



LATVIJAS ELEKTRISKO
UN OPTISKO IEKĀRTU
RAŽOŠANAS NOZARES
KOMPETENCES CENTRS

ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJA 2022 – 2026

RĪGA
2022

Saīsinājumi

- AI** – Mākslīgais intelekts
- CSP** - Centrālā statistikas pārvalde
- ERAF** - Eiropas Reģionālais attīstības fonds
- ES** – Eiropas Savienība
- IKP** – Iekšzemes kopprodukts
- IoT** - Lietu internets
- IT** - Informācijas tehnoloģijas
- IZM** – Izglītības un zinātnes ministrija
- LETERA** - Latvijas elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācija
- LU** – Latvijas Universitāte
- MK** – Ministru kabinets
- MVU** - Mazie un vidējie uzņēmumi
- RTU** – Rīgas Tehniskā universitāte
- UR** – Latvijas Republikas Uzņēmumu reģistrs

Satura rādītājs

Saīsinājumi.....	2
Satura rādītājs.....	3
1. Izvēlētā viedās specializācijas joma un apakšjoma - informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātība (elektronika)	5
1.1. Jomas/apakšjomas pārstāvji, t. sk. zinātniskās institūcijas un augstākās izglītības institūcijas	6
1.1.1. Nozares uzņēmumu raksturojums	6
1.1.2. Zinātnisko un augstākās izglītības institūciju raksturojums	9
1.2. Mehānisms jomas / apakšjomas zinātnisko institūciju un augstākās izglītības institūciju iesaistīšanai kompetences centra pētniecības projektu atlases padomē	17
1.3. Jomas/apakšjomas saimnieciskās darbības veicēju produktu grozs un tā attīstības un pielāgošanas iespējas globālajam tirgum	18
1.4. Jomas/apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē	23
1.4.1. Nozares attīstības tendences pasaulē	23
1.4.2. Nozares attīstības tendences Latvijā	27
1.5. Saimnieciskās darbības veicēju iespējas attīstīt konkurētspējas nišas	30
1.6. Saistītās nozares un jomas (piegāžu ķēžu analīze)	34
1.7. Nākotnes perspektīvākie segmenti globālajā tirgū un ar to saistīto tirgus iespēju un prasību novērtējums	39
2. Izvēlēto pētniecības virzienu pamatojums un atbilstība viedās specializācijas jomām un nozares attīstības tendencēm	43
3. Sadarbība starp saimnieciskās darbības veicējiem, zinātniskajām institūcijām un augstākās izglītības institūcijām	45
a) Raksturota sadarbība starp saimnieciskās darbības veicējiem, zinātniskajām institūcijām un augstākās izglītības institūcijām	45
b) Apzinātas zinātniskās institūcijas, ar kurām ir plānota sadarbība pētījumu īstenošanā ..	46
4. Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā, kompetences centra sasniedzamie uzraudzības rādītāji un stratēģija, kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus (sadaļa precizēta)	53
a) Sasniedzamie uzraudzības rādītāji	53
b) Stratēģija kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus	53
c) Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā	56
5. Iespējamo risku izvērtējums (sadaļa precizēta).....	58
Kompetences centra darbību un sasniedzamo rezultātu ietekmējošie riski, risku ietekme un iestāšanās varbūtība, pasākumi risku novēršanai	58

6. Kompetences centra vīzija par ilgtspēju.....	70
a) Kompetences centra ilgtspējas vīzija	70
b) Kompetences centra vīzija par privātā līdzfinansējuma piesaisti.....	70
7. Kompetences centrā atbalstāmo projektu atlases principi un kritēriji (sadaļa precizēta) ..	72
a) Kompetences centra institucionālā uzbūve	72
b) Cik bieži plānotas kompetences centra projekta atlases padomes sēdes	74
c) Atbalstāmo projektu atlases principi un kritēriji	74
8. Cita būtiska informācija atkarībā no jomu specifikas	75
8.1. Kompetences centra darbības pašnovērtējums Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2007.-2013.g. plānošanas perioda programmas ietvaros.....	75
8.2. Kompetences centra darbības pašnovērtējums Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2014.-2020.g. plānošanas perioda programmas ietvaros.....	78
9. Konkrētas darbības sadarbības uzsākšanai ar līdzīgām organizācijām (sadaļa precizēta) ...	82
10. Starpnozaru atbalstāmie virzieni, iespējamie sadarbības partneri, sasniedzamie rezultāti, plānotie pasākumi starpnozaru pētījumu sadarbības veicināšanai (sadaļa precizēta).....	86

1. Izvēlētā viedās specializācijas joma un apakšjoma - informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātbūve (elektronika)

Elektronikas un elektrotehnikas ražošana ir apstrādes rūpniecības nozare, kas radās 20. gs. sākumā. Kopš pirmsākumiem nozare ļoti strauji uzplauka visā pasaulē un arī Latvijā jau 1919. gadā sākās tās attīstība, izveidojot Latvijas Pasta un telegrāfa departamenta galveno darbnīcu, kas nodarbojās ar telefona un telegrāfa aparātu, telefona komutatoru, manuālo centrāļu un radiouztvērēju izgatavošanu un remontu. Uz šīs darbnīcas bāzes 1932. gadā izveidoja Valsts elektrotehnisko fabriku (VEF), kas ātri kļuva par ievērojamāko Latvijas un vienu no lielākajiem Baltijas valstu rūpniecības uzņēmumiem.

Pēc Otrā pasaules kara VEF atguva vadošā Latvijas rūpniecības uzņēmuma pozīcijas. Padomju okupācijas laikā, izmantojot VEF pieredzi un zināšanas, Latvijā nozare tika plānveidīgi attīstīta. Tika izveidota Rīgas radiorūpnīca (vēlākā RRR), Latvijas – Rīgas pusvadītāju aparātu rūpnīca (RPAR), komutācijas tehnikas ražotne Komutators, ražošanas apvienība Alfa, kas kļuva par vienu no lielākajiem integrālo mikroshēmu ražotājiem PSRS, un citi elektronisko iekārtu ražošanas un montāžas uzņēmumi. 1990. gadā nozarē bija nodarbināti apmēram 65`000 darbinieku un tika saražoti 25% no apstrādes rūpniecības produkcijas. Nozares attīstībai bija izveidoti gan specializēti pētnieciskie institūti, gan konstruktoru biroji lielāko uzņēmumu sastāvā.¹

Arī mūsdienās nozare raksturojas ar labu ražošanas bāzi un augstu zināšanu ietilpību. Tā ir viena no Latvijas būtiskākajām augstas pievienotās vērtības ražošanas nozarēm, kas izriet no zināšanām balstīta attīstības potenciāla un sekmē valsts ilgtspējīgu ekonomisko attīstību. Nozares uzņēmumi veic bezvadu datu pārraides un telekomunikāciju iekārtu, elektronisko komponentu, akustisko un skaņas sistēmu, robotu un dronu, enerģētikas un instalācijas iekārtu, medicīnisko un citu iekārtu ražošanu, kā arī sniedz elektronisko sistēmu ražošanas, 3D prototipēšanas un testēšanas pakalpojumus.

Elektronikas un elektrotehnikas nozarei ir nozīmīga loma tautsaimniecības transformācijas veicināšanā, sekmējot augsto un vidēji augsto tehnoloģiju pieaugumu Latvijas preču un pakalpojumu eksportā. Tā iekļaujas nacionālajā Viedās specializācijas stratēģijā RIS3 un ir ar tiešu horizontālu ieguldījumu vairāku viedās specializācijas jomu attīstībā.²

Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centra izvēlētā viedās specializācijas joma vai apakšjoma - informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātbūve (elektronika).

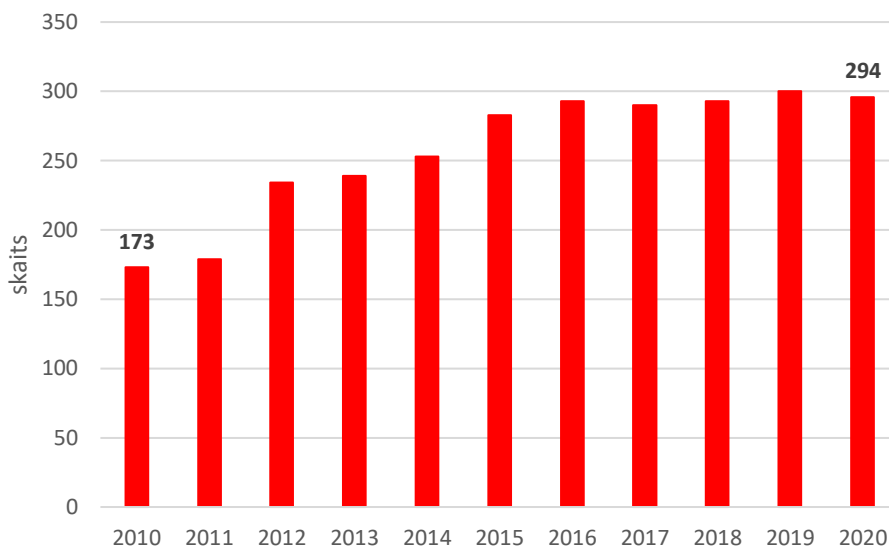
¹ Nacionālā enciklopēdija, <https://enciklopedija.lv/skirklis/26232-datoru,-elektronisko-un-optisko-iek%C4%81rtu-ra%C5%BEO%C5%A1ana-Latvij%C4%81>

² IZM, <https://www.izm.gov.lv/lv/viedas-specializācijas-stratēģija>

1.1. Jomas/apakšjomas pārstāvji, t. sk. zinātniskās institūcijas un augstākās izglītības institūcijas

1.1.1. Nozares uzņēmumu raksturojums

Lai gan kopš 2010. gada elektronikas un elektrotehnikas nozarē strādājošo uzņēmumu skaits ir pieaudzis gandrīz 2 reizes, tā vēl aizvien Latvijā ir skaitliski neliela. 2020. gadā nozarē strādāja tikai 294 uzņēmumi, kas veidoja 2,7% no apstrādes rūpniecības uzņēmumu skaita.



1.attēls. Elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumu skaita dinamika Latvijā (CSP dati)

Vadoties pēc saimnieciskās darbības statistiskās klasifikācijas (NACE 2.red.), visvairāk nozares uzņēmumi nodarbojas ar mērīšanas, pārbaudes, izmēģināšanas un navigācijas instrumentu un aparātu ražošanu. Šo darbības veidu kā primāro ir norādījuši 45 komersanti. Tāpat salīdzinoši liels uzņēmumu skaits veic apgaismes ierīču, sadzīves elektronisko iekārtu un elektronisko komponentu ražošanu.

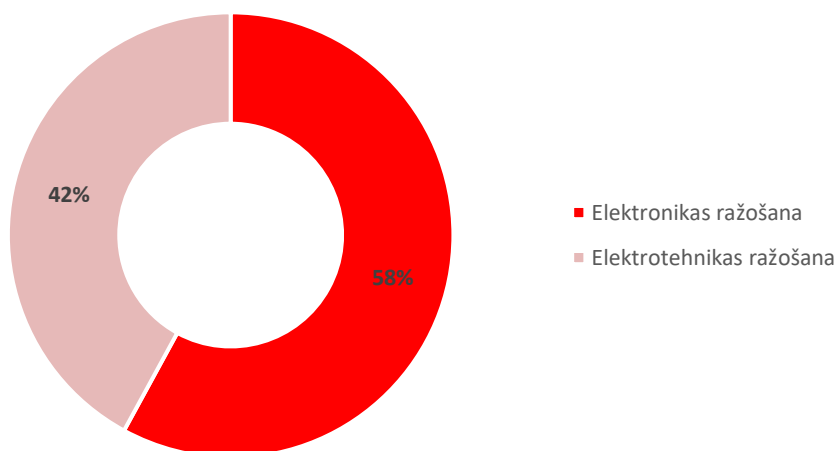
Kopumā nozares struktūra pēc uzņēmumu darbības veida ir samērā homogēna. Nozarē tiek izdalīti 20 dažādi darbības veidi un vairāk kā puse no nozares uzņēmumiem darbojas piecos no tiem. Savukārt 10 izdalītajos nozares darbības veidos darbojas mazāk par desmit uzņēmumiem.

1.tabula. Elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumu skaits 2020. gadā pēc darbības veida (CSP dati)

Darbības veids (NACE 2.red.)	Uzņēmumu skaits
26 Datoru, elektronisko un optisko iekārtu ražošana	
2611 Elektronisko komponentu ražošana	23
2612 Elektronisko plašu ražošana	13
2620 Datoru un perifēro iekārtu ražošana	21
2630 Sakaru iekārtu ražošana	21
2640 Sadzīves elektronisko iekārtu ražošana	28
2651 Mērīšanas, pārbaudes, izmēģināšanas un navigācijas instrumentu un aparātu ražošana	45

2652 Pulksteņu ražošana	5
2660 Apstarošanas, elektromedicīnisko un elektroterapijas iekārtu ražošana	4
2670 Optisko instrumentu un fotoaparātūras ražošana	7
2680 Magnētisko un optisko datu nesēju ražošana	0
27 Elektrisko iekārtu ražošana	
2711 Elektromotoru, ģeneratoru un transformatoru ražošana	14
2712 Elektrosadales un kontroles iekārtu ražošana	25
2720 Galvanisko elementu ražošana	2
2731 Optisko šķiedru kabeļu ražošana	3
2732 Citu elektronisko un elektrisko vadu un kabeļu ražošana	7
2733 Elektroinstalāciju savienotājelementu ražošana	8
2740 Apgaismes ierīču ražošana	33
2751 Elektriskās sadzīves aparatūras ražošana	9
2790 Citu elektroiekārtu ražošana	26

Klasificējot nozares uzņēmumus pa apakšnozarēm, redzams, ka 167 uzņēmumi ražoja elektroniskās ierīces, bet 127 elektrotehniku. Līdzīga proporcija starp abām apakšnozarēm, veidojas arī nozares apgrozījuma struktūrā. 2020. gadā Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumu apgrozījums sasniedza 821,1 milj. EUR, no kā elektronikas ražošanas apakšnozares uzņēmumi apgrozīja 475,8 milj. EUR jeb 58%, bet elektrotehnikas ražošanas apakšnozares uzņēmumi attiecīgi 345,3 milj. EUR jeb 42%.



2.attēls. Elektronikas un elektrotehnikas nozares apgrozījuma struktūra (CSP dati)

Pēc apgrozījuma nozare ir ļoti koncentrēta. 85% no nozares kopējā apgrozījuma veido 10 lielākie uzņēmumi. Tāpat abu apakšnozaru top 10 lielāko uzņēmumu apgrozījums sastāda vairāk kā 90% no attiecīgās apakšnozares apgrozījuma.

Turklāt elektronikas ražošanas apakšnozarē 75% no apgrozījuma 2020. gadā veidoja viens uzņēmums - SIA Mikrotīkls. Pie šādas apgrozījuma koncentrācijas visas apakšnozares finansiālie rādītāji ir tieši atkarīgi no šī uzņēmuma izaugsmes vai recesijas. Arī pārējo elektronikas ražošanas uzņēmumu apgrozījums ir visnotaļ koncentrēts. Atskaitot SIA Mikrotīkls, nākamie 5 lielākie uzņēmumi sastādīja 57% no apakšnozares apgrozījuma.

2.tabula. Pēc apgrozījuma top 10 lielākie elektronisko ierīču ražošanas uzņēmumi 2020. gadā

Uzņēmuma nosaukums	Darbības veids (NACE 2.red.)	Apgrozījums milj. EUR
SIA Mikrotīkls	2630 Sakaru iekārtu ražošana	353,62
AS HansaMatrix	2612 Elektronisko plašu ražošana	22,59*
AS SAF Tehnika	2630 Sakaru iekārtu ražošana	20,98
SIA ISP Optics Latvia	2670 Optisko instrumentu un fotoaparātūras ražošana	10,56
SIA Regula Baltija	2651 Mērīšanas, pārbaudes, izmēģināšanas un navigācijas instrumentu un aparātu ražošana	8,32
SIA SMD Baltic	2612 Elektronisko plašu ražošana	6,97
SIA MTIP	2620 Datoru un perifēro iekārtu ražošana	5,11
SIA Dateks Grupa	2620 Datoru un perifēro iekārtu ražošana	5,09
SIA Stream Labs	2612 Elektronisko plašu ražošana	3,93
SIA Volburg	2611 Elektronisko komponentu ražošana	3,50

*koncerna konsolidētais apgrozījums

Elektrotehnikas apakšnozares uzņēmumu apgrozījums ir nedaudz sabalansētāks kā elektronikas ražošanas apakšnozarē, bet tāpat 75% no apgrozījuma veido 5 lielākie uzņēmumi. SIA Lexel Fabrika (Schneider Electric meitas sabiedrība) bija lielākais apakšnozares uzņēmums, kura apgrozījums 2020. gadā sastādīja 21% no elektrotehnikas ražošanas apakšnozares apgrozījuma.

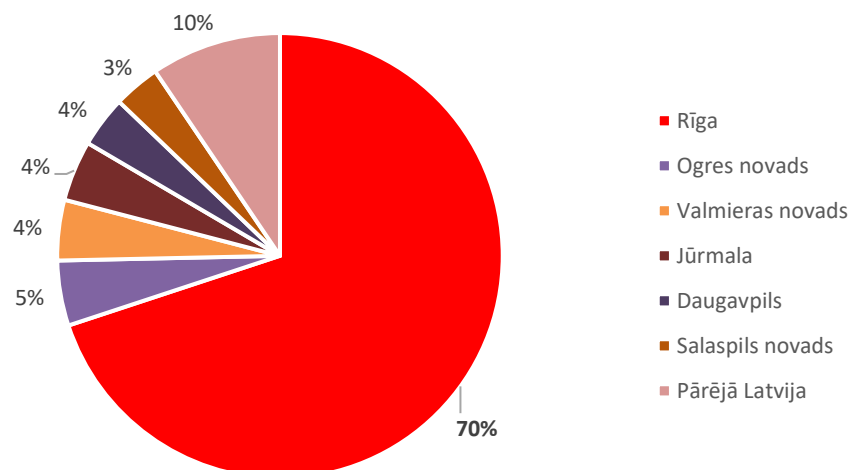
3.tabula. Pēc apgrozījuma top 10 lielākie elektrotehnikas ražošanas uzņēmumi 2020. gadā

Uzņēmuma nosaukums	Darbības veids (NACE 2.red.)	Apgrozījums milj. EUR
SIA Lexel Fabrika	2751 Elektriskās sadzīves aparatūras ražošana	72,56
AS Rīgas Elektromašīnbūves rūpnīca	2711 Elektromotoru, ģeneratoru un transformatoru ražošana	68,59
SIA AE Partner	2712 Elektrosadales un kontroles iekārtu ražošana	47,90
SIA Ceram Optec	2731 Optisko šķiedru kabeļu ražošana	38,18
SIA Axon Cable	2732 Citu elektronisko un elektrisko vadu un kabeļu ražošana	30,99
SIA Light Guide Optics International	2731 Optisko šķiedru kabeļu ražošana	27,33
SIA Vizulo	2740 Apgaismes ierīču ražošana	12,90
AS Energofirma JAUDA	2712 Elektrosadales un kontroles iekārtu ražošana	12,77
SIA Armadillo	2731 Optisko šķiedru kabeļu ražošana	5,75
SIA Rīgas Dīzelis DG	2711 Elektromotoru, ģeneratoru un transformatoru ražošana	4,44

2020. gadā viens nozares uzņēmums vidēji apgrozīja 2,77 milj. EUR, kas par nepilnām 5 reizēm pārsniedza vidējo uzņēmuma apgrozījumu Latvijā.³ Neskatoties uz Latvijas mērogiem salīdzinoši lielo viena uzņēmuma vidējo apgrozījumu, nozarē 93% uzņēmumi atbilst mikro (sīko) un mazo komersantu statusam, 5% - vidējo komersantu statusam un 3% - lielo uzņēmumu komersantu statusam. Lielākā daļa no nozares lielajiem komersantiem ir ārvalstu koncernu izveidotās meitas sabiedrības Latvijā.

³ SIA Lursoft, <https://blog.lursoft.lv/2022/07/26/2021-gada-audzis-uznemumu-apgrozijums-un-pelna/>

Vadoties pēc ģeogrāfiskā izvietojuma, lielākā daļa elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumi ir reģistrēti Rīgā, kur ir lielāka ekonomiskā aktivitāte un labāka loģistikas, infrastruktūras un darbaspēka pieejamība. Rīgā vai 100 km rādiusā ap galvaspilsētu koncentrējušies 85% no nozares uzņēmumiem. Bez Rīgas lielāki klasteri ir izveidojušies arī Ogres un Valmieras novados, kā arī Jūrmalā un Daugavpilī, taču šajās administratīvajās teritorijās reģistrēto uzņēmumu skaits nepārsniedz 5% no nozares uzņēmumiem.



3.attēls. Elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumu ģeogrāfiskais izvietojums (UR dati)

Lai gan vērojama elektronikas un elektrotehnikas nozares komersantu koncentrācija gan pēc darbības veida, gan apgrozījuma un ģeogrāfiskā izvietojuma, uzņēmumi jau vēsturiski darbojas katrs savā nišā un savstarpēji nekonkurē. Tiem ir atšķirīgs produktu portfelis un noieta tirgi, kur izteikti dominē eksports. Līdz ar to nozarē ir labvēlīga situācija garāku vērtību ķēžu veidošanai Latvijā, savstarpējai sadarbībai jaunu produktu izstrādē un citu aktivitāšu īstenošanai.

1.1.2. Zinātnisko un augstākās izglītības institūciju raksturojums

Elektronikas un elektrotehnikas nozare visos laikos ir raksturojusies ar ļoti augstu zināšanu ietilpību. Nozares uzņēmumu progress un globālās konkurētspējas nodrošināšana nav iedomājama bez ciešas sadarbības ar zinātniskajām un augstākās izglītības iestādēm gan cilvēkresursu attīstības, gan pētniecības jomā. Sadarbība pētniecības jomā uzlabo uzņēmumu inovāciju kapacitāti un ir vitāli nepieciešama jaunu, augstas pievienotās vērtības produktu izstrādei.

2020. gadā Latvijā darbojās 6 universitātes, 21 augstskola un akadēmija.⁴ Zinātnisko institūciju reģistrā ir reģistrētas 62 zinātniskās institūcijas, tajā skaitā visas sešas universitātes un 18 augstskolas.⁵ Veicot Zinātnisko institūciju starptautisko novērtējamu,

⁴ Pārskats par Latvijas augstāko izglītību 2020.gadā, IZM, 2021, 5. lpp.

⁵ Nacionālā zinātniskās darbības informācijas sistēma, https://sciencelatvia.lv/#/pub/scientific_institution/list

no visām zinātniskajām institūcijām 15 ir norādījušas, ka tās veic pētījumus virzienos, kas ir saistīti ar elektronikas un elektrotehnikas nozari.

Nozarei aktuālie pētījumu virzieni inženierzinātnes un tehnoloģijas, kā arī dabaszinātnes bija definēti kā valsts prioritārie virzieni zinātnē 2018. - 2021. gadā. Lai virzītos uz RIS3 mērķu sasniegšanu, šajā laikposmā būtiski tika stiprināta šo virzienu pētniecības kapacitāte, veicot ieguldījumus gan zinātnisko institūciju kapacitātes, gan pētniecības & attīstības infrastruktūrā. Tādējādi ar nozari saistītās zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas ir ar labu pētniecības infrastruktūru, taču ne vienmēr tā ir pieejama uzņēmumiem.

Pamatojoties uz Zinātnisko institūciju starptautiskā novērtējama rezultātiem, secināms, ka pētniecības kvalitāte ir ļoti atšķirīga, sākot no sliktas līdz ļoti labai (vērtējums tika veikts 5 punktu skalā). Īstenotie pētījumu virzieni ir plaša spektra un specifiski, bet bieži tie izriet no vēsturiski aktuālām pētījumu jomām un neatbilst pašreizējām nozares vajadzībām. Līdz ar to tiešais finansējums no uzņēmumu pasūtījumiem līgumdarbiem ir neliels. Tomēr sadarbība starp zinātniskiem partneriem un komersantiem arvien uzlabojas. Liela loma tajā ir kopīgi īstenotiem projektiem, kā nozares kompetences centrs, un izveidotajiem sadarbības tīkliem uz LETERA bāzes.

RTU

Tā ir viena no vecākajām un lielākajām augstākās izglītības iestādēm Latvijā, kas piedāvā daudzpusīgu tehnisko un inženierzinātņu izglītību. RTU ir deviņas fakultātes, kurās 2021. gadā studēja vairāk kā 13300 studenti. Universitātes pētniecībā personāls sastāv no 850 cilvēkiem. Uzņēmumiem RTU piedāvā dažāda veida pakalpojumus, sākot no konsultācijām līdz jaunu produktu ieviešanai ražošanā, izmantojot universitātē pieejamos cilvēkresursus, kompetenci un materiālos resursus. Sadarbības attīstībai ir izveidots Inovāciju un tehnoloģiju pārneses centrs – platforma jaunu tehnoloģiju identificēšanai un pārneses procesu nodrošināšanai, un Zinātnes un inovāciju centrs - uzņēmējdarbības platforma ar vislabāk aprīkoto prototipēšanas darbnīcu Baltijas valstīs, augsti kvalificētu ekspertu komandu un zinātnisko atbalstu uzņēmumiem.⁶

RTU kā zinātniskā institūcija ir iesaistīta vairākos valsts nozīmes pētniecības projektos, tajā skaitā kompetences centros. RTU pētniecība tiek realizēta sešos galvenajos zinātniskajos virzienos, no kuriem nozarei nozīmīgākie ir Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas un Materiāli, procesi un tehnoloģijas. Šajos virzienos pētniecība tiek īstenota galvenokārt caur Elektronikas un telekomunikāciju fakultāti, Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāti, Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultāte, kā arī Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāti.

RTU Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte – darbojas divi pētniecības institūti: Telekomunikāciju institūts un Radioelektronikas institūts. 2019. gada Zinātnisko institūciju starptautiskā novērtējamā atziņš, ka pētījumu kvalitāte ir laba, tai ir liela nozīme nacionālā līmenī, taču ir jāuzlabo starptautiskā sadarbība. Ekonomiskā ietekme ir laba. Fakultāte aktīvi

⁶ RTU, <https://www.rtu.lv/>

sadarbojas ar nozari, taču industrijas pasūtījumu apjoms ir visai neliels. Fakultātei ir laba pētniecības infrastruktūra, taču tai ir jārisina pētniecības vides jautājumi, jo īpaši mācību/pētniecības līdzsvars. Fakultāte ir spēcīgs nacionālais spēlētājs ar zināmu starptautisku aktivitāti. Kopējais novērtējums punktos - 3.

RTU Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte - darbojas Lietišķo datorsistēmu institūts, Informācijas tehnoloģijas institūts, Viedo datortehnoloģiju institūts, Lietišķās matemātikas institūts un Skaitļošanas centrs. Fakultātes pētījumi virzieni un prioritātes izriet no nacionālajām un ES pētniecības stratēģijām. Tā ir spēcīgs Latvijas IKT jomas spēlētājs ar starptautisku ietekmi. Fakultātes galvenā uzmanība tiek pievērsta valsts nozīmes rūpnieciskiem un līgumpētījumiem. Šis fokuss ierobežo starptautisko pētījumu attīstību. Fakultāte ir ar lielu attīstības potenciālu. Kopējais novērtējums punktos - 4.

RTU Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultāte - darbojas Energētikas institūts, Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts un Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts. Fakultāte aktīvi piesaistīta pētniecības finansējumam no ES programmām, sadarbojas ar uzņēmumiem, t.sk. jaunuzņēmumiem, sniedzot pienesumu Latvijas ekonomikai, kā arī līdzdarbojas valdības politikas veidošanā un stratēģiju izstrādē. Tomēr fakultātes turpmākajai attīstībai ir vairāki draudi, piemēram, personāla novecošanās, maģistrantu un doktorantu skaita samazināšanās, pētniecības personāla starptautiskās mijiedarbības trūkums. Tā aptver pārāk plašu pētniecības jomu klāstu, lai sasniegtu ļoti spēcīga starptautiska spēlētāja līmeni. Kopējais novērtējums punktos - 4.

RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte - darbojas 6 institūti: Organiskās ķīmijas tehnoloģijas, Lietišķās ķīmijas, Polimērmateriālu, Materiālu un virsmas tehnoloģiju, Tehniskās fizikas, Dizaina tehnoloģiju, Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas, un RTU Rūdolfa Cimdīņa Rīgas biomateriālu inovāciju un attīstības centrs. Fakultāte cieši sadarbojas ar privāto sektoru. Noslēgti 113 sadarbības līgumi ar dažāda lieluma uzņēmumiem. Tā ir aktīvi patentējusi rezultātus. Doktorantūras apmācība ir labi organizēta. Struktūrvienībai ir potenciāls tālākai attīstībai, sašaurinot pētniecības tēmas. Laboratoriju aprīkojums materiālzinātņu un inženierzinātņu jomā atbilst starptautiskajiem standartiem. Kopējais novērtējums punktos - 4.⁷

LU

LU ir lielākā augstākās izglītības iestāde Latvijā. Tā ir plaša profila universitāte, kurai ir nozīmīga vieta ne tikai visas izglītības sistēmas attīstībā, bet arī kopējā valsts ekonomikas izaugsmē. LU ir 13 fakultātes, kurās 2020. gadā studēja 15260 studenti. Uzņēmumiem LU piedāvā sniegt ekspertu konsultācijas un sadarboties līgumpētījumu un tehnoloģiju pārneses jomā, kā arī kopīgu projektu īstenošanā, daloties pieredzē un resursos, lai kopīgi izstrādātu jaunas tehnoloģijas un inovatīvus produktus.⁸

⁷ International Evaluation of Scientific Institutions Activity, Panel Report: Engineering and Technology, technopolis group, 2021, <https://www.izm.gov.lv/lv/media/10707/download>

⁸ LU, <https://www.lu.lv/>

Zinātniskā darbība norit ne tikai fakultātēs, bet arī 17 zinātniskajos institūtos. Zinātniskie pētījumi LU tiek veikti vairāk nekā 50 zinātņu nozarēs un apakšnozarēs, kuras pārstāv 4 galvenos zinātņu nozaru blokus: eksakto zinātņu, dzīvības un medicīnas zinātņu, humanitāro zinātņu un sociālo zinātņu bloku. Ievērojami sasniegumi ir arī nozarei aktuālos pētījumu virzienos materiālzinātnē un informāciju un komunikāciju tehnoloģijās. Šajos virzienos darbojas LU atvasinātie institūti LU Cietvielu fizikas institūts, LU Matemātikas un informātikas institūts, kā arī Datorikas fakultāte un Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte.

LU Datorikas fakultāte – sniedz akadēmisko un profesionālo izglītību un veic pētījumus datorzinātnē. Pētniecības attīstībai izveidots starptautiski atzīts Kvantu datorzinātnes centrs. Fakultāte piedalās daudzos starptautiskos un valsts nozīmes pētniecības projektos. Zinātniskais personāls sagatavo daudz pētījumu rezultātu publikācijas ar augstu citējamības indeksu.

LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte – vienīgā vieta Latvijā, kas piedāvā pilnvērtīgas fizikas, matemātikas un optometrijas studiju programmas. Fakultātē darbojas deviņas pētniecības struktūrvienības, kas veic ne tikai Latvijā, bet arī starptautiski atzītus pētījumus. Pētniecības struktūrvienību darbību finansē no LU, kā arī ES un nacionālo pētniecisko programmu, starptautisko sadarbības projektu un citu industriālo pasūtītāju, kā arī valsts un pašvaldību līdzekļiem.

Abas fakultātes Zinātnisko institūciju starptautiskajā novērtējumā tika vērtētas kā LU Dabaszinātņu klastera sastāvdaļa, kurā ietilpst 14 dažādas vienības. Līdz ar to veikto pētījumu mērogs un kvalitāte ievērojami atšķiras. Tā Kvantu datorzinātnes centrs tiek uzskatīts par vienu no vadošajām šī virziena pētniecības institūcijām pasaulē, savukārt, citu klastera vienību rādītāji nav tik labi. Klasteris ir apvienojis dažādu disciplīnu zinātniekus, kas līdz ar jaunās Dabaszinātņu mājas izveidi ir sekmējis starpdisciplināru pētījumu un pētniecības infrastruktūras attīstību. Kopumā klasterim ir diezgan liela ekonomiskā un sociālā ietekme. Klasteris sadarbojas ar rūpniecību, kā arī ar ministrijām un valsts iestādēm. Klasterim un tā vadībai ir nepieciešams skaidrs stratēģiskās attīstības plāns. Kopējais novērtējums punktos - 3.

