pārtikas un enerģētikas drošība. Fosilo resursu aizstāšana ar bioloģiskajiem resursiem nozīmē arī aprites ekonomikas principu ieviešanu un noteikti neparedz organisko resursu pārmērīgu izmantošanu¹.

Latvijai īpaši svarīgas ir aktivitātes, kas vērstas uz ilgtspējīgas bioekonomikas izaugsmes nodrošināšanu, izmantojot pētniecības, inovāciju un zināšanu pārneses potenciālu, tādējādi veicinot rūpniecības konkurētspēju, izaugsmi un atjaunošanu, primārās ražošanas sistēmu modernizāciju, vides aizsardzību un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. Inovācijas uz zināšanām balstītā bioekonomikā (turpmāk – Bioekonomika) ir ne vien jaunu produktu un pakalpojumu izpēte un radīšana, bet arī iepriekš izveidotās kvalitātes un ražošanas efektivitātes paaugstināšana, kā arī netehnoloģisko inovāciju plašāka izmantošana augstākas pievienotās vērtības produktu un pakalpojumu radīšanā. Lai paaugstinātu nozares produktivitāti un efektīvāku resursu izmantošanu, nepieciešams stimulēt inovācijas straujākai produktivitātes kāpināšanai uz nodarbināto skaitu. Latvijas Viedās specializācijas stratēģija (*Research and Innovation strategy for smart specialization – RIS3*) ir nacionāla mēroga pētniecības un inovācijas stratēģija tautsaimniecības transformācijai, kura paredz pastāvīgu konkurētspējas priekšrocību atrašanu, stratēģisku prioritāšu izvēli un tādu politikas instrumentu veidošanu, kas veicina valsts uz zināšanām balstīto sociālekonomiskās attīstības potenciālu. RIS3 mērķu

sasniegšana tiek veikta zinātnes un inovācijas politikas īstenošanas ietvaros.

Bioekonomikā, izmantojot ES fondu instrumentus, veiksmīgi tiek attīstīta pētniecības un inovāciju kompetence. Īpaši plaši tēmas tiek attīstītas augkopībā (ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un bioloģiskā daudzveidība), lopkopībā (audzēšana, uzturs, slimības), mežsaimniecībā (ilgtspējība, kaitēkļi, piemērotība klimata pārmaiņām), biotehnoloģijās (bioetanolis, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde un jauni produkti), kā arī lauku attīstībā (sociālās inovācijas, aprites ekonomika, sabiedriskie labumi un lauku pārvaldība).

Bioekonomikas jomā Latvijā ir augsta inovāciju un pētniecības kompetence un spēja piesaistīt privāto finansējumu nišās, kas nodarbojas ar inovatīvu produktu un tehnoloģisko risinājumu izstrādi. Tomēr, ņemot vērā klimata pārmaiņas un ar tām saistītos nākotnes riskus, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci ilgtspējīgā un klimata pārmaiņām piemērotā mežsaimniecībā un lauksaimniecībā.

Bioekonomikas jomai raksturīgi ir tas, ka vadošās zinātniskās institūcijas atrodas dažādos Latvijas reģionos, ne tikai Rīgas plānošanas reģionā, kas ir raksturīgi citām viedās specializācijas jomām. Zemgalē darbojas Latvijas Lauksaimniecības universitāte un ar to saistītie zinātniskie institūti, Latgales plānošanas reģionā – Daugavpils Universitāte un Rēzeknes Tehnoloģiju augstskola, Vidzemes plānošanas reģionā – Vides risinājumu institūts, savukārt Agropresursu un ekonomikas institūts izvietots 4 dažādās vietās Latvijā. Bioekonomika ir joma ar būtisku ietekmi uz reģionālo attīstību.

¹ OECD, 2018: Meeting policy challenges for a sustainable bioeconomy

Kopumā ar Bioekonomiku cieši saistītajās nozarēs un apakšnozarēs 2019. gadā bija nodarbināti vairāk nekā 1600 zinātniskā personāla, kas veido ap 35 % no visa zinātniskā personāla Latvijā. Lielākā daļa zinātniskā personāla ar Bioekonomiku saistītās nozarēs nodarbināta Latvijas lielākajās universitātēs – LLU, LU un RTU –, kā arī SILAVA, BIOR, LVKĶI un AREI. Zinātniskais personāls Bioekonomikā un pārējās RIS3 jomās visplašāk ir pārstāvēts vecuma grupā no 30 līdz 35 gadiem, kas būtu labs nosacījums, lai veidotos pakāpeniska paaudžu nomaīņa. Tomēr kopumā Latvijā 2018. gadā doktora grādu ieguva mazāk nekā 100 cilvēku, bet tieši ar Bioekonomiku saistītās doktorantūras studijas katru gadu beidz vien ap 30, un ne visi no tiem iegūst doktora grādu.

Bioekonomikas jomā ar to cieši saistītās bakalaura un maģistra studiju programmās pēdējos trīs gados imatrikulēto bakalaura un maģistra studiju līmeņa studentu skaits ir stabilizējies. Ar Bioekonomiku cieši saistītās studiju programmās katru gadu ir ap 600 absolventu. Pēdējos gados visās RIS3 specializācijas jomās ir vērojama absolventu skaita samazināšanās augstākās izglītības (BA un MA) studiju programmās un arī doktorantūrā.

Bioekonomikas jomā Latvijā visplašākais pētniecības tēmu loks tiek attīstīts Latvijas Lauksaimniecības universitātē, kam ir arī augstākais publikāciju skaits (*Web of Science*, 2014–2018) starp Latvijas zinātniskajām institūcijām (ZI). LLU izdevis arī četrus no pieciem zinātniskajiem žurnāliem (*Web of Science*), kur visvairāk publicējas Latvijas ZI (2014–2018). Augstākais publikāciju skaits no Latvijas Bioekonomikā ir par lauksaimniecības un vides zinātnes tēmām. Latvijas zinātnisko publikāciju sniegums, salīdzinot ar pārējām Baltijas

valstīm, nedaudz atpaliek kvantitatē (publikāciju kopskaits), kvalitātē (citējumu kopskaits un % no rakstiem top 10 % citētāko nozares žurnālu) un sadarbībā ar nozari. Savukārt zinātnisko publikāciju īpatsvars Bioekonomikā no valsts kopējā Latvijā ir augstākais starp Baltijas valstīm un par vidējo rādītāju ES un pasaulē, bet starp RIS3 jomām Latvijā tas ir trešajā vietā, atpaliekot no Biomedicīnas un Viedo materiālu jomām.

ES pētniecības un inovācijas atbalsta programmā “Apvārsnis 2020” no 2014. gada līdz 2019. gada 24. jūlijam tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika” Latvija ir piesaistījusi 7,9 milj. eiro EK finansējuma, kas veido 10,4 % no visu Latvijas “Apvārsnis 2020” projektu finansējuma. Finansējuma intensitāte šajā tēmā ir augsta, tā veido 0,32 % no visa EK finansējuma. Vairāk nekā puse finansējuma piesaistīta tieši pētniecības un inovāciju projektiem. Latvija ir veiksmīgi iesaistījies arī Biorūpniecības (BBI) kopuzņēmumā (JU), publiskajā un privātajā partnerībā starp ES un Biorūpniecības konsorciju, divos projektos piesaistot 549 000 eiro finansējuma uz bioloģiskajiem resursiem balstītu naftas aizstājējproduktu attīstīšanai. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts ir Biorūpniecības konsorcijs asociētais biedrs.

Latvijā kopumā vērojama pozitīva tendence Latvijas ZI intensīvi sadarboties pētniecības un inovāciju projektos dažādos finanšu instrumentos un sadarbības rezultātā publicēties zinātniskajos žurnālos. Latvijā Bioekonomikas jomā izteikta ZI sadarbība ar uzņēmumiem vērojama pārtikas, mežsaimniecības un biotehnoloģiju tēmās, izmantojot pārtikas nozares

un meža nozares kompetences centru finansējumu, kā arī citās ar Bioekonomiku saistītās tēmās pēcdoktorantūras programmā. Savukārt tieši "Apvāršnis 2020" ar Bioekonomiku saistītos projektos vērojama Latvijas zinātnisko institūciju sadarbība ar Latvijas NVO un pašvaldībām, kur īpaši aktīvas bijušas lauksaimnieku organizācijas.

Lai līdz 2050. gadam panāktu klimata neitrālu ekonomiku, kā arī lai nodrošinātu pārtikas un uztura drošību, ilgtspējīgu biomasas ražošanu un izmantošanu, lai samazinātu pārtikas atkritumus un atjaunotu un uzlabotu ekosistēmu

funkcijas un bioloģisko daudzveidību, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci un celt kapacitāti Bioekonomikas tēmās, kur tā patlaban ir nepietiekama, it īpaši veicināt ekselenci ilgtspējīgā un klimata pārmaiņām piemērotā mežsaimniecībā un lauksaimniecībā un celt kapacitāti jūras un iekšējo ūdeņu pētniecībā. Investīcijas pētniecībā un inovācijās jomā "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" veicinās rūpniecības konkurētspēju, izaugsmi un atjaunošanu, primārās ražošanas sistēmu modernizāciju, vides aizsardzību un bioloģiskās daudzveidības uzlabošanu.

Ievads

Zināšanās balstīta bioekonomika (turpmāk – Bioekonomika) ir bioekonomikas nozaru (lauksaimniecības, pārtikas (arī dzērienu) ražošanas, meža nozares un zivsaimniecības) inovāciju snieguma un konkurētspējas nodrošināšana reģionālā un starptautiskā mērogā. Inovācijas Bioekonomikā ir ne vien jaunu produktu un pakalpojumu izpēte un radīšana, bet arī iepriekš izveidotās kvalitātes un ražošanas efektivitātes paaugstināšana, kā arī netehnoloģisko inovāciju plašāka izmantošana augstākas pievienotās vērtības produktu un pakalpojumu radīšanā. Bioekonomikas koncepts paredz pakāpenisku fosilo resursu aizstāšanu ar bioloģiskajiem resursiem².

Bioekonomikas nozarē pieprasījumu pēc pētniecības un inovācijām veicina globālie izaicinājumi – klimata pārmaiņas, pārtikas un enerģētikas drošība. Fosilo resursu aizstāšana ar bioloģiskajiem resursiem nozīmē arī aprites ekonomikas principu ieviešanu un noteikti neparedz organisko resursu pārmērīgu izmantošanu³. Pašlaik tiek prognozēts, ka iedzīvotāju skaits pasaulē 2030. gadā sasniegs 8,5 miljardus un 2050. gadā tuvosies 10 miljardiem. Paredzams, ka notiks globālās sabiedrības “vidusšķiras” veidošanās – turpināsies strauja Āzijas valstu un citu jaunattīstības valstu reģionu attīstība⁴. Šo iedzīvotāju maksātspējas pieaugums tiešā veidā radīs papildus pieprasījumu uz dažādiem produktiem globālā tirgū. Tiek prognozēts, ka līdz 2050. gadam pieprasījums pēc pārtikas globāli palielināsies par 50 %, radot nesalīdzināmi lielāku spiedienu uz lauksaimniecības zemēm, pārtikas

rūpniecību, un kontekstā ar sabiedrības novecošanos radīs pieprasījuma pieaugumu pēc nišas pārtikas produktiem. Līdz ar to nepieciešams sekmēt pētniecību un inovācijas, lai apmierinātu pieaugošo pieprasījumu pēc gudriem risinājumiem, kā efektīvi un ilgtspējīgi apsaimniekot gan lauksaimniecības, gan mežu zemes. Attiecībā uz klimata un vides izaicinājumiem prognozēts, ka līdz 2050. gadam par 50 % palielināsies CO₂ izmešu daudzums, galvenokārt radot to caur augošu enerģijas patēriņu un jaunattīstības valstu ekonomikas izaugsmi⁵. Kā palielināt lauksaimniecības produkcijas apjomu, uzlabot tā drošību, nesamazinot meža zemju platības, – tas ir viens no lielākajiem globālajiem izaicinājumiem⁶.

Baltijas valstu Ministru padome 2013. gadā parakstīja kopīgu paziņojumu (*Joint Statement of the Prime Ministers Council of the Baltic Council of Ministers*), kurā atzīta Baltijas valstu un ES līmeņa partnerības (publiskās un privātās), kā arī zinātnisko, valsts pārvaldes un uzņēmēju (sevišķi lauku reģionu mazo un vidējo uzņēmumu) sadarbības loma Bioekonomikas ilgtspējīgā attīstībā. Izglītības un zinātnes ministrija ciešā sadarbībā ar Ekonomikas ministriju kopš 2014. gada koordinē un īsteno ar viedās specializācijas jomu “Zināšanu ietilpīga bioekonomika” saistītu politiku. Zemkopības ministrija 2017. gadā ir publicējusi Latvijas Bioekonomikas stratēģiju 2030, kurā definēti stratēģiskie Bioekonomikas attīstības mērķi līdz 2030. gadam. 2018. gadā Latvija pievienojās Centrāleiropas un Austrumeiropas iniciatīvai uz zināšanām

² Viedās specializācijas jomas “Zināšanu ietilpīga bioekonomika” ekosistēmas analītisks apraksts, 2015

³ OECD, 2018: Meeting policy challenges for a sustainable bioeconomy

⁴ World Bank; Brookings Institute, 2016

⁵ <http://www.oecd.org/dac/sustainable-development-goals.htm>

⁶ <http://www.fao.org/3/I9535EN/I9535en.pdf>

balstītai lauksaimniecībai, zivsaimniecībai un mežsaimniecībai bioekonomikā (BIOEAST iniciatīva). Baltijas jūras reģiona Bioekonomikas konsultatīvās padomes ietvaros desmit valstis (Dānija, Igaunija, Islande, Latvija, Lietuva, Norvēģija, Polija, Somija, Vācija, Zviedrija) sadarbojas, lai veicinātu Bioekonomikas attīstību vietējā, nacionālā un makroreģionālā līmenī.

Latvijai ir svarīgas aktivitātes, kas vērstas uz ilgtspējīgas Bioekonomikas izaugsmes nodrošināšanu, izmantojot pētniecības, inovāciju un zināšanu pārneses potenciālu. Latvijā attiecībā uz klimata mērķu sasniegšanu siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana lauksaimniecībā ir izaicinoša un prasa ieguldījumus pētniecībā un inovācijās. Bioekonomikas nozares produktivitātes kāpināšanai un efektīvākai resursu izmantošanai ir nepieciešams stimulēt inovācijas straujākai produktivitātes kāpināšanai uz nodarbināto skaitu.

