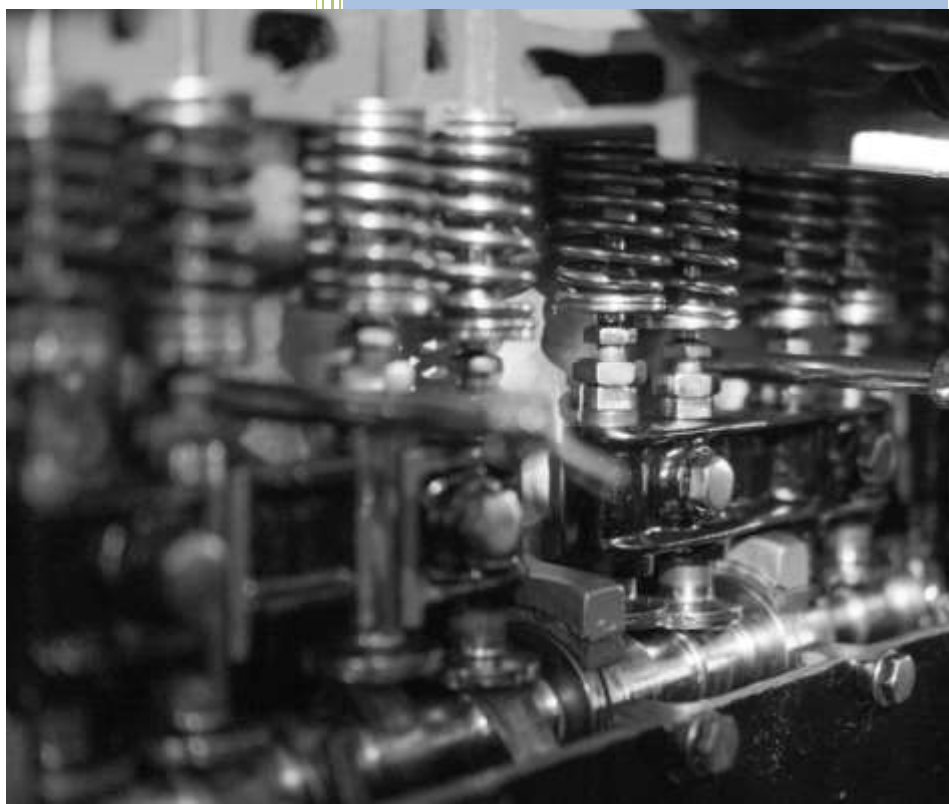


Darbības programma **"Izaugsme un nodarbinātība"**

Pasākums **"Atbalsts jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādei
kompetences centru ietvaros"**

MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES CENTRA ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJA



**MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES
CENTRS Rīgā 2018.gada novembrī**

SATURS

1.	IZVĒLĒTĀ VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS JOMA VAI APAKŠJOMA	2
1.1.	Apakšjomas pārstāvji	2
1.1.	Zinātnisko institūciju iesaistīšana pētniecības projektu atlases padomē	12
1.2.	Komersantu produktu grozs	12
1.3.	Apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē.....	16
1.4.	Apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē.....	28
1.5.	Komersantu iespējas attīstīt konkurētspējas nišas.....	37
1.6.	Saistītās nozares un jomas (piegāžu ķēžu analīze).....	38
1.7.	Nākotnes perspektīvākie segmenti globālajā tirgū un ar to saistīto tirgus iespēju un prasību novērtējums	40
2.	PĒTNIECĪBAS UN JAUNU PRODUKTU ATTĪSTĪBAS VIRZIENI	48
3.	SADARBĪBA STARP KOMERSANTIEM, ZINĀTNISKAJĀM INSTITŪCIJĀM UN AUGSTĀKĀS IZGLĪTĪBAS INSTITŪCIJĀM	55
3.1.	Zinātniskās institūcijas, ar kurām ir plānota sadarbība pētījumu īstenošanā	56
4.	IEGULDĪJUMS LATVIJAS VSS RĀDĪTĀJU MĒRĶU VĒRTĪBU ZINĀŠANU SASNIEGŠANĀ.....	58
4.1.	Sasniedzamie uzraudzības rādītāji	58
4.2.	Stratēģija, kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus.....	59
4.3.	Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā	60
5.	IESPĒJAMO RISKU IZVĒRTĒJUMS	61
6.	KOMPETENCES CENTRA VĪZIJA PAR ILGTSPĒJU	71
6.1.	Kompetences centra ilgtspējas vīzija	71
6.2.	Kompetences centra vīzija par privātā līdzfinansējuma piesaisti.....	72
7.	KOMPETENCES CENTRA INSTITUCIONĀLĀ UZBŪVE.....	73
7.1.	Kompetences centra vadītāja loma	73
7.2.	Kompetences centra zinātnisko virzienu vadītāju loma.....	74
7.3.	Projektu atlases padomes loma	75
7.4.	Ekspertu piesaiste.....	77
7.5.	Projektu atlases padomes sēdes.....	78
7.6.	Atbalstāmo projektu atlases principi un kritēriji	78
8.	CITA BŪTISKA INFORMĀCIJA ATKARĪBĀ NO JOMU SPECIFIKAS.....	81
9.	SADARBĪBA AR LĪDZĪGĀM ORGANIZĀCIJĀM	84
10.	STARPNOZARU SADARBĪBA	87

1. IZVĒLĒTĀ VIEDĀS SPECIALIZĀCIJAS JOMA VAI APAKŠJOMA

Joma: viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas

Apakšjoma: modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas

Nozare: mašīnbūve un metālapstrāde

1.1. Apakšjomas pārstāvji

Galvenie tehnoloģiju un inženiersistēmu radītāji izvēlētajā apakšjomā ir lietišķos pētījumus veicošie ekosistēmas dalībnieki – komersantu pētniecības un attīstības nodaļas, universitātes un pētniecības institūti, kurus atbalsta valsts kā pasūtītājs, izvēloties un definējot prioritāros virzienus un nozares¹. Nozīmīgākās apakšjomas „Modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas” zinātniskās institūcijas mašīnbūves un metālapstrādes nozarē ir uzskaitītas 1. tabulā.

1.tabula

Nozīmīgākās zinātniskās institūcijas mašīnbūves un metālapstrādes nozarē

Nr.p. k.	Nosaukums	Pētījumu virzieni/jomas
1.	Latvijas Universitātes Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts	Institūta mērķis ir zinātņu ietilpīgas produkcijas ražošana un konkurētspējīgu tehnoloģiju attīstība gan Latvijā, gan Eiropas līmenī. Institūta zinātniskās darbības virzieni : – fizikālo un ķīmisko procesu, moderno materiālu struktūras un īpašību teorētiskā modelēšana; – neorganiskie monokristāli, keramika, stikli, plānas kārtiņas, nanostrukturētas virsmas, funkcionālās organiskās molekulas un polimēri pielietojšanai optikā, elektronikā un fotonikā; – elektronisko un jonu procesu eksperimentālie pētījumi platzonu materiālos ar dažādu struktūras kārtības pakāpi; – daudzfunkcionālie un hibrīdu materiāli pielietojšanai enerģētikā.²
2.	Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts	Institūta zinātniskās darbības virzieni : – materiālu deformēšanās un sabrukuma teorētiski un eksperimentāli pētījumi; – kompozītu konstrukciju mehānika, skaitliskās aplēses metodes un optimizācija; – materiālu ilglaicīgas pretestības prognozēšana un apkārtējās vides faktoru ietekme uz to ekspluatācijas īpašībām;

¹ Turpat

² LU Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts // <http://www.lu.lv/par/strukt/instituti/cfi/>

		– materiālu fizikāli mehānisko īpašību nesagraujošās pārbaudes metodes.³
3.	Latvijas Universitātes Fizikas institūts	Institūta mērķi: + Veikt fundamentālus un lietišķus pētījumus hidromehānikā un magnētiskā hidrodinamikā (MHD), siltuma un masas pārnēsē, magnētisko parādību fizikā un tehniskajā fizikā; + Izmantot pētījumu rezultātus inženiertehniskām izstrādņēm Latvijas tautsaimniecībai, kā arī starptautisku projektu un līgumu izpildei; + Piedalīties LU studiju programmu realizēšanā, īstenojot studiju un zinātniskā darba vienotību. Nodrošināt doktorantu studijas, veikt augstākās kvalifikācijas zinātnieku sagatavošanu.⁴ Institūta zinātniskās darbības virzieni: – Elektromagnētiska šķidra metāla u.c. elektrovadošu šķidrumu plūsmas kontrole (sūkņēšana, maisīšana, iemaisīšana, plūsmas raksturlielumu eksperimentāla un analītiska noteikšana) – Metalurģijas procesu analīze un izstrāde (piem., elektromagnētisku sūkņu izstrāde alumīnija metalurģijai) – Fundamentāli pētījumu magnetohidrodinamikā – MHD pielietojumi kosmosa izpētē (termoakustiskie MHD ģeneratori, dzesēšanas sistēmas kodolenerģētikai kosmosā) – Materiālu izpēte kodolenerģētikai – korozija, dzesēšanas sistēmu izstrāde – Ferrošķidrumu pētniecība- izstrāde, raksturlielumu noteikšana, procesu izstrāde – Siltuma un masas procesu izpēte, degšanas procesu izpēte (īpaši elektromagnētiskā lauka ietekme uz degšanas procesiem), granulu degšanas procesu optimizācija. – Citi pētījumi nepārtrauktas vides jomā, hidrodinamikas aprēķinu veikšana, procesu modelēšana. – Dažādu eksperimentālo iekārtu un prototipu izgatavošana, ieverot projektēšanu, ražošanas tehnoloģijas izstrādi, izgatavošanas iespējas uz vietas, ietverot frēzēšanu, virpošanu, augstas klases un precizitātes metināšanu, urbšanu, ūdensgriešanu (līdz 10cm) u.c. darbus.
4.	Rīgas Tehniskās universitātes Biomateriālu un biomehānikas institūts	Institūta galvenie zinātniskās darbības virzieni: – Bioloģisko audu un restaurēto biosistēmu biomehānika, biomateriālu un medicīnisko implantu biomehāniskā saderība – Biomateriāli: tehnoloģija, struktūra, fizikāli-ķīmiskās īpašības un biosaderība – Tehnoloģisko audu inženierija, medicīnisko implantu izgatavošana un – klīniskās studijas – Jaunu biomateriālu izstrāde un kompleksa pētniecība: – kalcija fosfātu sintēze, kalcija fosfātus un titāna oksīdus saturoša biokeramika, kalcija fosfātu un akrilkompozītu kaulu cementi; – Inovatīvu bio- un ekomateriālu komercializācijas priekšnoteikumu izstrāde;

³ LU Materiālu mehānikas institūts // <http://www.lu.lv/par/strukt/instituti/lu-materialu-mehanikas-instituts/>

⁴ institūta galvenie darbības mērķi un uzdevumi // http://ipul.lv/main/index_lat.html?nav=About_lv

		– Tehnoloģisko audu inženierija, medicīnisko implantu izgatavošana un klīniskās studijas – Tehnoloģiju izstrāde un aprobācija medicīnisko implantu prototipu ieguvei; – Zinātniskās izpētes pakalpojumi.⁵ Institūta struktūrvienības: ○ Biomateriālu un biomehānikas profesora grupa; ○ Biomateriālu zinātniskās pētniecības laboratorija; ○ Biomehānikas zinātniskās pētniecības laboratorija; ○ Biotekstilmateriālu zinātniskās pētniecības laboratorija.⁶
5.	Rīgas Tehniskās universitātes Rūdolfa Cimdiņa Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs	Attīstības centra zinātniskās darbības virzieni: – Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu modelēšana, optimizācija un automātiskā vadība; – Vides aizsardzības tehnoloģijas: jaunu tehnoloģiju un materiālu izstrāde grunts piesārņojuma novēršanai un ūdens attīrīšanai; – Tehnoloģijas jaunu biomateriālu izstrādē un pētniecībā; – Inovatīvo materiālu pētniecība (implanti medicīniskam pielietojumam, audu inženierija, ekomateriāli).
6.	Rīgas Tehniskās universitātes Materiālu un konstrukciju institūts	Institūta galvenie zinātniskās darbības virzieni: – Slāņainu kompozīto konstrukciju galīgo elementu aprēķini; – Kompozīto materiālu, konstrukciju un tehnoloģisko procesu optimizācija; – Svārstību slāpēšanas aprēķini kompozītos materiālos un konstrukcijās; – Materiālu īpašību un bojājumu identifikācija modernos kompozītmateriālos; – Starpslāņu sabrukuma aprēķini slāņainos kompozītmateriālos; – Metāla un kompozīto konstrukciju aktīvās pjezoelektriskās kontroles galīgo elementu modelēšana un aprēķini.⁷
7.	Rīgas Tehniskās universitātes Silikātu materiālu institūts	Institūta zinātniskās darbības virzieni: – Nanodaļiņu un nanomateriālu ķīmiskā tehnoloģija; – Sola-gela tehnoloģija; – Būvkeramika un ugunsizturīgie porainie keramiskie materiāli; – Neorganiskās saistvielas, akmens materiālu korozija un restaurācija; – Oksīdu un jaukta sastāva keramikas materiāli; – - Stiklveidīgo materiālu ķīmija un tehnoloģija.⁸

⁵ Galvenie zinātniskie virzieni //

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,5586/lang,lv/

⁶ Struktūrvienības //

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,5586/lang,lv/

⁷ Zinātne // <http://www.ims.rtu.lv/?page=zinatne>

⁸ Zinātniskie virzieni //

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,5586/mlkf_zinatniskas_darbibas_2010_gada_parskats.pdf

		Institūta strukturvienības: ○ Silikātu, augsttemperatūras un neorganisko nanomateriālu tehnoloģijas katedra ○ Akmens materiālu restaurācijas un konservācijas centrs ○ Stikla un keramikas zinātniskā laboratorija ○ Materiālu virsmas morfoloģijas un struktūras analīzes laboratorija ○ Nanodaļiņu un nanomateriālu ķīmiskās tehnoloģijas laboratorija.⁹
8.	Rīgas Tehniskās universitātes Tehniskās fizikas institūts	Institūta zinātniskās darbības virzieni: – Daudzfunkcionāli elektrovadoši polimērkompozīti kā sensoru un aktivātoru Materiāli; – Materiālu hologrāfiskā spektroskopija; – Lāzera starojuma mijiedarbība ar materiāliem un tā pielietošana tehnoloģijās; – Pusvadītāju nanokristālu optoelektriskās īpašības; – Elektronisko sistēmu dizains un integrēšana viedajos tekstilmateriālos.¹⁰
9.	Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības tehnikas zinātniskais institūts	Institūta zinātniskās darbības virzieni: – Pētījumi zemkopības mehānikā un tehnoloģisko procesu matemātiskā modelēšana; – Precīzai lauksaimniecībai atbilstošu lauksaimniecības tehnoloģisko procesu un agregātu automātiskās un distances vadības metožu izstrāde, apguve un efektivitātes novērtējums; – Ražošanā efektīvu, ekoloģiski drošu laukaugu audzēšanas tehnoloģiju pilnveidošana konvencionālajai un bioloģiskajai lauksaimniecībai; – Tehnisko un netradicionālo kultūru audzēšanas, novākšanas un apstrādes tehnoloģiju pilnveidošana; – Konkurētspējīgu atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju un iekārtu pētījumi fosilā kurināmā aizvietošanai un biomasas izmantošana pētījumi enerģijas ieguvei; – Pētījumi un izstrādes dzīvnieku labturības nodrošināšanai.
10.	Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas Inženieru fakultāte	Fakultātes zinātniskās darbības virzieni: – Informācijas tehnoloģija, datortehnika, elektronika, telekomunikācijas, datorvadība un datorzinātne; – Mehānika un metālapstrāde, siltumenerģētika, siltumtehnika un mašīnzinības; – Arhitektūra un būvniecība.¹¹
11.	Fizikālās enerģētikas institūts	Institūta darbības mērķis ir ar zinātniskām metodēm iegūt jaunas zināšanas un izstrādāt inovatīvas tehnoloģijas, lai sekmētu

⁹ Strukturvienības //

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,5586/mlkf_zinatniskas_darbibas_2010_gada_parskats.pdf

¹⁰ Zinātniskie virzieni //

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,5586/lang,lv/

¹¹ Inženieru fakultātes struktūra 2014./ 2015.st. g. pavasara semestrī //

http://www.ru.lv/uploads/source/content_LV/augstskola/gada_parskati/RA_gadagramata_14_15.pdf

		enerģētikas un ar to saistīto nozaru ilgtspējīgu attīstību un konkurētspēju. Institūta zinātniskās darbības virzieni: – veikt fundamentālos un lietišķos pētījumus, lai iegūtu jaunas zināšanas enerģētikas un ar to saistītajās dabas zinātņu un inženierzinātņu nozarēs un nodrošinātu minēto nozaru ilgtspējīgu attīstību un pilnveidošanu; – veikt atjaunojamo enerģijas avotu izpēti, ar to izmantošanu saistīto tehnoloģiju ieviešanu un energoefektivitātes pasākumu izstrādi; – piedalīties valsts un starptautiskajos pētījumu projektos un pētniecības programmās; – atbilstoši kompetencei sniegt pakalpojumus pētniecības un tehnoloģiju pielietojuma jomā; – sadarbībā ar augstskolām un enerģētikas jomā strādājošām komercsabiedrībām, biedrībām un nodibinājumiem piedalīties inženierzinātņu speciālistu sagatavošanā.¹²
--	--	---

Nozares nozīmīgāko zinātnisko institūciju publikācijas un patenti

Rīgas Tehniskā Universitāte (RTU). Saskaņā ar RTU zinātniskās darbības 2014.gada pārskatu, pavisam RTU 2014. gadā zinātniskajos izdevumos publicējusi **1051** anonīmi recenzētas RTU zinātnieku publikācijas, kas indeksētas citējamības datubāzēs ISI Web of Knowledge un SCOPUS un vadošajās nozaru datubāzēs IEEE Xplore, Chemical Abstracts un Engineering Village, kā arī pieejamas Springer, ELSEVIER un De Gruyter Open izdevniecību datubāzēs un EBSCO un ProQuest informatīvo kompāniju datubāzēs¹³.

1. attēlā redzams RTU publikāciju un to citējumu skaits citējamības datu bāzēs Scopus un Thomson Reuters Web of Science laika periodā no 2012.–2014. gadam. 2014. gadā RTU autoru publikāciju skaits ir zemākais pēdējo trīs gadu laikā, jo publikācijas indeksēšanas process šādās datu bāzēs var aizņemt laiku līdz pat 5 mēnešiem.

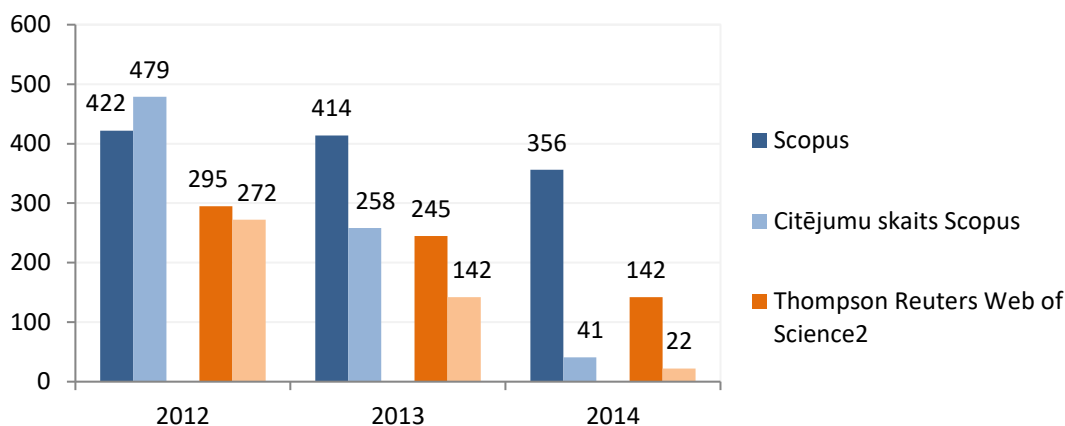
1.attēls

¹² Galvenās funkcijas un uzdevumi // http://5.179.30.125/fei/Projects/FEI_gada_2012.pdf

¹³ RTU zinātniskās darbības 2014. gada pārskats.

http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,12746/rtu-zinatniskas-darbibas-2014.-gada-parskats.pdf

**RTU publikāciju skaita un citējamības dinamika
2012.-2014. gadam Web of Science and SCOPUS datubāzēs, skaits¹⁴**

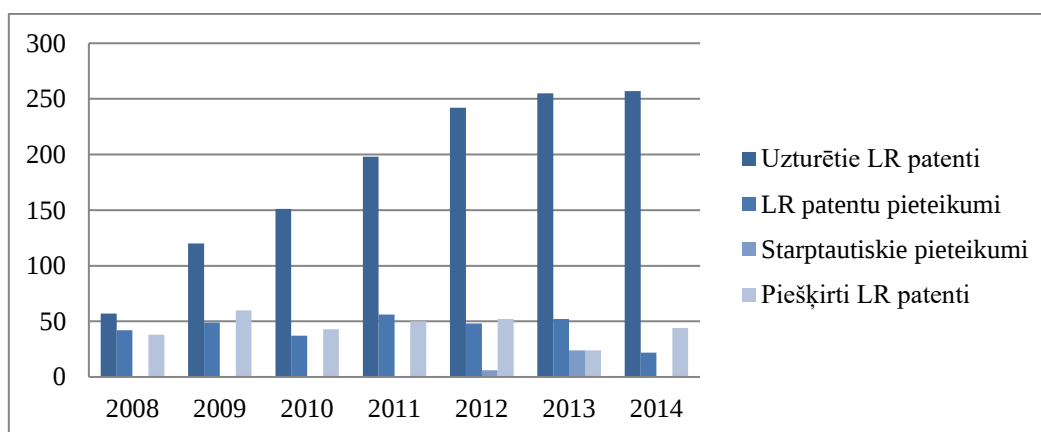


2014. gadā RTU īstenoja 20 ES 7. Ietvarprogrammas projektus un uzsāka projektu pieteikšanu jaunajā Horizon2020 programmā, kura atbalsta pētniecības, inovāciju un tehnoloģiju pētījumus. Šajā programmā, kopš tās uzsākšanās 2014. gadā, RTU pieteikusi 68 projektus, no kuriem jau tiek īstenoti 7 projekti (MORE-CONNECT, RIBuild, COSMOS2020, RealValue, SUNShINE, SEREN 3, INPATH-TES).

2. attēlā redzams, ka RTU šobrīd uztur vairāk kā 250 patentus un 2014. gadā ir iesniegusi 22 jaunus patentu pieteikumus. Uzturēto patentu skaits kopš 2008.gada pieaudzis aptuveni piecas reizes.

2.attēls

**RTU pieteikto un uzturēto patentu skaita
dinamika, 2008.-2014.gads, skaits¹⁵**



Aktīvākie LR patentu pieteikumu pieteicēji ir Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte — 8 pieteikumi, Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte — 5 pieteikumi,

¹⁴ Turpat

¹⁵ http://www.rtu.lv/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,12746/rtu-zinatniskas-darbibas-2014.-gada-parskats.pdf

Transporta un mašīnzinību fakultāte — 4 pieteikumi, Būvniecības fakultāte — 4 pieteikumi un Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte — 1 pieteikums¹⁶.

Latvijas Universitāte (LU). Saskaņā ar LU zinātniskās darbības 2014. gada pārskatu pēdējo sešu gadu laikā (no 2009. līdz 2014. gadam) Web of Science datubāzē iekļauti vairāk nekā 2500 LU pētnieku darbu ieraksti, no kuriem 1530 ir zinātniskie raksti. Kopā no 1994. līdz 2014. gadam Web of Science datu bāzē atrodamas 6107 LU struktūrvienību un aģentūru darbinieku publikācijas, kas 2014.gadā kopskaitā saņēmušas 4949 citējumus. 2014. gadā Web of Science datubāzei tika pievienotas LU un LU aģentūru darbinieku 435 publikācijas, no tām 2014. gadā citētas 75 publikācijas. 2014.gadā LU spēkā bija 24 patenti un 9 preču zīmes.

Latvijas Lauksaimniecības Universitāte (LLU). Saskaņā ar LLU zinātniskās darbības pārskatu 2014. gadā sagatavotas 490 publikācijas, tai skaitā 168 publikācijas ievietotas datubāzēs Web of Science un Scopus. 2014. gadā LLU turpināja uzturēt 29 Latvijas Republikas nacionālos patentus, un tika pieteikti 10 jauni patenti, no kuriem lielākā daļa izstrādāta Tehniskajā fakultātē, Lauku inženieru fakultātē un Pārtikas tehnoloģijas fakultātē.

Analizējot kopējo publikāciju skaitu inženierzinātņu un tehnoloģiju apakšnozarēs, var secināt, ka mašīnbūves nozarē publikāciju skaits ir virs vidējā publikāciju skaita. Šajā grupā ir iekļautas arī tādas ar mašīnbūves nozari saistītās apakšnozares kā elektronika un elektroniskā inženierzinātne, automatizācija un kontroles sistēmas, daudzdisciplināra materiālu zinātnes u.c. (2.tabula). **Tas liecina, ka šajās jomās noris aktīvs zinātniskais darbs un tiek radīta zināšanu bāze jaunu produktu un tehnoloģiju attīstībai.**

2.tabula

Publikāciju skaits inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātņu apakšnozarēs, kuru publikāciju skaits ir virs vidējā publikāciju skaita

Web of Science kategorija	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Elektrotehnika un elektroniskā inženierzinātne	35	12	6	15	27	61	119	77	63	95	55
Automatizācija un kontroles sistēmas	12	11	1	10	12	4	15	16	24	21	7
Biotehnoloģijas un pielietojamā mikrobioloģija	10	8	10	8	4	15	11	8	58	14	19
Vides inženierzinātne	-	2	2	26	3	25	9	11	3	18	5
Daudz disciplināra materiālu zinātne	50	68	50	57	41	82	47	41	52	161	116
Kompozītu materiālzinātne	21	21	23	24	20	16	21	17	12	13	23
Keramikas materiālzinātne	14	7	18	10	8	15	6	7	3	16	11

¹⁶ Turpat

Mehānika	24	28	25	25	22	38	32	26	34	24	31
Kodolzinātne un tehnoloģijas	37	11	22	7	7	13	15	20	20	12	10
Mašīnbūve	3	6	3	6	5	15	25	11	34	6	3
Biomedicīnas inženierzinātne	24	4	3	4	3	10	49	13	18	15	24
Nanozinātne un nanotehnoloģijas	1	-	1	5	6	36	9	15	11	42	66
Spektroskopija	7	14	14	8	7	13	23	22	6	12	7
Instrumenti	18	6	15	8	4	22	6	14	10	10	12

Turklāt saskaņā ar šajā dokumentā iekļauto zinātņu nozares iedalījumu (nozares ar augstu, vidēji augstu un vidēju zinātnes ekselenci)¹⁷ mašīnbūve ir iekļauta vidēji augstās ekselences nozaru grupā. Lielākajai daļai no šajā grupā iekļautajām nozarēm publikāciju skaits ir virs vidējā publikāciju skaita rādītāja, arī citējamība ir virs vidējā rādītāja salīdzinājumā ar pasauli, tomēr tās neieņem pirmās vietas nevienā no šiem rādītājiem¹⁸.

Augstākās izglītības iestādes. Saskaņā ar Nacionālās izglītības iespēju datu bāzē pieejamo informāciju augstāko izglītību **inženierzinātnēs un tehnoloģijās** var iegūt šādās augstskolās: Latvijas Jūras akadēmija, LLU, Liepājas Jūrmieču koledža, Liepājas Universitāte, Malnavas koledža, Novikontas Jūras koledža, Olaines Mehānikas un tehnoloģijas koledža, Rīgas Tehniskā koledža, Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Rīgas Aeronavigācijas institūts, RTU, Transporta un sakaru institūts, Ventspils augstskola, Vidzemes augstskola.

Uzņēmumi. Saskaņā ar iepriekš minēto Kompetences centrs plāno savu stratēģisko darbību izvērst viedās specializācijas apakšjomā „modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas”. Šīs jomas uzņēmumi saskaņā ar NACE klasifikāciju galvenokārt veic saimniecisko darbību mašīnbūves un metālapstrādes nozarē. Saskaņā ar Centrālās statistikas pārvaldes (CSB) datiem mašīnbūves un metālapstrādes nozarē (C24-C25, C27-C30) 2014. gadā strādāja 1421 uzņēmums (3.tabula), kas ir par 9,8 % vairāk kā 2013.gadā (1294 uzņēmumi).

3.tabula

Ekonomiski aktīvi uzņēmumi sadalījumā pa galvenajiem darbības veidiem (NACE 2.red.)¹⁹

¹⁷ Zināšanu ekselences novērtējuma pamatā ir divi bibliometrijas analīzē izmantoti rādītāji: publikāciju skaits un citējamība.

¹⁸<http://tap.mk.gov.lv/mk/tap/?pid=40291636> Informatīvais ziņojums “Par viedās specializācijas stratēģijas izstrādi”, I pielikums

¹⁹ srg0201. ekonomiski aktīvi uzņēmumi sadalījumā pa galvenajiem darbības veidiem (nace 2.red.) // http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/uzreg/uzreg_ikgad_01_skaits/?tablelist=true&rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0

	2013	2014
	Komercesabiedrības (tirgus sektors)	Komercesabiedrības (tirgus sektors)
C24 Metālu ražošana	34	33
C25 Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	888	975
C26 Datoru, elektronisko un optisko iekārtu ražošana	130	140
C27 Elektrisko iekārtu ražošana	101	114
C28 Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	162	183
C29 Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	47	55
C30 Citu transportlīdzekļu ražošana	62	61

Tālāk apkopoti galvenie nozares uzņēmumu rādītāji. Augstākie **peļņas rādītāji** 2014. gadā bija gatavo metālizstrādājumu ražošanas (izņemot mašīnas un iekārtas) un automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošanas apakšsektoriem (4.tabula).

4.tabula

**Komersantu peļņa vai zaudējumi pa darbības
veidiem (NACE 2.red.), milj.euro²⁰**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
..(24) Metālu ražošana	-21.1	-10.9	7.8	-10.5	-162.0	-18.7
..(25) Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	-10.9	-13.4	11.6	11.7	20.2	14.3
..(26) Datoru, elektronisko un optisko iekārtu ražošana	11.4	19.6	25.3	26.2	24.2	33.2
..(27) Elektronisko iekārtu ražošana	-4.6	4.8	6.5	15.5	14.1	11.2
..(28) Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	-1.0	1.9	4.0	7.2	7.1	-3.9
..(29) Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	-4.8	5.1	8.5	9.0	11.2	12.8
..(30) Citu transportlīdzekļu ražošana	-2.8	-2.1	-2.3	-0.1	-10.3	1.0

Lielākais **neto apgrozījums** 2014. gadā bija gatavo metālizstrādājumu ražošanas (izņemot mašīnas un iekārtas) un elektrisko iekārtu ražošanas apakšsektoriem (5.tabula).

5.tabula

²⁰ www.csb.lv

**Komersantu neto apgrozījums pa darbības veidiem
(NACE, 2.red.), milj. euro²¹**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
..(24) Metālu ražošana	326.1	437.0	520.2	689.3	358.5	132.7
..(25) Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	261.4	324.9	468.5	517.1	553.5	567.1
..(26) Datoru, elektronisko un optisko iekārtu ražošana	88.1	99.6	123.3	148.4	167.7	209.3
..(27) Elektronisko iekārtu ražošana	92.6	114.9	151.6	186.4	192.9	196.2
..(28) Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	76.2	105.7	127.8	150.3	181.6	174.9
..(29) Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	50.6	79.5	119.1	126.6	127.2	138.6
..(30) Citu transportlīdzekļu ražošana	66.5	92.2	184.1	319.8	96.7	65.9

Saskaņā ar Mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumu asociācijas tīmekļa vietnē pieejamo uzņēmumu datu bāzi lielākie asociācijas biedru uzņēmumi pēc apgrozījuma (2015. gada apgrozījums pārsniedz 10 mlj.euro) ir: Aga, Be-Group, Brabantia Latvia, Bucher municipal, Daugavpils Lokomotīvu remonta rūpnīca, Dīlers, Dinex Latvia, East Metal, Groglass, Izoterms, L-Expresis, Leax Baltix, Metalexp, Rīgas Elektromašīnbūves rūpnīca, Rīgas Vagonbūves rūpnīca, S.B.C., Sanistal, Severstal Distribution, Skoto Plan Ltd.Valpro, Zieglers mašīnbūve.

Mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumu asociācija (MASOC). Mašīnbūves un metālapstrādes rūpniecības asociācija ir brīvprātīga nevalstiska organizācija, kas dibināta 1994. gadā kā nozares informatīvi konsultatīvais centrs. Asociācijas mērķis ir veicināt nozares attīstību, sekmēt savstarpējo sadarbību un nozares speciālistu profesionālo izaugsmi. Asociācijas galvenie darbības virzieni ietver: uzņēmumu interešu pārstāvēšanu, uzņēmumu tehnoloģisko iespēju un produktu reklāmu un mārketingu, sadarbību ar izglītības un pētniecības sektoriem, starptautisko sadarbību un kontaktu veidošanu, savstarpējās sadarbības un kooperācijas attīstību, nozares attīstības analīzi.

