



Eiropas Savienības
Padome

Briselē, 2024. gada 29. februārī
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

PAVADVĒSTULE

Sūtītājs:	Eiropas Komisijas ģenerālsekretāre, parakstījusi direktore <i>Martine DEPREZ</i>
Saņemšanas datums:	2024. gada 28. februāris
Saņēmējs:	Eiropas Savienības Padomes ģenerālsekretāre <i>Thérèse BLANCHET</i>
K-jas dok. Nr.:	COM(2024) 98 final
Temats:	KOMISIJAS PAZIŅOJUMS EIROPAS PARLAMENTAM, PADOMEI, EIROPAS EKONOMIKAS UN SOCIĀLO LIETU KOMITEJAI UN REĢIONU KOMITEJAI Progresīvi materiāli līderībai rūpniecībā

Pielikumā ir pievienots dokuments COM(2024) 98 *final*.

Pielikumā: COM(2024) 98 *final*



Briselē, 27.2.2024.
COM(2024) 98 final

**KOMISIJAS PAZIŅOJUMS EIROPAS PARLAMENTAM, PADOMEI, EIROPAS
EKONOMIKAS UN SOCIĀLO LIETU KOMITEJAI UN REĢIONU KOMITEJAI**

Progresīvi materiāli līderībai rūpniecībā

KOMISIJAS PAZIŅOJUMS EIROPAS PARLAMENTAM, PADOMEI, EIROPAS EKONOMIKAS UN SOCIĀLO LIETU KOMITEJAI UN REĢIONU KOMITEJAI

Progresīvi materiāli līderībai rūpniecībā

1. IEVADS

Šajā paziņojumā Komisija izklāsta Eiropas stratēģiju, kā nodrošināt līderību rūpniecībā progresīvu materiālu jomā, kas ir svarīga pamattehnoloģija. Materiāli ir veidojuši cilvēces attīstību jau kopš akmens laikmeta. Tagad, pateicoties mūsdienu zinātnes izpratnei un skaitļošanas jaudai, materiālus, kam ir visaugstākā veiktspēja vai īpašas funkcijas, var izstrādāt agrāk nepieredzētā ātrumā. **Šos speciāli izstrādātos un ar inženierijas paņēmieniem iegūtos materiālus Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (ESAO) dēvē par “progresīviem materiāliem”¹.**

Progresīvi materiāli ir svarīgs faktors Eiropas rūpniecības nozaru konkurētspējas nodrošināšanai², un tie ir būtiski struktūrelementi **ES noturības un atvērtas stratēģiskās autonomijas** kontekstā. Tie ir ietverti to 10 kritisko tehnoloģiju jomu sarakstā, kuras ir svarīgas Savienības ekonomikas drošībai³.

Progresīvi materiāli sniedz daudzus risinājumus Eiropas zaļā kursa veiksmīgai īstenošanai. Tie virza inovāciju jaunu tīrās enerģijas tehnoloģiju jomā, kas paredzētas Neto nulles emisiju industrijas aktā, un tiem ir potenciāls aizstāt konkrētas kritiskās izejvielas (KI), tādējādi palīdzot sasniegt Eiropas Kritiski svarīgo izejvielu akta mērķus. Ar progresīviem materiāliem var arī aizstāt bīstamas vielas, uzlabot izstrādājumu un procesu vidisko sniegumu un veicināt aprītīgumu. Tādējādi tie daudzējādā ziņā atvieglo pārkārtošanos mūsu ekonomikā un rūpniecībā, sniedzot ieguldījumu ilgtspēju sekmējošā ķīmikāliju stratēģijas, aprites ekonomikas rīcības plāna un tiesību aktu paketes “Gatavi mērķrādītājam 55 %” īstenošanā. Tie ir arī svarīgi Eiropas Mikroshēmu akta kontekstā, ņemot vērā to nozīmi nākamās paaudzes pusvadītāju tehnoloģiju jomā. Progresīviem materiāliem ar uzlabotām īpašībām skarbā vidē ir arī ļoti svarīga nozīme tādās jomās kā kosmos un aizsardzība, palielinot drošību, drošumu un personāla aizsardzību un nodrošinot aprīkojuma un stratēģiskās infrastruktūras darbību. Tiem ir arī potenciāls lietojums lauksaimniecībā (piem., lai aizstātu pesticīdus), agropārtikas nozarē (piem., izmantojot iepakojumam) un zāļu un veselības aprūpes nozarēs. Šo paziņojumu papildinās gaidāmā iniciatīva par biotehnoloģijām un bioražošanu virzībā uz alternatīvām izejvielām, lai ražotu progresīvus materiālus un palielinātu atjaunīgo energoresursu un materiālu izmantošanu to ražošanai.

¹ Par progresīviem materiāliem uzskata materiālus, kas ir racionāli izstrādāti tā, lai tiem būtu i) jaunas vai uzlabotas īpašības un/vai ii) īpaši paredzētas vai uzlabotas strukturālas iezīmes ar mērķi sasniegt konkrētu vai uzlabotu funkcionālo veiktspēju. Tie ir gan jaunizgatavoti materiāli (augsto tehnoloģiju materiāli), gan materiāli, ko izgatavo no tradicionāliem materiāliem (zemo tehnoloģiju materiāli). ESAO darba apraksts par progresīviem materiāliem: [https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO\(2022\)29/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO(2022)29/en/pdf).

² 2030. gada manifests par materiāliem: <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>.

³ ES ekonomiskajai drošībai kritiski svarīgo tehnoloģiju jomas turpmākai riska novērtēšanai kopā ar dalībvalstīm (C(2023) 6689 final).

Paredzams, ka nākamajos gados pieprasījums pēc progresīviem materiāliem ievērojami palielināsies⁴, piemēram, lai ražotu atjaunīgo enerģiju⁵, akumulatorus⁶, bezemisijas ēkas⁷, pusvadītājus⁸, zāles un medicīnas ierīces, satelītus, kosmiskās nesējraķetes, lidmašīnas vai citas divējāda lietojuma preces, kā arī militāras iekārtas.

Eiropai ir jāisteno divējādā pārkārtošanās, lai **saglabātu līderību pasaules rūpniecībā un panāktu atvērtu stratēģisko autonomiju**. Lai palīdzētu sasniegt šo mērķi, ES būtu: **i) jāpaātrina pētniecības un tehnoloģijas attīstība progresīvu materiālu jomā; ii) jākāpina sava inovācijas un ražošanas jauda un iii) jāpaātrina progresīvu materiālu apguve rūpniecībā**. Lai to izdarītu, ir jārada vide, kas balstās uz esošajām priekšrocībām, saglabā investīcijas pētniecībā un inovācijā, kā arī ražošanu ES un virza konkurētspēju, noturību un izaugsmi progresīvu materiālu un ražošanas jomā.

Tāpēc **šā paziņojuma vispārējais mērķis** ir radīt tādu **dinamisku, drošu un iekļaujošu ekosistēmu progresīviem materiāliem Eiropā**, kura nodrošina gan līderību pētniecībā, gan paātrinātu inovāciju ieviešanu vienotajā tirgū. Lai to panāktu:

- (1) ES, valstu un reģionālās prioritātes attiecībā uz pētniecību un inovāciju progresīvu materiālu jomā ir jāaskaņo Eiropas pieejā un ir būtiski jāpalielina privātās investīcijas;
- (2) ir jāatbalsta novatori un mazie un vidējie uzņēmumi tādu materiālu izstrādē un testēšanā, kuriem ir augstākā līmeņa veiktspēja un īpašības apritīguma un ilgtspējas nodrošināšanai;
- (3) progresīvu materiālu ieviešanai plašākā mērogā un ātrākā tempā ir jābūt par tirgus katalizatoru divējādās pārkārtošanās īstenošanai un ES noturības un ekonomiskās drošības palielināšanai.

2. PROBLĒMAS, KAS TRAUČĒ IZVEIDOT IEKĻAUJOŠU EKOSISTĒMU PROGRESĪVIEM MATERIĀLIEM

Lai sasniegtu šos mērķus, Eiropai ir jāatrisina tālāk aprakstītās problēmas.

- (1) **Pētniecības un inovācijas ekosistēmas sadrumstalotība**. ES tradicionāli ir bijusi pasaules līdere materiālu zinātnē, un tas tika nodrošināts ar: i) spēcīgu atbalstu atbilstīgi valstu programmām, kas aptver dažādas lietojumu jomas, un ii) ES pamatprogrammām pētniecībai un inovācijai. Tomēr tikai nelielam skaitam dalībvalstu ir īpašas materiālu stratēģijas, savukārt citas materiālu izpētei pievēršas vispārējās valsts programmās. Ja nav kopējas un koordinētas stratēģijas, publiskie resursi pētniecībai un inovācijai progresīvu materiālu jomā ir sadrumstaloti un nepietiekami stiprina ES konkurētspēju un inovācijas spēju divējādās pārkārtošanās procesā un ES noturības nodrošināšanai.
- (2) **Privātās investīcijas nav samērīgas ar augošajām vajadzībām**. Zaļā kursa industriālajā plānā ir uzsvērtā vajadzība ES nodrošināt, ka tās kapitāla tirgi var

⁴ “Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study”, Eiropas Savienības Publikāciju birojs, Luksemburga, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁵ Eiropas Vēja enerģijas rīcības plāns (COM(2023) 669 final).