Pārskats par RIS3 specializācijas jomas "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" pētniecības ekosistēmu veidots, lai atspoguļotu Bioekonomikas inovāciju snieguma un konkurētspējas nodrošināšanu reģionālā un starptautiskā mērogā no 2014. līdz 2018. gadam. Pārskata sagatavošanai izmantotie datu avoti:

- Nacionālā zinātniskās darbības informācijas sistēma (NZDIS);
- Zinātnisko publikāciju datubāzes/ repozitorija *Web of Science* un analītiskas tīkls *InCites*;
- Izglītības un zinātnes ministrijas statistikas dati par augstāko izglītību;
- Kohēzijas politikas fondu vadības informācijas sistēmas 2014.–2020. gadam (KP VIS);
- Latvijas Zinātnes padomes dati par Fundamentāli lietišķo pētījumu programmu un Valsts pētījumu programmām;
- Eiropas Komisijas *CORDIS* datubāze par "Apvārsnis 2020" projektiem.

Bioekonomikā no 2014. līdz 2018. gadam, izmantojot dažādu fondu instrumentus, veiksmīgi tiek attīstīta pētniecības un inovāciju kompetence. Īpaši plaši tēmas tiek attīstītas augkopībā, lopkopībā, mežsaimniecībā, biotehnoloģijās, kā arī lauku attīstībā. ES pētniecības un inovācijas atbalsta programmā "Apvārsnis 2020" tēmā "Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika" Latvija ir piesaistījusi 7,9 milj. eiro EK finansējuma, un vairāk nekā puse finansējuma piesaistīta tieši pētniecības un inovāciju projektiem. Bioekonomikas jomā vērojama pozitīva tendence Latvijas ZI intensīvi sadarboties pētniecības un inovāciju projektos dažādos finanšu instrumentos un sadarbības rezultātā publicēt zinātniskos rakstus. Bioekonomikas jomai ir raksturīgs plašs reģionālais pārklājums, jomā vadošās zinātniskās institūcijas atrodas dažādos Latvijas plānošanas reģionos, kur veiksmīgi piesaista dažādu fondu finansējumu. Bioekonomikas jomā Latvijā ir augsta inovāciju un pētniecības kompetence un spēja piesaistīt privāto finansējumu nišās, kas nodarbojas ar inovatīvu produktu un tehnoloģisko risinājumu izstrādi.

Ņemot vērā klimata pārmaiņas un ar tām saistītos nākotnes riskus, kā arī lai virzītos uz klimata neitrālu ekonomiku līdz 2050. gadam, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci Bioekonomikā, īpaši veicināt ekselenci ilgtspējīgā un klimata pārmaiņām piemērotā mežsaimniecībā un lauksaimniecībā un celt kapacitāti jūras un iekšējo ūdeņu pētniecībā. Investīcijas pētniecībā un inovācijās RIS3 specializācijas jomā "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" veicinās rūpniecības konkurētspēju, izaugsmi un atjaunošanu, primārās ražošanas sistēmu modernizāciju, vides aizsardzību un bioloģiskās daudzveidības uzlabošanu.

1

Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas pētniecības un inovāciju potenciāls

Latvijas Viedās specializācijas stratēģija (*Research and Innovation strategy for smart specialization – RIS3*) ir nacionāla mēroga pētniecības un inovācijas stratēģija tautsaimniecības transformācijai, kura paredz pastāvīgu konkurētspējas priekšrocību atrašanu, stratēģisku prioritāšu izvēli un tādu politikas instrumentu veidošanu, kas veicina valsts uz zināšanām balstīto sociālekonomiskās attīstības potenciālu. RIS3 mērķu sasniegšana tiek veikta zinātnes un inovācijas politikas īstenošanas ietvaros. Pārskats par RIS3 specializācijas jomas "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" pētniecības ekosistēmu veidots, lai atspoguļotu Bioekonomikas inovāciju snieguma un konkurētspējas nodrošināšanu reģionālā un starptautiskā mērogā no 2014. līdz 2018. gadam. Sākotnēji Bioekonomikas ekosistēma ir aprakstīta 2016. gadā publicētajā Viedās specializācijas jomas "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" ekosistēmas analītiskajā aprakstā⁷. Savukārt Zemkopības ministrija 2017. gadā ir publicējusi Latvijas Bioekonomikas stratēģiju 2030, bet 2018. gadā tika publicēts RIS3 pirmais monitoringa ziņojums⁸, kurā aprakstītas sešas Bioekonomikas iespējamās konkurētspējas nišas, bet 2019. gadā sagatavots otrais RIS3 monitoringa ziņojums, kurā aprakstītas pētniecības un inovāciju sekmes Bioekonomikas jomā. Monitoringa otrajā posmā tika veikta Bioekonomikas pētījumu tematisko grupu identifikācija, par pamatu izmantojot "Apvārtnis 2020" Bioekonomikas tematiskās grupas, tās pielāgojot Latvijā vairāk pētītajiem virzieniem. Šajā

pārskatā aprakstīti vairāki tematiskie kartējumi RIS3 jomas ietvaros. Sākotnēji tika veikts Latvijā attīstīto pētniecības un inovāciju tēmu kartējums finanšu instrumentu griezumā. Pētniecības un inovāciju tēmu attīstība finanšu instrumentu griezumā laika periodā no 2014. līdz 2018. gadam veikta, lai novērtētu pētniecības un inovācijas kapacitāti un potenciālu ar mērķi iegūt kopskatu par finanšu instrumentu savstarpējo saskaņotību un papildinātību. Līdzīgi tika veikts Latvijas zinātniskajās institūcijās attīstīto pētniecības un inovāciju tēmu kartējums. Kartējums veikts, iezīmējot tematisko grupu, kurā attiecīgā Latvijas zinātniskā institūcija veic pētniecību un veido kompetenci, kā avotu izmantojot publikāciju tēmas un pētniecības un inovāciju projektu tēmas dažādos finanšu instrumentos ar mērķi identificēt institūciju specializācijas virzienus. Savukārt pētniecības rezultāti tika analizēti pēc publikācijām par laika periodu no 2014. līdz 2018. gadam *Web of Science* datubāzē, izmantojot *Incites* rīku, atlasot katrai RIS3 jomai atbilstošas pētījumu tēmas, lai iegūtu priekšstatu par zinātnisko publikāciju kvalitāti un kvantitāti gan RIS3 jomas griezumā, gan salīdzinājumā ar Baltijas valstīm un Eiropas Savienības valstu vidējo rādītāju. Papildus pētniecības un inovāciju kartējumam tematisko grupu griezumā tika veikts kartējums arī iespējamo konkurētspējas nišu griezumā. RIS3 pirmajā monitoringa ziņojumā tika identificētas iespējamās konkurētspējas nišas katras specializācijas jomas ietvaros, lai liktu uzsvāru uz uzņēmējdarbības vides

⁷ Viedās specializācijas jomas "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" ekosistēmas analītisks apraksts, 2015

⁸ Informatīvais ziņojums: VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS STRATĒGIJAS MONITORINGS, 2017

veidošanu, kas veicina inovatīvas darbības un cilvēkresursu attīstību. Savukārt RIS3 monitoringa otrajā ziņojumā šo nišu griezumā katras jomas ietvaros tika apkopots pētniecības un inovāciju projektu piesaistītais finansējums dažādos finanšu instrumentos, lai gūtu priekšstatu par nišu kapacitāti piesaistīt ārējo finansējumu.

Bioekonomikā, izmantojot dažādus finanšu instrumentus, veiksmīgi tiek attīstīta pētniecības un inovāciju kompetence. Īpaši plaši tēmas tiek attīstītas augkopībā (ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un bioloģiskā daudzveidība), lopkopībā (audzēšana, uzturs, slimības), mežsaimniecībā (ilgtspējība, kaitēkļi, piemērotība klimata pārmaiņām), biotehnoloģijās (bioetanol, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde), kā arī lauku attīstībā (sociālās inovācijas, aprītes ekonomika, sabiedriskie labumi un lauku pārvaldība). Latvijas ZI tiek īstenots neliels skaits pētījumu, kas saistīti ar zilo izaugsmi (piekrastes ekonomiku, tīrām piekrastēm un jūrām), kā arī ar zivsaimniecību un akvakultūru, lai gan tā ir nozīmīga "Apvārsnis 2020" tēma. Latvijā valsts finansētajās ZI ir maz attīstītas tēmas Bioekonomikā, kas saistītas ar lauku attīstību (ar sociālo un humanitāro zinātņu iesaisti), šajā nišā veiksmīgi darbojas privātais institūts BSC. Kopumā ar Bioekonomiku cieši saistītajās nozarēs un apakšnozarēs 2019. gadā bija nodarbināti vairāk nekā 1600 zinātniskā personāla, kas veido ap 35 % no visa zinātniskā personāla Latvijā. Zinātniskais personāls Bioekonomikā un pārējās RIS3 jomās visplašāk ir pārstāvēts vecuma grupā no 30 līdz 35 gadiem, kas ir labs priekšnosacījums, lai veidotos pakāpeniska paaudžu nomaīņa. Bioekonomikas jomā ar to cieši saistītās programmās pēdējos trīs gados imatrikulēto bakalaura un maģistra studiju līmeņa studentu skaits

ir stabilizējies. Latvijā visplašākais tēmu loks tiek attīstīts Latvijas Lauksaimniecības universitātē (LLU), kur arī ir augstākais publikāciju skaits Bioekonomikā, un LLU izdevusi 4 no 5 zinātniskajiem žurnāliem, kuros visvairāk publicējas Latvijas ZI.

ES pētniecības un inovācijas atbalsta programmā "Apvārsnis 2020" no 2014. gada līdz 2019. gada 24. jūlijam tēmā "Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika" Latvija ir piesaistījusi 7,9 milj. eiro EK finansējuma, kas veido 10,4 % no visu Latvijas "Apvārsnis 2020" projektu finansējuma. Finansējuma intensitāte par šo tēmu ir augsta, tā veido 0,32 % no visa EK finansējuma. Vairāk nekā puse finansējuma piesaistīta tieši pētniecības un inovāciju projektiem. Latvija ir veiksmīgi iesaistījies arī Biorūpniecības (BBI) kopuzņēmumā (JU), publiskajā un privātajā partnerībā starp ES un Biorūpniecības konsorciju, divos projektos piesaistot 549 000 eiro finansējuma uz bioloģiskajiem resursiem balstītu naftas aizstājējproduktu attīstīšanai. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts ir Biorūpniecības konsorcijs asociētais biedrs. Ņemot vērā zemo valsts finansējumu zinātnei, ir apsveicami, ka Latvijā ir izdevies audzēt gan kapacitāti, gan izcilību vairākās Bioekonomikas tēmās, piemēram, apskatot zinātniskās publikācijas, tēmā "Zaļa un ilgtspējīga zinātne un tehnoloģijas", pateicoties plašajam iesaistīto ZI lokam – RTU, RTU VASSI, BSC, LU un LVKĶI –, ir vērojama gan kapacitāte, gan zinātniskā izcilība. Zinātniskā izcilība vērojama arī zivsaimniecības un agronomijas tēmās, kur gan ir neliela zinātniskā kapacitāte. Arī ekoloģijas, saldūdens un jūras bioloģijas, lauksaimniecības inženierzinātnes, veterinārās un vides zinātnes tēmās zinātnisko rakstu

kvalitāte ir virs ES28 vidējās, bet ir vieta kapacitātes audzēšanai. Savukārt pārtikas zinātnes, mežsaimniecības, augkopības un lauksaimniecības tēmās vērojama pietiekama zinātniskā kapacitāte, bet ir vieta kvalitātes izaugsmei, lai tuvotos vidējam ES28 līmenim. Tomēr, lai līdz 2050. gadam panāktu klimata neitrālu ekonomiku, kā arī lai nodrošinātu pārtikas un uztura drošību, ilgtspējīgu biomasas ražošanu un izmantošanu, lai samazinātu pārtikas atkritumus un atjaunotu un uzlabotu ekosistēmu funkcijas un bioloģisko daudzveidību, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci un celt kapacitāti Bioekonomikas tēmās, kur tā patlaban ir nepietiekama.

2

Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas pētniecības un inovāciju kompetences

2.1. Bioekonomikas pētniecības un inovāciju tēmas Latvijas zinātniskajās institūcijās

Pašreizējā perioda ES fondu instrumenti ir veicinājuši pētniecības, tehnoloģiju un inovācijas attīstīšanos zināšanu ietilpīgas bioekonomikas tematiskajās jomās. Īpaši izceļams ir sniegums augkopībā un biotehnoloģijās, kuru tēmas ir attīstītas visā finanšu instrumentu skalā – no fundamentālajiem un lietišķajiem pētījumiem līdz zinātnes komercializācijai (**skatīt 2.1. attēlu**). Līdzvērtīgi nosegtas tēmas ir arī mežsaimniecībā, mājlopu pētniecībā un pārtikas drošībā, kur gan iztrūkst zinātnes komercializācijas projektu. Tomēr komercializācijas virzienā sekmīgi darbojas pārtikas un meža nozares kompetences centri.

Lai novērtētu Bioekonomikas pētniecības un inovāciju kompetences, tika veikts Latvijā attīstīto pētniecības un inovāciju tēmu kartējums finanšu instrumentu griezumā. Tēmas grupētas pa tēmu blokiem, ņemot vērā finansējuma programmu, kurā attiecīgās tēmas projekts tiek īstenots. Līdzīgi tika veikts Latvijas Zinātnisko institūciju tematiskais kartējums, apkopojot tēmas, kurās tiek veikta pētniecība un veidojas kompetence (pēc publikāciju tēmām *Web of Science* sistēmā un projektu tēmām Fundamentālo un lietišķo pētījumu programmā, FLP, 1111, 1112 pētniecības projektu tēmām).

Visvairāk pētniecības un inovāciju projekti ES fondu programmās tiek īstenoti lauksaimniecībā – augkopībā (ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un bioloģiskā daudzveidība), lopkopībā (audzēšana, uzturs, slimības), mežsaimniecībā (ilgtspējība, kaitēkļi, piemērotība klimata pārmaiņām), biotehnoloģijās (bioetanolis, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde), kā arī lauku attīstībā (sociālās inovācijas, aprites ekonomika, sabiedriskie labumi un lauku pārvaldība). Savukārt zivsaimniecības un akvakultūras virzienā (zivju konservi, jauni barības avoti akvakultūrai) īstenots neliels skaits projektu.

Zinātnes komercializācijas virzienā mērķtiecīga darbošanās vērojama biotehnoloģiju (bioetanolis, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde) virzienā. Aktīva zināšanu pārnese notiek pārtikas un mežsaimniecības virzienos, pateicoties pārtikas nozares un meža nozares kompetences centriem, kur atbalstu ievērojamam skaitam pētījumu saņēmēšu nozaru uzņēmumi. Šajos kompetences centros nozīmīgi partneri uzņēmumiem ir LVMI "Sīlava" un Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts meža nozarē, un LLU pārtikas nozarē. Mežsaimniecības virzienā redzama virzība no pētniecības projektiem uz zināšanu pārnesi, bet

izstrūkst zinātnes komercializācijas projektu. Savukārt pārtikas nozarē ir prakse veikt pētījumus pēc uzņēmumu pasūtījuma un neizmantojot ES fondu programmas līdzekļus. Augkopībā plaši tiek pētītas dažādas tēmas – ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un daudzveidība, tomēr komercializācijas virzienā netiek attīstīts vairums šo tēmu un šajā jomā nav arī kompetences centra zināšanu pārnesei.