LU Cietvielu fizikas institūts - starptautiski atzīta materiālzinātņu un starpdisciplināru pētījumu iestāde. Institūtā strādā ap 100 augsti kvalificētu zinātņu doktoru, veicot starptautiski konkurētspējīgus pētījumus, izglītojot studentus un piedāvājot inovatīvus pētnieciskos risinājumus rūpnieciskajām vajadzībām. Tas sadarbojas ar vairāk nekā 100 zinātniskajām institūcijām visā pasaulē, izstrādājot vidēji 50 zinātniskos projektus gadā, no kuriem apmēram trešdaļa ir sadarbībā ar uzņēmumiem. Lai veicinātu zinātnieku un Latvijas un ārvalstu uzņēmumu sadarbību, izveidota platforma - Materize.⁹

Institūta galvenie pētniecības virzieni: fundamentālie un eksperimentālie pētījumi cietvielu fizikā un materiālzinātnē, tehnoloģiju un eksperimentālo metožu pilnveidošana, pētījumi materiālu pielietojumiem. Taču tas spēj elastīgi pielāgot pētniecību tēmas, piemēram, uzsākot pētījumus Covid-19 jomā. Institūtam ir laba tehniskā infrastruktūra, izstrādātā Latvijas

⁹ LU Cietvielu fizikas institūts, <https://www.cfi.lu.lv/>

stratēģiskajiem mērķiem atbilstoša pētniecības programma, kā arī augstas kvalitātes zinātniskās publikācijas starptautiskos žurnālos ar augstu ietekmes faktoru. Lielākais mīnuss – pētniecības personāla novecošanās. Kopējais novērtējums punktos - 4.¹⁰

LU Matemātikas un informātikas institūts - nodarbojas ar pētniecisko darbību, kā arī nodrošina pakalpojumu funkcijas. Tā struktūru veido piecas laboratorijas: Sistēmu modelēšanas un programmatūras tehnoloģiju laboratorija, Mākslīgā intelekta laboratorija, Reālā laika sistēmu laboratorija, Matemātisko tehnoloģiju laboratorija un Parasto diferenciālvienādojumu laboratorija. Kā atsevišķas institūta laboratorijas ar savu zīmolu darbojas Cert.lv, SigmaNet un tīkla risinājumu daļa NIC.¹¹

Institūta pētījumu virziens ir ļoti plašs, sākot no kvantu tehnoloģijām un beidzot ar matemātisko metožu teorētiskiem pētījumiem. Ir laba sadarbība ar uzņēmumiem zinātnisko rezultātu komercializācijā. Plašo pakalpojumu funkciju sniegšanas rezultātā, institūtam ir liela sociāla ietekme. Pētījumu infrastruktūra starptautiskiem standartiem ir apmierinošā līmenī. Institūta vide struktūras un vadības ziņā ir sadrumstalota starp pētniecību un sniegtajiem pakalpojumiem. Kopumā institūts ir spēcīgs nacionālais spēlētājs ar dažām starptautiski atzītām aktivitātēm. Kopējais novērtējums punktos – 3.

Ventspils Augstskola

Reģionāla augstskola, kurā 2020. gadā studēja 716 studenti. Ventspils augstskolā ir 3 fakultātes, t.sk. Informācijas tehnoloģiju fakultāte, kurā tiek īstenotas studijas elektronikas un viedo tehnoloģiju jomā. Augstskolas pētījumu un projektu rezultātu komercializācijai, ir izveidots tehnoloģiju un pārneses centrs. Darbojas Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu Institūts “Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas Centrs”, kas specializējies augstas kvalitātes nākotnes pētniecisko pakalpojumu īstenošanā kosmosa tehnoloģiju un signālapstrādes zinātnes jomās, tajā skaitā nozarei nozīmīgos virzienos: telekomunikācijās, satelītnavigācijas attīstībā, augstas veiktspējas skaitļošanā, pielietojamā inženierelektronikā.¹²

Zinātnisko institūciju starptautiskajā novērtējumam Ventspils Augstskola ir izdalījusi Dabaszinātņu pētniecības platformu, kurā koncentrēta pētījumu programma astrofizikā, un Inženierzinātņu un tehnoloģiju pētniecības platforma, kurā koncentrēta nozare svarīgākā augstskolas pētījumu programma satelītsakaru un inženierelektronikas jomā (viedās mājas tehnoloģijas, IoT sensori utt.).

Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu un tehnoloģiju pētniecības platforma ir bakalaura un maģistrantūras studentu nacionālais izglītotājs, taču tajā nedarbojas doktorantūras programma. Ļoti mazs personāla aizstāvēto doktora disertāciju skaits. Līdz ar to atbilstošā līmenī ir arī pētījumu kvalitāte. Mazs starptautisko publikāciju skaits, pētījumu rezultāti galvenokārt tiek prezentēti Latvijas konferencēs. Platformas rīcībā ir radioteleskopi, kas ir unikāla infrastruktūra Baltijas reģionā, taču tai ir nepieciešama modernizācija. Inženierzinātņu

¹⁰ International Evaluation of Scientific Institutions Activity, Panel Report: Natural Sciences, technopolis group, 2021, <https://www.izm.gov.lv/lv/media/10705/download>

¹¹ LU, <https://www.lu.lv/par-mums/struktura/instituti/lu-matematikas-un-informatikas-instituts/>

¹² Ventspils Augstskola, <https://www.venta.lv/>

un tehnoloģiju pētniecības platforma ir nozīmīga Latvijas astronomijas sabiedrībai un, ieviešot jaunas satelītsakaru sistēmas, tai ir potenciāls nākotnē kļūt par nozīmīgāku spēlētāju. Kopējais novērtējums punktos – 2.

Transporta un sakaru institūts

Transporta un sakaru institūts ir privātā augstskola, kas specializējas lietišķo zinātņu apmācībās un pētījumos. 2020. gadā tajā studēja 1927 studenti, no kuriem 23% bija ārvalstu studenti. Augstskola studijas nodrošina 6 virzienos. Nozarei nozīmīgākie ir IT un Datorzinātnes, kā arī Elektronika un Datortīkli. Viens no augstskolas mērķiem ir savienot biznesa un pētniecības kopienas, rīkojot dažādus uzņēmējiem domātus pētniecības pasākumus (R2B). Sadarbībai ar uzņēmumiem ir izveidota Pētniecības administrācijas daļa, kas koordinē institūta inovācijas darbības, organizē R2B pasākumus un uztur kontaktus ar industriju.

Augstskolas pētnieciskais darbs tiek īstenots 3 virzienos: IKT (Telemātika), Viedie risinājumi transporta un loģistikā, kā arī Digitālā sabiedrība un ekonomika.¹³ Visi virzieni atbilst RIS3 stratēģijai, taču zinātnisko institūciju novērtējumā pētījumu kvalitāte ir novērtēta vidēji. Ir salīdzinoši mazs starptautiski atzītu vadošo zinātnieku skaits. Tiek sagatavotas daudz publikācijas, taču tās ir ar zemu citējamības indeksu. Transporta un sakaru institūtam ir cieša sadarbība ar Satiksmes ministriju, kā arī transporta un IT jomas uzņēmumiem. Ņemot vērā, ka tā ir privāta augstskola, pētniecības aprīkojums ir labs. Augstskolai ir laba bāze kļūt par starptautiski atzītu institūtu. Kopējais novērtējums punktos – 3.

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija ir augstākās izglītības iestāde, kas piedāvā 49 studiju programmas. Augstskolā 2020. gadā studēja 1647 studenti. Akadēmija ir Austrumlatvijas vadošais tehnoloģiju centrs, vieta zinātnēi, tehnoloģiju pārnesei un inovācijām. Studiju un pētniecisko darbu nozarei aktuālās jomās nodrošina Inženieru fakultāte un Inženierzinātņu institūts.

Starptautiskajā novērtējumā institūts ir novērtēts kā apmierinošas kvalitātes nacionāla līmeņa institūcija ar zemu pētījumu kvalitāti. Institūts ir definējis, ka tā pētījuma prioritāšu skaitā ir AI, IoT u.c. būtiskas tēmas, taču pētījumiem šajos virzienos trūkst resursu un personāla. Sadarbība ar uzņēmumiem un politikas veidotājiem ir vidējā līmenī. Kā reģionālai augstskolai ir zināma sociāla ietekme un laba studiju kvalitāte. Kopējais novērtējums punktos – 2.

Liepājas Universitāte

Liepājas Universitāte ir lielākā augstskola Kurzemē, kurā iespējams studēt 32 studiju programmās un cita starpā apgūt dabas zinātnes, matemātiku un IT. Studijas šajās programmās nodrošina Dabas un inženierzinātņu fakultāte. Darbojas Dabaszinātņu un inovatīvo tehnoloģiju institūts. Augstskolā 2021. gadā studēja 1287 studenti. Dabaszinātņu un inovatīvo tehnoloģiju institūta zinātniskā personāla pētniecības virzieni atbilst šādām ar nozari

¹³ Transporta un sakaru institūts, <https://tsi.lv/>

saistītām pētniecības nodaļām Viedie materiāli, IT un augstas veiktspējas datorsistēmas (HPC).¹⁴

Zinātnisko institūciju vērtējumā norādīts, ka ir pārāk plašs pētījumu virzienu loks un liela daļa no tiek īstenota vēsturiski aktuālos virzienos. Pētījumu “pievienotā vērtība” ir zema. Pētījumu rezultāti galvenokārt tiek publicēti nacionāla mēroga avotos un reģionālajās konferencēs. Pētījumi tematiski ir vērsti uz biotehnoloģijām, viļņu enerģijas izmantošanu seklos ūdeņos un zemu viļņu apstākļos, kad nav paisuma un bēguma. Laboratorijās ir iekārtas plāno kārtiņu uzklāšanai, CVD (*Chemical vapour deposit*), skenējošais elektronu mikroskops un biotehnoloģiju pētniecībai. Kopējais novērtējums punktos – 2.

Elektronikas un datorzinātņu institūts

Neatkarīgs valsts zinātniskais institūts, kas specializējas viedo iegulto kooperatīvo sistēmu izstrādē sekojošās pētniecības jomās: Īpaši precīza notikumu laika mērīšana, Tālizpēte un kosmosa datu apstrāde, Robotika un mašīnuztvere, Signālu apstrāde un iegultais intelekts, Viedie sensori un lietu internets. Institūta zinātnisko personālu veido 48 pētnieki. Sadarbībai ar uzņēmumiem tiek piedāvāti produktu pētniecības & attīstības pakalpojumi: produktu izstrāde, tehnoloģiju attīstību un inovācijas kopā ar partneriem.¹⁵

Zinātnisko institūciju starptautiskajā novērtējumā institūta pētījumu rezultāti ir novērtēti kā atbilstoši visaugstākajiem kvalitātes standartiem. Rezultātu publikācijas nav daudz, bet tās ir publicētas starptautiski atzītos zinātniskajos žurnālos. Institūts īsteno daudzus ES līmeņa projektus, cieši sadarbojas ar privāto sektoru un starptautiskām pētniecības institūcijām. Tam ir laba pētniecības infrastruktūra. Elektronikas un datorzinātņu institūta pētījumi ir ļoti svarīgi Latvijas tautsaimniecībai un tas ir spēcīgs starptautiskais spēlētājs ar izcilu attīstības potenciālu. Kopējais novērtējums punktos – 4.

Fizikālās enerģētikas institūts

Fizikālās enerģētikas institūts valsts zinātniskais institūts, kas veic fundamentālus un lietišķus pētījumus energosistēmu infrastruktūras attīstības, energoefektivitātes, energoresursu efektīvas izmantošanas, inovatīvu enerģētikas materiālu un tehnoloģiju jomā un kas sniedz ieguldījumu Latvijas enerģētikas politikas izstrādē.¹⁶

Kā izriet no starptautiskā novērtējuma, lielākā daļa pētījumu ir vērsta uz Latvijas vajadzībām energoefektivitātes un enerģētikas jomā. Maz starptautisko publikāciju un pētniecības aktivitāšu ārpus Latvijas. Institūts ir iesaistīts vairākās Eiropas enerģētikas vides pētniecības platformās un veiksmīgi piesaista ES finansējumu, tomēr tam trūkst gan cilvēkresursi, gan arī finansējums. Tam ir salīdzinoši laba pētniecības infrastruktūra, plašs programmatūras un datu bāzu klāsts, testēšanas laboratorija un aprīkojums progresīvu materiālu fizisko īpašību izpētei.

¹⁴ Liepājas Universitāte, <https://www.liepu.lv/lv>

¹⁵ Elektronikas un datorzinātņu institūts, <https://www.edi.lv/par-edi/>

¹⁶ Fizikālās enerģētikas institūts, <https://fei-web.lv/lv/>

Izveidojusies laba sadarbība ar pašvaldībām saistībā ar ilgtspējīgas enerģijas plāniem pilsētām. Kopējais novērtējums punktos – 2.¹⁷

Garākas vērtību ķēdes kļūst ne tikai uzņēmumu starpnozaru sadarbības rezultātā, bet arī uzņēmumu un citu nozaru zinātnisko un augstākās izglītības institūciju kopīgu pētniecības projektu īstenošanas rezultātā. Kompetences centra projekta ietvaros nozares uzņēmumi jaunu produktu izstrādē ir cieši sadarbojušies arī ar **Rīgas Stradiņa universitāti, Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas institūtu** u.c. institūcijām.

¹⁷ International Evaluation of Scientific Institutions Activity, Panel Report: Natural Sciences, technopolis group, 2021, <https://www.izm.gov.lv/lv/media/10705/download>

1.2. Mehānisms jomas / apakšjomas zinātnisko institūciju un augstākās izglītības institūciju iesaistīšanai kompetences centra pētniecības projektu atlases padomē

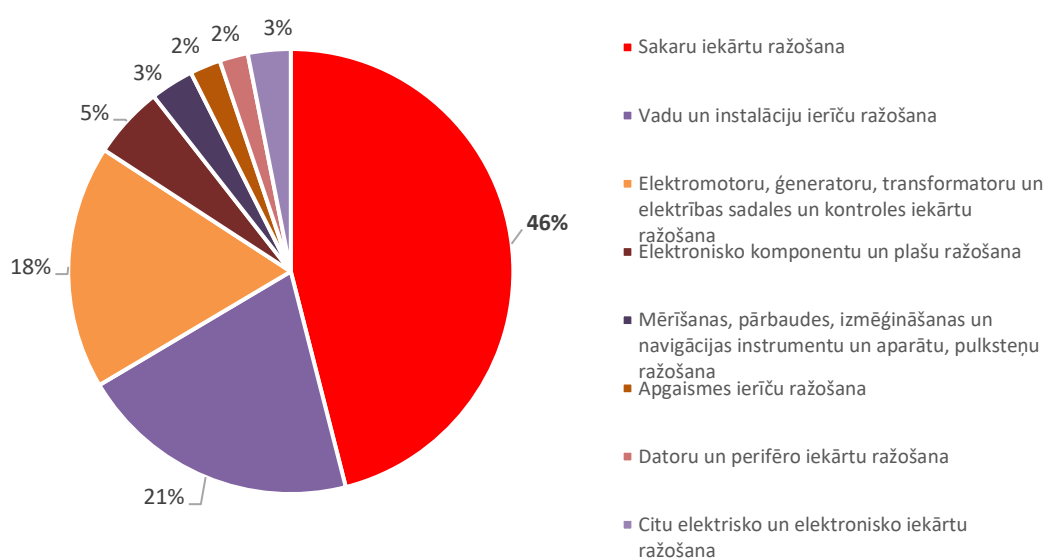
SIA "LEO Pētījumu Centrs" dalībnieki ir 6 zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas, tādējādi iesaistoties gan kompetences centra pārvaldē, gan pētniecības projektu atlases padomē.

Pētniecības atlases padome sastāv no 9 padomes locekļiem, no kuriem 5 padomes locekļi pārstāv nozares komersantus, 1 padomes loceklis ir deleģēts no nozares ministrijas, savukārt 3 padomes locekļi pārstāv zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas. Padomē pārstāvētās institūcijas ir ar plašu pētniecisko bāzi un lielu pieredzi pētniecības projektu īstenošanā.

Izveidotā struktūra darbojas abos virzienos – pirmkārt, zinātnisko institūciju pārstāvjiem ir laba izpratne par zinātnisko komponenti pieteiktajos pētījumos un, otrkārt, šāda sadarbība veicina arī zinātnisko institūciju izpratni par komersantu vajadzībām pētniecības un attīstības virzienā, līdz ar to veidojas produktīva sinerģija, savedot kopā komersantus un pētniekus un veicinot inovatīvu produktu un risinājumu attīstību.

1.3. Jomas/apakšjomas saimnieciskās darbības veicēju produktu grozs un tā attīstības un pielāgošanas iespējas globālajam tirgum

Nozares uzņēmumu specializējas atšķirīgās jomās un ražo ļoti daudz dažādus produktus, vadoties pēc apgrozījuma, nozares produktu groza struktūra tieši korelē ar lielāko nozares uzņēmumu darbības virzieniem. Produktu grozā izteikti dominē sakaru iekārtas, kas 2020. gadā veidoja 46% no kopējā nozares apgrozījuma. Tāpat liels īpatsvars ir vadiem un instalācijas ierīcēm, kā arī elektromotoriem, ģeneratoriem, transformatoriem un elektrības sadales un kontroles iekārtām, kas nozares produktu grozā attiecīgi sastādīja 21% un 18%. Citu produktu grupu apgrozījums bija daudzkārt mazāks. Elektronisko komponentu un plašu apgrozījums bija tikai 5% no produktu groza, bet pārējās produktu grupas nepārsniedza 3%.



4.attēls. Nozares uzņēmumu produktu grozs pēc apgrozījuma 2020. gadā NACE 2.red. (CSP dati)

Nozares uzņēmumus pēc to ražotajiem produktiem vai sniegtajiem pakalpojumiem var klasificēt trīs lielās grupās:

- oriģinālproduktu ražotāji
- līgumražotāji un elektronikas komponentu ražotāji
- elektronikas produktu testēšanas pakalpojumu sniedzēji.

Oriģinālproduktu ražošana

Oriģinālprodukti lielākoties ir šauras nišas produkti, kuru ražošanai ir nepieciešama spēcīga zinātniski tehniskā ekspertīze un speciālas tehnoloģijas. Oriģinālproduktu ražotāji ir specializējušies šādos virzienos: 1) telekomunikāciju un datu pārraides iekārtu ražošana 2) lietu interneta (IoT) iekārtu ražošana 3) akustikas un skaņu iekārtu ražošana 4) robotu un dronu ražošana 5) testēšanas un mērīšanas iekārtu ražošana 6) enerģētikas un instalācijas iekārtu ražošana.

Lielāko daļu no oriģinālproduktu ražošanas jomas sastāda telekomunikāciju un datu pārraides iekārtas - radio un mikroviļņu raidītāji, optiskās datu pārraides iekārtas un interneta maršrutētāji. Pēc apgrozījuma otrs lielākais oriģinālproduktu virziens ir enerģētikas un

instalācijas iekārtu ražošana, kurā gan lielāko apjomu veido ārvalstu uzņēmumu Schneider Electric un AE Partner meitas sabiedrības Latvijā. Nozares oriģinālproduktu grozā vēsturiski nozīmīgs segments ir arī testēšanas un mērīšanas iekārtu ražošana. Nozares uzņēmumi ražo pasaules līmenī ļoti konkurētspējīgas dokumentu autentiskuma pārbaudes, radiācijas analīzes, augsta precizitātes laika mērīšanas un vibrāciju kontroles iekārtas.

Sekojošajam pieprasījumam pēc datu balstītiem un attālināti vadāmiem risinājumiem, pēdējos gados ļoti strauji augoša oriģinālproduktu joma ir dažādu IoT iekārtu ražošana. Produktus šajā jomā attīsta gan pieredzējuši nozares uzņēmumi, gan arī virkne jaunuzņēmumi. Tiek ražotas sensoru tīklu, elektrotīklu vadības, auto drošības sistēmu, autoparku vadības un tirdzniecības automātu telemetriju iekārtas, kā arī izstrādāta programmatūra šīm iekārtām un attīstīti AI risinājumi.

Nozarē arvien lielāku lomu ieņem akustikas un skaņu iekārtu ražotāji. Šis virziens kļūst gan skaitliski lielāks, gan arī piedzīvo izaugsmi apgrozījuma ziņā. Jomas uzņēmumu produktu grozs strauji attīstās un katru gadu tirdzniecībā tiek laisti daudzi jauni produkti - elektroniskie mūzikas instrumenti, profesionālas audio iekārtas un atskaņošanas sistēmas. Ņemot vērā militāro un civilās aizsardzības pasūtījumu palielināšanos, dinamiski attīstījušies ir arī robotu un dronu ražošana. Latvijā tiek veikta robotu un robotizēto sistēmu, kā arī virszemes, lidojošo un zemūdens dronu izstrāde un ražošana.

Līgumražošana un elektronikas komponentu ražošana

Līgumražošana un elektronikas komponentu ražošana ir nozīmīgākā nozares darbības joma, kas ļauj paplašināt nozares vērtību ķēdi un Latvijā nodrošināt oriģinālproduktu produktu ražošanu. Šīs jomas uzņēmumi specializējas plaša spektra produktu ražošanā, sākot ar kabeļu kopnēm, specializētu elektronisko shēmu (plašu) ražošanu, mikroelektronikas komponentu ražošanu un beidzot ar galaproduktu komplektēšanu. Kā atsevišķs produkts izceļams optiskās šķiedras ražošana, kur Latvijas uzņēmumi ir vieni no vadošajiem pasaulē. Bez produktu ražošanas uzņēmumi sniedz arī plašu pakalpojumu klāstu – inženierpakalpojumus, 3D prototipēšanu, sistēmu integrāciju un konfigurēšanu.

Līgumražošanas un elektronikas komponentu ražošanas uzņēmumi globālajā elektronikas produktu ražošanas ķēdē izceļas ar augstu pakalpojumu un ražošanas kvalitāti. Tie ir iekarojuši uzticību starptautiskajā tirgū un saņem pasūtījumus gan no reģionālajiem partneriem, gan arī citiem kontinentiem.

Elektronikas produktu testēšana

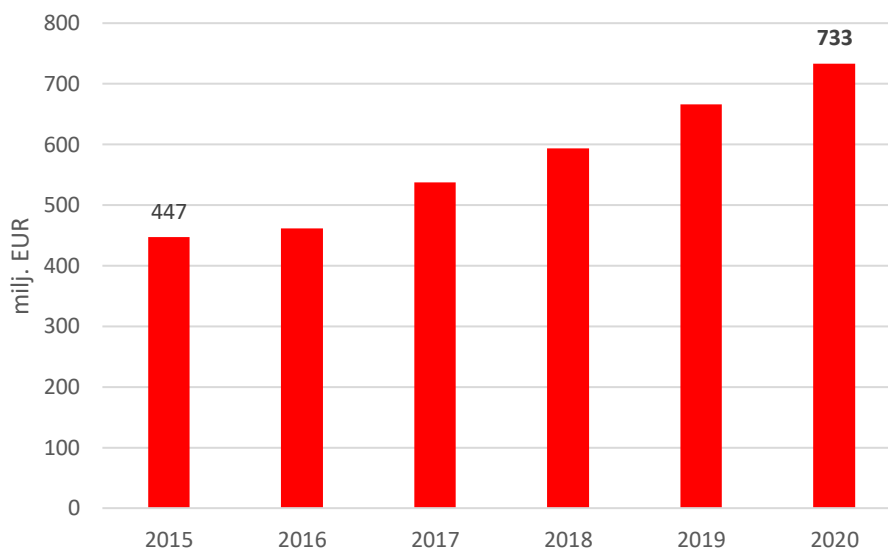
Elektronikas produktu testēšana ir salīdzinoši jauna nozares darbības joma, kuras produktu grozā ir konsultācijas un elektronikas un elektrotehnikas iekārtu kompleksās pārbaudes pakalpojumi atbilstoši ES un citu reģionu valstu elektromagnētiskās savietojamības (EMS) prasībām. Joma ir skaitliski neliela un tā ir attīstījusies uz SIA LEITC bāzes, taču tā nozarei ir ļoti nozīmīga. Testēšanas pakalpojumi ir nepieciešami gan oriģinālproduktu, gan arī līgumražošanas uzņēmumiem, jo deklarēšana par atbilstību noteiktajiem EMS standartiem vai sertifikācija ir obligāta prasība uzņēmumu produktu realizācijai ES, Ziemeļamerikas un citos

tirgos. Turklāt testēšana savlaicīgi ļauj novērst kļūdas, kas radušās iekārtu projektēšanas un ražošanas gaitā, kas īpaši nozīmīgi ir izstrādājot jaunus produktus.

Nozares uzņēmumi jau vēsturiski ir pierādījuši, ka spēj veiksmīgi adaptēties un pielāgot savus produktus atbilstoši tirgus prasībām. Ja padomju okupācijas laika beigās nozares produkcijas grozā dominēja patērētāju iekārtas, tad jau 20. gs. 90. gados līdz ar vairāku jaunu uzņēmumu SIA Mikrotīkls, SIA Hanzas Elektronika, AS SAF Tehnika nodibināšanu mainījās arī produktu grozs un priekšplānā izvirzījās profesionāla pielietojuma iekārtu ražošana. Savukārt mūsdienās plaša patēriņa iekārtu īpatsvars nozares produktu grozā atkal sāk pakāpeniski palielināties, jo, attīstoties attālinātai tirdzniecībai, ir daudzkārt vieglāk piekļūt gala patērētāju tirgum jebkur pasaulē. 2020. gadā 60% no patērētāju iekārtu realizācijas ieņēmumiem tika iegūti, izmantojot attālinātu (tiešsaistes) tirdzniecību.¹⁸

Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumi galvenokārt ir specializējušies augstas sarežģītības produktu ražošanā. Produkti raksturojas ar lielu pievienoto vērtību un eksportspēju. Lai gan pēdējos gados ievērojami ir kāpuši nozares produkcijas izlaides apjomi, eksporta īpatsvars ir saglabājies nemainīgi augsts. Nozares uzņēmumi eksportē gandrīz 90% no saražotās produkcijas, kas liecina par produktu konkurētspēju globālajā tirgū.

2020. gadā nozares uzņēmumi eksportēja produkciju 733 milj. EUR vērtībā, kas bija par 64% vairāk kā 2015. gadā¹⁹. Šāda tendence norāda, ka nozares uzņēmumi spēj pielāgoties tirgus prasībām un attīstīt jaunus, inovatīvus produktus atbilstoši pieprasījumam, kā arī tiem ir pietiekošas zināšanas un kapacitāte pētniecības & attīstības projektu īstenošanai.



5.attēls. Nozares uzņēmumu eksporta apjomi

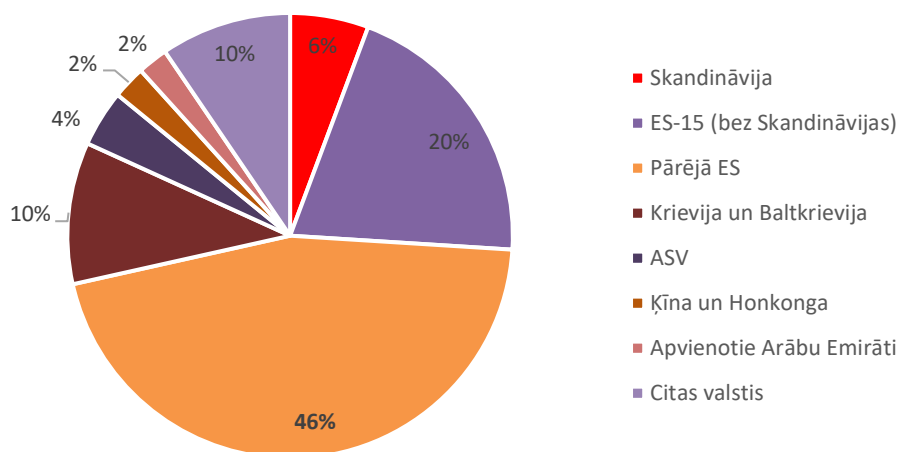
Tāpat ir uzlabojusies zinātnisko un augstākās izglītības institūciju pētniecības infrastruktūra, augusi pētniecības kvalitāte, salīdzinot ar iepriekšējo Zinātnisko institūciju starptautiskā

¹⁸ Statista, <https://www.statista.com/outlook/dmo/ecommerce/electronics/consumer-electronics/worldwide?currency=EUR#users>

¹⁹ Latvijas Makroekonomiskais apskats, Ekonomikas ministrija, 04.2021., <https://www.em.gov.lv/lv/latvijas-makroekonomiskais-apskats>

novērtējama rezultātiem vairāk institūcijas ir saņēmušas vērtējumu 4, kā arī uzlabojusies sadarbība ar uzņēmumiem, tādējādi nodrošinot labu bāzi arī turpmākajai produktu attīstībai.

Nozares spēju pielāgot produktus atbilstoši globālā tirgus izmaiņām, raksturo arī eksporta tirgu ģeogrāfija. Nozares uzņēmumi eksportē produktus gandrīz uz visām pasaules valstīm un tieši pēdējos gados ir paplašinājusies eksporta tirgu ģeogrāfija, kas parāda, ka produkti konkurētspējīgi nav tikai reģionālā mērogā, bet arī liecina par spēju attīstīt produktu grozu atbilstoši globālajām tirgus prasībām.



6.attēls. Produktu eksporta sadalījums pa valstu grupām 2020. gadā (CSP dati)

Precīzi oficiālie dati par nozares ārējās tirdzniecības apjomiem nav pieejami, jo CSP apkopotie elektrisko iekārtu un to detaļu eksporta un importa rādītāji iekļauj IT, sadzīves un plaša patēriņa iekārtu reeksporta datus un tajos nav Latvijas rūpniecības ieguldījuma un pievienotās vērtības²⁰. Tomēr produktu eksporta sadalījums pa valstu grupām iezīmē nozares galvenos noieta reģionus un tie atbilst LETERA biedru aptaujās sniegtajai informācijai, atklājot vispārējās eksporta tirgus ģeogrāfijas tendences.

Kopumā nozares uzņēmumi produkciju eksportē uz vairāk kā 150 valstīm, taču galvenais tirgus ir ES un Skandināvija. Nozīmīgs tirgus, kas aizvien turpina palielināties, ir ASV. Šī tirgus izaugsmei sekmē ASV investīciju piesaiste un vairāku Latvijas uzņēmumu pārstāvniecību atvēršana šajā valstī. Vairāku gadu griezumā stabili eksporta apjomi ir uz Tuvajiem Austrumiem, kur lielākais eksporta partneris ir Apvienotie Arābu Emirāti, kā arī uz Ķīnu un Honkongu. Mazākos apjomos produkcija tiek realizēta Āfrikā un Dienvidamerikā, taču valstu skaits, uz kurām preces tiek eksportētas šajos kontinentos, ir salīdzinoši liels.

Ģeopolitiskā situācija

Saskaņā ar datiem par Latvijas ārējo tirdzniecību, 2020. gadā 10% no elektroierīču un elektroiekārtu eksporta veidoja darījumi ar Krieviju un Baltkrieviju. Lielāko daļu no šī apjoma sastādīja preču reeksports un Latvijā saražoto produktu īpatsvars šajā apjomā bija visnotaļ

²⁰ Latvijas atrodas LG Electronics Latvia un Samsung Electronics Baltics reģionālie izplatīšanas centri

neliels. Taču atsevišķiem nozares uzņēmumiem, it īpaši Krievija līdz tās iebrukumam Ukrainā 2022. gada 24. februārī bija nozīmīgs noieta tirgus. Līdz ar sankciju ieviešanu pret Krieviju un Baltkrieviju šie uzņēmumi cenšas atrast jaunus tirgus, pārprofilēt savu produktu grozu un piedāvā sniegt līgumražošanas pakalpojumus citiem nozares uzņēmumiem.

Kopumā Krievijas un Baltkrievijas tirgus aizvēršana nav atstājusi būtisku ietekmi uz nozares eksportu. Prognozējams, ka 2022. gadā eksporta apjomi saglabāsies esošajā līmenī vai pat nedaudz palielināsies, taču mainīsies produktu eksporta sadalījums pa valstu grupām. Tā jau 2022. gada 1. pusgadā Krievija un Baltkrievijas īpatsvars nozares eksporta struktūrā ir samazinājies 2 reizes un līdz gada beigām šis rādītājs samazināsies vēl vairāk, pakāpeniski izslēdzot abas agresorvalstis no Latvijas elektroierīču un elektroiekārtu eksporta bilances.

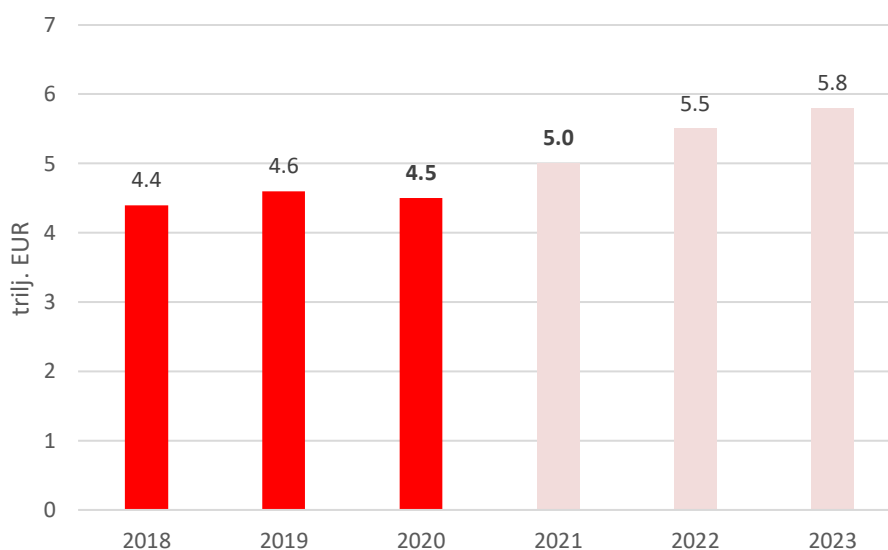
Vadoties pēc produktu ražošanas veida, nozares uzņēmumi orientējas uz globālo vai reģionālo tirgu. Oriģinālproduktu tirgus ir vairāk globāls un produkti tiek realizēti visās pasaules daļās. Lielākie oriģinālproduktu tirdzniecības eksporta apjomi ir uz ES (Vācija, Dānija, Francija, Polija utt.), ASV, Apvienotajiem Arābu Emirātiem un Dienvidāfriku. Līgumražošanas pakalpojumus pārsvarā izmanto reģionālie partneri Baltijas valstīs, Skandināvijā, kā arī ES (Francija, Nīderlande, Vācija utt.) un Lielbritānijā, taču arvien vairāk šajā segmentā pieaug arī citu valstu loma, īpaši ASV, Ķīnas un Singapūras. Elektronikas produktu testēšanas tirgus ir izteikti reģionāls un lielāko daļu no tā eksporta apjoma veido klienti no Baltijas valstīm.