⁶ https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_en.

⁷ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>.

⁸ Eiropas Mikroshēmu akts (ES) 2021/694.

atbalstīt tāda finansējuma apjomu un dažādību, kas ir vajadzīgs ES uzņēmumiem stratēģiskās nozarēs. ES rūpniecībā investīcijas pētniecībā un inovācijā progresīvu materiālu jomā nesasniedz pat pusi no ASV investīcijām (19,8 miljardi EUR 2020. gadā salīdzinājumā ar 50,3 miljardiem EUR), kam cieši seko Dienvidkoreja un Japāna (attiecīgi 19,6 miljardi EUR un 14,0 miljardi EUR) un – ar mazākām investīcijām – Ķīnas rūpniecība (7,7 miljardi EUR)⁹. Turklāt ES stāvoklis pasaulē rūpniecības uzņēmumu patentu ziņā pasliktinās – ES ir piektajā vietā, atpaliekot no ASV, Japānas, Dienvidkorejas un Ķīnas 2019. gadā⁹.

- (3) **Progresā trūkums apritīguma un materiālu efektivitātes jomā.** ES materiālu izmantošanas apritīguma rādītājs pašlaik ir stabili zem 12 %¹⁰, un pētniecība un inovācija saistībā ar materiāliem joprojām netiek pietiekami vērsta uz apritīgumu, piemēram, tādēļ ka trūkst padziļinātu zināšanu par materiālu plūsmām. Ilgtspējai un apritīgumam ir svarīga nozīme, lai uzlabotu mūsu ekonomikas un rūpniecības pārkaršanos un saglabātu mūsu uzņēmumu konkurētspēju globālajā tirgū. Tie ir svarīgi elementi, lai sasniegtu Produktu ilgtspējas ekodizaina regulā un Eiropas Kritiski svarīgo izejvielu aktā noteiktos mērķus. Būtu jātiecas panākt, ka jauni progresīvi materiāli ir “konceptuāli droši un ilgtspējīgi”¹¹, lai sasniegtu zaļā kursa vērienīgos mērķus attiecībā uz nulles piesārņojumu un netoksisku vidi.
- (4) **Ilgi inovāciju procesi un nepietiekams digitalizācijas līmenis.** Lai progresīvus materiālus izstrādātu ar tradicionālām metodēm, var būt vajadzīgi 10–30 gadi¹². Pētniecības un izstrādes digitalizācijai ir potenciāls paātrināt inovatīvu materiālu atklāšanu, un Eiropa varētu gūt labumu no digitālo rīku labākas izmantošanas šajā jomā. Piemēram, mākslīgā intelekta spēks nesēn pētniekiem palīdzēja paredzēt gandrīz 400 000 stabilu kristālstruktūru, ļaujot panākt ievērojamu progresu tīrās enerģijas un elektronikas jomā¹³. Inovācijas temps un sarežģītība palielinās, un ir vajadzīgas ievērojamas kapitāla investīcijas, lai izvērstu un ražotu progresīvus materiālus.
- (5) **Saiknes neesamība starp inovatīvu pētniecību un apguvi industriālos lietojumos un procesos.** Plaša starp progresīvu pētniecību un industriālajiem lietojumiem ierobežo sadarbību un stratēģisko saskaņošanu, kavējot progresīvu materiālu integrāciju rūpniecības nozarēs. Ja nebūs spēcīgu saikņu un sinerģijas starp industriālajām vajadzībām un pētniecības mērķiem, Eiropas Savienības kā inovācijas līderes stāvoklis būs apdraudēts un rūpniecības nozarēm būs jācīnās, lai varētu izmantot progresīvu materiālu risinājumus.
- (6) **Testēšanas un eksperimentēšanas kompleksu trūkums.** Tehnoloģijas infrastruktūras, kurās ir kompleksi eksperimentēšanai, prototipēšanai, testēšanai un izmēģināšanai, palīdz ātrāk ieviest izstrādājumus tirgū. Tehnoloģiju nozares, jo īpaši jaunuzņēmumi un mazie un vidējie uzņēmumi (MVU), bieži nevar atļauties iekšēju infrastruktūru, tāpēc tiem ir vajadzīga labāka piekļuve šādiem

⁹ *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials*; https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en. Rādītāji ietver investīcijas industriālos progresīvos materiālos, neieskaitot zāļu nozari.

¹⁰ *Eurostat*; <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>.

¹¹ Eiropas satvara izveide konceptuāli drošu ķīmikāliju un materiālu novērtēšanai ((ES) 2022/2510).

¹² *Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. un Scapolo, F., “Towards a green and digital future”*, Eiropas Savienības Publikāciju birojs, Luksemburga, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

¹³ *Peplow, M., “Google AI and robots join forces to build new materials”*, *Nature*, 2023, doi:<https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>; <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>.

kompleksiem, lai varētu validēt un optimizēt jaunas un būtiskas tehnoloģijas pirms to komercializēšanas. Lai izplatītu zinātību visā Eiropā un atbalstītu plašāku dalību Eiropas Pētniecības telpā, ir svarīgi savienot esošās infrastruktūras dažādos reģionos un atbalstīt to viedo specializāciju¹⁴.

- (7) **Vajadzība pēc saskaņotiem standartiem.** Standartiem ir īpaši svarīga nozīme, lai i) veidotu investoru un patērētāju uzticību un pārlicību par jauniem inovatīviem risinājumiem un ii) veicinātu digitalizāciju. Piemēram, progresu digitālās pārkārtošanās procesā kavē tas, ka izplatās atšķirīgas pieejas digitalizācijai, piem., datu apraksts un formāti. Lai veicinātu apguvi tirgū un atvieglotu regulatīvo procesu, ir vienlīdz svarīgi nodrošināt standartu saskaņošanu gan attiecībā uz materiālu raksturošanu, materiālu veiktspēju un drošumu, gan ilgtspējas novērtēšanas metodikām.
- (8) **Prasmju trūkums.** Lai palielinātu inovācijas spēju un progresīvu materiālu ražošanu, ir vajadzīgas ES bāzētu pētnieku un darbinieku tehniskās prasmes dažādās disciplīnās. Tomēr, kā norādīts Zaļā kursa industriālajā plānā¹⁵, laikposmā no 2015. gada līdz 2021. gadam darbaspēka un prasmju trūkums nozarēs, ko uzskata par svarīgām zaļās pārkārtošanās kontekstā, divkāršojās. Situāciju vēl vairāk pasliktina sieviešu nepietiekamā pārstāvība zinātnes, tehnoloģijas, inženierzinātnes un matemātikas (*STEM*) apakšjomās, kas ir ļoti svarīgas saistībā ar progresīviem materiāliem. Palielināt profesionāļu datubāzi ir īpaši būtiski attiecībā uz dziļajām un tīrajām tehnoloģijām, jo prasmīgi dibinātāji ir vajadzīgi gan jaunuzņēmumiem¹⁶, gan pētnieku un darbinieku kvalifikācijas celšanai digitālo rīku (arī mākslīgā intelekta) izmantošanā.

Ņemot vērā iepriekš minēto, šā paziņojuma struktūra ir balstīta uz pieciem pīlāriem: i) Eiropas pētniecība un inovācija progresīvu materiālu jomā – sākumpunkts divējādi pārkārtošanai, ES noturībai un atvērtai stratēģiskajai autonomijai; ii) paātrināts process no laboratorijas līdz rūpnīcai; iii) kapitāla investīciju un piekļuves finansējumam palielināšana; iv) progresīvu materiālu ražošanas un izmantošanas veicināšana un v) vispārējais regulatīvais satvars.

3. EIROPAS PĒTNIECĪBA UN INOVĀCIJA PROGRESĪVU MATERIĀLU JOMĀ – SĀKUMPUNKTS DIVĒJĀDAI PĀRKĀRTOŠANAI, ES NOTURĪBAI UN ATVĒRTAI STRATĒĢISKAJAI AUTONOMIJAI

Lai Eiropā paātrinātu tīro tehnoloģiju izvēršanu un dziļo tehnoloģiju inovāciju, svarīga nozīme ir ES noturības un atvērtas stratēģiskās autonomijas sasniegšanai kritiskajās tehnoloģijās, mērķtiecīgam publiskajam un privātajam finansējumam fundamentāliem zinātnes pētījumiem, kā arī lietišķiem pētījumiem. Šajā nolūkā ir jādefinē kopēji mērķi un prioritātes ES dalībvalstīm, asociētajām valstīm un ieinteresētajām personām, lai: i) sekmētu inovāciju un ražošanas spēju progresīvu materiālu jomā; ii) stiprinātu Eiropas zinātnes un industriālo bāzi; iii) mazinātu atkarību no kritiskajiem resursiem un iv) visās nozarēs tiektos uz sinerģiju darbībās, kas saistītas ar progresīviem materiāliem.