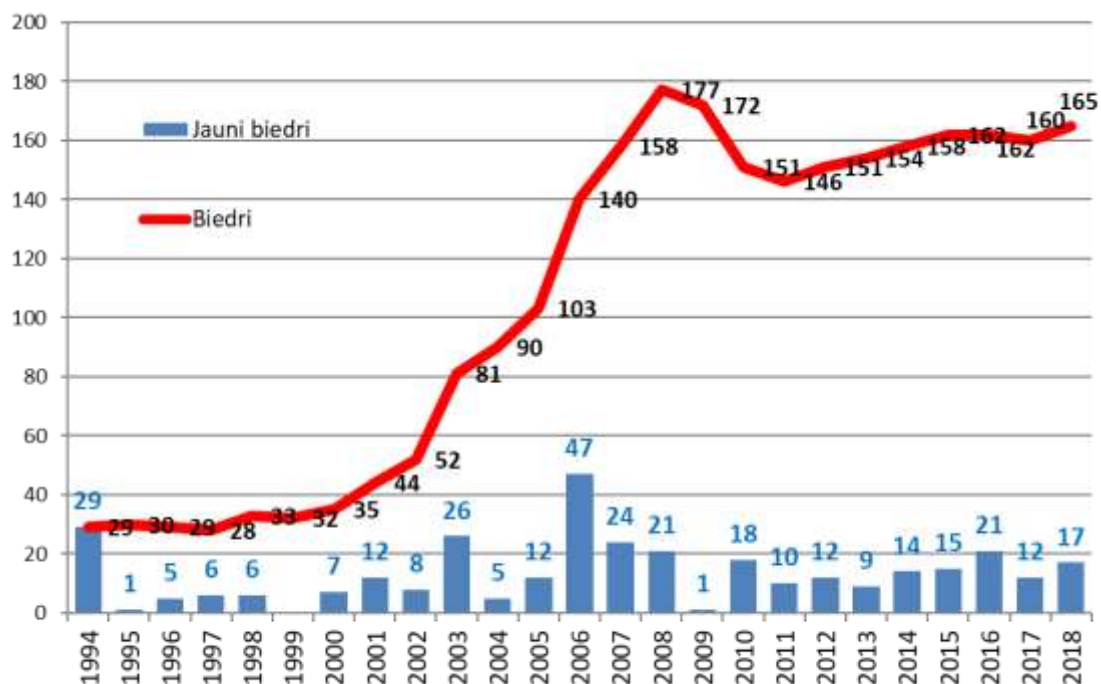
Saskaņā ar asociācijas tīmekļa vietnē sniegto informāciju MASOC uzņēmumi kopā nodarbina ap 12 000 strādājošo un uzņēmumu kopējais apgrozījums 2017.gadā bija 957 milj EUR. Asociācija pašlaik apvieno 165 vadošos mašīnbūves un metālapstrādes rūpniecības, kā arī saistīto nozaru uzņēmumus, izglītības un pētniecības institūcijas(3.att.).

3. attēls

**MASOC biedru skaita dinamika
1994.-2018. gads, uzņēmumu skaits²²**

²¹ www.csb.lv

²² www.masoc.lv



1.1. Zinātnisko institūciju iesaistīšana pētniecības projektu atlases padomē

Veidojot Kompetences centra pētniecības projektu atlases padomi, centra dibinātājs – Mašīnbūves un metālapstrādes rūpniecības asociācija veica pārrunas par dalību Kompetences centrā un tā padomē ar visām zinātniskajām institūcijām nozarē, un tās ir izteikušas savu atbalstu (atbalsta vēstules tiek pievienotas pielikumā Nr.1). Nozarei būtiskākās zinātniskās institūcijas – Rīgas Tehniskā universitāte un Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, kas jau iepriekšējā periodā bija iecerēti Mašīnbūves un metālapstrādes kompetences centra dalībnieki, ir izvirzījuši savus pārstāvjus Kompetences centra padomē. Sekojoši Kompetences centra padomē Gatis Muižnieks pārstāv Rīgas Tehnisko universitāti, bet Andris Šternbergs – Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūtu un Viedo materiālu un tehnoloģiju Kompetences Centru.

1.2. Komersantu produktu grozs

Ņemot vērā, ka Mašīnbūves kompetences centra galvenā mērķa grupa ir mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumi, jo izvēlētajā viedās specializācijas apakšjomā uzņēmumi galvenokārt savu saimniecisko darbību veic minētajā nozarē, šajā apakšnodaļā analizēts šīs nozares komersantu produktu grozs un tā pielāgošanas iespējas globālajam tirgum.

Mašīnbūve ir **stratēģiska augstas pievienotās vērtības** nozare, kas apgādā visas pārējās nozares ar mašīnām, ražošanas sistēmām, sastāvdaļām un saistītajiem pakalpojumiem, kā arī ar minētajām nozarēm vajadzīgajām tehnoloģijām un

zināšanām²³, tādējādi nozare ir stratēģiski saistīta ar visām ražojošajām nozarēm, piemēram, lauksaimniecību, zvejniecību, kalnrūpniecību, celtniecību, transportu, kokapstrādi, ķīmiskā un tekstila rūpniecību un citām.

Saskaņā ar MASOC tīmekļa vietnē norādīto informāciju mašīnbūves un metālapstrādes nozares uzņēmumi Latvijā šobrīd ražo šādu produkciju (6.tabula):

6.tabula

**Mašīnbūves un metālapstrādes nozares uzņēmumu
galvenie produkcijas veidi**

Nr.p.k.	NACE	Produktu veidi
1.	C24 Metālu ražošana	Alumīnija lietņi, krāsaino metālu lējumi, čuguna lējumi u.c.
2.	C25 Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	Būvkonstrukcijas, torņi, masti, metālapstrādes pakalpojumi, detaļas, mezgļi dažādām iekārtām, produkti militārai un aizsardzības nozarei, munīcija u.c.
3.	C27 Elektrisko iekārtu ražošana	Elektriskās iekārtas, elektriskie dzinēji, dīzeļģenerātori, risinājumi elektrības ražošanas un pārvades nozarei, apakšstacijas, sadales kastes, elektroinstalācijas produkti u.c.
4.	C28 Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	Iekārtas un aprīkojums kokapstrādei, mežizstrādei, iekārtas, aprīkojums un tehnoloģiskās līnijas pārtikas nozarei, iekārtas, aprīkojums un tehnika lauksaimniecībai, pacelšanas un pārvietošanas iekārtas, konveijeri un konveijeru sistēmas dažādām nozarēm, iekārtas un aprīkojums ostām, risinājumi enerģētikai, biomasas kurināmā katlumājas un apkures sistēmas, zemes siltumsūkņi, zinātnietilpīga produkcija, aprīkojums dažādām specifiskām nozarēm un pielietojumam, vakuuma pārklāšanas iekārtas, radiācijas detektori u.c.
5.	C29 Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	Piekabes, puspiekabes, smago automašīnu papildaprīkojums un pārbūve, komunālā tehnika, detaļas, komplektējošās daļas auto rūpniecībai u.c.
6.	C30 Citu transportlīdzekļu ražošana	Vilcienu ražošana, sliežu transporta ritošā sastāva remonts un modernizācija, kuģubūve un remonts u.c.

Nozares uzņēmumu izmantotās tehnoloģijas un atbilstošais uzņēmumu skaits apkopots 7.tabulā.

7.tabula

²³ http://www.lbas.lv/upload/stuff/201206/metaplapstrade_masinbuve_masininibas_2012_pet.pdf

Nozares uzņēmumu izmantotās tehnoloģijas un uzņēmumu skaits²⁴

Nr.p. k.	Izmantotās tehnoloģijas	Uzņēmumu skaits, kas izmanto šo tehnoloģiju
1.	Liešana (alumīnija detaļu liešana, augsttemperatūras betona detaļu liešana, bronzas, čuguna detaļu liešana, gumijas detaļu atliešana, krāsaino metāla lietu ražošana, plastmasas liešana, vara, misiņa detaļu liešana u.c.)	18
2.	Kalšana (brīvā kalšana, dekoratīvā kalšana, karstā štancēšana, tilpumštancēšana u.c.)	9
3.	Pārbaudes (3D koordinātu mērīšana, betona konstrukciju izpēte, digitālā radiogrāfija, metāla ķīmiskā sastāva, mehānisko īpašību pārbaudes, nesagraujošās pārbaudes, rūpnieciskā endoskopija, termogrāfija, termoelektrā diagnostika u.c.)	33
4.	Griešana (CNC cauruļu lāzergriešana, CNC deggāzgriešana, CNC griešana ar plazmu, CNC perforēšana, griešana ar stiepli, griešana ar šķērēm, ar ūdens strūklu, rullīšu šķēres, štancēšana, zāģēšana u.c.)	93
5.	Mehāniskā apstrāde (apašlīpēšana, caurvilkšana, CNC apstrādes centri, CNC frēzēšana, CNC virpošana, elektroerozijas apstrāde, ēvelēšana un tēšana, frēzēšana, plakanslīpēšana, revolvervirpošana, virpošana, zobratu izgatavošana un slīpēšana)	90
6.	Plastiskā deformēšana (cauruļu locīšana, CNC cauruļu locīšana, CNC lokšņu locīšana, CNC valcēšana, dziļā izvilšana, lokšņu locīšana, profila formēšana ar rullīšiem, ruļļu asu presēšana, stieples locīšana, valcēšana, vītņu velmēšana u.c.)	75
7.	Virsmas apstrāde (alvošana, anotēšana, elektroķīmiskā cinkošana, elektroķīmiskā pulēšana, emaljēšana, fosfatēšana, honēšana, hromēšana, kaparošana, karstā cinkošana, kodināšana, melnināšana, nano pārklājumu, metalizācija ar uzsmidzināšanu, metalizācija vakumā, niķelēšana, pulverkrāsošana, sietspiede, skrošu strūkļa, slapjā krāsošana, vibroapstrāde u.c.)	75
8.	Termiskā apstrāde (augsttemperatūras betona detaļu termoapstrāde, cementēšana, indukcijas rūdīšana, rūdīšana, rūdīšana ar gāzes liesmu)	29
9.	Metināšana (cietlodēšana, lokmetināšana ar pārklātu elektrodu, MIG/MAG metināšana, punktmetināšana, mīkstlodēšana, robota metināšana, TIG metināšana)	90
10.	Instrumentu ražošana (presformu izgatavošana, konstruēšana, šanču izgatavošana un konstruēšana)	17
11.	Citas tehnoloģijas (asināšana, ātrā prototipēšana, atsperu izgatavošana, konstruēšanas pakalpojumi CAD, organiskā stikla lokšņu liešana, vadu sagatavošana u.c.)	37

Saskaņā ar CSB datiem lielākā pievienotā vērtība laika periodā no 2010. – 2014. gadam ir gatavo metālizstrādājumu ražošanas un citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošanas apakšsektoros (8.tabula).

8.tabula

**Pievienotā vērtība mašīnbūves un metālapstrādes nozarē
2010.-2014. gads, tūkst. euro**

²⁴ www.masoc.lv

Nr.p.k.	NACE	2010	2011	2012	2013	2014
1.	C24 Metālu ražošana	50392	63127	85076	490	32912
2.	C25 Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	95210	126499	151122	170636	169530
3.	C27 Elektrisko iekārtu ražošana	33891	44583	56328	58242	59394
4.	C28 Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	45370	55471	57477	62284	62880
5.	C29 Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	24056	31972	37878	43591	45765
6.	C30 Citu transportlīdzekļu ražošana	24207	-	-	21621	30463

Jo agrākā vērtību ķēdēs posmā uzņēmuma produkts atrodas, jo lielāks izaicinājums ir rast veidus, kā produkcijai radīt lielāku pievienoto vērtību, tomēr mašīnbūves un metālapstrādes nozares uzņēmumi, ražojot tehnoloģijas un inženiersistēmas citu nozaru vajadzībām, **var pielāgot savu produkciju globālajām prasībām** dažādos veidos, tai skaitā:

1. integrējot tajās inovatīvus risinājumus, balstoties uz ES līmenī definētajām strauji augošajām **atslēgtehnoloģijām** (*angl. key-enabling technologies*);²⁵
2. piedāvājot tehnoloģiskus risinājumus **“tūrai” ražošanai** - energoefektīvākai, bezatlikumu ražošanai, jo īpaši nozarēm, kurās ir augsts enerģijas patēriņš;
3. piedāvājot tehnoloģiskus risinājumus **automatizētai ražošanai**, jo īpaši darba spēka resursu ietilpīgām nozarēm;
4. piedāvājot tehnoloģiskus risinājumus jaunām **materiālu ražošanas tehnoloģijām**, tai skaitā viedo materiālu ražošanai vai apstrādei;
5. pielāgojot produkciju **jaunām ES normatīvu prasībām** (piemēram, dzinēji ar noteiktu izmešu apjomu) vai **jaunām ES politikas iniciatīvām** (videi draudzīgi transportlīdzekļi, elektrifikācija utt.);
6. izstrādājot pilnīgi jaunus, konkrētu nozaru specifiskajām vajadzībām pielāgotus inovatīvus produktus/tehnoloģijas vai uzlabojot esošos/-ās;
7. ražojot tehnoloģijas, kas spēj nodrošināt **vairākus produkta dzīves cikla posmus**, tādējādi samazinot atkarību no apakšpiegādātājiem, piemēram, papildinot savu iekārtu ar kvalitātes kontroles funkciju;

²⁵Uz KET balsīts produkts ir:

- a) produkts, kas rada iespēju izstrādāt preces un pakalpojumus un uzlabo to vispārējo komerciālo un sociālo vērtību;
- b) produkts no tādiem elementiem, kas saistīti, bet neaprobežojas ar nanotehnoloģiju, mikroelektroniku un nanoelektroniku, rūpniecisko biotehnoloģiju, uzlabotiem materiāliem un/vai fotoniku;
- c) produkts, ko ražo, izmantojot uzlabotas ražošanas tehnoloģijas.

8. nodrošināt **augstas pievienotās vērtības pēc-pārdošanas servisu**, piemēram, piedāvājot tehnoloģijas, kas samazina iekārtu uzturēšanas un apkalpošanas izmaksas.

Detalizēts perspektīvāko nozaru un tehnoloģiju apskats, kas nodrošinās iespējas nozares uzņēmumiem pielāgot esošu produkciju globālajam tirgum, iekļauts šīs stratēģijas apakšnodaļās “Nākotnes perspektīvākie segmenti globālajā tirgū un ar to saistīto tirgus iespēju un prasību novērtējums” un “Nozares attīstības tendences”.

Būtiski uzsvērt, ka, salīdzinot ar citām apstrādes rūpniecības nozarēm, mašīnbūves un metālapstrādes apakšnozarēs Latvijai ir salīdzinoši **viszemākā specializācijas pakāpe, kas ļauj uzņēmumiem vieglāk pielāgot savu ražošanu jaunām prasībām** (9.tabula).

9.tabula

Apstrādes rūpniecības specializācijas koeficienti Baltijas jūras reģiona valstīs²⁶

	Dānija	Vācija	Igaunija	Latvija	Lietuva	Polija	Somija	Zviedrija
Pārtikas rūpniecība	1,7	0,8	1,5	2,6	2,6	2,0	1,0	0,9
Vieglā rūpniecība	0,8	0,9	4,0	3,5	4,7	2,3	0,9	0,5
Kokapstrāde	1,1	0,6	6,8	10,5	3,3	1,9	2,2	2,0
Papīra ražošana un poligrāfija	0,8	0,8	1,3	1,1	0,9	1,1	2,8	1,8
Ķīmiskā rūpniecība	1,4	1,0	0,7	0,5	1,5	1,0	0,8	1,1
Nemetālisko minerālu ražošana	1,0	0,9	1,5	1,8	1,0	2,0	1,1	0,8
Metālapstrāde	0,8	1,0	0,9	0,8	0,4	1,0	1,0	1,1
Elektrisko un optisko iekārtu ražošana	0,8	1,0	1,0	0,3	0,3	0,6	1,4	1,0
Mašīnu un iekārtu ražošana	1,2	1,1	0,2	0,1	0,2	0,4	1,0	0,9
Transportlīdzekļu ražošana	0,1	1,2	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,8
Pārējās nozares	1,2	1,0	1,5	1,3	1,8	1,3	1,0	0,8
Kopējā apstrādes rūpniecības specializācijas pakāpe	1,2	0,5	6,6	10,1	4,9	2,3	2,4	1,5

1.3. Apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē

Tehnoloģiju attīstības tendences Latvijā un pasaulē. Šobrīd pasaules ekonomika piedzīvo t.s. ceturto industriālo revolūciju, kuras pamatā ir daudzu jauno tehnoloģiju attīstība. Tehnoloģijas, kas ietekmēs nākamo industriālo revolūciju, iedalāmas 3 grupās: fiziskās tehnoloģijas (kā perspektīvākās tiek minētas – autonomie transportlīdzekļi, 3D printēšana, robotika, jaunie materiāli), digitālās tehnoloģijas un bioloģiskās tehnoloģijas²⁷.

Valstis/reģioni īsteno dažādas iniciatīvas, kas veicinātu jauno tehnoloģiju attīstību un ieviešanu ražošanā. Piemēram, Eiropas Komisija 2016. gadā prezentēja pasākumu

²⁶ Industriālās politikas attīstības pamatnostādnes 2014.-2020. gadam.

<http://polsis.mk.gov.lv/view.do?id=4391>

²⁷ “Fourth Industrial Revolution”

kopumu, kas paredzēts **Eiropas rūpniecības digitalizācijai** ar mērķi palīdzēt Eiropas rūpniecībai, MVU, pētniekiem un valsts iestādēm izmantot visas jauno tehnoloģiju sniegtās iespējas.

Lai gan daudzās ekonomikas jomās digitālās tehnoloģijas un digitālie procesi ir ātri ieviesti, tomēr Eiropas rūpniecībai, ja tā vēlas uzturēt konkurētspēju pasaules līmenī, digitālās iespējas būtu pilnībā jāizmanto visās nozarēs un neatkarīgi no uzņēmuma lieluma. Digitālajā pārveidē jo īpaši atpaliek tradicionālās nozares (piemēram, būvniecības, lauksaimniecības un pārtikas, tekstilizstrādājumu un tēraudrūpniecības nozare) un MVU. Jaunākie pētījumi liecina, ka produktu un pakalpojumu digitalizācija nākamo piecu gadu laikā ik gadu radīs vairāk nekā 110 miljardus eiro ieņēmumu rūpniecībai Eiropā. Lai ES varētu saglabāt savu konkurētspēju, saglabāt spēcīgu rūpniecības bāzi un sekmīgi pāriet uz viedu rūpniecības un pakalpojumu ekonomiku, **digitalizācija būs nepieciešama visās nozarēs**²⁸.

Vadošais IT izpētes un konsultāciju uzņēmums Gartner perspektīvākās digitālās tehnoloģijas ir sagrupējis atbilstoši to attīstības posmam (4.att.).²⁹

4.attēls

Strauji augošo tehnoloģiju attīstības fāzes, 2015.gads



Saskaņā ar šo iedalījumu var secināt, ka 2015. gadā vairums no tehnoloģijām atrodas pirmajā fāzē (*innovation triggers*) – tās ir nesen parādījušās, tām vēl nav pielietojamu produktu un nav pierādīta spēja tās komercializēt – tomēr vairums no tām **5-10 gadu laikā sasniegs pēdējo fāzi** (*plateau of productivity*).

²⁸ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1407_lv.htm

Jau šobrīd tirgū esošajām jaunajām tehnoloģijām vērojama strauja izaugsme. Piemēram, ES līmenī noteikto 6 būtisko atslēgtehnoloģiju (rūpnieciskā biotehnoloģija, nanotehnoloģija, progresīvi materiāli, fotonika, mikroelektronika, nanoelektronika un uzlabotas ražošanas sistēmas) tirgus apjoms laikā no 2006.-2015.gadam pieaudzis aptuveni par 54 % (5.att).

5.attēls

**Svarīgo pamattehnoloģiju kopējais pasaules tirgus apjoms
2006.-2015.gads, miljardi USD³⁰**

	Pašreizējā tirgus apjoms (~2006/08) miljardi, USD	Paredzamā tirgus apjoma 2015. gadā (~2012/15) miljardi, USD	Gaidāmais gada pieauguma temps
Nanotehnoloģijas	12	27	16%
Mikro un nanoelektronika	250	300	13%
Industriālā biotehnoloģija	90	125	6%
Fotonika	230	480	8%
Viedie materiāli	100	150	6%
Progresīvas ražošanas sistēmas	150	200	5%
KOPĀ	832	1282	

Saskaņā ar iepriekš minēto kompetences centra izvēlētajā apakšjomā modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas ietver, bet neaprobežojas ar mašīnbūves un metālapstrādes nozari. Ņemot vērā iepriekšējo analīzi, kurā atspoguļojas arvien pieaugošais dažādu citu nozaru (piemēram, IT, materiālzinātnes u.c.) loma augstas pievienotās vērtības produktu ražošanā, ir jāņem vērā arī saistītās nozares, kuras dod savu ieguldījumu Viedo materiāli, tehnoloģiju un inženiersistēmu viedās specializācijas jomā. Un viedo materiālu, tehnoloģiju un inženiersistēmu nozaru apgrozījums Latvijā 2013. gadā sasniedzis 4560,90 milj. euro lielu apgrozījumu un 2797122 tūkst. euro lielu eksporta apjomu (6.att.).

6.attēls

**Viedo materiālu, tehnoloģiju un inženiersistēmu
apgrozījums (milj. euro) un eksporta rādītāji Latvijā (tūkst. euro), 2009.-2013. gads³¹**

Nozaru apgrozījums (Neto apgrozījums milj.EUR)

	2009	2010	2011	2012	2013
Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas	2543,7	3352,8	4242,9	4818,2	4560,9

CSB dati, SIA „Fidea” aprēķins

Nozaru eksports (Eksports tūkst.EUR)

	2009	2010	2011	2012	2013
--	------	------	------	------	------

³⁰ “High Level Expert Group on Key Enabling Technologies”

³¹ Viedās specializācijas jomas – “Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas” ekosistēmas analītisks apraksts. http://viaa.gov.lv/library/files/original/Viedie_materi_li.pdf

Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas	1570255	2130897	2549993	2963269	2797122
--	---------	---------	---------	---------	---------

CSB dati, SIA „Fidea” aprēķins

Saskaņā ar 6.attēlu redzams, ka jomas apgrozījums un eksporta apjoms pēdējo piecu gadu laikā ir dubultojies.

Ražošanas nozares attīstības tendences. Šobrīd ražošanas nozares pārstāvji saskaras ar šādām problēmām un ir vērojamas šādas tendences:

- 1) tirgus arvien straujāk pieprasa jaunus, uzlabotus produktus un tehnoloģijas (arvien īsāks produkta dzīves cikls);
- 2) ražotāji nespēj palielināt uzņēmuma produktivitāti bez papildus investīcijām;
- 3) pieaugošs iekārtu dīkstāves līmenis;
- 4) ilgtermiņā pieaug enerģijas izmaksu īpatsvars kopējā izmaksu struktūrā;
- 5) ražotājiem liek palielināt produktivitāti un samazināt izmaksas;
- 6) notiek piegāžu ķēžu maiņa no “ražot – uzglabāt” (build-to-stock) uz “ražot - pasūtījumam” (build – to – order), “izstrādāt – pasūtījumam” (engineering – to – order), “pielāgot – pasūtījumam” (configure-to-order);
- 7) pieprasījums pēc "Lean" labas prakses ražošanas (lean manufacturing and management);
- 8) ražotāju vēlme pēc izaugsmes, neieguldot kapitālietilpīgās tehnoloģijās (low capital-intensive technologies);
- 9) pieprasījums pēc pielāgotiem, individualizētiem produktiem.³²

Konkurētspējas nodrošināšanai **nākotnē iekārtu un produktu ražotāji nevarēs vienkārši radīt produktīvas un uzticamas iekārtas, kas spēj saražot kvalitatīvus produktus³³**. Patērētāji maksās par **konkrētām iekārtas īpašībām, ko ne vienmēr spēs nodrošināt tikai mašīnbūves nozares produkcija**. Īpaša uzmanība tiks pievērsta iekārtu papildu sniegtajām iespējām, ko varēs nodrošināt, papildinot iekārtas ar citu nozaru risinājumiem. Inovācijas tradicionālajā mašīnu un iekārtu ražošanā galvenokārt būs saistītas ar **IKT risinājumu izmantošanu**. Nākotnē inovāciju pamatā vairāk par pilnīgi jaunu tehnoloģiju radīšanu būs **spēja pielāgot savu produkciju specifiskām pasūtītāju prasībām**.

Mašīnbūves nozarei ir raksturīgs salīdzinoši **augsts *manufacturing depth*** - tas nozīmē, ka spēja ražot produkciju (attiecīgi saglabāt pievienoto vērtību) uzņēmuma iekšienē ir svarīgāka, salīdzinot ar citām nozarēm. Tas lielā mērā skaidrojams ar faktu, ka mašīnbūves nozares uzņēmumiem ārpalpojumu iepirkšana ir sarežģīta šādu iemeslu

³² European Roadmap for Industrial Process Automation

http://www.processit.eu/Content/Files/Roadmap%20for%20IPA_130613.pdf

³³ Information Technology for the Mechanical Engineering Industry of the Future.

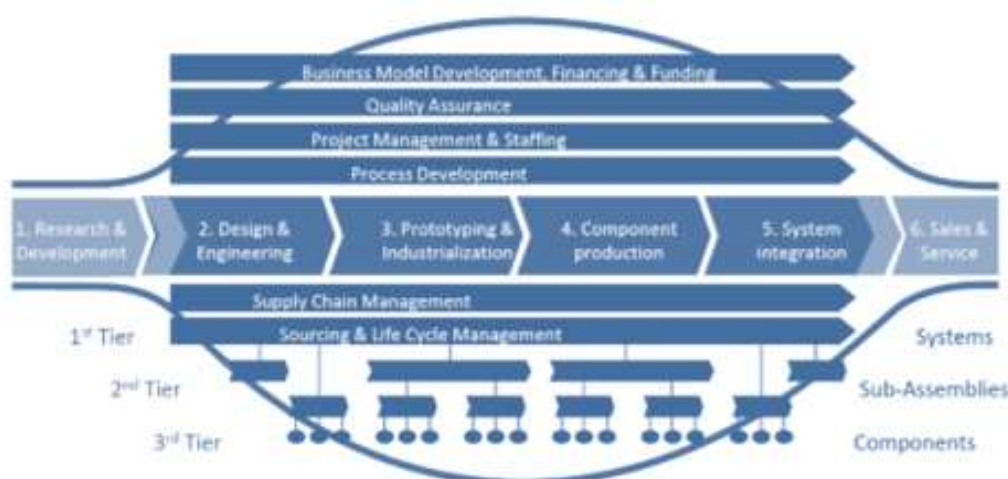
https://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/25994/e_Fraunhofer_Mechanical%20Engineering_Web.pdf?command=downloadContent&filename=e_Fraunhofer_Mechanical%20Engineering_Web.pdf

dēļ: pārsvarā nelieli ražošanas apjomi vai atsevišķas iekārtas ražošana, augstas kvalifikācijas prasības, ciešā saistība starp ražotāju, inženieriem un projektētājiem.

Tiek paredzēts, ka līdz 2020. gadam **oriģinālo iekārtu un produktu ražotāji** (*original equipment manufacturers*) aizvien vairāk atvērs savas piegāžu ķēdes vērtību ķēdes **partneriem**, radot apvienotas biznesa struktūras, kas savos ietvaros spēs ražot produkciju ar augstāku pievienoto vērtību (7.att.).

7.attēls

Uzņēmumu transformācija



Kā jau minēts iepriekš, ražotāju izaicinājumu risināšanā būtiska loma būs jaunajām tehnoloģijām, un viens no galvenajiem tehnoloģiju attīstību ietekmējošie IKT elementiem būs t.s. **Lietu Internets** - viena interneta tīklā savienotas elektronikas ierīces vai sensori, kas pārraida informāciju mums, uz mākoņdatošanu balstītām aplikācijām un viena otrai, ar spēju automātiski izraisīt konkrētus notikumus.³⁴

Lietu Internets u.c. digitālās tehnoloģijas ļaus radīt t.s. inteligentās iekārtas (*smart machines*) – iekārtas, kuras spēj savākt datus, sazināties ar citām iekārtām, pieņemt lēmumus, pateicoties integrētai “inteliģencei” un iepriekš noteiktiem parametriem³⁵.

8.attēlā redzamas galvenās Lietu Interneta funkcijas, ar kuru palīdzību tradicionālās iekārtas un mašīnas tiks pielāgotas jaunajām globālā tirgus prasībām un tendencēm. Būtiska funkcija ir iekārtu spēja pieņemt lēmumus, balstoties uz dažādu sensoru darbību. Tas ļaus samazināt cilvēkresursu nepieciešamību, kā arī panākt precīzāku iekārtas darbību.

8.attēls

³⁴ http://www.tvnet.lv/tehnologijas/nozares_jaunumi/596590-ka_lietu_internets_var_uzlabot_musu_ikdienu

³⁵ Smart Machines and Tools Internet of Things.

<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/13394/attachments/4/translations/en/renditions/native>

Lietu Interneta radītās iespējas iekārtu uzlabošanā ³⁶

Informācija un analīze			Automatizācija un kontrole		
1. Sekošanas rīcības analīze	2. Uzlabota situācijas pārzināšana	3. Sensoru bāzēta lēmumu analīze	4. Procesi optimizācija	2. Optimizēta resursu izmantošana	3. Sarežģītas automatizētas sistēmas
Personu, lietu un datu monitorings un sekošana <i>Piemērs:</i> <i>Noliktavas un piegāžu ķēdes monitorings un vadība</i>	Reālā laika vides pārzināšana <i>Piemērs:</i> <i>Vienkāršāka sistēma izmantojot skaņas virzienu, lai apzinātu lietu atrāšanos telpā</i>	Dziļās analīzes un datu vizualizācija, lai asistētu cilvēku lēmumu pieņemšanu <i>Piemērs:</i> <i>Naftas lauku plānošana izmantojot 3D vizualizācijas metodes</i>	Automātiska noslēgtu (paškontrolējošu) sistēmu kontrole <i>Piemērs:</i> <i>Pastāvīgi procesa pielāgojumi ražošanas līnijās</i>	Resursu automātiska kontrole un optimizācija tīklos <i>Piemērs:</i> <i>Gudrie skaitītāji un enerģijas tīkli, lai optimizētu noslodzi un samazinātu izmaksas</i>	Automātiska sistēmu kontrole atvērtā vidē ar augstu nenoteiktības pakāpi <i>Piemērs:</i> <i>Bīstamo materiālu savākšana izmantojot robotizētas pūļa sistēmas</i>

Lietu Internets īpaši nozīmīgs būs ražošanas nozarēs, finanšu pakalpojumu nozarēs, komunikāciju nozarē un valdību vajadzībām. Piemēram, ražošanā tā tirgus apjoms no 2014.-2020. gadam pieaugs vairāk kā trīs reizes, sasniedzot 286 539 miljonus euro (9.att.)³⁷.

9.attēls

Lietu Interneta tirgus apjoms dažādās nozarēs un tā prognozes, 2014. un 2020. gads, miljoni EUR

	2014	2020
Lauksaimniecība, celtniecība un kalnrūpniecība	7 311	23 193
Uzņēmējdarbības pakalpojumi	28 334	90 218
Komunikācijas	37 388	119 975
Izglītība un veselība	22 060	66 925
Finanses	73 709	242 222
Pašvaldības un valdība	49 742	153 707
Ražošana	87 805	286 539
Mazumtirdzniecība un vairumtirdzniecība	38 024	124 412
Transports	8 659	27 728
Komunālie pakalpojumi	10 630	39 668
Pārējās nozares	2 330	7 017
KOPĀ	365 992	1 181 603

³⁶ <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/the-internet-of-things>

³⁷ Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-research-and-innovation-policy-leveraging-cloud-computing-and-iot-combination>

Savukārt Vācijā, kas ir viens no nozīmīgākajiem jomas spēlētājiem, ieguldījumi industrijas digitalizēšanā līdz 2020.gadam sasniegs 40 miljardus euro. Tiek lēsts, ka tuvāko 5 gadu laikā 85% no Vācijas uzņēmumiem būs ieviesuši kādu no “Industrija 4.0.” risinājumiem, lai palielinātu produktivitāti un resursu efektīvu izmantošanu (Vācijā 5 gadu laikā paredzēta par 18% efektīvāka resursu izmantošana).³⁸

Būtiska īpašība, ko Lietu Internets piešķirs iekārtām, ir to **automatizācija** – ar interneta palīdzību iegūtie dati un to analīze tīklā tiks pārraidīti speciāliem mehānismiem (*actuators*), kas to izmantos, lai veiktu konkrētus procesus. Būtiska nozīme būs arī dažādiem sensoriem, kas nodrošinās milzīgu informācijas datu savākšanu, lai veiktu novērojumus, vadītu lēmumu pieņemšanu vai procesu optimizāciju un automatizāciju.

Robotu un citu automatizācijas tehnoloģiju attīstību nākotnē noteiks šādi faktori:

1. nepieciešamība iekārtu ražotājiem modernizēt savu produkciju globālās konkurences dēļ;
2. vajadzība pielāgot iekārtas sakarā ar jaunu materiālu izmantošanu ražošanā;
3. nepieciešamība palielināt iekārtu produktivitāti;
4. arvien īsāks produkta dzīves cikls;
5. procesu automatizēšanas nepieciešamība nozarēs ar augstu darbaspēka ietilpību, lai samazinātu darbaspēka izmaksu daļu;
6. vienkāršu, standartizētu darbību veikšanas automatizācijas nepieciešamība.³⁹

10.attēlā redzams, ka automatizācijas tehnoloģiju tirgum līdz 2017.gadam tiek prognozēta stabila izaugsme (izaugsmes temps aptuveni 5%)⁴⁰.