1.4. Jomas/apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē

1.4.1. Nozares attīstības tendences pasaulē

Elektrotehnikas un elektronikas nozares globālais tirgus 2020. gadā sasniedza 4,52 trilj. EUR, veidojot 6,1% no pasaules IKP. Taču vērtību ķēdes, kurās ir iesaistītas elektronikas komponentes un sistēmas veido gandrīz 75% no pasaules IKP. Nozarē ir nodarbināti apmēram 27 milj. darbinieki, kas sastāda 0,8% no visiem pasaulē nodarbinātajiem. Šāda apgrozījuma / nodarbinātības struktūra norāda, ka nozare ir ar daudz augstāku produktivitāti un ražīgumu kā citi tautsaimniecības sektori.

Lai gan 2020. gadā nozares izaugsme, salīdzinot ar 2019. gadu, Covid-19 pandēmijas ietekmē samazinājās par aptuveni 2%, pēdējos septiņos gados ražošanas kumulatīvais pieauguma temps (CAGR) ir bijis vidēji 3,2% gadā. Šāds pieauguma temps par vairāk kā 2 reizēm pārsniedz pasaules IKP CAGR, tādējādi nozare ir augusi ievērojami ātrāk nekā pasaules ekonomika kopumā. Tiek prognozēts, ka nozare piedzīvos strauju atkopšanos pēc Covid-19 pandēmijas un ka tās izaugsmes tempi līdz 2023. gadam būs ļoti dinamiski. Tā jau 2021. gadā nozares apgrozījums varētu būt sasniedzis gandrīz 5 trilj. EUR.²¹



7.attēls. Elektrotehnikas un elektronikas nozares globālais apgrozījums un izaugsmes prognoze 2021. - 2023. gadam

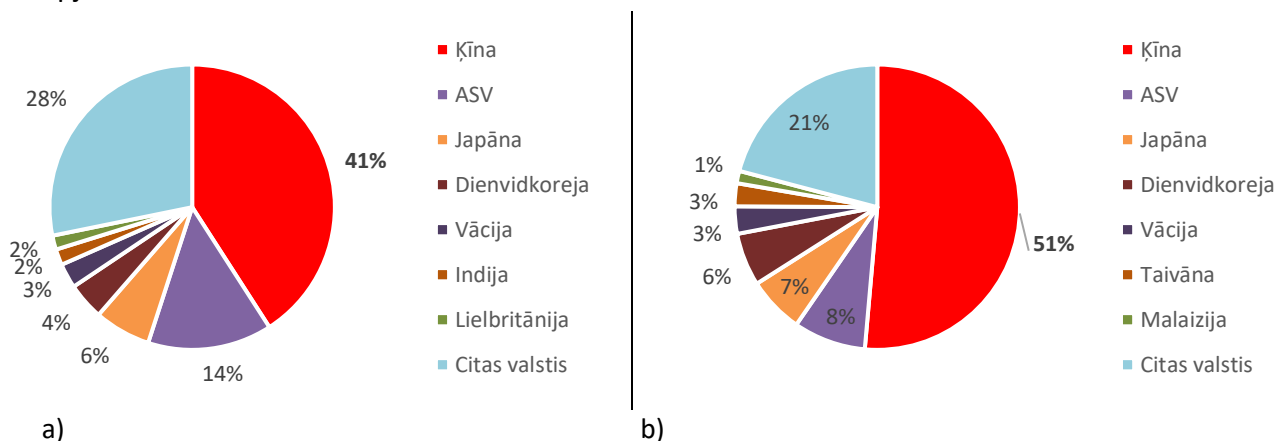
2020. gadā Eiropas, ASV un citu valstu elektronikas tirgus apjomi strauji samazinājās, taču Ķīnā un atsevišķās citās Āzijas valstīs pieauga, kas novērsa nozares kopējā tirgus būtisku kritumu. Ķīnas izaugsmi veicināja veiksmīgi izstrādātā piegādes plāna (2021. - 2025.) ieviešana, valsts investīcijas, kā arī uzņēmumu un patērētāju pieprasījums pēc jaunāko tehnoloģiju ierīcēm, piemēram, kas atbalsta 5G.²² Tā rezultātā lielākais elektronikas un elektrotehnikas tirgus bija Āzija (62%), kam sekoja Amerika (19%) un Eiropa (17%). Valstu griezumā lielākais tirgus bija

²¹ Global Electro Market - Outlook until 2023, ZVEI e.V., <https://www.zvei.org/en/press-media/publications/global-market-electro-and-digital-industry-outlook-until-2022>

²² China Consumer Electronics Report, Fitch Solutions, <https://store.fitchsolutions.com/consumer-electronics/china-consumer-electronics-report>

Ķīna, kuras tirgus daļa 2020. gadā sasniedza 41%, ASV tirgus daļa sastādīja 14%, Japānas – 6%, Dienvidkorejas – 4%. No Eiropas valstīm lielākais elektronikas un elektrotehnikas tirgus bija Vācija – 3%.

Lielākās ražotājvalstis bija Ķīna, kurā 2020. gadā tika saražots 51% no elektronikas un elektrotehnikas produktiem, ASV tika saražoti 8%, Japānā un Dienvidkorejā pa 6%. Lielākā elektronikas un elektrotehnikas produktu ražotāja Eiropā bija Vācija, kas 2020. gadā saražoja 3% no elektronikas un elektrotehnikas produktiem. Šāds apjoms bija ekvivalents ar Taivānas apjomu.²³



8.attēls. a) Nozares tirgus sadalījums un b) lielākās ražotājvalstis 2020. gadā

Apgrozījuma ziņā nozīmīgākie elektronikas un elektrotehnikas produktu ražotāji ir tādi milzu konglomerāti kā Samsung Electronics (Dienvidkoreja), Hon Hai Precision Industry (Taivāna), Hitachi (Japāna), Sony (Japāna), Panasonic (Japāna), LG Electronics (Dienvidkoreja), Pegatron (Taivāna), Mitsubishi Electric (Japāna), Midea Group (Ķīna) un Honeywell International (ASV).²⁴ Lielāko pasaules ražotāju izcelsmes valstīm nav tiešas korelācijas ar lielākajām elektronikas un elektrotehnikas ražotājvalstīm, kas norāda, ka arī šie uzņēmumi lielu daļu produkcijas ražo Ķīnā un ka starp līgumražotājiem valda sīva konkurence. Piemēram, Ķīna ilgstoši audzēja savu elektronikas un elektrotehnikas industriju, pateicoties ražošanas pārcelšanai no attīstītajām valstīm. Taču tās pieaugums pakāpeniski samazinās, jo ir pieaugušas darbaspēka izmaksas, un tā konkurē ar Vjetnamu, Taivānu, Indiju un Malaiziju, kur darba spēka izmaksas jau šobrīd ir zemākas.

Reģionu specializācija nosaka ģeogrāfiski nevienmērīgo nozares pieaugumu. Uz Āziju ir pārcelta ražošanas materiālu, komponentu, mazākas sarežģītības un patēriņa elektrotehnikas un elektronikas ražošana. Līdz ar to, ņemot vērā pieprasījumu, šo preču segments katru gadu strauji pieaug, sekmējot lielu Āzijas tirgus pieaugumu. Tādēļ Eiropas un citu attīstīto valstu industrija vairāk specializējas uz komplicētu, profesionāla pielietojuma produktu ražošanu, kuras apjomi ir mazāki, bet pievienotā vērtība lielāka, piemēram, saražoto optisko un

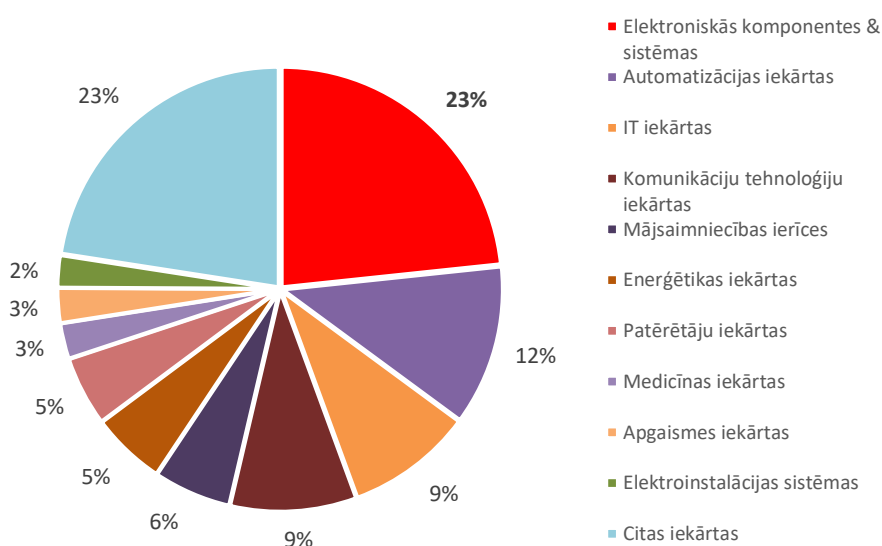
²³ Global Electric and Digital Industry – Facts & Figures, ZVEI e.V., <https://www.zvei.org/en/press-media/publications/global-electro-and-digital-industry-facts-figures>

²⁴ FirmsWorld, <https://firmsworld.com/top-10-electronics-companies-in-world-2021/>

mērīšanas iekārtu, kuru ražošana ir sarežģīta un ir ar lielu zināšanu ietilpību, īpatsvars Āzijas reģionā ir viens no mazākajiem pasaulē, salīdzinot ar citiem sektoriem.²⁵

Vadoties pēc tirgus pieauguma prognozēm, Āzija, īpaši Āzijas Klusā okeāna reģions, tuvākajos gados būs ne tikai lielākais elektronikas un elektrotehnikas tirgus, bet arī piedzīvos visstraujāko izaugsmi līdz pat 10% gadā. Savukārt Amerikas un Eiropas tirgus pieaugs par 6% gadā.²³ Izmaiņas tirgū varētu sekot, kad pusvadītāju ražošanas attīstībai ASV būs izmantojusi valsts atbalsta paketi 246 mljrd. USD apmērā, no kā 76 mljrd. USD ir paredzēti jaunu pusvadītāju ražotņu izveidei un atbalstam²⁶, un Eiropā tiks ieviests Mikroshēmu akts, ar ko paredzēts piesaistīt publiskās un privātās investīcijas vairāk nekā 43 mljrd. EUR apmērā.²⁷ Eiropas stratēģija tuvāko 5 gadu laikā paredz palielināt investīciju apjomu, lai tās palīdzētu attīstīt pētniecību & attīstību, enerģijas nozari (zaļais kurss), vājo pozīciju vērtību ķēdes daļu (komponentes un pusvadītāji) ražošanu, aprīkojuma digitalizēšanu un modernizēšanu, kā arī darbaspēka izglītošanu. Atbalsta sniegšana ilgtermiņā veicinās izaugsmi, jo būs rīcībspējīgas ražotnes un atbilstoši kvalificēts darbaspēks.²⁸

Sektoriālā griezumā 23% no elektronikas un elektrotehnikas nozares apgrozījuma 2020. gadā veidoja elektronisko komponentu un sistēmu ražošana. Ievērojamu apjomu veidoja arī automatizācijas iekārtu ražošanas sektors 12%, IT iekārtu ražošanas sektors – 9%, kā arī komunikāciju tehnoloģiju iekārtu ražošanas sektors – 9%. Mājsaimniecības un patērētāju iekārtas veidoja 11% no nozares apgrozījuma.



9.attēls. Nozares 2020. gada apgrozījums sektoriālā griezumā

Covid-19 pandēmija būtiski ietekmēja gandrīz visus nozares sektorus un to attīstību. 2020. gadā medicīnas iekārtu ražošana bija vienīgais sektors, kas piedzīvoja izaugsmi par 3%. Pārējie

²⁵ IHS Markit, <https://ihsmarkit.com/research-analysis/the-role-of-east-and-southeast-asia-in-the-global-value-chain-.html>

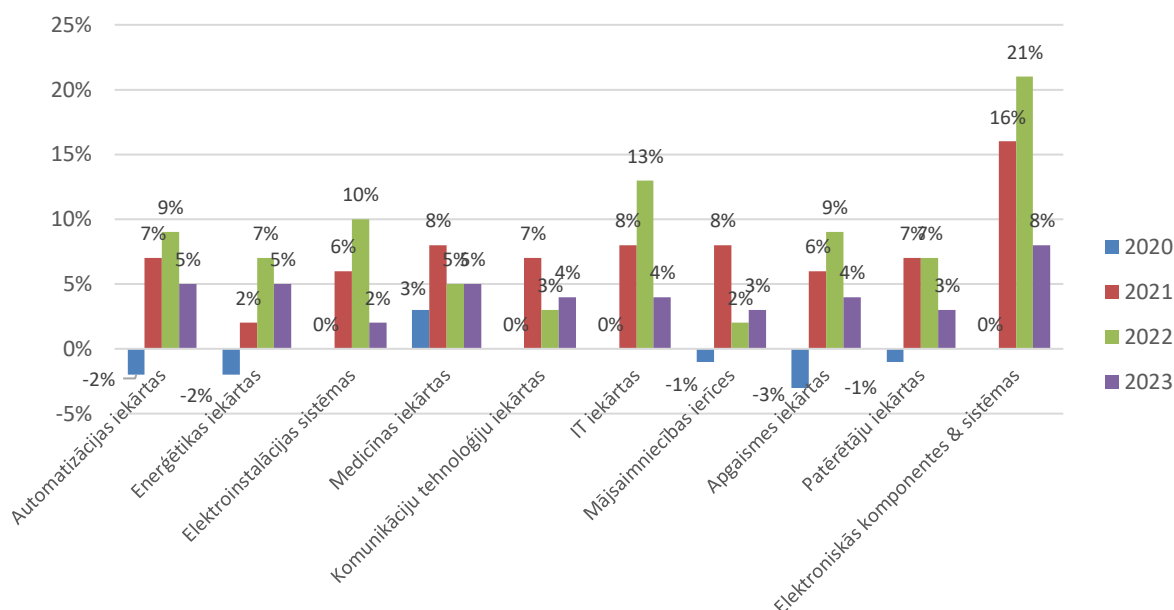
²⁶ Reuters, <https://www.reuters.com/business/majority-us-senate-backs-bill-boosting-chipmakers-compete-with-china-2022-07-27/?fbclid=IwAR1x6DSKJFv2bUrT4xltXmmKugQoy9-noks4K75gJYVLS9yGrX6fEkWzNU>

²⁷ European Commission, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_22_866

²⁸ IPC, <https://www.ipc.org/news-release/europes-economic-recovery-and-long-term-future-depend-attention-electronics>

sektori piedzīvoja tirgus kritumu vai arī palika tādā pašā līmenī kā 2019. gadā. Tirgu kritumu izraisīja tādi ārējie faktori, kā piegādātāju piegāžu kavēšanās, komponentu un pusvadītāju trūkums, cenu pieaugums un valstu izstrādātie pandēmijas ierobežošanas plāni.

Prognozes liecina, ka jau 2021. gadā visi nozares sektori būs bijuši ar augšupejošu tendenci. Līdz 2023. gadam vislielākais apgrozījuma pieaugums tiek prognozēts elektronisko komponentu un sistēmu ražošanas sektoram 14,5% gadā, IT sektoram 8,5% gadā, kā arī automatizācijas iekārtu ražošanas sektoram 7%. Vismazākā izaugsmes tiek plānota mājsaimniecības ierīču ražošanas sektoram, kas līdz 2023. gadam pieaugs tikai par 2,5% gadā.²⁹ Pēc 2023. gada nozares attīstības temps visticamāk samazināsies un vidējais pieaugums nepārsniegs 5% gadā.



10.attēls. Nozares apgrozījuma izmaiņu prognozes sektoriālā griezumā

Kopumā Covid-19 pandēmija ir būtiski paātrinājusi digitālās transformācijas tempu visā pasaulē, jo nepieciešamība pāriet uz attālināto darbu un mācībām ir veicinājusi pieprasījuma palielināšanos pēc elektroniskajām iekārtām, it īpaši pēc IT iekārtām.³⁰ Attālinātais darbs tāpat izsauca pieprasījumu pēc pusvadītājiem, kas bija nepieciešami datu centru uzlabošanai, kā arī lielāku datu izmantošanai un pārraidei.³¹

Nozares apgrozījuma pieaugumu nākotnē veicinās pieaugošais produkcijas izmantojums attīstības tirgos, kā arī sadarbība ar citiem tautsaimniecības sektoriem. Attīstības pamatā turpmākajos gados būs intensīvā pētniecība, nepārtrauktā tehnoloģiju un produktu attīstība, ražošanas jaudu pieejamība, konkurence un ievērojamas investīcijas.

²⁹ Global Electro Market - Outlook until 2023, ZVEI e.V., <https://www.zvei.org/en/press-media/publications/global-market-electro-and-digital-industry-outlook-until-2022>

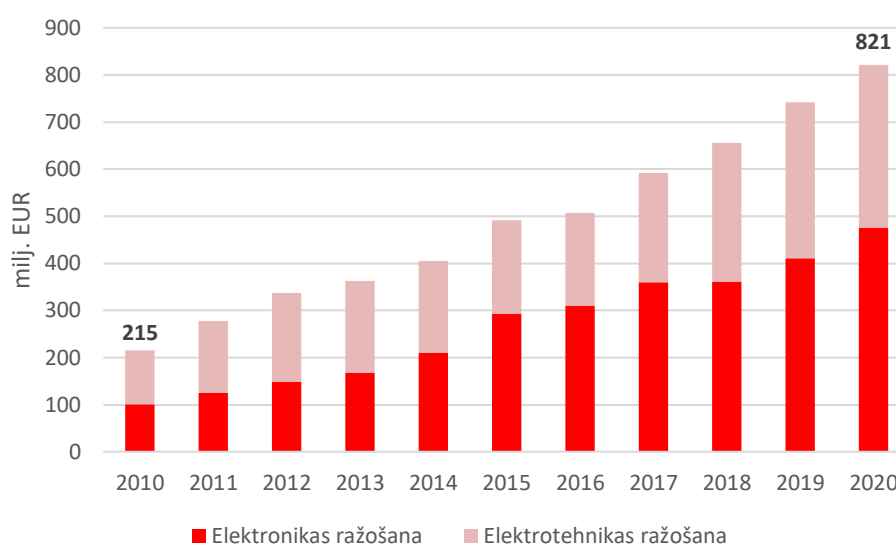
³⁰ IHS Markit, <https://ihsmarkit.com/research-analysis/apac-electronics-industry-expansion-moderates-amidst-pricing-pressures-jul22.html>

³¹ Production Forecasts For The Global Electronics And Information Technology Industries, JEITA, <https://www.jeita.or.jp/english/press/2020/1216.pdf>

1.4.2. Nozares attīstības tendences Latvijā

Attīstoties jauniem darbības virzieniem un tehnoloģijām, līdz 2015. gadam nozares uzņēmumu skaits strauji pieauga, bet pēdējos 5 gados tas ir stabilizējies un nav vērojamas būtiskas izmaiņas. Nozares izaugsme pēc apgrozījuma ir bijusi daudz straujāka kā pēc nozarē strādājošo uzņēmumu skaita, kas liecina, ka nozares uzņēmumi attīstās, kļūst lielāki un finansiāli stabilāki.

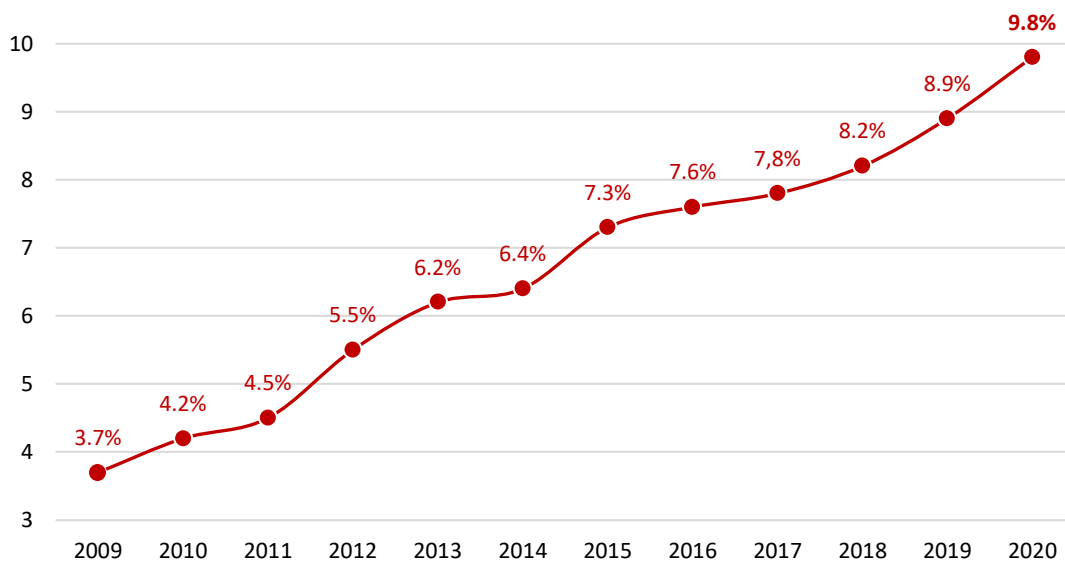
2020. gadā Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares apgrozījums bija 821,1 milj. EUR, kas par 4 reizēm pārsniedza apgrozījumu 2010. gadā. Pēdējos 7 gados nozares apgrozījuma CAGR ir bijis vidēji 14,7% gadā. Nozares izaugsmē lielāku pienesumu ir devusi elektronikas ražošanas apakšnozare, kuras apgrozījums šajā laika posmā palielinājās par 2,3 reizēm. Savukārt elektrotehnikas ražošanas apakšnozares par 1,8 reizēm.



11.attēls. Elektronikas un elektrotehnikas nozares apgrozījuma struktūra (CSP dati)

Tādejādi Latvijā nozares attīstības tempi ir bijuši daudzārt straujāki nekā vidēji pasaulē, kā arī vairāk kā 4 reizes lielāki par kopējo tautsaimniecības izaugsmi Latvijā. Līdz ar to nozare pēdējos gados ir bijusi visstraujāk augošā rūpniecības nozare Latvijā, kas 2020. gadā veidoja 9,8% no visas apstrādes rūpniecības apjoma³². Īpaši strauja izaugsme notika pēc 2008. gada ekonomiskās krīzes, ko nozarei izdevās pārvarēt samērā viegli, veicot darbaspēka optimizāciju un atklājot jaunus eksporta tirgus. Eksports visu laiku ir bijis nozares attīstības virzītājspēks, ārējos tirgos realizējot gandrīz 90% no saražotās produkcijas (skatīt 20 lpp. 5. attēlu).

³² Latvijas Makroekonomiskais apskats, Ekonomikas ministrija, 04.2021., <https://www.em.gov.lv/lv/latvijas-makroekonomiskais-apskats>



12.attēls. Elektronisko iekārtu ražošanas īpatsvars apstrādes rūpniecības izlaidē

Nozarē ir nodarbināti apmēram 5,9 tūkst. darbinieki, kas sastāda 1% no visiem Latvijā nodarbinātajiem. Pēdējos 7 gados nozarē strādājošo CAGR ir bijis vidēji 4,2% gadā. Nozares izaugsmes tempa un darbinieku skaita pieauguma salīdzinājums, ļauj secināt, ka ievērojami pieaug arī nozares produktivitāte, taču, salīdzinot ar pasauli, Latvijā nozare vēl aizvien ir mazāk efektīva. 2020. gadā nozares apgrozījums uz vienu strādājošo bija 138,26 tūkst. EUR, savukārt pasaulē tas sasniedza 167,41 tūkst. EUR. Tādejādi produktivitātes ziņā nozare vēl aizvien atpaliek no pasaules vidējā līmeņa un nozarei ir jāveic investīcijas, lai to celtu. It īpaši elektrotehnikas ražošanas apakšnozarē, kurā pie mazāka apgrozījuma ir nodarbināti par 1,6 reizēm vairāk strādājošo kā elektronikas ražošanas apakšnozarē. Elektrotehnikas ražošanas apakšnozarē 2020. gadā apgrozījums uz vienu strādājošo bija 93,86 EUR, bet elektronikas ražošanas apakšnozarē 210,53 EUR.

Tiek prognozēts, ka turpmākajos gados piegādes ķēžu problēmu un Krievijas uzsāktā kara rezultātā nozares izaugsme Latvijā nebūs tik strauja kā līdzšinējos gados. Tā ZVEI e.V. prognozē, ka no 2020. līdz 2023. gadam nozares apgrozījums palielināsies tikai par 8,2%.³³ Par izaugsmes tempu samazināšos liecina arī ražošanas apjomu pieauguma bremsēšanās. 2021. gadā nozares ražošanas apjomi pieauga tikai par 5,7%, kas ir zemākais rādītājs pēdējos piecos gados.³⁴ Straujāka izaugsme tiek plānota pēc 2023. gada, kad nozares attīstības tempi atgriezīsies divciparu robežās un līdz 2025. gadam varētu sasniegt pat 11,5% gadā.³⁵

Neskatoties uz nozares izaugsmes tempu samazināšanos tuvākajos gados, ilgtermiņā tie atgriezīsies līdzšinējā apjomā. Pandēmijas un pasaules saspringtās drošības situācijas dēļ materiālu, preču un loģistikas izmaksas palielinās, kā arī pieaug ražošanas izmaksas Ķīnā, šie faktori veicinās ražošanas atgriešanos “dārgākos” reģionos. Produktu izstrādātājiem tas liks

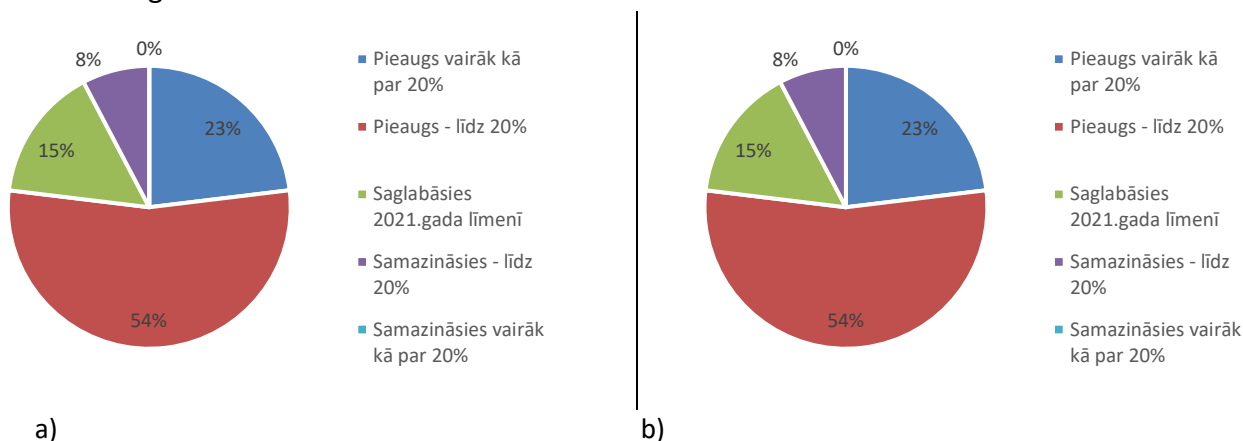
³³ Global Electro Market - Outlook until 2023, ZVEI e.V., <https://www.zvei.org/en/press-media/publications/global-market-electro-and-digital-industry-outlook-until-2022>

³⁴ Latvijas Makroekonomiskais apskats, Ekonomikas ministrija, 04.2021., <https://www.em.gov.lv/lv/latvijas-makroekonomiskais-apskats>

³⁵ Statista, <https://www.statista.com/outlook/dmo/ecommerce/electronics>

pārskatīt ražošanas stratēģijas, kur viena no alternatīvām būs pārvietot ražotnes atpakaļ uz Eiropu, lai samazinātu gan riskus, gan izmaksas, paverot plašas attīstības perspektīvas arī Latvijas uzņēmumiem.

Nozares uzņēmumiem ir gatavi šo situāciju izmantot un optimistiski raugās nākotnē. Kā liecina 2022. gada sākumā LETERA³⁶ veiktās biedru aptaujas rezultāti, lielākā daļa uzņēmumi 2022. gadā prognozē apgrozījuma pieaugumu un plāno palielināt darbinieku skaitu, salīdzinot ar 2021. gadu.



13.attēls. a) Prognozētās apgrozījuma un b) darbinieku skaita izmaiņas 2022. gadā pret 2021. gadu
(LETERA biedru aptaujas dati)

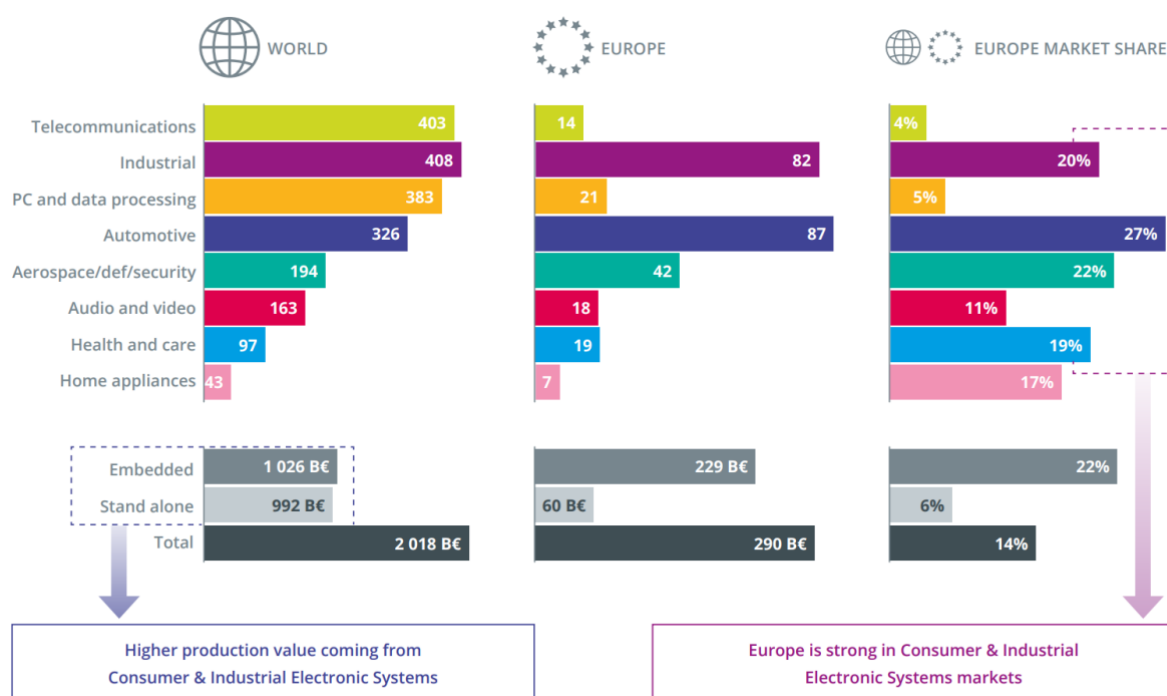
³⁶ LETERA apvieno 96 nozares uzņēmumus un izglītības un pētniecības iestādes, <https://www.letera.lv/biedri/>

1.5. Saimnieciskās darbības veicēju iespējas attīstīt konkurētspējas nišas

Gan konkurences, gan produkcijas noieta ziņā Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozare ir cieši saistīta ar Eiropas tirgu, kas nosaka, ka nozares attīstības iespējas izriet no kopējām sektora izaugsmes perspektīvām Eiropā. Latvijas ražotāju atrašanās netālu no produktu izstrādātājiem ļauj kopīgi izstrādāt un ātrāk izlaist jaunus produktus, it īpaši Eiropas tirgum.

Lai gan Eiropā nozare ir pārstāvēta visos vērtību ķēdes posmos, tomēr tai ir izteikta specializācija uz komplicētas, profesionāla pielietojuma iekārtu ražošanu. Apgrozījuma izteiksmē Eiropas ražotāji aizņem būtisku pasaules tirgus daļu elektrotehnikas un elektronikas ražošanas materiālu un iekārtu, iegulto / profesionālās elektronikas sistēmu³⁷, kā arī gatavo produktu segmentā, it īpaši specializētajā elektronikā. Eiropas ražotāju tirgus daļa šajos segmentos ir no 17% līdz pat 25%.

Vadoties pēc pielietojuma veida, Eiropas ražotāju produkcija plaši tiek izmantota industriālām vajadzībām, autobūvē, aviācijā, kā arī veselības aprūpes nozarē. Šīm nozarēm paredzēto produktu vērtība pēdējos gados ir pārsniegusi tradicionālo elektronisko iekārtu (patērētāju iekārtas, sadzīves tehnika, personālās IT iekārtas utt.) ražošanas vērtību un sastāda vairāk kā 1 trilj. EUR gadā, no kā Eiropas tirgus daļa pārsniedz 22%.³⁸



14.attēls. Elektronisko sistēmu ražošana pasaulē un Eiropā pēc pielietojuma veida 2018. gadā

Pasaules elektroniskās rūpniecības izaugsmi nākamajā desmitgadē virzīs iegultās / profesionālās sistēmas, kas atbilst segmentiem, kuros Eiropa ir konkurētspējīga. Tādejādi arī Latvijas uzņēmumiem jāorientējas uz konkurētspējas nišu attīstību produktu

³⁷ Iegultās / profesionālās elektroniskās sistēmas = elektronika autobūvei, industriālām vajadzībām & robotikai, aviācijai, aizsardzībai, drošībai, veselības aprūpei

³⁸ Electronic Components and Systems, AENEAS, ARTEMISIA-IA and EPOSS e. V., 2021, <https://www.decision.eu/wp-content/uploads/2021/04/ECS-SRIA-Part-A.pdf>

profesionāla pielietojuma segmentā, aviācijas, aizsardzības un drošības nozarē, autobūvē, rūpniecības un robotikas vajadzībām, veselības aprūpes un enerģētikas nozarē.