¹⁴ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice_en.

¹⁵ “Zaļā kursa industriālais plāns neto nulles emisiju laikmetam” (COM(2023) 62 final).

¹⁶ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. un Confraria, H., “Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems”, Eiropas Komisija, Sevilja, 2023, JRC133774.

Eiropa gūs labumu no iekļaujošas progresīvu materiālu ekosistēmas, kurā ieinteresētās personas var strādāt kopā, kurā izvairās veikt izklīdētas un nekoordinētas iniciatīvas, savukārt veicina zināšanu kopīgošanu un mācīšanos no līdzbiedriem.

Kopēja stratēģiska pieeja arī veicinās galveno mērķu dinamisku koordinēšanu un saskaņošanu. Šāda kopēja stratēģiska pieeja sekmēs sadarbību, savstarpēju mācīšanos un savstarpēji izdevīgu pētniecības un inovācijas stratēģiju attīstīšanu progresīvu materiālu jomā. Tehnoloģiju padomes darbību ietvaros (sk. 7. iedaļu) un atbilstīgi pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” stratēģiskās plānošanas procesam Komisija strādās kopā ar dalībvalstīm un pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” asociētajām valstīm, lai **izstrādātu kopēju mērķu un prioritāšu kopumu attiecībā uz pētniecību un inovāciju progresīvu materiālu jomā**, sākot ar enerģētiku, mobilitāti, būvniecību un elektroniku kā sākotnējām prioritātēm, kas regulāri ir jāpaplašina, iekļaujot citas jomas atkarībā no identificētajām kopējām vajadzībām. Atbilstošo pētniecības un inovācijas prioritāšu piemēri šīm sākotnējām atlasītajām jomām ir sniegti 1. tabulā. Atbilstošo pētniecības un inovācijas prioritāšu pilns izklāsts, kas izstrādāts kopā ar dalībvalstīm un nozares ieinteresētajām personām, ir sniegts 1. pielikumā. Starp kritērijiem, kas nosaka šo un iespējamu turpmāko jomu atlasī, ir spēja samazināt emisijas un resursu izmantojumu, uzlabot energoefektivitāti un reciklējamību, kā arī šo jomu nozīme ES atkarības mazināšanā, noturības stiprināšanā un konkurētspējas palielināšanā. Tiklīdz būs panākta vienošanās par kopējām prioritātēm, dalībvalstis tiks mudinātas koordinēt stratēģijas, ņemot vērā to nacionālo un reģionālo devumu, un nodrošināt papildināmību ar saskaņotajām prioritātēm īstenošanas vajadzībām.

1. tabula. Sākotnējās pētniecības un inovācijas prioritātes stratēģiskajās jomās; sīkāku informāciju sk. pielikumā.

Stratēģiskā joma	Pētniecības un inovācijas prioritātes attiecībā uz progresīviem materiāliem
Enerģētika	Materiāli, kas vajadzīgi atjaunīgās un mazoglekļa enerģijas pārveidei un ražošanai, enerģijas glabāšanai un energoefektivitātes palielināšanai
Mobilitāte	Materiāli enerģijas glabāšanai un izmantošanai, izturīgi un viegli materiāli transporta veidiem un aktīviem, aizsardzība un ilgizturība, apritīgums un vidiskais sniegums, spēja darboties skarbā vidē
Būvniecība	Materiāli energoefektīvākām ēkām, izturīgākas būvkonstrukcijas un konstrukciju integritātes uzraudzība, labākas izjūtas ēkās, materiāli, kas palielina apritīgumu, un uzlabots vidiskais sniegums
Elektronika	Materiāli uzlabotai elektronisko sastāvdaļu veiktspējai un jaunām funkcijām, sensori, jaunas datošanas koncepcijas, mikroshēmu ražošana, augstāka nākamās paaudzes komunikācijas tehnoloģiju efektivitāte un spēja darboties skarbā vidē

Viena no pamatstratēģijām ir KI aizstāšana un to izmantošanas samazināšana, lai uzlabotu materiālu efektivitāti un mazinātu atkarību no kritiskajiem resursiem. Komisija centīsies noskaidrot, kāda **pētniecība un inovācija ir vajadzīga, lai palīdzētu veicināt KI aizstāšanu** ar alternatīviem progresīviem materiāliem. Aizstāšanas analīze tiks veikta ciešā sadarbībā ar Elektroenerģiju stratēģiskā plāna (*SET* plāns) īstenošanas darba grupām, kas risina ar materiāliem saistītus jautājumus. Tā tiks pielāgota aizstāšanas

vajadzībām, kas noteiktas Eiropas Kritiski svarīgo izejvielu aktā, un tajā tiks izmantotas izejvielu informācijas sistēmas radītās priekšrocības¹⁷.

Komisija un dalībvalstis:

- *definēs vienotus mērķus un prioritātes investīcijām pētniecībā un inovācijā attiecībā uz progresīviem materiāliem un līdz 2024. gada beigām izstrādās vienotu stratēģisku pieeju progresīviem materiāliem ES divējādās pārkārtošanās, noturības un atvērtas stratēģiskās autonomijas atbalstam, kura tiks regulāri atjaunināta, lai ņemtu vērā sociālekonomisko, zinātnes vai tehnoloģijas attīstību;*
- *regulāri atjauninās prioritārās jomas, lai ņemtu vērā sociālekonomisko, zinātnes vai tehnoloģiju attīstību vai ievērotu turpmāk identificētās kopējās vajadzības pēc kopīgas rīcības.*

Komisija:

- *noteiks papildu pētniecības un inovācijas vajadzības kritisko izejvielu aizstāšanai ar progresīviem materiāliem, pirmos rezultātus sasniedzot 2025. gada 1. ceturksnī.*

4. PAĀTRINĀTS PROCESS NO LABORATORIJAS LĪDZ RŪPNĪCAI

Ievērojot Zaļā kursa industriālā plāna, jaunās Eiropas Inovācijas programmas, programmas “Digitālā Eiropa” un ES ekonomiskās drošības stratēģijas mērķus, šajā nodaļā paredzēto darbību mērķis ir paātrināt progresīvu materiālu izvēršanas un ražošanas jaudu (no laboratorijas līdz rūpnīcai), pievērsties visiem progresīvu materiālu izstrādes posmiem. Mērķis ir palīdzēt veicināt digitalizāciju, uzlabot piekļuvi testēšanas un eksperimentēšanas kompleksiem, radīt paradigmas maiņu, kas saīsina vispārējo inovācijas procesu progresīvu materiālu jomā un laiku līdz to nokļūšanai tirgū.

Virsmērķis ir radīt ilgtermiņa ilgtspējīgu **Eiropas digitālo infrastruktūru progresīvu materiālu pētniecībai un inovācijai – materiālu kopresursus**¹⁸. Šī digitālā infrastruktūra palīdzēs pētniekiem un novatoriem būtiski paātrināt jaunu progresīvu materiālu projektēšanu, izstrādi un testēšanu kontrolētā vidē, ko atbalsta MI rīki. Materiālu kopresursiem ir jābūt uzticamiem visu ieinteresēto personu, to vidū pētnieku, pētniecības organizāciju, rūpniecības un MVU, vajadzībām un ir jābūt balstītiem uz *FAIR*¹⁹ principiem. Šajā procesā tiks ņemts vērā drošums un ilgtspēja, sniedzot piekļuvi datiem un rīkiem, kas balstīti uz tādām tehnoloģijām kā mākslīgais intelekts. Lai palīdzētu veidot materiālu kopresursus, Komisija apvienos centienus ar dalībvalstīm un izpētīs iespēju **izveidot Eiropas digitālās infrastruktūras konsorciju**²⁰. Tam pamatā būs pieredze, kas gūta saistībā ar pētniecības infrastruktūrām un Eiropas atvērtās zinātnes mākonī²¹ (*EOSC*), un tas nodrošinās efektīvu sinerģiju ar Eiropas datu telpām, piemēram,

¹⁷ RMIS – Raw Materials Information System (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>.

¹⁸ 2030. gada ceļvedis par materiāliem:

https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-09_Materials_2030_RoadMap_VF4.pdf.

¹⁹ *Findable, Accessible, Interoperable and Reusable* (atrodams, piekļūstams, savietojams un atkalizmantojams).

²⁰ Digitālās desmitgades politikas programmas 2030. gadam izveide ((ES) 2022/2481).

²¹ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en.

ražošanas datu telpu un *EOSC*, ar valstu stratēģijām un iniciatīvām, piemēram, *MaterialDigital*²² un *Diadem*²³, un ar ES finansētiem projektiem, piemēram, *BIG-MAP*²⁴, kurā tiek veidota materiālu paātrināšanas platforma akumulātoriem. Materiālu kopresursi veicinās kopējas materiālu taksonomijas, ontoloģijas un datu sadarbību, vienlaikus arī atbalstot gan materiālu virtuālo projektēšanu, gan ražošanas procesu digitalizāciju. Lai radītu sinerģiju un pārņemšanas iespējas, šim Eiropas digitālās infrastruktūras konsorcijs jābūt pieejamam visām nozarēm.