Bioekonomikas jomā Latvijā visplašākais tēmu loks tiek attīstīts Latvijas Lauksaimniecības universitātē (LLU) (**skatīt 2.2. attēlu**), kas specializējusies lauksaimniecības, pārtikas un mežsaimniecības, lauku attīstības un atjaunojamās enerģijas un biodegvielas pētījumos. LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts pievērsies lauksaimniecības ilgtspējības, efektivitātes un konkurētspējas un bioloģisko resursu nozares reģionālajai dimensijai un ekonomikai.

Latvijas Universitātē tiek pētīti jauni kūdras produkti (t. sk. dārkopībai), biotehnoloģijas un pētīti rīki Bioekonomikas ilgtspējas novērtējumam. RTU un RTU VASSI tiek pētītas biomasas enerģijas tehnoloģijas, jauni barības avoti akvakultūrai un izstrādāts bioresursu vērtības modelis. SILAVA plaši pēta dažādas ar mežsaimniecību saistītas tēmas (ilgtspējīga mežsaimniecība un koksnes piegāde, klimata pārmaiņām piemērotas koku audzēšanas stratēģijas un kvalitatīva koksne). Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūtā tiek plaši pētītas tēmas, kas saistītas ar koksnes ražošanas blakusproduktu (t. sk. lignīna) biotehnoloģijām. BIOR tiek pētītas tēmas, kas saistītas ar pārtikas drošību, slimībām lopkopībā un invazīvajām sugām zivsaimniecībā. Latvijā nozīmīgs

spēlētājs Bioekonomikas sociālo, ekonomisko un reģionālo aspektu izpētē ir privātais institūts *Baltic Studies Centre (BSC)*, kas pēta tēmas piekrastes ekonomikā, Bioekonomikas reģionālo dimensiju, ilgtspējīgu lauku un reģionālo attīstību un agropārtikas sistēmas. *BSC* iesaistīts sešu “Apvārsnis 2020” projektu īstenošanā Bioekonomikas jomā un ir specializējies tajās “Apvārsnis 2020” tēmās Bioekonomikā, ko valsts finansētās ZI nenosedz.

Latvijā tiek attīstīts neliels skaits pētījumu, kas saistīti ar zilo izaugsmi (piekrastes ekonomiku, tīrām piekrastēm un jūrām), kā arī ar zivsaimniecību un akvakultūru, kas norāda uz mazu pētniecības kapacitāti un to, ka šīs tēmas, iespējams, tiek finansētas citos finanšu instrumentos, kurus pārvalda ZM un VARAM. Perspektīvi ir pētījumi “Apvārsnis 2020” pētījumu jomā “Lauku attīstība”, jo Latvijā valsts ZI ir maz attīstītas tēmas Bioekonomikā, kas saistītas ar lauku attīstību, tomēr šajā nišā aktīvi darbojas privātais institūts *BSC*.

Bioekonomikā, izmantojot ES fondu instrumentus, veiksmīgi tiek attīstīta pētniecības un inovāciju kompetence. Īpaši plaši tēmas tiek attīstītas augkopībā (ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un bioloģiskā daudzveidība), lopkopībā (audzēšana, uzturs, slimības), mežsaimniecībā (ilgtspējība, kaitēkļi, piemērotība klimata pārmaiņām), biotehnoloģijās (bioetanolis, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde), kā arī lauku attīstībā (sociālās inovācijas, aprites ekonomika, sabiedriskie labumi un lauku pārvaldība). Tomēr ne visos virzienos tiek attīstīti komercializācijas projekti vai darbojas kompetences centri.

Pētījumu tēma	Pētījumu apakštēma	Kopējais finansēto projektu skaits visos instrumentos	TRL 1-2	TRL 1-2	TRL 2-3	TRL 3-5-6	TRL 3-5	TRL 4-6
			Fundamentālo un lietišķo pētījumu programma (VB)	1.1.1.2. Pēc doktorantūras granti (ES)	1.1.1.1. Praktiskas ieviezes pētījumi (ES)	Apvārsnis 2020	1.2.1.2. Pētniecības rezultātu komercializācija (ES)	1.2.1.1. Kompetenču centri (ES)
Piesaistītā finansējuma īpatsvars (%) no apakštēmas kopējā								
Lauksaimniecība	Mājlopi	5	24 %	17 %	42 %	16 %	0 %	0 %
	Augkopība	20	24 %	7 %	21 %	43 %	5 %	0 %
	Biškopība	1	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
	Pārtikas ražošana un iepakojums	29	0 %	3 %	11 %	0 %	0 %	87 %
Pārtikas drošība	Pārtikas piesārņojums, droša pārtika	4	17 %	11 %	38 %	0 %	0 %	33 %
Mežsaimniecība	Mežsaimniecība	16	27 %	16 %	14 %	0 %	0 %	43 %
	Koksne	2	0 %	0 %	0 %	25 %	0 %	75 %
Dzīvnie uzturēšanas resursi un jūras pētniecība	Zivsaimniecība	3	0 %	0 %	0 %	0 %	44 %	56 %

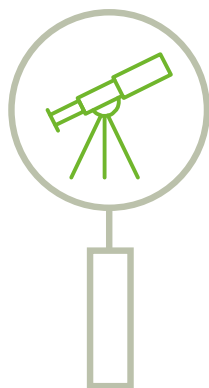
Zilā izaugsme	Piekrastes ekonomika	0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Tīras piekrastes un jūras	2	68 %	32 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Okeāna / jūras prasība (<i>literacy</i>)	0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Biotehnoloģijas, bioetanols	21	11 %	17 %	12 %	10 %	6 %	44 %	0 %	0 %
Bio bāzētās nozares	Līdzdalības pārvaldība, partnerības bioekonomika	9	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Statistikas dati par bioekonomikas nozari un produktiem	6	32 %	25 %	0 %	44 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Bioekonomikas reģionālā dimensija	1	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Sociālās inovācijas, lauku pārvaldības instrumenti	2	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Lauku atdzimšana	Meža ekosistēmas pakalpojumi	1	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Aprites ekonomikas biznesa modeļi, agrārie un vides sabiedriskie labumi	3	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Demonstrācijas saimniecībā: lauksaimnieku savstarpējās mācīšanās stiprināšana	2	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Lauksaimniecības un lauku teritoriju digitalizācija, sociālekonomiskā ietekme	2	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %

● Izglītības un zinātnes ministrijas finanšu instrumenti

● Ekonomikas ministrijas finanšu instrumenti

● Eiropas Savienības pētniecības un inovācijas programma

2.1. attēls. Bioekonomikas tematiskās nišas pa finansējuma programmām un pēc finansējuma īpatsvara



	<p>Lauksaimniecība Lopkopība Augkopība Biškopība Pārtikas ražošana un iepakojums</p>	<p>LLU LAAPC DI AREI BIOR LU RTU</p>
	<p>Pārtikas drošība Pārtikas piesārņojums, droša pārtika Uzturs, dzīvesveids, socio-ekonomiskā vide</p>	<p>LLU AREI BIOR</p>
	<p>Meža nozare Ilgtspējīga mežsaimniecība Koksne</p>	<p>LLU LVKĶI SILAVA</p>
	<p>Dzīvie ūdens resursi un jūras pētniecība Zivsaimniecība Akvakultūra</p>	<p>LLU AREI BIOR LHEI RTU LU DU</p>
	<p>Bioloģiskajos resursos bāzētās nozares Biotehnoloģijas, bioetanols Statistikas dati par bioekonomikas nozari un produktiem Bioekonomikas reģionālā dimensija</p>	<p>LLU AREI LVKĶI LU RTU Baltic Studies Centre</p>
	<p>Zilā izaugsme Piekrastes ekonomika Jūras telpiskā plānošana Tīras piekrastes un jūras</p>	<p>LHEI LU Baltic Studies Centre</p>
	<p>Lauku attīstība Sociālās inovācijas, lauku pārvaldības instrumenti Aprites ekonomikas biznesa modeļi, agrārie un vides sabiedriskie labumi Demonstrācijas saimniecībās un lauksaimnieku savstarpējā mācīšanās Socio-ekonomiskā ietekme</p>	<p>LLU Baltic Studies Centre</p>

2.2. attēls. Latvijas zinātnisko institūciju attīstītās pētniecības tēmas Bioekonomikā, 2014–2018

2.2. Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas industrijas potenciālās specializācijas nišas

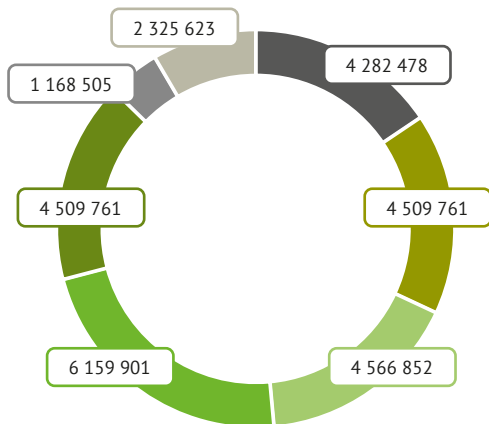
Viedās specializācijas jomas “Zināšanu ietilpīga bioekonomika” ekosistēmas analītiskajā aprakstā⁹ tika aprakstītas astoņas Bioekonomikas industrijas potenciālās specializācijas nišas un identificētas iesaistītās pētniecības, komercdarbības un augstākās izglītības institūcijas. Savukārt RIS3 pirmajā monitoringa ziņojumā¹⁰ tika aprakstītas sešas Bioekonomikas iespējamās konkurētspējas nišas katras specializācijas jomas ietvaros saskaņā ar ZTAI pamatnostādnēm, lai liktu uzsvāru uz uzņēmējdarbības vides veidošanu, kas veicina inovatīvas darbības un cilvēkresursu attīstību. Savukārt šajā ziņojumā papildus iepriekš jau aprakstītajām sešām nišām, lai parādītu P&I projektu ieguldījumus, izveidota niša “Lauku attīstība”, kas ietver pētniecības un inovāciju projektus lauku attīstībā un ilgtspējas veicināšanā (**skatīt 2.3. attēlu**). Būtiska loma Bioekonomikā ir meža un koksnes nozarei, jo četras no specializācijas nišām ietver ilgtspējīgu un klimata pārmaiņām piemērotu mežsaimniecību, koksnes biomasas ķīmisko pārstrādi un

inovatīvu koksnes produktu izstrādi. Bioekonomikā augstākais pētniecības un inovāciju projektu finansējums piesaistīts nišās, kas aptver inovatīvu produktu izstrādi, lauksaimniecību, bioloģisko resursu pārstrādes tehnoloģisko risinājumu izstrādi un ilgtspējīgu meža audzēšanu. Īpaši būtiska loma uzņēmumu investīciju piesaistē pētniecībā un inovācijās ir pārtikas un meža nozares kompetences centriem, kuru kopējais finansējums – 6,56 milj. EUR (komersantu, zinātnisko institūciju un ES finansējums) – veido ievērojamu daļu no Bioekonomikā kopumā piesaistītā finansējuma pētniecībai un inovācijām (**skatīt 2.4. attēlu**).

Bioekonomikas jomā Latvijā ir augsta inovāciju un pētniecības kompetence un spēja piesaistīt privāto finansējumu nišās, kas nodarbojas ar inovatīvu produktu un tehnoloģisko risinājumu izstrādi. Tomēr, ņemot vērā klimata pārmaiņas un ar tām saistītos nākotnes riskus, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci ilgtspējīgā un klimata pārmaiņām piemērotā mežsaimniecībā un lauksaimniecībā.

⁹ Viedās specializācijas jomas “Zināšanu ietilpīga bioekonomika” ekosistēmas analītiskais apraksts, 2015

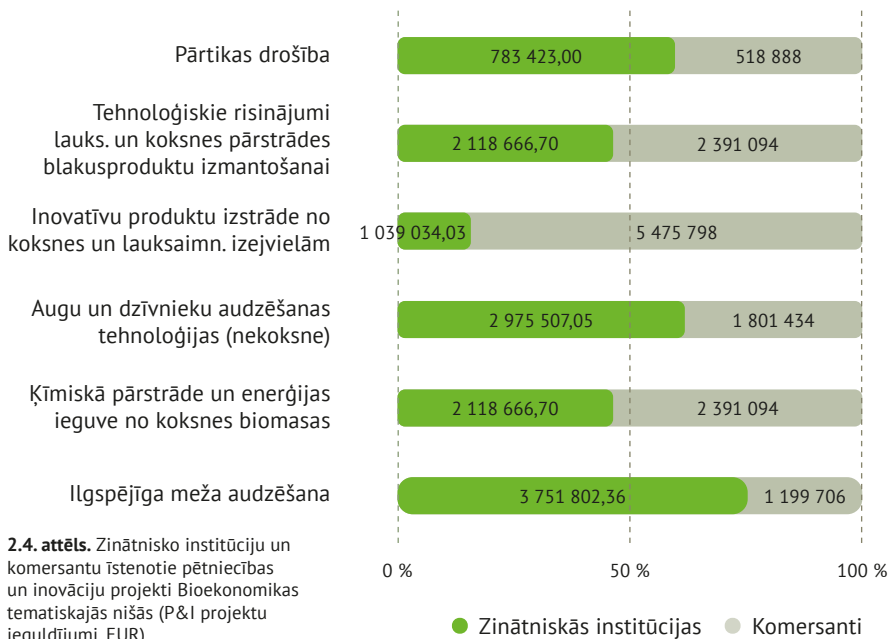
¹⁰ Informatīvais ziņojums: VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS STRATĒGIJAS MONITORINGS, 2017



- Ilgspējīga meža audzēšana
- Ķīmiskā pārstrāde un enerģijas ieguve no koksnes biomasas
- Augu un dzīvnieku audzēšanas tehnoloģijas (nekoksne)
- Inovatīvu produktu izstrāde no koksnes un lauksaimn. izejvielām
- Tehnoloģiskie risinājumi lauks. un koksnes pārstrādes blakusproduktu izmantošanai
- Pārtikas drošība
- Lauku attīstība

*Nišas "ķīmiskā pārstrāde un enerģijas ieguve" un "tehnoloģiskie risinājumi" daļēji pārklājas

2.3. attēls. Pētniecības un inovāciju projektu ieguldījumi (EUR) Bioekonomikas tematiskajās nišās