Aviācijas, aizsardzības un drošības nozare

Šo sektoru pieaugums saistīts ar augsto globālo draudu līmeni, kā arī apdraudējuma formu dažādošanos, piemēram, terorisms, masu iznīcināšanas ieroču izplatība, noziedzība, dabas katastrofas. Tas sekmēs aizsardzības produktu dažādības pieaugumu, piemēram, IT drošība, ķīmiskā drošība, attālināti vadāmi ieroči, biometriskie produkti, lidostu, robežpunktu un ostu drošība, infrastruktūras un transporta drošība u.c. Militārās un vides monitoringa sistēmas iekļauj aizvien lielāku elektronikas īpatnību, t.sk. sensorus, optiskos novērošanas līdzekļus, attālināti vadāmus ieročus, bezpilota sistēmas, robotus, datu apstrādes, komunikācijas un vadības iekārtas.

Eiropas militārā un drošības produktu industrija, kā arī avioražotāji ir starp pasaules līderiem. Šīs industrijas parasti izmanto vietējās komponentes, un, pateicoties veiksmīgajai sadarbībai, Eiropas militāro un drošības tehnoloģiju ražotāji veiksmīgi konkurē arī Āzijas un ASV tirgos. ES ražo 21,5% no pasaules kosmosa / aizsardzības / drošības sektora elektronikas un ir otrais reģions pasaulē pēc Ziemeļamerikas (41%), taču apsteidz Ķīnu.³⁹

Autobūve

Augošā automobiļu rūpniecība visā pasaulē ir viens no galvenajiem faktoriem, kas virza tirgus izaugsmi. Turklāt paralēli pieaug hibrīdo un elektrisko transportlīdzekļu (H/EV) ieviešanu, nodrošinot akumulatoru un uzlādes tehnoloģiju attīstību un pieprasījumu. Automašīnu elektromehāniskās vadības iekārtas tiek aizstātas ar elektroniku, tiek uzlabotas automašīnu drošības sistēmas. Plašāku pielietojumu iegūst arī tehnoloģijas komunikācijai ar automobili, infrastruktūru, satiksmes vadības sistēmām (6G, 5G, GPS u.c.), kā arī savienojamības drošības risinājumi, automatizācijas, informācijas un izklaides sistēmas. Pieprasījumu nozares ražojumiem tāpat nodrošinās sabiedriskā transporta attīstība un modernizācija, kā arī nepieciešamība pēc lauksaimniecības tehnikas. Pasaules autobūves tirgus apjoms 2021. gadā sasniedza 187,2 mljrd. USD. Raugoties nākotnē, prognozes liecina, ka tirgus sasniegs 272,4 mljrd. USD līdz 2027. gadam, uzrādot CAGR par 6,4% 2022. – 2027. gadā.⁴⁰

ES autobūves rūpniecības bāze ir ļoti spēcīga. ES autobūves elektronikas nozare ir vēl spēcīgāka ne tikai izstrādes ziņā, kas tradicionāli raksturojas ar augstu pievienoto vērtību (inženierzinātnes, pētniecība & attīstība utt.), bet arī ražošanas ziņā. Eiropa ražo 27% no pasaules autobūves elektronikas. Eiropa aizņem lielāko tirgus daļu pasaulē, apsteidzot Ķīnu (21%) un Ziemeļameriku (17%).³⁹

Akumulatoru tirgū Eiropas ražotāji ir vieni no līderiem produktu ražošanā gan autobūves, gan arī elektroenerģijas sektoriem. Par pamatu akumulatoru nozares attīstībai kalpo spēcīgās

³⁹ Study on Emerging Technologies in Electronic Components and Systems (ECS) – Opportunities ahead, European Commission, 2020, 6. lpp.

⁴⁰ ReportLinker, <https://www.reportlinker.com/p06185473/Automotive-Drivetrain-Market-Global-Industry-Trends-Share-Size-Growth-Opportunity-and-Forecast.html>

Eiropas autobūves, ķīmiskās un elektroenerģijas iekārtu ražošanas industrijas. Eiropas ražotāji attīsta lielas ietilpības, jaudas un izturības akumulatorus elektriskajiem automobiļiem. Tiek prognozēts, ka līdz 2030. gadam pieprasījums pēc akumulatoriem palielināsies 14 reizes un ES ražotāji nodrošinās 17% no šī pieprasījuma.⁴¹ Tehnoloģiski sarežģīti akumulatori ir nepieciešami arī elektroenerģijas sektorā, lai elektrības ražošanai varētu izmantot atjaunojamos resursus.

Enerģētika

Izstrādājumi elektroenerģijas tehnoloģiju vajadzībām nodrošina elektrotehnikas apakšnozares globālo konkurētspēju, jo Eiropas elektroenerģijas tehnoloģiju ražotāji ir tirgus līderi. Elektronikas un elektrotehnikas nozare izgatavo tehnoloģiski sarežģītas iekārtas viedā tīkla tehnoloģiju ieviešanai, kā arī augstsprieguma un līdzstrāvas tehnoloģiju attīstībai liela attāluma pārvados, lai tās efektīvi spētu nodrošināt atjaunojamo energoresursu enerģijas plūsmas. Eiropā un ASV atrodas nozīmīgākie viedā tīkla aparatūras ražotāji. Šī ražošanas virziena izaugsmi nākotnē veicinās arī valstu nodrošinātās investīcijas novecojošās elektroenerģijas infrastruktūras modernizēšanai un pārstrādei, pētniecībai, enerģijas uzglabāšanas iespēju, kā arī ieguves iespēju paplašināšanai.

Balstoties uz zaļā kursa virzību, lai samazinātu ietekmi uz apkārtējo vidi, arvien plašāk tiek pētītas iespējas, kā palielināt elektrotehnikas un elektronikas nozares tirgus potenciālu efektīvai saules, vēja un citu atjaunojamo resursu enerģijas ieguvei, izmantošanai un uzglabāšanai. Pateicoties straujiem tehnoloģiju uzlabojumiem un valstu finansiālajam atbalstam, atjaunojamo energoresursu ieguvei un izmantošanai, enerģētika ir kļuvusi par vienu no konkurētspējīgākām jomām. Pieprasījumu pēc dažādām enerģētikas tehnoloģijām veicina arī pieaugošais enerģijas patēriņš attīstības valstīs un globālā fosilo resursu krīze.

Būvdarbu pieaugums attīstītajās un jaunattīstības valstīs, kā arī enerģijas taupības nolūkos arvien pieaugošs ir industriālā LED apgaismojuma tirgus. Globālā LED apgaismojuma tirgus vērtība 2021. gadā tika novērtēta 55,5 mljrd. USD apmērā, un sagaidāms, ka no 2022. gada līdz 2030. gadam tas palielināsies par 10,5% gadā. LED ražotāji ir koncentrējas uz Wi-Fi, jaudas noslodzes un dienasgaismas sensori risinājumu integrēšanu gaismekļos.⁴²

Rūpniecība un robotika

Šis segments ir daudz daudzveidīgāks un aptver ražošanas automatizāciju, tajā skaitā robotiku, kā arī testēšanas un mērīšanas iekārtas, mājokļu un ēku automatizāciju, enerģētikas ierīces, saules enerģijas ierīces, apgaismojuma un transporta elektroniku (vilcieni un laivas). ES ieņem spēcīgas pozīcijas šajā jomā, saražojot 20% no pasaules rūpnieciskās elektronikas, un ir trešais lielākais ražotājs pasaulē pēc Ķīnas (27%) un Ziemeļamerikas (21%).⁴³

⁴¹ European Parliament,

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20220228STO24218/new-eu-rules-for-more-sustainable-and-ethical-batteries>

⁴² Grand View Research, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/led-lighting-market>

⁴³ Study on Emerging Technologies in Electronic Components and Systems (ECS) – Opportunities ahead, European Commission, 2020, 6. lpp.

Rūpnieciskās ražošanas automatizācija veicina nozares attīstību. Rūpniecības automatizācija galvenokārt ietver robotu izmantošanu, kā arī procesu kontroli, vadību un plānošanu visos ražošanas posmos. Elektronikas un elektrotehnikas nozares attīstību sekmēs ievērojamās investīcijas visos automatizācijas vērtību ķēdes posmos: pusvadītāju ražošanā (ASV un ES atkarības samazināšana no Āzijas pusvadītāju ražošanas ir kļuvusi par galveno stratēģisko prioritāti nākamajā desmitgadē), AI risinājumos, kvantu skaitļošanā, Industrijā 4.0 u.c.⁴⁴ Tāpat sektora izaugsme sekmēs nišu attīstība robotikas jomā. Pēdējos gados pieaug interese par robotiem, kas spēj mijiedarboties ar cilvēkiem un paveikt bīstamus uzdevumus.

Šīs sektora produkti nākotnē palīdzēs uzņēmumiem paaugstināt produktivitāti (nulles kļūda), optimizēt izejmateriālu un enerģijas resursu izmantošanu, celt kvalitāti un samazināt ražošanas laiku, pielāgojot sistēmas un procesus.

Veselības aprūpe

Elektronikas tehnoloģijas aizvien vairāk palīdz attīstīt veselības aprūpes jomu. Pateicoties aktīvai pētniecībai un tehnoloģiju attīstībai, tiek radītas jaunas medicīnas iekārtas, kas palīdz agrīni diagnosticēt slimības, automatizēt ārstēšanas procesus un attīstīt attālinātas aprūpes sistēmas. Attīstoties robotikai, tiks veiktas robotizētas operācijas, kas uzlabos un izglābs daudzu cilvēku dzīvības. Uzlabojoties iedzīvotāju dzīves kvalitātei un ilgumam, šajā jomā ir potenciāls radīt jaunas tehnoloģijas, kas palīdzēs cilvēkiem mājās apstākļos uzraudzīt savu veselību, tādējādi samazinot izmaksas. Tajā pašā laikā ārstiem būs iespējas attālināti uzraudzīt un konsultēt savus pacientus.

Eiropā ir aptuveni 25 tūkstoši MVU, kas darbojas medicīnas jomā, tomēr to sasniegumi reti tiek atzīti un izmantoti veselības aprūpes iestādēs. Tādēļ Eiropā ir izstrādāta kopīga tehnoloģiju platforma (Moore4Medical), kur nozares ietvaros tiek izstrādātas jaunas un dzīvotspējīgas inovācijas medicīnas ierīcēm.⁴⁵

Šādas iniciatīvas ir sekmējušas ES elektronikas nozares konkurētspēju medicīnas un veselības aprūpes sektorā. ES ražo 19,3% no pasaules medicīnas un veselības aprūpes elektronikas iekārtām. ES aizņem trešo lielāko tirgus daļu pasaulē pēc Ziemeļamerikas (41%) un Ķīnas (20%).⁴⁶

Vērtību ķēžu pagarināšana, apgūstot arī ar nozari saistīto pakalpojumu sektorus, var uzlabot Eiropas, tostarp arī Latvijas, elektronikas ražotāju iespējas attīstīt konkurētspējas nišas. Saistītie pakalpojumi ietver produktu dizaina, prototipēšanas, izstrādes un testēšanas pakalpojumus, produktu loģistiku, klientu apkalpošanu, kā arī elektronisko atkritumu pārstrādi.

⁴⁴ Electronic Components and Systems, AENEAS, ARTEMISIA-IA and EPoSS e. V., 2021, <https://www.decision.eu/wp-content/uploads/2021/04/ECS-SRIA-Part-A.pdf>

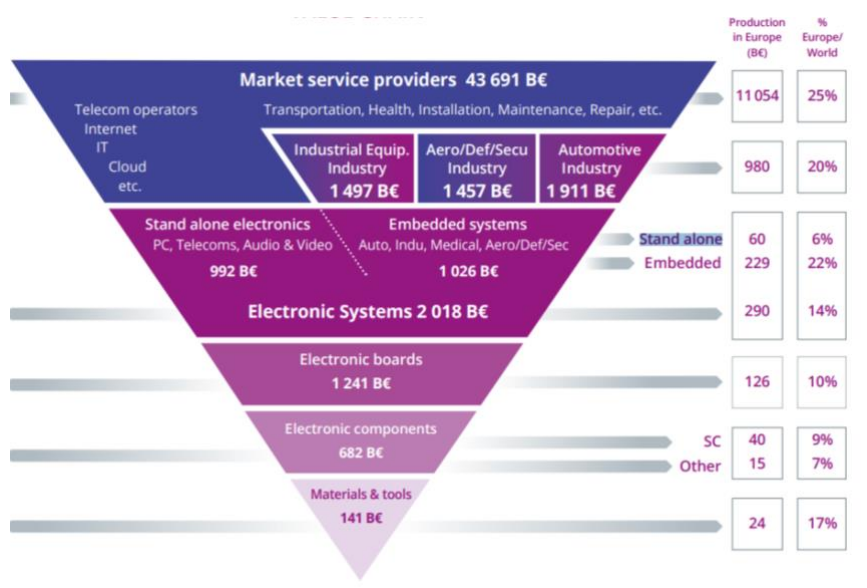
⁴⁵ Moore4Medical, <https://moore4medical.eu/>

⁴⁶ Study on Emerging Technologies in Electronic Components and Systems (ECS) – Opportunities ahead, European Commission, 2020, 6. lpp.

1.6. Saistītās nozares un jomas (piegāžu ķēžu analīze)

Starptautiski atzīts, ka tieši elektronikas un elektrotehnikas nozare ir nozīmīgi iesaistīta globalizācijas procesos. Nozares globālā vērtību ķēde ir viena no sarežģītākajām un globāli sadrumstalotākajām. Iesaiste globālās vērtību ķēdēs tiek realizēta gan vienkāršu, gan ļoti komplicētu produktu ražošanai. Produktu izstrādātāji ir atdalījuši ražošanas procesu no produkta dizaina, komponentu ražošanas, montāžas, izvietojot šos globālās vērtības ķēdes posmus dažādās pasaules valstīs.

Globālajā vērtību ķēdē tiek izdalīti pieci posmi: 1) ražošanas materiālu un iekārtu ražošana 2) elektronisko komponentu ražošana (pusvadītāji un citas elektroniskās komponentes) 3) iespiedplašu ražošana (PCB) 4) elektronisko iekārtu ražošana (patērētāju iekārtas un iegultās elektronikas sistēmas) 5) profesionāla pielietojuma iekārtu ražošana.⁴⁷



15.attēls. Elektronikas nozares globālā vērtību ķēde un Eiropas tirgus daļa 2018. gadā

Lielākā daļa no globālās vērtību ķēdes zemākajiem posmiem (ražošanas materiālu, komponentu ražošana, vienkāršu produktu montāža) tiek nodrošināti Āzijā, bet augstākos posmos (pētniecība & attīstība, produktu izstrāde un dizains, profesionālo elektronisko sistēmu ražošana) attīstās valstis, tostarp Eiropa, konkurē ar Ķīnu.

Nozares produktu dizains, komponentes, un ražošanas procesi ir stingri standartizēti, augsti formalizēti un modulāri. Līdz ar to ražošanas ķēdes ir daudz izvērstākas ģeogrāfiskā ziņā, fragmentētākas un dinamiskākas nekā jebkurā citā preču ražošanas nozarē. Augstā standartizācija ļauj relatīvi vieglāk nodrošināt un kontrolēt ražošanu ārvalstīs, kā arī uzticēt atsevišķus ražošanas posmus dažādiem izpildītājiem. Šāda ražošanas ķēžu organizācija nodrošina nozares ātrumu, elastību un mēroga priekšrocības. Pateicoties vērtību ķēdes fragmentācijai, produktus bieži izstrādā kompānijas bez ražotnēm (*fabless*), kuras specializējas

⁴⁷ Electronic Components and Systems, AENEAS, ARTEMISIA-IA and EPoSS e. V., 2021, <https://www.decision.eu/wp-content/uploads/2021/04/ECS-SRIA-Part-A.pdf>

uz intelektuālā īpašuma (licenču, patentu, dizaina) izstrādi, mārketingu un ražošanas un loģistikas organizāciju.

Savukārt komponentu un produktu ražotāju starpā pastāv asa konkurence. Produktu izstrādātāji var viegli nomainīt ražotājus, tāpēc tie bieži ir atkarīgi no *“enkurpasūtītājiem”*, kas ietekmē gan ražošanas apjomus, gan cenas. Sarežģītu produktu ražošanai situācija var būt pretēja. Neskatoties uz lielajām ražotņu izveides izmaksām, ražotāju peļņas marža ir ļoti neliela un visu laiku ir svārstīga. Ražošanu iespējams fragmentēt un organizēt globāli, jo precēm un komponentēm ir augsta vērtība attiecībā pret to svaru un samērā zemas loģistikas izmaksas. Rūpnīcas ir iespējams relatīvi viegli pārvietot un tās var ražot plašu galaproduktu klāstu.⁴⁸

Lai nodrošinātu konkurētspēju, ražotāji augstāku izmaksu reģionos orientējas uz dārgākiem un sarežģītākiem produktiem vai attīstītākiem ražošanas procesiem. Tie ražo produktus ar lielu pievienoto vērtību, piemēram, rūpniecības vajadzībām vai IT infrastruktūrai, vai tos, kuru tirgus tiek regulēts, piemēram militārie vai aviācijas produkti. Šādai ražošanai nepieciešama cieša sadarbība starp izglītības un pētniecības iestādēm, inženieriem, konfigurācijas, testēšanas un prototipu izstrādes komandām.

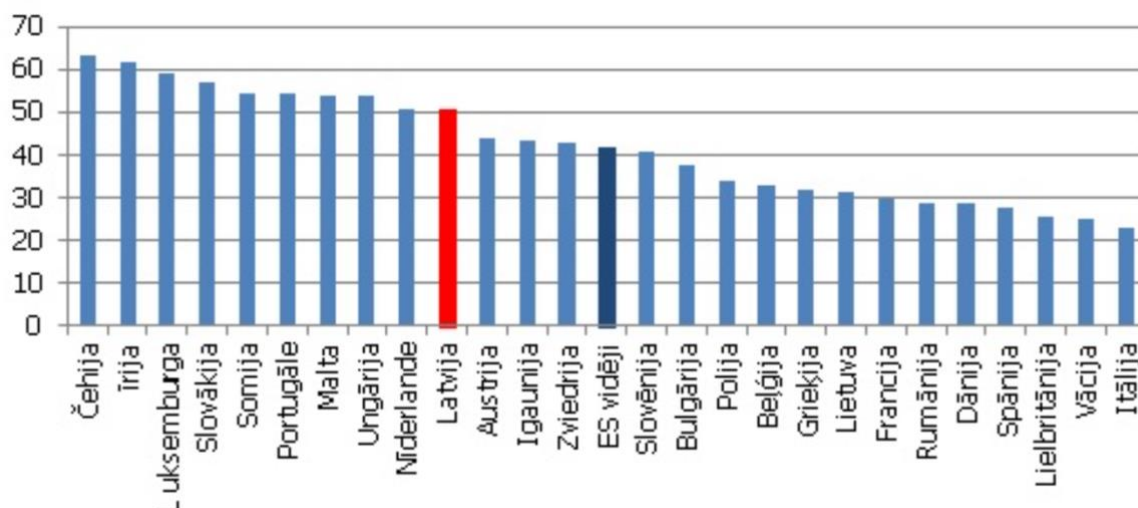
Ražotājiem, kas orientējas uz augstāku pievienoto vērtību, stratēģiskā priekšrocība ir cieša sadarbība ar produkcijas izstrādātājiem, kuriem bieži ir nepieciešami arī ar ražošanu saistītie pakalpojumi (pētniecība & attīstība, prototipēšana, loģistika). Ražotājiem jāsamazina ražošanas uzsākšanas izmaksas un jānodrošina elastīgs ražošanas apjoms. Jānodrošina nevainojama piegādes ķēde un attiecības ar piegādātājiem. Jāievieš nepieciešamie kvalitātes, drošības, ilgtspējas, vides un darba aizsardzības standarti un jāplāno biznesa risku pārvaldība.⁴⁹

Attīstīto valstu ražotāji ievieš jaunas tehnoloģijas un procesus, lai varētu nodrošināt augstāku kvalitāti, palielināt produktivitāti, kā arī paplašināt produkcijas sarežģītību un daudzveidību. Tie samazina darbinieku skaitu un apmāca tos darbam ar modernizētām tehnoloģijām un procesiem. Ražotāji palielina inženieru skaitu pētniecības & attīstības un izstrādes kapacitātes palielināšanai. Tiek uzlaboti testēšanas, sagādes vadības un ražošanas procesi. Nākotnē arvien vairāk samazināsies cilvēkresursu nepieciešamība rūpnīcās, jo daudzi procesi tiks digitalizēti.

Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozare ir ar augstu iesaisti globālajā vērtību ķēdē. Pretēji situācijai Latvijas tautsaimniecībā, elektronikas nozarē, lai saražotu produkciju eksportam, nozīmīgi ir importa ieguldījumi - pat vairāk nekā puse vērtības ir radīta ārvalstīs. Latvijā ārvalstu pievienotā vērtība nozares eksportā ir arī virs vidējā rādītāja ES, kas norāda uz dziļu integritāti globālajā pievienotās vērtības ķēdē.

⁴⁸ Sturgeon and Kawakami, Global Value Chains in the Electronics Industry. Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?, World Bank

⁴⁹ ReportLinker, <https://www.reportlinker.com/p06021541/The-European-EMS-Industry-A-Strategic-Analysis-of-the-Top-50-European-Electronic-Manufacturing-Services-Industry.html>



16.attēls. Ārvalstu pievienotā vērtība nozares eksportā pret bruto eksportu, procentos (OECD dati)

Augstā iesaiste globālajās vērtības ķēdē sniedz iespējas jaunu darbavietu radīšanai, palielina nozares ienākumus, veicina pakārtoto nozaru attīstību, kā arī dod potenciālu iespēju kāpināt konkurētspēju, jo šādi var tik pārņemtas tehnoloģiju zināšanas, veicināta interese par sektoru un izglītības iegūšanu šajā jomā, biznesa kontaktu izveide, tādējādi nodrošinot attīstību ilgtermiņā. Globālo vērtības ķēžu attīstība dod jaunas iespējas arī MVU (kas Latvijas gadījumā ir svarīgs aspekts) būt iesaistītiem globālajā apritē, tādējādi gūstot arī vietējo pilna cikla ražotņu izveidei nepieciešamās zināšanas un kontaktus.⁵⁰

Vadoties pēc Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares iesaistes globālās vērtību ķēdes dažādos posmos, Latvijā netiek ražoti ražošanas materiāli un iekārtas. Pārējos vērtības ķēdes posmos Latvijas nozare ir pārstāvēta. Elektronisko komponentu jomā Latvijā tiek ražoti specifiski produkti, kas ir izmantojami šaurās nišās, tādējādi arī šajā segmentā nozare vairāk ir atkarīga no globālajām piegāžu ķēdēm, bet citos vērtības ķēdes posmos Latvijas uzņēmumi ir konkurētspējīgi pasaules tirgū.

Tā rezultātā nozares iekšzemes vērtību ķēde pakāpeniski ir kļuvusi garāka. Orģinālproduktu ražotāji daudz vairāk sadarbojas ar vietējiem līgumražošanas pakalpojumu sniedzējiem un savu produktu dizainā ir integrējuši arī Latvijā ražotas komponentes. Tāpat vērtību ķēde ir pagarinājusies, attīstoties veiksmīgai starpnozaru sadarbībai ar metālapstrādes uzņēmumiem, iepakotājiem un loģistikas pakalpojumu sniedzējiem u.c.

Latvijas vērtību ķēdes struktūra atbilst Eiropas vērtības ķēdes specializācijai. Līdz ar to Latvijas uzņēmumu ieguvumi no iesaistes globālajā vērtību ķēdē, gan arī piegādes ķēdes izaicinājumi ir tādi paši kā pārējai Eiropai, un galvenokārt tie ir saistīti ar globālo pusvadītāju deficītu jeb "Chipageddon". Šo problēmu radīja vairāki faktori: 1) ļoti augsts pieprasījums, ko izraisīja nepieciešamība atjaunot personālo IT tehniku attālinātā darba, mācību un izklaides vajadzībām, kā arī jaunāko tehnoloģiju attīstība autobūves vajadzībām un dažādās uzņēmumu stratēģijas izejmateriālu krājumu veidošanā (autoražotāji vadījās pēc pieprasījuma, bet citi,

⁵⁰ Makroekonomika, <https://www.makroekonomika.lv/razots-pasaule>

piemēram, Apple vai daudzas Ķīnas kompānijas, rīkojās pretēji - gaidot piegāžu grūtības, uzkrāja lielu daudzumu mikroshēmu, tādā veidā radot papildu spriedzi tirgū) 2) liela pieprasījuma apstākļos Covid-19 pandēmijas dēļ Ķīnā tika slēgta liela daļa no nozares ražotnēm, tostarp pusvadītāju rūpnīcas 3) bijušā ASV prezidenta D. Trampa administrācijas uzsāktais tirdzniecības karš.⁵¹

“Chipageddon” ietekmē 2021. gadā 53% elektronikas nozares vadošie uzņēmumi sakārās ar jaunu produktu izlaišanas aizkavēšanos vai atcelšanu, ko 91% gadījumu izsauca piegādes ķēdes problēmas⁵², uzskatāmi parādot, cik ļoti pusvadītāji nepieciešami visai rūpniecībai un sabiedrībai. Arī Latvijas uzņēmumiem šis bija viens no būtiskākajiem uzņēmumu darbību traucējošiem faktoriem. LETERA biedru aptaujā 86% no LETERA biedriem aptaujā norādīja, ka tos ir negatīvi ietekmējis izejvielu / komponentu trūkums.

Pusvadītāju trūkums ir uzsvēris to piegādes ķēdes būtisko lomu mūsdienu ekonomikā. Lai gan optimizētas piegādes ķēdes elektronikas nozarē pēdējās divās desmitgadēs ir palīdzējušas ierobežot cenu pieaugumu nozarē, kopš tā laika ir parādījušies vairāki negaidīti faktori, kas var izjaukt optimizēto globālo modeli. Galvenie nozares piegādes ķēdes izaicinājumi ir:

- ģeogrāfiskā koncentrēšanās - atkarība no ierobežota piegādes ķēdes dalībnieku skaita, it īpaši no Ķīnas
- produktu dzīves cikls un sarežģītība – īsais produktu dzīves cikls rada nepieciešamību pēc lielākiem komponentu krājumiem
- piegādes ķēdes integritāte – ražotāju skaits un ģeogrāfija padara komponentus un izejmateriālus arvien grūtāk izsekojamus, palielinās viltošanas iespējamība
- nepieciešamas izvērstākas piegādes ķēdes - piekļuve jauniem tirgiem un jauniem piegādātājiem
- vienotu IT platformu trūkums – nav izstrādāti pietiekoši efektīvi, piegādes ķēdes līmenī integrēti risinājumi reāllaika piedāvājuma un pieprasījuma darījumiem.⁵²

Minētās problēmas vismaz daļēji risinās ASV atbalsta pakete pusvadītāju ražošanas attīstībai un Mikroshēmu akta ieviešana Eiropā, kas paplašinās nozares piegādes ķēdes un samazinās atkarību no Ķīnas. Šie atbalsta pasākumi samazinās globālo pusvadītāju deficītu. ASV atbalsta pakete pastarpināti, bet Mikroshēmu akts tiešā veidā sekmēs Eiropas un arī Latvijas uzņēmumu pozīcijas globālajā vērtību ķēdē.

ES mikroshēmu akts balstīsies uz Eiropas potenciālu – pasaulē vadošajām pētniecības un tehnoloģiju organizācijām un tīkliem, kā arī atbalstīs novatoriskos iekārtu ražotājus un novērsīs tirgus nepilnības. Piesaistītās investīcijas ļaus prognozēt un novērst jebkādos turpmākus piegādes ķēžu traucējumus, kā arī savlaicīgi sagatavoties tiem un ātri reaģēt. Akta ieviešana

⁵¹ Forbes, <https://www.forbes.com/sites/enriquedans/2021/02/25/how-we-got-to-chipageddon/?sh=2b8e2cc47f30>

⁵² PartnerLinQ, <https://www.partnerlinq.net/blog/reimagining-the-consumer-electronics-supply-chain-the-three-key-challenges-for-2021/>

Ļaus ES sasniegt mērķi, divkārtot savu pašreizējo tirgus daļu, un līdz 2030. gadam sasniegt 20% no pusvadītāju tirgus.

Mikroshēmu akts attieksies uz visu piegādes ķēdi sākot no pētniecības un tehnoloģijām, beidzot ar progresīvu mikroshēmu izstrādi, ražošanu, iepakojšanu un piegādes risinājumiem. Galvenās rīcības, kas paredzētas aktā:

- Iniciatīva “Mikroshēmas Eiropai”. Piesaistīs resursus, lai stiprinātu pētniecību, izstrādi un inovācijas, nodrošinātu progresīvu pusvadītāju rīku ieviešanu, izmēģinājuma līnijas prototipu izstrādei, testēšanu un izmēģinājumus ar jaunām ierīcēm inovatīvu praktisku lietojumu nolūkā, apmācītu personālu un veidotu padziļinātu izpratni par pusvadītāju ekosistēmu un vērtības ķēdi
- Jauns satvars piegādes drošības garantēšanai. Piesaistīs investīcijas un palielinās ražošanas jaudas, atbalstīs inovācijas modernu mezglu, novatorisku un energoefektīvu mikroshēmu jomā. Atviegos jaunuzņēmumu piekļuvi finansējumam, palīdzēs tiem pilnīgot savas inovācijas un piesaistīt investorus. Atbalstīs MVU to tirgus paplašināšanās
- Koordinācijas mehānisms starp ES dalībvalstīm un Eiropas Komisiju. Uzraudzīs pusvadītāju vērtību ķēdi, pieprasījumu un prognozēs piegādes grūtības. Sagatavos krīzes novērtējumu un koordinēs krīzes pārvarēšanas darbības.⁵³

⁵³ Eiropas Komisija, https://latvia.representation.ec.europa.eu/jaunumi/digitala-suverenitate-lai-noverstu-pusvaditaju-deficitu-un-stiprinatu-eiropas-tehnologisko-2022-02-08_lv

1.7. Nākotnes perspektīvākie segmenti globālajā tirgū un ar to saistīto tirgus iespēju un prasību novērtējums

Kā liecina nozares apgrozījuma prognozes, elektronikas un elektrotehnikas produktu izmantošana pieaugs visos tautsaimniecības sektoros, sākot no aizsardzības un beidzot ar lauksaimniecības nozari. Mūsdienās gandrīz visos produktos un pakalpojumos tiek izmantotas elektroniskās komponentes un sistēmas — mikroshēmas, sensori, iegultās un kiberfiziskās sistēmas, programmatūra. To vērtība un skaits strauji pieaug.

Nepārtrauktie uzlabojumi veiktspējas, savienojamības, uzticamības un miniaturizācijas ziņā, ko nodrošina digitālo tehnoloģiju attīstība, ļauj elektroniskajos produktos iegult arvien sarežģītākas funkcijas, paverot ceļu uz visprogresīvākajiem risinājumiem, kas nepieciešami, lai izveidotu modernu digitālo pasauli un uzturētu Eiropas konkurētspēju.

Elektroniskais un digitālais saturs autobūvē, rūpniecībā, enerģētikā, lauksaimniecībā un medicīnā strauji attīstās, kļūstot par visu vērtību ķēžu mugurkaulu un piedāvājot efektīvus risinājumus daudzu Eiropas iedzīvotāju pamatvajadzību apmierināšanai un tiem ir arvien lielāka nozīme gandrīz ikviena cilvēka dzīvē digitālajā laikmetā.

Elektronikas un elektrotehnikas nākotnes tendences saistās ar industriālās un plaša patēriņa elektronikas efektivitātes, izturības un ilgtspējības uzlabošanu. Nākotnes perspektīvākie segmenti globālajā tirgū ietver progresīvu materiālu izmantošanu, organiskās elektronikas attīstību, mikroshēmu izmēru samazināšanu, plašāku AI un IoT risinājumu izmantošanu, inovatīvu elektronisko komponentu arhitektūru, kā arī 3D drukas attīstību.

Progresīvie materiāli

Pusvadītāju ražošanā gadu desmitiem kā galvenais izejmateriāls ir bijis silīcijs, taču pastāv ierobežojumi, cik tālu iespējams to kodināt, litografēt un apstrādāt. Līdz ar to viena no nākotnes tendencēm būs mikroshēmu veiktspējas un efektivitātes palielināšana, izmantojot jaunus materiālus un arhitektūras. Tiks strādās pie silīcija alternatīvām, attīstot citus pusvadītāju materiālus vai kompozītmateriālus, piemēram, grafēnu un nanomateriālus.

Organiskā elektronika

Organiskās elektronikas plašāka izmantošana nākotnē var sniegt milzīgas priekšrocības salīdzinājumā ar tradicionālo elektroniku. Organiskā elektronikā izmantojamie materiāli ir ekonomiski izdevīgi, elastīgi, nešķīstoši, optiski caurspīdīgi, viegli un patērē maz enerģijas. Turklāt pieaugošā izpratne par ilgtspējīgu un videi draudzīgu ražošanu stimulēs uzņēmumus izvēlēties organisko elektroniku. Mikroshēmu izstrāde ar mikrobiālām komponentēm vai elektronisko iekārtu ražošana no bioloģiski noārdāmiem un pārstrādājamiem materiāliem būs nākamā elektronikas ražošanas paaudze. Turklāt organisko materiālu izmantošana elektroniskajās ierīcēs ļaus ražotājiem izmantot mazāk izejmateriālus un tie būs drošāki un pieejamāki, radot jaunas uzņēmējdarbības iespējas un nodrošinot konkurētspējas priekšrocības ilgtermiņā.