10.attēls

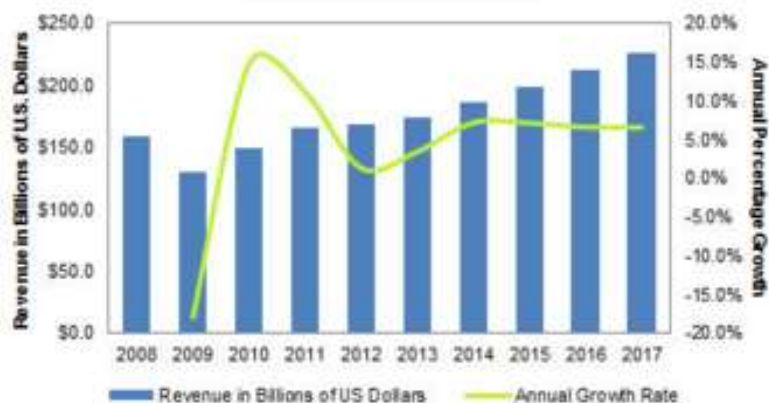
**Globālais industriālās automatizācijas tehnoloģiju
tirgus apjoms un izaugsme, miljardi USD**

³⁸ Smart Machines and Tools Internet of Things.

<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/13394/attachments/4/translations/en/renditions/native>

³⁹ <http://www.ifr.org/industrial-robots/statistics/>

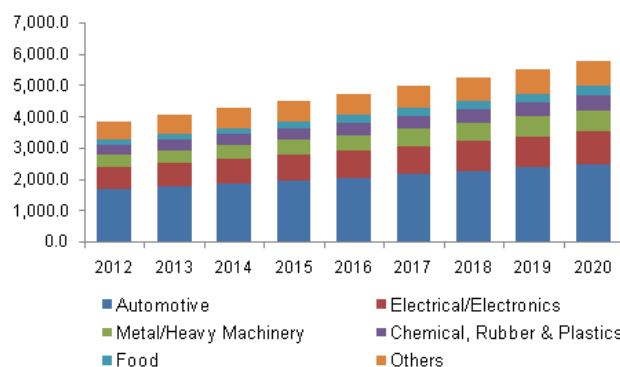
⁴⁰ <http://www.ceasiamag.com/2014/04/global-industrial-automation-equipment-market-to-return-to-growth/>



Būtiski, ka automatizācija skars salīdzinoši dažādas nozares. Piemēram, ASV galvenie industriālo robotu tehnoloģiju patērētāji būs autotransporta ražošanas nozare, elektronikas nozare, kā arī metālapstrādes nozare. Taču tiek prognozēts, ka automatizācija nākotnē skars arī ķīmijas nozari, pārtikas nozari u.c. nozares (11.att.).⁴¹

11.attēls

**ASV industriālo robotu tirgus apjoms pa nozarēm,
2012.-2020.gads, miljoni USD**



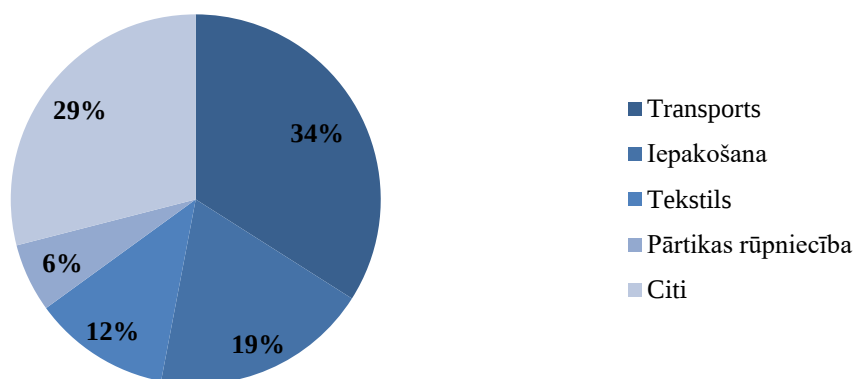
EK pētījumā “Measurement Technologies & Robotics” norādīts, ka automatizēti risinājumi galvenokārt tiks pieprasīti automašīnu ražošanas, iepakojšanas, tekstila, kā arī pārtikas apstrādes nozarēs (12.att.)⁴²

12.attēls

⁴¹ <http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/industrial-robotics-market>

⁴² Measurement Technologies & Robotics, EK

Automatizēto tehnoloģiju pielietošanas nozares, 2012.gads



Viss augstāk minētais norāda, ka šajās jomās (automatizācija un citu digitālo tehnoloģiju izmantošana mašīnbūves nozarē) pastāv milzīgs biznesa potenciāls dažādiem vērtības ķēdes dalībniekiem (gala patērētājiem, iekārtu ražotājiem, sistēmu/komponentu piegādātājiem, inženieru pakalpojumu sniedzējiem u.c.).

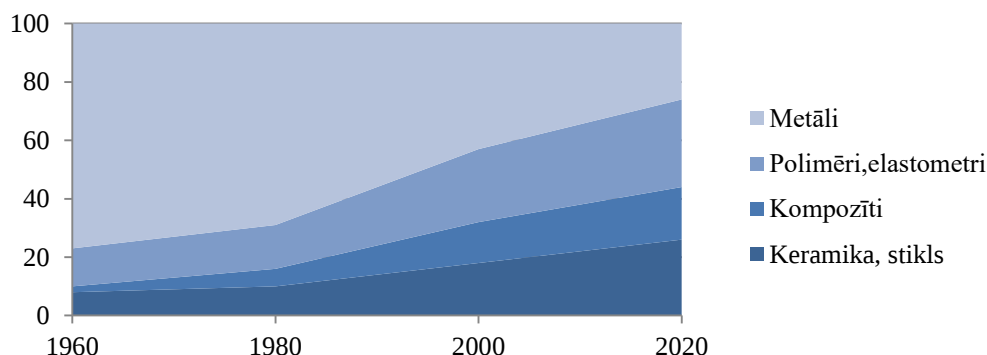
Otra būtiska tendence, kas strauji attīstīsies un ietekmēs ražošanu tehnoloģiju attīstību, ir **nepieciešamība pēc jaunām materiālu ražošanas tehnoloģijām, tai skaitā viedo materiālu ražošanai**. Šādas pieprasījuma prognozes pamatā ir vairāki faktori:

1. Materiālu ražošanas tehnoloģiju nozīme

Materiāli ir visu produktu (gala produktu un ražošanas iekārtu) galvenais elements un visbiežāk tieši specifiskās materiāla īpašības nosaka konkrēta produkta vietu tirgū. Tā kā vēsturiski izmantotie materiāli, piemēram, metāli vai vienkārši to sakausējumi ir **sasnieguši savas veikspējas robežas**, ražotājiem ir jārada arvien jauni materiāli ar jaunām īpašībām (13.att).

13.attēls

Materiālu izmantošanas vēsturiskā attīstība⁴³



⁴³ https://depts.washington.edu/matseed/ces_guide/background.htm

Savukārt viedos materiālus raksturo šādas **pazīmes**: tiem ir zināšanu ietilpīga, sarežģīta ražošana, tiem ir jaunas, pārākas vai īpaši pielāgotas īpašības konkrētam pielietojumam, tiem ir potenciāls nodrošināt produkta konkurētspēju tirgū, kā arī tiem ir potenciāls ieguldīt Eiropas Lielo izaicinājumu (Europe Grand Challenge) sasniegšanā⁴⁴.

2. Materiālu ražošanas tehnoloģiju loma inovāciju radīšanā

Būtiski, ka mūsdienās dažādās tehnoloģijās izmantotie materiāli kļūst aizvien sarežģītāki, un tieši jaunu materiālu izmantošana ir pamatā daudzām inovācijām. **70% no visām tehnoloģiskajām inovācijām ir tieši vai netieši saistītas ar uzlabojumiem izmantotajos materiālos, un tiek prognozēts, ka to loma inovāciju nodrošināšanā līdz 2030. gadam stabili pieaugs.**⁴⁵

Savukārt viedo materiālu nozīme inovāciju radīšanā uzsvērtā arī pētījumā “An Introduction to Mechanical Engineering: Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry”. Tajā norādīts, ka galvenie inovāciju radītāji nākotnē iekārtu ražošanas nozarēs būs nanotehnoloģijas, **materiālu tehnoloģijas**, IT, kā arī jaunas un elastīgas ražošanas sistēmas.

3. Materiālu ražošanas tehnoloģiju nozīme tehnoloģiju un inženiersistēmu attīstībā

Jauniem materiāliem un to ražošanas tehnoloģijām ir milzīga nozīme un potenciāls inovatīvās iekārtās un ražošanas sistēmās. Izmantojot šādus materiālus, var ekonomēt finanšu un citus resursus, nodrošinot efektīvāku ražošanas procesu, mazāku materiālu nepieciešamību, ilgāku iekārtu kalpošanas laiku un risināt citas būtiskas problēmas.

Piemēram, mašīnbūves nozarē liela nozīme ir dažādiem nanomateriāliem, ko izmanto iekārtu vai instrumentu virsmu apdarē. Virsmas apstrādes materiālos iestrādājot nanodaļiņas, var panākt, ka iekārtā ražotā viela/materiāls nepielīp iekārtas virsmai, kas ir būtiski daudzos ražošanas procesos. Savukārt nanodaļiņu keramikas apdare var būtiski palielināt griešanas iekārtu kalpošanas laiku. Iekārtas, kam jādarbojas lielā karstumā, var apstrādāt ar dažādiem siltumaizsardzības materiāliem, piemēram, metālkeramikajiem nanokompozītiem. Jaunos materiālus var izmantot arī iekārtu izgatavošanā, lai samazinātu tajās izmantotās enerģijas un citu resursu patēriņu.

Savukārt viedos materiālus var izmantot gan iekārtu būvē, gan produkcijas ražošanā.

4. Materiālu ražošanas tehnoloģiju tirgus potenciāls

Oxford Research pētījumā “Technology and Market Perspective for Future Value Added Materials” secināts, ka materiālu ražošanas tehnoloģiju tirgus nākamajos 40

⁴⁴Technology and Market Perspective for Future Value Added Materials.

https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/technology-market-perspective_en.pdf

⁴⁵ https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/creativity-driven-material-innovation_en.pdf

gados pieaugs vairāk kā 10 reizes. Turklāt viedo materiālu tirgus izaugsmes tempi pārsniedz ar to saistīto nozaru attīstības tempus⁴⁶.

Laikā no 2000.-2010. gadam viedo materiālu tirgus pieaudzis par aptuveni pusi, sasniedzot 102,7 miljardus USD (14.att).

14.attēls

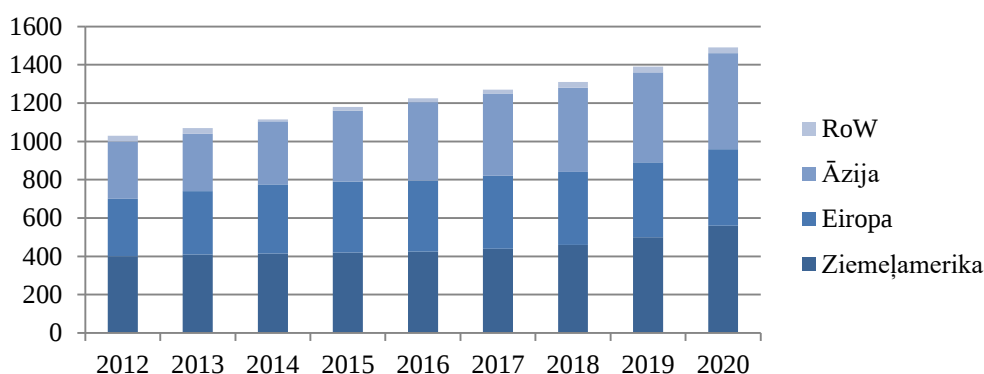
Materiālu ražošanas tehnoloģiju tirgus apjoms, 1980.-2030.gads

	1980	1990	2000	2008	2010	2015	2020	2030
Jaunu materiālu tirgus saskaņā ar Moskowitza pētījuma datiem (miljardi, USD)	2	17,5	51,7	-	102,7	-	177	316,7
progresīvo materiālu tirgus saskaņā ar ekspertu grupu KET (miljardi, EUR)	-	-	-	100	-	150	-	-

Nākotnē viedajiem materiāliem tiek prognozēta strauja tirgus izaugsme - kopējais globālais viedo materiālu tirgus līdz 2020.gadam sasniegs 6,000 miljonus USD⁴⁷. Analizējot atsevišķus viedo materiālu piemērus, var secināt, ka, piemēram, globālais augstas veiktspējas sakausējumu tirgus līdz 2020.gadam sasniegs 9.09 miljardus USD lielu vērtību, vairāk kā 1400 kilo tonnas (15.att.).

15.attēls

Globālā augstas veiktspējas sakausējumu tirgus apjoma dinamika pasaules reģionos, 2012.-2020.gads, kilo tonnas⁴⁸



Globālais keramikas materiālu tirgus līdz 2020.gadam pieaugs līdz 502.8 miljardiem USD (16.att.)

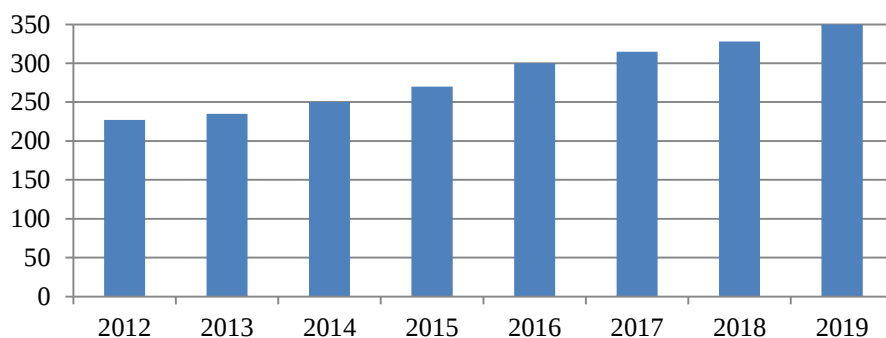
16.attēls

Globālā keramikas materiālu tirgus apjoma dinamika, 2012.-2020.gads, miljoni USD

⁴⁶ http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/technology-market-perspective_en.pdf

⁴⁷ <https://www.linkedin.com/pulse/materials-science-t-20-glance-advanced-market-richard-green>

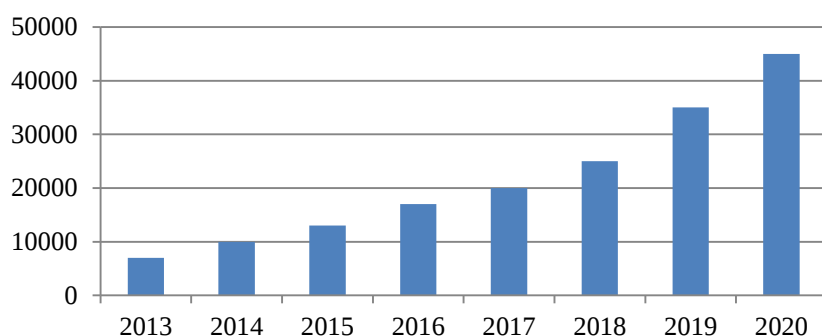
⁴⁸ Turpat



Silīcija fotonikas tirgus līdz 2020.gadam pieaugs līdz 497.53 miljoniem USD, savukārt silīcija karbīda pusvadītāju tirgus - līdz pat 3182.89 miljoniem USD (17.att.).

17. attēls

**Pusvadītāju tirgus apjoma
dinamika 2013.-2020.gadam, miljoni USD⁴⁹**



Ar materiālu ražošanas tehnoloģiju izmantošanu saistīto nozaru tirgus apjoms 2015.gadā ir 2413 miljardi euro, savukārt nākamajos gados tiek prognozēta stabila tā izaugsme, 2050. gadā sasniedzot 14610 miljardus euro. **Lielākās nozares, kas pieprasīs šādu produkciju, būs enerģijas, transporta, vides, veselības un IKT nozares (18. att.).**

18. attēls

**Ar materiālu ražošanas tehnoloģiju izmantošanu saistīto
nozaru tirgus apjomu prognozes līdz 2050. gadam, miljardi EUR**

	2008	2013	2020	2030	2050
Enerģētika	83	230	335	640	2336
Transports	112	210	280	420	700
Vide	286	615	850	1501	4683
Veselība	314	517	662	952	1532
Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas	344	624	824	1224	2024
Citi / pārnozaru	42	217	342	731	3335
Kopējā tirgus vērtība	1181	2413	3293	5468	14610
Pievienotās vērtības materiālu īpatsvars pielietojumā (%)	8,6	6,2	5,7	5,8	7,5

⁴⁹ <https://www.linkedin.com/pulse/materials-science-t-20-glance-advanced-market-richard-green>

Augstāk minētais ir priekšnosacījums straujam pieprasījumam pēc atbilstošām, jaunām tehnoloģijām materiālu ražošanai.

1.4. Apakšjomas attīstības tendences Latvijā un pasaulē

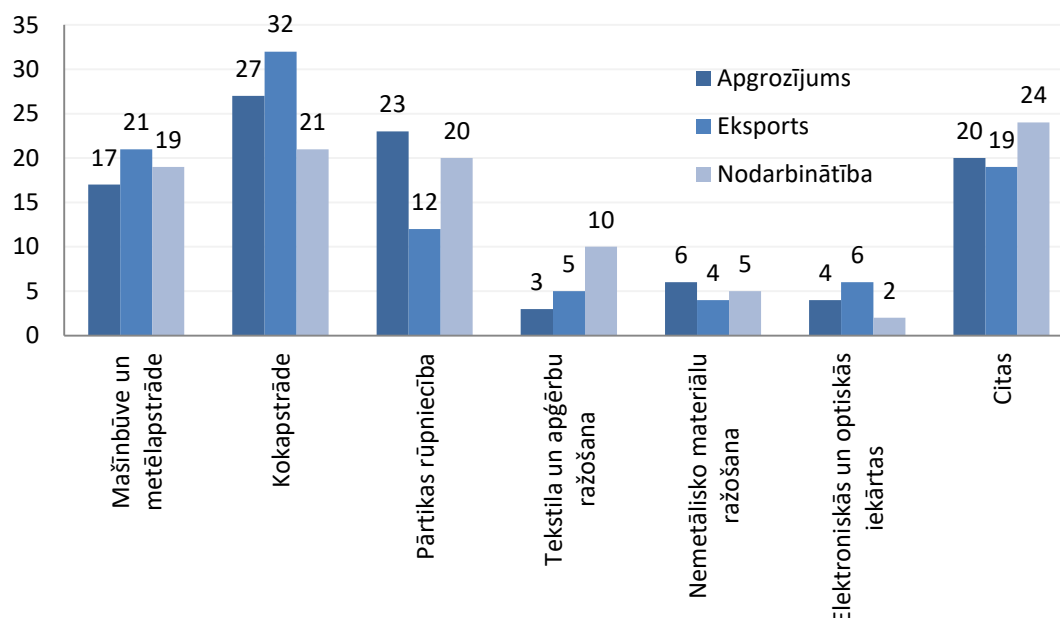
Saskaņā ar iepriekš minēto Kompetences centrs plāno savu stratēģisko darbību izvērst viedās specializācijas apakšjomā modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas. Šīs jomas uzņēmumi saskaņā ar NACE klasifikāciju galvenokārt veic saimniecisko darbību mašīnbūves un metālapstrādes nozarē.

Mašīnbūves un metālapstrādes nozares attīstības tendences Latvijā. Tā kā Mašīnbūves kompetences centra galvenā mērķa grupa būs mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumi, zemāk analizētas šīs nozares svarīgākās raksturiezīmes, kas raksturo tās līdzšinējās attīstības tendences, pamato tās nozīmīgumu un attīstības iespējas:

1. mašīnbūves un metālapstrādes nozare sniedz būtisku ieguldījumu Latvijas tautsaimniecības attīstībā - 2015. gadā tā saražoja aptuveni piekto daļu (17%) no apstrādes rūpniecības kopprodukta un nodrošināja vienu piekto daļu (21%) no nozares eksporta apjomiem (19.att.)⁵⁰

⁵⁰ www.masoc.lv

**Latvijas apstrādes rūpniecības struktūra
2015, % no kopējās apstrādes rūpniecības⁵¹**



2. lai arī krīzes laikā nozares rādītāji pasliktinājās, kopš 2010.gada sākuma nozarē ir vērojama stabilizācija un ir atsākusies izaugsme. Nozares apgrozījuma datu analīze liecina, ka 2012.gadā vairumā apakšnozarēs tika pārsniegts pirmskrīzes ražošanas apjomu līmenis (20.att.);

**Apgrozījums mašīnbūves un metālapstrādes
apakšnozarēs, 2008.-2014. gads, tūkst. euro⁵²**

NACE kods	2008	2009	2010	2011	2012
C24 Metālu ražošana	80903	38750	50392	63127	85076
C25 Gatavo metālizstrādājumu ražošana, izņemot mašīnas un iekārtas	153748	81595	95210	126499	151122
C27 Elektrisko iekārtu ražošana	52915	27062	33891	44583	56328
C28 Citur neklasificētu iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana	65924	37201	45370	55471	57477
C29 Automobiļu, piekabju un puspiekabju ražošana	25757	10913	24056	31972	37878
C30 Citu transportlīdzekļu ražošana	44986	21734	24207	-	-

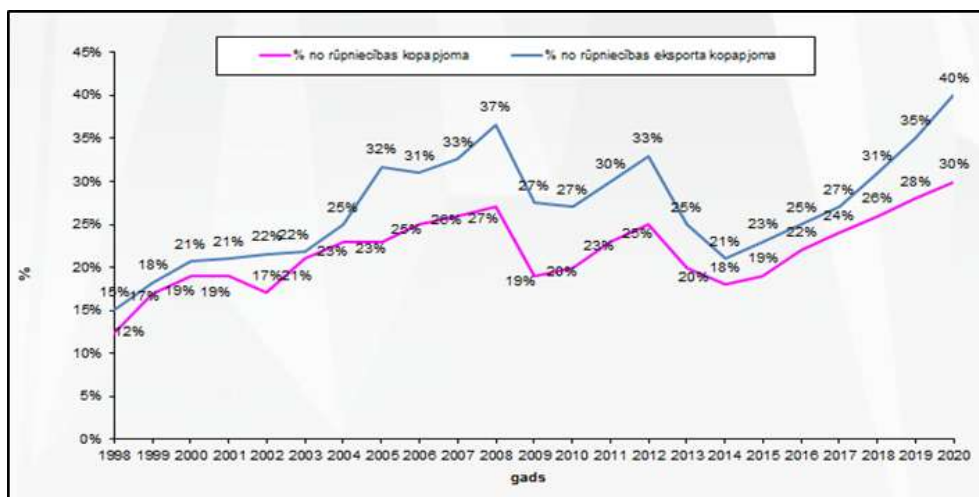
⁵¹ www.masoc.lv

⁵² www.csb.gov.lv

3. mašīnbūves un metālapstrādes nozarei Latvijā tiek prognozēta turpmāka izaugsme, 2020. gadā sasniedzot 30% no apstrādes rūpniecības kopapjoma un 40% no eksporta kopapjoma (21.att.);

21.attēls

**Mašīnbūves un metālapstrādes nozares īpatsvars
un izaugsmes prognozes apstrādes rūpniecības produkcijā līdz 2020. gadam⁵³**



4. Apakšnozare ieņem vadošo vietu Latvijas preču eksporta struktūrā, 2014. gadā nodrošinot vienu trešo daļu kopējā preču eksporta⁵⁴;
5. metālu un to izstrādājumu ražošana ir starp tiem industrijas sektoriem, kuri uzrāda lielāko eksporta vērtības pieauguma potenciālu (22.att.);

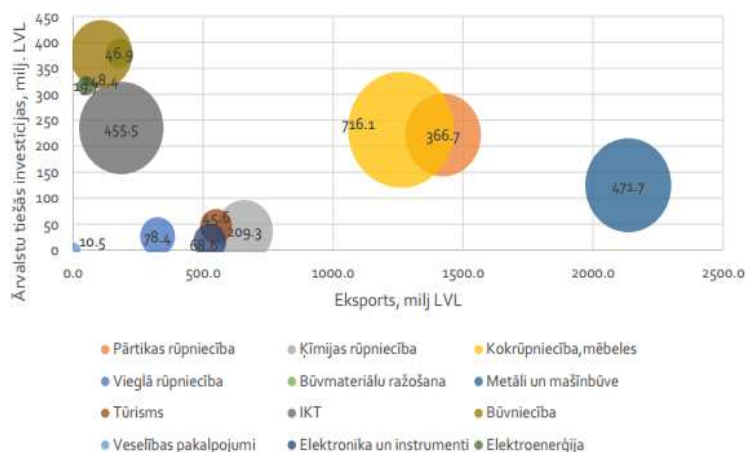
22.attēls

**Preču un pakalpojumu nozaru eksporta vērtības
palielināšanas potenciāls, milj. LVL⁵⁵**

⁵³ www.masoc.lv

⁵⁴ Mechanical engineering and metalworking industry in Latvia. <http://www.liaa.gov.lv/mechanical-engineering-and-metalworking-industry-latvia>

⁵⁵ http://izm.izm.gov.lv/upload_file/Ministrija/2013/RIS3_LV_010713.pdf



6. „Nacionālās industriālās politikas pamatnostādņēs 2014.-2020. gadam” ir veikta eksportspējīgāko nišu un produktu ar augstāku pievienotās vērtības potenciālu noteikšana un secināms, ka vairāk kā puse no tiem ir saistīti ar mašīnbūves un metālapstrādes nozari;
7. Latvijas salīdzinoši zemā specializācija mašīnbūves un metālapstrādes nozarē rada labvēlīgus priekšnosacījumus ražotāju spējai pielāgot savu ražošanu jaunām prasībām;
8. mašīnu un iekārtu ražošanas nozarē ir augstākais inovācijas jomā aktīvo uzņēmumu skaits 2010. - 2012.gadā (23.att.)⁵⁶.

23.attēls

Inovācijas jomā aktīvo uzņēmumu īpatsvars apstrādes rūpniecības nozarēs 2010.-2012. gadā, %



Zemāk analizētas Latvijas mašīnbūves un metālapstrādes nozares galvenās stiprās, vājās puses, kā arī draudi un iespējas (10.tabula).

⁵⁶ www.csb.lv

**Latvijas mašīnbūves un metālapstrādes
nozares SVID analīze**

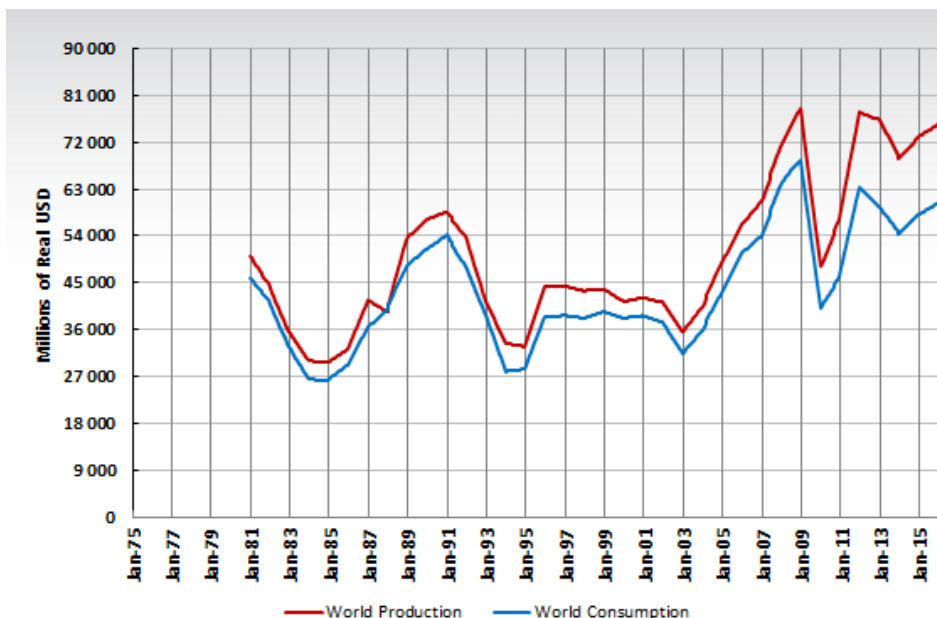
STIPRĀS PUSES	VĀJĀS PUSES
-viena no vadošajām rūpniecības nozarēm Latvijā pēc apgrozījuma un eksporta rādītājiem -produkcijai ir augsts eksporta vērtības pieauguma potenciāls -konkurētspējīga darbaspēka prasmi un izmaksu attiecība -īsi piegāžu laiki – nozarē strādājošie MVK spēj ātri reaģēt uz pasūtītāju prasībām -mašīnbūves un metālapstrādes apakšnozarēs Latvijai ir salīdzinoši viszemākā specializācijas pakāpe, tāpēc to ir viegli pielāgot jaunu produktu ražošanai -svešvalodu zināšanas – vairums vadītāju spēj sazināties vismaz 3 valodās - latviešu, krievu un angļu. -izglītots darbaspēks -laba loģistikas infrastruktūra	-Latvijai nav industrijai nepieciešamo dabas izejmateriālu (metāla rūda, ogles, gāze) - tie tiek importēti no Krievijas, Zviedrijas un Somijas -sadarbība starp uzņēmējiem un zinātniekiem joprojām ir vāja un pētniecības rezultātu komercializācija - zema -nepietiekošs inženiertehnisko darbinieku skaits uzņēmumos -kvalificēta darbaspēka novecošanās -mazs jauniešu īpatsvars profesionālajā izglītībā -lielo uzņēmumu trūkums -zems uzņēmumu ieguldījumu līmenis kapitāla precēs (pamatlīdzekļos – tehnoloģijās) -nepietiekamā riska finansējuma pieejamība jauno tehnoloģiju ideju komercializācijai -pieaugošais darbaspēka un īpaši augstas kvalifikācijas speciālistu izmaksu līmenis -darbaspēka produktivitātes rādītāji ievērojami atpaliek no ES vidējiem rādītājiem
IESPĒJAS	DRAUDI
-ES finansējuma piesaiste jaunu nišas produktu un tehnoloģiju attīstībai -nozares uzņēmumu sadarbība ar zinātnes sektoru -specializētu, šauru nišas produktu ražošana, kurus lielās kompānijas nav ieinteresētas ražot ierobežotā pieprasījuma dēļ -inovatīvu produktu un tehnoloģiju ražošana citām nozarēm -tehnoloģiju ražošana viedo materiālu izstrādei -nozares digitalizācija	-globālā konkurence -elektroenerģijas izmaksu kāpums -ierobežota piekļuve izejvielām

Mašīnbūves un metālapstrādes nozares attīstības tendences Eiropā un pasaulē.
Pēc izaugsmes 2010. un 2011. gadā mašīnbūves nozarē saražotais produkcijas apjoms 2012. gadā samazinājās par 1.8%, savukārt patēriņš 2012. un 2013. gadā samazinājās

par attiecīgi 6.1% un 8.5%.⁵⁷ Savukārt 2015.gadā atkal vērojams gan patēriņa, gan ražošanas apjomu pieaugums (24.att.).

24.attēls

**Mašīnbūves nozares ražošanas
un patēriņa apjomi pasaulē, 1981.-2015. gads, mlj. ASV dolāri⁵⁸**



Savukārt **Eiropā** līdz 2013. gadam mašīnbūves un metālapstrādes nozares, kas veido lielāko daļu no viedās specializācijas apakšjomas modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas produkcijas apjoma pieauguma dinamika norādīja uz produkcijas apjomu pieauguma samazinājumu, jo īpaši 2009. gada ekonomiskās krīzes laikā, taču 2014. gadā atkal vērojama ražošanas apjomu stabilizēšanās (25. att.).