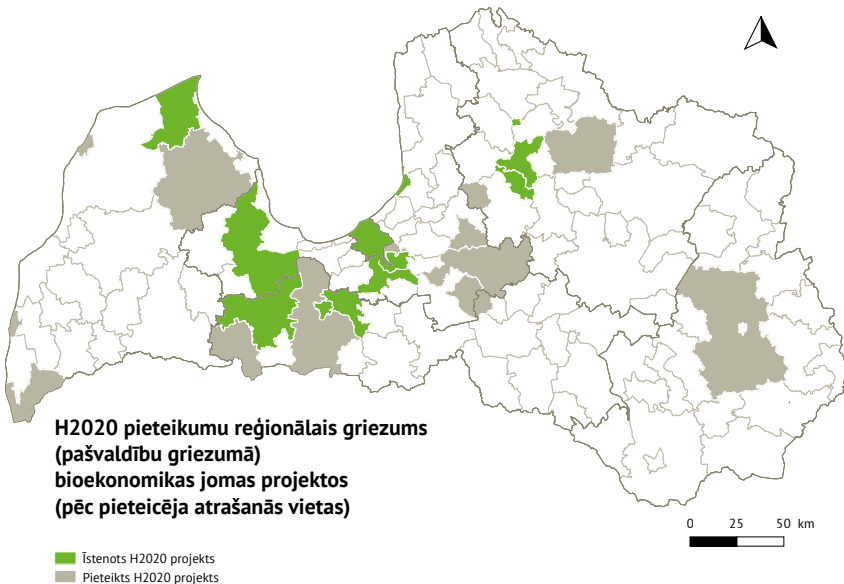
2.4. attēls. Zinātnisko institūciju un komersantu īstenotie pētniecības un inovāciju projekti Bioekonomikas tematiskajās nišās (P&I projektu ieguldījumi, EUR)

- Zinātniskās institūcijas
- Komersanti

2.3. Reģionālais kartējums

Bioekonomikas jomai raksturīga iezīme ir tā, ka vadošās zinātniskās institūcijas atrodas dažādos Latvijas reģionos, ne tikai Rīgas plānošanas reģionā, kas vērojams citās RIS3 jomās. Zemgalē darbojas LLU un ar to saistītie zinātniskie institūti, Latgales reģionā – Daugavpils Universitāte un Rēzeknes Tehnoloģiju augstskola, Vidzemē – Vides risinājumu institūts, bet AREI izvietots 4 dažādās vietās Latvijā. Īpaši izteikti reģionālā

izklīde redzama pēc “Apvārsnis 2020” projektu pieteicēju atrašanās vietas (**skatīt 2.5. attēlu**). Pārējās RIS3 jomās pārsvarā projektu pieteicēji un it īpaši finansējuma saņēmēji atrodas Rīgā vai Rīgas plānošanas reģionā, savukārt Bioekonomikā iezīmējamā plašāka izklīde, kas tikai apstiprina to, ka Bioekonomika ir joma ar būtisku ietekmi uz reģionālo attīstību.



2.5. attēls. Projektu finansējums pēc institūciju atrašanās vietas “Apvārsnis 2020” ietvarprogrammā no 2014. līdz 2019. gada jūlijam tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika”

3

Pētniecības un inovāciju kapacitāte Bioekonomikā

3.1. Cilvēkresursi zinātniskajās institūcijās

Būtisks nosacījums jomas attīstībai caur pētniecību un inovācijām ir pietiekami cilvēkresursi, kas iesaistīti tieši pētniecībā un attīstībā. Kopumā ar Bioekonomiku saistītajās *OECD* zinātnes un tehnoloģiju nozarēs un apakšnozarēs, kas definētas RIS3 pirmajā monitoringā ziņojumā¹¹ (izņemot fiziku, būvniecību un matemātiku, kur darbojas ievērojams skaits pētnieku, bet ir ierobežota iespēja noteikt sasaisti ar nozari), pēc NZIDIS datiem 2019. gadā bija nodarbināti vairāk nekā 1600 zinātniskā personāla, kas veido ap 35 % no visa zinātniskā personāla Latvijā. Lielākā daļa zinātniskā personāla ar Bioekonomiku saistītās nozarēs nodarbināta lielākajās universitātēs – LLU, LU un RTU –, kā arī SILAVA, BIOR, LVKĶI un AREI (**skatīt 3.1. attēlu**).

Kopumā ar Bioekonomiku saistītās nozarēs vidēji ir nedaudz vairāk pētnieku un mazāk vadošo pētnieku nekā Latvijā kopumā, tomēr zinātniskā personāla vidējais vecums amatu sadalījumā neatšķiras no Latvijas vidējiem rādītājiem. Zinātniskais personāls Bioekonomikas jomā visplašāk ir pārstāvēts vecuma grupā no 30 līdz 35 gadiem, kas ir labs priekšnosacījums, lai veidotos pakāpeniska paaudžu nomainīšana, tomēr, apskatot vecuma struktūru, vērojams neliels iztrūkums zinātniskajam personālam vecuma grupā no 50 līdz 55 gadiem, kas varētu būt skaidrojams ar to, ka pirmajos gados pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas zinātnē neienāca jaunā paaudze (**skatīt 3.2. un 3.3. attēlu**).

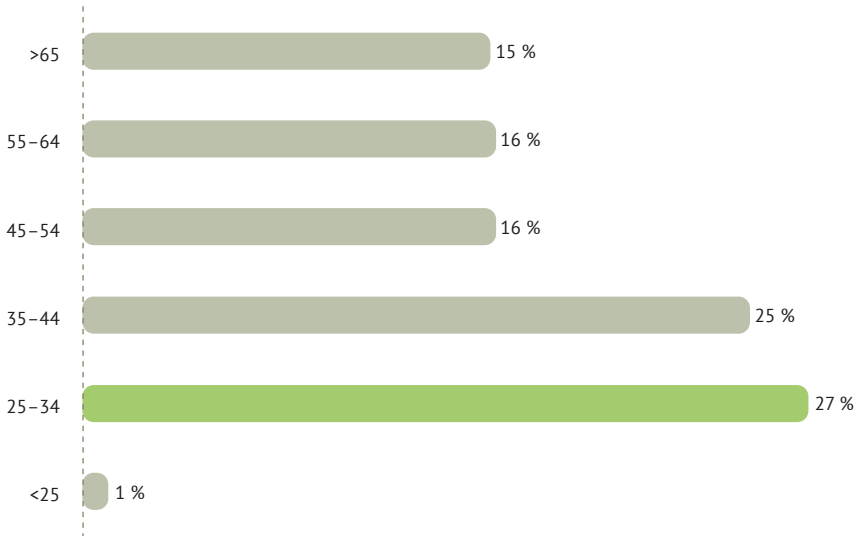
Zinātniskā institūcija	Personāls
LU*	423
RTU*	324
LLU*	243
SILAVA	117
BIOR	93
LVKĶI	80
AREI	59

Zinātniskā institūcija	Personāls
DU*	45
Dārzkopības Institūts	40
DU LHEI	38
Vides risinājumu institūts	35
LAAPC	11
BALTIC STUDIES CENTRE	4

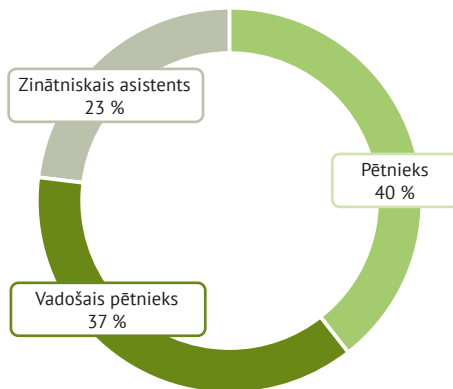
*aptuveni dati

3.1. attēls. Zinātniskā personāla skaits ar Bioekonomiku saistītās zinātniskajās institūcijās un nozarēs (NZIDIS, 2019)

¹¹ Informatīvais ziņojums: VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS STRATĒGIJAS MONITORINGS, 2017



3.2. attēls. Vecuma struktūra zinātniskajam personālam 2019. gadā ar Bioekonomiku saistītās nozarēs (NZIDIS, 2019)



3.3. attēls. Zinātniskā personāla sadalījums pēc ievēlētā amata 2019. gadā ar Bioekonomiku saistītās nozarēs (NZIDIS, 2019)

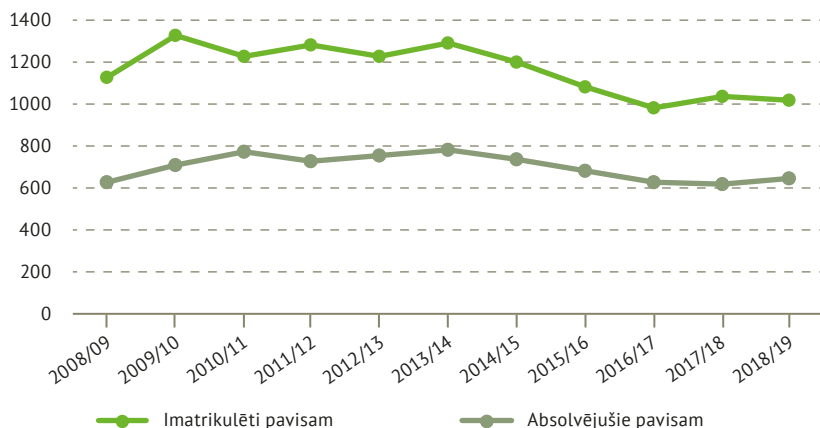
3.2. Studējošie

P&I sistēmas ilgtspējīgas attīstības pamatā ir stabila cilvēkkapitāla ataudze, par ko var spriest pēc studējošo un

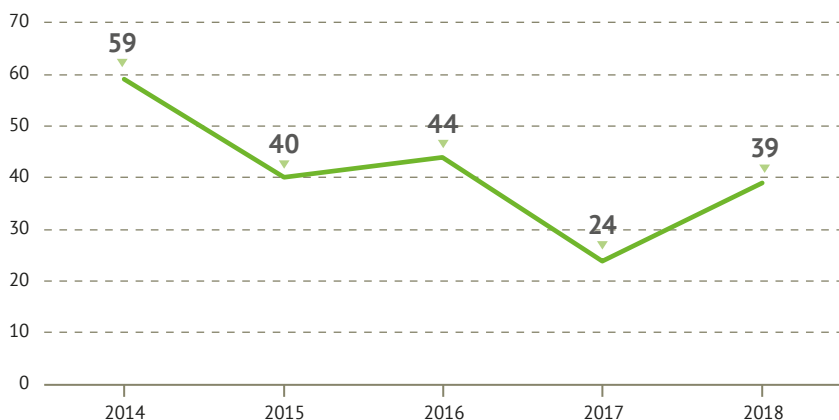
absolventu dinamikas un doktorantu un jauno pētnieku skaita pieauguma. Kopumā visās RIS3 specializācijās

jomās ir vērojama absolventu skaita samazināšanās bakalaura un maģistra studiju programmās un arī doktorantūrā. Bakalaura un maģistra studiju programmās, kas cieši saistītas ar Bioekonomikas jomu (kopumā 51 studiju programmā), pēdējos trijos gados imatrikulēto studentu un absolventu skaits ir stabilizējies (**skatīt 3.4. attēlu**).

Doktorantūras absolventu skaita dinamika ar Bioekonomiku saistītās tēmās ir viļņveidīga (**skatīt 3.5. attēlu**), un absolventu skaits šajās programmās ir līdzīgs ar pārējām RIS3 nozarēm, tomēr pozitīvi ir tas, ka negatīvā tendence pēc 2014. gada ES mērķstipendiju programmas doktorantūras studentiem beigšanās nav tik izteikta kā sociālajās un humanitārajās zinātnēs.



3.4. attēls. Studējošo skaita dinamika ar Bioekonomiku cieši saistītās studiju programmās (51) pēdējos 10 gados



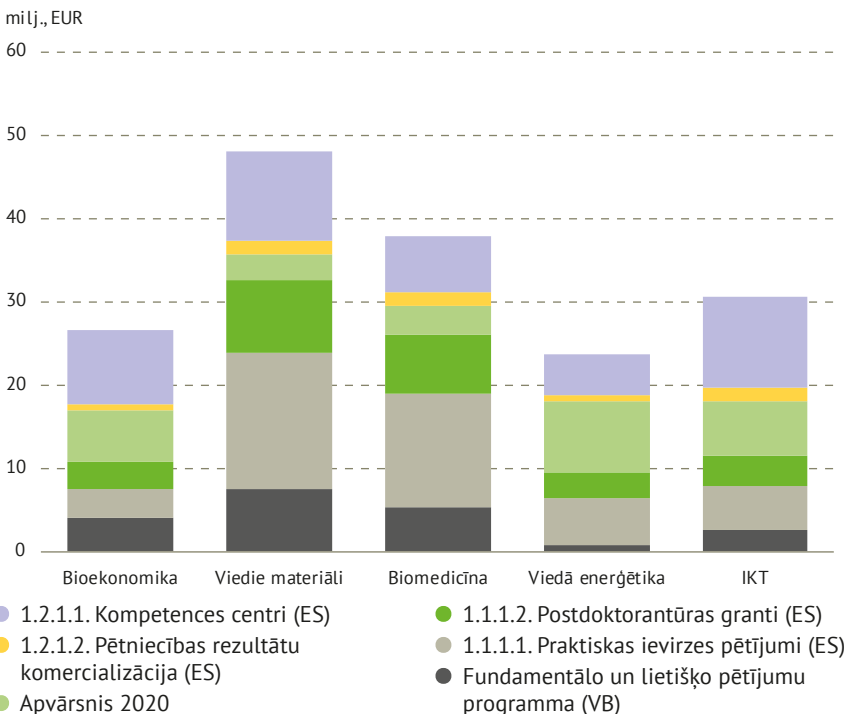
3.5. attēls. Doktorantūras absolventu skaits ar Bioekonomiku saistītās tēmās 2014.–2018. gadā

Bioekonomikas jomā visplašāko studiju programmu loku piedāvā LLU (**skatīt 3.6. attēlu**), savukārt vairākas koledžas programmas piedāvā apgūt gan Olaines Mehānikas un tehnoloģijas koledža, LLU, LU, DU un RTU, savukārt bakalaura un

maģistra līmenī visplašāko programmu loku piedāvā LLU, kā arī LU, RTU un DU. Doktora studiju programmas visvairāk piedāvā zinātniskās institūcijas LLU, LU un RTU, kur ir arī nozarē lielākais zinātniskā personāla skaits.