Mākslīgais intelekts

AI risinājumi sekmēs pusvadītāju ražošanas izaugsmi, ko ietekmēs augošais pieprasījums pēc inovatīvām AI atbalstspējīgām elektronikas komponentēm un AI izmantošana produktu ražošanas un projektēšanas procesu uzlabošanā. Parastām metodēm ir ierobežojumi, lai pārveidotu produktu izstrādes ciklus, uzlabotu produktu dizaina procesus un samazinātu defektus, bet AI šīs problēmas atrisina. AI risinājumi kļūst arvien populārāki visās nozarēs, bet tuvākajā desmitgadē tie īpaši pieprasīti būs autobūvē, mārketingā un rūpniecībā, kur apkopju prognozēšanas sistēmu ieviešana ražošanas līnijās ļaus ražotājiem kļūt ievērojami efektīvākiem un samazināt dīkstāves laiku. Līdz ar to AI risinājumi būs viena no svarīgākajām tehnoloģijām elektronikas nozares nākotnes attīstībā.

Lietu internets

IoT straujā izaugsme paver vēl nebijušas iespējas elektronikas ražošanas nozarei. IoT risinājumi arvien vairāk tiks izmantoti ražošanas digitalizācijai. Tie ļaus pārvērtēt ražošanas procesus un pārvaldīt tos, ko ir sarežģīti izdarīt ar tradicionālajām pieejām. IoT sniedz priekšrocības, lai palielinātu ierīču efektivitāti, uzlabotu patērētāju drošību un samazinātu izmaksas. Šī segmenta attīstību nodrošinās arī sensoru attīstība. Turklāt līdz ar pāreju uz 5G ierīcēm būs vajadzīgas novatoriskas mikroshēmas ar efektīvāku arhitektūru un zemāku cenu.

Iegultās sistēmas

Iegultās sistēmas mūsdienās ir jebkuras elektroniskās iekārtas sastāvdaļa. Tām ir izšķiroša nozīme ierīču ātruma, drošības, izmēra un jaudas nodrošināšanā. Tāpēc šādu sistēmu projektēšanas un ražošanas sektorā tiks veiktas ļoti daudz jaunas izstrādnes, lai uzlabotu veiktspēju, drošību un savienojamības iespējas. Turklāt elektronikas ražošanas iekārtās šīs sistēmas ir noderīgas, lai palielinātu mašīnu vadību un uzraudzību.⁵⁴

Industriālā robotika

Lai samazinātu pieaugošās darbaspēka izmaksas, mazinātu darbaspēka trūkumu un celtu efektivitāti, ražošanā vairāk un vairāk tiek izmantoti dažādi automatizācijas risinājumi, tajā skaitā industriālie roboti. Saskaņā ar Oxford Economics pētījumu nākamajos 11 gados tikai Ķīnā ekspluatācijā varētu tikt nodoti 14 miljoni robotu.⁵⁵

Nozare ir ne tikai iesaista automatizācijas risinājumu izstrādā, bet arī pati tos ļoti plaši izmanto. Robotu izmantošana elektronikas ražošanā ir ļāvusi miniaturizēt produktus. Robotu izmantošana ir izrādījusies būtisks instruments nozares produktivitātes celšanai un prognozējams, ka to izmantošana nozarē turpināsies pieaugt.

Drukātā elektronika

Elektronikas komponentu drukāšana uz pusvadītāju substrāta ir visefektīvākais veids, kā samazināt ražošanas procesa kopējās izmaksas, tāpēc ražotāji nākotnē centīsies attīstīt jaunus

⁵⁴ StartusInsights, <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/electronics-manufacturing-trends/>

⁵⁵ Electronicspecifier, <https://www.electronicspecifier.com/news/analysis/5-trends-to-transform-the-electronics-industry-by-2030>

risinājumus arī pašreiz izmantojamām drukas tehnoloģijām. Atšķirībā no tradicionālajiem pusvadītājiem, kuros kā ķēdes posmi tiek izmantoti sīki vadi, drukātā elektronika balstās uz vadītspējīgām tintēm un elastīgām plēvēm.

3D druka

3D drukas izmantošana elektronikas ražošanā nodrošina jaunus novatoriskus dizainus un formas, kuras nevar izgatavot ar esošajiem līdzekļiem. 3D tehnoloģijas paātrina prototipu izveidi, sniedz masveida ražošanas pielāgošanas iespējas un decentralizē detaļu ražošanu. 3D druka ļauj ražot elektroniskās komponentes ne tikai 2D, bet arī 3D dizainā.⁵⁶

Tiek prognozēts, ka ieņēmumi no 3D drukas līdz 2027. gadam pieaugs no 5,8 mljrd. USD līdz aptuveni 55,8 mljrd. USD. Lielāko daļu no 3D drukas tirgus sastādīs Rietumeiropa un Ziemeļamerika, kur augsto tehnoloģiju izstrādātāji aktīvi ievieš 3D drukas izmantošanu ražošanā.

Lielie dati

Lielie konglomerāti visā pasaulē jau ilgstoši ir izmantojuši lielos datus, taču MVU tas bija dārgi. Tomēr sasniegumi IoT un citās progresīvajās tehnoloģijās ir pavēruši iespējas arī MVU iegūt informāciju no vairākiem avotiem un izmatot lielo datu tehnoloģijas. Līdz ar to elektronikas ražotāji varēs izmantot lielo datu informāciju, lai celtu produktivitāti, samazinātu ražošanas izmaksas, vienlaikus palielinot peļņas normu un tirgus daļu.⁵⁷

Virtuālā realitāte (VR) un papildinātā realitāte (AR)

Izmantojot VR un AR, ražotāji var izstrādāt patērētājiem draudzīgākus produktus. Datorizēti dizaini palīdzēs elektronikas dizaineriem un ražotājiem veikt precīzas un savlaicīgas izmaiņas produktos. Turklāt VR un AR izmantošana palīdzēs projektēšanā, novērsīs kļūdas un samazinās testēšanas laiku, jo darbinieki varēs labāk identificēt kļūdas, tādējādi padarot ražošanu efektīvāku.

Miniaturizēta elektronika

Miniaturizācija ļāva paplašināt elektronikas pielietojumu vairākās jaunās jomās, it īpaši veselības aprūpes iekārtās un autotransportā ir vietas ierobežojumi elektronikas integrēšanai. Iepriekš miniaturizācijas koncepciju ierobežoja to praktiskā vadība, displejs un akumulators, bet ne iebūvētā elektronika, taču nākotnē arī elektronikas komponentu izmēra samazināšana būs ļoti nozīmīga, saglabājot veiktspējas, uzticamības un efektivitātes īpašības. Vēl viens svarīgs miniaturizācijas nākotnes aspekts būs virzība uz vairāk funkciju integrēšanu vienā elementā, piemēram, nanotīkla sensoru izstrāde ir viens no jaunākajiem sasniegumiem šajā jomā.⁵⁶

Daudzos no šiem elektronikas un elektrotehnikas nozares nākotnes perspektīvākajiem segmentiem Latvijas uzņēmumi un zinātniskās un izglītības institūcijas jau tagad ir attīstījuši ievērojamu kompetenci. Piemēram, projekta "Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas

⁵⁶ StartusInsights, <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/electronics-manufacturing-trends/>

⁵⁷ GlobalTrade, <https://www.globaltrademag.com/trends-shaping-the-future-of-electronics-manufacturing/>

nozares kompetences centrs” ietvaros, sadarbojoties pētniecības un rūpniecības sektoriem, ir veikti pētījumi šādās jomās:

- elektronisko, augstfrekvences radio, optisko un fizikālo mērījumu tehnoloģijas
- mikroelektronika, elektronikas un optikas materiālu izpēte un ražošana
- sensori un sensoru sistēmas, lielo datu savākšana, analīze un modelēšana, attēlu analīze, virtuālās realitātes sistēmas
- roboti un droni
- skaņas apstrāde un akustika
- sakaru tehnoloģijas
- enerģētika, enerģijas uzkrāšanas un bateriju vadības sistēmas.

Šo pētījumu rezultātā Latvijā ir realizēta jaunu produktu, tehnoloģiju un materiālu attīstība, kā arī iegūtas neatsveramas zināšanas jomās, kas cieši sasaucas ar globālajām nozares attīstības tendencēm. Iegūtā zinātība liecina par nozares iespējām jau tuvākajos gados ievērojami paaugstināt savu konkurētspēju. Taču, lai šīs iespējas izmantotu, ir nepieciešams atbalsts pētījumu programmu turpināšanai, jo ne visiem uzņēmumiem ir brīvi pieejami vajadzīgie resursi, kas rada risku zaudēt iegūtās priekšrocību globālajā tirgū. Resursu pieejamības nozīme inovācijas kapacitātes stiprināšanā kā izšķiroša ir atzīmēta arī Nacionālās industriālās politikas pamatnostādnēs 2021 - 2027.

2. Izvēlēto pētniecības virzienu pamatojums un atbilstība viedās specializācijas jomām un nozares attīstības tendencēm

Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs SIA LEO Pētījumu Centrs savu darbību veic **elektronikas un elektrotehnikas industriālo tehnoloģiju pētījumu un jaunu produktu izstrādes virzienā, īstenojot pētījumus viedās speciālizācijas jomā Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas - aparātība (elektronika).**

Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozarē strādā 294 uzņēmumi, no tiem 167 ražo elektroniku un 127 elektrotehniku. Tāpat Latvijā kopumā ir 15 zinātniskās institūcijas, kas pēc pētījumu virzienu uzskaitījuma ir saistītas ar elektrotehnikas un elektronikas nozari.

Pēdējos gados ir veiktas nozīmīgas investīcijas pētniecības infrastruktūrā un institūti ir iesaistīti zināšanu pārneses organizācijās, tomēr sadarbība ar uzņēmumiem ir nepietiekama, līdz ar to viens no kompetences centra mērķiem ir veicināt komersantu sadarbību ar pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām, kuras var piedāvāt gan savus zinātniskos darbiniekus, gan pētniecības infrastruktūru elektronikas un elektrotehnikas industriālo tehnoloģiju pētījumu un jaunu produktu izstrādes virzienā.

Savukārt komersanti var nodrošināt zinātniskā personāla iesaisti praktiski pielietojamu pētījumu īstenošanā, veicinot pētniecības organizāciju izpratni par tirgus vajadzībām pētniecības un attīstības jomā.

Viedās specializācijas stratēģijas mērķis ir valsts tautsaimniecības transformācija ar mērķi palielināt ekonomikas zināšanietilpību, investējot pētniecībā, inovācijās un to sekmēšanas pasākumos un koncentrēt ierobežotus resursus inovāciju kapacitātes pieauguma nodrošināšanai zināšanu jomās, kurās tautsaimniecībai ir vislielākais izaugsmes potenciāls. Latvijas viedā specializācijas stratēģija ir ekonomikas transformācijas stratēģija. Tā paredz palielināt ekonomikas zināšanu ietilpību, kas noved pie augstākas un ilgtspējīgas produktivitātes.

Elektronikas un elektrotehnikas nozares inovatīvās attīstības stratēģija tika gatavota kā nozares uzņēmumus apvienojošās asociācijas LETERA iniciatīva. Iniciatīvas mērķis ir ar kopīgu stratēģiju identificēt, formulēt un komunicēt nozares uzņēmumu attīstības vajadzības un iespējas, izaugsmes barjeras un izaicinājumus. Tās laikā tika formulēti ietvari un darbības, kuru rezultātā:

- uzlabotos individuālo industrijas spēlētāju izaugsmes iespējas,
- augtu nozares produktivitāte,
- palielinātos zināšanu ietilpīgu un augstāku tehnoloģiju produktu īpatsvars,
- attīstītos Latvijas Inovāciju sistēma ar pozitīvu ietekmi uz pārējām tautsaimniecības nozarēm.

Stratēģija veidota Viedās Specializācijas Stratēģijas izaicinājumu un uzdevumu kontekstā, un tā ir viena no augšupvērstām uzņēmējdarbības atklājumu pieejai atbilstošām politikas

iniciatīvām. Stratēģija identificē nozares mēroga izaugsmes barjeras, kuru pārvarēšanai nepieciešama kolektīva rīcība.

Elektronikas un elektrotehnikas nozarei ir būtisks kopējās labklājības un tautsaimniecības produktivitātes palielināšanas potenciāls. Tās tirgus ir augošs, darba ražīgums un pievienotā vērtība ir augstāki nekā vidēji apstrādājošā rūpniecībā, un Latvijas uzņēmumiem ir pieredze veiksmīgā nišu aizņemšanā globālajās elektrotehnikas un elektronikas nozares vērtību ķēdēs. elektrotehnikas un elektronikas nozares tirgus ir ģeogrāfiski diversificēts un mobils, tas ir izturīgs pret ģeopolitiskajiem šokiem, kas ir īpaši svarīgi šīs stratēģijas izstrādes laikā.

Stratēģija balstās uz sekojošu nozares inovatīvās attīstības vīziju: Latvijas elektrotehnikas un elektronikas nozare ir spēcīgs spēlētājs sarežģītu elektronikas un elektrotehnikas produktu, to komponentu, un saistīto pakalpojumu nišās, ar labi attīstītu sadarbību un garu vērtību ķēdi Latvijā, nodrošinot ievērojamu pievienoto vērtību uz vietas Latvijā. Latvija nodrošina kvalificētu darbaspēku, zinātnisko darbību un atbilstošu infrastruktūru šādu vērtības ķēžu attīstīšanai.

Stratēģija balstās uz nostiprināšanos un paplašināšanos nišu un profesionālo produktu un tehnoloģiju tirgos, jo Latvijas uzņēmumu stiprās puses ir orientācija uz globālo tirgu šauri funkcionālās produktu nišās, tiem ir pieredze augstas kvalitātes, elastīgā ražošanā.

Profesionālo un nišu produktu segmentā Latvijas uzņēmumu galvenā inovatīvā attīstība panākama, orientējot uzņēmumu darbību uz preču un pakalpojumu sarežģītības pieaugumu, kā arī, paplašinot saistīto produktu, komponentu un pakalpojumu klāstu.

Uzņēmumiem arī jāveido sadarbība ar pārējām Latvijas rūpniecības nozarēm, iesaistoties to produktu ražošanā un izmantojot to komponentes. Tad Latvijā paliks augstāka pievienotā vērtība, kā arī ātrāk attīstīsies vietējā inovāciju sistēma.

Lai stratēģijas izpilde būtu iespējama, sadarbībā ar publisko sektoru jānovērš galvenie šķēršļi, kas traucē nozares attīstībai – darbaspēka trūkums un tā zemā kvalitāte, pētniecības sistēmas atrautība no nozares, nepietiekams atbalsts inovatīvo produktu izstrādei, nepilnīgā industriālā un pētniecības & attīstības infrastruktūra.

3. Sadarbība starp saimnieciskās darbības veicējiem, zinātniskajām institūcijām un augstākās izglītības institūcijām

a) Raksturota sadarbība starp saimnieciskās darbības veicējiem, zinātniskajām institūcijām un augstākās izglītības institūcijām

Pētnieciskā kapacitāte

Latvijas elektrotehnikas un elektronikas nozares attīstība ir cieši saistīta ar pētniecības aktivitāti saistītajās jomās. Latvijas pētniecības kapacitātes nozīme nākotnē pieaugs, ņemot vērā aizvien īsākos produktu dzīves ciklus nozarē, kā arī Latvijas uzņēmumu mērķi strādāt augstākas pievienotās vērtības nišās.

Liela daļa no nozari pārstāvošajiem institūtiem īsteno apjomīgus ES struktūrfondu projektus, tai skaitā ir valsts nozīmes pētījumu centru (VNPC) un kompetences centru dalībnieki vai sadarbības partneri. Valsts nozīmes pētījumu centri koordinē pētniecības organizāciju sadarbību un ļauj koncentrēt to resursus specifiskos pētniecības virzienos.

Kompetences centri ir dibināti sadarbībā ar nozares uzņēmumiem un paredzēti industrijas pētniecības & attīstības problēmu risināšanai. Abas šīs sadarbības formas arī nodrošina iespēju sadarbības partneriem (t.sk. uzņēmumiem) piekļūt pētniecības infrastruktūrai.

Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centru (LEO pētījumu centrs) 2010. gadā izveidoja nozares uzņēmumi sadarbībā ar LETERA un pētniecības institūcijām. Centrs tika izveidots ES fondu finansētas Kompetences centru programmas ietvaros. Centrs izveidots ar mērķi koncentrēt ar elektrotehnikas un elektronikas nozari saistītos pētniecības resursus, dot uzņēmumiem pieeju pētniecības infrastruktūrai un zinātniekiem, celt nozares darbaspēka pētniecības & attīstības prasmju līmeni, integrēt nozarei nepieciešamās prasmes augstākajā izglītībā un attīstīt sadarbību starp uzņēmumiem un pētniecības institūcijām, kā arī izveidot ilgtermiņa sadarbībai nepieciešamo administratīvo kapacitāti.

LEO pētījumu centrs veic elektrotehnikas un elektronikas industriālo tehnoloģiju pētījumus un palīdz izstrādāt jaunus produktus. Galvenie pētījumu virzieni ir elektronikas un elektrotehnikas industriālās tehnoloģijas un satelīttehnoloģijas, t.sk., radio tehnoloģijas, datu pārraide un apstrāde, bezvadu sistēmas un materiālu izpēte. Centra dalībnieki ir LETERA, Elektronikas un datorzinātņu institūts, Transporta un sakaru institūts, RTU, LU, Ventspils Augstskola un Latvijas Valsts Koksnes un Ķīmijas institūts, kā arī nozares uzņēmumi – AS ALFA RPAR, SIA Autonams, AS HansaMatrix, SIA HansaMatrix Ventspils, AS SAF Tehnika, SIA VEFabrika, SIA GEOSTAR, SIA HEE Photonic Labs.

Nozarē izveidots augsto tehnoloģiju parks un kopīgs iekārtu testēšanas centrs. Ventspils Augsto tehnoloģiju parks izveidots 2005. gadā un tā galvenais uzdevums ir nodrošināt infrastruktūru un atbalsta pakalpojumus augsto tehnoloģiju nozaru uzņēmumu attīstībai. Tajā darbojas biznesa inkubators, ir infrastruktūra un atbalsta pakalpojumi uzņēmumiem,

pētniecības un izglītības iestādēm. Parka prioritārās jomas ir IT, telekomunikācijas, elektronika, mašīnbūve, rūpnieciskā automatizācija, datorizains un kosmosa tehnoloģijas.

Latvijas Elektronikas iekārtu testēšanas centrs (SIA LEITC) ir nozares uzņēmumu un RTU kopuzņēmums. Centrs piedāvā EMS testēšanu, lai novērstu kļūdas, kas radušās projektēšanas un ražošanas gaitā. Centrs ir iesaistīts LEO kompetences centra pētījumu izpildē un Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares klasterī. Centra darbība aptver telekomunikācijas, radio aparatūru, IT, audio / video tehniku, datu pārraidi, elektriskās komponentes u.c.

Plānotie sadarbības veidi starp komersantiem un zinātniskās institūcijām:

- 1) Sadarbības līgums. Zinātniskās institūcijas un augstākās izglītības institūcijas tiks piesaistītas kā sadarbības partneri, kas kopīgi ar komersantiem veic pētījumu
- 2) Ārpakalpojums. Komersants var slēgt līgumu ar Zinātnisku institūciju konkrētā pakalpojuma nodrošināšanai
- 3) Darba līgumi vai sadarbības līgumi ar konkrēto pētnieku (doktorantu). Gadījumos, kad nepieciešams iesaistīt pētījumā pētnieku, nevis izpildīt konkrēto pakalpojumu (uzdevumu)
- 4) Sadarbība ar Kompetences centru. Kompetences centra dibinātāji ir zinātniskās institūcijas, un zinātnisko institūtu pārstāvji ir iesaistīti Kompetences centra projektu atlases un starpposmu izskatīšanas padomē.

LEO pētījumu centrs projekta Nr. 1.2.1.1/16/A/002 2. kārtas ietvaros zinātniskās institūcijas pētījumos kā sadarbības partneri bija: RTU; LU Cietvielas fizikas institūts; Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca, Zinātniskais institūts, Šūnu transplantācijas centrs, Elektronikas un datorzinātņu institūts.

LEO pētījumu centrs projekta Nr. 1.2.1.1/18/A/006 4. kārtas ietvaros zinātniskās institūcijas pētījumos kā sadarbības partneri bija: RTU, Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts, Ventspils Augstskola.

b) Apzinātas zinātniskās institūcijas, ar kurām ir plānota sadarbība pētījumu īstenošanā

Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs SIA LEO Pētījumu Centrs plānotā projekta ietvaros dalībai pētījumos kā sadarbības partnerus - pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijas paredz: RTU, Elektronikas un datorzinātņu institūts, LU Cietvielu fizikas institūts, Transporta un sakaru institūts, Ventspils Augstskola, Rīgas Stradiņa universitāte.

LU Cietvielu fizikas institūts

LU Cietvielu Fizikas Institūts ir vadošais pētniecības centrs Latvijā, kas veic starptautiski konkurētspējīgu pētniecību materiālu zinātnē, izglīto studentus moderno tehnoloģiju un materiālu zinātnē un sniedz inovatīvus risinājumus rūpniecības vajadzībām. 2001. gadā Eiropas Komisija atzina institūta starptautisko kompetenci, piešķirot "Materiālu pētniecības un tehnoloģiju centra izcilības" balvu. Latvijas zinātnisko institūciju novērtējumā

LU Cietvielu Fizikas Institūts saņēma vienu no labākajiem rezultātiem starp institūcijām dabaszinātņu un matemātikas jomā. LU Cietvielu Fizikas Institūts galvenie pētniecības virzieni 2017. – 2026. gada laika posmam ir šādi:

- Funkcionālie materiāli elektronikai un fotonikai
- Nanotehnoloģijas, nanokompozīti un keramika
- Plāno kārtiņu un pārklājumu tehnoloģijas
- Materiālu struktūras un īpašību teorētiskie un eksperimentālie pētījumi.⁵⁸

Resursi:

Pētniecībai ir pieejama LU Cietvielu Fizikas Institūta esošā infrastruktūra – laboratoriju tīrtelpas, laboratorijas aprīkojums un zinātniskās pētniecības iekārtas. LU Cietvielu Fizikas Institūts ir pieejamas dažādas iekārtas un plaša spektra aprīkojums sākot no vienkāršām mērierīcēm un analītiskām iekārtām līdz aprīkojumam, kas ļauj veikt augstas sarežģītības materiālu sintēzi un pētniecību.⁵⁹

LU Cietvielu Fizikas Institūta laboratoriju tīrtelpas vienīgās Latvijā, kuras piemērotas materiālu ieguves tehnoloģiju uzstādīšanai un pētījumu veikšanai materiālzinātņu un nanomateriālu jomā, būtiski uzlabojot šīs zinātņu nozares infrastruktūru. Laboratoriju tīrtelpas ir centrs ap kuru saliedējušās LATNANO-C veidojošas institūcijas, izvietojot tajās kopējas lietošanas pētnieciskās iekārtas ar lielu nanotehnoloģiju metožu daudzveidību - nanostrukturēto materiālu izgatavošanai, litogrāfijai, nanomateriālu struktūras un sastāva kontrolei, morfoloģijas pētījumiem un mikroskopijai, nanomateriālu specifisko īpašību pētījumiem kā arī potenciālās pielietojamības izvērtēšanai.

RTU

RTU ir mūsdienīga, starptautiski pazīstama un prestiža vienīgā daudznozaru tehniskā universitāte Latvijā. RTU mērķtiecīgi attīstās, lai kļūtu par trešās paaudzes tipa universitāti, kas nodrošina ne tikai augstas kvalitātes izglītību, bet arī izcilu pētniecību un inovāciju un tehnoloģiju pārnesei, tādējādi zinātnes sasniegumus iedzīvinot praksē.⁶⁰

RTU uzņemta par biedru Eiropas vadošo moderno inženierzinātņu universitāšu konferencē CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research). Tas ir apliecinājums RTU studiju un pētniecības augstajai kvalitātei, kas novērtēta starptautiskajā līmenī.

Zinātniskā pētniecība universitātē ir mācību procesa sastāvdaļa, kas tiek realizēta visu mācību programmu ietvaros. RTU īstenotās fundamentālās un lietišķās pētniecības stratēģiskais mērķis ir analizēt un dot risinājumus pieprasītām tehniskām un sociālām problēmām. Fundamentālo un lietišķo zinātnisko pētījumu gaitā uzkrātais zināšanu potenciāls pakāpeniski tiek realizēts uzņēmējdarbībā.

⁵⁸ LU Cietvielu fizikas institūta Stratēģija 2017-2026., <https://www.cfi.lu.lv/dokumenti/strategijas/>

⁵⁹ LU Cietvielu fizikas institūts, <https://www.cfi.lu.lv/resursi/tehniskais-aprikojums/>.

⁶⁰ RTU Gadagrāmata 2016.g., <https://www.rtu.lv/lv/universitate/dokumenti/gadagramata>

RTU zinātniskās darbības pamatā ir 6 pētniecības platformas:

- enerģija un apkārtējā vide
- pilsētas un attīstība
- informācijas un komunikāciju tehnoloģijas
- transports
- materiāli, procesi un tehnoloģijas
- drošība un aizsardzība.⁶¹

Elektronikas un datorzinātņu institūts

Elektronikas un datorzinātņu institūts savā darbībā cenšas kļūt par Eiropā atzītu pētniecības centru elektronikas, datorzinātņu, IT un ar tām saistīto inženierzinātņu jomās, kura galvenie pētniecības virzieni ir saistīti ar tādu integrētu sistēmu radīšanu, kas paredzētas signālu reģistrēšanai, datu izguvei, apstrādei un pārraidei. Sistēmu radīšana ietver plaša spektra aktivitātes, t.sk. signālu reģistrēšanas un datu izguves metožu, kā arī atbilstošas aparatūras un programmatūras izstrādi.

Starptautiskajā zinātnisko institūciju darbības izvērtējumā Elektronikas un datorzinātņu institūts sniegumu eksperti novērtējuši kā teicamu vai labu, un institūts ir vienīgā valsts zinātniskā institūcija inženierzinātņu jomā, kas šajā izvērtējumā vērtēta kā augsta līmeņa, spēcīga un starptautiski nozīmīga institūcija.

Zinātniski-pētnieciskās darbības īstenošana Institūta zinātniskās padomes noteiktajos virzienos izveidotāja izraudzītajā zinātnisko pētījumu nozarē.

1. Inovātivi informāciju, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju paņēmieni.

- 1.1. Oriģinālas signālu ieguves un apstrādes metodes.
- 1.2. Notikumu plūsmu reģistrācija un apstrāde ar superaugstu izšķirtspēju.
- 1.3. Sensoru tīklu arhitektūru un sensormezglu aparatūras un programmatūras platformu attīstība.
- 1.4. Transformēta laika signālu apstrāde.
- 1.5. Attēlu apstrāde un tēlu pazīšana.

2. Viedas integrētas datu savākšanas, apstrādes un pārraides sistēmas.

- 2.1. Ekstrēmi precīzas notikumu hronometrēšanas sistēmas.
- 2.2. Augstas efektivitātes un drošības datu pārraides tīkli.
- 2.3. Drošas un ērtas multimodālas biometrijas tehnoloģijas.
- 2.4. Multifunkcionālas inteligēntas transporta sistēmas.
- 2.5. Ultraplatjoslas augstas jutības lokācijas un datu pārraides tehnoloģijas.

⁶¹ RTU Zinātniskās darbības 2017.g. pārskats, <https://www.rtu.lv/lv/zinatne/zinatniskas-darbibas-parskati>

2.6. Elektronisko iekārtu un specializēto mikroshēmu projektēšana, prototipēšana un testēšana, t.sk. programmvadāmu radio risinājumi.

3. Perspektīvo pētījumu virzieni.

3.1. Kiberfizikālās sistēmas.

3.2. Biomedicīnisko signālu ieguve un apstrāde.

3.3. Fotonika.

3.4. Kosmisko datu apstrāde un satelītelektronika.⁶²

Resursi:

Elektronikas un datorzinātņu institūta pētījumiem ir pieejamas dažādas laboratorijas - Diskrētās signālu apstrādes laboratorija, Laika mērīšanas laboratorija, Iegulto sistēmu laboratorija, Kiber-fizikālo sistēmu laboratorija.⁶³

Transporta un sakaru institūts

Transporta un sakaru institūts – tā ir moderna augstskola ar teju simtgadīgu vēsturi. Transporta un sakaru institūts – leģendārā Rīgas civilās aviācijas inženieru institūta un Rīgas aviācijas universitātes pēctecis.

Transporta un sakaru institūts norit daudzpusīga zinātniski pētnieciskā darbība. Saskaņā ar ekspertu vērtējumu, Transporta un sakaru institūts ir vienīgais privāto augstskolu vidū, kas ierindojies starp Latvijas vadošajiem zinātniskajiem institūtiem. Pēc 2014. gada “Latvijas avīzes” reitinga rezultātiem Transporta un sakaru institūts sasniedzis lieliskus rezultātus, Latvijas privāto augstskolu vidū ieņemot godpilno 2.vietu.

Galvenie zinātniskās pētniecības virzieni.⁶⁴

1. Informācijas apmaiņas un komunikācijas tehnoloģijas

- Lietu internets un platformas to apvienošanai vienotā tīklā
- Robotika
- Kiberdrošība
- Lielu datu apjomu apstrāde
- Virtuālās realitātes lietotnes

2. Viedie risinājumi transporta un loģistikas jomā

- Aviācija
- Viedās transporta sistēmas
- Viedā loģistika
- Transporta kustības simulācija un modelēšana

⁶² Elektronikas un datorzinātņu institūts, <http://edi.lv/lv/petijumu-virzieni/>

⁶³ Elektronikas un datorzinātņu institūts, <http://edi.lv/lv/zinatniska-struktura/laboratorijas/>

⁶⁴ Transport and Telecommunication Institute Research Programme (2015 – 2020),
<http://www.tsi.lv/lv/content/petnieciba-tsi>

3. Viedā sabiedrība un ekonomika

- Viedā pilsēta
- E-izglītība
- Informācijas vadība un satura pārvaldības tehnoloģijas
- IT sistēmas uzņēmumiem

Transporta un sakaru institūts pētījumiem ir pieejamas dažādas laboratorijas: Fizikas un elektrisko iekārtu laboratorija, Modelēšanas un elektronisko sistēmu laboratorija, Digitālā signāla un iebūvēto sistēmu laboratorija, Industriālās automatizācijas laboratorija, Zemūdens radiolokācijas laboratorija, Telekomunikācijas un elektrisko – optisko sistēmu laboratorija u.c.

Ventspils Augstskola

Ventspils Augstskolā kopš savas dibināšanas 1997. gadā līdztekus studiju darbam zinātniskais darbs un pētniecība ir viens no Ventspils Augstskolas darbības pamatvirzieniem. Izmantojot iespēju piesaistīt ārējo finansējumu, Ventspils Augstskolā tiek nodrošināti labvēlīgi apstākļi zinātniskajai darbībai – jaunu laboratoriju ierīkošana ar mūsdienīgu aprīkojumu.

Piecpadsmit gadu laikā Ventspils Augstskola un tās struktūrvienības kopumā ir iesaistījušās vairāk nekā 50 augstskolai nozīmīgu zinātnes, pētniecības un infrastruktūras attīstības projektu īstenošanā.

Galvenie zinātniskās pētniecības virzieni:⁶⁵

1. Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs

- fundamentālie pētījumi astronomijā un astrofizikā
- lietišķie pētījumi kosmosa tehnoloģiju jomā
- augstas veiktspējas skaitļošana
- pielietojamās inženierelektronikas pētījumi

2. Viedo tehnoloģiju pētniecības centrs

- signālu un attēlu apstrādes tehnoloģijas
 - bioloģiskā (invazīvā un neinvazīvā) signālu un attēlu apstrāde
 - apgrieztās (inversās) problēmas avota noteikšanai telpā un laikā, tā lokalizācija un nodalīšana
 - multispektrālu un daudzdimensionālu sensoru signālu apstrāde
 - mašīnmācīšanās algoritms signālu klasificēšanai, pazīmju ekstrahēšanai un atpazīšanai, ieskaitot dabiskas valodas apstrādi
 - tālīzpēte
- IKT un elektronika pielietojamās zinātnēs
 - E-veselība (m-veselība), teleaprūpe un nēsājamo sensoru ierīču lietošanas sistēma
 - Viedās tehnoloģijas

⁶⁵Ventspils Augstskola, <http://venta.lv/zinatne/>

- Valodu tehnoloģijas
- Video, televīzijas un multimediju pārraides tehnoloģiju kvalitātes pētījumi
- Matemātiskā modelēšana fizikā un fotonikā.
 - Nanosensoru modeļēšana un izstrāde.
 - Nanoatmiņas ierīču modelēšana un izstrāde.
 - Nanodomašana un nanoizglītība.
- Optisku signālu tehnoloģijas.
 - Inversās problēmas risinājumi spektroskopiskos pielietojumos.
 - Medicīnas diagnostika un vides pētījumi.
- Valodu tehnoloģijas.

Resursi:

Ventspils Augstskolā pētījumiem ir pieejamas dažādas laboratorijas: Robotikas un sensoru laboratorija; Mehatronisko sistēmu laboratorija optikas un optoelektronikas laboratorija; Satelīttehnoloģiju mācību laboratorija; Satelītattēlu apstrādes laboratorija; Radioastronomijas un tālzpētes laboratorija; Prototipēšanas laboratorija.