25.attēls

**EU28 valstu rūpniecības produkcijas apjomu ikgadējais
pieaugums, %, 2000.-2015. gads⁵⁹**

⁵⁷ http://www.gardnerweb.com/cdn/cms/2014wmtocs_SURVEY.pdf

⁵⁸ <http://www.gardnerweb.com/articles/2015-metalworking-cap-spending-reports>

⁵⁹ http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:EU-28_Industrial_production_total_and_subsectors_annual_change_calendar_adjusted_2000-2014.png

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total industry	1.5	4.1	3.7	-1.8	-13.9	6.9	3.2	-2.1	-0.5	1.1	1.7
Intermediate goods	0.9	5.1	4.0	-3.4	-18.7	9.5	4.2	-3.5	-0.9	1.9	1.1
Energy	-0.6	-1.1	-1.1	-0.4	-5.6	2.7	5.2	-1.7	-1.9	-4.7	0.9
Capital goods	2.9	6.7	8.9	-0.6	-19.9	9.6	8.2	-0.9	-0.2	2.3	2.2
Durable consumer goods	-0.3	5.0	2.3	-5.3	-15.2	3.2	0.4	-4.1	-2.2	1.1	2.2
Non-durable consumer goods	1.4	2.4	1.5	-1.3	-2.9	2.4	1.1	-1.7	0.2	2.5	1.5
Mining of coal and lignite	-5.3	-1.9	-3.0	-3.2	-11.5	-2.5	-3.2	-6.0	-10.5	-5.4	-4.1
Extraction of crude petroleum and natural gas	-9.2	-7.3	-3.5	-3.0	-6.2	-1.9	-12.7	-8.0	-4.5	-7.5	-4.4
Mining of metal ores	0.8	-2.3	-0.6	-0.7	-6.0	10.9	1.8	3.2	-0.3	0.7	-2.0
Other mining and quarrying	1.8	7.6	-0.7	-4.8	-10.2	3.6	2.3	-7.6	2.4	-0.4	-2.2
Mining support service activities	4.2	10.4	2.5	-9.2	-10.8	6.0	6.4	11.0	1.9	-0.5	-2.2
Food products	2.3	1.3	2.1	-0.9	-0.9	2.2	1.8	-0.2	-0.1	1.6	0.9
Beverages	1.0	3.9	1.3	-2.1	-3.1	-0.7	6.2	-2.7	-0.3	1.6	-0.4
Tobacco products	-5.7	-4.4	1.6	-12.1	-1.2	-5.4	-5.4	-4.5	-5.9	-11.9	-9.7
Textiles	-5.9	-0.8	-1.1	-10.4	-18.0	6.1	-1.8	5.5	0.1	2.8	-0.7
Wearing apparel	-10.3	-0.5	-0.4	-7.8	-13.8	-1.2	-3.3	-6.0	-3.9	-0.5	-1.5
Leather and related products	-9.0	-2.9	-5.7	-8.1	-14.2	1.9	5.4	-4.6	0.6	1.3	-3.5
Wood and wood products (exc. Furniture)	0.1	4.2	1.0	-9.1	-15.1	3.2	3.0	-4.8	-0.9	0.6	1.6
Paper and paper products	-0.2	3.9	2.6	-3.1	-8.7	6.3	-0.6	-1.6	-0.5	0.8	1.0
Printing and reproduction of recorded media	2.3	0.2	0.8	-2.2	-7.8	-0.1	-1.8	-5.9	-3.8	-0.3	-1.2
Coke and refined petroleum products	0.8	-0.6	0.2	0.8	-8.0	-2.0	-1.4	-1.8	-1.8	-0.8	3.1
Chemicals and chemical products	2.3	3.7	3.1	-3.2	-11.9	11.0	2.1	-1.7	-0.4	0.7	0.4
Pharmaceuticals	5.1	6.0	0.4	0.7	3.0	4.7	1.0	-1.1	3.2	8.1	6.1
Rubber and plastic products	0.9	3.8	4.6	-4.5	-13.9	7.4	4.2	-3.3	0.4	3.4	2.6
Other non-metallic mineral products	0.5	4.3	2.0	-6.7	-19.4	1.9	3.4	-8.1	-3.0	2.4	0.4
Basic metals	-0.8	6.4	1.5	-3.5	-27.3	19.1	5.0	-4.6	-1.5	2.4	-0.4
Fabricated metal products (exc. machinery)	1.5	4.8	6.2	-2.9	-22.7	7.1	7.5	-3.3	-0.9	1.6	0.9
Computer, electronic and optical products	2.5	8.8	7.4	0.8	-17.2	7.4	0.3	-2.3	-2.0	2.8	4.6
Electrical equipment	1.0	6.5	4.3	-0.7	-21.0	11.4	4.6	-2.9	-2.1	-0.3	0.3
Machinery and equipment n.e.c.	3.9	8.4	8.4	1.5	-26.8	10.5	11.8	0.6	-3.0	1.0	-1.3
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	1.4	3.3	6.1	-5.9	-25.2	21.7	12.3	-3.1	2.5	6.4	6.3
Other transport equipment	2.3	9.2	5.0	3.8	-5.3	-0.3	4.9	2.8	4.2	0.9	3.2
Furniture	0.9	3.8	3.4	-5.0	-16.6	-0.9	2.1	-5.7	-3.9	2.4	2.9
Other manufacturing	0.6	5.2	1.4	-1.5	-6.9	8.7	3.4	0.3	3.1	5.4	1.9
Repair and installation of machinery and equipment	1.7	8.6	5.1	4.3	-10.3	3.0	4.9	-1.3	0.6	0.8	2.5
Electricity, gas, steam and air conditioning supply	2.1	0.7	-0.7	0.1	-4.2	4.2	-4.2	0.3	-0.7	-4.8	2.4

Size of this preview: 800 x 557 pixels.

Original file (1,124 x 783 pixels, file size: 74 KB, MIME type: image/png)

Kā atspoguļots 2013. gada ES “Ziņojumā par Eiropas konkurētspēju”, iepriekšējo desmit gadu gaitā **Eiropas rūpniecības produkcijas daļa pasaules mērogā ir pakāpeniski samazinājusies**. Ražīguma līmeņa starpība salīdzinājumā ar ASV atkal ir palielinājusies. Pēc zināmas atlabšanas laikposmā no 2009. gada līdz 2011. gadam rūpniecības daļa Eiropas Savienības iekšzemes kopproduktā atkārtoti ir noslīdējusi līdz 15,1 %, kas ir tālu no 2020. gadam izvirzītā 20 % mērķa.

Tālāk analizētas Eiropas mašīnbūves un metālapstrādes nozares galvenās stiprās, vājās puses, kā arī draudi un attīstības iespējas (11.tabula).

11.tabula

Eiropas Mašīnbūves un metālapstrādes nozares SVID analīze

STIPRĀS PUSES	VĀJĀS PUSES
-nozare pārstāvēta gandrīz visās ES valstīs un tajā, galvenokārt, darbojas MVK (izņemot Vāciju), kas var ātri reaģēt uz piegāžu ķēžu klientu mainīgajām prasībām	-daudzie nozarē strādājošie MVK rada „sadrumstālotas nozares tēlu” attiecībā pret piegādātājiem un klientiem
-nozārē ir augsts nodarbinātības līmenis (12% no Eiropas rūpniecībā nodarbinātajiem ir nodarbināti šajā nozarē)	-nozare ir darbietilpīga un, ņemot vērā, ka Eiropas darba spēka izmaksas nevar konkurēt ar Āziju, produkcijas konkurētspēja lielā mērā atkarīga no izejvielu cenām
-nozārē vērojama augstāka pievienotā vērtība, salīdzinot ar citiem ES rūpniecības veidiem	-konkurētspējas nodrošināšanai būtiskas ir enerģijas izmaksas
-nozare nodrošina izejvielu efektīvu pārvēršanu augstas kvalitātes produkcijā	-nozares tēls - metālapstrādes nozare daudziem saistās ar „smagu darbu nepievilcīgā darba vidē”, lai arī šobrīd tas vairāk ir intelektuāls darbs
-nozarei ir būtiska loma piegāžu ķēžu nodrošināšanā	-pētniecība - ilgu laiku Eiropai bija acīmredzams zinātniskais pārkums daudzās tehnoloģijās, tomēr galu galā nozares, kas izmantoja šos pētījumus, bieži vien izvietojās ārpus Eiropas.
-nozārē vērojams izejvielu izmaksu samazinājums	

-viegli pārstrādājama produkcija -globalizācija veicina nozares uzņēmumus ieguldīt inovācijās un specializēties -nozare ražo unikālus, augsti specializētus produktus, ko ir grūti atdarināt -nozārē vērojama pieaugoša darbaspēka produktivitāte	
IESPĒJAS -konkurētspējas paaugstināšana, nodrošinot labāku intelektuālā īpašuma tiesību aizsardzību -energoefektivitātes palielināšana -jauno tehnoloģiju izmantošana inovatīvu produktu radīšanai -sadarbība inovatīvu produktu ražošanai -augošo Ķīnas, Brazīlijas un Indijas tirgus izmantošana – šīs valstis veic lielus ieguldījumus pētniecībā un tehnoloģijā, lai virzītu savu rūpniecību augšup pa vērtību skalu un lēcienveidīgi iekļautos pasaules ekonomikā -vietējo uzņēmumu internacionalizācija -spēja ražot specializētus nišas produktus, izmantojot tehnoloģiskus uzlabojumus -nozares uzņēmumu agrīna iesaistīšanās pētniecības programmās -tehnoloģiju ražošana viedo materiālu izstrādei -nozares digitalizācija	DRAUDI -kvalificēta darbaspēka trūkums nākotnē – studentu samazinājums tehnisko izglītību programmās -grūtības piesaistīt līdzekļus - nozarē pārsvarā strādā MVK, kas nevar nodrošināt pietiekamas garantijas bankām -konkurence ar Āzijas reģiona valstīm, kuru priekšrocības ir zemākas izmaksas, jo īpaši darbaspēka izmaksas, un arvien pieaugošie produkcijas ražošanas apjomi -Eiropā ražotās produkcijas patēriņa samazinājums, īpaši, automašīnu industrijā -krīze, kas varētu samazināt industriālo pieprasījumu -<i>know-how</i> un intelektuālā īpašuma tiesību nepietiekama aizsardzība -starptautiskā konkurence - pēdējos gados ieguldījumi nozarē Eiropā bijuši mazāki nekā citos pasaules reģionos, kas nozīmē vērtību ķēžu bīstamu pārvietošanos projām no Eiropas

Analizējot nozares attīstības tendences, būtiski ir izpētīt **metāla cenu dinamiku** pēdējo gadu laikā. Attēlā redzams, ka metālu cenas kopš 2011. gada samazinājušās gandrīz par pusi - 44% (26.att.).

26.attēls

**Metālu groza cena,
2003.-2015.gads (GSCI indekss, 2005=100)⁶⁰**

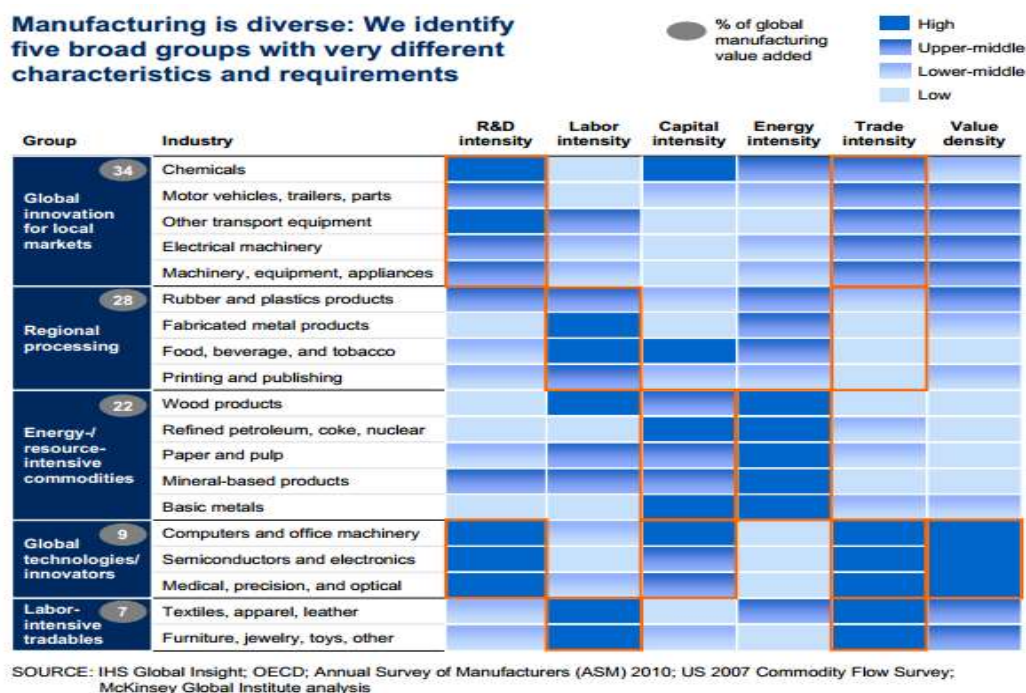
⁶⁰ <https://www.ingcb.com/media/1445836/ing-metals-a-dangerous-complacency-november-2015.pdf>



Laikā, kad metālu cenas bija augstas, tika būtiski palielināta rūdas ieguve (radot izejvielu pārprodukciju), turklāt valstis samazināja tirdzniecības ierobežojumus. Tomēr izaugsmes tempi un pieprasījuma pieaugums pēc gala produkcijas standarta produktu segmentos bija mazāks kā prognozēts, tādējādi pieprasījums pēc metāla turpināja samazināties un attiecīgi samazinājās arī metāla cenas.

Būtiski norādīt, ka metāla cenas samazinās kopš 2011. gada, tādējādi var secināt, ka šī situācija nav radusies tikai **īslaicīga pieprasījuma un piedāvājuma izmaiņu rezultātā, bet tā ir stabila tendence, kas jāņem vērā, plānojot tālāko nozares attīstību un pieprasījuma prognozes.** Stagnējoša tirgus apstākļos saasinās konkurence un ražotājiem ir jāmeklē iespējas, kā radīt arvien jaunas konkurētspējīgās priekšrocības savai produkcijai.

OECD pētījumā secināts, ka mašīnbūves nozarei ir raksturīga **augsta pētniecības un attīstības (R&D) intensitāte**, tādējādi nozares **attīstība lielā mērā ir atkarīga no inovāciju ieviešanas** (27. att.).

Rūpniecības veidi un to raksturiezīmes⁶¹

Apkopojot augstāk minēto, var secināt, ka mašīnbūves un metālapstrādes nozari, salīdzinot ar citām nozarēm, nākotnē būtiski ietekmēs globalizācijas un tehnoloģiskais progress un tās tālāko izaugsmi un attīstību lielā mērā nodrošinās tās spēja izstrādāt un komercializēt inovatīvus starpnozaru produktus.

1.5. Komersantu iespējas attīstīt konkurētspējas nišas

Pētījumā “Study on Competitiveness of the European Machine Tool Industry” norādīts, ka Mašīnbūves tirgus ir sadalāms divos segmentos: zemu izmaksu standarta iekārtas (*low-cost, high-volume machine tools*) un specifiskas, ekskluzīvas iekārtas (*high-end, customized machine tools*).

Galvenās nozares komersantu iespējas attīstīt konkurētspējas nišas ir **specifisko, ekskluzīvo iekārtu segmentā**, ražojot tādas iekārtas, kas procesus veic ātrāk, izmantojot mazāk resursus (piemēram, *net, near-net* tehnoloģijas), tehnoloģijas jaunu materiālu ražošanai, augstas precizitātes iekārtas, produktīvas iekārtas, iekārtas ar augstu automatizācijas līmeni (jo īpaši darba spēka resursu ietilpīgu nozaru vajadzībām), iekārtas, kurās ir uzlaboti drošības un ergonomiskie aspekti, ražošanu, u.tml.

Kā jau minēts iepriekš, nākotnē būtiska nozīme būs nozares spējai reaģēt uz arvien mainīgajām citu nozaru prasībām pēc jaunām iekārtām, izstrādājot pilnīgi jaunus, konkrētu nozaru specifiskajām vajadzībām pielāgotus inovatīvus produktus/tehnoloģijas. Piemēram, nozarei ir plašas iespējas ražot jaunas tehnoloģijas

⁶¹ <http://www.nist.gov/mep/data/upload/Manufacturing-the-Future.pdf>

transporta nozarei, jo nozare pieprasa jaunus risinājumus ES normatīvu prasību izpildei, attīstās nepieciešamība pēc vieglākiem, izturīgākiem materiāliem, videi draudzīgākiem transportlīdzekļiem, risinājumiem elektrifikācijai utt.

Konkurētspēju nodrošinās arī spēja ražot tehnoloģijas, kas spēj nodrošināt vairākus produkta dzīves cikla posmus, tādējādi samazinot atkarību no apakšpiegādātājiem, piemēram, papildinot savu iekārtu ar kvalitātes kontroles funkciju.

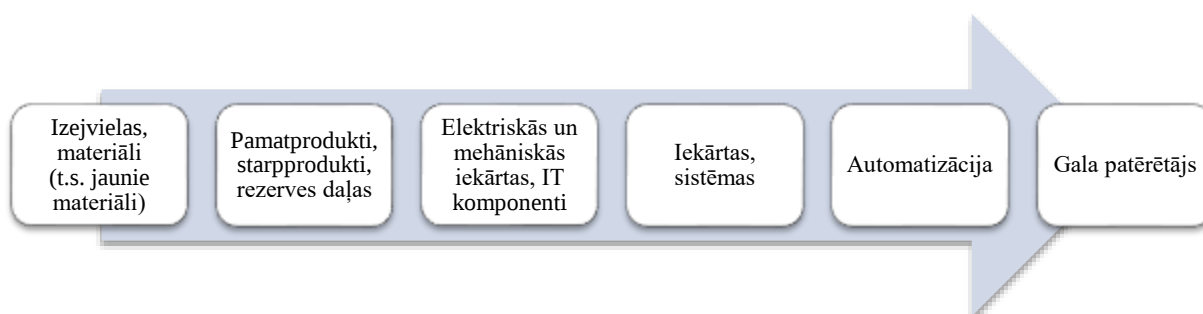
Būtiska nozīme būs arī nozares spēja paaugstināt ražotās produkcijas pievienoto vērtību, piemēram, izmantojot augstas pievienotās vērtības komponentes, kuru ražošanā izmantoti jaunie materiāli un inovatīvas tehnoloģijas.

1.6. Saistītās nozares un jomas (piegāžu ķēžu analīze)

Mašīnbūves nozares piegādes ķēdes pirmais posms ir **materiālu ražotāji un piegādātāji, kā arī uzņēmumi, kas ražo pamatproduktus, nepabeigtos produktus un rezerves daļas** (28.att.).

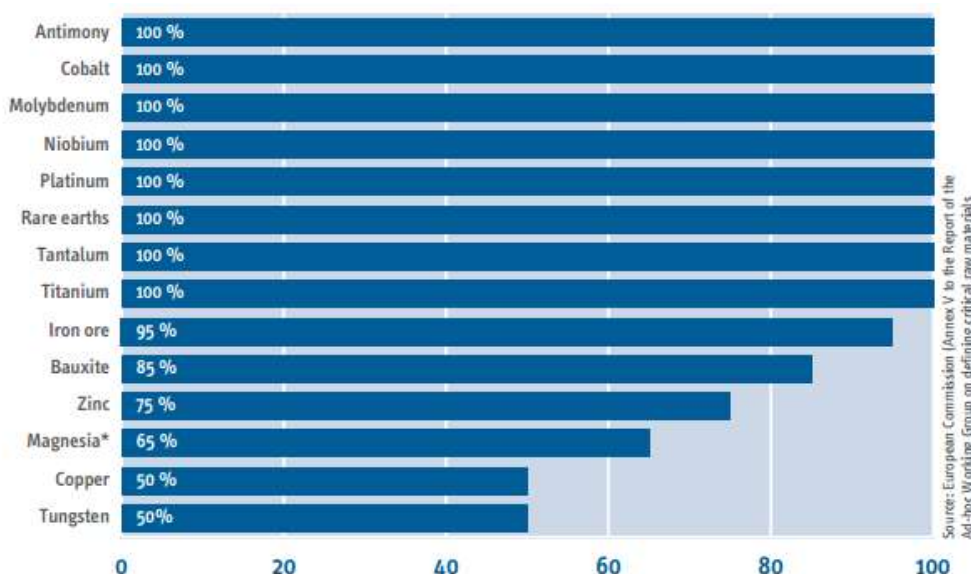
28. attēls

Piegāžu ķēde mašīnbūves un inženiersistēmu nozarē



Jau vēsturiski svarīgas mašīnbūves ražotāju saistītās nozares ir tērauda, dzelzs un citu materiālu ražotāji. Būtiski atzīmēt, ka Eiropa ir lielā mērā atkarīga no daudzu izejmateriālu importa (29. att.), pieaug globālais pieprasījums pēc izejvielām un trešās valstis veic dažādas iniciatīvas, kas vērstas uz izejvielu eksporta ierobežošanu. Šajos apstākļos uzņēmumiem aktīvi jāmeklē dažādi aizstājmateriāli, kas spētu nodrošināt atbilstošu veikspēju.

ES atkarība no izejmateriālu importa (daži izejmateriāli piemēri)⁶²



Šajā piegādes ķēdes posmā šobrīd vērojama tendence individuālām, pielāgotām piegādēm, lai samazinātu iekārtu ražotāju darba apjomu, piemēram, iepērkot lējumus un metinātās daļas no metālapstrādes nozares uzņēmumiem. Mašīnbūves uzņēmumi un inženiersistēmu ražotāji cenšas samazināt to apakšuzņēmēju skaitu, kas piegādā starpproduktus, rezerves daļas, detaļas, lai samazinātu darījumu izmaksas.

Nākamie piegādes ķēdes elementi ir **uzņēmumi, kas ražo elektriskās, mehāniskās iekārtas un IT risinājumus**. Elektrotehniskās rūpniecības nozare nodrošina elektromehāniskās komponentes un progress šajā nozarē ļauj ražot efektīvākas iekārtas un samazināt kustīgo daļu skaitu. Šobrīd pasaulē vērojama tendence palielināties sadarbībai starp iekārtu ražotājiem un elektronikas ražotājiem, nodrošinot kopīgu ražošanu un inženieriju⁶³. Kā jau aprakstīts iepriekš, IT nozare nodrošina programmatūras, iekārtu savienošanu tīmeklī, datu analīzi u.c.

Pēdējais posms pirms produkcijas nonākšanas pie gala patērētāja ir **automatizēto risinājumu** nodrošināšana.

Izvēlēta nozare ir stratēģiska augstas pievienotās vērtības nozare, kas apgādā visas pārējās nozares ar mašīnām, ražošanas sistēmām, sastāvdaļām un saistītajiem pakalpojumiem, kā arī ar minētajām nozarēm vajadzīgajām tehnoloģijām un zināšanām, nozares produkcijas **gala patērētāji** ir visdažādākās nozares, piemēram, lauksaimniecība, zvejniecība, kalnrūpniecība, celtniecība, transports, kokapstrāde, ķīmiskā un tekstila rūpniecība un citas.

⁶² <https://www.ingcb.com/media/1445836/ing-metals-a-dangerous-complacency-november-2015.pdf>

⁶³ Turpat

Kā jau minēts iepriekš, oriģinālo iekārtu ražotāji (*original equipment manufacturers*) aizvien vairāk atvērs savas piegāžu ķēdes vērtību ķēdes partneriem, radot apvienotas biznesa struktūras, kas savos ietvaros spēs ražot produkciju ar augstāku pievienoto vērtību.

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

Eiropas rūpniecības politikas dokumentos noteikti vairāki Eiropas rūpniecības attīstības virzieni, kas tiešā mērā ietekmēs tehnoloģiju un inženiersistēmu tirgus attīstību. Proti, “Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai – Spēcīgāka Eiropas rūpniecība izaugsmei un ekonomikas atveseļošanai – Atjaunināts paziņojums par rūpniecības politiku” noteikti šādi virzieni (12.tab.)⁶⁴:

12.tabula

Rūpniecības attīstības virzieni

Nr. pk.	Attīstības virziens	Apraksts	Tirgus apjomu prognozes
1.	Progresīvas “tīras” ražošanas tehnoloģijas	Nodrošina “tīru” ražošanu, piemēram, dod iespēju ražot daudz mazākos daudzumos nekā pašlaik ir ekonomiski izdevīgi, izmanto ļoti energoefektīvus un materiālu ziņā efektīvus procesus, lieto atjaunojamās un pārstrādātas izejvielas, un arvien vairāk pārņem ilgtspējīgas uzņēmējdarbības modeļus, piemēram, industriālo simbiozi materiālu un pārpalikušā siltuma un enerģijas izmantošanai.	Saskaņā ar aplēsēm noiets pasaules tirgū līdz 2020. gadam divkārsosies līdz vairāk nekā EUR 750 miljardiem.
2.	Globālais svarīgo pamattehnoloģiju (KET) tirgus	Aptver mikroelektroniku un nanoelektroniku, uzlabotos materiālus, rūpniecisko biotehnoloģiju, fotoniku, nanotehnoloģiju un uzlabotas ražošanas tehnoloģijas	Saskaņā ar aplēsēm līdz 2015. gadam pieaugs par vairāk nekā 50 % no EUR 646 miljardiem līdz vairāk nekā EUR 1 triljonam

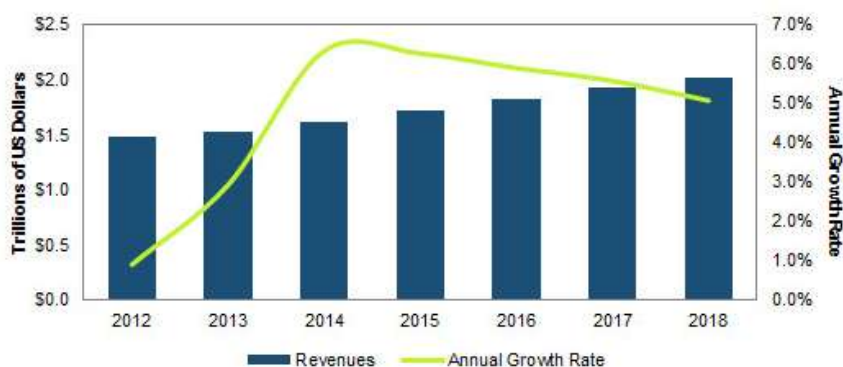
⁶⁴ <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=LV&f=ST%2015168%202012%20INIT>

3.	Bioproduktu tirgi	Ražošanā izmanto atjaunojamus resursus vai pielieto bioražošanas procesus. Bioprodukti piedāvā vairākas priekšrocības rūpniecības konkurētspējas un vides aizsardzības ziņā. Salīdzinājumā ar ražošanas procesiem, kuros izmanto fosilo kurināmo, vairums bioražošanas procesu patērē mazāk enerģijas, emitē mazāk oglekļa dioksīda un gaistošo organisko savienojumu un rada mazāk toksisko atkritumu.	Līdz 2020. gadam ir plānots ES ķīmisko bioproduktu, tai skaitā bioplastmasas, biosmērvielu, biošķīdinātāju, virsmaktīvo aģentu un ķīmisko izejvielu, ražošanas apjoma pieaugums par 5,3 % gadā, kā rezultātā tirgus vērtība būs EUR 40 miljardi
4.	Ilgspējīga rūpniecības politika, būvniecība un izejvielas	Būvniecības nozares konkurētspēju veicinās izmaksu samazināšana, energoefektivitātes un resursu efektīvas izmantošanas palielināšana, kā arī atkritumu samazināšana.	Tiek lēsts, ka to vērtība līdz 2020. gadam būs apmēram EUR 25 līdz 35 miljardi gadā.
5.	“Tīri” transportlīdzekļi un kuģi	Transportlīdzekļi ar alternatīvu spēka piedziņu un/vai tādi transportlīdzekļi, kuros izmanto alternatīvu degvielu. Arī transportlīdzekļi ar iekšdedzes dzinējiem kļūs aizvien vairāk elektrificēti.	Tiek prognozēts, ka līdz 2020. gadam aptuveni 7 % no tirgus veidos pie elektrotīkla pieslēdzami (plug-in) elektriskie transportlīdzekļi un hibrīdtransportlīdzekļi.
6.	Viedie tīkli	Lai integrēt atjaunojamus enerģijas avotus elektrības sistēmā, palielinātu energoefektivitāti un veicinātu jaunu pieprasījumu, piemēram, pēc elektriskajiem transportlīdzekļiem, ir nepieciešama piemērota infrastruktūra (tostarp viedie tīkli, uzglabāšanas un balansēšanas jaudu risinājumi).	Kopumā līdz 2020. gadam ES šajos tīklos būs jāiegulda aptuveni EUR 60 miljardi, un šie ieguldījumi līdz 2035. gadam pieaugs līdz aptuveni EUR 480 miljardiem.

Perspektīvākie segmenti mašīnbūves un metālapstrādes nozares produkcijai. IHS eksperti prognozē, ka izvēlētās viedās specializācijas apakšjomas modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas, tai skaitā mašīnbūves un metālapstrādes izaugsmi turpmāk veicinās **augstais pieprasījums pēc dažāda veida iekārtām dažādos rūpniecības sektoros.**⁶⁵ Lai arī pieauguma tempi nedaudz samazināsies, nākotnē būs novērojama stabila nozares izaugsme (30. att.).

⁶⁵<http://press.ihs.com/press-release/design-supply-chain/rise-machines-industrial-machinery-market-growth-double-2014>

**Pasaules mašīnbūves un inženiersistēmu nozares
izaugsmes prognozes līdz 2018. gadam, triljoni ASV dolāri⁶⁶**



Source: IHS, April 2014

Tiek prognozēts, ka, uzlabojoties ekonomiskajiem apstākļiem pasaulē, pieprasījums pēc dažādām mašīnām/iekārtām tādos sektoros kā lauksaimniecība, iepakošana, materiālu apstrāde 2014. gadā palielinās nozares ieņēmumus līdz 1,6 triljoniem ASV dolāru (+ 6.3% salīdzinot ar 2013. gadu). 2018. gadā nozarē tiek prognozēts 2 triljonus ASV dolāru liels apgrozījums, saglabājot salīdzinoši augstu pieauguma līmeni (5-6%).

Šādas pieauguma prognozes pamatā ir vairāki faktori:

1. pieaugot pieprasījumam pēc dažādām mašīnām, pieaugs pieprasījums **pēc mašīnu iekārtām un atbilstošas robotikas, kā arī pēc gumijas un plastmasas detaļām;**
2. pieaugot vispārējam labklājības līmenim, pieaugs sabiedrības izdevumi pārtikas iegādei, tādējādi tiek prognozēts pieprasījuma pieaugums pēc **pārtikas ražošanas un iepakšanas iekārtām;**
3. pieaugošais tehnoloģisko produktu pieprasījums **veicinās pieprasījumu pēc robotikas, pusvadītāju iekārtu, kalnrūpniecības, naftas un gāzes iekārtām;**
4. pieaugošais pieprasījums pēc mājokļiem, to infrastruktūras, komercbūvēm veicinās pieprasījumu **pēc būvniecības tehnikas un aprīkojuma;**
5. „zaļā dzīvesveida” turpmākā attīstība sekmēs pieprasījumu **pēc vēja turbīnām, „videi draudzīgāka” transporta utt.**

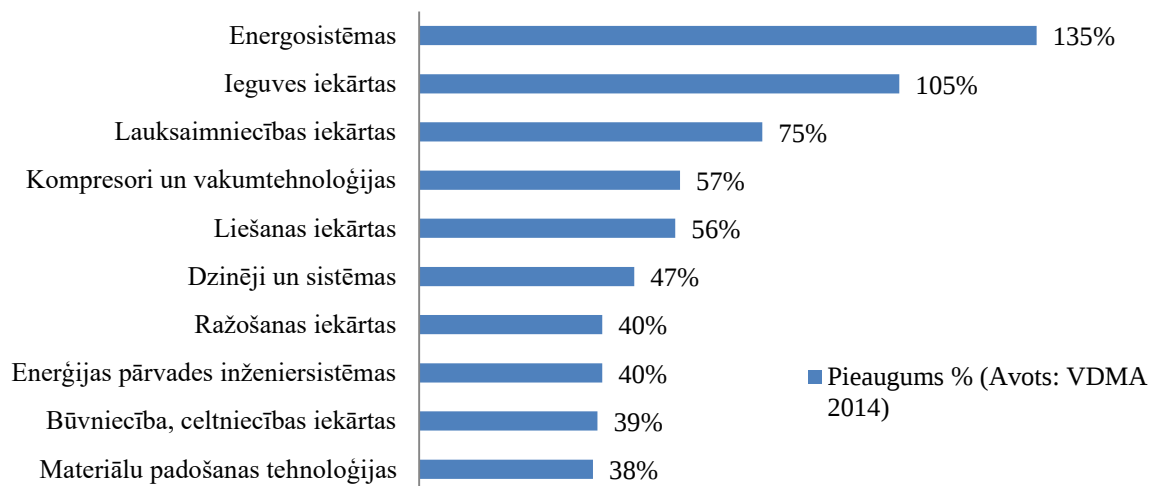
Saskaņā ar Vācijas, kas ir viens no nozīmīgākajiem nozares ražotājiem, mašīnbūves nozares datiem lielāko pieprasījuma pieaugumu pēc nozares produkcijas laikā no 2003. līdz 2013. gadam nodrošinājušas energosistēmas, kalnrūpniecības iekārtas, lauksaimniecības mašīnas un iekārtas, vakuuma tehnoloģijas, dzinēji, lietuvju iekārtas,

⁶⁶ Turpat

iekārtas celtniecībai, darbagaldi, enerģijas pārveidošanas inženierija, kā arī materiālu apstrādes tehnoloģijas (31. att.).

31.attēls

Tirgus pieaugums visstraujāk augošajos mašīnbūves un inženiersistēmu apakšsektoros, 2003.-2013. gads



Vācija prognozē, ka nākotnē nozarē pieprasījumu nodrošinās **automobiļu ražotāji**, kas nepārtraukti investē produkcijas modernizācijā un jaunās tehnoloģijās, **elektronikas industrija**, kas investē ražošanas procesu automatizācijas risinājumu izstrādāšanā un **IKT nozare**, kas turpinās attīstīt lietu internetu un viedo kontroles sistēmu automatizēšanu un elektrifikāciju utt. Gala patērētāji šajās nozarēs pieprasa arvien specifiskākus produktus, kas savukārt ir pamats pieprasījumam pēc speciālām mašīnām un iekārtām, ko var piedāvāt nozare.