Datu aktā un Datu pārvaldības aktā izklāstītie noteikumi veido pamatu sadarbībai starp dažādām platformām, piemēram, tām, kas minētas iepriekš. Šiem noteikumiem vajadzētu radīt iespēju **savienot pētniecības un inovācijas digitālās telpas ar nozaru un regulatīvajām datu telpām**. Lai sasniegtu aprites ekonomiku, ir vajadzīga optimizēta datu infrastruktūru sadarbība nolūkā veicināt padziļinātas zināšanas par materiālu plūsmām. Turklāt pienācīgas identificēšanas un klasificēšanas nolūkā svarīga nozīme būs spējai izsekot materiālus, sastāvdaļas un izstrādājumus, pamatojoties uz tādiem faktoriem kā sastāvs, īpašības vai kategorijas. Sagaidāms, ka jaunās digitālā izstrādājuma pases izmantošana palīdzēs sasniegt šo izsekojamības mērķi.

Tehnoloģijas infrastruktūrām, to vidū atvērtās inovācijas testa stendiem (*OITB*) un digitālās inovācijas centriem, ir svarīga nozīme, lai palīdzētu komercializēt inovāciju progresīvu materiālu jomā²⁵. Šīs tehnoloģiju infrastruktūras nodrošina objektus, aprīkojumu un spējas, ar kurām rūpniecības dalībnieki var izpētīt jaunus izstrādājumus, procesus un pakalpojumus, vienlaikus nodrošinot atbilstību ES noteikumiem. Pašlaik ir izveidoti *OITB*, kas darbojas tādās jomās kā enerģētika, būvniecība un elektronika. Arī mobilitātes nozare varētu gūt labumu no *OITB*, lai novērtētu progresīvu materiālu reciklējamību, ilgzinātību un drošumu. Kopuzņēmums “Mikroshēmas” ir izsludinājis uzaicinājumus iesniegt priekšlikumus²⁶ par izmēģinājuma līnijām progresīvām un nākamās paaudzes pusvadītāju tehnoloģijām, kurās materiāli ir galvenais inovācijas veicinātājs. Tomēr analizē tika identificētas lielas reģionālas atšķirības attiecībā uz finansiālo atbalstu, sadrumstalotību, dublēšanās risku un transnacionālas piekļuves grūtībām uzņēmumiem visā Eiropā, kuri vēlas piekļūt tehnoloģiju infrastruktūrām²⁷. Lai risinātu šos jautājumus, tiks izveidots vienots tiešsaistes katalogs, kurā tiks sniegti norādījumi uzņēmumiem par to, kā piekļūt esošajām Komisijas un dalībvalstu atbalstītajām tehnoloģiju infrastruktūrām un to sniegtajiem pakalpojumiem. Šis tiešsaistes katalogs arī atvieglos tehnoloģisko nozaru un MVU piekļuves testēšanas iekārtām un rosinās tehnoloģiju infrastruktūru satiklošanu. Centrālajā tīmekļa vietnē arī būs informācija par finansiālo atbalstu, kas pieejams ES un valstu līmenī. Tiks veikta rūpniecības vajadzību analīze, lai **apzinātu trūkumus un vajadzības gadījumā ieteiktu jaunu tehnoloģiju infrastruktūras saistībā ar progresīviem materiāliem**.

Lai veicinātu pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” rezultātu plašāku apguvi un pārņemšanu rūpniecībā progresīvu materiālu jomā, “Apvāršņa Eiropas” informācijas

²² <https://www.materialdigital.de/>.

²³ <https://www.cnrs.fr/en/pepr/pepr-exploratoire-diademe-materiaux>.

²⁴ <https://www.big-map.eu/>.

²⁵ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>.

²⁶ <https://www.chips-ju.europa.eu/Pilot-lines/>.

²⁷ Tehnoloģiju infrastruktūras: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>.

izplatīšanas un izmantošanas pasākumu ietvaros tiks regulāri organizēti **speciāli informatīvie pasākumi**, arī partneru piemeklēšanas pasākumi rūpniecībai un akadēmiskajām aprindām.

Komisija un dalībvalstis:

- līdz 2025. gada vidum attīstīs ilgtermiņa ilgtspējīgu Eiropas digitālo infrastruktūru progresīvu materiālu pētniecībai un inovācijai “materiālu kopresursi”, lai paātrinātu pētniecības un inovācijas procesus attiecībā uz progresīviem materiāliem.

Komisija:

- līdz 2024. gadam palīdzēs novatoriem un MVU piekļūt attiecīgajām tehnoloģiju infrastruktūrām, izmantojot vienotu katalogu progresīvu materiālu testēšanai un izvērsšanai, īpašu uzmanību pievēršot pielikumā norādītajām pamatjomām, un kopā ar ieinteresētajām personām izpētīs iespēju finansēt jaunus OITB progresīvu materiālu lietojumiem saistībā ar mobilitāti.

5. KAPITĀLA INVESTĪCIJU UN PIEKĻUVES FINANSĒJUMAM PALIELINĀŠANA

Svarīgi būs palielināt publisko un privāto finansējumu un investīcijas progresīvu materiālu pētniecībai un izvērsšanai. Komisija izpētīs visus rīkus, kas pieejami, lai palielinātu un veicinātu investīcijas un attīstītu novatoriskas finansējuma iespējas, apvienojot publiskos un privātos resursus.

Lai stiprinātu ES stratēģisko sadarbību ar rūpniecības nozari, **pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” ietvaros ir ierosināta jauna kopīgi plānota publiskā un privātā sektora partnerība “Inovatīvi materiāli Eiropas Savienībai”²⁸**. Ar šo partnerību būtu jānodrošina iespēja atraisīt privāto kapitālu, divkāršojot paredzamo ES ieguldījumu, kas ir 250 miljoni EUR 2025.–2027. gadam, un ļaujot kāpināt un paātrināt progresīvu materiālu izvērsšanu.

Svarīgi projekti visas Eiropas interesēs (IPCEI) sniedz dalībvalstīm iespēju sadarboties progresīvās inovācijās vai plaša mēroga infrastruktūras projektos galvenajās nozarēs un tehnoloģiju jomās, ko finansē no to valsts budžeta, saglabājot vienotā tirgus integritāti un ievērojot ES starptautiskās saistības. *IPCEI* varētu aptvert jaunu tehnoloģiju pirmreizējo rūpniecisko izvērsšanu, bet ne masveida ražošanu. Komisija 2023. gada rudenī izveidoja kopējo Eiropas forumu *IPCEI* jomā (*JEF-IPCEI*). Šis forums, kas ir partnerība starp Komisiju un dalībvalstīm, ir paredzēts, lai palielinātu *IPCEI* kā industriālās konkurētspējas instrumenta efektivitāti un lietderību, i) saskaņojot jaunus potenciālus *IPCEI* ar ES mērķiem vai stratēģijām, piemēram, ar ES industriālo stratēģiju, un ii) uzlabojot *IPCEI* procesu, tempu, projektēšanu un īstenošanu saskaņā ar valsts atbalsta noteikumiem. *JEF-IPCEI* izpētīs iespēju, kā *IPCEI* var attīstīt progresīvus materiālus, lai piesaistītu vairāk finansējuma **pētniecības un inovācijas** rezultātu sākotnējai industriālajai izvērsšanai, izmantojot publiskās un privātās investīcijas ⁽²⁹⁾.

²⁸ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-proposals-new-candidate-european-partnerships-are-now-public-2023-07-17_en.

²⁹ *JEF-IPCEI* tehniskajā sanāksmē, kas notika 2024. gada 26. janvārī, dalībvalstis tika aicinātas izvērtēt *IPCEI* potenciālu progresīvu materiālu jomās.

Inovāciju fonda³⁰ mērķis ir ieviest tirgū risinājumus, kā dekarbonizēt Eiropas rūpniecību un atbalstīt tās pārkārtošanos uz klimatneitralitāti; pieejamais budžets laikposmā no 2020. gada līdz 2030. gadam ir 40 miljardi EUR (pieņemot, ka oglekļa cena ir 75 EUR / t CO₂). Tīro tehnoloģiju aprīkojuma ražošanas kontekstā (atjaunīgās enerģijas iekārtas, arī to pievienošana tīklam, elektrolīzeri un kurināmā elementi, enerģijas uzglabāšanas risinājumi un siltumsūkņi) fonds var atbalstīt materiālu ražošanu (izņemot ieguves materiālus), kas var sniegt būtisku ieguldījumu SEG emisiju samazināšanā. Līdz šim atsevišķi projekti ir bijuši saistīti, piemēram, ar vieglajiem saules enerģijas paneļiem, novatoriskiem jumta komponentiem, kas paredzēti ēkām, un termoplastikas lignīna ražošanu. Fonds var atbalstīt arī darbības, kas saistītas ar tīro tehnoloģiju aprīkojumā vai komponentos izmantojamo kritisko izejvielu reciklēšanu vai atkalizmantošanu, un pašreizējā atklātajā uzaicinājumā iesniegt priekšlikumus ir paredzēti 4 miljardi EUR neto nulles emisiju tehnoloģijām³¹).