Rīgas Stradiņa universitāte

Rīgas Stradiņa universitāte ir vadošā akadēmiski pētnieciskā institūcija medicīnas, farmācijas, stomatoloģijas, rehabilitācijas un māšzinību jomā Latvijā. Rīgas Stradiņa universitāte veic nozīmīgus pētījumus dažādos sociālo, humanitāro un tiesību zinātņu virzienos, kā arī tehniskajās zinātnēs saistībā ar to pielietojumu medicīnā. Rīgas Stradiņa universitāte 2016. gadā darbojās kā publiska atvasināta persona Veselības ministrijas pārraudzībā.⁶⁶

<i><u>Pilāri</u></i>	Klīniskā medicīna	Biomedicīna	Rehabilitācija	Sabiedrības veselība
<i><u>Pētniecības pamats</u></i>	Molekulārā medicīna	Strukturālā bioloģija	Izpētes metodoloģijas	Sociālā / kultūras / vides / iedzīvotāju veselība
<i><u>Vadošās pētniecības nozares</u></i>	Onkoloģija			
	Infekcijas slimības un imunoloģija			
	Arodslimības		Darba un vides veselība	
	Reģeneratīvā medicīna, audu bioinženierija			
<i><u>Izaugsmes nozares</u></i>	Zāļu formu tehnoloģijas (farmācija)			
			Rehabilitācija un sabiedrības novecošanās	
			Hroniskas slimības un terapiju algoritmi	
	Neirozinātne / cilvēka smadzeņu slimību pētniecība			
	Mātes un bērna veselība			
	Kodolmedicīna, radioloģija un modernās vizualizācijas metodes			
			Sociālās un humanitārās zinātnes	
<i><u>Caurviju nozares</u></i>	Anatomija, embrioloģija, histoloģija, patoloģija, struktūrbioģija			
	Anestezioloģija un reanimatoloģija			
	Neatliekamo stāvokļu un militārā medicīna			
			Veselības aprūpes zinātne	
			Sabiedrības veselība	
				Sociālā politik

17. attēls. Rīgas Stradiņa universitātes prioritārie pētījumu virzieni

⁶⁶ RSU Zinātniskās Darbības publiskais pārskats par 2016.g., <https://www.rsu.lv/rsu-zinatniskie-raksti>

Rīgas Stradiņa universitātē 2008. gada septembrī ar ERAF atbalstu darbību izveidoja tehnoloģiju pārneses kontaktpunktu. Tehnoloģiju pārneses kontaktpunkta darbības mērķis ir sistemātiski apzināt Rīgas Stradiņa universitātes zinātnisko struktūrvienību pētniecības kompetenci, veicināt zināšanu un tehnoloģiju pārneses aktivitātes un pētniecības rezultātu komercializāciju.

Tehnoloģiju pārneses kontaktpunkts komersantiem un citām institūcijām organizē:

- konsultāciju sniegšanu par sadarbības iespējām ar Rīgas Stradiņa universitātes zinātniskajām struktūrvienībām
- zinātnieku sadarbību ar komersantu jaunu produktu, tehnoloģiju izstrādē
- pasūtījuma pētījuma veikšanu
- tehnoloģiskās konsultācijas, ekspertu pakalpojumus u.c.

4. Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā, kompetences centra sasniedzamie uzraudzības rādītāji un stratēģija, kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus (**sadaļa precizēta**)

a) Sasniedzamie uzraudzības rādītāji

Kompetences centrs veicinās un sniegs savu ieguldījumu šādu Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju vērtību sasniegšanu līdz 2026. gadam:

- ieguldījumi pētniecībā un attīstībā ir 1,5% no iekšzemes kopprodukta;
- privātā sektora investīcijas pētniecībā un attīstībā ir 48% no kopējiem ieguldījumiem;
- inovatīvo uzņēmumu īpatsvars ir 40% no visiem uzņēmumiem;
- augsto un vidēji augsto tehnoloģiju nozaru īpatsvars Latvijas preču eksportā ir 31%;
- zinātnisko darbinieku skaits pētniecībā un attīstībā (publiskajā un privātajā sektorā) ir 7000.

b) Stratēģija kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus

Balstoties uz nozares un biznesa vides analīzi, kā arī tendencēm Eiropā un pasaulē, **Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares inovatīvās attīstības stratēģija tiek balstīta produkcijas un pakalpojumu sarežģītības pieaugumā, orientējoties uz esošajiem un perspektīvajiem nišu tirgiem, kā arī veidojot dziļākas vērtību ķēdes Latvijā.**

Lai tas būtu iespējams, nozarei kopā ar publisko sektoru jāveido atbalstoša biznesa vide, it īpaši koncentrējoties uz turpmāk minētajiem darbības virzieniem un pasākumiem:

1. Attīstīt elektronikas un elektrotehnikas nozares cilvēkresursus

- Nozares uzņēmumiem piedalīties studiju procesā
- Nozares uzņēmumiem iesaistīt studentus nozares problēmu risināšanā (piemēram, *Demola* iniciatīva, u.c.)
- Nozares pārstāvjiem aktīvāk iesaistīties izglītības sistēmas pilnveidošanā
- Stiprināt eksakto zinātņu un dabaszinātņu līmeni pamata un vidējā izglītībā. Ieviest obligāto eksāmenu dabaszinātnēs
- Interesu pulciņu finansējumu virzīt tehniskās jaunrades, matemātikas, datoru un eksakto zinātņu ārpusklases nodarbībām
- Koncentrēt augstākās izglītības budžeta finansējumu elektronikas un elektrotehnikas nozares pieprasītajās specialitātēs
- Veicināt pētnieku rotāciju starp nozari un akadēmiskajām institūcijām, veidot "zinātnieku prakses"

- Atvieglot imigrācijas prasības augsti kvalificētam darbaspēkam, pētniekiem un mācībspēkiem.
2. Attīstīt atbalsta instrumentus inovāciju procesam un komercializācijai
- Nozares uzņēmumiem orientēt attīstības stratēģijas uz augstākas sarežģītības pakāpes ražošanu un pakalpojumiem
 - Nozares uzņēmumiem palielināt pētniecības & attīstības novirzītā finansējuma apmēru
 - Turpināt kompetenču centru atbalsta programmu
 - Turpināt inovāciju vaučeru programmu
 - Atbalstīt tehnoloģiski intensīvas biznesa idejas agrīnā posmā
 - Atbalstīt zināšanu apguvi par mērķa tirgiem
 - Izmantot publiskā sektora iepirkumu sistēmu inovāciju stimulēšanai
 - Iesaistīt lielos publiskā sektora uzņēmumus inovāciju attīstībā.
3. Atbalstīt ražošanas un inovāciju infrastruktūras projektus
- Atbalstīt augsto tehnoloģiju industriālā parka izveidi
 - Iesaistīt elektronikas un elektrotehnikas nozares pārstāvjus pētniecības projektu un publiskās pētniecības & attīstības un izglītības infrastruktūras investīciju izvēlē.
4. Veicināt sadarbību un nozares koordināciju
- Nozares uzņēmumiem turpināt klastera aktivitātes, paplašinot tā tvērumu
 - Nodrošināt informāciju par pieejamajiem pētniecības un izglītības pakalpojumiem.

Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozare ir spēcīgs spēlētājs sarežģītu elektronikas un elektrotehnikas produktu, to komponentu un saistīto pakalpojumu nišās, ar labi attīstītu sadarbību un garu vērtību ķēdi Latvijā, kas nodrošina ievērojamu pievienoto vērtību uz vietas Latvijā. Latvija nodrošina kvalificētu darbaspēku, zinātnisko darbību un atbilstošu infrastruktūru šādu vērtības ķēžu attīstīšanai.

Šī vīzija atspoguļo nozares ekspertu vērtējumu par Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares inovatīvās un uz augstas pievienotās vērtības produktiem balstītās attīstības iespējām. Tā ņem vērā globālā un vietējā tirgus tendences, kā arī novērtējumu par biznesa vidi, normatīvo regulējumu un nozares līdzšinējiem un paredzamajiem inovatīvas darbības pamatrādītājiem.

Vīzija balstīta uz Eiropas elektronikas un elektrotehnikas tirgus analīzes secinājumu, ka Latvijas ražotājiem ir iespējas iekarot nišu tirgus, it īpaši profesionālajos produktos un tehnoloģijās.

Vīzija orientēta uz vispusīga nišu piedāvājuma attīstīšanu, kas ietver gan produktus, gan komponentes, gan saistītos pakalpojumus.

Nozares inovatīvā attīstība panākama, orientējot uzņēmumu darbību uz preču un pakalpojumu sarežģītības pieaugumu, kā arī uz lielāku Latvijā pievienoto vērtību.

Kopumā elektronikas un elektrotehnikas nozare, Latvijas tautsaimniecība un sabiedrība kļūs konkurētspējīgākas un inovatīvākas, attīstot garākas vietējās vērtību ķēdes.

Lai šāda nozares inovatīvā attīstība būtu iespējama, publiskajam sektoram jāpalīdz attīstīt nepieciešamo darbaspēku, infrastruktūru, zinātni un citus inovāciju sistēmas elementus.

Balstoties uz izklāstīto vīziju, izvirzītie mērķi atspoguļo Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares konkurētspējas pieaugumu un lielāku inovatīvo darbību. Mērķi norāda arī sabiedrībā sasniedzamās pārmaiņas, lai nozare varētu ilgtspējīgi attīstīties.

Ilgtermiņa mērķi

Ilgtermiņa mērķi norāda uz Latvijas uzņēmumu konkurētspēju, pieaugošu pievienoto vērtību un aktīvu pētniecības & attīstības darbību. Līdz 2030. gadam sasniedzamie mērķi:

- dubultot elektronikas un elektrotehnikas nozares apgrozījumu un eksportu
- palielināt darbaspēka produktivitāti līdz 85% no vidējā elektronikas un elektrotehnikas nozares līmeņa ES
- dubultot inženieru un pētnieku skaitu elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumos
- dubultot pētniecības & attīstības izdevumus elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumos.

Uzņēmumiem jābūt iespējai viegli piesaistīt labākos nepieciešamās kvalifikācijas darbiniekus. Sasniedzamais mērķis:

- uz darbvietām elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumos ir konkurence.

Vidēja termiņa mērķi

Līdz 2026. gadam sasniedzamie mērķi:

- par 25% palielināt nozares apgrozījumu un eksportu
- par 40% palielināt produktivitāti nozarē
- panākt, ka uz darba vietām nozarē ir konkurence - augstākās izglītības institūcijas gadā sagatavo vismaz 400 absolventus ar nozari saistītajās studiju programmās
- palielināt uzņēmumu investīcijas pētniecībā & attīstībā
- izveidot infrastruktūru augstas pievienotās vērtības produkcijas ražošanai un attīstībai un panākt Latvijas pētniecības institūciju būtisku iesaisti nozares problēmu risināšanā
- vismaz 20% ar nozari saistīto pētniecības institūciju ieņēmumi tiek gūti no projektiem sadarbībā ar nozares uzņēmumiem.

Apgrozījuma un eksporta apjomu celšanai līdz 2026. gadam jāpaplašina noieta tirgus ģeogrāfija un partneru skaits. Vērtību ķēdēm Latvijā jāklūst garākām un jāattīsta starpnozaru sadarbība. Vajadzības gadījumā jāizveido nozarei kopīga infrastruktūra, lai pārceltu nozarei nepieciešamo detaļu ražošanas pakalpojumus atpakaļ uz Latviju, piemēram, pārcelt plastmasas detaļu ražošanu no Ķīnas.

Jāuzlabo izglītības sistēma un nozares dalībnieki jānodrošina ar darbaspēku nepieciešamā apjomā un kvalitātē. Šajā periodā arī jāpanāk, lai ar elektroniku un elektrotehniku saistītajām profesijām būtu augsts prestižs un jaunieši izvēlētos tās apgūt. Jāizveido labi strādājoša bērnu un jauniešu tehniskās jaunrades interešu izglītības sistēma.

Tuvāko četru gadu laikā jāpilnveido pētniecības & attīstības un inovatīvas ražošanas infrastruktūra. Uzņēmumi var izmantot publisko institūciju pētniecības infrastruktūru un tā atbilst nozares vajadzībām. Publiskā sektora uzņēmumi aktīvi piedalās inovatīvu produktu izstrādē un nodrošina iespējas to darbības testēšanai.

Īstermiņa mērķi

Īstermiņa mērķi sasniedzami tuvāko 2 gadu laikā un ir orientēti uz stratēģijā norādīto īstermiņa pasākumu veiksmīgu ieviešanu:

- panākt, ka nozares viedoklis tiek ņemts par pamatu, plānojot pētniecības aktivitātes un investīcijas pētniecības & attīstības infrastruktūrā
- ieviest obligātu centralizēto eksāmenu dabaszinātnēs
- panākt stipendiju un atbalsta programmas izveidi dabaszinātņu skolotāju piesaistei darbam skolās
- nodrošināt valsts finansējumu tehniskās jaunrades interešu izglītībai - vismaz 25% no kopējā finansējuma interešu izglītībai
- attīstīt nozares inovāciju kontaktpunktu - vienots koordinācijas mehānisms nozares uzņēmumu savstarpējai sadarbībai un sadarbībai ar citām nozarēm vērtību ķēdes dziļuma palielināšanai Latvijā.

c) Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā

Kompetences centra darbība nodrošina ieguldījumu RIS3 jomā Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātbūve (elektronika) ar mērķi nozares komersantu konkurētspējas paaugstināšana, veicinot pētniecības un rūpniecības sektora sadarbību, īstenojot projektus, kas attīsta jaunus produktus un tehnoloģijas un ievieš tās ražošanā, tādējādi sekmējot uzņēmumu sadarbību ar pētniecības sektoru jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādei un komercializēšanu.

5.tabula. LEO pētījumu centra ieguldījums RIS3 jomā Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātbūve (elektronika)

Nr. p.k.	Rādītājs	Sasniegtā vērtība 2016-2022	Sasniedzamā vērtība 2023-2026
1.	Nozares komersantu ieguldījums pētniecībā un attīstībā	EUR 13.538.313	+ EUR 5.850.000
2.	Privātas investīcijas, kas papildina valsts atbalstu inovācijām vai pētniecības un izstrādes projektiem	EUR 5.817.005	+ EUR 2.925.000
3.	Atbalstīto sadarbības partneru skaits	51	+ 15

4.	Nozares sadarbības partneru eksporta pieaugums pēc pētniecības rezultātu ieviešanas saimnieciskajā darbībā vai komercializēšanas	25%	25%
5.	Nodarbinātības pieaugums atbalstītajos komersantos - radītas jaunas darba vietas	63	+ 20
6.	Pētījumu projektu skaits, kas ietver sadarbību starp komersantiem un pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām	15	+ 7
7.	Pētījumu projektos iesaistīto doktorantu skaits	59	+ 20
8.	Jaunradīto produktu un tehnoloģiju skaits atbalstītajos uzņēmumos pēc atbalsta saņemšanas (SIR)	46	+ 15

5.tabulā ir apkopoti rādītāji par LEO pētījumu centra jau veikto ieguldījumu RIS3 jomā Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas – aparātubūve (elektronika) laika periodā no 2016. gada līdz 2022. gada vidum darbības programmas “Izaugsme un nodarbinātība” 1.2.1. specifiskā atbalsta mērķa “Palielināt privātā sektora investīcijas P&A” 1.2.1.1. pasākuma “Atbalsts jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādei kompetences centru ietvaros” ietvaros, kā arī rādītāji par plānoto ieguldījumu Latvijas Atveseļošanas un noturības mehānisma plāna 5.1.r. reformu un investīciju virziena "Produktivitātes paaugstināšana caur investīciju apjoma palielināšanu P&A" 5.1.1.r. reformas "Inovāciju pārvaldība un privāto P&A investīciju motivācija" 5.1.1.2.i. investīcijas "Atbalsta instruments inovāciju klasteru attīstībai" īstenošanas noteikumi kompetences centru ietvaros” īstenošanas rezultātā.

LEO pētījumu centrs partneru plānotā ieņēmumu prognoze no ieviestajiem jaunajiem produktiem un tehnoloģijām trīs gadu laikā varētu sasniegt no 15 milj. EUR līdz 20 milj. EUR jeb vidēji 10% pieaugums no partneru kopējā apgrozījuma. Elektronikas un elektrotehnikas nozares produkti ir augsto tehnoloģiju produkti, tādējādi tiks veicināts augsto tehnoloģiju nozaru īpatsvars Latvijas preču eksportā.

5. Iespējamo risku izvērtējums (sadaļa precizēta)

Kompetences centra darbību un sasniedzamo rezultātu ietekmējošie riski, risku ietekme un iestāšanās varbūtība, pasākumi risku novēršanai

Projekta risku izvērtējums

Nr. p.k.	Risks	Riska apraksts	Riska ietekme (augsta, vidēja, zema)	Iestāšanās varbūtība (augsta, vidēja, zema)	Riska novēršanas / mazināšanas pasākumi
1.	Finanšu	Nepareizi saplānota finanšu plūsma	Vidēja	Augsta	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Ņemot vērā, ka finanšu plūsma tiek plānota vidēji 2 gadu periodam un pirms faktiskas pētījumu uzsākšanas, pastāv augsta varbūtība, ka tā tiek saplānota nepilnīgi. Lai novērstu šo risku, pieteikumu gatavošanas etapā kompetences centra speciālisti rūpīgi seko līdzi budžetu plānošanai un izvērtē tā atbilstību, kā arī pēc katra starpposma kompetences centra padome izvērtē ieviešanas gaitu un finanšu plūsmas atbilstību plānotajai un nepieciešamības gadījumā lūdz veikt attiecīgas korekcijas, lai nodrošinātu, ka pētījuma mērķi tiek sasniegti.
		Līdzekļu trūkums pētījumu izmaksu priekšfinansēšanai	Vidēja	Augsta	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv augsta varbūtība, ka pētījuma īstenotājam projekta periodā trūkst līdzekļi izmaksu priekšfinansēšanai, tādēļ kompetences centra padome pētījuma pieteikuma izvērtēšanas periodā rūpīgi pārliecinās par finanšu līdzekļu esamību un nepieciešamības gadījumā lūdz iesniegt apliecinājuma dokumentus. Tāpat jāmin, ka, balstoties uz pieredzi kompetences centra programmas iepriekšējās kārtās, šāda situācija var rasties, ja būtiski tiek kavēta Maksājuma pieprasījumu izvērtēšana, tādēļ par būtisku riska samazinājumu tiek uzskatīts MK noteikumos iestrādātais regulējums, ka projekta īstenošanas laikā finansējuma

					saņēmējs var saņemt ātrāku maksājumu līdz 75% no sadarbības iestādē iesniegtā maksājuma pieprasījuma, pirms sadarbības iestāde ir pabeigusi attiecīgā maksājuma pieprasījuma izvērtēšanu.
		Izmaksu sadārdzināšanās	Vidēja	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv vidējs risks, ka pētījuma īstenošanas laikā sadārdzināsies kāda no izmaksu pozīcijām, galvenokārt ārpakalpojumi vai materiāli, bet šī situācija pētījuma īstenošanu būtiski neietekmē, jo pastāv vairāki risinājumi sadārdzinājuma segšanai - pārdalot finansējumu no citām pozīcijām vai sedzot šīs izmaksas no pašu līdzekļiem.
		Dubultā finansējuma risks	Vidēja	Zema	Lai arī šis risks var atstāt ietekmi uz projekta kopējo ieviešanu un rādītāju sasniegšanu, tā iestāšanās risks ir zems, jo dubultā finansējuma esamība tiek pārbaudīta pētījuma pieteikuma izvērtēšanas posmā. Ja projekta ieviešanas periodā tomēr tiek konstatēts dubultais finansējums, pētījuma īstenošanās sedz radušos zaudējumus un gadījumā, ja šī iemesla dēļ pētījums netiek atbalstīts, kompetences centra padome lemj par konkrētajam pētījumam piešķirtā finansējuma pārdali citiem pētījumiem.
		Neattiecināmu izmaksu iekļaušana pētījumos	Vidēja	Zema	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv risks, ka pētījumu īstenošanā sākotnēji izmaksās iekļauj tādas izmaksas, kas nav attiecināmas programma, tomēr šī riska iestāšanās ir zema, jo, pirmkārt, kompetences centra izmaksu pozīcijas izvērtē jau pirms pētījuma idejas virzīšanas uz apstiprināšanu, kā arī veic regulāru un 100% deklarēto izmaksu kontroli, saņemot ikmēneša attiecināmo izmaksu dokumentus.
2.	Īstenošanas	Grūtības piesaistīt zinātniskos partnerus vai nepietiekama	Augsta	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Ir vairāki iemesli, kādēļ pētījumu

		zinātniskā kapacitāte			īstenotājiem var būt grūtības nodrošināt zinātnisko kapacitāti vai sadarbību ar zinātniskām un augstākās izglītības institūcijām - uzrunātajām institūcijām nav interese vai brīva kapacitāte pētīt konkrēto virzienu vai problemātiku vai arī Latvijas zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas nespēj piedāvāt zināšanas un zinātniekus konkrētajā jomā. Lai arī riska ietekme uz sasniedzamajiem rezultātiem ir augsta, tā iestāšanās iespēja ir vidēja, jo problēma ir vispārzināma, tādēļ uzņēmumi vai nu meklē zinātniskos partnerus ārpus Latvijas vai jau savlaicīgi iegulda savos darbiniekos, veidojot spēcīgu zinātnisko personālu pašā uzņēmumā.
		Neprecīza darbību laika grafika plānošana	Zema	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Lai arī iepriekš ir novērotas nobīdes atsevišķu pētījumu īstenošanas laika grafikā, tās parasti ir nebūtiskas un ir viegli precizējamas. Biežākie iemesli ir neprecīza darbību plānošana, iepirkumu aizkavēšanās vai finansiālās kapacitātes samazināšanās. Kopš 2020. gada Covid-19 pandēmijas dēļ tika novērotas laika grafika aizkavēšanās darbinieku slimošanas/piegāžu ķēžu termiņu pagarināšanās/pilnīga <i>lock-down</i> dēļ, bet kopš visiem pieejamas vakcinācijas minētie ietekmes faktori ir stabilizējušies, un arī jauna slimības uzliesmojuma gadījumā tik krasa ietekme nav sagaidāma, kā arī partneri, balstoties pieredzē, jau iestrādā iespējamus riskus pieteikumā. Neprecīza darbību plānošana ir arī salīdzinoši viegli precizējama pētījuma ieviešanas gaitā, iepirkumu aizkavēšanās parasti ir ārējo faktoru ietekmē, bet arī šajā gadījumā laika grafiks ir viegli precizējams. Lielāks risks ir finansiālās kapacitātes izmaiņu gadījumā, bet šos riskus padome izvērtē jau pētījuma apstiprināšanas fāzē, tādēļ pastāv salīdzinoši neliela iespēja, ka uzņēmumam būs sistemātiskas finansiālas problēmas.
		Nepareizi novērtēts	Augsta	Augsta	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences

		komercializācijas potenciāls			centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Šis risks pārsvarā tiek novērots jaunuzņēmumu gadījumā, kur idejas dzīvotspēja ilgtermiņā var izrādīties zema. Lai mazinātu šo risku, kompetences centram ir vairāki instrumenti riska mazināšanai - padomes profesionālās un dziļās zināšanas par nozares un tirgus tendencēm un jau pieejamiem risinājumiem pasaulē; ierobežots atbalstīto jaunuzņēmumu skaits; pieejamais atbalsta tīkls (kompetences centrs, klasteris, nozares asociācija), lai palīdzētu veicināt noieta tirgu atrašanu; regulāra starpposmu izvērtēšana, lai izvērtētu pētījuma tālāko lietderību.
		Publicitātes prasību neievērošana	Zema	Zema	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pirms pētījumu uzsākšanas partneriem tiek izsūtīta metodika publicitātes un vizuālās identitātes prasību ievērošanai, kā arī šīs prasības tiek pārbaudītas pie kārtējā maksājuma pieprasījuma deklarēšanas, līdz ar to riska iestāšanās ir zema.
		Rezultātu nesasniegšana	Augsta	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Šī riska ietekme ir augsta, bet kompetences centrs pastāvīgi veic mērķtiecīgas darbības, lai tā iestāšanos pēc iespējas samazinātu: rūpīga ideju pieteikumu izvērtēšana; regulāra starpposmu izvērtēšana, lai izvērtētu pētījuma tālāko lietderību; jaunu virzienu iedošana gadījumos, kad pētījums ir šķietami nonācis strupceļā; ieteikumi jaunu zinātnisko partneru piesaistei, lai atrisinātu tehnoloģiskos izaicinājumus.
		Neprecīza darbību plānošana	Vidēja	Augsta	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv augsts risks, ka sākotnēji plānotās darbības un to ilgums var mainīties, jo ne vienmēr ir iespējams precīzi prognozēt

					pētījuma gaitu, starpposmu rezultātus un to ietekmi uz tālākajām aktivitātēm. Šī riska ietekme ir vidēja, jo starpposmu izvērtēšanas procesā ir iespējams konstatēt attiecīgās novirzes un attiecīgi veikt korekcijas, kuras joprojām ļauj sasniegt paredzēto mērķi.
		Iepirkumu procedūras norises aizkavēšanās	Vidēja	Augsta	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Ņemot vērā iepriekšējo periodu pieredzi, pastāv augsts risks, ka var aizkavēties plānotā iepirkumu procedūru norise. Tam galvenokārt ir 3 iemesli - nekorekti veikta iepirkuma procedūra komersanta kompetences trūkuma dēļ, vēlāka iepirkuma izsludināšana neprecīzi saplānota laika grafika dēļ vai gadījumos, ja uzraugošā institūcija kavē iepirkuma apstiprināšanu. Lielākajā daļā gadījumu šī riska iestāšanās ietekme nav ļoti liela, jo, laicīgi konstatējot novirzi, ir iespējams veikt attiecīgas korekcijas, lai ietekme uz pētījuma ieviešanas gaitu tiktu būtiski samazināta.
		Ne-pietiekamas personāla zināšanas un prasmes	Vidēja	Zema	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv neliels risks, ka pētījumu īstenotāju personāla zināšanas un prasmes neļauj īstenot pētījumu vajadzīgajā kvalitātē. Lai arī šī situācija rada zināmu risku mērķu sasniegšanai, tas tiek minimizēts jau pētījuma pieteikuma izvērtēšanas brīdī, kad Kompetences centra padome pārliecinās par pētījuma īstenotāju kompetenci.
3.	Rezultātu un uzraudzības rādītāju sasniegšanas	Nepietiekama komersantu interese un iesaiste	Augsta	Zema	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv ļoti zems risks, ka nebūs komersanti, kuriem būtu interese par dalību programmā. Lai arī šī situācija būtiski ietekmētu iespēju īstenot kompetences centra projektu, tas ir maz ticams, jo statistika liecina, ka katrā uzsaukumā pieteikumu ir par 30-50% vairāk

					nekā pieejamais budžets, līdz ar to joprojām ir daudzi komersanti, kuri būtu ieinteresēti īstenot savus pētījumu projektus, ja kāds no apstiprinātajiem pētījumiem kaut kādu iemeslu dēļ netiktu īstenots daļēji vai pilnībā.
		Līgumsaistību neievērošana	Vidēja	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv vidējs risks, ka pētījumu īstenotāji neievēros savas līgumsaistības, bet to ietekme tiek mazināta ar Kompetences centra padomes izstrādātu un apstiprinātu mehānismu kopumu, piemēram, starpposmu izvērtēšanu, pastāvīgu īstenošanas uzraudzību un soda sankcijām līgumsaistību neievērošanas gadījumā.
4.	Projektu vadības	Vadības komandas nespēja sastrādāties	Vidēja	Zema	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Pastāv zems risks, ka projektu vadības komanda nespēs sastrādāties. Lai arī tam var būt zināma ietekme uz projekta īstenošanu, tā nav tik būtiska, lai traucētu projekta veiksmīgu ieviešanu. Vadības komanda sadarbosies ikdienā, līdz ar to visas nesaskaņas tiks pamanītas nekavējoties, kas ļaus savlaicīgi rast vajadzīgo risinājumu.
5.	Citi	Izmaiņas normatīvajos aktos	Augsta	Vidēja	Riska izvērtējums veikts, balstoties uz ES fondu 2007.-2013. un 2014.-2020. gada plānošanas periodos īstenoto kompetences centru atbalsta programmu ietvaros gūto pieredzi. Ņemot vērā iepriekšējo programmu pieredzi, pastāv risks, ka var tikt pieņemtas izmaiņas programmu regulējošajos normatīvajos aktos, kas būtiski ietekmēs projekta ieviešanu, tomēr Kompetences centra vadības komandai jau ir pieredze risināt šādas ārkārtas situācijas, par ko liecina veiksmīgi pabeigtais projekts iepriekšējā plānošanas periodā, neskatoties uz vairākkārtējām būtiskām izmaiņām.

SVID analīze

Šeit aprakstītā stipro un vājo pušu, iespēju un draudu (SVID) analīze veikta attiecībā uz industrijas ilgtspējīgu uz zināšanām balstītu attīstību. Tā apraksta Latvijas elektronikas un

elektrotehnikas nozari saistībā ar pārējo Latvijas inovāciju sistēmu, kā arī tendencēm Eiropas un globālajā tirgū.

STIPRĀS PUSES

Uz eksportu orientēti nozares uzņēmumi ar ilggadēju pieredzi starptautiskajā tirgū. Eksports veido vairāk nekā 90% no nozares saražotās produkcijas. Nozare ir iesaistīta Eiropas ražotāju vērtību ķēdēs, kā arī tai ir klienti Āzijas un Austrumeiropas valstīs. Latvija tiek uzskatīta par mazu, industriālu valsti, kurā pilda līgumus.

Augstas kvalitātes līgumražošana produktiem un komponentēm, ar augstu tehnoloģisko līmeni, kas nodrošina ātru un efektīvu pielāgošanos starptautisko tirgu pieprasījumam.

Eiropas profesionālo produktu ražotāji ir vieni no galvenajiem Latvijas uzņēmumu klientiem. Latvijas uzņēmumi ir iesaistīti profesionālo produktu vērtību ķēdēs, kurās Eiropas ražotāji ir līderpozīcijās.

Nozares uzņēmumi specializējas nišas produktu ražošanā ar lielu zinātnes un attīstības ieguldījumu to izstrādē. Uzņēmumi prot identificēt nišas un tās aizņemt. Nozares uzņēmumiem ir augsts tehnoloģisko zināšanu līmenis un augsts kreativitātes līmenis jaunu risinājumu radīšanā. Uzņēmumi spēj piedāvāt operatīvus un rentablus biznesa risinājumus, kas nodrošina pilna produkta attīstības cikla atbalstu un pakalpojumus.

Lielākā daļa nozares uzņēmumu atrodas Rīgā vai tās apkārtnē, kur atrodas galvenie pētniecības institūti un tehniskās izglītības iestādes, kā arī loģistikas centri.

Laba loģistika ar Skandināviju un ES valstīm.

Pieejama elektromagnētiskās savietojamības testēšanas laboratorija ar modernāko aprīkojumu Baltijā.

Zemākas darbaspēka izmaksas salīdzinājumā ar izmaksām citās ES valstīs, vienlaikus darbaspēkam ir augsts tehnoloģisko zināšanu līmenis, tas spēj nodrošināt sarežģītu, elastīgu un augstas kvalitātes ražošanu.

Samērā augsta dzīves kvalitāte. Samērā augstā dzīves kvalitāte, kvalitatīvais un samērā lētais īres tirgus, tolerantā un multikulturālā vide rada iespējas piesaistīt ārvalstu speciālistus un jaunus talantus.

Vēsturiskās saknes rūpnieciskajai un tehnoloģiski attīstītai ražošanai. Sabiedrība, uzņēmēji un valsts pārvalde izprot industriālās ražošanas nozīmību un tai nepieciešamos priekšnosacījumus. Latvijas uzņēmumi un darbaspēks kopumā ir ar lielu tehnisko inteligenci un labiem darba tikumiem. Iespējams radīt kvalitatīvus produktus.

Nozīmīga bāze elektronikas un elektrotehnikas izglītības attīstībai. Izglītības vērtība sabiedrībā ir augsta, un studentu relatīvais skaits pret populāciju ir viens no lielākajiem Eiropā. Profesionālās izglītības iestāžu tīkls, kas sagatavo elektronikas un elektrotehnikas nozares darbiniekus, – Rīgas Tehniskā koledža, Ventspils Tehnikums, Ogres Tehnikums. Augstāko izglītību iespējams iegūt RTU, Transporta un sakaru institūtā, Ventspils Augstskolā.

Attīstīta pētniecības infrastruktūra ar nozari saistītajās zinātniskajās institūcijās. Aparatūru iespējams izmantot nozares pētniecības & attīstības aktivitātēm.

Samērā vienkārša lēmumu pieņemšanas sistēma valsts pārvaldē. Labi sakari starp industriju un nozaru ministrijām. Samērā labas iespējas saņemt valsts atbalstu vai konsultāciju no valsts. Nozarē labi organizēta iekšējā koordinācija un interešu pārstāvniecība caur LETERA.

VĀJĀS PUSES

Kvalificētu cilvēkresursu trūkums. Nepietiekams kvalificēta darbaspēka piedāvājums, un nozarei ir grūtības paplašināt ražošanu, jo grūti piesaistīt nepieciešamos darbiniekus. Novecojošais darbaspēks problēmu nākotnē tikai saasinās. Šobrīd stipro pusi atļauj saglabāt personāls, kurš apmācīts pirms Latvijas brīvvalsts atjaunošanas, taču tas noveco un pensionējas.