Piemēram, pārtikas nozarē pieprasījumu pēc automatizētām iekārtām nosaka darbaspēka izmaksu lielais īpatsvars produkcijas ražošanas izmaksās (vairāk kā 50% cenas sastāda darba spēka izmaksas). Lai nozare spētu samazināt ražošanas izmaksas, nodrošināt produkcijas kvalitāti un veicināt produktivitāti, arvien lielāka nozīme būs dažādām automatizēšanas tehnoloģijām. Šo tehnoloģiju izmantošanu nosaka arī tas, ka pārtikas ražošanā jāveic daudzas, ātras, monotonas, atkārtotojas darbības, kuras veicot cilvēkresurss var pieļaut kļūdas un tas savukārt būtiski ietekmē produkcijas kvalitāti.

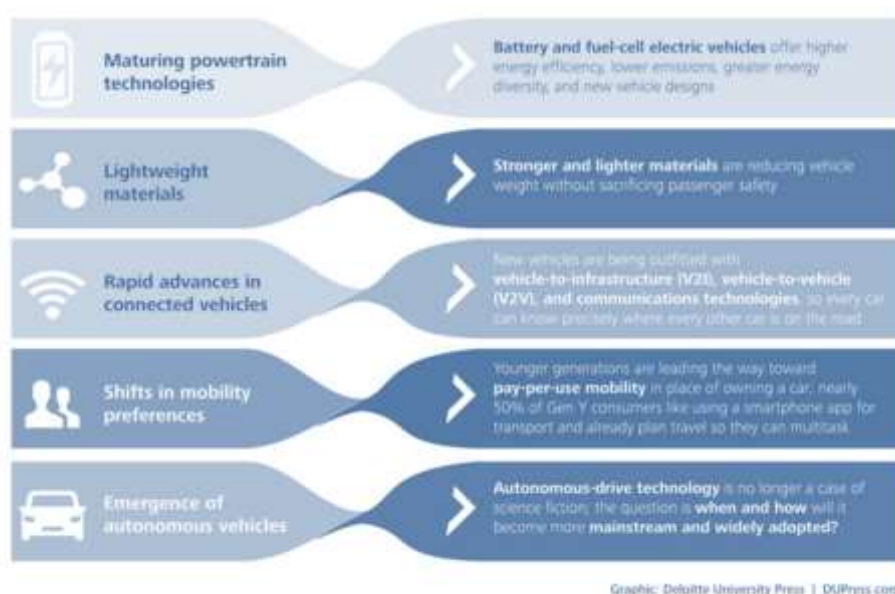
Pētījumā “Robotics and Automation in the Food Industry: Current and Future Technologies” norādīts, ka pārtikas nozarē tiks pieprasītas mašīnas redzes (*machine vision*) tehnoloģijas, roboti, sensoru tehnoloģijas automatizētas pārtikas ražošanas kontrolei, optiskie sensori automatizētai kvalitātes un drošības pārbaudei, SCADA un līdzīgas sistēmas procesu automatizēšanai, satvērējtehnoloģijas (*gripper*) robotu kontrolei, bezvadu sensoru tīkli (WSNs), inteliģentas kvalitātes kontroles sistēmas, kas

balstītas uz *fuzzy* loģiku u.c. automatizētas tehnoloģijas dažādu pārtikas ražošanas un iepakojšanas procesu nodrošināšanai.⁶⁷

Savukārt transporta nozare pieprasīs tehnoloģijas, lai nodrošinātu transportlīdzekļu efektivitātes paaugstināšanu, izmantojot jauna veida dzinējus, materiālus un konstrukcijas, tīrāku energoresursu izmantošanu, lietojot jaunus degvielas veidus un vilces sistēmas, labāku tīkla izmantošanu un ekspluatācijas drošības paaugstināšanu, izmantojot informācijas un sakaru sistēmas. Galvenie virzieni, kurā attīstīsies transporta nozare ir saistīti ar izturīgāku un vieglāku materiālu izmantošanu, transportlīdzekļu savstarpējo “saziņu” (*connected vehicles*) u.c. (32.att.).

32.attēls

Transporta nozares attīstības tendences⁶⁸



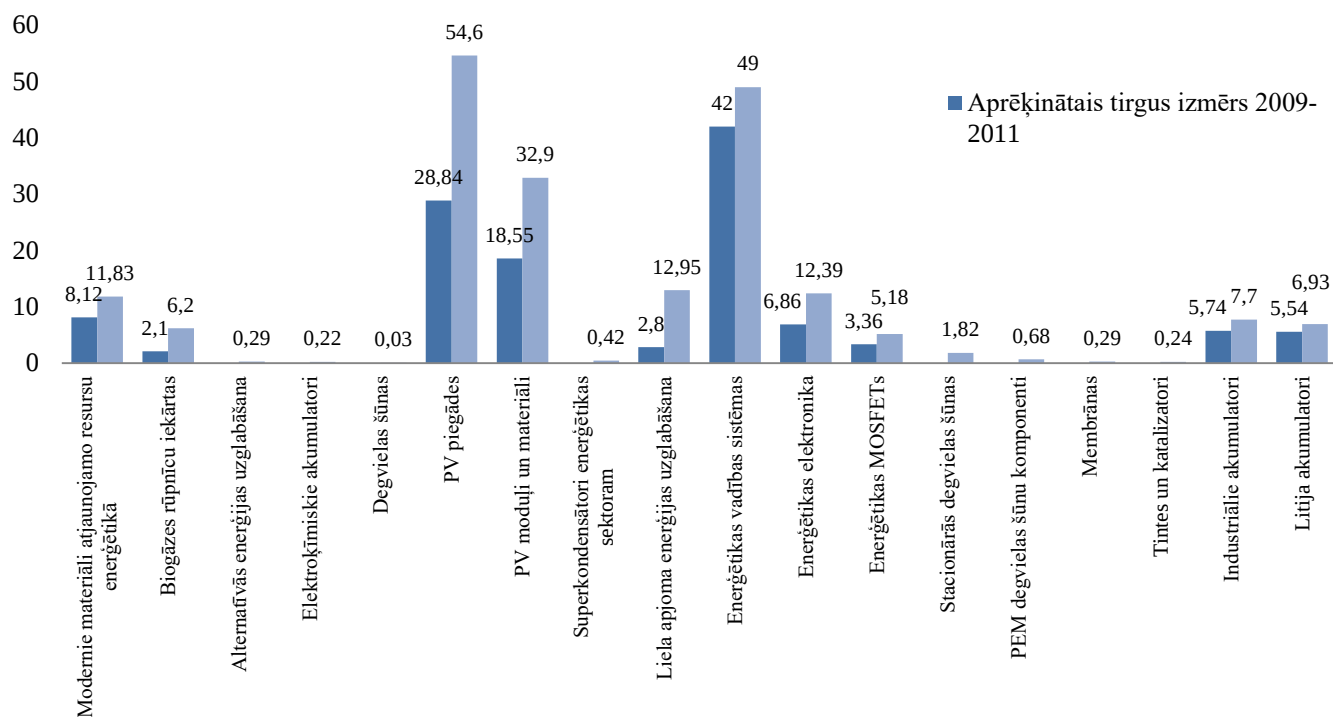
Kā jau minēts iepriekš, nozares attīstības tendences saistītas ar tehnoloģijām viedo materiālu ražošanai. Zemāk analizēti perspektīvākie tirgus segmenti enerģijas, IKT un transporta nozarē. **Enerģijas jomā** īpaši augsts pieprasījums būs pēc tehnoloģijām enerģijas vadības sistēmu, fotoenerģijas sistēmu (*PV shipments*), fotoenerģijas moduļu materiālu (*PV modules materials*), lietderīgās enerģijas uzglabāšanas sistēmu (*utility scale energy storage*), ietilpīgu un inteliģentu bateriju (*large and advanced bateres*), litija bateriju u.c. ražošanai 33.att.).

⁶⁷<https://books.google.lv/books?id=Zo5wAgAAQBAJ&pg=PA107&lpg=PA107&dq=food+industry+automation+vision&source=bl&ots=N1nyVJDalA&sig=9zu2fjrv4XNzoAFFvb4hFV-qMPs&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwj7rI74oqXMAhVBAPoKHZ26AFQQ6AEIUTAG#v=onepage&q=food%20industry%20automation%20vision&f=false>

⁶⁸ “Future of mobility. How Transportation Technology and Social Trends are Creating a New Business Ecosystem”

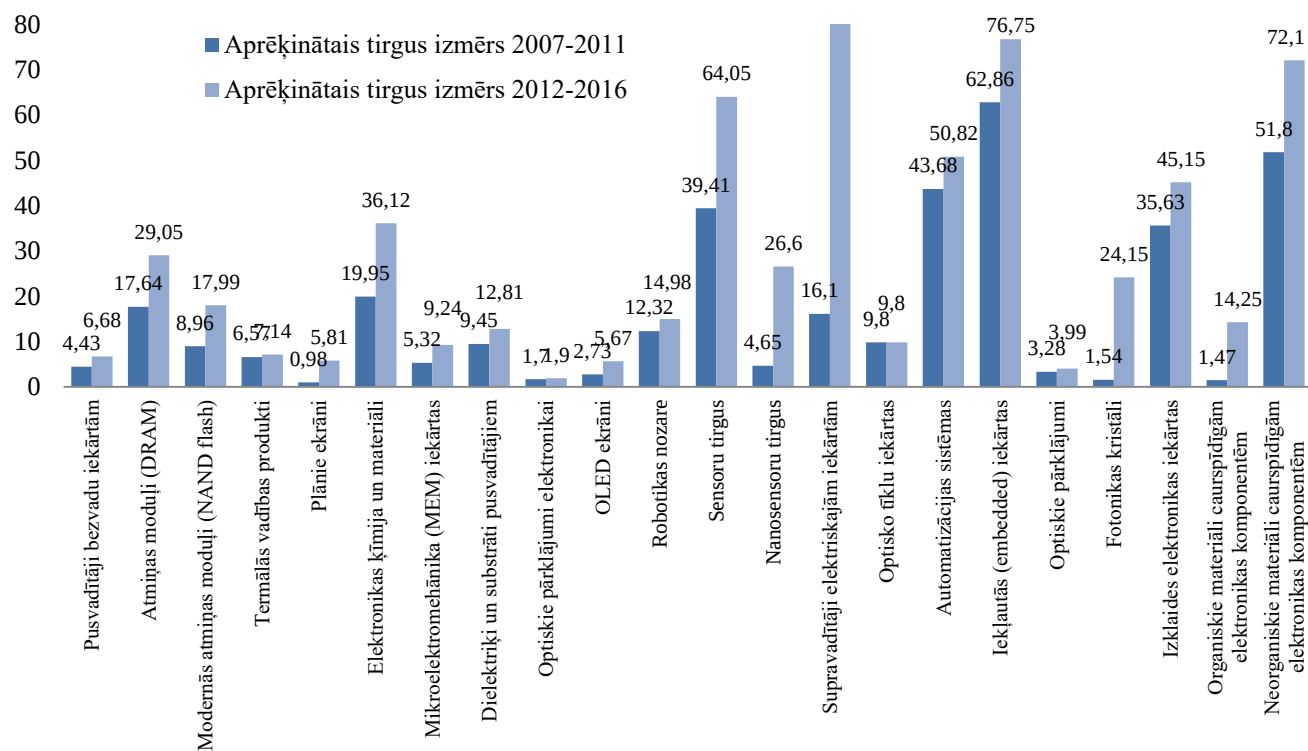
Materiālu ražošanas tehnoloģiju, tai skaitā viedo materiālu pieprasījums enerģijas nozarē, 2009.-2011. gads, 2013.-2016. gads

Avots: BBC Reaserch estimates



IKT nozarē pieprasījums būs pēc tehnoloģijām sensoru, automatizētu sistēmu, supravadītāju iekārtu (*superconducting equipment*), integrēto iekārtu (*embedded hardware*), nanosensoru un mikroelektrotehnikas ražošanai u.c. (34. att.)

**Materiālu ražošanas tehnoloģiju, tai skaitā viedo materiālu pieprasījums IKT
nozārē,
2009.-2011. gads, 2013.-2016. gads**

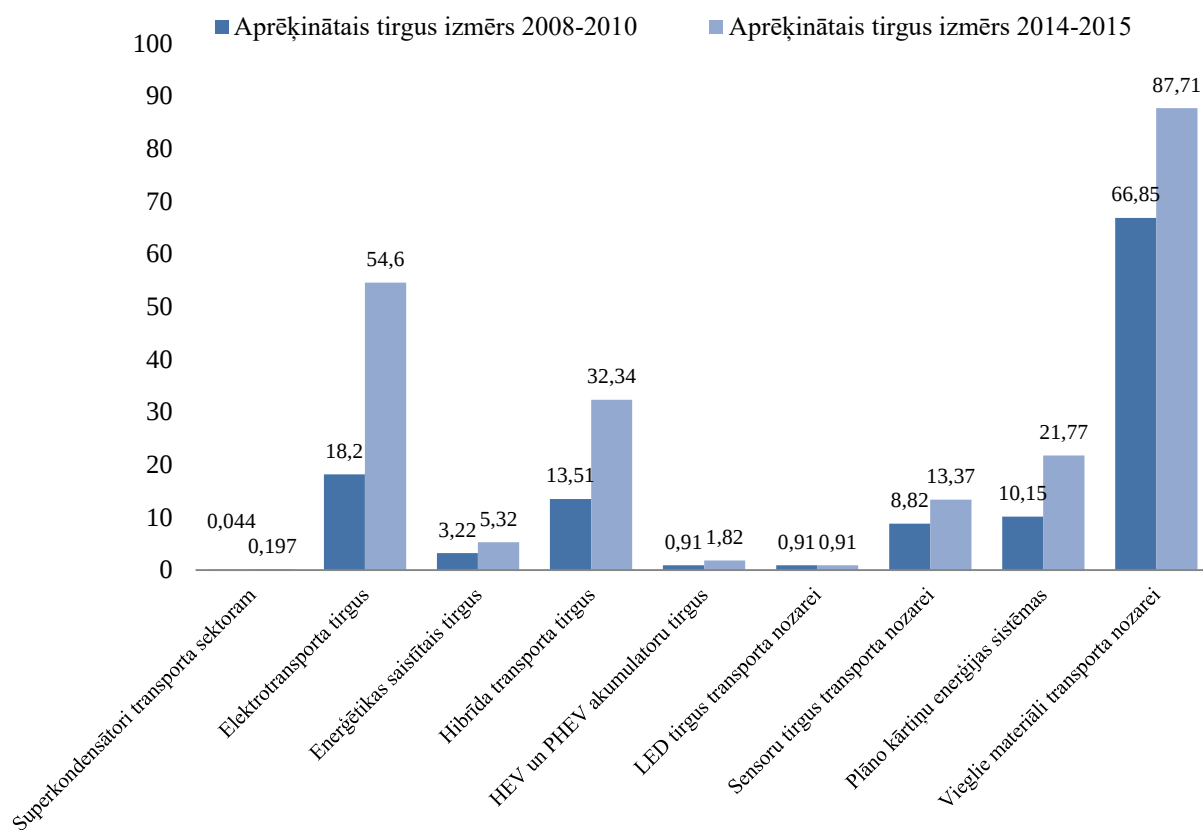


Avots: BBC Reaserch estimates

Viedo materiālu tirgus prognozes **transporta nozarē** norāda, ka lielākais pieprasījums būs pēc tehnoloģijām īpaši vieglu un izturīgu materiālu ražošanai mašīnbūvei, kā arī materiālu ražošanai elektrisko automobiļu būvei (35.att.).⁶⁹

⁶⁹ http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/technology-market-perspective_en.pdf

**Materiālu ražošanas tehnoloģiju, tai skaitā viedo materiālu pieprasījums
transporta nozarē, 2008.-2010. gads, 2014.-2015. gads, miljardi euro**



Avots: BBC Reaserch estimates

2. PĒTNIECĪBAS UN JAUNU PRODUKTU ATTĪSTĪBAS VIRZIENI

Mašīnbūves kompetences centrs attīstīs šādus pētniecības virzienus:

1. Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas

Attīstoties elektronikai, MEM sistēmām un pēdējos gados arī IoT risinājumiem, automatizācijas tehnoloģijas ir ieguvušas jaunu perspektīvu. Kā rāda analīze, galvenie virzieni ir saistīti ar autonomām tehnoloģijām, mašīnu spēju mācīties, pūļa robotu sistēmām, ko nodrošina moderno sensoru attīstība un skaitļošanas jaudas pieaugums. Attiecīgi automatizācijas iespējas paveras gandrīz visās iekārtu ražošanas nozarēs, sākot no enerģētikas un beidzot ar pārtikas rūpniecību. Tā kā šie risinājumi spēj nodrošināt būtisku produktivitātes kāpumu, energoresursu izmantošanas samazinājumu un jaunas kvalitātes kontroles iespējas ražošanā, to pieprasījums tirgū dominēs turpmākos gadus. Veicot analīzi, ir secināts, ka pētniecības virziena zinātniskie partneri spēs nodrošināt atbilstošu kapacitāti virziena pētījumiem.

Nav šaubu, ka mehānisko un digitālo tehnoloģiju apvienošana ar mākslīgā intelekta, datu analīzes un kognitīvo tehnoloģiju attīstību, novedīs pie tādu globālu sistēmu izveides, kas rada dramatiskus efektivitātes ieguvumus un ļauj uzņēmumiem pieņemt vairāk informētus un integrētus lēmumus. Šobrīd pietiekami daudzi nozares ražotāji vēl nav pietiekami izpētījuši kā attīstīt "Industry 4.0" virzienā. Saskaņā ar GLOBE NEWSWIRE ziņojumu, globālais "Industry 4.0" tirgus tika novērtēts aptuveni 66,10 miljardu ASV dolāru apmērā 2017.gadā un sagaidāms, ka tas sasniegs aptuveni 155,30 miljardus ASV dolāru līdz 2024. gadam, pieaugot vidēji par 14,9% laika periodā no 2018. līdz 2024. gadam. Uzņēmums Accenture pirms dažiem gadiem veica globālu pētījumu «Machine dreams: Making the Most of the Connected Industrial Workforce» (https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/PDF-13/Accenture-Connected-Industrial-Workforce-Research), kurš balstās uz 5120 intervijām ar uzņēmumu vadītājiem Eiropā, Āzijā un ASV. Tas atklāj, ka globālo ražotāju darbā arvien vairāk tiek integrēti mašīnmācīšanās algoritmi, veidojot vienotu industriālo darbaspēku – noteiktu darba organizāciju, kurā cilvēku darbu atvieglo un atbalsta pašmācošās iekārtas. Apvienojot tās ar mobilajām (IoT, nākotnē - 5G) un drošības tehnoloģijām, tiek būtiski izlabots darbinieku veikums un efektivitāte. Vadošie ražotāji šobrīd iegulda rekordinvestīcijas automātikā un mākslīgā intelekta tehnoloģijās, kas uzlabo viņu konkurenci tirgū. Pētījumā redzams, ka nozares līderi investē divreiz vairāk līdzekļu nekā tie, kas raksturo savus uzņēmumus kā sekotājus.

Lielākā daļa pētījuma respondentu (85%) no nākotnes risinājumiem paredz pārorientēšanos no cilvēka uz cilvēka-mašīnas sadarbības ražošanas procesiem. Tajos tiks veidots darbs ar cilvēkvadāmām (cilvēkintegrētām – piemēram, cilvēks uzvelk robota roku) un programmavadāmām (autonomām) ierīcēm. Cits piemērs ir autonomās vadības ierīces – mobilie roboti, kas pārvieto materiālus ražošanas procesā, objektā vai noliktavā. Šādu risinājumu izstrāde jau šobrīd aizņem pusi no investīcijām, un paredzamā nākotnē tās turpinās pieaugt. Nozares līderi plāno palielināt ieguldījumus

arī sadarbības robotu (cobots) iegādē un paplašinātās realitātes ierīcēs, ieskaitot viedās brilles un ķiveres.

Šis atziņas viennozīmīgi rāda, ka Latvijas nozares ražotājiem, lai vismaz saglabātu konkurētspēju eksporta tirgos ir būtiski jāpalielina investīcijas automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģiju attīstībā, lai spētu izdzīvot mūsdienu globālajā tirgū.

Kā atsevišķu dzinējspēki mašīnbūves un automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģiju attīstībā ar jāuzsver 5G mobilo sakaru tīkla attīstība tuvākajos gados. 5G tehnoloģijas nodrošinās tīkla īpašības, kas šobrīd nav pieejamais ražošanai un pavērs iespējas kardināli mainīt ražošanas modeļus. Lai nodrošinātu to, ir nepieciešami zema latentuma un augstas uzticamības datu pārraide, kas spēj reālajā laikā nodrošināt datu apjomu pārraidi, kas ir nepieciešama pašmācošo sistēmu, attālinātas vadības un ģeogrāfiski izklīdētu risinājumu ieviešanai. Mobilā 5G tehnoloģija nodrošinās lielāku elastību, zemākas izmaksas un īsākus ražošanas ciklu rekonfigurācijas, izkārtojuma un produktu klāsta izmaiņu laikus. Identificētās ražošanas pielietojuma kategorijas, kuras pavērs 5G, ietver rūpnieciskās kontroles un automatizācijas sistēmas, plānošanas un projektēšanas sistēmas un lauka ierīces.

Papildus izaicinājumus radīs prasības attiecībā uz kiberdrošību, jo būtiski pieaugs ārējo un izklīdēto IT sistēmu, kā arī datu pārraides savienojumu loma ražošanā. Sistēmu izstrādē būs nepieciešama atšķirīga pieeja, jo, piemēram, programmatūras atjauninājums, kurus informācijas tehnoloģiju pasaulē izlaiž šobrīd drošības nolūkos, nav iespējams tik viegli izmantot ražošanas vidē, ņemot vērā ražošanas procesa prioritāti (nepārtrauktību).

2. Materiālu ražošanas tehnoloģijas

Tehnoloģiskais progress aviācijā, robotikā un automatizācijā ir radījis papildus spiedienu uz ražotājiem izstrādāt arvien jaunus un uzlabotus materiālus. Analīze rāda pakāpenisku metāla izmantošanas samazinājumu kopš pagājušā gadsimta sešdesmitajiem gadiem, pieaugot kompozītu, polimēru un moderno keramisko materiālu izmantošanai. Tas nodrošina produktus ar uzlabotu veiktspēju, termoizturību, UV izturību, ilgāku dzīves ciklu un labāku energoefektivitāti. Nozares zinātniskie partneri ar labiem rezultātiem piedalās starptautiskās iniciatīvās šajā jomā (Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts, Rīgas Tehniskās universitātes Biomateriālu un biomehānikas institūts, Rīgas Tehniskās universitātes Materiālu un konstrukciju institūts), tādējādi spēj nodrošināt savu ieguldījumu materiālu tehnoloģiju komercializācijā, kas rada kopā nepieciešamos priekšnosacījumus virziena potenciālam. Saskaņā ar Transparency Market Research ziņojumu, globālās jauno (advanced-) materiālu tirgus 2015. gadā tika novērtēts 42,76 miljardu ASV dolāru apmērā, un tiek prognozēts, ka līdz 2024. gadam sasniegs 102,48 miljardus ASV dolāru, kas nozīmē vidējo pieaugumu 10,4% šajā laikā periodā (2015.-2024.).

Atsevišķi šeit būtu jāizdala viedie materiāli – tie ir materiāli, kuru struktūrā ir objekti, kas reaģē uz apkārtējās vides signāliem, mainot kādu no savām īpašībām. Šādi materiāli tiek veidoti tā, lai tie selektīvi reaģējot uz noteiktu signāla veidu mainītu savu struktūru, vai pārveidotu enerģiju no viena veida otrā. Saskaņā ar Grand View Research, Inc ziņojumu, globālais viedo materiālu tirgus apjoms līdz 2025. gadam sasniegs 98,2 miljardus ASV dolāru. Jau šobrīd plašas pētniecības un inovācijas aktivitātes ir paplašinājušas viedo materiālu rūpnieciskos pielietojumus. Tiek prognozēts, ka turpmāko gadu laikā pieprasījums tiks palielināts, izmantojot viedās piedziņas ierīces, dzinējus, sensorus un strukturālos materiālus. Pēdējos gados arī Latvijas ražotāji ir vairāk pievērsušies investīcijām šo materiālu izstrādē. Īpaši tas ir vērojams celtniecības, medicīnas un pat militārās rūpniecības nozarēs.

3. Transporta tehnoloģijas⁷⁰

Energoefektīvu un labai draudzīgu tehnoloģiju straujo attīstību transporta jomā pierāda iepriekšējā analīze. Komplektējošo daļu un materiālu pieprasījuma pieaugumu turpmākajos gados strauji veicinās pieaugošais pieprasījums pēc galaproduktiem. Tādēļ tirgus potenciāls produktiem un tehnoloģijām šajā virzienā vairākas reizes pārsniedz nozares vidējos rādītājus. Visa veida bezpilota transporta sistēmas ir viens no straujāk augošajiem augsto tehnoloģiju sektoriem pasaulē, ko pierāda nozares analīze. Jāpiemin arī Latvijas zinātnisko institūciju kapacitāte šajā jomā, piemēram, Latvijas Lauksaimniecības universitātes Rīgas Aeronavigācijas institūts veic pētījumus bezpilota tehnoloģijās, Lauksaimniecības tehnikas zinātniskais institūts izstrādā tehnoloģijas atjaunojamo energoresursu izmantošanā dzinējos.

Papildus tam transporta sistēmas, iz kurām ir uzcelta mūsdienu pasaule, ir būtisku pārmaiņu priekšā, un tās tiks panāktas ar Inteliģentajām transporta sistēmām (ITS). Satiksmes un iedzīvotāju skaita pieaugums rada pieprasījumu pēc lielākas transporta infrastruktūras, taču daudzās vietās nav pietiekami daudz pieejamo investīciju, vietas vai ir pārāk augsts piesārņojums, lai izveidotu vairāk ceļu un dzelzceļu. Lai risinātu šīs problēmas ir jāattīsta tehnoloģijas, kas saistītas ar autonomo transportu, alternatīvajām degvielām, automatizētām flotes vadības un satiksmes analīzes metodēm. Šīs jaunās tehnoloģijas ceļu satiksmei radikāli mainīs veidu, kā darbojas transportlīdzekļi, kā arī pavērs iespējas labākai satiksmes vadībai reālajā laikā.

Ārī šeit būtisku lomu spēlēs bezvadu tehnoloģiju attīstība (jau minētā 5G): komunikācijā no transportlīdzekļa līdz transportlīdzeklim (V2V), no transportlīdzekļa līdz gājējiem (V2P) un no transportlīdzekļa līdz infrastruktūrai (V2I), ko vienoti sauc par V2X. Tas ļaus uzlabot satiksmes drošību, piemēram, V2V tehnoloģijas ļaus automašīnām nepārtraukti sazināties ar transportlīdzekļiem ap tiem, lai katrs zinātu citu

⁷⁰ Ņemot vērā transportbūves nozares vēsturisko nozīmību Latvijā un uzņēmumu iestrādes šajā jomā, transporta nozares tehnoloģijas kompetences centrā tiks izdalīts kā atsevišķs pētījumu virziens.

ātrumu un virzienu. Saistītie transportlīdzekļi arī palīdzēs atpazīt un brīdināt vadītājus par bīstamām situācijām. Saskaņā ar uzņēmuma Grand View Research datiem, pasaules viedā transporta tirgus apjoms līdz 2024. gadam sasniegs 285,12 miljardus ASV dolāru, sasniedzot graujošu 22,5% pieaugumu gadā (2015.-2025. gads).

Izvirzītos pētniecības virzienus pamato atbilstība:

1. Viedās specializācijas stratēģijas viedās specializācijas jomai “Viedie materiāli, tehnoloģijas, un inženiersistēmas” – visi plānotie pētījumi būs vērsti uz jaunu tehnoloģiju vai inženiersistēmu attīstīšanu;
2. Viedās specializācijas stratēģijas 1., 2. prioritātei kā arī pastarpināti 3. un 6. prioritātei - plānotie pētījumi ietvers jaunu tehnoloģiju attīstību, tai skaitā tehnoloģijas, kas balstītas uz izaugsmi noteicošajām atslēgtehnoloģijām, kā arī tehnoloģijas, kas nodrošinās energoefektīvākus procesus.
3. ES “Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai – Spēcīgāka Eiropas rūpniecība izaugsmei un ekonomikas atveseļošanai – Atjaunināts paziņojums par rūpniecības politiku” noteiktajiem virzieniem – proti, plānotie pētījumi būs vērsti uz tādu tehnoloģiju attīstību, kas saistīti ar izaugsmi noteicošajām atslēgtehnoloģijām (KET) un progresīvām “tīrām” ražošanas tehnoloģijām;
4. Mašīnbūves un metālapstrādes nozares attīstības tendencēm – proti, tendenču analīze liecina, ka inovācijas tradicionālajā mašīnu un iekārtu ražošanā galvenokārt būs saistītas ar IKT risinājumu izmantošanu, jo īpaši automatizāciju, kā arī arvien vairāk tiks izstrādāti jauni, viedie materiāli, kas noteiks pieprasījumu pēc tehnoloģijām to saražošanai (detalizēts nozares attīstības tendenču apraksts sniegts šīs stratēģijas 1. nodaļā).
5. Globālajām tirgus prognozēm automatizētu inženiersistēmu ražošanas, viedo materiālu un transporta tehnoloģiju jomās – proti, visām iepriekšminētajām jomām tiek prognozēts tirgus apjoma pieaugums un strauja izaugsme (detalizēts perspektīvāko globālā tirgus segmentu apraksts sniegts šīs stratēģijas 1. nodaļā).

Savukārt mašīnbūves un metālapstrādes kā lielākās viedo specializācijas apakšjomas modernu ražošanas tehnoloģiju un inženiersistēmu veidojošās nozares izvēli pamato:

1. „Nacionālās industriālās politikas pamatnostādnes 2014.-2020. gadam” **noteiktās eksportspējīgākas nišas un produkti ar augstāko pievienotās vērtības potenciālu;**
2. **Informatīvā ziņojuma „Par Viedās izaugsmes stratēģijas izstrādi un specializācijas noteikšanu” 2.pielikumā noteiktajiem industrijas sektoriem, kuri uzrāda lielāko eksporta vērtības pieauguma potenciālu;**

3. „Latvijas preču un pakalpojumu eksporta veicināšanas un ārvalstu investīciju piesaistes pamatnostādnes 2013.-2019.gadam” noteiktajām **konkurētspējīgākajām eksporta nozarēm un mērķa nozarēm, kurām pastāv visaugstākās perspektīvas piesaistīt ārvalstu tiešās investīcijas** – proti, saskaņā ar šo dokumentu šīs nozares ir:

- metālapstrāde un mašīnbūve
- transports un loģistika
- informācijas tehnoloģijas un pakalpojumu biroji;
- dzīvības zinātnes (*Lifesciences*– farmācija, biotehnoloģijas cilvēka veselības, veterinārijas un agrobiotehnoloģiju nozares);
- veselības aprūpe;
- kokrūpniecība
- zaļās tehnoloģijas (*Greentech* – atjaunojamā enerģija, notekūdeņu apsaimniekošana, kā arī cieta atkritumu un pārstrādājamo materiālu apsaimniekošana, tehnoloģiju un iekārtu ražošana šajās nozares)
- pārtikas rūpniecība.

4. „Latvijas preču un pakalpojumu eksporta veicināšanas un ārvalstu investīciju piesaistes pamatnostādnes 2013.-2019.gadam” noteiktajām nozarēm, kuras Latvijas tautsaimniecībā veido lielāko ieguldījumu IKP un kurām ir lielākais īpatsvars Latvijas preču un pakalpojumu kopējā eksportā – proti, saskaņā ar šo dokumentu šīs nozares ir:

- metālapstrāde un mašīnbūve;
- kokrūpniecība;
- pārtikas rūpniecība;
- ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares;
- vieglā rūpniecība;
- poligrāfija;
- būvniecība, būvmateriālu ražošana;
- elektronika un optisko iekārtu ražošana;
- transports un loģistika;
- informācijas un komunikācijas tehnoloģijas;
- tūrisms.

Nemot vērā iepriekš minēto, Mašīnbūves kompetences centrā plānoto pētījumu rezultātā tiks iegūtas jaunas zināšanas nozarei aktuālos jautājumos, plānoto pētījumu rezultātiem ir komercializācijas potenciāls, kā arī tie pilnībā atbilst nacionāla, Eiropas un pasaules līmeņa mašīnbūves un metālapstrādes nozares attīstības tendencēm.