Paredzams, ka **2024. gada martā stāsies spēkā platforma “Stratēģiskās tehnoloģijas Eiropai” (STEP)**³². STEP mērķis ir veicināt investīcijas kritiskajās tehnoloģijās digitalizācijas, tīro tehnoloģiju un biotehnoloģiju nozarēs. Paredzams, ka šajā tvērumā ietilps arī progresīvi materiāli. Sagaidāms, ka investīcijas tiks īstenotas, izmantojot esošos finansējuma instrumentus, piemēram, pamatprogrammu “Apvārsnis Eiropa”, Eiropas Aizsardzības fondu, programmu *InvestEU* vai kohēzijas politikas fondus, un Atveseļošanas un noturības mehānisma plānus. Pirmie projekti, ko finansēs STEP, ir gaidāmi 2024. gada beigās.

Eiropas Inovācijas padomes (EIP) darba programmā³³ 2024. gadam ir paredzēts turpināt atbalstīt inovāciju progresīvu materiālu jomā, atvēlot tam 132 miljonus EUR saistībā ar divējādo pārkārtošanos. Šai darba programmai ir arī svarīga nozīme ES progresīvo materiālu inovāciju ekosistēmas veidošanā. Šī 2024. gada darba programma ietver elementu “EIP izaicinājumi”, kas attiecas uz nozīmīgu inovāciju betona ražošanas, nanomateriālu un *solar-to-x* tehnoloģiju jomās, kā arī kāpināšanas inovācijām kvantu sastāvdaļu un atjaunīgo energoresursu jomās. EIP apvieno lielas korporācijas ar jaunuzņēmumiem, augošiem uzņēmumiem un pētniecības projektiem, integrējot ar progresīviem materiāliem saistīto inovāciju tieši to darījumdarbības modeļos.

Eiropas Biznesa atbalsta tīkls³⁴ veicinās sasaisti ar potenciālajiem finansējuma partneriem, rīkojot partneru piemeklēšanas pasākumus. Turklāt tas turpinās **palīdzēt novatoriskiem MVU**, izplatot informāciju par būtiskiem Savienības/valstu tiesību aktiem, kā arī par valstu/reģionālajām/Eiropas finansējuma un atbalsta programmām, rīkojot seminārus un apmācības sesijas.

Programma *InvestEU* ir ES instruments privāto investīciju veicināšanai ES prioritārajās jomās, tāpēc tā ir piemērota tam, lai veicinātu arī investīcijas progresīvos materiālos visā ES. Eiropas Investīciju banka 2023. gadā jau apstiprināja *InvestEU* operāciju³⁵ fondam, kas investēs agrīnā posma aparatūras uzņēmumos, īpašu uzmanību pievēršot inovācijai progresīvos materiālos.

³⁰ Kas ir Inovācijas fonds? – Eiropas Komisija (europa.eu), https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en.

³¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/lv/IP_23_5948.

³² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/strategic-technologies-europe-platform_en.

³³ https://eic.ec.europa.eu/eic-2024-work-programme_en.

³⁴ <https://een.ec.europa.eu/>.

³⁵ <https://www.eib.org/en/products/egf/index?sortColumn=projectsSignedDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=10&pageable=true&la=EN&deLa=EN&orCountries=true&orBeneficiaries=true&orWebsite=true>.

Kapitāla tirgu savienības (KTS) mērķis ir atklāt jaunus finansējuma avotus uzņēmumiem un uzlabot piekļuvi finansējumam, jo īpaši MVU, tādējādi nodrošinot svarīgu potenciālo avotu nolūkā finansēt privātās investīcijas progresīvos materiālos. Tam būtu jārada labums novatoriskiem uzņēmumiem, kas investē progresīvos materiālos.

Stratēģija *Global Gateway*³⁶ ir klimatneitrāla stratēģija ilgtspējīgas attīstības paātrināšanai, investējot tādu infrastruktūru attīstīšanā, kas ir tīras, klimatnoturīgas un pielāgotas virzībai uz neto nulles emisijām, vienlaikus nodrošinot vienlīdzīgus konkurences apstākļus potenciālajiem investoriem. Šādu mērķu sasniegšanā svarīga nozīme ir progresīviem materiāliem, un stratēģija *Global Gateway* sniedz iespējas palielināt to izvēršanu starptautiskā mērogā. *Global Gateway* uzņēmumu konsultatīvā grupa būs forums stratēģiskai informācijas apmaiņai ar privātā sektora pārstāvjiem. Turklāt progresīvi materiāli būs arī viens no tematiem divpusējā *Global Gateway* informācijas apmaiņā ar dalībvalstīm, Eiropas Investīciju banku un Eiropas Rekonstrukcijas un attīstības banku.

Komisija un rūpniecības nozare:

- *kopīgi plānotas “Apvārsnis Eiropa” partnerības ietvaros piesaistīs 500 miljonus EUR, no kuriem rūpniecības nozarei būtu jānodrošina vismaz 250 miljoni EUR, lai pielāgotos ES ieguldījumam.*

Komisija un dalībvalstis:

- *cieši sadarbosies ar kopējo Eiropas forumu IPCEI jomā par iespējamiem IPCEI, kas saistīti ar progresīviem materiāliem.*

Komisija:

- *veicinās progresīvu materiālu attīstīšanu un izvēršanu ar EIP atbalstu un investīcijām, sekmējot jaunuzņēmumu iesaisti progresīvu materiālu jomā;*
- *pastiprinās, piesaistīs un koordinēs publiskās un privātās investīcijas progresīvu materiālu tehnoloģiju attīstīšanā un izvēršanā, izmantojot ES instrumentus, jo īpaši Inovāciju fondu, STEP un programmu InvestEU.*

6. PROGRESĪVU MATERIĀLU RAŽOŠANAS UN IZMANTOŠANAS VEICINĀŠANA

Ir jāveicina progresīvu materiālu izmantošana, lai izlabotu Savienības noturību un konkurētspēju un sasniegtu apritīguma, materiālu efektivitātes un vispārējos ilgtspējas mērķus. Lai rūpniecības nozare varētu ražot šos jaunus progresīvos materiālus, ir vajadzīgi atbilstoši standarti, kas veicinātu apguvi rūpniecībā, un ir jāpaplašina prasmīgu profesionāļu loks. Pieprasījumu pēc progresīviem materiāliem var palielināt, īstenojot pārdomātu iepirkumu un iesaistot reģionālos dalībniekus.

Radot stabilu publisko pieprasījumu un atverot tirgus, **publiskajam iepirkumam** ir būtiska nozīme progresīvu materiālu apguves veicināšanā. Publiskā iepirkuma veicēji var uzņemties vadību inovācijas virzīšanā, un tiem būtu jānovērtē jaunu veicinātājfaktoru, piemēram, progresīvu materiālu, pievienotā vērtība divējādās pārkārtošanās procesā un

³⁶ Sk. JOIN(2021) 30.

ES noturībā un ekonomiskajā drošībā. Piemēram, 2023. gada Energoefektivitātes direktīvā³⁷ ir noteikts, ka publiskā iepirkuma veicējiem jāiepērk tikai tādi izstrādājumi, pakalpojumi un darbi, kam ir augsts energoefektivitātes sniegums. Vispārīgākā nozīmē ES publiskā iepirkuma direktīvas dod iespēju piešķirt līguma slēgšanas tiesības, pamatojoties ne tikai uz zemāko cenu, bet arī uz citiem kritērijiem, kas saistīti ar līguma priekšmetu, piemēram, uz uzlabotu veiktspēju/funkcijām, ko nodrošina progresīvi materiāli.

Komisija arī sāka projektu “**Lieli pircēji strādā kopā**”³⁸, lai atbalstītu sadarbību starp publiskā iepirkuma veicējiem, kam ir spēcīga pirkspēja, un veicinātu stratēģiska publiskā iepirkuma plašāku izmantošanu novatoriskiem un ilgtspējīgiem risinājumiem. Informācijas par progresīviem materiāliem kopīgošana projektā “Lieli pircēji strādā kopā” un publiskā iepirkuma veicēju konsultēšana par to, kā šos materiālus padarīt drošus, ilgtspējīgus un piemērotus aprītojumam, var palīdzēt ātrāk atvērt jaunus tirgus un samazināt pieejamo inovāciju izmaksas. Strādājot kopā un apvienojot savus resursus, pilsētas, centrālās iepirkuma struktūras un citi lieli publiskie pircēji var maksimāli palielināt savu tirgus varu.