3.6. attēls. Studiju programmu skaits ar Bioekonomiku saistītās jomās plašā skatījumā 2018./2019. gadā

Izglītības programmas grupa/ Izglītības iestāde	LLU	LU	RTU	DU	RTA	OMTK	LiepU	Mal- navas koledža	RSU	PIKC RTK	ViA
Arhitektūra un pilsētu plānošana	7	1	3								
Būvniecība un būvzinātnes	2										1
Citas inženierzinātnes	1				3						
Dzīvās dabas zinātnes		3		4							
Enerģētika	1										
Fizikālās zinātnes		9	3	2							
Ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija			3			1					
Kokapstrādes tehnoloģijas un izstrādājumu izgatavošana	3									1	
Lauksaimniecība	4							1			
Mašīnzinības	3										
Mehānika un metālapstrāde			2								
Mežsaimniecība	7										
Pārtikas ražošanas tehnoloģijas un izstrādājumu izgatavošana	4				1	2					
Sociālās un cilvēkrīcības zinātnes	1		1						1		
Vadība un administrēšana	1				1						
Veterinārija	3										
Vides aizsardzība	3	3	3	2		1	2				
Kopā	40	16	15	8	5	4	2	1	1	1	1



3.7. attēls. Finansējums P&A pēc finansējuma avota pa RIS3 jomām (2014.–2018. gads)

Bioekonomikas jomā pēc NZIDIS datiem 2019. gadā bija nodarbināta aptuveni trešdaļa no visa zinātniskā personāla Latvijā, zinātniskais personāls nodarbināts pārsvarā lielākajās universitātēs – LLU, LU un RTU –, kā arī SILAVA, BIOR, LVKĶI un AREI. Tomēr Bioekonomikas jomā darbojas arī nelieli zinātniskie institūti pēc personāla skaita, kas spēj piesaistīt pētījumiem ārvalstu finansējumu un parādīt sniegumu ar zinātniskajām publikācijām, neskatoties uz ierobežoto personāla skaitu, piemēram, *Baltic Studies Centre* (apstiprināti 6 “Apvārsnis 2020” projekti Bioekonomikā) un LAAPC (apstiprināts 1 “Apvārsnis 2020” projekts Bioekonomikā). Neskatoties uz to, ka Bioekonomikā nodarbināta ievērojama daļa zinātniskā personāla, jomā

piesaistītais finansējums dažādos P&A finanšu instrumentos (2014.–2018. gadā) ir viens no zemākajiem starp RIS3 jomām (**skatīt 3.7. attēlu**). Bioekonomikas jomā ir labi priekšnosacījumi, lai veidotos pakāpeniska paaudžu nomaīņa, jo šobrīd ievērojamu daļu veido personāls vecuma grupā no 30 līdz 35 gadiem. Pietiekamu P&A personāla ataudzi varētu nodrošināt arī tas, ka Bioekonomikas jomā pēdējos trīs gados imatrikulēto studentu un absolventu skaits ir stabilizējies. Tomēr šķērslis personāla ataudzei varētu būt tas, ka Bioekonomikas jomā ir neliels doktorantūras absolventu skaits (no 60 absolvējušajiem 2014. gadā līdz nedaudz virs 20 – 2017. gadā), kas apgrūtinās jauna zinātniskā personāla ienākšanu zinātniskajās institūcijās.

4

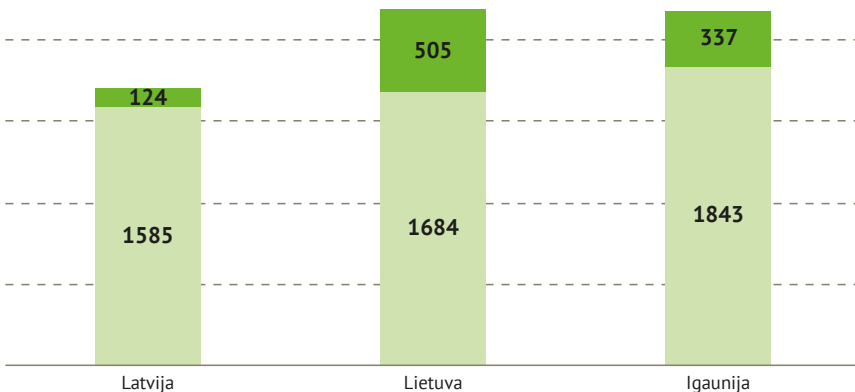
Pētniecības izcilība

4.1. Zinātniskās publikācijas Bioekonomikā

Zinātniskās publikācijas papildus piesaistītajam P&I finansējumam ir nozīmīga mēraukla, kas parāda Bioekonomikas jomas zinātnē notiekošos procesus, piemēram, aktivitāti zinātnē, kā arī ļauj identificēt izcilību (arī zinātnisko institūciju līmenī). Zinātnisko publikāciju tematiskais, kvalitātes un kvantitātes kartējums Bioekonomikas jomā par laika periodu no 2014. līdz 2018. gadam *Web of Science* datubāzē veikts, izmantojot *Incites* rīku, atlasot Bioekonomikai atbilstošas pētījumu tēmas (kopumā 19).

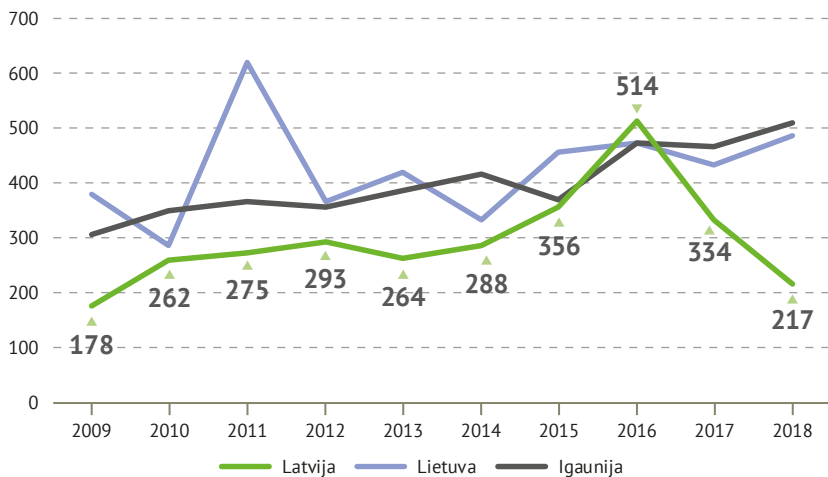
Latvijas zinātnisko publikāciju sniegums, salīdzinot ar pārējām Baltijas valstīm, nedaudz atpaliek kvantitatē (publikāciju kopskaits), kvalitātē (citējumu kopskaits un % no rakstiem top 10 % citētāko nozares žurnālu) un sadarbībā ar

nozari (**skatīt 4.1. un 4.3. attēlu**). Apskatot publikāciju skaitu pēdējo 10 gadu dinamikā, publikāciju skaits no Latvijas Bioekonomikā no 2009. līdz 2016. gadam pieauga, bet pēc tam vērojams kritums apjomā, kas varētu būt skaidrojams ar ES mērķstipendiju programmas doktorantūras studentiem beigšanos (**skatīt 4.2. attēlu**). Savukārt Bioekonomikas jomas zinātnisko publikāciju īpatsvars Latvijā no valsts kopējā publikāciju apjoma ir augstākais starp Baltijas valstīm, ES un pasaules vidējo rādītāju (**skatīt 4.4. attēlu**). Savukārt starp RIS3 jomām Latvijā Bioekonomikas jomas zinātnisko publikāciju īpatsvars ir trešajā vietā, apjoma ziņā atpaliekot no Biomedicīnas un Viedo materiālu jomām.

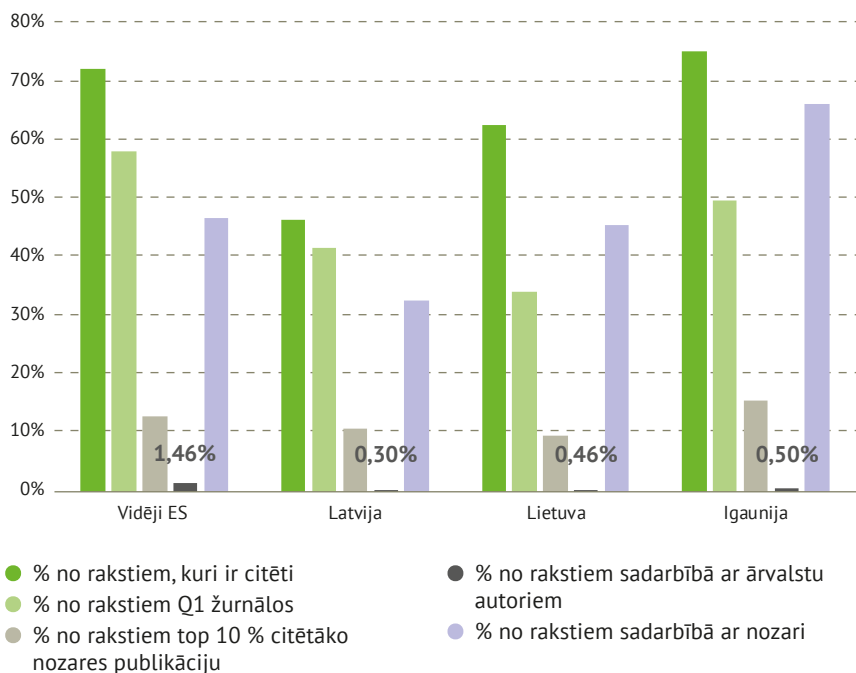


- Brīvpieejas publikācijas
- Publikācijas Bioekonomikā (bez brīvpieejas)

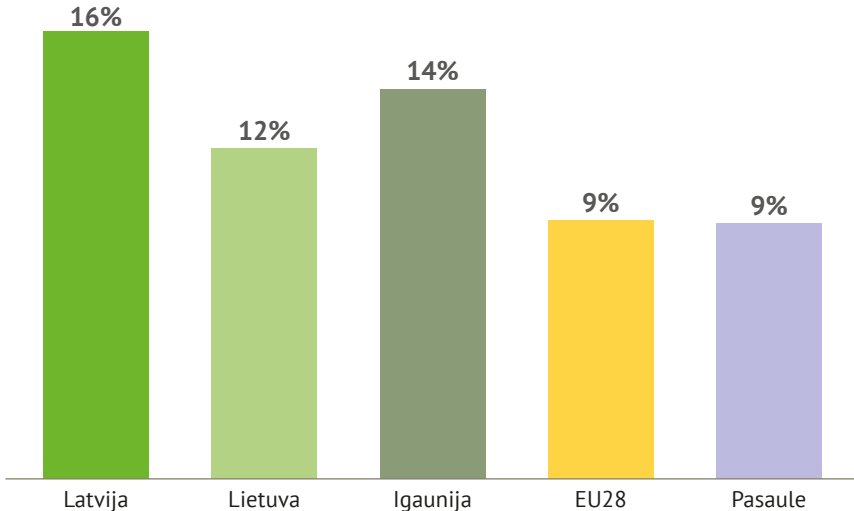
4.1. attēls. Publikāciju kopskaits un atvērto publikāciju īpatsvars Bioekonomikā Baltijas valstīs (*Web of Science*, 2014.–2018. gads)



4.2. attēls. Publikāciju skaita dinamika Bioekonomikā Baltijas valstīs (Web of Science, 2009.–2018. gads)



4.3. attēls. Zinātniskās publikācijas Bioekonomikā Baltijas valstīs un ES (Web of Science, 2014.–2018. gads)



4.4. attēls. Zinātnisko publikāciju īpatsvars Bioekonomikā no kopējā publikāciju skaita Baltijas valstīs, ES un visā pasaulē (*Web of Science*, 2014.–2018. gads)

4.2. Pētniecības izcilība Bioekonomikā

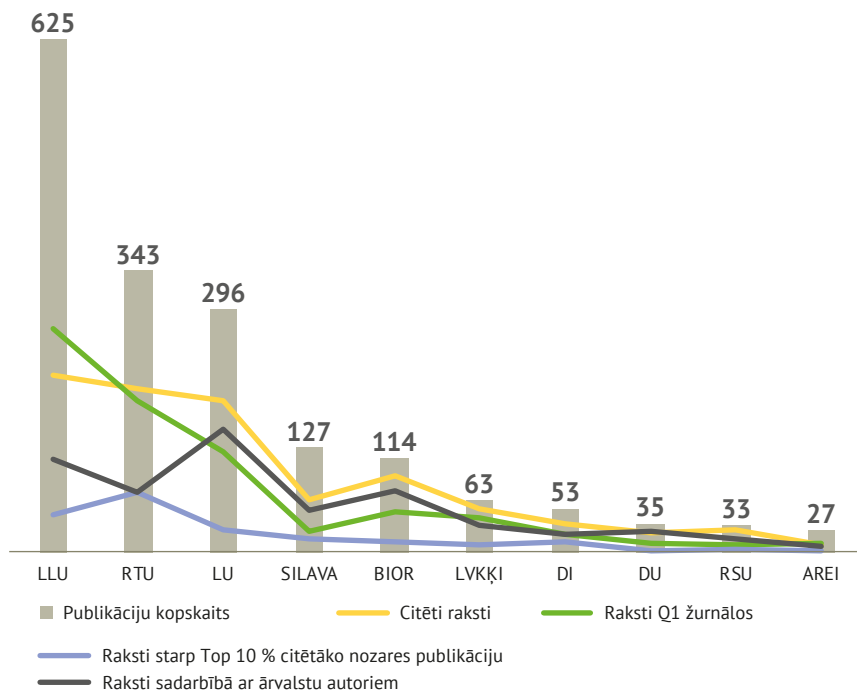
Bioekonomikas jomā no 2014. līdz 2018. gadam visvairāk zinātnisko publikāciju ir institūcijām, kurās ir arī augstākais zinātnē nodarbināto skaits (**skatīt 3.1. un 4.5. attēlu**). Publikāciju skaita ziņā pirmajā vietā ir LLU ar gandrīz divtikt publikācijām kā nākamajai ZI pēc publikāciju skaita – RTU. Augsto publikāciju skaitu Bioekonomikā no LLU varētu būt ietekmējis tas, ka Bioekonomikas jomā visvairāk publikāciju no Latvijas ir tieši LLU izdotajos žurnālos (**skatīt 4.6. attēlu**). Tomēr kvalitatīvo rādītāju ziņā LU un RTU neatpaliek no LLU, tām ir līdzīgs skaits citētu publikāciju. LU ir vairāk publikāciju sadarbībā ar ārvalstu autoriem, un RTU ir vairāk publikāciju nozares citētākajos top 10 žurnālos nekā LLU.