Plānotā pētniecības programma

Līdz 2018.gada 31.decembrim	Līdz 2021.gada 31.decembrim
1. pētniecības virziens "Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas"	
	Nozares pētniecības projekti
Pārtikas ražošanas iekārtu platformas izstrāde ar izpildmehānismos iebūvētu matemātiskā attēlu apstrādē un sensoru tehnoloģijās balstītu „inteliģentu” pašvadītspēju	Procesa izpēte un prototipa izveidošana sadzīves atkritumu tūlītējas dalītas šķirošanas konteinerstacijai ar lokāli un attālināti vadītu robotmanipulatoru pielietojumu un izvietošanu daudzdzīvokļu māju pagalmos.
Energoefektīvas koksnes šķeldas kaltes izstrāde	Saliekamā tipa konduktoru izstrāde
Jaunu unificētu metāla modulāro konstrukciju izstrāde izmantošanai būvniecības nozarē	Jauna ražošanas tehnoloģiskā procesa izstrāde un testēšana reālā darbības vidē SIA “GRANĪTS” ražotnē
Augsti efektīva koksnes šķeldas gazifikatora izstrāde	Inovātikas sistēmas izstrāde tvaiku rekuperācijas iekārtas pārvaldīšanai*
Pētījums par bezvadu uzlādes sistēmas izveidi un vadību industriālajiem un servisa robotiem	Starpnozaru pētniecības projekti
Rūpniecisko konstrukciju un būvju tehniskā stāvokļa eksperimentālās monitoringa sistēmas izstrāde un izpēte	Robotizētas ēdienu pagatavošanas iekārtas izstrāde
Divlīmju automatizētas finieru saklāšanas iekārtas izstrāde	Kompaktu, elastīgi darboties spējīgu ražošanas robotmanipulatoru konteineršūnu izstrāde, kurās apvienota datorredzes un mākslīgā intelekta vadības autonomija, attālināta masterdatora un attālinātu konsultējošu operatoru koriģējošas darbības, lai apstrādātu mainīgu, neviendabīgu objektu kopas lielos apjomos.
Automātisko koka palešu bortu ražošanas iekārtu prototipu izstrāde un pārbaude mākslīgā darbības vidē	Inovātikā mugurkaula starpskriemeļu diska implanta un tam paredzēto instrumentu, kā arī retraktoru izstrāde retroperitoneālai pieejai mugurkaula ķirurģijā
Graudaugu pirmapstrādes tehnoloģisko iekārtu funkcionalitātes pilnveidošana SIA “Preco”	
Vārpstas tipa augsti slogotu detaļu ilgizturības uzlabošana, stiprinot virsmu ar rievināšanas metodi	
Automatizētas ēdienu pagatavošanas iekārtas funkcionalitātes izstrāde	
Jaunas malkas pakošanas iekārtas izstrāde SIA “Olstra”	
2. pētniecības virziens "Materiālu ražošanas tehnoloģijas"	
Berzes samazināšanas aktīvās vielas izstrāde	Procesu izpēte un optimizēta elektronu stara sildītāja izstrāde augstas tīrības pakāpes materiālu ražošanai
Siltummaiņu lodēšanas savienojumu izturības palielināšana	Hidroizolācijas hermētiskuma pārbaudes risinājumu izstrāde, kuras pamatā ir elektrību vadošs noklāts apakšklājs

Elektronu staru sildītāju plazmas lādiņa formas modelēšana un tā formas optimizācija kristālu audzēšanas procesa vadības uzlabošanai	Halkogēna stikla pārklātu optisko elementu ražošanas izpēte
Uzlabotu gumijas zemslicēju starpliku izstrāde	Metāla rāmja izstrāde ķieģeļu imitācijas plātņu stiprināšanai*
Jaunas ūdens filtrēšanas un attīrīšanas tehnoloģijas izstrāde, pielietojot oglekļa paveida minerālvielas kā filtrēšanas materiālu	
Elektromagnētiskā kristalizatora izstrāde speciālu sakausējumu ar sīkgraudainu struktūru iegūšanai metalurģiskā ceļā	
Silīcija bezdislokācijas monokristālu audzēšanas no pamatnes izpēte	
Stiklšķiedras kompozītmateriāla fizikālo īpašību uzlabošana	
Uz metāla karkasa stiprināmu betona apšuvuma paneļu izstrādes izpēte	
3. pētniecības virziens "Transporta tehnoloģijas"	
Ultra vieglās klases lidmašīnas TARRAGON prototipu izstrāde saskaņā ar European Aviation Safety Agency izdotajām regulām un standartiem	Šķidrā virzuļa tehnoloģijas papildiespēju izpēte un integrācija ar mērķi izstrādāt un demonstrēt ekonomiski efektīvu saspiestās dabas gāzes viedo komerctransportu uzpildes iekārtu.
Duālās degvielas sistēmas izstrāde dīzeļdegvielas lokomotīvēm	Jaunas dzelzceļa platformas konstrukcijas izgatavošanas tehnoloģiskā procesa un prototipa izstrāde puspiekabju un konteineru uzkrāšanas/nokraušanas nodrošināšanai un pārvadāšanai*
Bezpilota lidaparāta Penguin C funkcionalitātes uzlabošana un testēšana	
Dažāda biezuma sienīņu, paaugstinātas siltuma vadītspējas un pazemināta svāra bezšuvju alumīnija sakausējuma spiedtrauku čaulu izgatavošanas tehnoloģija augstas precizitātes automatizētām salikšanas un metināšanas līnijām	
Jaunas paaudzes turbokompresora gultņa izstrāde	
Jaunu metālapstrādes tehnoloģiju izstrāde gultņu ražošanas uzņēmumā SIA "APP Grupp"	

* pētniecības projektu idejas tiks virzītas apstiprināšanai pēc būtisku nosacījumu izpildes

3. SADARBĪBA STARP KOMERSANTIEM, ZINĀTNISKAJĀM INSTITŪCIJĀM UN AUGSTĀKĀS IZGLĪTĪBAS INSTITŪCIJĀM

Kompetences centrā paredzēta cieša sadarbība ar zinātniskajām institūcijām un augstākās izglītības institūcijām. Lai veicinātu īstenoto pētījumu kvalitāti un zinātnisko institūciju iesaisti pētījumos, Kompetences centra pētniecības projektu atlases kritērijos 1.2.punktā „Pētniecības projekta atbilstības kritēriji” tika iekļauts kritērijs Nr.4, kas nosaka, ka Pētniecības projektā obligāti jābūt paredzētai sadarbība ar pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju vai arī citu komersantu, kas nodarbina attiecīgās zinātnes jomā strādājošus zinātniekus (zinātņu doktorus) un kura saimnieciskā darbība ir saistīta ar šādu pakalpojumu sniegšanu.

Plānotie sadarbības veidi:

- 1) Ārpakalpojums, kas nepieciešams, lai komersants saņemtu pakalpojumus jomās, kur tam ir nepietiekamas zināšanas, pieredze vai trūkst pētnieciskās infrastruktūras. Šis ir plānots kā galvenais sadarbības veids, lai zinātniskās institūcijas par saviem pakalpojumiem saņemtu tirgus cenu. Attiecības starp komersantu un ZPI noteiks iepirkuma priekšmeta apraksts un līgums par veicamajiem darbiem. Paredzams, ka apjomīgu darbu gadījumā zinātniskais partneris, saskaņojot ar komersantu un zinātniskā virziena vadītāju, varēs izmantot darbu rezultātus publikāciju sagatavošanai.
- 2) Sadarbības līgums, kad zinātniskās institūcijas iesaistīsies pētnieciskajos projektos kā sadarbības partneri. Ņemot vērā to, ka Valsts pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām Kompetences centru programmā šajā plānošanas periodā tiek piemērots lielā komersanta statuss, kas nozīmē relatīvi zemas atbalsta intensitātes, kā arī ievērojami lielāku paredzamo izmaksu apliecinājošu dokumentu apjomu un šāda veida attiecību sarežģītāku regulējumu, esošajā pētniecības programmā šāda veida sadarbība izvēlēta salīdzinoši reti. Šāda veida sadarbības gadījumā paredzams, ka tiks izstrādātas kopīgas publikācijas.
- 3) Sadarbības līgums par doktorantu iesaisti vai nu zinātniskās institūcijas pētniecības programmas ietvaros vai izveidojot kopīgas zinātniskās pētniecības tēmas.
- 4) Darba līgumi ar atsevišķiem zinātnisko vai augstākās izglītības institūciju pētniekiem. Šāds sadarbības veids iespējams, kad pētījuma veikšanas laikā tiek konstatēta nepieciešamība piesaistīt zinātnisko institūciju, bet ir ierobežoti laika resursi, sekojoši, efektīvāk ir nevis slēgt sadarbības vai iepirkuma līgumu, bet piesaistīt konkrētus pētniekus.
- 5) Zinātnisko virzienu vadītāji kā zinātnisko institūciju pārstāvji, kas ir iesaistīti Kompetences centra projektu atlases padomē un centra darbības nodrošināšanā.

3.1. Zinātniskās institūcijas, ar kurām ir plānota sadarbība pētījumu īstenošanā

Pētījumu ideju un vēlāk arī pētījumu projektu iesniegšanas laikā komersanti plāno sadarbību ar zinātniskajām institūcijām sadarbības vai ārpakalpojumu veidā. Jau šobrīd saskaņā ar pētījumu ideju pieteikumiem identificēta šāda plānotā sadarbība ārpakalpojumu veidā ar zinātniskajām institūcijām pētniecības projektu līmenī līdz 2021.gada 31.decembrim:

- 1) RTU Polimērmateriālu institūts un Fraunhofer Institute for Building Physics IBP – SIA “Controlit Factory” plānotā pētījuma “Elektrību vadoša metalizēta hidroizolāciju apakšklāja risinājuma pilnveidošana, atvasināto produktu izstrāde” ietvaros;
- 2) RTU Dizaina fabrika – SIA “Dinex Latvia” plānotā pētījuma “Saliekamā tipa konduktoru izstrāde” ietvaros.
- 3) Cietvielu fizikas institūts – SIA “ISP Optics Latvia” plānotā pētījuma “Halkogēna stikla pārklātu optisko elementu ražošanas izpēte” ietvaros, AS “KEPP EU” plānotā pētījuma “Procesu izpēte un optimizēta elektronu stara sildītāja izstrāde augstas tīrības pakāpes materiālu ražošanai” ietvaros,
- 4) Rīgas Tehniskā universitāte – SIA “Roboeatz” plānotā pētījuma “Robotizētas ēdienu pagatavošanas iekārtas izstrāde” ietvaros.

Ņemot vērā to, ka šobrīd pētniecības projekti nav apstiprināti, pētījumu idejas tikai tiek virzītas uz apstiprināšanu un detalizētu aprakstu izstrādes laikā pētniecības projektu apraksti tiks precizēti, tad, ņemot vērā iepriekšējo pieredzi, sadarbība ar zinātniskajām institūcijām periodā līdz 2021.gada 31.decembrim būs ievērojami plašāka.

Savukārt 2016.gada maijā saskaņā ar tobrīd apstiprinātajiem pētniecības projektiem, tika plānota šāda sadarbība ar zinātniskajām institūcijām:

14. tabula

Plānotā sadarbība ar zinātniskajām institūcijām pētniecības projektu līmenī līdz 2018.gada 31.decembrim⁷¹

Pētījuma īstenoātājs (komersants)	Pētījums	Sadarbības partneris (zinātniskā institūcija)	Plānotais sadarbības veids
Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "DiGas"	Gāzes iesmidzināšanas izpildierīces izpēte un izstrāde pielietošanai lieljaudas dzinējos	Fizikālās Enerģētikas Institūts	Ārpakalpojums
Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "EKO AIR"	Siltummaiņu lodēšanas savienojumu izturības palielināšana	RTU Inovāciju un tehnoloģiju pārneses centrs	Ārpakalpojums
SIA "FORTA MEDICAL"	Jaunu unificētu metāla modulāro konstrukciju izstrāde izmantošanai būvniecības nozarē	Rīgas Tehniskā Universitāte	Ārpakalpojums

⁷¹ Saskaņā ar 2016.gadā pieejamo informāciju

SIA "RA kokšķiedru serviss"	Jaunas ūdens filtrēšanas un attīrīšanas tehnoloģijas izstrāde, pielietojot oglekļa paveida minerālvielas kā filtrēšanas materiālu	RTU Rūdolfa Cimdiņa Rīgas biomateriālu inovāciju un attīstības centrs	Ārpakalpojums
SIA "MHD Research Centre"	Elektromagnētiskā kristalizatora izstrāde speciālu sakausējumu ar sīkgraudainu struktūru iegūšanai metalurģiskā ceļā	Latvijas Universitātes Fizikas institūts	Ārpakalpojums
Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "PERUZA"	Pārtikas ražošanas iekārtu platformas izstrāde ar izpildmehānismos iebūvētu matemātiskā attēlu apstrādē un sensoru tehnoloģijās balstītu „inteliģentu” pašvadītspēju	Latvijas Universitātes Matemātikas un Informātikas institūts, Sistēmu modelēšanas un programmatūras tehnoloģiju laboratorija	Ārpakalpojums Cita veida sadarbība
SIA „Agrozona”	Energoefektīvas koksnes šķeldas kaltes izstrāde	Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmija	Ārpakalpojums
SIA „TransfoElectric”	Pētījums par bezvadu uzlādes sistēmas izveidi un vadību industriālajiem un servisa robotiem	Rīgas Tehniskā Universitāte	Ārpakalpojums
Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Vibroakustikas laboratorija"	Rūpniecisko konstrukciju un būvju tehniskā stāvokļa eksperimentālās monitoringa sistēmas izstrāde un izpēte	Rīgas Tehniskā universitāte, Transporta un sakaru institūts	Ārpakalpojums
SIA „Stonex”	Berzes samazināšanas aktīvās vielas izstrāde	Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmija Rīgas Tehniskā Universitāte Latvijas Lauksaimniecības Universitāte Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts	Ārpakalpojums
SIA „UAVfactory”	Bezpilota lidaparāta Penguin C funkcionalitātes uzlabošana un testēšana	Rīgas Tehniskā Universitāte	Ārpakalpojums
Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Balt Brand"	Energoefektīvas lentas žāvētavas izstrāde skaidām un šķeldai	Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts	Ārpakalpojums
Akciju sabiedrība "Baltijas Gumijas Fabrika"	Uzlabotu gumijas zemslicžu starplikas izstrāde	Rīgas Tehniskā universitātes Būvniecības laboratorija Rīgas Tehniskā universitātes Polimēru materiālu laboratorija	Ārpakalpojums

4. IEGULDĪJUMS LATVIJAS VSS RĀDĪTĀJU MĒRĶU VĒRTĪBU ZINĀŠANU SASNIEGŠANĀ

4.1. Sasniedzamie uzraudzības rādītāji

15. tabula

Mašīnbūves kompetences centra sasniedzamie uzraudzības rādītāji makro un mikro līmeņos līdz 2023.gadam

Nr.p.k.	Rādītājs	Sasniedzamā vērtība līdz 2018.g. 31.decembrim	Sasniedzamā vērtība līdz 2023.g. 31.decembrim
1.	Privātas investīcijas, kas papildina valsts atbalstu inovācijām vai pētniecības un izstrādes projektiem	2'861'333 euro	5'725'000 euro
2.	Palielināts aktīvo inovatīvo mazo un vidējo komersantu skaits	16 komersanti	20 komersanti
3.	Komersantu ieguldījumi pētniecībā un attīstībā pirmajā pilnajā finanšu gadā, kurš seko pēc gada, kurā pabeigta vismaz viena pētniecības projekta īstenošana	vismaz 6% no apgrozījuma	vismaz 6% no apgrozījuma
4.	Piesaistītais ārvalstu finansējums (no starptautiskām pētniecības programmām, no ārvalstu partneriem) pētījumiem uzņēmējdarbības sektorā	500'000 euro	1'200'000 euro
5.	Komersantu skaits, kas pēc pētniecības projekta pabeigšanas sekmīgi ieviesuši saimnieciskajā darbībā jaunradītos produktus vai tehnoloģijas	15 komersanti	30 komersanti
6.	Atbalstīto jauno komersantu skaits	2 komersanti	5 komersanti
7.	Komersantu noslēgtie licences līgumi par pētniecības projekta īstenošanas rezultātā radītā intelektuālā īpašuma komercializēšanu	1 līgums	3 līgumi
8.	Nozares sadarbības partneru apgrozījums pēc pētniecības rezultātu ieviešanas saimnieciskajā darbībā vai komercializēšanas	15 450 000 euro	20 000 000 euro
9.	Nodarbinātības pieaugums atbalstītajos komersantos	vismaz 50 jaunas darba vietas	vismaz 100 jaunas darba vietas
10.	Pētījumu projektu skaits, kas ietver sadarbību starp komersantiem un pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām	13 projekti	25 projekti
11.	Pētījumu projektu apjoms (euro), kas ietver sadarbību starp komersantiem un pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijām	4 791 074 euro	9 791 074 euro

12.	Komersanta un pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijas pētnieku koppublicāciju skaits;	6 koppublicācijas	15 koppublicācijas
13.	Pētījumu projektos iesaistīto maģistrantu un doktorantu skaits	5 doktoranti	10 doktoranti
13.	Komersantu skaits, kuri sadarbojas ar pētniecības institūcijām	13 komersanti	20 komersanti
14.	Plānotie ieņēmumi no ieviesti jauniem produktiem un tehnoloģijām	3 800 000 euro	9 000 000 euro
16.	Komersantu skaits, kas saņēmuši atbalstu	16 komersanti	20 komersanti
17.	Jaunradīto produktu un tehnoloģiju skaits atbalstītajos uzņēmumos pēc atbalsta saņemšanas (SIR)	15 produkti vai tehnoloģijas	30 produkti vai tehnoloģijas
18.	Apmācītie darbinieki	nav tieši plānots	nav tieši plānots
19.	Zinātniskie raksti, kas publicēti starptautiskās datu bāzēs (Scopus, Web of Science)	12 publikācijas	24 publikācijas
20.	H2020 apstiprināto projektu iesniegumu piesaistītais finansējums (LV daļa EUR)	nav tieši plānots	nav tieši plānots
21.	Atbalstīto jauno zinātnieku skaits pēcdoktorantūras pētījumu īstenošanai	-	-
22.	Zinātnisko institūciju izveidotie jaundibinātie uzņēmumi (spin-off)	nav tieši plānots	nav tieši plānots
23.	Zinātnisko institūciju licenču/ patentu ieņēmumi (EUR)	-	-
24.	Starpnozaru pētniecības projekti	nav tieši plānots	5 starpnozaru pētniecības projekti
25.	Starptautiskie pētniecības projekti	-	nav tieši plānots, bet tiek atbalstīti priekšā

4.2. Stratēģija, kā kompetences centrs sasniegs nodefinētos uzraudzības rādītājus

Mašīnbūves kompetences centra stratēģija viedās specializācijas stratēģijas nodefinēto uzraudzības rādītāju sasniegšanai pamatota ar specifiskiem projektu atlases, īstenošanas un uzraudzības aspektiem:

- kompetences centrs plāno īstenot pētniecības projektus no 2016.gada jūnija līdz 2018.gada beigām un ceturtajā projektu iesniegumu atlases kārtā - līdz 2021.gada beigām, lai nodrošinātu būtiskus ieguldījumus mašīnbūves un metālasprādes nozares pētniecībā un attīstībā viedās specializācijas apakšjomā modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas;
- pētniecības projektu atlases kritēriji veidoti tā, lai nodrošinātu produktu lielāku komercializācijas potenciālu, piešķirot pētniecības projektiem ar lielāku eksperimentālas izstrādes īpatsvaru lielāku punktu skaitu.

- Lai veicinātu lielāku inovatīvo uzņēmumu un atbalstīto jauno komersantu īpatsvaru, kompetences centrs otrajā projektu iesniegumu atlases kārtā atbalstīja inovatīvus uzņēmumus, kuru veikto pētniecības un attīstības darbu kopsumma pēdējos trīs gados vidēji sasniedz pat 19% no kopējā apgrozījuma, kā arī atbalstīja tādus komersantus, kuriem nebija līdzšinēja apgrozījuma un citu pētniecības projektu īstenošanas pieredzes. Arī ceturtajā atlases kārtā Kompetences centrs plāno atbalstīt inovatīvus uzņēmumus, tai skaitā jaunus komersantus bez līdzšinēja apgrozījuma.
- Lai veicinātu eksporta rādītāju pieaugumu, kompetences centrs izvēlējās tādus nozares sadarbības partnerus, kuriem ir augsta eksportspēja – esošo nozares sadarbības partneru eksports otrajā atlases kārtā pēdējos trīs gados bija 68% un gandrīz 40% jaunu produktu eksports. Arī ceturtajā atlases kārtā plānots atbalstīt uzņēmumus ar lielāku eksporta īpatsvaru.

4.3. Kompetences centra ieguldījums Latvijas viedās specializācijas stratēģijas rādītāju mērķu vērtību sasniegšanā

Mašīnbūves kompetences centrs pēc veiksmīgas pētniecības projektu realizēšanas otrās un ceturtais projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros plāno veicināt šādu viedās specializācijas stratēģijas rādītāju vērtību sasniegšanu līdz 2020.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.

Plānotie ieņēmumi no ieviestiem jauniem produktiem un tehnoloģijām tiek prognozēti atbilstoši pētniecības projektu īstenošanu prognozēm (skatīt plānoto rādītāju 15.tabulā). Minētie rādītāji var samazināties, ja plānotie pētnieciskie rezultāti netiks sasniegti, tiks sasniegti daļēji vai vēlāk, nekā to izdarīs citi komersanti.

5. IESPĒJAMO RISKU IZVĒRTĒJUMS

Mašīnbūves kompetences centra riski, to iestāšanās varbūtība, ietekme un pasākumi risku novēršanai apkopoti 16.tabulā.

16. tabula

Mašīnbūves kompetences centra risku izvērtējums

Nr.p. k.	Risks	Ietekme (Augsta/ Vidēja/ Zema)	Iestāšanās varbūtība (Augsta/ Vidēja/ Zema)	Pasākums novēršanai
Finanšu Riski				
1.	Priekšfinansējuma trūkums	Augsta	Zema	Pētniecības projektu apstiprināšanas laikā projektu atlases padome saskaņā ar atlases kritēriju „Pētniecības projekta ekonomiskais pamatojums” izvērtē, vai pētniecības projektā ir pārbaudāma reāla komersanta finansiālā līdzdalība pētniecība projekta finansējuma intensitātei atbilstošajā apjomā, tādējādi jau projektu atlases posmā izvairoties no riska par priekšfinansējuma trūkumu. Ja projekta īstenošanas laikā tiek konstatēts, ka kādam no pētniecības projekta īstenotājiem ir radušās vai var rasties problēmas ar priekšfinansējumu, tad projektu atlases padome var lemt par grozījumu veikšanu attiecīgajā pētniecības projektā, vai arī apturēt pētījumu. Atbildīgais: projektu atlases padome, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai.
2.	Nepareizi saplānota finanšu plūsma	Vidēja	Vidēja	Gan kopējā projekta, gan pētniecības projektu līmenī finanšu plūsma ir saplānota atbilstoši laika grafikam, veicamajām aktivitātēm, atskaišu iesniegšanas termiņiem un plānotā publiskā finansējuma atmaksai. Projekta laikā nepieciešamie grozījumi tiks savlaicīgi saskaņoti līgumā noteiktajā kārtībā.

				Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotāji.
3.	Tirgus cenu nepārzināšana	Augsta	Zema	Pētniecības projektu īstenotāji ir informēti par kompetences centru programmas nosacījumiem, specifiski izceļot iepriekšējā plānošanas periodā konstatētās biežākās kļūdas, piemēram, komunālo pakalpojumu aprēķināšanai, iekārtu amortizācijas, materiālu u.c. pozīciju iekļaušanai pētniecības projektu budžetā. Tā kā visi pētniecības projektu īstenotāji jau ir izstrādājuši jaunus produktus un tehnoloģijas vai veikuši pētnieciskās aktivitātes, tad viņi pārzina tirgus cenas, kas arī ir iekļautas projektos. Nepieciešamības gadījumā iespējams veikt grozījumus, veicot pozīciju pārdali vai optimizāciju gan pētniecības projektu līmenī, gan kopējā Kompetences centra projekta līmenī. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotāji.
4.	Neattiecināmās izmaksas pētniecības projektos	Augsta	Zema	Projektā ir plānots īstenot aktivitātes, kuras tiek iekļautas attiecināmajās izmaksās. Projektu vadības iepriekšēja pieredze līdzīgu projektu plānošanā, realizēšanā un ieviešanā nodrošina atbilstošu prasību ievērošanu izmaksu attiecināmības nodrošināšanai. Projektu atlases padome, izvērtējot pētniecības projektu budžetus, pārliecinās, ka iekļautās izmaksas atbilst "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" pirmās, otrās un ceturtās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi" noteiktajām prasībām. Izvērtējot pētniecības projektus, projektu atlases padome pārliecinās, ka līdzfinansēto preču un pakalpojumu izmaksas atbilst tirgus cenai un nepastāv interešu konflikts piegādātāja vai pakalpojumu sniedzēja izvēlē.

				Visas ar kopējā projekta un pētniecības projektu finansēm saistītās darbības kontrolēs speciālists ar atbilstošu pieredzi un zināšanām par projektu finanšu vadību. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotāji.
5.	Dubultā finansējuma risks	Zema	Zema	Projekta īstenošanā ir iesaistīti trīs zinātniskā virziena vadītāji, kas pārzina situāciju un ir informēti par pētnieciskajām aktivitātēm atbilstošajā virzienā. Papildus, ņemot vērā viedās specializācijas starpnozaru efektu, lai izvairītos no līdzīgu tēmu finansēšanas vairākos kompetences centros, paredzēts ne tikai paļauties uz Ekonomikas ministrijas izvērtējumu, bet arī sadarboties ar citiem kompetences centriem un detalizēti izskatīt atsevišķus gadījumus, kur ir aizdomas par dubultā finansējuma risku. Atbildīgais: projektu atlases padome, zinātnisko virzienu vadītāji, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai.
6.	Pētniecības projekta īstenotāja finansiālas grūtības, t.sk. maksātnespēja	Augsta	Zema	Pētniecības projektu apstiprināšanas laikā projektu atlases padome saskaņā ar atlases kritēriju „Pētniecības projekta ekonomiskais pamatojums” izvērtē, vai pētniecības projektā ir pārbaudāma reāla komersanta finansiālā līdzdalība pētniecība projekta finansējuma intensitātei atbilstošajā apjomā, kā arī pārbauda īstenotāju gada pārskatus, publiski pieejamo informāciju par nodokļu parādiem, kā arī par iespējamo maksātnespējas statusu. Tādējādi jau projektu atlases posmā maksimāli paredzēts izvairīties no iespējamības, ka pētniecības projekta īstenotājs varētu nokļūt finansiālās grūtībās vai tam varētu tikt ierosināta maksātnespēja. Arī pētniecības projektu īstenošanas fāzē paredzēts turpināt pārbaudīt publiski pieejamo informāciju, sekot līdzi pētniecības projektu finanšu plūsmām, kavētiem maksājumiem, gada pārskatiem u.c., lai mazāko aizdomu gadījumā par īstenotāja finanšu grūtībām būtu iespējams vai nu novērst risku, vai veikt preventīvas darbības šāda riska iestāšanās gadījumā tā ietekmes mazināšanai uz kopējo projektu. Ja projekta īstenošanas laikā tiek konstatēts, ka kādam no pētniecības projekta īstenotājiem ir radušās vai var rasties finansiālas grūtības, tad projektu atlases padome

				var lemt par grozījumu veikšanu attiecīgajā pētniecības projektā, vai arī apturēt pētījumu. Lai mazinātu šī riska ietekmi, saistīto personu grupai nepiešķir vairāk kā 10% no kopējās summas. Atbildīgais: projektu atlases padome, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai.
Īstenošanas riski				
7.	Normatīviem aktiem neatbilstošas iepirkuma procedūru veikšana	Augsta	Zema	Pirmkārt, plānojot pētniecības projektu budžetus, pētniecības projektu īstenotājiem tika uzsvērtā nepieciešamība pietiekami detalizēti plānot projekta izmaksas, lai varētu adekvāti izvērtēt nepieciešamību veikt iepirkuma procedūras. Otrkārt, uzreiz pēc kompetences centra projekta iesniegšanas sadarbības iestādē, plānots sagatavot un iesniegt detalizētu kompetences centra iepirkumu plānu. Treškārt, pirms pētniecības projektu uzsākšanas, pētniecības projektu īstenotājus plānots informēt par nepieciešamību ievērot Ministru kabineta 2013. gada 4. jūnija noteikumus Nr. 299 "Noteikumi par iepirkuma procedūru un tās piemērošanas kārtību pasūtītāja finansētiem projektiem" vai citus tiem saistošus normatīvos aktus. Ceturtkārt, katra pētniecības projekta īstenotāja budžets tiks detalizēti pārspriests, izskatot visus riskus par normatīvos aktos noteikto sliekšņu potenciālu sasniegšanu, kad nepieciešama oficiāla procedūra. Sekojoši, jau noslēdzot pētniecības projektu īstenošanas līgumus, būs precīzi zināmas visas pozīcijas, kur ir nepieciešams veikt iepirkuma procedūru un kur pastāv risks, ka būs nepieciešami papildu līdzekļi, sekojoši tiks pārsniegts pieļaujamais sliekšnis iepirkuma procedūras neveikšanai un pieņemts rīcības plāns šāda riska novēršanai vai arī tā ietekmes minimizēšanai, uzreiz iekļaujot iepirkuma procedūru. Papildus visas iepirkuma procedūras norises laikā tiks sniegts konsultatīvais atbalsts iepirkuma dokumentācijas sagatavošanai, izstrādāti standartizēti paraugi, kā arī

				individuāli izskatīts katrs konkrētais gadījums, lai nepieciešamības gadījumā pielāgotu formas vēlamā rezultāta iegūšanai. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotāji.
8.	Nepietiekama/neatbilstoša zinātniskā kapacitāte pētniecības projektos, zinātnisko institūciju iesaistes grūtības	Augsta	Zema	Projektu atlases padomē ir iekļauti zinātniskā virziena vadītāji atbilstošajiem pētniecības virzieniem, kas izvērtē pētniecības projektā plānoto zinātniskā partnera kapacitāti un atbilstību pētniecības projektā plānotajām darbībām, nepieciešamības gadījumā iesakot kādu citu potenciāli efektīvāku risinājumu un zinātnisko partneri. Lai arī kompetences centrs ir veidots kā sadarbības platforma starp komersantiem un zinātniskajām institūcijām un tas ir saņēmis atbalstu no visām vadošajām zinātniskajām institūcijām Latvijā, kuri ir izteikuši vēlmi piedalīties pētnieciskajos projektos, tomēr zinātnisko partneru reāla iesaiste ir apgrūtināta ar birokrātiskām procedūrām – nepieciešamību veikt iepirkuma procedūru vai arī saņemt relatīvi mazu atbalsta intensitāti, jo tām tiek piemērots lielā komersanta statuss. Kompetences centrs plāno novērst šo risku, zinātniskos partnerus pārsvarā iesaistot kā ārpakalpojuma sniedzējus, vairumā gadījumu neveicot iepirkuma procedūras, jo netiek sasniegts normatīvajos aktos noteiktais sliekšnis. Atbildīgais: projektu atlases padome, zinātnisko virzienu vadītāji, pētniecības projektu īstenotājs.
9.	Laika ierobežotība, izmaiņas projekta laika grafikā	Vidēja	Zema	Projekta aktivitātes ir plānotas ar laika rezervi, lai nepieciešamības gadījumā īstenotu aktivitātes arī neparedzētu kavēšanos gadījumā. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, zinātnisko virzienu vadītāji, pētniecības projektu īstenotāji.
10.	Neatbilstošs tirgus potenciāls	Vidēja	Vidēja	Pētniecības projektu apstiprināšanas laikā projektu atlases padome saskaņā ar atlases kritēriju „Pētniecības projekta ekonomiskais pamatojums” izvērtē pētniecības projektā norādītajai un analizētajai veicamo un jau veikto investīciju lietderību un pamatotību,

				kā arī komercializācijas potenciālu, tādējādi jau projektu atlases posmā izvairoties no riska par neatbilstoša tirgus potenciālu. Projektu atlases padomē iekļauti nozares komersantu pārstāvji visiem pētniecības projektu virzieniem, kas izvērtē pētniecības projektos paredzēto rezultātu tirgus potenciālu, sekojoši minimizējot riska iestāšanos. Atbildīgais: projektu atlases padome, zinātnisko virzienu vadītāji, pētniecības projektu īstenotājs.
11.	Nepietiekams izvērtējums esošajiem pētījumiem attiecīgajā nozarē	Vidēja	Zema	Projektu atlases padome pārliecinās, ka pētniecības projektā ir norādīta un analizēta veicamo vai jau veikto investīciju lietderība un pamatotība, kā arī komercializācijas potenciāls. Nepieciešamības gadījumā padome lemj par atbilstoša papildu eksperta piesaisti pētniecības projekta vērtēšanai. Atbildīgais: projektu atlases padome, zinātnisko virzienu vadītāji, pētniecības projektu īstenotājs.
12.	Līgumsaistību neievērošana	Vidēja	Zema	Pētniecības projektu īstenošanas līgumos tiek paredzētas sankcijas un atrunāti nosacījumi līgumsaistību neizpildes gadījumiem. Ārpakalpojumu sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai un pētniecības projektu īstenotāju vadība regulāri kontrolēs līgumsaistību izpildi, un nepieciešamības gadījumā tiks lemts par atbilstošu darbību veikšanu. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotājs.
13.	Neprecīza, neloģiska aktivitāšu plānošana	Vidēja	Vidēja	Projekta gaitā regulāri, bet ne retāk kā reizi mēnesī tiks organizētas kompetences centra vadības sapulces, kurās tiks pārspriests aktivitāšu ieviešanas progress un iespējamās izmaiņas, kas nepieciešamības gadījumā projektu atlases sēdē tiks saskaņotas un ieviestas līgumā noteiktajā kārtībā.

				Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, pētniecības projektu īstenotājs.
14.	Darba drošības neievērošana	Zema	Zema	Projekta īstenošanas laikā tiks ievērota darba drošība atbilstoši normatīvo aktu prasībām. Atbildīgais: pētniecības projektu īstenotājs.
15.	Publicitātes, vizuālās identitātes prasību neievērošana pētniecības projektos	Zema	Zema	Pētniecības projekta vadībai tiks piesaistīts personāls ar atbilstošu pieredzi publicitātes, vizuālās identitātes prasību struktūrfondu projektos. Pētniecības projektu īstenotāji pirms līguma slēgšanas atkārtoti tiks informēti par kārtību, kādā Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda ieviešanā 2014.–2020. gada plānošanas periodā nodrošināmas komunikācijas un vizuālās identitātes prasības. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotājs.
Rezultātu un uzraudzības rādītāju nesasniegšanas riski				
16.	Plānoto rezultātu/uzraudzības rādītāju nesasniegšana	Augsta	Vidēja	Kompetences centra vadība un projektu atlases padome regulārās sanāksmēs uzrauga, vai pētniecības projektos tiek izpildīti noteiktie starpposmu rezultātu rādītāji un sasniegti darbības rezultātu un ieguldījumu atdeves rādītāji, izvērtējot pētniecības projektu iesniegtos starpposma pārskatus un ziņojumus. Kompetences centra vadība un projektu atlases padome lemj par rīcību (korektīvajām/preventīvajām darbībām) gadījumos, ja individuāli pētniecības projekti saskaras ar grūtībām sasniegt starpposma rezultātus. Pētniecības projektu vadībai ir noteikts pienākums uzkrāt datus projekta rādītāju sasniegšanas progresu noteikšanai.

				Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, pētniecības projektu īstenotājs.
17.	Zinātniskā partnera izstāšanās no pētniecības projekta	Augsta	Zema	Vērtējot pētniecības projektu, projektu atlases padome veic zinātniskā partnera kapacitātes un resursu (t.sk., cilvēkresursi) izvērtējumu. Pētniecības projektu ietvaros tiek slēgti sadarbības līgumi/darba līgumi ar zinātniskajiem partneriem/zinātniskajiem darbiniekiem, kuros tiek atrunātas abu pušu tiesības un pienākumi. Atbildīgais: zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, pētniecības projektu īstenotājs.
18.	Neatbilstoša pētniecisko rezultātu kvalitāte	Augsta	Zema	Par pētnieciskā projekta kvalitātes nodrošināšanu ir atbildīgi zinātniskā virziena vadītāji un projektu atlases padome, kas regulāri izvērtē, kādā kvalitātē ir pētniecības projektos noteiktie starpposmu rezultātu apliecinājošie dokumenti un vai ir sasniegti darbības rezultātu un ieguldījumu atdeves rādītāji. Papildus praktiski visiem pētnieciskajiem projektiem, kur ir paredzēti rūpnieciskie pētījumi, ir paredzētas divi zinātniskie raksti, kas tiek indeksēti Web of Science, SCOPUS un citās atbilstošās datu bāzēs. Atbildīgais: zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotājs.
Projekta vadības riski				
19.	Nepietiekama pētniecības projektu vadības kapacitāte	Vidēja	Zema	Vērtējot pētniecības projektu, projektu atlases padome veic pētniecības projekta vadībā iesaistīto personu pieredzes izvērtējumu. Pētniecības projektu īstenošanas laikā, vērtējot sasniegtos rezultātus un sekojot projekta progresam, zinātnisko virzienu

				vadītāji un projektu atlases padomes locekļi nepieciešamības gadījumā iesaka risinājumu trūkstošās kapacitātes nodrošināšanai. Atbildīgais: zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotājs.
20.	Kompetences centra vadības pieredzes trūkums	Vidēja	Zema	Kompetences centra vadībā iesaistītais personāls tiek izvēlēts, izvērtējot iepriekšējo pieredzi līdzīga satura un apjoma projektu vadībā. Atbildīgais: kompetences centra valde un dalībnieki.
21.	Nespēja sastrādāties komandas ietvaros	Zema	Zema	Projekta vadības komandai tiks piesaistīti speciālisti, kuriem ir atbilstoša pieredze darbam komandā. Atbildīgais: kompetences centra valde.
Personāla riski				
22.	Cilvēkresursu nepietiekamība pētniecības/kompetences centra projektā	Vidēja	Zema	Cilvēkresursu trūkuma vai to maiņas gadījumā tiks savlaicīgi piesaistīti papildu speciālisti ar līdzvērtīgu kvalifikāciju. Atbildīgais: zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, pētniecības projektu īstenotājs.
Juridiskie riski				
23.	Intelektuālā īpašuma sadalījuma jautājums un iespējamās problēmas sadarbības un starpnozaru pētījumu gadījumos	Vidējs	Zems	Pirmkārt, visi sadarbības un starpnozaru pētniecības projekti tiek rakstīti kopīgi, tādējādi izvairoties no neatbilstošas informācijas iekļaušanas projektos. Otrkārt, intelektuālā īpašuma sadalījuma jautājums tiks risināts sadarbības pētniecības projektu īstenošanas līgumos un sadarbības līgumos starp partneriem. Iespējamās problēmas sadarbības pētījumu gadījumos tiek risinātas ar kompetences centra zinātnisko virzienu vadītāju un projektu atlases padomes palīdzību, kas ir nozarē kompetenti un respektēti nozares komersantu un vadošo zinātnisko institūciju

				pārstāvji, kas darbojas kā vidutāji konfliktsituāciju risināšanā un vajadzības gadījumā iesaka atbilstošu risinājumu. Nepieciešamības gadījumā var tikt veikti grozījumi un piesaistīts cits sadarbības partneris vai sadarbības projekts var kļūt par individuālo pētniecības projektu. Atbildīgais: zinātnisko virzienu vadītāji, projektu atlases padome, pētniecības projektu īstenotājs.
24.	Likumdošanas neizpratne un neievērošana	Zema	Zema	Kompetences centra vadības nodrošināšanai ir piesaistīts personāls ar atbilstošu pieredzi un zināšanām par pastāvošajiem normatīvajiem aktiem, kas piemērojami pētniecības projektu īstenošanai un kompetences centra darbības nodrošināšanai. Atbildīgais: ārpakalpojuma sniedzējs projekta vadības nodrošināšanai, projektu atlases padome, pētniecības projektu īstenotājs.

6. KOMPETENCES CENTRA VĪZIJA PAR ILGTSPĒJU

Kompetences centra ilgtspējas pamatā ir sekmīgas, funkcionālas un rezultatīvas sadarbības platformas izveide, kurā iesaistīti gan nozares sadarbības partneri, gan zinātnisko institūciju pārstāvji, kas kopīgi veic pētnieciskos projektus, sniedz konstruktīvu viedokli par pētījumu gaitu, problēmām, ieteikumus par potenciāli veiksmīgākajiem partneriem, konkrētiem pētniekiem, kuru kompetence būtu kritiska projekta paredzētā rezultāta sasniegšanai.

6.1. Kompetences centra ilgtspējas vīzija

Finansiālā ilgtspēja. Kompetences centrā paredzētas salīdzinoši nelielas pastāvīgās administratīvās izmaksas, kas saistītas ar centra vadības darba atalgojuma nodrošināšanu, ievērojami lielākas ir mainīgās izmaksas, kuras ir atkarīgas no pētniecisko projektu skaita, kas tiek īstenots. Turklāt centrs ir paredzēts kā sadarbības platforma bez savas infrastruktūras vai ar ievērojamu skaitu darbinieku, kuru darbības uzturēšanai un nodrošināšanai, kā arī atalgojumam nepieciešamas lielas pastāvīgās izmaksas līdzekļi. Savukārt pēc projekta īstenošanas plānots, ka kompetences centra sadarbības partneri un dalībnieki, lai nodrošinātu kompetences centra kā sadarbības platformas turpmāku darbību, finansē centra nelielās administratīvās izmaksas, savukārt konkrētiem pētījumiem finansējums tiek piesaistīts no citiem avotiem (citas programmas, projekti, kredīti, pētījumu rezultātu komercializēšanas veidā gūtie ienākumi, privātais finansējums utt.). Tādējādi kompetences centra finansiālā ilgtspēja tiek nodrošināta tā darbības pamatprincipiem, kas ierobežo lieku un nenosegtu izdevumu rašanās iespējas.

Politiskā ilgtspēja. Kompetences centrs ir saņēmis atbalstu no Mašīnbūves un metālapstrādes nozares asociācijas, kas ir būtisks spēlētājs jomas interešu pārstāvēniecībā. Pēc projekta tas turpinās darbu pie nozares uzņēmumu interešu pārstāvēniecības, ietekmējot politikas dokumentu izstrādi, nodrošinot kompetences centra darbībā gūto atziņu ieviešanu jaunu politikas dokumentu izstrādē, veicinot turpmākus valsts ieguldījumus augstākās izglītības, zinātnes un privātā sektora sadarbībā utt.

Institucionālā ilgtspēja. Projekta laikā tiks izveidota funkcionējoša sadarbības platforma (zināšanu bāze, pētījumu iestādes, cilvēkresursi, materiāltehniskie u.c. citi resursi) starp uzņēmējiem un zinātniskajām institūcijām, kas dažādos sadarbības modeļos varēs turpināt savu darbību arī pēc projekta beigām, radot jaunus un eksportspējīgus produktus (piedaloties citos projektos, veicot jaunas pētniecības un attīstības aktivitātes uzņēmuma vajadzībām utt.) Jāmin, ka MASOC jau līdz šim ilgstoši sekmīgi darbojies kā sadarbības platforma, veicinot sadarbību starp uzņēmumiem un zinātniskajām institūcijām, tāpēc Mašīnbūves kompetences centrs kā nodalīta struktūra šo funkciju veikšanai turpmāk būs nozīmīgākā šāda veida uzņēmumu un zinātnisko institūciju sadarbības platforma nozarē.

Projekta rezultātu ilgtspēja. Saskaņā ar vērtēšanas kritērijiem tiek atbalstīti pētniecības projekti ar augstu komercializācijas un eksporta potenciālu, kas nosaka projekta rezultātu izmantošanu arī pēc projekta beigām. Turklāt projekta rezultātu ilgtspēju ievērojami sekmēs kompetences centra plānotā sadarbība starptautiskā līmenī ar Eiropas inovāciju un tehnoloģiju institūtu.

6.2. Kompetences centra vīzija par privātā līdzfinansējuma piesaisti

Kompetences centra vīzijas par privātā līdzfinansējuma piesaisti pamatā ir veiksmīga pētniecības projektu īstenošana sadarbībā ar inovatīviem un eksportspējīgiem komersantiem, kas paredzējuši izstrādāt produktus un tehnoloģijas nozarei būtiskos pētniecības virzienos, tādējādi nodrošināt centra nepieciešamo līdzfinansējumu.

Savukārt privāto līdzfinansējumu nodrošina pētniecības projektu īstenotāju – komersantu finansiālā kapacitāte. Pētniecības projektu izvērtēšanas posmā viens no būtiskākajiem kritērijiem – viens no trim izslēdzošajiem kritērijiem, bija pētniecības projekta īstenošanai iespējas nodrošināt nepieciešamo līdzfinansējumu, tādējādi izslēdzot risku par finansiālās kapacitātes nepietiekamību.

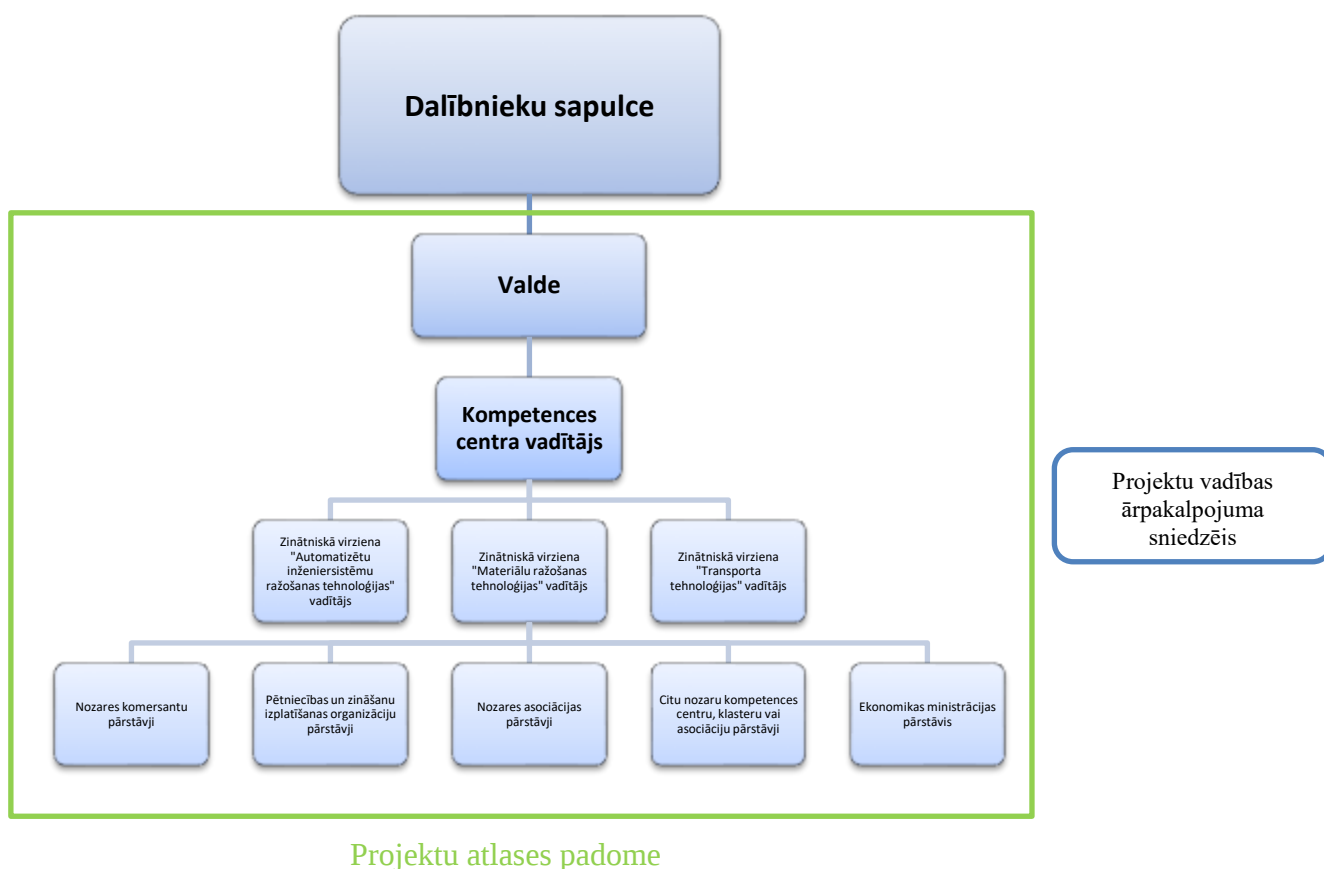
7. KOMPETENCES CENTRA INSTITUCIONĀLĀ UZBŪVE

Kompetences centra institucionālā uzbūve paredz dalībnieku sapulci, valdi, Kompetences centra vadītāju, projektu atlases padomi un trīs zinātnisko virzienu vadītājus (att. 36)

36. attēls

Kompetences centra institucionālā uzbūve

Kompetences centra dalībnieku kopsapulcēs tiek iecelta, apstiprināta Sabiedrības valde, kā arī zinātnisko virzienu vadītāji. Kompetences centra valde nodrošina Kompetences centra vadību. Nepieciešamības gadījumā valde sasauc dalībnieku sapulci, lai lemtu par jautājumiem tās kompetencē.



7.1. Kompetences centra vadītāja loma

Kompetences centra vadītājs plāno, organizē un vada Kompetences centra darbu atbilstoši tā stratēģijai, misijai un mērķiem, kontrolē Kompetences centra un pētniecības projektu izpildi, nodrošina komunikāciju ar ieinteresētajām pusēm. Nepieciešamības gadījumā Kompetences centra vadītājs sasauc Kompetences centra valdes sēdi, lai lemtu par jautājumiem tās kompetencē.

Par Kompetences centra vadītāju ir iecelts Mašīnbūves un metālapstrādes valdes priekšsēdētājs Toms Grīnfelds, kuram ir nepieciešamā kvalifikācija un pieredze, lai

vadītu šāda apjoma projektu, jo Kompetences centra vadītājam ir pieredze asociācijas vadīšanā kā valdes priekšsēdētājam no 2017.gada augusta, bet kā direktora vietniekam, izpilddirektoram un valdes loceklim no 2009.gada līdz 2017.gada augustam. Savukārt no 2017.gada oktobra Toms Grīnfelds ir Mašīnbūves kompetences centra valdes un padomes loceklis. Detalizētu informāciju skatīt pielikumā pievienotajā CV.

7.2. Kompetences centra zinātnisko virzienu vadītāju loma

Zinātnisko virzienu vadītāji pārrauga sava zinātniskā virziena pētniecības projektu īstenošanu, lai nodrošinātu to zinātnisko kvalitāti. Zinātnisko virzienu galvenie darba pienākumi ir:

- Plānot un vadīt zinātniskā virziena pētniecību.
- Pārraudzīt pētniecības projektu īstenošanu, regulāri tiekoties ar pētniecības projektu vadītājiem to īstenošanas laikā, nodrošinot pētniecības zinātnisko kvalitāti un tajā sasniegto rezultātu atbilstību rūpniecisko pētījumu vai eksperimentālās izstrādes prasībām.
- Piedalīties pētniecības projektu, publikāciju un citu sagatavoto materiālu, tostarp Centrālajai finanšu un līgumu aģentūrai iesniedzamo ziņojumu par pētniecību, recenzēšanā, savas kompetences ietvaros sniedzot konsultācijas un eksperta atzinumus.
- Regulāri sekot līdzi zinātniskā virziena attīstībai pasaulē un atbilstoši koriģēt pētnieciskā virziena darbu Kompetences centrā.
- Informēt Kompetences centra vadītāju par pētījumu gaitu, nekavējoties informējot par apstākļiem, kas apdraud plānoto pētījuma virzienu rezultātu sasniegšanu.
- Piedalīties projektu atlases padomes sēdēs, izvērtējot iesniegtās pētniecības projektu idejas, pētniecības projektus vai to starpposma rezultātus, sniedzot atzinumus.

Zinātnisko virzienu vadītājiem, ņemot vērā to, ka šis ir jaundibināts Kompetences centrs un plašo pētniecības programmu, noteiktas prasības par vismaz viena gada pieredzi līdzīga apjoma pētniecības projektu vadīšanā. Ar zinātnisko virzienu vadītājiem paredzēts noslēgt darba līgumu, uzsākot centra darbu pie projekta īstenošanas.

Zinātniskā virziena „Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas” vadītājs Kompetences centrā paredzēts SIA „PERUZA” vadītājs Arnis Petrānis, kura detaļu dzīvesgaitas aprakstu skatīt pievienotajā CV pielikumā Nr. 2. A.Petrānis ieguvis austāko izglītību Rīgas Politehniskā institūta Mehānikas un mašīnbūves fakultātē 1977. gadā (inženieris – mehāniķis nestandarta iekārtu ražošanai, mašīnbūvei).

Zinātniskā virziena „Materiālu ražošanas tehnoloģijas” vadītājs Kompetences centrā paredzēts Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta direktors Dr.habil.phys. Andris Šteinbergs, viņa dzīvesgaitas aprakstu skatīt pievienotajā CV pielikumā Nr. 10. Latvijas Universitātes Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta (LU CFI)

institūta direktors kopš 1999. gada. 1970. gadā absolvēja Latvijas Universitātes Fizikas un Matemātikas fakultāti un 1978. gadā aizstāvēja doktora disertāciju savukārt 1999. gadā tika aizstāvēta habilitētā fizikas doktora disertācija: "Struktūras sakārtotības un radiācijas defektu ietekme uz fāžu pāreju dinamiku segnetoelektriskajos relaksoros". Andris Šternbergs ir viens no pazīstamākajiem fiziķiem gan Latvijā, gan starptautiski, kas nodarbojas ar jaunu funkcionālo materiālu un nanotehnoloģiju pētniecības attīstīšanas sekmēšanu un ir atzīts speciālists cietvielu fizikā un materiālu pētniecībā. 2015. gada 26.novembrī saņēmis Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) augstāko apbalvojumu - Lielo medaļu un Borisa un Ināras Teterevu fonda prēmiju.

Zinātniskā virziena „Transporta tehnoloģijas” vadītājs Kompetences centrā būs Ziedonis Jorens, viņa dzīvesgaitas aprakstu skatīt pievienotā CV pielikumā Nr. 2. Z.Jorenā augstākā izglītība iegūta 1981. gadā Rīgas Politehniskajā institūtā (kvalifikācija inženieris mehāniķis). Iegūta ievērojama pieredze mašīnbūves un metālapstrādes nozarē un vairāk kā 25 gadu pieredze vadošā amatā.

Kompetences centra projekta sekmīgas īstenošanas nodrošināšanai paredzēts piesaistīt ārpakalpojuma sniedzēju, kas nodrošinās juridiskos, grāmatvedības, lietvedības un tulkošanas pakalpojumus, kas nepieciešami kompetences centra darbības nodrošināšanai un būs atbildīgs par pārskatu sagatavošanu, grozījumu sagatavošanu, iepirkumu veikšanu un ikdienas pētniecības projektu uzraudzību. Par ārpakalpojuma sniedzēja piesaisti paredzēts organizēt iepirkuma procedūru, tajā nosakot prasības par pieredzi vismaz līdzvērtīga apjoma projektu administrēšanā, pētniecības projektu administrēšanā, kā arī citas prasības kvalitatīva projekta ieviešanas nodrošināšanai. Ārpakalpojuma sniedzēja darbinieki sadarbosies ar Kompetences centra vadītāju un zinātniskā virziena vadītājiem.

7.3. Projektu atlases padomes loma

Projektu atlases padome izveidota saskaņā ar Kompetences centra valdes lēmumu un tajā ir nozares komersantu, pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju pārstāvji, zinātniskie virzienu vadītāji, nozares asociācijas pārstāvji un citu nozaru kompetences centru, klasteru vai asociāciju pārstāvji. Pēc Kompetences centra projekta apstiprināšanas paredzēts, ka padomē iesaistīties Ekonomikas ministrijas pārstāvis. Projektu atlases padomē iekļauti tikai tādi nozares komersantu pārstāvji, kuri ieguvuši augstāko izglītību mašīnbūves nozarē vai augstāko izglītību un vismaz trīs gadu darba pieredzi mašīnbūves nozarē, pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju pārstāvjus, kuri ieguvuši maģistra vai zinātņu doktora grādu attiecīgajā nozarē.

Projektu atlases padomes sastāvs 2018.gada novembrī:

- **nozares komersantu pārstāvji**, kas ieguvuši augstāko izglītību attiecīgajā nozarē vai augstāko izglītību un vismaz trīs gadu darba pieredzi attiecīgajā nozarē:

Dzintars Naglis – augstākā izglītība iegūta 2000.gadā Rīgas Politehniskajā institūtā (inženiera – mehāniķa kvalifikācija). Vairāk kā 15 gadu pieredze mašīnbūves un metālapstrādes nozarē, tai skaitā vairāk kā 15 gadu pieredze vadošos amatos.

Ziedonis Jorens – augstākā izglītība iegūta 1981. gadā Rīgas Politehniskajā institūtā (kvalifikācija inženieris mehāniķis). Iegūta ievērojama pieredze mašīnbūves un metālapstrādes nozarē un vairāk kā 25 gadu pieredze vadošā amatā. Dzīvesgaitas aprakstu skatīt pielikumā Nr. 2.

Arnis Petrānis – augstākā izglītība iegūta 1977. gadā Rīgas Politehniskā institūta Mehānikas un mašīnbūves fakultātē. Ir vairāk kā 20 gadu pieredze mašīnbūves un metālapstrādes nozarē vadošā amatā.

- **pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju pārstāvji**, kuri ieguvuši maģistra vai zinātņu doktora grādu attiecīgajā nozarē un kuri pārstāv visus zinātniskos pētniecības virzienus:

Dr.habil.phys. Andris Šternbergs – materiālu ražošanas tehnoloģijas.

Inženierzinātņu doktors Gatis Muižnieks - automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas, transporta tehnoloģijas. G.Muižnieks no 2013.gada ir docents Rīgas Tehniskajā universitātē un 2013.gadā ieguvis inženierzinātņu doktora zinātnisko grādu mašīnzinātnes nozares mašīnbūves tehnoloģijas apakšnozarē specialitātē “Ražošanas tehnoloģija”. Dzīvesgaitas aprakstu skatīt pielikumā Nr. 2.

- **virzienu zinātniskie vadītāji**:

Arnis Petrānis kā zinātniskā pētniecības virziena “Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas” vadītājs.

Andris Šternbergs kā zinātniskā pētniecības virziena “Materiālu ražošanas tehnoloģijas” pārstāvis.

Ziedonis Jorens kā zinātniskā pētniecības virziena „Transporta tehnoloģijas” pārstāvis.

- **nozares asociāciju pārstāvji**:

Vilnis Rantiņš – pēc Limbažu 1. Vidusskolas absolvēšanas augstāko izglītību ieguvis Rīgas Tehniskajā universitātē (kvalifikācija inženieris mehāniķis). No 1997. līdz 2016. gadam bija biedrības “Mašīnbūves un metālapstrādes rūpniecības asociācija” valdes priekšsēdētājs, savukārt no 2016. gada līdz šim brīdim ir padomes priekšsēdētājs. Kopš 2004. gada V.Rantiņš ir Latvijas Darba Devēju konfederācijas padomes loceklis. Dzīvesgaitas aprakstu skatīt pielikumā Nr. 2.

Toms Grīnfelds – Mašīnbūves un metālapstrādes rūpniecības asociācijas valdes priekšsēdētājs. Dzīvesgaitas aprakstu skatīt pielikumā Nr. 2.

- **citu nozaru kompetences centru, klasteru vai asociāciju pārstāvji**:

Andris Šternbergs kā Viedo materiālu un tehnoloģiju Kompetences Centra projektu atlases padomes pārstāvis.

Vilnis Rantiņš kā Meža nozares kompetences centra projektu atlases padomes pārstāvis.

Projektu atlases padomē balsstiesības ir nozares komersantu pārstāvjiem, Ekonomikas ministrijas pārstāvim un virzienu zinātniskajiem vadītājiem, pārējo padomes locekļu ierosinājumiem ir ieteikuma raksturs. Lai novērstu interešu konflikta risku, projektu atlases padomes locekļi nevērtē un nepiedalās pētniecības projektu vērtēšanā, kurā tie ir labuma guvēji.

Saskaņā ar 05.01.2016. Ministru Kabineta noteikumiem Nr. 2 padomes pienākumi:

- pārliecināties, ka pētniecības projektā ir norādīta un analizēta veicamo vai jau veikto investīciju lietderība un pamatotība, kā arī komercializācijas potenciāls;
- pārliecināties, ka ir norādīta pētniecības projekta atbilstība definētajai kompetences centra attīstības stratēģijai;
- pārliecināties, ka pētniecības projektā definētie mērķi ir sasniedzami;
- lemt par eksperta piesaisti pētniecības projekta vērtēšanai un ārvalstu eksperta piesaistes gadījumā lūdz pētījuma projekta iesniedzēju iesniegt pētījuma projekta tulkojumu angļu valodā;
- lemt par pētniecības projekta apstiprināšanu vai noraidīšanu;
- pārliecināties, ka kumulācijas rezultātā, netiek pārsniegts pieļaujamais apjoms un valsts atbalsta intensitāte (saskaņā ar pētniecības projekta īstenotāja sniegto informāciju un publiski pieejamo informāciju).
- uzraudzīt, lai pētniecības projektos tiktu izpildīti noteiktie starpposmu rezultātu rādītāji;
- uzraudzīt, lai tiktu sasniegti kompetences centra noteiktie darbības rezultātu un ieguldījumu atdeves rādītāji;
- ja nepieciešams, piesaistīt ekspertus pirms pētniecības projekta noslēguma maksājuma veikšanas pētniecības projekta rezultātu izvērtēšanai, lai gūtu pārliecību, ka veiktie ieguldījumi ir bijuši lietderīgi un pamatoti;
- ja nepieciešams, veikt citas funkcijas, kuras saistītas ar pētniecības projektu vērtēšanu, atlasī, uzraudzību un rezultātu nodrošināšanu.

Vērtējot pētniecības projektu iesniegumus un pētniecības projektu īstenotājus, Kompetences centra projektu atlases padomes pienākums ir pārliecināties, ka tie atbilst visiem kompetences centru programmas nosacījumiem un visiem projektu vērtēšanas kritērijiem. Ja projektu atlases padome apstiprina pētniecības projektu, tā nosūta sadarbības iestādei projekta izvērtējumu par atbilstību šo noteikumu nosacījumiem un projektu vērtēšanas kritērijiem. Ceturtajā kārtā kompetences centra projektu atlases padomes lēmums par pētījuma pieteikuma virzību uz sadarbības iestādi stājas spēkā tā iesniegšanas brīdī.

7.4. Ekspertu piesaiste

Saskaņā ar 02.01.2016. MK noteikumiem Nr. 2 pētniecības projektu vai to rezultātu vērtēšanai var piesaistīt starptautiskos vai vietējos ekspertus. Ja līgums tiek slēgts par Eiropas Komisijas zinātnisko ekspertu datubāzē vai citā zinātnisko ekspertu datubāzē reģistrētu ekspertu tādiem pakalpojumiem pētniecības un attīstības jomā, kas saistīti ar pētniecības un attīstības projektu iesniegumu sākotnējo zinātnisko novērtējumu vai šādu projektu starpposma vai sasniegto rezultātu novērtējumu, tad tiek piemērota normatīvajos aktos publisko iepirkumu jomā noteiktā izņēmuma procedūra. Par

eksperta piesaisti pētniecības projekta vērtēšanai lemj Kompetences centra projektu atlasē padome. Ja projektu atlasē padomes locekļu viedoklis par ekspertu piesaisti pētniecības projekta vērtēšanai atšķiras, par ekspertu piesaisti lemj Ekonomikas ministrijas pārstāvis projektu atlasē padomē. Pēc ekspertu vērtējuma saņemšanas pētniecības projekts tiek atkārtoti skatīts projektu atlasē padomē un padome lemj par pētniecības projekta apstiprināšanu vai noraidīšanu.

Par ekspertu piesaisti lemj, ja kāds no padomes locekļiem to ierosina, jo padome nevar pieņemt lēmumu par pētniecības projekta vai tā rezultātu apstiprināšanu, jo nepieciešams ekspertu viedoklis ar specifiskākām zināšanām konkrētā pētniecības projekta jomā.

7.5. Projektu atlasē padomes sēdes

Projektu atlasē padomes sēdes sasauc Kompetences centra vadītājs. Kompetences centra projekta īstenošanas laikā padomes sēdes tiek plānotas vidēji vienu reizi trijos mēnešos, iespējams, biežāk līdz pat reizei mēnesī. Izskatāmo jautājumu loks saistīts ar pētniecības projektu starprezultātu izvērtēšanu, to norises gaitas novērtēšanu, ierosināto grozījumu izskatīšanu un apstiprināšanu, retāk – jaunu pētniecisko projektu izskatīšanu. Gadījumā, ja padomes locekļi nevar piedalīties plānotajā padomes sēdē, par to tiek informēts Kompetences centra vadītājs, kurš var ierosināt pārcelt sēdi, ja padomes sēdē nebūtu pārstāvēti neviens komersantu pārstāvis, neviens zinātniskais pārstāvis vai neviens zinātnisko virzienu vadītājs, kā arī gadījumā, ja sēdē nevar piedalīties kāds no padomes locekļiem, kuru lēmums ir būtiski nepieciešams.

7.6. Atbalstāmo projektu atlasē principi un kritēriji

Kompetences centra projektu atlasē padome izvērtē sadarbības partneru atbilstību valsts atbalsta nosacījumiem, lai pētījuma projekta ieviešanas stadijā samazinātu neatbilstošu izdevumu iestāšanās risku un efektīvizētu pētījumu projektu izvērtēšanas procesu.

Pētniecības projektu atlasē kritēriji (skatīt Pielikumā Nr. 3) un Pētniecības projektu apraksta standartforma (skatīt Pielikumā Nr. 4) apstiprināti 22.02.2019. projektu atlasē padomes sēdē. Projekta īstenošanas gaitā dokumenti Kompetences centra darbības laikā var tikt precizēti.

Pētniecības projektu atlasē kritēriji ietver Atbilstības kritērijus, tai skaitā Pētniecības projekta iesniedzēja atbilstības kritērijus un Pētniecības projekta atbilstības kritērijus, kā arī Kvalitatīvos kritērijus.

Pētniecības projekta iesniedzēja atbilstības kritēriji ietver obligātos punktus no 02.01.2016. MK noteikumiem Nr. 2 par vispārpieņemtajām valsts atbalsta un ES struktūrfondu līdzekļu saņemšanas prasībām.

Pētniecības projekta atbilstības kritēriji ietver prasības par atbilstību viedās specializācijas jomai, nozaru atbilstību, pētniecības projekta sadalīšanu posmos, kas nepārsniedz sešu mēnešu periodu, sadarbību ar pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizāciju vai arī citu komersantu, kas nodarbina attiecīgās zinātnes jomā strādājošus zinātniekus (zinātņu doktorus) un kura saimnieciskā darbība ir saistīta ar šādu pakalpojumu sniegšanu, kā arī atbilstību tehnoloģiskās gatavības līmeņiem un starpnozaru pētījuma definīcijai.