Nepietiekamas menedžmenta prasmes un zināšanas. Nacionālās industriālās politikas pamatnostādņēs tika identificēts šķērslis, kas cieši saistīts ar kvalificēta darbaspēka pieejamību. Uzņēmuma vadībai, īpašniekiem un atbildīgajiem speciālistiem ir nepietiekamas pārdošanas, riska un kvalitātes vadības, finanšu plānošanas un vadības, dizaina procesa vadības, bet jo īpaši ražošanas procesa vadības un optimizācijas prasmes. Šo prasmju trūkums traucē uzņēmumu tālākas darbības attīstībai, jo īpaši motivācijai pāriet uz jaunu produktu ar augstāku pievienoto vērtību ražošanu vai jauna uzņēmuma attīstības līmeņa sasniegšanu. Šādu prasmju un zināšanu iegūšana veicinātu uzņēmumu izaugsmi un nostiprināšanos nišas tirgos. Nepietiekamās vadības prasmes kopumā Latvijā izpaužas arī zinātniski pētniecisko iestāžu spējā sadarboties ar industriju un industrijas spējā sadarboties ar zinātniekiem. Veiksmīgai sadarbībai nepieciešamas labas vadības iemaņas, lai pozitīvu rezultātu no sadarbības iegūtu gan komercstruktūras, gan pētnieki.

Darba ražīgums Latvijā ir salīdzinoši zems. Uz vienu nodarbināto, pēc Eurostata datiem, darba ražīgums 2021. gadā ir 73,1% no ES vidējā, kas ir būtisks pieaugums kopš 2007. gada, kad šis rādītājs bija 55,3%, bet Latvija joprojām atpaliek no Lietuvas un Igaunijas, kur darba ražīgums pārsniedz 80% no ES vidējā.

Neatbilstoša izglītības kvalitāte un apjomi. Kritiska situācija visos ar nozari saistītās izglītības līmeņos – pamatzglītībā, augstākajā izglītībā, darbaspēka tālākapmācībā. Pamatskolās samazinās dabaszinātņu skolotāju skaits, skolēnu skaits, kuri mācās fiziku un kārtu eksāmenu, skolēnu sagatavotības līmenis nav apmierinošs un krītas, kā arī ir neliela interese par zinātne un eksakto un inženiertehnisko augstāko un profesionālo izglītību.

Elektronikas un elektrotehnikas augstākās izglītības programmu studenti veido tikai līdz 3% no kopējā studentu skaita. Tas ir nepietiekams rādītājs nozares darbaspēka atjaunošanai vai izaugsmei. Elektronikas un elektrotehnikas programmām ir ļoti augsti studentu eksmatrikulācijas rādītāji. Tikai 30% no uzņemtajiem bakalauriem un 50% no maģistriem absolvē. Augstākā izglītība ir vāji saistīta ar pētniecību, trūkst vairāki Latvijas nozarei nepieciešamie izglītības un pētniecības virzieni (piemēram, mikroshēmu projektēšana, mikroviļņu un antenu teorija, bezvadu sistēmas). Absolventu prasmju un zināšanu līmenis ļoti dažāds, neapmierinošs.

Augstākās un profesionālās izglītības iestādēm nav atbilstoša uzņēmumu darbinieku tālākizglītošanai. Ar nozari saistīto augstākās izglītības institūciju darbība nav saistīta ar uzņēmumu attīstības iespējām un vajadzībām, kā arī dialogs starp nozares uzņēmumiem un izglītības un zinātnes iestādēm nav efektīvs.

Fragmentēta, ar nozari nesaistīta pētniecības sistēma. Ar nozari saistīto pētniecības institūciju zinātniskās darbības novērtējums, atkarībā no virziena, ir apmierinošs vai labs, kā arī ir iegādāts pētniecībai nepieciešamais aprīkojums. Nepietiekama institūciju sadarbība ar nozari un ar izglītības iestādēm. Pētniecība orientēta uz akadēmiskajiem mērķiem, kā arī tiek finansēta šādu mērķu sasniegšanai. Pētniecības virzieni fragmentēti un nav saistīti ar Latvijas ražotāju vajadzībām. Nav attīstīti sadarbības mehānismi starp uzņēmējiem un zinātniekiem, pētniecības institūcijas nav aktīvas atklājumu komercializācijā.

Samērā nelieli uzņēmumi, neliels to kopējais skaits. Uzņēmumi darbojas katrs savā nišā, un nav dabiski izveidojies ražošanas klasteris vai cieša sadarbība vērtību ķēdēs. Nepietiekama sadarbība izejvielu un komponentu iegādē, produktu izstrādē, lielu pasūtījumu saņemšanā, kā arī jaunu tirgu apgūšanā.

Ierobežots industriālo zonu un telpu piedāvājums. Nozares uzņēmumu ražošanas jaudas patlaban ir noslogotas par 70%. Rīgā pieejamās platības nav piemērotas aparātu būves un elektronikas produkcijas ražošanai, tajās nav nepieciešamo biroju, laboratoriju un P&A telpu, nav nepieciešamās infrastruktūras un loģistikas iespēju. Telpu trūkums var ierobežot arī jauno uzņēmumu produktu attīstību, kas pāriet no inkubācijas darbības posma uz stabilas izaugsmes darbības posmu.

Ierobežota piekļuve nepieciešamā veida finansējumam. Lielākā daļa ar inovāciju attīstību un šauru nišu produktu ražošanu saistīto iekārtu ir augsti specializētas, ar zemu otrreizējo tirgus vērtību. Šādu iekārtu finansēšanā pati iekārta kā nodrošinājums ir ar ierobežotu vērtību, tāpēc bankas finansējuma piesaiste ir ļoti ierobežota. Vienlaikus ir identificēts, ka respondentiem, turpinot eksporta risku diversifikāciju un pāreju uz jaunu, jo īpaši trešo valsti, eksporta tirgu apgūšanu, palielinās riski, kas saistīti ar eksporta darījumiem, kā arī palielinās naudas plūsmas aprites laiks.

Uzņēmumiem nav līdzekļu jaunu tirgu apgūšanas izmaksu segšanai. Tālākai uzņēmumu attīstībai ir nepieciešams plašāk izmantot iegūto eksporta potenciālu, paplašinot darbību arvien jaunos eksporta tirgos. Tomēr Latvijas rūpniecībai ir zema atpazīstamība, tāpēc sadarbības partneru apzināšana, piedaloties izstādēs, individuālos biznesa braucienos, valsts amatpersonu vizītēs, ietver sevī samērā lielus finanšu līdzekļus. To atdeve ne vienmēr ir novērtējama, izmaksas var būt lielākas par esošo eksporta potenciālu, kā arī uzņēmumiem nav brīvu apgrozāmo līdzekļu šādām investīcijām. Tāpēc kompānijas atturas investēt tirgu apgūvē, kas neļauj vēl vairāk paplašināt ekonomikas eksporta apjomu.

IESPĒJAS

Paplašināt iesaisti Eiropas profesionālās elektronikas un elektrotehnikas ražotāju vērtību ķēdēs. Eiropas ražotāji ir līderpozīcijās šajā segmentā, un Latvijas ražotājiem ir priekšrocības izveidot ražošanas partnerības ģeogrāfiskā novietojuma, ražošanas kultūras un izveidoto

kontakta dēļ. Turklāt Latvijas ražotāji jau tagad pārsvarā orientējas uz nišas produktiem – profesionālo aparatūru vai tās komponentēm. Šajā nišā ir mazāka konkurence no zemo izmaksu valstīm, jo nepieciešama lielāka kompetence un elastība, augstāka kvalitāte un lielāks izstrādes ātrums.⁶⁷

Paplašināt Latvijas ražotāju klātbūtni perspektīvajos elektronikas un elektrotehnikas virzienos:

- viedie skaitītāji un sensori patēriņa tirgum, profesionālajai uzstādīšanai, kā arī komponentes automatizācijas produktos;
- datu pārraides aparatūra trīsveidu⁶⁸ tīkliem, datu pārraidei, telekomunikācijām, viedajām iekārtām;
- industriālo iekārtu automatizācija;
- profesionālā aparatūra un tās komponentes medicīnai, drošībai u.c.

Uzņemties inovatīvākus, augstākas sarežģītības, kvalitātes un elastīgākas ražošanas pasūtījumus. Latvijas uzņēmumiem, kas jau tagad ir iesaistīti Eiropas ražotāju ķēdēs, ir iespējams attīstīt savu kompetenci un kapacitāti, lai varētu izpildīt augstākas pievienotās vērtības pasūtījumus.

Attīstīt vērtību ķēžu Latvijas daļu. Savstarpēji koordinējoties, attīstīt vietējo materiālu (piemēram, plastmasas un metāla komplektējošo detaļu) un komponentu ražotāju kapacitāti. Iesaistīt citus elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumus Latvijas ražotāju vērtību ķēdēs. Sadarboties ar pētniecības institūcijām un pakalpojumu sniedzējiem produktu izstrādē, ražošanā un pasūtījumu izpildē.

Attīstīt jaunus produktus sadarbībā ar vietējiem klientiem. Lai arī Latvijas tirgus ir mazs elektronikas un elektrotehnikas nozares masveida produkcijai, tas ir būtisks jaunu produktu izstrādei. Sadarbībā ar citu nozaru ražotājiem elektronikas un elektrotehnikas uzņēmumi var izstrādāt un testēt jaunas komponentes un iekārtas to vajadzībām. Būtiski, lai šādā sadarbībā iesaistītos arī publiskais sektors – lielie valsts uzņēmumi, aizsardzības nozare u.c.

Attīstīt ar ražošanu saistītos pakalpojumus. Jau tagad Latvijas ražotāji reizēm veic produktu izstrādes un pētniecības & attīstības pakalpojumus. Iespējamā attīstība ir arī loģistikas, integrācijas, klientu apkalpošanas u.c. virzienos.

DRAUDI

Pieaugošais darbaspēka trūkums un izmaksas. Pastāvot pašreizējām vidējās un augstākās izglītības tendencēm, nenotiek nozares darbaspēka atjaunošanās. Trūkst darbinieku ražošanas paplašināšanai. Kritiski samazinās pētniecības personāls. Algas pieaug, un tas var notikt ātrāk nekā produktivitātes pieaugums. Lai gan vietējā tirgū uzņēmumi ir oligopsonijas situācijā, vairums talantu var brīvi izvēlēties strādāt citā ES valstī uzņēmumā, kas piedāvā pievilcīgāku atalgojumu.

⁶⁷ CBI Ministry of Foreign Affairs, CBI Field of Competition for Electronics and Electrical Engineering

⁶⁸ *triple play*

Eiropas partneri var zaudēt līderpozīcijas. Stratēģija, kas balstīta uz piegādēm Eiropas profesionālo produktu ražotājiem, ir atkarīga no šo partneru līderpozīcijas. Tehnoloģisko izmaiņu rezultātā (ražošanas standartizācija, elastība un miniaturizācija) šie partneri var zaudēt savas pozīcijas attīstības valstu ražotājiem. Attīstīto valstu ražotāji var izkonkurēt Eiropu tās mazāk aktīvās inovāciju sistēmas dēļ.

Daļa ražotāju, īpaši elektrotehnikā, ir atkarīgi no austrumu tirgiem. Sankcijas pret Krieviju un ģeopolitiskie saasinājumi atsevišķos nozares sektoros var izraisīt būtiskas finanšu problēmas.

Publiskā sektora nevēlēšanās iesaistīties pasūtījumu testēšanā. Līdz šim publiskā sektora uzņēmumi un aizsardzības nozare nav bijuši aktīvi partneri Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares produktu izstrādē, testēšanā un lietošanā.

Intelektuālā īpašuma sadalījums

Sadarbības partneru veikto rūpniecisko pētījumu un eksperimentālo izstrāžu rezultātā radītie intelektuālā īpašuma tiesību objekti ietvers izgudrojumus, dizainparaugus, pusvadītāju izstrādājumu topogrāfijas, autonomi licencējamas vienības, kā arī preču zīmes, zinātību (know-how) un komercnoslēpumus.

Visas tiesības uz radīto intelektuālo īpašumu piederēs komersantam - pētījuma īstenotājam, ja tiek īstenots individuālais pētījuma projekts, vai sadarbības partneriem – gan komersantiem, gan pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām – ja tiek īstenots sadarbības pētījuma projekts saskaņā ar 2022. gada 5. jūlija MK noteikumu Nr. 418 punktu 2.6 un 2.8. un tiek nodrošināta efektīva sadarbība saskaņā ar Komisijas regulas Nr. 651/2014 2. panta 90. punktu, kas nosaka, ka "Efektīva sadarbība" ir sadarbība starp vismaz divām neatkarīgām pusēm, lai apmainītos ar zināšanām vai tehnoloģiju vai sasniegtu kopīgu mērķi, pamatojoties uz darba dalīšanu, un iesaistītās puses kopīgi nosaka sadarbības projekta tvērumu, dod ieguldījumu tā īstenošanā un dala projekta riskus un rezultātus.

Paredzētie intelektuālā īpašuma realizācijas veidi ietver, bet neaprobežojas ar šādiem veidiem:

- vienkāršas (neekskluzīvas) licences izsniegšana, kur sadarbības partnerim saglabājas tiesības pašam izmantot licencēto objektu, kā arī izsniegt licences citām personām objekta izmantošanai
- izņēmuma (ekskluzīvas) licences izsniegšana, kur licenciāts iegūst uz noteiktu termiņu izņēmuma tiesības izmantot licencēto objektu saskaņā ar licences līguma noteikumiem, bet sadarbības partneris saglabā tiesības izmantot objektu, ciktāl šīs tiesības nav pārgājušas licenciātam
- pilnīgu tiesību uz intelektuālo īpašumu nodošana (pārdošana), ieskaitot patentu pieteikumu vai patentu nodošanu, kur sadarbības partneris nepatur nekādas tiesības uz realizēto intelektuālā īpašuma objektu, izņemot, kā var būt noteikts attiecīgajā līgumā
- intelektuālā īpašuma ieguldīšana sadarbības projektu realizācijā, pretī saņemot attiecīgu līdzdalību projektā (kapitāla daļas, akcijas u.tml.) un peļņas daļu.

Lai sekmētu sadarbības partneru intelektuālā īpašuma realizāciju, tiek izplatīta informācija par attiecīgo piedāvājamo intelektuālā īpašuma objektu pēc iespējas plašākam potenciālajam interesentu lokam.

6. Kompetences centra vīzija par ilgtspēju

a) Kompetences centra ilgtspējas vīzija

Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centra ilgtspēju var raksturot divās dimensijās - institucionālā un politiskā ilgtspēja.

Būtisks ieguldījums projekta rezultātu ilgtspējā, būs projekta veiksmīga īstenošana, jo:

- turpinās darboties organizācija, kas apvieno nozares un zinātnes partnerus pielietojamā pētniecībā
- turpinās veidoties ciešāka sadarbības starp uzņēmumiem un zinātniskajām institūcijām
- tiks „izaudzēti” jauni pētnieki un augstvērtīgi darbinieki no doktorantiem un maģistrantiem
- tiks panākta LEO pētījumu centra atpazīstamība gan nozares, gan zinātnes, gan valstiskā sektora aprindās, kas attiecīgi nodrošinās lielākas publiskā atbalsta iespējas nākotnē.

Visi iepriekš minētie ieguvumi būs motivējoši gan nozares, gan zinātnes partneriem turpināt atbalstīt un iesaistīties LEO pētījumu centra darbībā.

Būtisks LEO pētījumu centra politiskās un institucionālās ilgtspējas stūrakmens ir LETERA atbalsts, kura LEO pētījumu centrā ir pārstāvēta caur saviem biedriem. LETERA ir aktīva nozares asociācija un īsteno dažādus uz nozares attīstību vērstus projektus (cilvēkresursu, pētniecības, uzņēmējdarbības infrastruktūras attīstībā u.c.).

LETERA nodrošinās politisko atbalstu kompetences centra darbībai ilgtermiņā, iesaistoties valsts likumdošanas veidošanā un attīstības plānošanā. Turklāt LETERA pozicionēs kompetences centru kā integrālu daļu elektronikas un elektrotehnikas nozares attīstības stratēģijas īstenošanai Latvijā.

b) Kompetences centra vīzija par privātā līdzfinansējuma piesaisti

Lai nodrošinātu veiksmīgu privātā līdzfinansējuma piesaisti Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centra darbībai, tad atbalsta programmas ieviešanas laikā jāizveidojas ļoti efektīvai, abpusēji izdevīgai un auglīgai sadarbībai starp nozares un zinātnes partneriem gan kompetences centra projekta ietvaros, gan paralēlās aktivitātēs – nozares klastera attīstībā.

Šajā ziņā izšķiroša nozīme būs LEO pētījumu centra vadības komandas darbam un iniciatīvai. Turklāt paredzams, ka būs izveidojusies cieša sadarbība LEO pētījumu centra partneru starpā, un tie būs spējīgi kopīgās partnerībās pieteikties uz ES līmeņa atbalsta instrumentiem.

LEO pētījumu centra finansiālā ilgtspēja ir balstīta uz sekojošām vēlamajām tendencēm:

- pieaug nozares partneru vēlēšanās un gatavība ieguldīt lielāku finansējumu un īstenot lielākus projektus, jo LEO pētījumu centrs ir kļuvis par būtisku zināšanu resursu pasaules tirgū konkurētspējīgu elektrisko un optisko tehnoloģiju radīšanā
- pieaug nemateriālo aktīvu īpatsvars LEO pētījumu centra sadarbības partneru gada pārskata bilances sadaļā
- projektu īstenošanas rezultātā nozares sadarbības partneri izstrādā produktus vai tehnoloģijas, kas tiek būtiski uzlabotas vai ieviestas ražošanā
- pēc šīs aktivitātes ietvaros radīto vai būtiski uzlaboto produktu vai tehnoloģiju ieviešanas ražošanā pieaug LEO pētījumu centrs sadarbības partneru apgrozījums vai rentabilitāte
- pieaug nozares sadarbības partneru pētniecības & attīstības kapacitāte - izdevumi pētniecībai un attīstībai, kā arī pētniecībā un attīstībā iesaistīto darbinieku skaits
- arī turpmāk ES līdzekļi ir pieejami pielietojamās pētniecības finansēšanai.

Atbilstoši kompetences centru atbalsta programmai LEO pētījumu centra darbība un tā ietvaros īstenotie pētniecības projekti tiks finansēti no ERAF publiskā finansējuma un nozares partneru privātā finansējuma, ievērojot sekojošu atbalsta intensitāti:

- rūpnieciskiem pētījumiem: 50 - 70% (+ 10 - 15%)
- eksperimentālām izstrādņēm: 25 - 45% (+ 15%).

Kopš kompetences centru programmas uzsākšanas 2011. gadā LEO pētījumu centrs īsteno pētījumu kopējais budžets ir pārsniedzis 25 milj. EUR, no tā 10 milj. EUR partneru privātais līdzfinansējums, un arī šī projekta ietvaros kopējās investīcijas tiek plānotas vismaz 6 milj. EUR apmērā, no kurām aptuveni 3 milj. EUR paredzēts kā privātais līdzfinansējums.

Pētījumu īstenošanas kvalitāte un nozares zinātības uzkrāšana ir priekšnoteikums finanšu ilgtspējas nodrošināšanai, jo faktiski līdz šim uzņēmuma ieņēmumu īpatsvarā lielāko daļu veido ieņēmumi no dažādu zinātības produktu / licenču pārdošanas. Jāatzīmē, ka vienlaikus LEO pētījumu centrs saglabā zemas administratīvās izmaksas, kas tādējādi ļauj finansējumu novirzīt attīstības izmaksām. Jau šobrīd LEO pētījumu centrs nodrošina tā ikdienas saimnieciskai darbībai nepieciešamo finansējumu no ieņēmumiem, tādējādi tā kapacitāte ir pietiekama, lai ilgtermiņā garantētu tā plānotā projekta rezultātu uzturēšanu.

7. Kompetences centrā atbalstāmo projektu atlases principi un kritēriji (sadaļa precizēta)

a) Kompetences centra institucionālā uzbūve

i. Kompetences centra vadītāja loma

- LEO pētījumu centra vadītāja pienākumus veic valdes priekšsēdētāja Inese Berga.

Valde ir atbildīga par LEO pētījumu centra darba organizāciju un par pētniecības projektu finansēšanas kārtības ieviešanu, projektu īstenošanas uzraudzību.

Valdes priekšsēdētājs slēdz tiesiskos darījumus, vada un koordinē LEO pētījumu centrs darbību.

ii. Kompetences centra zinātnisko virzienu vadītāju loma

Pētniecības virziena "Elektronikas un elektrotehnikas industriālo tehnoloģiju pētījumu un jaunu produktu izstrādes virziens" zinātniskie virziena vadītāji:

- Guntars Balodis, Dr.Sc.Ing. teorētiskās radiotehnikas specialitātē; vairāk nekā 40 gadu darba pieredze RTU
- Agris Nikitenko, inženierzinātņu doktora grāds, RTU Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte
- Aigars Laizāns, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Tehniskā fakultāte, Enerģētikas institūts.

Pētniecības virziena zinātniskais vadītājs izvērtē pieteiktos individuālos un sadarbības pētniecības projektus, sniedz savu ekspertīzi, uzrauga pētniecību un tās īstenošanu un pārbauda pētniecības rezultātu sasniegšanu kopumā.

iii. Konsultatīvās pētniecības projektu atlases padomes loma

Kompetences centrs izveido pētniecības projektu atlases padomi, izvēloties dalībniekus atklātā konkursā.

Kompetences centra padome sastāv no 9 padomes locekļiem – 5 komersantu pārstāvjiem, 3 pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju pārstāvjiem-zinātniskā virziena vadītājiem un 1 nozares ministrijas deleģēta pārstāvja.

Konsultatīvās pētniecības projektu atlases padomes loceklis – nozares komersants:

- Normunds Bergs
- Ilmārs Osmanis
- Aleksandrs Zaslavskis
- Ģirts Ozoliņš
- Kristaps Rikāns

Visiem padomes locekļiem ir vajadzīgā kvalifikācija un pieredze padomes locekļu pienākumu pildīšanai.

Konsultatīvās pētniecības projektu atlases padomes loceklis – zinātniskā virziena vadītājs:

- Guntars Balodis
- Agris Nikitenko
- Aigars Laizāns

Zinātniskā virziena vadītājiem ir nepieciešamā kvalifikācija un pieredze, detalizētai informācijai skatīt CV.

Projektu atlases padomē balsstiesības ir nozares komersantu pārstāvjiem un virziena zinātniskajam vadītājam, pārējo padomes locekļu ierosinājumiem ir ieteikuma raksturs.

LEO pētījumu centrs padomei ir šādi uzdevumi:

1. pārliecināties, ka pētniecības projektā ir norādīta un analizēta veicamo vai jau veikto investīciju lietderība un pamatotība, kā arī komercializācijas potenciāls
2. pārliecināties, ka ir norādīta pētniecības projekta atbilstība definētajai kompetences centra attīstības stratēģijai
3. pārliecināties, ka pētniecības projektā definētie rādītāji ir sasniedzami noteiktajā laikā;
4. lemt par eksperta iesaisti pētniecības projekta vērtēšanā
5. lemt par pētniecības projekta pieteikuma apstiprināšanu vai noraidīšanu
6. uzraudzīt, lai pētniecības projektos tiktu izpildīti noteiktie starpposmu un gala rezultātu rādītāji
7. uzraudzīt, lai tiktu sasniegti MK noteikumu Nr. 418 12. punktā minētie kompetences centra darbības rādītāji
8. ja nepieciešams, iesaistīt ekspertus pirms pētniecības projekta noslēguma maksājuma iesniegšanas Centrālajai finanšu un līgumu aģentūrai, lai gūtu pārliecību, ka veiktie ieguldījumi ir bijuši lietderīgi un pamatoti pētniecības projekta rezultātu sasniegšanā
9. pārliecināties par dubultā finansējuma riska, interešu konflikta, krāpšanas un korupcijas neesību pētniecības projektu izvērtēšanas un apstiprināšanas procesā, veicot nepieciešamās darbības to novēršanā un labošanā, nodrošinot objektivitāti un vienlīdzīgu pieeju visiem pētniecības projektu pieteicējiem
10. nodrošināt pētniecības projektu izvērtēšanas dokumentēšanu un caurspīdīgumu
11. nodrošināt, ka pētniecības projektu izvērtēšanas procesā tiek ievērota dzimumu līdztiesība un vienlīdzīgu iespēju princips
12. nodrošināt principa "nenodarīt būtisku kaitējumu" ievērošanu pētniecības projektu apstiprināšanā, lai iekļautā darbība ir nebūtiska vai tai ir neesoša paredzamā ietekme uz visiem vides mērķiem, vērtējot gan tiešās, gan primārās netiešās sekas visā aprites ciklā saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes 2021. gada 12. februāra Regulas (ES) Nr. 2021/241, ar ko izveido Atveseļošanas un noturības mehānismu, 2. panta 6. punktu

13. pārliecināties, ka sadarbības partnera pētniecības projekta izdevumi ir nepieciešami pētījuma rezultātu sasniegšanai un šī saistība ir skaidri saprotama un pierādāma, kā arī pētniecības projekta izdevumi veikti, ievērojot saimnieciskuma, lietderības un efektivitātes principu
14. nodrošināt, ka tiek aizpildīts eksperta individuālais vērtējums par pētniecības projektu atbilstību noteiktajiem kritērijiem, pirms vērtējuma parakstot apliecinājumu par interešu konflikta neesību. Vērtējums jāsniedz visiem, kuri ar balsstiesībām piedalās pētniecības projektu atlases padomē.

Detalizētākai informācijai par konsultatīvo pētniecības projektu atlases padomi skatīt "Iekšējās kontroles sistēmas aprakstu".

iv. Pēc kādiem principiem tiks lemts, vai piesaistīt pētniecības projekta vērtēšanā starptautiskos vai vietējos ekspertus

Kompetences centra padome ir veidota tā, lai tās locekļi pārstāvētu visu nepieciešamo ekspertīzi gan zinātnes, gan uzņēmējdarbības jomā. Padome var lemt par starptautisku vai vietēju ekspertu piesaistīšanu gadījumos, ja pieteiktā pētījuma tēma ir ārpus padomes locekļu kompetences vai tās izvērtēšanai ir lietderīgi iegūt specifisku viedokli no neatkarīgiem jomas ekspertiem.

b) Cik bieži plānotas kompetences centra projekta atlases padomes sēdes

Kompetences centra projektu atlases padomes sēdes notiks reizi ceturksnī vai pēc nepieciešamības, ja tiks izvērtēti jauni pētījumu pieteikumi vai būs nepieciešams veikt jau īstenojamo pētījumu starpposmu vai gala rezultātu izvērtēšanu.

c) Atbalstāmo projektu atlases principi un kritēriji

Atbalstāmo projektu atlases principus un kritērijus skatīt "Iekšējās kontroles sistēmas aprakstā" un "Kārtībā, kādā kompetences centrs izvērtē pētniecības projektu pieteikumus".

8. Cita būtiska informācija atkarībā no jomu specifikas

8.1. Kompetences centra darbības pašnovērtējums Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2007. - 2013.g. plānošanas perioda programmas ietvaros

2007. - 2013. gada plānošanas perioda ietvaros kompetences centra projekts tika īstenots laikposmā no 2011. gada 11. aprīļa līdz 2015. gada 31. decembrim. Projekta līguma summa bija 8.377.904 EUR, kas tika apgūta 97% jeb 8.135.717 EUR apmērā. Kopējās attiecināmās izmaksas bija 12.625.337 EUR, privātais finansējums 4.489.620 EUR.

Projekta īstenošanas periodā kopā tika īstenots 41 pētījums Elektronikas un elektrotehnikas industriālo tehnoloģiju un Satelīttehnoloģiju pētījumu un jaunu produktu izstrādes virzienā. Minētos pētījumus īstenoja kopumā 45 sadarbības partneri, no tiem 38 komersanti un 7 zinātniskās institūcijas.

6.tabula. LEO pētījumu centra īstenotie pētījumi 2011.-2015.

Nr.	Pētījuma īstenotājs un sadarbības partneri	Pētījuma nosaukums
1.1.	AS SAF TEHNIKA	Sakaru aparatūras migrācijas uz jaunu pakešu bāzētu signālu transporta tehnoloģiju iespēju izpēte un eksperimentālā izstrāde
1.2.	AS SAF TEHNIKA	Mikrovilņu radio daudzmodu duplexoru filtru stabilizētu raksturlīkņu aprēķinu izpēte un izgatavošanas metodikas izstrāde
1.3.	AS SAF TEHNIKA	Pētījumi un eksperimentālās izstrādes par laika dalīšanas divvirziena pakešu pārraidi mikrovilņu vidē
1.4.	SIA OPTEK	Pētījuma veikšana par ultrastabila lodes formas Fabrī-Pero rezonatora izveidi mobilam optiskam frekvences standartam
1.6.	AS ALFA RPAR	Plāno metāla-silīcīda klājumu jaunu metožu izpēte integrācijai pusvadītāju struktūrās
1.8.	SIA AUTONAMS	Analogo mērierīču un mēriekārtu rādījumu attēla iegūšanas, pārraides un apstrādes jaunas metodes izstrāde
1.9.	AS ALFA RPAR	Īpašību izpēte pusvadītāju tranzistoru SOI struktūrās un jaunu tehnoloģiju eksperimentālā izstrāde
1.10.	SIA EUROLCDs, partneri SIA Hanzas Elektronika, Elektronikas un datorzinātņu institūts, SIA Mārupes Elektronikas Tehnoloģijas	Volumetrisku trīs dimensiju attēlu veidošanas tehnoloģiju pētījumi
1.11.	SIA VOLBURG	Lodēšanas, līmēšanas un lakošanas metodoloģiju izstrāde
1.12.	AS AMO PLANT, SIA RS Factor	Bezvadu uzlādes sistēmas izstrādes pētījums izmantošanai hibrīddzinēju elektriskās piedziņas efektivitātes palielināšanai un šīs sistēmas eksperimentālā modeļa izstrāde
1.13.	SIA ElGoo Tech	Bipolāro impulsa iekārtu vadības iespēju izpēte un eksperimentālā izstrāde
1.14.	SIA eO Power Electronics	Elektroiekārtu vadības risinājumi augstas veiktspējas elektroautomobiļiem
1.15.	SIA HEE Photonic Labs	Pētījumi un eksperimentālās izstrādes par lielas plūsmas datu pārraidi ar bezvadu optiskām sakaru sistēmām

1.16.	SIA LEITC	Ekranēto kameru īpašību pētījums frekvenču diapazonā no 30 MHz līdz 3000 MHz
1.17.	SIA LEITC	Augstfrekvences vadāmības traucējumu filtru starpkomponentu mijiedarbības izpēte un filtru optimizācija
1.18.	SIA Square Audio, partneris Elektronikas un datorzinātņu institūts	Pētījums par jaunu elektroniskās skaņas apstrādes ierīces uzbūvi profesionālai aktīvai akustiskai sistēmai ar ruporu tipa skaņas izstarotāju, pielietojot daudzjoslu augstas precizitātes ciparu FIR filtrus un D-klases pastiprinātājus
1.19.	AS SAF TEHNIKA	Eksperimentālās izstrādes par datu pārraidi radio frekvenču diapazonos virs 60GHz
1.20.	AS SAF TEHNIKA	Integra – jaunas paaudzes datu pārraides risinājumi
1.21.	SIA MAZZY	Fotovoltu moduļa energoapgādes, uzglabāšanas un pārvaldības pētījumi autonomu elektronikas iekārtu – repeater izstrādei
1.22.	SIA Ķīpsala-Zunds	Radoraidītāju un sensoru pielietojamības izpēte attālinātai mērījumu veikšanai daudzdzīvokļu ēkās pie augsta raidītāju blīvuma
1.23.	SIA DME	Pētījums par iespējām izstrādāt efektīvu magnētiskā lauka paātrināšanas iekārtas konstrukciju mehānisko svārstību enerģijas pārveidošanai elektriskajā enerģijā
1.24.	SIA VOLBURG	Bezvadu bezbateriju (enerģijas pašražojošas) sensoru vadības sistēmas izstrāde
1.25.	SIA KEPP EU, partneris Elektronikas un datorzinātņu institūts	Pētījums par silīcija kristālu audzēšanas tehnoloģiskā procesa matemātiskā modeļa izveidi izmantojot attēlu apstrādes metodes
1.26.	SIA DOZIMETRS, partneri LU, Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs	Dozimetrisko iekārtu analītiska izpēte darbam dažādās radionuklīdu vidēs
1.27.	SIA HI-TECH PROJECTS	Būvkonstrukciju deformāciju kontroles sensoru izstrāde
1.28.	AS SAF TEHNIKA	Liela darbības attāluma bezvadu sensoru tīkls
1.29.	SIA VORTY	Jauna produkta - Piekļuves sistēmas "Vorty Net Lock" programmējamai reakcijai uz tuvumā esošajām reģistrētām Bluetooth ierīcēm, izstrāde
1.30.	SIA BoxNet	Automatizētā pašapkalpošanās centra elektronisko iekārtu jaunāko tehnoloģiju izpēte, energoefektivitātes analīze un eksperimentālā izstrāde
1.31.	SIA 1AppDesign	Skaņas uzlabošanas algoritmu bibliotēkas izveidošana ciparu signālapstrādes procesoriem
1.32.	SIA Noieta Veicināšanas Centrs, partneris LU Fizikas institūts	Šķidrā Na Elektromagnētisko un detektoru sistēmu pētījums IV paaudzes kodolreaktoriem
1.33.	SIA Hanzas Elektronika, partneri SIA Mārupes Elektronikas Tehnoloģijas, SIA Ventpils Elektronikas fabrika	Radiofrekvenču miniatūru ekranētu moduļu ražošanas procesa kvalitātes kontroles tehnoloģisko risinājumu izpēte
1.34.	SIA Intelligent Systems	CheckGPS – maza kompakta GPS iekārta, kas reizi 24h sūta savus atrašanās datus
1.35.	SIA Health Lab, partneris SIA Apply	Palīgierīce agrīnai komunikācijas prasmju veicināšanai un artikulācijas korekcijai
2.1.	SIA GEOSTAR	Pētījumi un jauna produkta „Datorizēts lauka šaušanas simulators ar pozicionēšanas elementiem” eksperimentālā izstrāde
2.2.	SIA BALTIC EMBEDDED	Bezvadu datu pārraides tīkla bāzes staciju izstrāde

2.3.	SIA EUROLCDs, AS ALFA RPAR, LU Cietvielu fizikas institūts, Ventspils Augstskola	Plāno kārtiņu tehnoloģiju pētījumi
2.5.	SIA ORAM Mobile	Pētījums par radiofrekvenču fona pārveidošanas tehnoloģiju (Ambient Backscatter Electronics - ABE) iekļaušanu satelītu datu apstrādes, uzglabāšanas un apmaiņas modeļi
2.6.	SIA ORAM Mobile, partneris Ventspils Augstskola	Antenu uzvadīšanas sistēmas precizitātes optimizācijas pētījumi balstīti uz VSRC Irbenes radioteleskopu kompleksa tehnisko bāzi
2.7.	SIA ASTROSAT R&D, partneris Ventspils Augstskola	Pētījumi satelītu signālu uztveršanas, moderno telekomunikāciju un mazo satelītu konstelāciju pakešdatu tīklu tehnoloģijās
2.8.	SIA IKT SERVISS, partneris Ventspils Augstskola	Bezvadu sensoru izstrāde tālaprūpes pakalpojumu nodrošināšanai personām ar ierobežotām funkcionālām spējām
2.9.	SIA Robotiem	Mazo satelītu programmatūras ielādes sistēma kā iespējotājs drošu un uzticamu satelītu izstrādē un izmantošanā

12 pētījumos tika publicētas zinātniskās publikācijas, kuras ietvēra nozīmīgus pētījumu rezultātus.