Bioekonomikas jomā kopumā no 2014. līdz 2018. gadam publicētas 1689 publikācijas, kopumā par

19 dažādām tēmām, kur to visvairāk ir par lauksaimniecības tēmām (**skatīt 4.7. attēlu**). Savukārt, salīdzinot Latvijas zinātniskās publikācijas par dažādām tēmām Bioekonomikā ar šo pašu tēmu ES vidējiem rādītājiem, tēmā “Zaļa un ilgtspējīga zinātne un tehnoloģijas” vērojama gan ekselence pētniecībā, gan kapacitāte, kas pārsniedz ES vidējos rādītājus šajā tēmā. Tēmā “Zaļa un ilgtspējīga zinātne un tehnoloģijas” publikāciju kvalitāte (*Category Normalized Citation Impact*) ir ievērojami augstāka par ES28 vidējo un kvantitāte ir virs vidējā Latvijas un ES rādītāja, pateicoties plašajam iesaistīto ZI lokam – RTU, RTU VASSI, BSC, LU un LVKĶI. Zivsaimniecības tēmā, kur darbojas BIOR pētnieki, vērojama zinātniskā ekselence, bet neliela zinātniskā kapacitāte. Līdzīga situācija ar augstu publikāciju kvalitāti, bet nelielu zinātnisko rakstu skaitu vērojama arī

agronomijas tēmā salīdzinājumā ar šīs pašas tēmas ES vidējiem rādītājiem. Arī ekoloģijas, saldūdens un jūras bioloģijas, lauksaimniecības inženierzinātnes, veterinārās un vides zinātnes tēmās kvalitāte ir virs ES28 vidējās, bet ir vieta

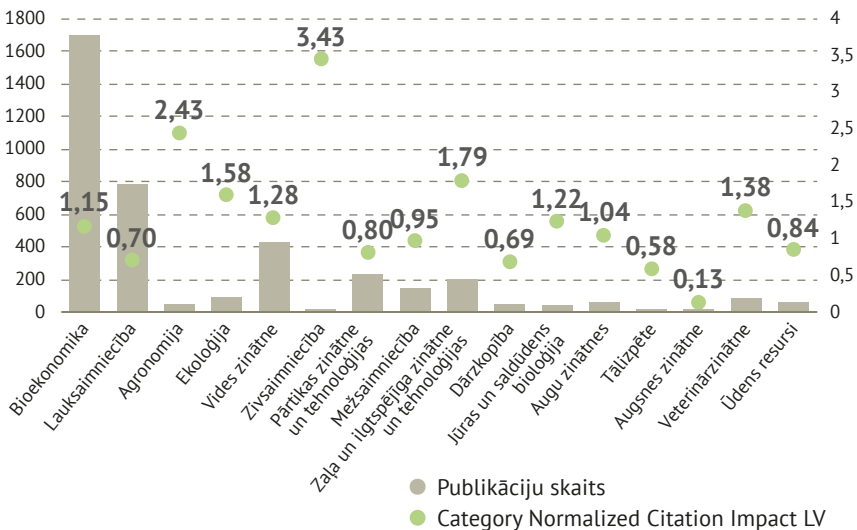
kapacitātes audzēšanai. Savukārt pārtikas zinātnes, mežsaimniecības, augu zinātnes un lauksaimniecības tēmās vērojama pietiekama zinātniskā kapacitāte, bet ir vieta kvalitātes izaugsmei, lai tuvotos vidējam ES28 līmenim.



4.5. attēls. Zinātniskās publikācijas Bioekonomikā zinātniskajās institūcijās (Web of Science, 2014.–2018. gads)

4.6. attēls. Top 5 žurnāli, kuros visvairāk publicētas publikācijas Bioekonomikas jomā no Latvijas (*Web of Science*, 2014.–2018. gads)

Zinātniskais žurnāls	Izdevējs	Publikāciju skaits	Citējumi	Citēti dokumenti (%)	Category Normalized Citation Impact	Journal Normalized Citation Impact
15 th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE: ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT	LLU	120	40	20.00	0.88	0.69
14 th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE: ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT	LLU	72	50	31.94	1.30	1.01
NORDIC VIEW TO SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT	LLU	67	7	10.45	0.09	0.00
13 th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT	LLU	63	45	50.79	1.56	0.96
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE – ENVIRONMENTAL AND CLIMATE TECHNOLOGIES, CONECT 2015	RTU VASSI	53	165	90.57	3.89	1.09



4.7. attēls. Publikāciju kopskaits un *Normalized Citation Impact* salīdzinājumā starp Bioekonomikas tēmām (*Web of Science*, 2014.–2018. gads, Latvija)

Kopumā zinātnisko publikāciju rādītāji Bioekonomikā atspoguļo gan kapacitātes, gan kvalitātes dimensiju tēmu un zinātnisko institūciju līmeni papildus piesaistītajam P&I finansējumam. Latvijā ir augstākais publikāciju īpatsvars Bioekonomikā no valsts kopējā publikāciju skaita starp Baltijas valstīm un vidēji ES un pasaulē (**skatīt 4.4. attēlu**), ko, visticamāk, veicinājis tas, ka LLU, institūcija ar visplašāko tematisko pārklājumu Bioekonomikā Latvijā, izceļas ar augstu publikāciju skaitu šajā jomā. Augsto publikāciju skaitu no LLU, visticamāk, palīdz nodrošināt tas, ka Bioekonomikas jomā visvairāk publikāciju (*Web of Science*, 2014.–2018. gads) no Latvijas ir tieši LLU izdotajos žurnālos. Savukārt Latvijas zinātnisko publikāciju sniegums, salīdzinot ar pārējām Baltijas valstīm, nedaudz atpaliek kvantitatīvē (publikāciju kopskaits), kvalitātē (citējumu kopskaits un % no rakstiem top 10 % citētāko nozares žurnālu) un sadarbībā ar nozari. Tieši kvalitātes dimensijā

LU, RTU, LLU ir līdzīgs skaits citētu publikāciju Bioekonomikā, bet LLU ir vairāk publikāciju Q1 žurnālos, LU ir vairāk publikāciju sadarbībā ar ārvalstu autoriem un RTU ir vairāk publikāciju nozares citētākajos top 10 žurnālos. Tomēr, ņemot vērā zemo Latvijas P&I finansējumu, ir apsveicami, ka ir izdevies audzēt kapacitāti un izcilību vairākās Bioekonomikas tēmās, piemēram, tēmā “Zaļa un ilgtspējīga zinātne un tehnoloģijas”, pateicoties plašajam iesaistīto ZI lokam – RTU, RTU VASSI, BSC, LU un LVKĶI. Zinātniskā izcilība vērojama arī zivsaimniecības un agronomijas tēmās, kur gan ir neliels skaits publikāciju. Arī ekoloģijas, saldūdens un jūras bioloģijas, lauksaimniecības inženierzinātnes, veterinārās un vides zinātnes tēmās kvalitāte ir virs ES28 vidējās, bet ir vieta kapacitātes audzēšanai. Savukārt pārtikas zinātnes, mežsaimniecības, augu zinātnes un lauksaimniecības tēmās ir labi priekšnosacījumi kvalitātes izaugsmei, lai tuvotos vidējam ES28 līmenim.

5

Sadarbība

5.1. Sadarbība nacionālā līmenī

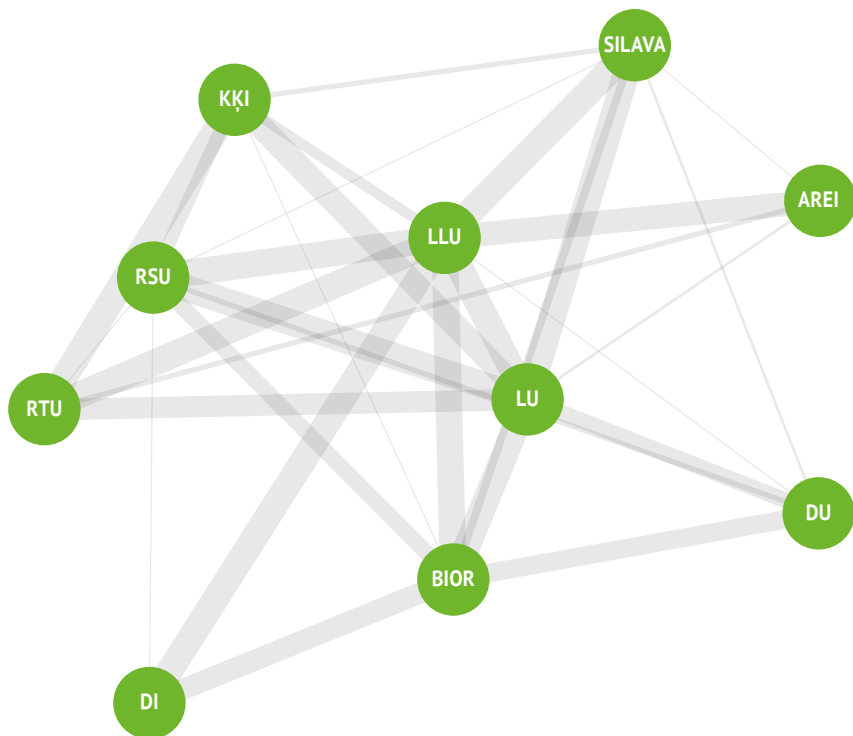
5.1.2. Zinātnisko institūciju sadarbība

Publikāciju skaits no 2014. līdz 2018. gadam Bioekonomikas jomā *Web of Science* datubāzē visaugstākais ir trim universitātēm – LU, LLU un RTU (**skatīt 4.5. attēlu**), bet, savstarpēji rakstot koppublicācijas, intensīvi sadarbojas LLU, RTU, LU un RSU, ap kurām veidojas sadarbības tīkli ar zinātniskajām institūcijām (**skatīt 5.1. attēlu**). Savukārt Bioekonomikas jomā LLU, LU, RSU, SILAVA un BIOR sadarbojas ar augstāku institūciju skaitu (7–9), visticamāk, plašāka institūciju tematiskā pārklājuma dēļ. Visvairāk koppublicāciju Bioekonomikas tēmās ir LU un BIOR (43), LLU un LU (23) un LLU un SILAVA (19), kas norāda uz pozitīvu tendenci savstarpēji sadarboties gan dažādām universitātēm, gan zinātniskajiem institūtiem un universitātēm. Savukārt augstvērtīgākie raksti, savstarpēji sadarbojoties, (top 3 *Category Normalized Citation Impact*) tapuši RSU sadarbībā ar

SILAVA un Dārzkopības institūtu, kā arī RTU sadarbībā ar LU.

Pētniecības un inovāciju projektos dažādos finanšu instrumentos periodā no 2014. līdz 2018. gadam zinātniskās institūcijas savā starpā Bioekonomikas jomā ir sadarbojušās Fundamentālo un lietišķo pētījumu programmā, Praktisko pētījumu un Pēcdoktorantūras programmā, bet “Apvārsnis 2020” ar Bioekonomiku saistītos projektos nav vērojama Latvijas zinātnisko institūciju savstarpējā sadarbība, jo šajos projektos partneri no Latvijas līdzās zinātniskajām institūcijām pārsvarā ir bijušas NVO un pašvaldības.

Kopumā vērojama pozitīva tendence Latvijas ZI intensīvi sadarboties pētniecības un inovāciju projektos dažādos finanšu instrumentos un sadarbības rezultātā publicēt augstas kvalitātes zinātniskos rakstus.



5.1. attēls. Koppublikācijas Bioekonomikā Latvijas zinātniskajām institūcijām (*Web of Science*, 2014.–2018. gads)

5.1.3. Sadarbība ar nozari

Latvijā Bioekonomikas jomā izteikta ZI sadarbība ar uzņēmumiem vērojama pārtikas un mežsaimniecības tēmās, kur ievērojams skaits uzņēmēju pasūtītu pētījumu Latvijas zinātniskajās institūcijās veikti, pateicoties pārtikas nozares un meža nozares kompetences centriem.

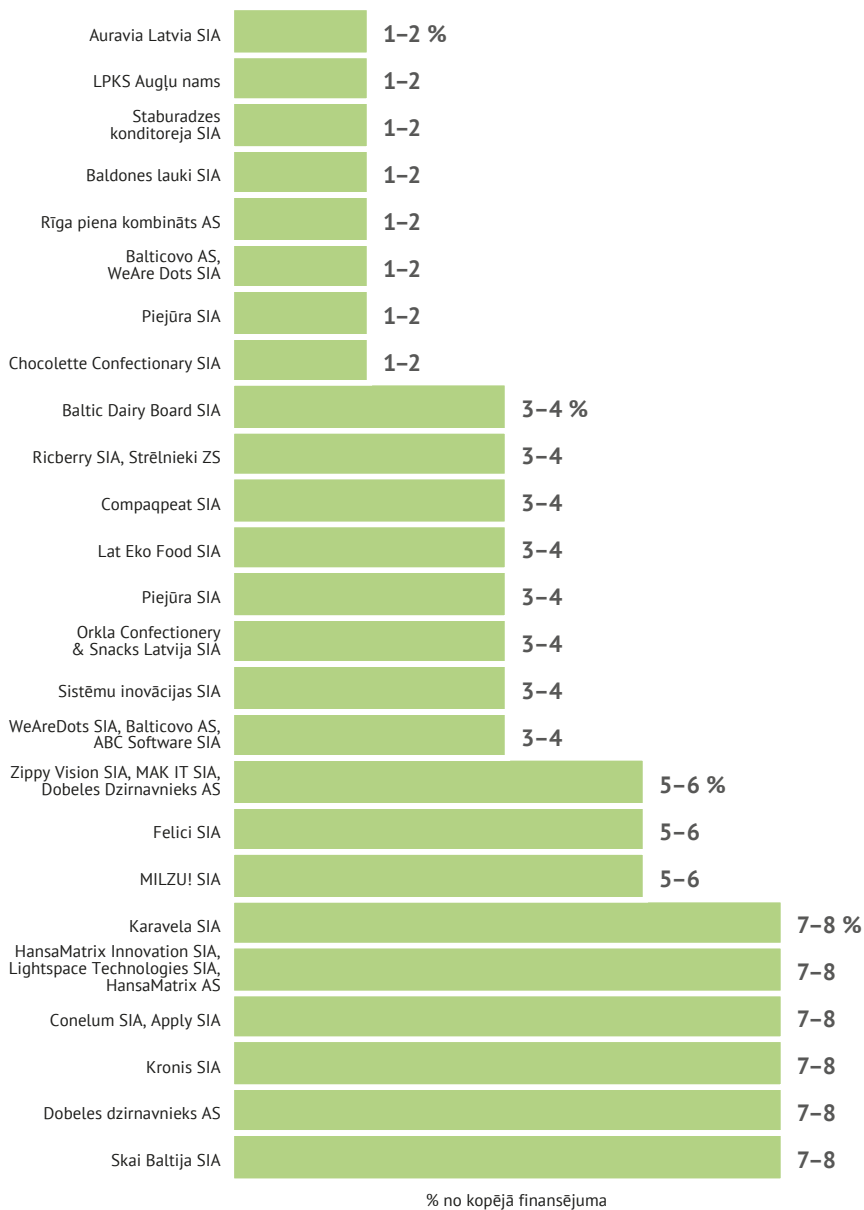
Šajos kompetences centros atbalstu guvuši Latvijas uzņēmumi produktu izstrādei un dažādu problēmu risināšanai (**skatīt 5.2. un 5.3. attēlu**). ZI sadarbojas ar uzņēmumiem arī citās ar Bioekonomiku saistītās tēmās citos finanšu instrumentos. Savukārt zinātnisko publikāciju daļa,

kas tapusi sadarbībā ar nozari par Bioekonomiku saistītām tēmām Latvijā (**skatīt 4.3. attēlu**), ir zemāka nekā ES vidēji un Lietuvā un Igaunijā.

