# 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 programmvadāmām (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 izkliedētu 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 izkliedēto 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).

1. **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.

1. **Transporta tehnoloģijas[[1]](#footnote-1)**

Energoefektīvu un dabai 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 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 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 pamatnostādnēs 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 cieto atkritumu un pārstrādājamo materiālu apsaimniekošana. tehnoloģiju un iekārtu ražošana šajās nozares)
-pārtikas rūpniecība.

1. „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.

Ņemot 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.

1. Ņemot vērā transportbūves nozares vēsturisko nozīmību Latvijā un uzņēmumu iestrādes šajā jomā, transporta nozares tehnoloģijas kompetences centrā tiks izdalīts kā atsevišķs pētījumu virziens. [↑](#footnote-ref-1)