Neskatoties uz veiksmīgi noslēgto projektu, programmas ieviešanas laikā kompetences centrs saskārās ar vairākām būtiskām problēmām:

1. Neilgi pēc programmas uzsākšanas programma tika apturēta uz gadu, kā rezultātā vairāki uzņēmumi savus pētījumus pārtrauca, kā arī daļa no uzņēmumiem savus pētījumus tā arī neuzsāka, jo pētniecībā gads ir pietiekami ilgs periods, piedevām programmas neprognozējamība un spēles noteikumu maiņa neradīja pārliecību par iespēju ieviest pētījumus stabili.
2. Faktiski uzņēmumi deklarēja kopējās attiecināmās izmaksas pilnā līguma apjomā, bet pēdējā brīdī tika noraidīts lūgums pārdalīt līguma ietvaros pieejamo finansējumu starp pētījumiem, līdz ar to tika apturēta publiskā finansējuma izmaksa 240.746 EUR apmērā. Šo situāciju daļēji radīja fakts, ka 2015. gada martā 10 dienas pirms kārtējo grozījumu iesniegšanas termiņa tika saņemts paziņojums par to, ka šīs ir pēdējās iesējamās izmaiņas programmas ietvaros, un ir pilnīgi skaidrs, ka tik īsā laikā nav iespējams iesniegt pārdomātus grozījumus par 9 mēnešu periodu un tās kvalitatīvi apkopot vairāk nekā 20 pētījumiem vienlaicīgi. Līdz ar to mākslīgi tika radīta situācija, kurā kompetences centram nebija iespējas apgūt plānoto budžetu.
3. Tāpat projektu vienmērīgu ieviešanu kavēja fakts, ka līdz pat 2014. gada vidum publiskā finansējuma apstiprināšana un izmaksa prasīja 6 līdz 9 mēnešus no atskaišu iesniegšanas brīža nevis līgumā noteiktās 20 darba dienas iesniegto atskaišu sākotnējai izvērtēšanai. Līdz programmas beigām apstiprināšanas termiņi samazinājās līdz aptuveni 4 mēnešiem, kas joprojām bija būtiski vairāk, nekā sākotnēji plānots. Tā rezultātā uzņēmumiem būtiski mainījās plānotās naudas plūsmas un tika apgrūtināta izmaksu priekšfinansēšana, jo naudas līdzekļi tika iesaldēti līdz pat gadam.

8.2. Kompetences centra darbības pašnovērtējums Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2014. - 2020.g. plānošanas perioda programmas ietvaros

Laika periodā no 2016. gada līdz 2022. gada vidum darbības programmas “Izaugsme un nodarbinātība” 1.2.1. specifiskā atbalsta mērķa “Palielināt privātā sektora investīcijas P&A” 1.2.1.1. pasākuma “Atbalsts jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādei kompetences centru ietvaros” ietvaros SIA LEO Pētījumu centrs īstenojot projektā “Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs” tika realizēti 46 pētījumu projekti, no tiem 28 bija nozares un 18 starpnozarju pētījumu projekti.

2016.05. – 2018.12.	14 7 nozares & 7 starpnozarju	5,7 milj. EUR t.sk. ERAF 3,1 milj. EUR	Projekta partneri: 19 komersanti un 4 zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas
2019.04. – 2022.06.	32 21 nozares & 11 starpnozarju	7,7 milj. EUR t.sk. ERAF 4,7 milj. EUR	Projekta partneri: 30 komersanti un 2 zinātniskās un augstākās izglītības institūcijas

Projekta “Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs” ietvaros sadarbības partneru pētījumu projekti tika realizēti šādās jomās:

- elektronisko, augstfrekvences radio, optisko un fizikālo mērījumu tehnoloģijas
- mikroelektronika, elektronikas un optikas materiālu izpēte un ražošana
- sensori un sensoru sistēmas, lielo datu savākšana, analīze un modelēšana, attēlu analīze, virtuālās realitātes sistēmas
- roboti un droni
- skaņas apstrāde un akustika
- sakaru tehnoloģijas
- enerģētika, enerģijas uzkrāšanas un bateriju vadības sistēmas.

Pētījumu projekti, kas tika realizēti minētajās jomās:

1) Elektronisko, augstfrekvences radio, optisko un fizikālo mērījumu tehnoloģijas

- Elektromagnētiskās savietojamības testēšanas sistēmas izpēte un izstrāde, frekvenču diapazonā 1MHz-6GHz lietu interneta (IoT) testēšanai
- Maza izmēra, tilpuma, svara un augsta ienestā vājinājuma elektromagnētiskās savietojamības filtru izpēte un izstrāde barošanas ķēdēm, frekvenču diapazonā 150kHz-100MHz
- Notikumu laika mērīšanas metodes izstrāde kosmosa tehnoloģijām EET – 2 (Eventech Event Timer - 2)
- Kriogēnās izolācijas siltumvadītspējas testēšanas sistēmas izpēte un izstrāde kosmisko nesējraķešu degvielas tvertnēm.

2) Mikroelektronika, elektronikas un optikas materiālu izpēte un ražošana

- Fotodiodes konstrukcijas un ražošanas tehnoloģijas izpēte un pilnveidošana, un fotospektrometra izstrāde
- Jaunās paaudzes spektrometrijas pētījums: dizaina un tehnoloģiju izstrāde inovatīvu diodes detektoru ražošanai
- Augstas pretestības rezistīvo slāņu pētījums
- Analogo elementu pētījumi, kas izmantoti Hi-End audio produktu ražošanā
- Zema sprieguma un zema trokšņu līmeņa četrpakāpju Rail-to-Rail operacionālā pastiprinātāja tehnoloģijas un mikroshēmas prototipa izpēte un izstrāde
- "Hollow core fiber" produktu īpašību izpēte, ražošanas tehnoloģijas izstrāde, prototipu izgatavošana un testēšana izmantošanai medicīnā
- Šķidro kristālu displeju funkcionālo īpašību uzlabošanas rūpnieciskie pētījumi un eksperimentālās izstrādes
- 3D printeris biotehnoloģiski ražotiem audiem.

3) Sensori un sensoru sistēmas, lielo datu savākšana, analīze un modelēšana, attēlu analīze, virtuālās realitātes sistēmas

- Vadības elektronikas shēmas izstrādes pētījums multifokālās papildinātās realitātes galvas displejam
- Integrēta elektronikas risinājuma izstrāde galvas displeja pozīcijas noteikšanai telpā un attālinātās palīdzības funkcionalitātes nodrošināšanai
- Galvas displeja pozīcijas precīza noteikšana industriālos pielietojumos
- Reālā laika 3D volumetriska attēla veidošanas tehnoloģiju attīstības pētījumi
- Pētījums par datorredzes paņēmieniņu attīstību industrijas procesu norises automatizācijai
- Četraktu iekšdedzes dzinēja anomālu identificēšana, analizējot vibrācijas un to izmaiņas dzinēja darbības procesā, un atbilstošas telemetrijas iekārtas un programmatūras izstrāde
- Efektīvs modulis automātiskai cilvēku un transporta detektēšanai ar video novērošanas kamerām
- Gaisa jonizācijas tehnoloģiju izmantošana ventilācijas sistēmās
- Elektronisko bezvadu sensoru mērījumu lielu datu apjoma (Big Data) apstrāde izmantojot mākoņa (Cloud) risinājumu, un tā pielietojums pārtikas mazumtirdzniecības uzņēmumiem
- Bezvadu monitoringa risinājums barības tvertnes atlikuma un gaisa kvalitātes novērtējumam vistu kūtīs
- Plaša redzeslauka opto-elektronisko modulāro sistēmu (EloVIEW) izpēte un izstrāde mikrobioloģiskā piesārņojuma diagnostikai

- Kontroles ierīču modifikācijas un sasaistes ar norēķinu infrastruktūru izpēte un realizācija
- Caurspīdīgas stikla taras un tās elementu analīze un detekcijas metožu izpēte universālai defektoloģijas analīzei
- Stikla taras kvalitātes kontroles metodes
- Plug & Play OBD GPS/GPRS iekārtas ar priekšā braucošās automašīnas attālummērīšanas, braukšanas stila analizējošas un šofera brīdinošas telemetrijas sistēmas pētīšana un izstrāde.

4) Roboti un droni

- Iekštelpu navigācijas risinājums dažādu funkciju autonomiem robotiem
- Jaunas paaudzes gimbāla izstrāde bezpilota un pilotējamiem lidaparātiem
- Mikro klases žiroskopiskas stabilizācijas kameras izstrāde 3-8 kg bezpilota lidaparātiem
- Būtiski uzlabotu elektro-optisku, žiroskopiski stabilizētu lidaparātu kameru izstrāde
- Augstas veiktspējas multi-rotoru lidaparātu ar kravnesību līdz 100 kg attālinātas vadības un autonomas lidotspējas risinājuma un automatizētas drošības sistēmas jeb elektronikas (sensoru kopnes) risinājuma izstrāde
- Daudzu robotu sistēmas pielietojumiem lauksaimniecībā.

5) Skaņas apstrāde un akustika

- Uz digitālo signālu apstrādi (DSP) balstītu efektu risinājumu izstrāde elektroniskajiem mūzikas instrumentiem
- Jaunas skaņas personalizācijas tehnoloģijas pētījums un izstrāde;
- Automatizēta (semi) multikanālu akustiskās mērīšanas un korigēšanas tehnoloģijas ieviešana
- „Smart”- klases audio-pastiprinātāja izstrāde autobusiem.

6) Sakaru tehnoloģijas

- Reālā laika spektra analizatora uzbūves un elementu bāzes izpēte
- Radio spektra parametru mērīšana raidītāja tiešā tuvumā, izmantojot bezpilota lidaparātu
- Platjoslas divu polarizāciju radio.

7) Energētika, enerģijas uzkrāšanas un bateriju vadības sistēmas

- Mērogojama kompleksa vairāku avotu barošanas risinājuma izstrāde mobilai video novērošanai
- Telemetrijas iekārtas un sistēmprogrammatūras izstrāde, sprieguma kvalitātes problēmu un elektroapgādes traucējumu attālinātai identificēšanai vides sprieguma elektroapgādes tīklos (6-35kV) un to ietekmes analizēšanai uz zemsprieguma elektrotīkla patērētājiem

- Lielas jaudas augstsprieguma inteligentās barošanas risinājums ar attālinātās vadības interfeisu, un slodzes un bateriju balansēšanas sistēmas izstrāde
- Saules enerģijas sistēmas projektēšanas metodes - GEFEST-1 (PVS-SH)
- Pētījums par elektroenerģijas patēriņu samazinošām tehnoloģijām notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs
- Elektrotīkla un elektropatērētāju mēriekārtu un vadības risinājuma izpēte un izstrāde.

Projekti "Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs" 2. un 4. kārtas ietvaros tika veiksmīgi īstenoti, apgūstot 95% no apstiprinātā publiskā finansējuma 2. kārtas ietvaros un 99% no apstiprinātā publiskā finansējuma 4. kārtas ietvaros.

9. Konkrētas darbības sadarbības uzsākšanai ar līdzīgām organizācijām (sadaļa precizēta)

RIS3 mērķis ir palielināt tautsaimniecības spēju veidot inovācijas sistēmu, kas veicina un atbalsta zināšanu intensīvu aktivitāšu, produktu un pakalpojumu īpatsvara palielināšanos tautsaimniecībā, nodrošināt zināšanu ietilpīgu aktivitāšu ilgtspēju. Viens no inovācijas sistēmas svarīgākajiem elementiem ir kompetences centri, kas Latvijā pastāvošo sadarbības tīklu ietvaros līdz šim nodrošināja uzņēmējdarbības atklājuma principa īstenošanu.⁶⁹

LEO Pētījumu centrs ir uzkrāta kompetence elektronikas un elektrotehnikas nozares ietvaros un izveidots efektīvs sadarbības modelis ar nozaru uzņēmumiem, tādēļ kompetences centrs primāri turpinās attīstīt sadarbību ar citiem elektronikas un elektrotehnikas nozares sadarbības tīkla pārstāvjiem: LETERA, Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri un Fotonikas un viedo materiālu klasteri.

LETERA ir lielākā elektronikas un elektrotehnikas nozares organizācija Latvijā, kas ir dibināta 1995. gadā un pašlaik apvieno 96 biedrus. Sadarbība ar asociāciju ļaus iesaistīt pētījumu programmā vairāk uzņēmumus, kā arī nodrošinās lielāku platformu informācijas izplatīšanai par LEO Pētījumu centru un pētījumu rezultātiem.

Savukārt klasteriem ir pieredze dažādu internacionalizācijas aktivitāšu īstenošanā, kas LEO Pētījumu centrs dalībniekiem pavērs iespējas iesaistīties starptautiskos inovāciju projektos, piesaistīt ES finansējumu un iekļauties starptautiskos sadarbības tīklos, palielinot uzņēmumu integrāciju globālās vērtību ķēdēs, tāpēc sadarbības attīstība ar nozares klasteriem ir viena no LEO Pētījumu centra prioritātēm laikposmam 2022 - 2026.

Inovāciju kontaktpunkta attīstība

Nozares inovāciju kontaktpunkta iniciatīva paredz, ka vienā vietā tiks nodrošināta koordinēta informācijas apmaiņa par iespējamo sadarbību inovāciju un jaunu produktu veidošanā starp Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumiem un potenciālajiem sadarbības partneriem, tajā skaitā no citām nozarēm un valstīm.

LEO Pētījumu centrs sadarbībā ar LETERA un nozares klasteriem, kuriem ir liela pieredze eksporta atbalsta aktivitāšu īstenošanā, ir jāapkopo un jāizplata informācija par nozares kapacitāti inovāciju un jaunu produktu attīstībā. Tāpat kontaktpunktā uzņēmumiem tiks sniegta informācija par pieejamo atbalstu inovāciju un jaunu produktu veidošanai, pētījumu rezultātu komercializēšanai un virzībai eksporta tirgos, kā arī par atbalstu nozares uzņēmumu darbinieku apmācībām un cita veida atbalsta instrumentiem un projektiem, tajā skaitā BSR Innovation Express, Horizon 2020 u.c.

Informācijas apmaiņa tiks nodrošināta, izmantojot LEO Pētījumu centra, LETERA un klasteru publicitātes kanālus (mājas lapas, sociālie tīkli, ikceturkšņa ziņas utt.) un vismaz reizi gadā organizējot plaša mēroga semināru.

⁶⁹ Nacionālās industriālās politikas pamatnostādnes 2021-2027.

Industrijas dienas

Iniciatīva paredz veicināt kopīgas jaunu tehnoloģiju, produktu un pakalpojumu plānošanas un izstrādes aktivitātes, iesaistoties Industrijas dienās – uzņēmumu vizītēs uz zinātnes un pētniecības iestādēm.

Industrijas dienās uzņēmumi tiks iepazīstināti ar zinātnisko institūciju aktuālajām pētījumu projektu tēmām, to rezultātiem, laboratorijām, inovāciju infrastruktūru un zinātniski-pētniecisko bāzi. Vizīšu laikā uzņēmumi prezentēs arī savas intereses sadarbībai ar zinātniskajām institūcijām jaunu produktu izstrādē. Industrijas dienu mērķis ir nodrošināt industrijas un zinātnes un pētniecības iestāžu ciešāku sadarbību, lai identificētu un īstenotu komercializējamu ideju sadarbības projektus pielietojamā pētniecībā.

Vizītes tiks organizētas sadarbībā ar LETERA un Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri, kas, ņemot vērā klastera sadarbības kontaktus, ļaus paplašināt vizīšu dalībnieku loku ar citu nozaru uzņēmumiem.

Zināšanu pārneses pasākumi

Iniciatīva paredz organizēt zināšanu pārneses pasākumus starp nozares uzņēmumiem, lai saskaņā ar programmas mērķi veicinātu kompetences centra projekta ietvaros īstenoto pētījumu rezultātā iegūto zināšanu nodošanu ekonomikā.

Zināšanu pārneses pasākumi tiks organizēti klātienē vai tiešsaistes semināru veidā, pētījumu īstenotājiem iepazīstinot citus uzņēmumus ar savu pieredzi, iegūtajām zināšanām un atziņām pētījumu projektu īstenošanas gaitā.

Zināšanu pārneses pasākumi tiks organizēti sadarbībā ar LETERA un nozares klasteriem, kam ir pieredze šādu pasākumu organizēšanā. Iniciatīva tāpat pieļauj iespēju organizēt starpnozaru pasākumus sadarbībā ar citām nozarēm.

Semināri vai ekspertu diskusijas

Iniciatīva paredz organizēt seminārus par jaunākajām ražošanas tehnoloģijām, produktiem / pakalpojumiem un cilvēkresursu attīstību.

Seminārus plānots organizēt, piesaistot kvalificētus ekspertus gan no elektronikas un elektrotehnikas, gan arī citām jomām, kas ir ļoti nozīmīgas oriģinālproduktu un līgumražotāju sektoram, piemēram, optikas, ķīmijas, iepakojuma, finanšu, izglītības, personāla vadības u.c. Šāda starpdisciplīnu diskusija par jaunākajām ražošanas tehnoloģijām, produktiem un ražošanas attīstībai nepieciešamajiem pakalpojumiem, kā arī cilvēkresursu attīstību ir nozīmīga gan jaunu produktu attīstībai, esošo uzlabošanai, gan arī produktivitātes celšanai.

Semināri tiks organizēti sadarbībā ar LETERA un nozares klasteriem.

LEO Pētījumu centra noslēguma pasākumi - prezentācijas

Iniciatīva paredz nodrošināt informācijas apmaiņu par aktuālajiem LEO Pētījumu centra jaunumiem, pētījumiem, sekmējot potenciālu sadarbības projektu veidošanos nākotnē.

Nacionālās industriālās politikas pamatnostādņēs 2021-2027 ir noteikts, ka jāstiprina informācijas apmaiņa starp iesaistītajām personām un jāveido izpratne par sadarbības tīklu iniciatīvu sniegtajām iespējām. Tādēļ ir svarīgi organizēt šādus pasākumus, kas veicinās informācijas apmaiņu par aktuālajiem jaunumiem, pētījumiem un sasniegumiem nozarē, kā arī iepazīstinās zinātniskās un izglītības institūcijas ar faktiskajām nozares komersantu vajadzībām pētniecības jomā.

Pasākumi tiks organizēti ciešā sadarbībā ar LETERA un nozares klasteriem. To norise plānota vismaz reizi gadā.

Dalība eksporta veicināšanas aktivitātēs

Iniciatīva paredz iespēju pētījumu īstenotājiem piedalīties eksporta veicināšanas aktivitātēs.

Kompetences centri ir uzrādījuši augstus sasniegumus inovāciju veicināšanā uzņēmumu līmenī, taču ir nepieciešams celt kapacitāti uzņēmumu un to inovāciju internacionalizācijā.⁷⁰ Lai to nodrošinātu, tiks apzināta uzņēmumus interesējošie internacionalizācijas pasākumi un, izmantojot Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klastera resursus un pieredzi, tiem tiks sniegta iespēja apmeklēt starptautiskās izstādes, konferences un B2B tīklošanās pasākumus ar mērķi atrast jaunus partnerus un veicināt eksporta pieaugumu.

Iniciatīvu īstenos LEO Pētījumu centrs sadarbībā ar Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri.

Iesaiste globālajās vērtību ķēdēs

Iniciatīva paredz iesaisti veselības un labklājības nozarēs izmantoto elektronikas tehnoloģiju globālajā vērtību ķēdē.

Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteris COSME programmas Clusters Go International projekta NE4HEALTH⁷¹ ietvaros kopā ar Functional Print Cluster no Spānijas, Organic Electronics Saxony no Vācijas, RoHealth – The Health Cluster in Romania no Rumānijas un Interizon Foundation no Polijas izveidoja jaunu, globālu vērtību ķēdi veselības un labklājības nozarēs izmantoto elektronikas tehnoloģiju attīstībai. Lai iesaistītu uzņēmumus un zinātnes un izglītības iestādes šajā vērtību ķēdē, tiem sadarbībā ar klasteri tiks sniegtas padziļinātas konsultācijas par vērtību ķēdi, kā arī tiks nodrošināts atbalsts dalībai potenciālos B2B pasākumos un tirdzniecības misijās. Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klastera izveidotie starptautiskie kontakti var tikt izmatoti arī iesaistei citās vērtību ķēdēs.

Iniciatīvu īstenos LEO Pētījumu centrs sadarbībā ar Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri.

Vizītes pie potenciāliem partneriem

Iniciatīva paredz apzināt iespējamo sadarbību ar ārvalstu uzņēmumiem un zinātnes un izglītības organizācijām.

⁷⁰Nacionālās industriālās politikas pamatnostādņēs 2021-2027

⁷¹ New European Electronics for Global Health and Wellbeing

Vizīšu mērķis ir apzināt iespējamo LEO Pētījumu centra sadarbību ar ārvalstu uzņēmumiem un zinātnes un izglītības organizācijām, izvērtēt potenciālo sinerģiju jaunu produktu un tehnoloģiju attīstībai un stiprināt reģionālo pētniecisko kapacitāti. Vizītes varētu tikt organizētas gan pie Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klastera, gan LETERA partneriem, piemēram, Functional Print Cluster, Organic Electronics Saxony, RoHealth, Fraunhofer - Gesellschaft, Igaunijas Elektronikas rūpniecības asociāciju, Smart Electronics Cluster ESTRONICS, Lietuvas autobūves eksporta asociāciju u.c.

Vizītes tiks organizētas sadarbībā ar LETERA un Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri.

Dalība starptautiskos projektu uzsaukumos

Iniciatīva paredz apzināt iespējas dalībai starptautiskos projektu uzsaukumos.

Sadarbībā ar Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri un LETERA tiks veikts projekta uzsaukumu monitorings, izmantojot Eiropas Komisijas Funding & Tender portālu un <https://clustercollaboration.eu> platformu. Identificējot kompetences centra profilam un interesēm atbilstošu projekta pieteikuma uzsaukumu, tiks uzrunāti ārvalstu partneri konsorcijs izveidei un projekta pieteikuma sagatavošanai. Savukārt, ja būs uzņēmumiem tematiski saistoši uzsaukumi, komersanti tiks informēti par tiem un nepieciešamības gadījumā tiks sniegts atbalsts projekta pieteikuma sagatavošanā.

Iniciatīva tiks īstenota sadarbībā ar LETERA un Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri.

Visas LEO Pētījumu centra plānotās darbības sadarbības uzsākšanai un attīstībai ar līdzīgām organizācijām būs atvērtas un tajās potenciāli varēs piedalīties arī citu nozaru kompetences centri, klasteri, sadarbības tīkli, ekosistēmu pārstāvji un uzņēmumi, tādējādi sekmējot starpnozaru sadarbības attīstību.

10. Starpnozaru atbalstāmie virzieni, iespējamie sadarbības partneri, sasniedzamie rezultāti, plānotie pasākumi starpnozaru pētījumu sadarbības veicināšanai (sadaļa precizēta)

Starpnozaru pētījumu klasifikācija

Iespējamie starpnozaru projektu ietvari:

- saimnieciskās darbības veicēji var būt kā sadarbības partneri, nodrošinot efektīvu sadarbību, dodot ieguldījumu pētījuma īstenošanā un dalot riskus, rezultātus un intelektuālo īpašumu
- saimnieciskās darbības veicēji var veikt iepirkuma procedūru pirms pētniecības pieteikuma iesniegšanas kompetences centram, noslēdzot līgumu starp komersantiem pēc pētījuma pieteikuma iesniegšanas kompetences centram. Iepirkuma gadījumā intelektuālais īpašums var piederēt vienam saimnieciskās darbības veicējam. Saimnieciskās darbības veicēji var nepiemērot iepirkuma procedūru atbilstoši Publiskā iepirkuma likumā minētajiem izņēmuma gadījumiem
- starpnozaru sadarbība var būt balstīta uz nodomu protokola pamata, kurā pētījuma aktivitātes tiek segtas no pētniecības iesniedzēja puses, kur sadarbības partneris finansējumu nesaņem, bet izskata nākotnes sadarbības iespējas vai bezatlīdzības ceļā piedāvā pētījuma īstenošanai izmantot komersanta īpašumā esošās iekārtas, tehnoloģiju, zināšanas vai speciālistus.

Prioritāri tiek apstiprināti tie starpnozaru sadarbības pētījumu projekti, kuros iesaistītajiem saimnieciskās darbības veicējiem saimnieciskās darbības statistiskās klasifikācijas kodi (NACE kodi) atšķiras pirmajā līmenī. No NACE kodu otrā līmeņa vai starplīmeņa starpnozaru sadarbības pētījumu projektus kompetences centra projektu atlases padome apstiprina, ja nav iesniegts starpnozaru sadarbības pētījuma pieteikums ar pirmā līmeņa NACE kodu.

NACE ietver četrus līmeņus un vienu starplīmeni:

- pirmo līmeni, kas satur pēc alfabētiska koda identificējamus nosaukumus (sekcijas)
- starplīmeni, kas satur pēc divu burtu alfabētiskā koda identificējamus nosaukumus (apakšsekcijas)
- otro līmeni, kas satur pēc divu ciparu skaitliskā koda identificējamus nosaukumus (nodaļas)
- trešo līmeni, kas satur pēc triju ciparu skaitliskā koda identificējamus nosaukumus (grupas)
- ceturto līmeni, kas satur pēc četriju ciparu skaitliskā koda identificējamus nosaukumus (klases).

Starpnozaru atbalstāmie virzieni

Elektrotehnika, elektronika, IT tradicionāli ir nozare, kurai raksturīga spēcīga starpnozaru sadarbība un sinerģija.

Latvijas uzņēmumi specializējas uz augstas pievienotās vērtības nišu ražošanu, kurai nepieciešama spēcīga tehniskā ekspertīze un speciālu tehnoloģiju izmantošana.

Elektronikas un elektrotehnikas nozares uzņēmumi gan izstrādā un ražo oriģinālproduktus, gan veic līgumražošanu un elektronikas komponentu izgatavošanu.

Viens no oriģinālproduktu ražošanas galvenajiem virzieniem ir datu pārraides iekārtu ražošana (radio un mikroviļņu raidītāji un optiskās datu pārraides iekārtas, interneta maršrutētāji), otrs būtiskākais virziens ir IoT un sensoru tīklu komponentu un programmatūras izstrāde, kontroles automatizācijas un telemetrijas iekārtas (elektrotīklu vadības produkti, dokumentu autentiskuma pārbaudes iekārtas, auto telemetrijas un drošības sistēmu produkti, telemetrijas iekārtas tirdzniecības automātiem). Pēdējos gados ļoti strauji augošs segments ir profesionālo audio iekārtu, komponentu un sistēmu izstrāde un ražošana, kā arī robotu un robotizēto sistēmu (virszemes, lidojošu, zemūdens) izstrāde.

Latvijas līgumražošanas un elektronikas komponentu ražošanas uzņēmumi darbojas produktu nišās plašā spektrā, sākot ar kabeļu kopnēm, specializētu elektronisko shēmu ražošanu un beidzot ar galaproduktu komplektēšanu un testēšanu.

Oriģinālproduktu izstrādātāji un ražotāji seko līdzi tendencēm globālajā tirgū, sistemātiski iegulda pētniecībā un attīstībā, regulāri sadarbojas ar pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām, tādējādi vairojot nozares kopējo pētniecības un zināšanu kapacitāti, kas tālāk jau var tikt izmantota starpnozaru sadarbībā gan kā sinerģijas priekšnosacījums, gan konkurētspējas priekšrocība.

Tajā pašā laikā daudzas citas nozares strauji pāriet uz sistēmu automatizēšanu, lielu datu apstrādi, plašu komunikāciju tīklu izveidi, datorredzes izmantošanu, sensoru izmantošanu problēmu preventīvā detektēšanā, dabas resursu taupīšanu u.c. Tāpat arvien straujāka sadarbība tiek novērota ar tādām nozarēm kā kosmosa izpēte, militārā joma, medicīna, mikrobioloģija, lauksaimniecība, kā arī sociālās un humanitārās zinātnes.

Kā liecina kompetences centra līdzšinējā pieredze gan 2007. - 2013. plānošanas periodā, gan kompetences centru programmas otrajā un ceturtajā kārtā šajā plānošanas periodā, jau no kompetences centra pirmsākumiem liela daļa īstenoto pētījumu ir klasificējama kā starpnozaru pētījumi.

Starpnozaru pētījumu sadarbības virzieni, kuros projektā "Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centrs" partneri ir veikuši pētījumus:

- lauksaimniecība
- pārtikas ražošana, uzglabāšana un izplatīšana, ražošanas procesu automatizācija
- enerģētika un energoresursu efektīva izmantošana
- kosmosa tehnoloģijas
- biomedicīna.

Tāpat kā līdz šim, arī nākamajā kārtā tik plānots atbalstīt sekojošus starpnozaru virzienus:

Prioritāri	1.Dabaszinātnes 1.1. Matemātika 1.2. Datorzinātne un informācijas zinātne 1.3. Fizika un astronomija 1.4. Ķīmija 1.5. Zemes un vides zinātnes 1.6. Bioloģija 1.7. Citas dabaszinātnes 2. Inženierzinātnes un tehnoloģijas 2.1. Civilā inženierija 2.2. Elektrotehnika, elektronika, IT 2.3. Mašīnbūve un mehānika 2.4. Ķīmijas tehnoloģija 2.5. Materiālzinātne 2.6. Medicīnas inženierija 2.7. Vides inženierija 2.8. Vides biotehnoloģijas 2.9. Rūpnieciskās biotehnoloģijas 2.10. Nanotehnoloģijas 2.11. Citas inženierzinātnes un tehnoloģijas 3. Medicīna un veselības zinātnes 3.1. Fundamentālā medicīnas zinātne 3.2. Klīniskā medicīna 3.3. Veselības zinātnes 3.4. Medicīniskās biotehnoloģijas 3.5. Citas medicīnas zinātnes 4. Lauksaimniecības zinātnes 4.1. Lauksaimniecība, mežsaimniecība, zivsaimniecība 4.2. Lopkopība un piena pārstrāde 4.3. Veterinārija 4.4. Lauksaimniecības biotehnoloģijas 4.5. Citas lauksaimniecības zinātnes
Sekundāri	5. Sociālās zinātnes 5.1. Psiholoģija

	5.2. Ekonomika un uzņēmējdarbība 5.3. Izglītības zinātnes 5.4. Socioloģija 5.5. Juridiskās zinātnes 5.6. Politikas zinātne 5.7. Sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija 5.8. Mediji un komunikācijas zinātne 5.9. Citas sociālās zinātnes 6. Humanitārās zinātnes 6.1. Vēsture un arheoloģija 6.2. Valodas un literatūra 6.3. Filozofija, ētika un reliģija 6.4. Mūzika un māksla 6.5. Citas humanitārās zinātnes
--	---

Sasniedzamie rezultāti

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 418 punktu 16.9, kompetences centrs ne mazāk kā 25% no pieteiktā publiskā finansējuma jeb 800.000 EUR (kopējās attiecināmās izmaksas plānotas ne mazākas kā 1,6 milj. EUR) paredz izmantot starpnozaru sadarbības pētniecības projektiem.

Darbības plāns starpnozaru pētījumu sadarbības veicināšanai

Kompetences centra pētniecības projektu atlases padomē ir iekļauts viens citas nozares pārstāvis, lai nodrošinātu sadarbību ar līdzīgām organizācijām. Aigars Laizāns pārstāv lauksaimniecības nozari (OECD FOS klasifikatora 4. kategorija "Lauksaimniecības zinātnes") kā Latvijas Lauksaimniecības universitātes pārstāvis.

Darbības plānā iekļautie pasākumi starpnozaru pētījumu sadarbības veicināšanai:

1. Sadarbības pasākumi ar Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteri (nākotnē – sadarbības tīkliem):
 - semināri vai ekspertu diskusijas par jaunākajām ražošanas tehnoloģijām, produktiem un pakalpojumiem
 - pieredzes apmaiņas un zināšanu pārneses pasākumi
 - pasākumi viedo specializāciju (RIS3) integrācijai.
2. Sadarbības pasākumi ar Latvijas IT klasteri, Metālapstrādes klasteri (MASOC) un Pārtikas produktu kvalitātes klasteri.