Kvalitatīvie kritēriji ietver 8 kritērijus, kas tiek vērtēti atbilstoši noteiktajai vērtēšanai skalai un kuros iekļautas prasības, lai Kompetences centrs saskaņā ar 02.01.2016. MK noteikumiem Nr. 2 varētu iegūt iespējami maksimālu punktu vērtējumu, tai skaitā kritēriji par:

- Vai pētniecības projekts ir starptautisks saskaņā ar MK noteikumu Nr. 2 48.¹ punktā ietverto definīciju;
- Horizontālā principa "Ilgtspējīga attīstība" nodrošināšanu, papildus punktus piešķirot pētniecības projektiem par eko-inovatīvu tehnoloģiju attīstību un ieviešanu;
- Atbalsts pētniecības projektam, kas ir saņēmis izcilības zīmogu Eiropas Savienības pētniecības un inovāciju programmā "Apvārsnis 2020".

Papildus tam kritērijos iekļautas prasības:

- par iepriekšēju pieredzi sadarbībā ar zinātniskajām institūcijām vai jaunu produktu vai tehnoloģiju izstrādi un ieviešanu ražošanā;
- par eksporta apjomu kopumā;
- par augstāku eksperimentālās izstrādes īpatsvaru.
- kritērijs par pētnieciskā projekta ekonomisko pamatojumu;
- kritērijs par pētnieciskā projekta zinātniskā atbilstību un sasniedzamību.

Pētniecības projekta ideja vai pētniecības projekts tiek apspriests un izvērtēts projektu atlases sēdē, novērtējot pētniecības projekta iesniedzēju un pētniecības projektu saskaņā ar pētniecības projektu atlases kritērijiem, piešķirot pētniecības projektiem punktus saskaņā ar noteikto skalu. Minimālais punktu skaits pētniecības projekta apstiprināšanai saskaņā ar pētniecības projektu atlases kritērijiem ir 7 punkti.

Pētniecības projekta ideja pēc tā izvērtēšanas var tikt:

- a) virzīta apstiprināšanai pētniecības projektu atlases padomei uz nākamo sēdi (projekta sagatavošanas posmā uz sēdi pēc tam, kad Mašīnbūves kompetences centrs būs noslēdzis līgumu ar Centrālo finanšu un līgumu aģentūru),
- b) virzīta apstiprināšanai pēc būtisku nosacījumu novēršanas sēdi (projekta sagatavošanas posmā uz sēdi pēc tam, kad Mašīnbūves kompetences centrs būs noslēdzis līgumu ar Centrālo finanšu un līgumu aģentūru),
- c) netikt virzīta uz pētniecības projektu atlases padomi apstiprināšanai.

Pētniecības projekts pēc tā izvērtēšanas var tikt:

- a) noraidīts, ja pētniecības projekts nesasniedz minimālo punktu skaitu, kā arī konstatētas neatbilstības kritērijiem vai kompetences centram nav pieejams

nepieciešamais finansējums pētniecības projekta īstenošanai (pēc konstatēto neatbilstību novēršanas projektu var iesniegt atkārtotai izvērtēšanai),

b) apstiprināts vai

c) apstiprināts ar nosacījumu, ja konstatētas neprecizitātes, līdz konkrētam termiņam novērst konstatētās neprecizitātes.

Kompetences centra projektu atlases padome ar lēmumu par pētījuma pieteikuma virzību izvērtē iesniegtā individuālā pētījuma projekta vai sadarbības pētījuma projekta pieteikuma atbilstību saskaņā ar MK noteikumu 48.punkta nosacījumiem. Kompetences centra projektu atlases padome pozitīvo lēmumu par pētījuma pieteikuma virzību un tā pielikumus (iesniegtā pētījuma pieteikumu veidlapa, izmaksu tāme, mazo un vidēju uzņēmumu deklarācija) nosūta apstiprināšanai sadarbības iestādei. Ceturtajā kārtā izmaksu attiecināmība sākas no projekta iesnieguma vai pētniecības projekta iesnieguma iesniegšanas dienas sadarbības iestādē.

Ceturtajā kārtā īstēnos apstiprināto pētniecības projektu, par kuru saņemts sadarbības iestādes lēmums par valsts atbalsts piešķiršanu.

Ceturtajā kārtā izmaksu attiecināmība sākas no projekta iesnieguma vai pētniecības projekta iesnieguma iesniegšanas dienas sadarbības iestādē.

8. CITA BŪTISKA INFORMĀCIJA ATKARĪBĀ NO JOMU SPECIFIKAS

Ar MASOC atbalstu iepriekšējā plānošanas periodā saskaņā ar Ministru kabineta 2010. gada 13. aprīļa noteikumiem Nr.361 "Noteikumi par darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.2.1.1.apakšaktivitāti "Kompetences centri"" Latvijas Investīciju un attīstības aģentūrā tika iesniegts projekta iesniegums „Mašīnbūves un metālapstrādes nozares Kompetences centrs”. Centra dibinātāji un dalībnieki bija:

- BAC METAL, Sabiedrība ar ierobežotu atbildību (40003368506)
- DĪLERS, Sabiedrība ar ierobežotu atbildību (40003326131)
- FONONS, Sabiedrība ar ierobežotu atbildību (40003137824)
- FerroLat, SIA (42103039231)
- KMM Metāls, Sabiedrība ar ierobežotu atbildību (40003520003)
- KOMFORTS, Akciju sabiedrība (40003012105)
- Latvijas Universitātes Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts (1000224436)
- PERUZA, Sabiedrība ar ierobežotu atbildību (40003039237)
- RĪGAS AUTOELEKTROAPARĀTU RŪPNĪCA, Akciju sabiedrība (40003030454)
- Rīgas Tehniskā Universitāte (1000051041)
- SIDRABE, Akciju sabiedrība (40003075473)
- VALPRO, SIA (40003058280)

Projekta iesniegums tika noraidīts, jo nesaņēma pietiekamu punktu skaitu kvalitatīvajā vērtēšanā salīdzinājumā ar pārējiem iesniedzējiem.

Šajā plānošanas periodā mašīnbūves un metālapstrādes kompetences centra izveidē pievērsta īpaša uzmanība vērtēšanas kritērijiem, kas noteikti saskaņā ar 3.pielikumu projektu atlases nolikumam 2016. gada 5. janvāra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 2 „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" pirmās, otrās un ceturtais projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi”. Pētniecības projektu īstenošanā un kā nozares sadarbības partneri tika piesaistīti inovatīvi uzņēmumi, kas ik gadus vismaz 6% investē pētniecībā un attīstībā (faktiski vidējais rādītājs pēdējos trīs gados – 23%), tādi uzņēmumi, kuriem ir augsta eksportspēja (faktiskais rādītājs - vidējais eksports pēdējo trīs gadu periodā 68%, savukārt eksports no jauniem produktiem – vairāk kā 30%). Papildus tika izvirzīta obligāta prasība par iepriekšēju sadarbību ar zinātniskajām organizācijām vai izstrādātu un ražošanā ieviestu jaunu produktu vai tehnoloģiju, kā arī pētniecības projektu augstu komercializācijas potenciālu, t.i., pēc iespējas lielāku eksperimentālās izstrādes īpatsvaru.

Papildus Kompetences centrs analizēja nozares sadarbības iepriekšēju pieredzi Kompetences centru programmā, jo pieci no partneriem - SIA „TransfoElectric”, SIA „Vibroakustikas laboratorija”, SIA „KEPP EU”, SIA „DiGas” un SIA „UAVFACTORY”, ir īstenojuši vai piedalījušies individuālos vai nozares pētījumos vairākos kompetences centros.

Visi minētie sadarbības partneri sasniedza pētījumos noteikto mērķi un vēlamu rezultātu, sekmīgi īstenojot šādus pētījumus

- **SIA „TransfoElectric”** LIAA līguma Nr. L-KC-11-0002 ietvaros sadarbībā ar SIA „TRANSPORTA MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES CENTRS” realizēja pētījumu „Kustībā esoša elektroauto bezvadu uzlādes sistēmas izpēte un eksperimentālā modeļa izstrāde”, kurā ieguva jaunas zināšanas par iespējām palielināt bezvadu enerģijas pārraides jaudu, lai tā būtu pietiekama elektroauto uzlādes vajadzībām, kā arī par tās ekranizēšanas metodēm un materiāliem, lai nodrošinātu bezvadu enerģijas pārraides sistēmas atbilstību veselības un drošības prasībām. Otrs pētījuma mērķis bija iegūt jaunas zināšanas par iespējām veikt bezvadu enerģijas pārraidi, uztverošajam objektam (elektroautomobilim) atrodoties kustībā. Kopējais saņemtais grants.
- **SIA „Vibroakustikas laboratorija”** LIAA līguma Nr. L-KC-11-0002 ietvaros sadarbībā ar SIA „TRANSPORTA MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES CENTRS” piedalījās nozares pētījuma īstenošanā „Transporta un enerģētikas iekārtu ritgultņu vibrācijas monitoringa perspektīvas tehnoloģijas un monitoringa iekārtas izstrāde”.
- **SIA „KEPP EU”** LIAA līguma Nr. L-KC-11-0006 ietvaros sadarbībā ar SIA „LEO PĒTĪJUMU CENTRS” īstenoja individuālo pētījumu 1.25 „Pētījums par silīcija kristālu audzēšanas tehnoloģiskā procesa matemātiskā modeļa izveidi, izmantojot attēlu apstrādes metodes”. Iegūtās zināšanas par audzēšanas procesu tiek plānots izmantot, lai pilnveidotu silīcija stieņu audzēšanas procesa tehnoloģiju. Pētījuma rezultātā tika iegūti jauni dati par procesa īpašībām, piemēram:
 - Ir izpētīti veidi, kas ļauj novērtēt enerģijas apjomu, kas tiek nodots kausējumam caur elektronu staru. Šie veidi ir pietiekami perspektīvi, lai tos iekļautu detalizētā audzēšanas procesa matemātiskajā modelī tālākajā pētniecības gaitā.
 - Dati par kausējuma virsmas nestabilitāti apliecina pētījumu svarīgumu, kas ir vērsti uz dažādām metodēm kausējuma stāvokļu līmeņa noteikšanai, ar mērķi iekļaut tās detalizētā audzēšanas procesa matemātiskajā modelī turpmāko pētījumu laikā.
- **SIA „DiGas”** LIAA līguma Nr. L-KC-11-0002 ietvaros sadarbībā ar SIA „TRANSPORTA MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES CENTRS” realizēja pētījumu „Duālās degvielas sistēmas optimizācija, uzlabošana un standartizācija priekš universālas, vienkāršotas un ekonomiski efektīvas smagās tehnikas

dīzeļdegvielas dzinēju adaptācijas un pielāgošanas duālajam degvielas režīmam (metāna un dīzeļdegvielas paralēlā padeve), sasniedzot projekta mērķi un veicot smagās un super smagās klases transporta līdzekļu dīzeļdegvielas dzinēju pielāgošanai un pārbūvei uz duālo degvielas režīmu galvenā nepieciešamā, oriģinālā un unikālā sistēmas elementa - „dīzeļdegvielas padeves ierobežošanas sistēmas” izstrādi duālās degvielas sistēmas īpašību, funkcionalitātes un snieguma uzlabošanai un tās pielāgošanai smagajai un super smagajai transporta līdzekļu klasei.

- **SIA „UAVFACTORY”** LIAA līguma Nr. L-KC-11-0002 ietvaros sadarbībā ar SIA „TRANSPORTA MAŠĪNBŪVES KOMPETENCES CENTRS” realizēja divus pētījumus – „Bezpilota lidaparāta projektēšana un prototipa izgatavošana” un „Bezpilota lidaparāta sistēmu izveide un pilnveidošana”, sasniedzot abus projektos noteiktos mērķus - izstrādājot jauna modeļa bezpilota lidaparātu, kura galvenās atšķirības no esošajiem produktiem: katapultas palaišanai un izpletnis nosēdināšanai vietās bez skrejceļa; tehnoloģiskais risinājums mīkstākas piezemēšanās nodrošināšanai; stiprinājuma vietas korpusa iekšienē izpletna, kameras, elektronikas u.c. aprīkojuma iebūvēšanai; kamera un ievilkšanas sistēma žiroskopiski stabilizētas kameras ievilkšanai korpusā un izlaišanai ārā no korpusa, kā arī izstrādājot bezpilota lidaparātu sistēmas - elektronikas risinājumu žiroskopiski stabilizētai kamerai, kā arī pilnveidojot iepriekšējos pētījumos izstrādātās sistēmas, veicot katras sistēmas testēšanu, problēmu konstatēšanu un metodoloģijas izstrādi to pilnveidošanai.

Minēto pētījumu ieviešanā konstatētas vairākas problēmas, kuras plānots novērst ar atbilstošiem mehānismiem:

- 1) Sākotnēji noteiktā nepieciešamība veikt iepirkuma procedūras par visām materiālu pozīcijām. Šī prasība ievērojami aizkavēja projektu uzsākšanu, jo procedūrai nepieciešamie iepirkumu priekšmetu apraksti vai pirms tam – tehniskās specifikācijas bija pirms izsludināšanas jāsaskaņo, savukārt pēc procedūras beigām un pirms līguma noslēgšanas ar iekārtu piegādātāji arī jāsaskaņo ar LIAA. Tipiski katra iepirkuma procedūra aizņēma vismaz divus mēnešus, kas ir būtisks aizkavējums. Mašīnbūves kompetences centrs ir ieplānojis realizēt ne mazāk kā 15 pētniecības projektus, vienai saistīto personu grupai piešķirot ne vairāk kā 300 000 granta, sekojoši tiek mazināts gan risks, kas veidojas no pārāk liela kādas saistīto personu grupas projektu īpatsvara centrā, gan arī samazina nepieciešamību veikt iepirkumu procedūras. Tādējādi projekti kļūst īsāki, vieglāk administrējami un bez lieka birokrātiska sloga.
- 2) Nepieciešamība veikt detalizētus grozījumus, saskaņojot arī nebūtiskas detaļas, piemēram, darbinieku stundu skaitu pētījumā, kas bija jāsaskaņo vismaz trīs dažādās veidlapas vietās. Šajā plānošanas periodā bija iespējams pētniecības projektu aprakstus izveidot pašam kompetences centram, kurus var veidot atkarībā no nozares specifikas, tādējādi izslēdzot nevajadzīgu informācijas atkārtošānu vairākās vietās.

- 3) Pārskatu ilgā izvērtēšana, kas brīžam bija pat deviņi un vairāk mēneši, kas ievērojami apgrūtināja pētījumu īstenotāju naudas plūsmu un spēju sekmīgi saskaņā ar laika grafiku realizēt pētījumus. Jaunajā plānošanas periodā Kompetences centru programmā plānots paātrinātais maksājums līdz pat 75% uzreiz pēc starpposma pārskata iesniegšanas, kas ievērojami atvieglotu pētniecības projektu īstenotāju naudas plūsmu.
- 4) Zinātnisko partneru iesaiste bija apgrūtināta, jo nebija iespējams slēgt ārpakalpojuma līgumu, maksājot par pētniecisko pakalpojumu sniegšanu tirgus cenu, jo saskaņā ar programmas noteikumiem zinātniskie partneri bija kompetences centru saistītās personas. Šobrīd kompetences centram nav saistītu zinātnisko partneru, kā rezultātā iespējama lielāka zinātnisko institūciju iesaiste, slēdzot ārpakalpojuma līgumus.
- 5) Zinātnisko virzienu vadītāju nelielā iesaiste vai tādu neesamība. Mašīnbūves kompetences centrā paredzēti trīs pētniecības virzieni ar trim zinātniskā virziena vadītājiem, kas ir atbilstošajās jomās viskvalificētākie Latvijā.
- 6) Garu aktivitāšu īstenošana, kur nenotiek atskaitīšanās par sasniegtajiem starprezultātiem, kas palielina risku nesasniegt vēlamā gala rezultātu. Mašīnbūves kompetences centrā noteikts pētnieciskās aktivitātes plānot ne garākas par sešiem mēnešiem, lai būtu iespējams izvērtēt pētnieciskā projekta gaitu un tā atbilstību plānotajam.

9. SADARBĪBA AR LĪDZĪGĀM ORGANIZĀCIJĀM

Mašīnbūves kompetences centra projekta īstenošana tiks veikta ciešā sasaistē un sinerģijā ar citām MASOC aktivitātēm un projektiem. Kopš 1994.gada asociācijas ietvaros ir izveidojies sadarbības tīkls, kas uz šobrīd apvieno 165 vadošos mašīnbūves un metālapstrādes nozares uzņēmumus, saistītos pakalpojumu sniedzējus, izglītības un pētniecības institūcijas. Izveidotais sadarbības tīkls tiešā veidā sekmē kompetences centra projekta īstenošanu, jo tas paver iespēju kompetences centra pētniecības projektu ietvaros gūto zināšanu un atziņu tālākai izplatībai nozarē. Tādejādi citi nozares uzņēmumi tiek motivēti un iedvesmoti veikt ieguldījumus jaunu produktu un tehnoloģiju attīstībā.

MASOC projektu ievaros īstenotās mārketinga un eksporta veicināšanas aktivitātes dod iespēju Kompetences centra ietvaros radīto produktu un tehnoloģiju virzīšanai eksporta tirgos. Šajā jomā tiks nodrošināta sinerģija ar projektu “Metālapstrādes klastera attīstība”, kurā tiek īstenotas eksporta veicināšanas aktivitātes un sadarbība uzņēmumu starpā, kā arī “SME Aisle”, kas ir fokusēts uz eksporta veicināšanu Āfrikas tirgos.

MASOC kopējā sadarbības tīkla un atsevišķu projektu ietvaros veiktās kontaktu veidošanas, tīklošanās un zināšanu pārneses aktivitātes sekmēs Kompetences centra pētniecības projektu īstenošanu, sniedzot atbalstu sadarbības partneru piesaistē un jaunu sadarbības formu izveidē.

Papildus tiks tālāk attīstīta aizsāktā sadarbība ar citu nozaru organizācijām un uzņēmumu apvienībām – LIKTA un IT klasteri jautājumos par digitalizācijas risinājumu ieviešanu, Industry 4.0 koncepcijas attīstību, kā arī citu nozaru organizācijām, kuras pārstāv uzņēmumus, kuri ir Kompetences centra ietvaros radīto produktu gala lietotāji. Piemēram, 2018.gada novembrī sadarbībā ar Latvijas Informācijas un Komunikāciju tehnoloģiju Asociāciju, MASOC, Ekonomikas Ministriju un Rīgas Doma tiek organizēta starptautiska konference “Inženiernozaru attīstība un digitalizācija Baltijas jūras reģionā”⁷² izstādes “Tech Industry 2018” ietvaros. Tech Industry ir starptautiska mašīnbūves, metālapstrādes, automatizācijas, elektronikas, elektrotehnikas, ražošanas materiālu, instrumentu un jauno tehnoloģiju izstāde, un tā ir gada nozīmīgākais un lielākais rūpnieciskās ražošanas projekts Baltijā. Izstāde notiek katru gadu un tajā piedalās vairāk nekā 250 uzņēmumu no Baltijas, Rietumeiropas un Austrumeiropas, Skandināvijas, NVS reģiona un citām valstīm. Arī turpmāk plānots izstādes ietvaros vai kāda cita starptautiska pasākuma ietvaros iespēju robežās piedalīties vai nu konferences, vai semināra organizēšanā, tādējādi izmantojot izstādē piesaistītās plašās starptautiskās auditorijas iespējas.

Savukārt starptautiskās sadarbības veicināšanai plānots sadarboties ar **Eiropas Inovāciju un tehnoloģiju institūtu (EIT)**. EIT ir neatkarīga Budapeštā bāzēta ES struktūra, kas stiprina Eiropas inovācijas spēju. EIT ir ES pētniecības un inovācijas pamatprogrammas “Apvārsnis 2020” (Horizon 2020) neatņemama daļa un tiek līdzfinansēts no tā budžeta. EIT spēlē būtisku lomu ES mērķu — radīt ilgtspējīgu ekonomisko izaugsmi un darbavietas — atbalstīšanā, dodot iespēju uzņēmējiem un novatoriem pārvērst viņu labākās idejas produktos un pakalpojumos Eiropai. EIT atbalsta jaunas idejas, apvienojot zinību triādi — vadošos uzņēmumus, universitātes un pētniecības centrus, lai veidotu dinamiskas pārrobežu partnerības, sauktas par **Inovāciju kopienām** (ZIK — Zināšanu un inovāciju kopiena). Tās tiek izraudzītas konkursa kārtībā (līdzīgi kā kompetences centru Latvijā) ar budžetu 400 milj. EUR katrai inovāciju atbalstam katrai no kopienām. Šobrīd EIT jau ir izkontraktējis un Eiropā darbojas 6 kopienas (organizācijas) dažādās jomās. No esošajām jomām Mašīnbūves kompetences centrs sadarbojas ar tām organizācijām, kuras ir saistītas ar centra pētniecības virzieniem:

EIT InnoEnergy pievēršas ilgtspējīgas enerģijas mērķim, tajā skaitā gudro pilsētu risinājumiem. Tas ir fonds, kas investē enerģijas, tīro tehnoloģiju, mobilitātes un viedo tehnoloģiju nozaru risinājumos un atbalsta produktu komercializācijas procesu un ieviešanu starptautiskajā tirgū, izmantojot uzkrātās zināšanas, finansējumu un kontaktu tīklu. Fonda galvenais uzdevums ir identificēt un veicināt sadarbību ar partneriem, kas spētu palīdzēt uzņēmumiem definēt un sasniegt savu mērķauditoriju, uzsākot jauna risinājuma ieviešanu tirgū. Izmantojot atbalstu, iespējams paātrināt produkta attīstību tā sākumposmā. Viena no fāzēm, kur nepieciešams papildu finansējums, ir liela mēroga ražošanas uzsākšana. Tā darbības virzieni sasaucas ar Mašīnbūves kompetences centra

⁷² <https://www.masoc.lv/jaunumi/pasakumi/diginno-inovaciju-konference-diskutes-par-baltijas-juras-regiona-rupnieciskas-razosanas-digitalizaciju>

Transporta tehnoloģiju pētniecības virzienu, kā arī Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģiju virzienu energoefektīvu tehnoloģiju attīstībā. Ar šo organizāciju sadarbība jau notiek šobrīd un atsevišķi kompetences centra partneri jau sadarbojas ar InnoEnergy daudz ciešākā līmenī (kā investors).

Mašīnbūves kompetences centrs ir arī uzsācis sadarbību ar EIT Raw Materials. Tā darbības mērķos ietilpst veicināt resursu efektivitāti un uzlabot procesus un produktus, atbalstīt jaunu, inovatīvu tehnoloģiju ieviešanu materiālu ieguvē un ražošanā, kā arī pārdomāt esošo lineāro ekonomisko modeli, lai virzītos uz aprites ekonomikas (Circular economy) pieeju. Šīs organizācijas darbības jomas sasaucas ar centra Materiālu ražošanas tehnoloģiju pētniecības virzienu un ir plānots veicināt sadarbību jau konkrētu projektu līmenī.

Papildus tam šobrīd EIR ir noslēgušies konkursi un tiek gaidīti rezultāti divām jaunām Eiropas mēroga Zināšanu un inovāciju kopienām (organizācijām):

- EIT Manufacturing (Advanced Manufacturing): kas stiprinās un palielinās Eiropas apstrādes rūpniecības konkurētspēju;
- EIT Urban Mobility: kas piedāvās ilgtspējīgus risinājumus mobilitātei pilsētās.

Abu organizāciju darbības jomas pilnībā sakrīt ar Mašīnbūves kompetences centra pētniecības virzieniem, kuros centrs darbojas jau vairāk kā divus gadus - Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģiju pētniecības virziens sakrīt ar EIT Manufacturing plānoto darbības jomu un Transporta tehnoloģiju pētniecības virziens sakrīt ar EIT Urban Mobility aktivitātēm. Saskaņā ar esošo plānu abas jaunās organizācijas uzsāks savu darbību 2019-2020. gadā, attiecīgi Mašīnbūves kompetences centrs ir plānojis uzrunāt tās (atkarībā no šo konkursu rezultātiem) un piedāvāt sadarbības iespējas.

Ņemot vērā minēto, varam secināt, ka Mašīnbūves kompetences centrs jau pirms vairākiem gadiem definētie pētniecības virzieni ir globāli aktuāli un vairākās no jomām (Advanced Manufacturing, Urban Mobility) Kompetences centrs jau ir atbalstījis pētniecību, kamēr Eiropas mēroga atbalsta instrumenti šīm jomām tikai šobrīd vēl tiek veidoti. Ņemot vērā, ka šīs atbalsta organizācijas ir ar daudz plašākām un finansiāli ietilpīgākām atbalsta iespējām, galvenie sadarbības virzieni tiek saskatīti kā:

- Perspektīvāko projektu tālāka attīstība un virzīšana uz šiem atbalsta instrumentiem;
- Sadarbības partneru meklējumi abos virzienos (jo arī šajās organizācijās ir jāiesniedz projekti konsorcijs);
- Labās prakses apmaiņas vizītes un semināri projektu izvērtēšanā un ieviešanā.

Mašīnbūves kompetences centrs plānojis sadarbības ietvaros īstenot arī internacionalizācijas darbības un veicināt dalību starptautiskos projektu uzsaukumos (BSR Innovation Express, Horizon 2020, u.c.), paredzot, ka projekta sadarbības partneri iesniegs vismaz vienu projekta iesniegumu starptautiskā projektu uzsaukumā.

Tādējādi saskaņā ar projekta ietvaros paredzēto sadarbību un projekta iesniegumam pielikumā pievienoto darbības plānu, projekta ietvaros tiks nodrošināta dalība vismaz vienas konferences un semināra organizēšanā katru gadu.

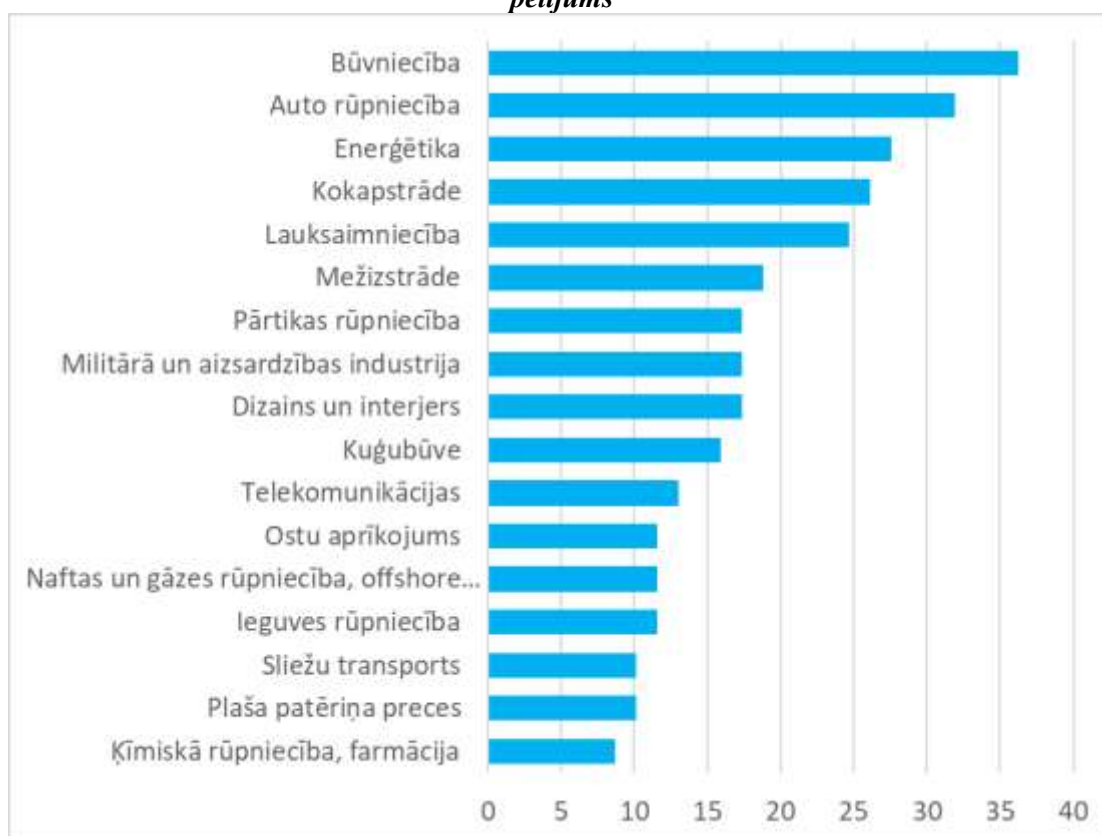
10. STARPNOZARU SADARBĪBA

Mašīnbūves nozare pēc būtības ir vērtā uz starpnozaru sadarbību, jo tā apgādā ar produktiem un tehnoloģijām visas pārējās tautsaimniecības nozares.

2018.gadā veiktā MASOC nozares pētījuma ietvaros tika identificētas galvenās nozares, kurām mašīnbūves un metālapstrādes nozares uzņēmumi izstrādā un piegādā produktus un tehnoloģijas:

37.attēls

Uzņēmumu mērķa sektori, % no respondentiem. Avots – MASOC 2018.gada nozares pētījums



Rezultāti parāda galvenos virzienus, kur sadarbībā ar pārstāvjiem no mērķa nozarēm pastāv iespējas attīstīt jaunus produktus un tehnoloģijas Kompetences centra ietvaros.

Papildus kā potenciālās starpnozaru sadarbības jomas ir minamas IT sektors, kura iesaiste ir būtiska digitalizācijas risinājumu integrēšanā pie jaunu produktu izstrādes, kā arī medicīnas nozare, kur pastāv iespējas attīstīt jaunus produktus ar īpaši augstu pievienoto vērtību.

Starpnozaru sadarbības ietvaros projektā tiek atbalstīti starpnozaru sadarbības pētījuma projekti – divu vai vairāku dažādu nozaru (ar dažādiem saimnieciskās darbības statistiskās klasifikācijas kodiem) saimnieciskās darbības veicēju dalīšanās vai apmaiņa ar informāciju, resursiem, tehnoloģijām, metodēm, lai kopīgi izstrādātu jaunu produktu vai pakalpojumu, kur, atsevišķi darbojoties, nevar sasniegt vēlamu rezultātu.

Starpnozaru sadarbības ietvaros, ņemot vērā viedās specializācijas apakšjomas “Modernas ražošanas tehnoloģijas un inženiersistēmas” starpdisciplināro raksturu, tiek plānots atbalstīt pētniecības projektus esošo pētniecības un jaunu produktu attīstības virzienu ietvaros:

1. Automatizētu inženiersistēmu ražošanas tehnoloģijas;
2. Materiālu ražošanas tehnoloģijas;
3. Transporta tehnoloģijas.

Kā iespējamie sadarbības partneri saskaņā ar pētniecības programmu jau identificēti tie komersanti, kuru pētniecības projekti apstiprināti ideju līmenī – SIA “Astra prima”, SIA “MAK IT” un SIA “WeAreDots”. Paredzēts, ka piesaistītajiem saimnieciskās darbības veicējiem – sadarbības partneriem, saimnieciskās darbības statistiskās klasifikācijas kodi (NACE kodi) atšķiras pirmajā līmenī. Ar NACE kodu otrā līmeņa atšķirībām vai starplīmeņa starpnozaru sadarbības pētījumu projektus KC projektu atlases padome apstiprina, ja nav iesniegts starpnozaru sadarbības pētījuma pieteikums ar pirmā līmeņa NACE koda atšķirībām.

Ceturtās kārtas ietvaros kompetences centrs pirmajā projektu atlases padomes sēdē piedāvā dalībniekiem izvērtēt vismaz trīs starpnozaru sadarbības projektus, no kuriem apstiprina vismaz divus pieteikumus. Pirmajiem starpnozaru projektiem finansējumu piešķir no MK noteikumu 5.3. apakšpunktā minētā Eiropas Reģionālās attīstības fonda finansējuma starpnozaru sadarbības pētījumu projektu īstenošanai. Kamēr saskaņā ar MK noteikumiem ir pieejams finansējums, pētniecības projektu atlases padomē tiek izskatīti starpnozaru sadarbības pētījumi saskaņā ar MK noteikumu 75.² punktu.

Kompetences centrs starpnozaru pētījumu sadarbības veicināšanai plānojis pasākumus saskaņā ar tā darbības plānu, kas pievienots projekta iesnieguma pielikumā - projekta ietvaros tiks nodrošināta dalība vismaz vienas konferences un semināra organizēšanā katru gadu.

Iespējamie starpnozaru projektu ietvari:

1. Primāri tiek atbalstīti starpnozaru projekti, kuros saimnieciskās darbības veicēji ir sadarbības partneri, nodrošinot efektīvu sadarbību, dodot ieguldījumu pētījuma īstenošanā un dalot riskus, rezultātus un intelektuālo īpašumu;
2. Starpnozaru projekts var būt tādā gadījumā, ja saimnieciskās darbības veicēji veic 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.

Šādus pieteikumus projektu atlases padome apstiprina, ja nav iesniegts primāri atbalstāms starpnozaru projekts.

3. Starpnozaru sadarbība var būt arī 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 īstenotājam izmantot komersanta īpašumā esošās iekārtas, tehnoloģiju, zināšanas vai speciālistus. Šādus pētniecības projektu pieteikumus projektu atlases padome apstiprina, ja nav iesniegti starpnozaru projekti saskaņā ar 1. vai 2.punktu.