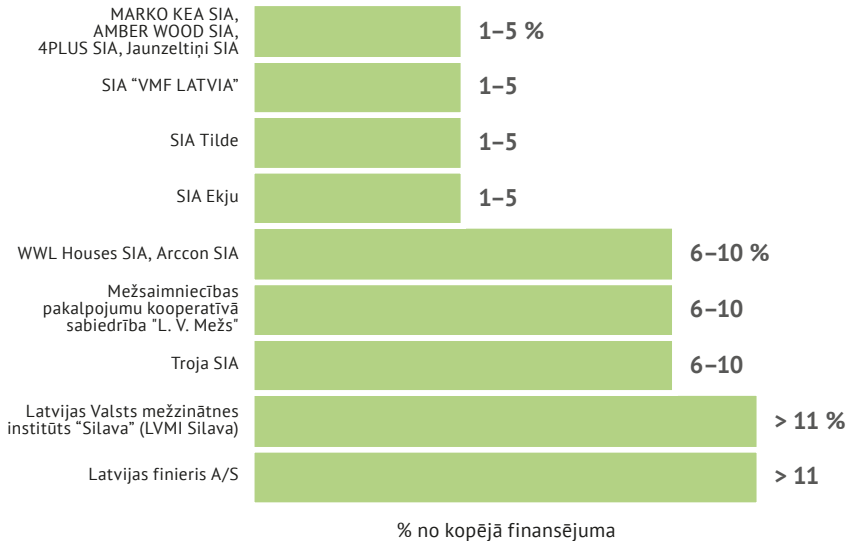
Mērķtiecīga sadarbība ar uzņēmumiem vērojama bioloģiskajos resursos bāzēto biotehnoloģiju virzienā, kur spēcīgs spēlētājs ir Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts un A/S "Latvijas finieris" un pētītās tēmas ir bioetanolis, koksnes ražošanas blakusproduktu pārstrāde (lignīns, betulīns). Savukārt mežsaimniecības virzienā sadarbībā ar nozari attīstītās tēmas ir efektīva mežu apsaimniekošana, koksnes pieauguma veicināšanas un zaudējumu mazināšanas stratēģijas, kaitēkļi mežsaimniecībā, mežaudžu noturība pret klimata pārmaiņām, efektīva un ilgtspējīga koksnes piegāde, kur spēcīgs spēlētājs ir LVMI "Silava", kas sadarbojas ar vairākiem uzņēmumiem, kuri darbojas ar koksnes produktu ražošanu un mežsaimniecību (**skatīt 5.3. attēlu**). Savukārt pārtikas virzienā sadarbībā ar uzņēmumiem tiek veikti pētījumi "Jauni un inovatīvi produkti", "Pārtikas uzglabāšanas tehnoloģijas" un "Pārtikas drošība", kur spēcīgi spēlētāji ir LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, BIOR un LU. LLU PTF ir pieredzējuši pētījumu veikšanā pēc uzņēmumu pasūtījuma. Pārtikas nozares kompetences centrā atbalstu pētījumu veikšanai guvis ievērojams skaits nozares uzņēmumu (**skatīt 5.2. attēlu**). Savukārt pēcdoktorantūras programmā LLU partneri ir A/S "Smiltenes piens", SIA "LLU Mācību un pētījumu saimniecība" un LU Mikrobioloģijas un Biotehnoloģijas institūts. Lauksaimniecībā

augkopības/agronomijas virzienā ir vairāki nozīmīgi spēlētāji – LLU, LLU SIA "Latvijas Augu aizsardzības un pētniecības centrs", Dārzkopības institūts, AREI, LU un Vides risinājumu institūts, kas atspoguļo arī sekmīgajā ES fondu apguvē un zinātnisko rakstu augstajā kvalitātē. Šajās virzienā plaši tiek pētītas dažādas tēmas – slimības un produktivitāte graudkopībā, dārzeņu un augļu audzēšanas un apstrādes tehnoloģijas, bioloģiskā lauksaimniecība, ilgtspējība, produktivitāte, kaitēkļi un daudzveidības palielināšana, tomēr šajos virzienos ir maz komercializācijas projektu sadarbībā ar uzņēmumiem. Praktisko pētījumu programmā atbalstu "Medicīnisko un aromātisko augu ģenētiskās daudzveidības palielināšana" guvis SIA "FIELD AND FOREST". Lopkopībā tiek pētīti ģenētiskie resursi, slimības un lopbarība, kur nozīmīgi spēlētāji ir LLU un BIOR un kā LLU partneri pēcdoktorantūras programmā darbojas SIA "Latvijas šķirnes dzīvnieku audzētāju savienība" un SIA "Māras Brieži". Pēcdoktorantūras programmā Latgales zilo mālu izmantošanas izpētē sadarbojas Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Daugavpils Universitāte, Vides risinājumu institūts un SIA "Lat Cosmetics".

Latvijā Bioekonomikas jomā ZI sadarbība ar uzņēmumiem vērojama pārtikas, mežsaimniecības un biotehnoloģiju tēmās, izmantojot pārtikas nozares un meža nozares kompetences centru finansējumu, kā arī citās ar Bioekonomiku saistītās tēmās pēcdoktorantūras un Praktisko pētījumu programmās.



5.2. attēls. Latvijas pārtikas nozares kompetences centrā piesaistītais finansējums % no kopējā finansējuma

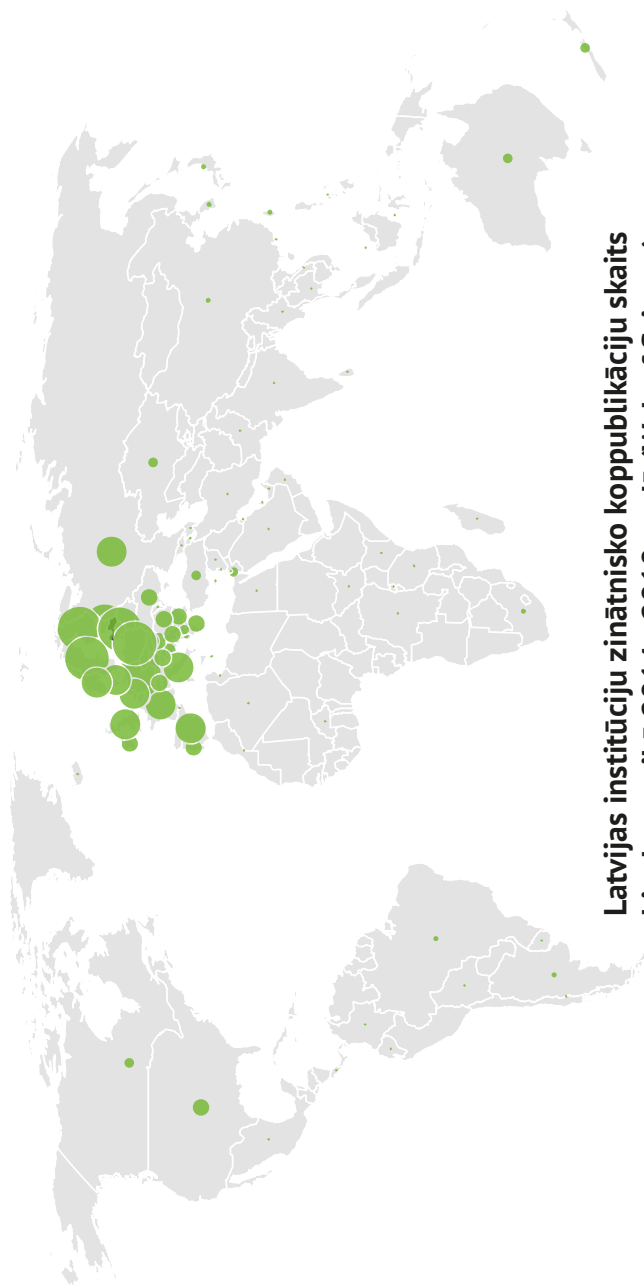


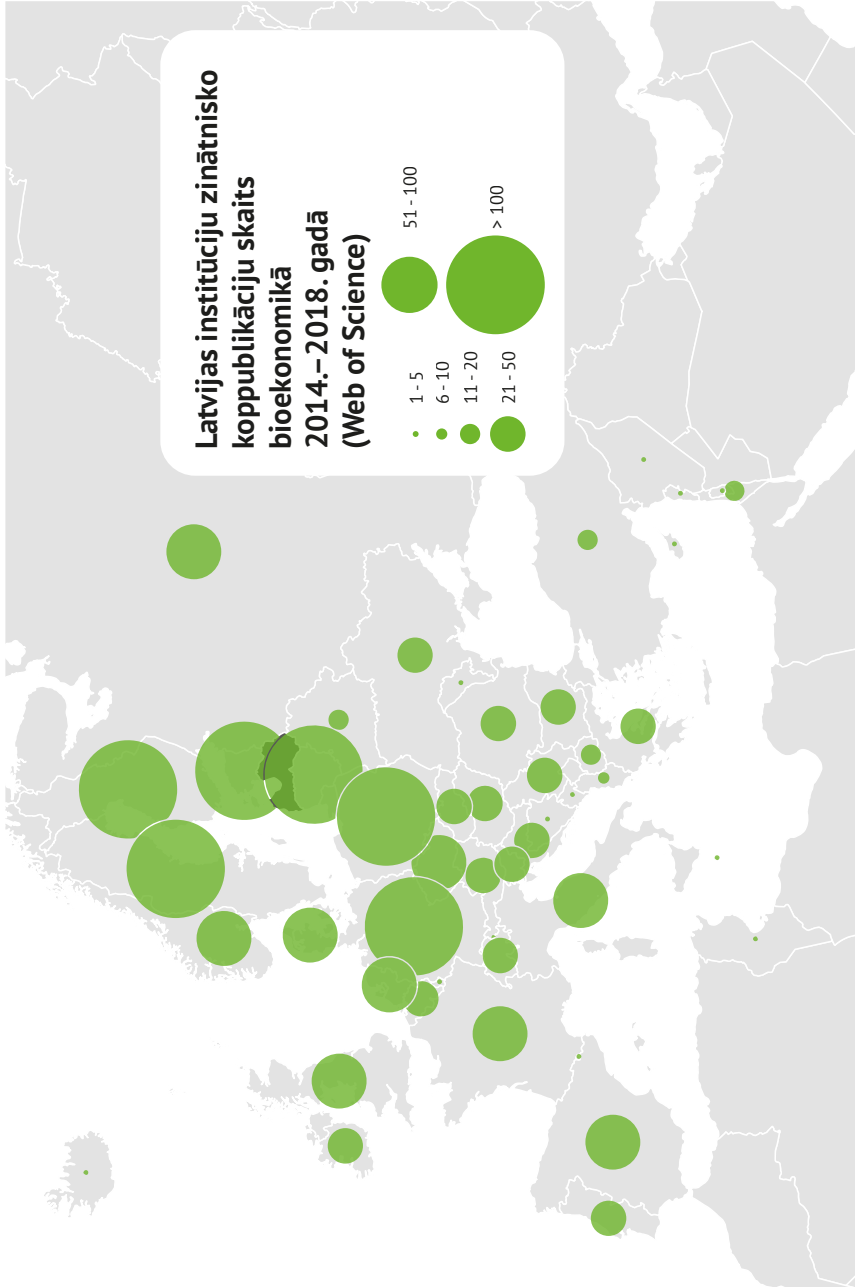
5.3. attēls. Latvijas meža nozares kompetences centrā piesaistītais finansējums % no kopējā finansējuma

5.2. Sadarbība starptautiskā līmenī

Latvijā Bioekonomikas jomā *Web of Science* datubāzē no 2014. līdz 2018. gadam visvairāk publikāciju sadarbībā ar ārvalstu zinātniskajām institūcijām ir trim universitātēm – LU, LLU, RTU – un zinātniskajam institūtam BIOR (**skatīt 4.5. attēlu**). Savukārt augstākais īpatsvars publikācijām sadarbībā ar ārvalstu zinātniskajām institūcijām ir Daugavpils Universitātē, BIOR, LVKĶI un LU, kur tās veido vairāk nekā pusi no katras institūcijas kopējā publikāciju skaita. LLU, zinātniskajai institūcijai ar augstāko publikāciju skaitu Bioekonomikā Latvijā, mazāk nekā piektdaļu veido publikācijas sadarbībā ar ārvalstīm. Apskatot valstis, ar kurām ZI tapušas koppelikācijas Bioekonomikā, vērojama tendence sadarboties pārsvarā ar Eiropas valstīm, īpaši izteikti ar Baltijas jūras reģiona un Centrāleiropas valstīm (**skatīt 5.4. attēlu**), kas, visticamāk, norāda

uz faktu, ka vairākas Bioekonomikas tēmas ir aktuālas tieši šajā reģionā. Neskatoties uz to, ka Bioekonomikā, īpaši ar agronomiju saistītās tēmās, rezultātu izplatīšanai piemīt klimata ierobežojumi, zinātniskās darbības rezultātu iespējama izplatības areāls ir gana plašs, jo, piemēram, Latvijā tiek selekcionētas arī kultūraugu sugas, kuru izplatības areāls ir Eirāzija un Ziemeļamerika. Visvairāk publikāciju Bioekonomikā (>100) tapušas sadarbībā ar kaimiņvalstīm – Lietuvu un Igauniju –, kā arī Zviedriju, Poliju, Somiju un Vāciju, un pozitīva tendence ir tā, ka arī visvairāk rakstu Q1 žurnālos tapuši sadarbībā ar šīm pašām valstīm. Ievērojami ir arī tas, ka sadarbība Bioekonomikā notiek arī ar Krieviju, ASV, Kanādu, Austrāliju un daudzām citām valstīm, kas norāda uz to, ka tēmas Bioekonomikā ir aktuālas plašākā mērogā, ne tikai vietējā Baltijas jūras reģionā.