Ir arī jāanalizē progresīvu materiālu ražošana un izmantošana Eiropas rūpniecības sektoros un vienotajā tirgū. Speciāla **uzraudzības procesa** izveide palīdzēs identificēt vadošās inovācijas un tehnoloģijas, analizēt piegādes ķēdes un novērtēt šo materiālu iespējamo ekonomisko ietekmi un ieguldījumu divējādās pārkārtošanās procesā un ES noturībā un konkurētspējā. Tas noteiks, kategorizēs un izmērīs inovācijas attīstību un apguvi progresīvu materiālu jomā. Tas sniegs priekšstatu par Eiropas stāvokli globālajā progresīvu materiālu vidē, ļaujot veikt padziļinātu salīdzināšanu ar galvenajiem globālajiem tirgus dalībniekiem, piemēram, ASV un Ķīnu. Šāds uzraudzības process būtu jāveic sadarbībā ar ierosināto jauno pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” publiskā un privātā sektora kopīgi plānoto partnerību “Novatoriski materiāli Eiropas Savienībai”.

Standarti nodrošina pamatu tehnoloģiju integrēšanai sarežģītās, novatoriskās sistēmās un risinājumos. Standarti nodrošina sadarbību starp sastāvdaļām, izstrādājumiem un pakalpojumiem, mazinot atkarību no viena pārdevēja un sniedzot lielāku izvēli klientiem visā pasaulē. Komisijas ieteikumam par Standartizācijas prakses kodeksu³⁹ ir būtiska nozīme pētniecības, inovācijas un standartizācijas savstarpējās saites stiprināšanā. Izmēģinājuma iniciatīva *Standardisation Booster*⁴⁰ sniedz pakalpojumus “Apvāršņa Eiropas” projektiem, lai palielinātu no standartizācijas darbībām izrietošu jaunu tehnoloģiju apguvi. Lai atvieglotu ES un starptautisko standartu pieņemšanu attiecībā uz progresīviem materiāliem, Komisija sadarbosies ar starptautiski atzītām standartizācijas struktūrām, to vidū *CEN/CENELEC/ETSI*, *ISO*, arī izmantojot ierosināto jauno “Apvārsnis Eiropa” kopīgi plānoto partnerību “Novatoriski materiāli Eiropas Savienībai”. Mērķis ir sistemātiski identificēt esošos standartus un apzināt trūkumus un izrietošās prioritātes, kā arī sākt standartizācijas pieprasījumus, pamatojoties uz analīzi.

Ir svarīgi nodrošināt, ka inovācija progresīvu materiālu jomā atbilst esošajiem noteikumiem un paredzētajam mērķim, un šajā nolūkā ir jāievieš saskaņotas **metodes un novērtēšanas rīki** progresīvu materiālu **raksturošanai un testēšanai**. Ir arī svarīgi, lai

³⁷ Energoefektivitātes direktīva ((ES) 2023/1791).

³⁸ <https://public-buyers-community.ec.europa.eu/about/big-buyers-working-together>.

³⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A32023H0498&qid=1678171117168>.

⁴⁰ <https://www.hsbooster.eu/>.

regulatīvās iestādes būtu atzinušas šīs saskaņotās metodes un novērtēšanas rīkus. Izstrādē ir svarīgi, lai ražotāji arī iespējami drīz uzzinātu izstrādājumiem piemērojamās **regulatīvās prasības**, piemēram, prasības par cilvēku veselības un vides aizsardzību, kā arī reciklējamību. Būtiska problēma šajā ziņā ir tāda, ka progresīviem materiāliem var būt unikālas īpašības, kas var nebūt labi saprotamas esošo toksikoloģisko vai vidisko pētījumu kontekstā. Šo iemeslu dēļ ir arī būtiski, lai regulatori būtu informēti par jaunākajām novācijām un tās izprastu. Piemēram, gaidāmajās ilgtspējas prasībās, ko nosaka Produktu ilgtspējas ekodizaina regula, būs ņemta vērā inovācija progresīvu materiālu jomā un tiks atbalstīta inovējumu apguve. Lai šī apguve noritētu veiksmīgi, ir jāievieš atbilstoši rīki un metodes attiecīgās informācijas raksturošanai un kopīgošanai.

Saskaņā ar Komisijas paziņojumu par ES inovāciju potenciāla maksimālu izmantošanu⁴¹ ir svarīgi analizēt identificētās problēmas **patentu** jomā un (vispārīgāk) **intelektuālā īpašuma tiesību aizsardzībā**, it īpaši attiecībā uz progresīvu materiālu sektoru, kur, kā rāda jauns publicēts pētījums par pētniecības un inovācijas industriālo inovāciju⁴², ES zaudē pozīcijas. Tāpēc ir svarīgi mudināt progresīvu materiālu izstrādātājus maksimāli izmantot norādījumus zināšanu vērtības paaugstināšanai. Lai rastu labāku priekšstatu par iemesliem, kādēļ ES ir vājš sniegums patentēšanā, Komisija veiks **patentu vides un rūpniecības vajadzību analīzi**. Minētajā analīzē arī tiks izpētīta vajadzība pēc starpnieka, kurš centralizētu un pārvaldītu izkliegtās patentu tiesības šajā jomā.

Ir vajadzīgas jaunas **prasmes** novatorisku metožu, rīku un jaunu materiālu projektēšanas un izstrādes jomās. Prasmes šajā jomā ir īpaši vajadzīgas materiālu zinātnē, ķīmijā, inženiertehnoloģijās un informācijas tehnoloģijās. Ir vajadzīgas arī daudzdisciplīnu prasmes. Šīs prasmes ir jāapzina un jāintegrē valstu izglītības un apmācības sistēmās. Tas ietver, piemēram, atbilstošu izglītības programmu un profesionālās izglītības un apmācības programmu izstrādi un popularizēšanu nākotnes un pašreizējā darbaspēka kvalifikācijas celšanai. Jo īpaši būtu jāpieliek pūles, lai piesaistītu talantīgas sievietes, tādējādi novēršot viņu nepietiekamo pārstāvību zinātnes, tehnoloģijas, inženierzinātnes un matemātikas (*STEM*) studijās. Tas pats attiecas arī uz personām ar invaliditāti. Prasmju pilnveides paktam ir būtiska nozīme darba ņēmēju sagatavošanā nākotnes darbvietām, arī nozarēs, kurās izmanto progresīvus materiālus, apvienojot publiskās un privātās organizācijas cilvēku pārkvalifikācijai un prasmju pilnveidei jomās, kurās šādas prasmes ir pieprasītas.

2024. gadā tiks izsludināts iepirkuma konkurss starp dažādām Eiropas Inovāciju un tehnoloģiju institūta (EIT) kopienām, lai izveidotu **progresīvu materiālu akadēmiju**, un tās kopumā saņems sākuma kapitāla finansējumu 10 miljonu EUR apmērā. Šī ierosinātā darbība ir atbilde uz jaunās Eiropas inovācijas programmas⁴³ 4. pamatiniciatīvu par talantiem dziļo tehnoloģiju jomā, un tā atbilst neto nulles emisiju industrijas akadēmijas modelim. Minētā akadēmija izstrādās izglītības programmas, kas nodrošinās nākamās paaudzes materiālu zinātniekiem vajadzīgās jaunās prasmes, piedāvājot arī atbalstu izglītības un apmācības nodrošinātājiem, kā arī izstrādās kvalifikācijas, ko dalībvalstis varēs brīvprātīgi izmantot. Tā sadarbosies ar profesionālās izcilības centriem, lai

⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX:52020DC0760>.

⁴² *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials*; https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en.

⁴³ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_en.

nodrošinātu augstas kvalitātes prasmes, kas radīs nodarbinātību un iespējas visas karjeras garumā, kā arī ar dalībvalstīm un Eiropas universitāšu aliansi, lai veicinātu jaunu mācību programmu iekļaušanu valstu izglītības sistēmās.

Komisija:

- *mobilizēs “Lielo pircēju” kopienas pārvaldības iestādes reģionālā finansējuma ietvaros un “Global Gateway” dalībniekus, lai stimulētu progresīvu materiālu inovācijas tirgus, izmantojot publisko pieprasījumu;*
- *kopā ar Eiropas Inovāciju un tehnoloģiju institūtu izveidos progresīvu materiālu akadēmiju, pamatojoties uz iepirkuma konkursu, kas tiks izsludināts 2024. gadā, lai paātrinātu mācību programmu un prasmju kvalifikāciju izstrādi šajā nozarē;*
- *2024. gadā sadarbībā ar CEN/CENELEC/ETSI un ISO uzlabos standartu izstrādi un noteikšanu progresīviem materiāliem pielikumā uzskaitītajās jomās un starpjomu īpašībām;*
- *sāks pētījumus, lai līdz 2025. gadam veiktu padziļinātu analīzi par progresīvu materiālu ražošanu un izmantošanu, kā arī par vidi patentu jomā.*

7. VISPĀRĒJAIS REGULATĪVAIS SATVARS

Progresīvus materiālus projektē, izstrādā un izmanto daudzos dažādos lietojumos un vairākos zinātnes un rūpniecības sektoros. Lai nodrošinātu koordinētu pieeju, kurā iesaistīti dažādi dalībnieki visā Eiropā, vai tie būtu no akadēmiskajām aprindām, rūpniecības, vai finansētāji vai politikas veidotāji, ir vajadzīga vienota etalonu struktūra. Tāpat šajā paziņojumā uzskaitīto darbību īstenošanai ir vajadzīga stratēģiska virzība, ko nodrošinātu dalībvalstis un nozares dalībnieki visos līmeņos, lai gan veiksmīgi vienotos par šo darbību sīkāku kārtību, gan pārraudzītu to īstenošanu.

Tāpēc Komisija izveidos **tehnoloģiju padomi progresīvu materiālu jautājumos**⁴⁴. Minētās padomes sastāvā būs dalībvalstis (ministrijas, kas atbild par pētniecību un nozaru/rūpniecības politiku), pētniecības un rūpniecības jomu pārstāvošas ieinteresētās personas un Eiropas Komisija. Tā nodrošinās konsultācijas par Eiropas progresīvo materiālu ekosistēmu, atbalstīs kopīgu mērķu un prioritāru jomu noteikšanu koordinētai rīcībai progresīvu materiālu jomā, reaģējot uz sākotnējo rīcību, kas izziņota šajā paziņojumā, un ņemot vērā visas attiecīgās darbības saistībā ar progresīviem materiāliem ES. Tā arī nodrošinās pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” asociēto valstu un attiecīgā gadījumā citu tādu trešo valstu pienācīgu dalību, ar kurām ES ir noslēgusi stratēģiskas partnerības nolīgumus. Tehnoloģiju padome iesaistīs sociālos partnerus un integrēs zināšanas no attiecīgajām industriālajām aliansēm, Eiropas Industriālā foruma, Energotehnoloģiju stratēģiskā plāna (*SET* plāns) grupām un attiecīgajām “Apvāršņa Eiropas” partnerībām.

⁴⁴ Šajā nolūkā Komisija izveidos ekspertu grupu saskaņā ar Komisijas 2016. gada 13. maija Lēmumu C(2016) 3301 final.

Turklāt Tehnoloģiju padome progresīvu materiālu jautājumos apspriedīs un veidos sinerģiju ar reģionālajām inovācijas alejām nolūkā attīstīt un izvērst nobriedušu inovāciju, ar viedās specializācijas stratēģijām (S3) Eiropas Reģionālās attīstības fonda ietvaros un ar S3 prakses kopienas tematiskajām partnerībām, kurās reģioni apzina savas konkurences priekšrocības, savas unikālās stiprās puses un savas iespējas stiprināt spēju īstenot augstas kvalitātes pētniecību un inovāciju⁴⁵.

Tehnoloģiju padome arī apspriedīs starptautiskās partnerības, lai izkoptu izcilību un globālo partnerību progresīvu materiālu jomā, iesaistoties dialogā un sadarbībā ar partnervalstīm. ES ir noslēgusi asociācijas nolīgumus, kā arī sadarbības nolīgumus zinātnē un tehnoloģijā ar valstīm, kam ir spēcīga zinātība šajā jomā. Var tiekties uz plašāku iesaisti ar citām valstīm labi mērķorientētās jomās. Šo nolīgumu pamatā būs savstarpēja atvērtība, pamatvērtību un vienlīdzīgu konkurences apstākļu uzturēšana, jo īpaši izmantojot pamatprogrammu “Apvārsnis Eiropa” un tās pēctecīgo programmu visā pētniecības un inovācijas ciklu garumā, kā noteikts Paziņojumā par globālo pieeju pētniecībai un inovācijai⁴⁶. Uz progresīviem materiāliem attiecas arī pielikums Komisijas Ieteikumam par ES ekonomiskajai drošībai kritisko tehnoloģiju jomām turpmākai riska novērtēšanai. Atbilstīgi Ekonomiskās drošības stratēģijai veiktajos pasākumos var pievērsties vajadzībai aizsargāt, veicināt vai iesaistīties partnerībās.

Tehnoloģiju padome ņems vērā visus pieejamos pierādījumus, arī iznākumus, kas gūti analizē par progresīvu materiālu ražošanas un izmantošanas uzraudzību. Tā arī novērtēs iespēju Komisijai vai dalībvalstīm izveidot “regulatīvās smilškastis”⁴⁷, kas var pavērt ceļu uz to, lai vienkāršotu atļauju piešķiršanas / sertifikācijas procesu progresīvu materiālu laišanai tirgū.

Komisija:

- *2024. gadā izveidos Tehnoloģiju padomi progresīvu materiālu jautājumos, kas konsultēs par šīs iniciatīvas koordinēšanu ar dalībvalstīm, pamatprogrammas “Apvārsnis Eiropa” asociētajām valstīm un rūpniecības nozari.*

8. SECINĀJUMI

Progresīvi materiāli ir būtiski Eiropas labklājībai, atvērtai stratēģiskajai autonomijai un zaļajai un digitālajai pārkārtošanai. Lai gan ES joprojām ieņem stabilu vietu materiālu zinātnē, citi galvenie dalībnieki stratēģiski palielina savas investīcijas šajā jomā un ir izdevīgā situācijā, lai pieņemtu un plaši un ātri izvērstu tehnoloģijas, kas balstītas uz progresīviem materiāliem.

Šajā paziņojumā ir sistemātiski aplūkota ES progresīvo materiālu ekosistēma, izmantojot 14 savstarpēji pastiprinošu darbību apvienojumu, ko papildina saskaņota stratēģija ES, dalībvalstu un rūpniecības nozares līmenī. Ierosinātās darbības aptver visu vērtības radīšanu, sākot no agrīnā posma izpētes un beidzot ar izvēršanu un apguvi tirgū. Lai

⁴⁵ Vairākas dalībvalstis un reģioni ir noteikuši, ka progresīvu materiālu joma ir S3 prioritāte 2021.–2027. gadam. Piem., Grieķija ir noteikusi tematisko prioritāti “Materiāli, būvniecība un rūpniecība”, Austrija – prioritāti “Materiāli un vieda ražošana”. Reģionālā līmenī progresīvi materiāli ir S3 prioritātes, piem., Rietumnīderlandē (NL), Skones lēnē (SE) un Bukarestē (RO). Šīs prioritātes tiek iedzīvinātas konkrētos projektos: Latvija ir sākusi projektu “Viedie materiāli, fotonika, tehnoloģijas un inženiertehniskā ekosistēma”, un Slovēnija īsteno projektu *MATPRO*, kas vērsts uz materiāliem un to ražošanu, lai radītu vērtības ķēdes un tīklus kopīgai izstrādei šajā jomā.

⁴⁶ Globālā pieeja pētniecībai un inovācijai (COM(2021) 252 final).

⁴⁷ Tā paredzēts Neto nulles emisiju industrijas aktā un jaunajā Eiropas inovācijas programmā.

projektētu, izstrādātu, ražotu un izmantotu progresīvus materiālus Eiropā, stratēģijā ir ierosināta dinamiska un iekļaujoša materiālu ekosistēma, kurā iesaistītas dalībvalstis, pētnieki, novatori un rūpniecības nozare.

Šīs darbības kopā pavērs ceļu uz:

- a) koordinētāku un elastīgāku Eiropas progresīvo materiālu ekosistēmu, piesaistot publiskās un privātās investīcijas stratēģiskās jomās;
- b) jaunām ekonomiskajām iespējām ES uzņēmumiem, kas paļaujas uz šīm kritiskajām tehnoloģijām vai vēlas tās testēt savā inovācijas procesā, un
- c) progresīvu materiālu izvēršanu plašākā mērogā un ātrākā tempā, tiem esot par tirgus katalizatoru divējādās pārkārtošanās īstenošanai, stiprinot ES noturību un atvērtu stratēģisko autonomiju.

PIELIKUMS

Šajā pielikumā ir sniegts to pētniecības un inovācijas prioritāšu sākotnējais saraksts, kuras apspriedēs ar dalībvalstīm noteiktas par īpaši svarīgām kopīgai rīcībai progresīvu materiālu jomā, lai nodrošinātu veiksmīgu Eiropas zaļo un digitālo pārkārtošanos; tās ir enerģētika, mobilitāte, būvniecība un elektronika. Prioritāšu saraksts tiks regulāri atjaunināts, lai ņemtu vērā sociāli ekonomisko, zinātnes vai tehnoloģiju attīstību vai ievērotu turpmāk identificētās kopējās vajadzības pēc kopīgas rīcības.

Ņemot vērā progresīviem materiāliem piemītošās īpašības, tie patiešām var virzīt inovāciju, ko raksturo šādi principi: pārdomāt, samazināt, atkalizmantot, salabot, pārjaunot, pārražot, pārprofilēt, reciklēt, atjaunot un atgūt. Šīm prioritātēm būtu jāpalīdz apmierināt šajā paziņojumā noteiktās rūpniecības un sabiedrības vajadzības saskaņā ar politiskajām prioritātēm.