5.4. attēls. Latvijas institūciju publikāciju skaits Bioekonomikā ar ārvalstu zinātniskajām institūcijām (Web of Science, 2014.–2018. gadā)

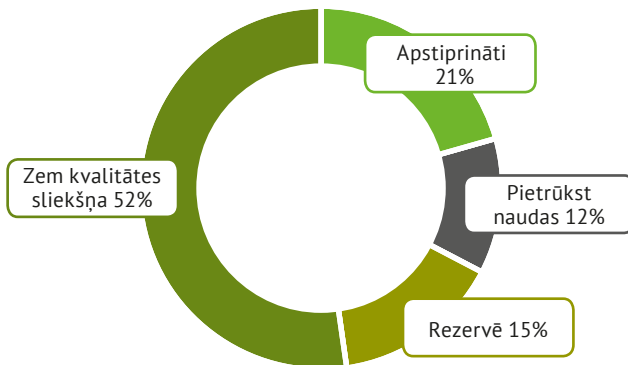
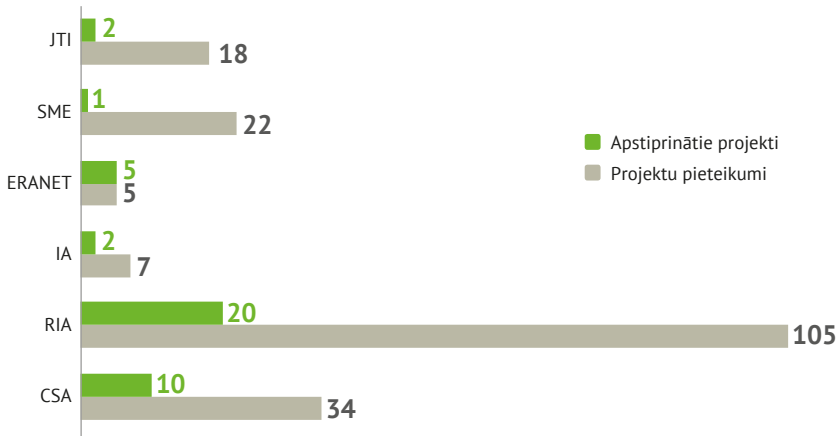
5.2.1. Sekmes “Apvārsnis 2020” ietvarprogrammā

ES pētniecības un inovācijas atbalsta programmā “Apvārsnis 2020” no 2014. gada līdz 2019. gada 24. jūlijam tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika” Latvija ir piesaistījusi 7,9 milj. eiro EK finansējuma, kas veido 10,4 % no visu Latvijas “Apvārsnis 2020” projektu finansējuma. Finansējuma intensitāte šajā tēmā ir augsta, tā veido 0,32 % no visa EK finansējuma. Vairāk nekā puse finansējuma piesaistīta tieši pētniecības un inovāciju projektiem. Latvija ir veiksmīgi iesaistījusies arī Biorūpniecības (BBI) kopuzņēmumā (JU), publiskajā un privātajā partnerībā starp ES un Biorūpniecības konsorciju, divos projektos piesaistot 549 000 eiro finansējuma uz bioloģiskajiem resursiem balstītu naftas aizstājējproduktu attīstīšanai. Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts ir Biorūpniecības konsorcijs asociētais biedrs.

Ietvarprogrammā “Apvārsnis 2020” ar Bioekonomiku cieši saistītajā tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika” no 2014. gada līdz 2019. gada 1. martam no Latvijas bija pieteikts 191 projekts, no kuriem apstiprināti 40, turklāt gandrīz puse (**skatīt 5.5. attēlu**) ir pārvarējuši kvalitātes

sliekšni. Ietvarprogrammā “Apvārsnis 2020” starp RIS3 jomām pēc pieteikto projektu skaita Bioekonomika ir ceturtajā vietā aiz sociālajām un humanitārajām zinātnēm, viedajiem materiāliem un IKT.

Savukārt institūciju griezumā LLU izceļas ar visaugstāko pieteikto projektu skaitu (**skatīt 5.6. attēlu**) ietvarprogrammā “Apvārsnis 2020” par tēmu “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika”, kas likumsakarīgi izriet no LLU plašā Bioekonomikas pētniecības tēmu pārklājuma, ievērojamā personāla un zinātnisko publikāciju skaita. Savukārt zinātniskā personāla skaita ziņā nelielie institūti *Baltic Studies Centre* (tēmas lauku attīstībā), AREI (tēmas bioloģiskajā lauksaimniecībā un lauku attīstībā) un DI pieteikuši vērā ņemamu projektu skaitu attiecībā pret institūcijas izmēru. Turklāt pēc piesaistītā finansējuma apmēra (**skatīt 5.7. attēlu**) starp zinātniskajām institūcijām izceļas *Baltic Studies Centre*, SILAVA, AREI un LVKĶI, kam izdevies piesaistīt augstāko finansējumu savām pētniecības tēmām. Turklāt “Apvārsnis 2020” ar Bioekonomiku saistītos projektos vērojama Latvijas zinātnisko institūciju sadarbība ar Latvijas NVO un pašvaldībām, kur īpaši aktīvas bijušas lauksaimnieku organizācijas.



5.5. attēls. Projektu pieteikumu veidi un sekmes ietvarprogrammā “Apvārsnis 2020” no 2014. gada līdz 2019. gada 1. martam tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika”

5.6. attēls. Ietvarprogrammā "Apvārsnis 2020" no 2014. gada līdz 2019. gada 1. martam gada tēmā "Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika" iesniegtie Latvijas zinātnisko institūciju pieteikumi.

Institūcija	Pieteiktie projekti	Virs sliekšņa (%)	Apstiprināti
LLU	25	36 %	2
BALTIC STUDIES CENTRE	21	62 %	6
SILAVA	15	47 %	4
RTU	13	8 %	0
AREI	10	90 %	3
LU	9	22 %	0
DI	6	67 %	0
LVKĶI	6	17 %	1
BIOR	3	33 %	0
ViA	3	33 %	1
LAAPC	2	100 %	1
Latvijas Zinātņu akadēmija	2	100 %	1
SIA "Pūres dārzkopības pētījumu centrs"	2	50 %	0
Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts	2	50 %	0
VeA	2	50 %	0
LHEI	1	100 %	0

5.7. attēls. Ietvarprogrammā “Apvārsnis 2020” no 2014. gada līdz 2019. gada 1. martam iesniegtie Latvijas zinātnisko institūciju pieteikumi tēmā “Pārtikas nodrošinājums, ilgtspējīga lauksaimniecība un mežsaimniecība, jūras, jūrlietu un iekšzemes ūdeņu pētniecība un bioekonomika”.

		Kopējā atbalsta summa no EK (tk. EUR)	Projektu skaits
Zinātniskās institūcijas	BALTIC STUDIES CENTRE	1,532,624	6
	SILAVA	378,733	4
	AREI	348,706	3
	LVKĶI	327,835	1
	LLU	251,559	2
	ViA	214,125	1
	LAAPC	52,369	1
	Latvijas Zinātņu akadēmija	49,813	1
Citas	Zemnieku Saeima	554,251	4
	Integrētās Audzēšanas Skola	352,000	1
	Vidzemes plānošanas reģions	220,438	2
	Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs	177,079	2
	Baltijas Vides forums	151,175	2
	Tukuma novada Dome	106,869	1
	Biedrība “Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija”	57,363	2
	Biedrība Latvijas Lauku forums	53,688	1
	Eiropas lauksaimniecības un lauku konsultantu asociācija	28,313	5
	Kopā	4,856,940	39

Latvijā pētniecībā Bioekonomikas jomā, ņemot vērā ietverto tēmu daudzveidību, ir iesaistīts plašs zinātnisko institūciju loks. Zinātniskās institūcijas un to pētītās tēmas Bioekonomikā ir šādas.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte – attīstīts plašs tēmu loks Bioekonomikā, tiek veikti lauksaimniecības, pārtikas jomas, mežsaimniecības, lauku attīstības, atjaunojamās bioenerģijas, biodegvielas u. c. pētījumi.

LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts – tiek veikti ilgtspējīgas lauksaimniecības, agronomijas, lauku attīstības un ekonomikas pētījumi.

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts (iepriekš LLU SIA „Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”) – tiek veikti augu aizsardzības (slimību ierosinātāju, kaitēkļu un nezāļu bioloģijas) pētījumi.

LLU APP Dārzkopības institūts – dārzaugu selekcijas, audzēšanas sistēmu un uzglabāšanas un pārstrādes tehnoloģiju pētījumi.

Latvijas Universitātē, LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūtā un citās LU struktūrvienībās attīstīts plašs tēmu loks Bioekonomikā, tiek veikti pētījumi bioloģiskajos resursos bāzētā nozarē (jauni produkti un biotehnoloģijas), atjaunojamā bioenerģija, Bioekonomikas ilgtspēja un lauku attīstība u. c.

RTU un RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūtā (VASSI) tiek pētītas biomasas enerģijas tehnoloģijas, jauni barības avoti akvakultūrai, izstrādāts bioresursu vērtības modelis u. c. pētījumi.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava” (LVMI „Silava”) plaši pēta dažādas ar mežsaimniecību saistītas tēmas, piemēram, ilgtspējīgu mežsaimniecību un koksnes piegādi, klimata pārmaiņām piemērotas koku audzēšanas stratēģijas un kvalitatīvas koksnes ieguvi.

Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūtā tiek plaši pētītas tēmas, kas saistītas ar koksnes ražošanas blakusproduktu (t. sk. lignīna) un citu bioloģisko resursu pārstrādes tehnoloģijām un jaunu produktu izstrādi.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR – tiek pētītas tēmas, kas saistītas ar pārtikas drošību, slimībām lopkopībā un invazīvajām sugām zivsaimniecībā.

Baltic Studies Centre (BSC) – veic bioekonomikas sociālo, ekonomisko un reģionālo aspektu izpēti, pēta tēmas piekrastes ekonomikā, bioekonomikas reģionālo dimensiju, ilgtspējīgu lauku un reģionālo attīstību un agropārtikas sistēmas.

DU Latvijas Hidroekoloģijas institūts – pētāmās tēmas ir jūras vide un ekoloģija, jūras telpiskā plānošana un ekosistēmu pakalpojumi.

7

Izaicinājumi Bioekonomikā

Bioekonomikas nozarē pieprasījumu pēc pētniecības un inovācijām veicina globālie izaicinājumi – klimata pārmaiņas, pārtikas un enerģētikas drošība. Attiecībā uz klimata un vides izaicinājumiem prognozēts, ka līdz 2050. gadam par 50 % palielināsies CO2 izmešu daudzums, galvenokārt radot to caur augošu enerģijas patēriņu un jaunattīstības valstu ekonomikas izaugsmi.¹² Kā palielināt lauksaimniecības produkcijas apjomu, uzlabot tā drošību, nesamazinot meža zemju platības, – tas ir viens no lielākajiem globālajiem izaicinājumiem.¹³ Klimata un vides izaicinājumi Bioekonomikā saistās ar pāreju uz klimata neitrālu ekonomiku ES līdz 2050. gadam, ar pārtikas un uztura nodrošināšanu, ilgtspējīgu biomasas ražošanu un izmantošanu, ar pārtikas atkritumu samazināšanu un ekosistēmu funkciju atjaunošanu un uzlabošanu, un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un atjaunošanu. Tāpēc ir būtiski jau patlaban straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci un celt kapacitāti Bioekonomikas tēmās, kur tā šobrīd ir nepietiekama. Investīcijas pētniecībā un inovācijās jomā „Zināšanu ietilpīga bioekonomika” veicinās rūpniecības konkurētspēju, izaugsmi un atjaunošanu, primārās ražošanas sistēmu modernizāciju, vides aizsardzību un bioloģiskās daudzveidības uzlabošanu. Nākotnes izaicinājumi pētniecībā Bioekonomikas jomā ir šādi.

- **Zinātniskā personāla ataudze.** Kopumā ar Bioekonomiku cieši saistītajās nozarēs un apakšnozarēs 2019. gadā bija nodarbināti ap 35 % no visa zinātniskā personāla

Latvijā. Zinātniskais personāls Bioekonomikā un pārējās RIS3 jomās visplašāk ir pārstāvēts vecuma grupā no 30 līdz 35 gadiem, kas būtu labs priekšnosacījums, lai veidotos pakāpeniska paaudžu nomaiņa, tomēr kopumā Latvijā 2018. gadā doktora grādu ieguva mazāk nekā 100 cilvēku, kas ir nepietiekami, lai zinātnē ienāktu atbilstošs daudzums zinātniskā personāla. Visās trīs RIS3 jomās pēdējos 10 gados vērojama arī absolventu skaita samazināšanās augstākās izglītības (BA un MA) studiju programmās. Tieši ar Bioekonomiku cieši saistītās bakalaura un maģistra studiju programmās katru gadu ir ap 600 absolventu, bet ar Bioekonomiku saistītās doktorantūras studijas beidz vien ap 30, turklāt ne visi no tiem iegūst doktora grādu.

- **Izcilības pētniecībā veicināšana un kapacitātes paaugstināšana.** Lai līdz 2050. gadam panāktu klimata neitrālu ekonomiku, kā arī lai nodrošinātu pārtikas un uztura drošību, ilgtspējīgu biomasas ražošanu un izmantošanu, lai samazinātu pārtikas atkritumus un atjaunotu un uzlabotu ekosistēmu funkcijas un bioloģisko daudzveidību, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci Bioekonomikā un celt kapacitāti tajās tēmās, kur tā patlaban ir nepietiekama. Ņemot vērā zemo valsts finansējumu zinātnei, ir apsveicami, ka Latvijā ir izdevies audzēt gan kapacitāti, gan izcilību vairākās Bioekonomikas tēmās. Tomēr ir nepieciešams ieguldīt izcilības veicināšanā Bioekonomikas tēmās, kas saistītas ar ilgtspējīgu

¹² <http://www.oecd.org/dac/sustainable-development-goals.htm>

¹³ <http://www.fao.org/3/I9535EN/i9535en.pdf>

un klimata pārmaiņām piemērotu mežsaimniecību, lauksaimniecību un pārtiku, lai sagatavotos nākotnes izaicinājumiem un tuvotos vidējam ES28 līmenim.

- **Privātā sektora investīcijas pētniecībā un inovācijā.** Bioekonomikas jomā Latvijā ir augsta inovāciju un pētniecības kompetence un spēja piesaistīt privāto finansējumu nišās, kas nodarbojas ar inovatīvu produktu un tehnoloģisko risinājumu izstrādi. Tomēr, ņemot vērā klimata pārmaiņas un ar tām saistītos nākotnes riskus, ir būtiski jau šobrīd straujāk attīstīt inovāciju un pētniecības kompetenci, piesaistot privāto finansējumu, ilgtspējīgā un klimata pārmaiņām piemērotā mežsaimniecībā un lauksaimniecībā, lai nodrošinātu privātā sektora konkurētspēju nākotnē.
- **Pētniecības pilotprojektu un demonstrācijas projektu īstenošana.** Latvijā zinātniskajām institūcijām jau pašlaik ir pieredze pilotprojektu un demonstrācijas projektu īstenošanā klimata atbildīgā lauksaimniecībā un mežsaimniecībā. Tomēr tieši liela mēroga pilotprojektu un demonstrācijas projektu īstenošana būs viens no „Apvārsnis Eiropa” misiju uzsvāriem, kas dos iespēju Latvijas zinātniekiem piesaistīt starptautiskus sadarbības partnerus un investorus.

Pārskats izstrādāts ERAF projekta "Integrētie nacionālā līmeņa pasākumi Latvijas pētniecības un attīstības interešu pārstāvības stiprināšanai Eiropas pētniecības telpā", Nr. 1.1.1.5/17/I/002 ietvaros.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