I. Enerģētika

Vajadzības šai jomai ir jānosaka četrās kategorijās: enerģijas pārveide/ražošana, uzglabāšana, sadales un pārvades tīkls un atjaunīgās degvielas:

- a) **atjaunīgās un mazoglekļa enerģijas pārveide un ražošana:** tas var ietvert progresīvus materiālus, lai uzlabotu ierīču ilgzinātību atjaunīgo energoresursu pārveidei, katalizatorus, pārklājumu un necauraidību, vidisko darbības apstākļu uzlabošanu (piem., korozijizturību), dažādu atjaunīgo energoresursu pārveides uzlabošanu (piem., fotoelementu paneļi, vējturbīnas vai siltumsūkņi);
- b) **enerģijas uzglabāšanas sistēmas:** tas var ietvert apritīgus un ilgtspējīgākus progresīvus materiālus enerģijas uzglabāšanas tehnoloģijām, piemēram, elektroķīmiskajām tehnoloģijām (piem., akumulatori un superkondensatori), termiskajām un termokīmiskajām tehnoloģijām (piem., fāžu pārejas materiāli) vai ķīmiskajām tehnoloģijām;
- c) **enerģijas sadale un pārvades tīkls:** tas var ietvert progresīvus materiālus, ko izmanto, lai palielinātu enerģijas sadales un pārvades tīkla efektivitāti un jaudu, uzticamību un ilgzinātību (piem., augstas veiktspējas pārklājumi, kas aizsargā infrastruktūras pret koroziju, berzi, apledošanu, vai citi risinājumi ar alternatīviem materiāliem);
- d) **atjaunīgās degvielas:** tas var ietvert progresīvus materiālus, ko izmanto, lai ražotu ilgtspējīgas degvielas, piemēram, nebioloģiskas izcelsmes atjaunīgās degvielas un sintezētās degvielas, ņemot vērā vidisko pēdu. Viena no galvenajām problēmām ir izstrādāt katalizatorus, kas ir pietiekami aktīvi, stabili un lēti, lai ražotu atjaunīgās degvielas vai ķīmikālijas lielos daudzumos un ar zemām izmaksām.

II. Mobilitāte

Vajadzības šai jomai ir jānosaka četrās kategorijās: enerģijas uzglabāšanas vajadzības transporta veidiem, vieglāki un izturīgāki transportlīdzekļi un infrastruktūras, lielāks apritīgums un uzlabots vidiskais sniegums:

- a) **enerģijas uzglabāšana un alternatīvās degvielas dažādiem transporta veidiem, piemēram,**
 - **uzlaboti akumulatori (piem., cietvielu akumulatori),** kam ir lielāka efektivitāte, samazināta vidiskā pēda to ražošanā, samazināta kritisko izejvielu izmantošana un ilgtspējīgāka to aizstāšana, uzlabots drošības

profils, labāka ilgizturība, veiktspēja, augstāka siltumspēja un lielāka reciklējamība,

- **kurināmā elementu sistēmas** ūdeņradim, amonjakam un/vai metanolam ar daudz augstāku efektivitāti un īpašu uzmanību pievēršot atlikumsiltuma atgūšanas risinājumiem; elektrolīzeri; katalizatori;

b) augstas veiktspējas progresīvi materiāli izmantošanai vieglos, skarbā vidē darboties spējīgos, augsti uzticamos un ilgizturīgos transportlīdzekļos, piemēram,

- **vieglāki progresīvi materiāli**, kas apvieno samazinātu enerģijas patēriņu ar palielinātu drošumu (piem., transportlīdzekļu pasažieriem, kā arī kājāmgājējiem, riteņbraucējiem un citiem lietotājiem),
- **progresīvi saliktie materiāli un konstrukcijas** transportlīdzekļiem, aerokonstrukcijas un dzinēju sastāvdaļas, arī augstas veiktspējas termoplastika, adaptīvās sistēmas, daudzfunkcionālas prasības (piem., lodēšana vai procesi, lai droši savienotu dažādus materiālus);

c) palielināta aizsardzība, noturība un ilgizturība transportlīdzekļiem un infrastruktūrām, piemēram:

- **pārklājumi un krāsas**, kas palielina to ilgizturību, kā arī samazina degvielas patēriņu, – būtiski gaisa telpas, ūdens, automobiļu un ceļu marķējumiem,
- **hibrīdie ražošanas procesi** (piem., uz ekstrūziju balstītu piedevu tehnoloģiju un automatizētas šķiedru ievietošanas apvienošana), savienošanas tehnoloģijas, virsmu apstrādes līdzekļi un automatizēta kvalitātes pārbaude/kontrole lielām primārajām aerokonstrukcijām un dzinēju sastāvdaļām);

d) apritīguma palielināšana un materiālu vidiskā snieguma ņemšana vērā, piemēram:

- labāki materiāli **drošai un ilgtspējīgai izmantošanai** (piem., reciklējami un/vai bioloģiski noārdāmi kompozītmateriāli, akumulatori un elektronika izmantošanai visos transporta veidos),
- jauni materiāli, kas vēl vairāk samazina **transporta infrastruktūras vidisko pēdu un palielina tās noturību** (piem., mazāka aprites cikla ietekme, apritīga izmantošana, ilgizturīgāki/izturīgāki materiāli ceļiem/dzelzceļiem, mazāka ietekme uz bioloģisko daudzveidību; riepas un lūzuma vietas ar zemām suspendēto daļiņu emisijām),
- progresīvu kompozītmateriālu, supersakausējumu, pārklājumu, transportlīdzekļiem paredzētu hibrīdo un adaptīvo konstrukciju **izmaksefektīva tehniskā uzturēšana un remonts**.

III. Būvniecība

Vajadzības atbilstīgi šai nodaļai nosaka četrās kategorijās: uzlabota ēku energoefektivitāte, izturīgākas un ilgāk kalpojošas ēkas, labākas izjūtas ēkās, materiāli, kas uzlabo apritīgumu un ņem vērā vidisko sniegumu:

- a) uzlabota energoefektivitāte ēkās, piemēram:** kompozītputas, siltumizolācijas un siltuma uzkrāšanas materiāli, integrētas energosistēmas;

- b) **ēku konstrukciju izturības un kalpošanas ilguma palielināšana un konstrukciju integritātes labāka uzraudzība**, piemēram: kompozītmateriāli, to vidū ar grafēnu uzlabots betons, viegli materiāli, jauni materiāli trīsdimensiju drukāšanai un piedevu ražošanai, materiāli saliekamo konstrukciju un moduļu konstrukciju izgatavošanai, materiāli un pašuzraugoši, pašatjaunojoši un pašaisargājoši materiāli;
- c) **labākas izjūtas ēkās**, piemēram: materiāli lielākām ērtībām, trokšņa mazināšanai, apgaismošanai, dinamiskas optiski caurspīdīgas un stiklojuma tehnoloģijas, caurspīdīga uz oksīdiem balstīta elektronika, elektrochromatiski, termochromatiski, gazochromatiski, fotochromatiski materiāli un pretnetīrumu, pretapledošanas, pretslīdes, pretkorozijas vai superhidrofobiski apstrādes līdzekļi;
- d) materiāli **apritīguma uzlabošanai un vidiskā snieguma ņemšanai vērā**, piemēram: jauni biobāzēti pārklājumi, krāsu formulācijas, izolācija uz koka bāzes, adhezīvi un kompozītmateriāli ēkās un šādu materiālu globālās sasilšanas potenciāla ņemšana vērā saistībā ar ēkām un to nojaukšanu.

IV. Elektronika

Vajadzības atbilstīgi šai nodaļai ir jānosaka, īpašu uzmanību pievēršot mikroshēmām, elektroniskajām sastāvdaļām un sistēmām. Vajadzības tiks noteiktas šādās divās pozīcijās:

- a) progresīvi materiāli **labākai veiktspējai, arī konkrētas īpašības, kas nodrošina darbību skarbā vidē, samazinātu enerģijas patēriņu un jaunas elektronisko sastāvdaļu funkcijas** (lietojumiem dažādās jomās). Šiem progresīvajiem materiāliem būtu arī jāaptver šādi elementi: sensori, jaunas datošanas un atmiņas koncepcijas, energoelektronika, komunikācija (arī signālu pārraide un siltuma pārvaldība nākamās paaudzes 5G un 6G tīkliem un turpmāko paaudžu tīkliem), elastīgā elektronika, optoelektronika, fotonika un kvantiskās sastāvdaļas;
- b) progresīvi materiāli **jaunām mikroshēmu** ražošanas un iepakojšanas tehnoloģijām, ieskaitot pusvadītāju plāksnes un substrātus (ne tikai silīcija) uzlabotai efektivitātei (lietojumiem dažādās jomās, kā enerģija, elektriskā jauda un komunikācija), uzlabota ilgturība, ilgtspēja un apritīgums un samazināta atkarība no KI.

STARPJOMU ĪPAŠĪBAS

Pētniecības un inovācijas **digitalizācijai** progresīvu materiālu jomā (ar datu infrastruktūrām, digitālās modelēšanas rīkiem, kopēju datu analītiku/ontoloģiju un mākslīgo intelektu) ir potenciāls paātrināt jaunu inovatīvu materiālu atklāšanu, dodot iespēju analizēt plašas datu kopas, interpretēt datus no dažādām raksturošanas metodēm, uzlabot modelēšanu, arī iesakot jaunu materiālu sastāvu vai struktūru. Tā stiprinās Eiropas konkurētspēju.

Tajā pašā laikā materiālu pārveides procesa pamatā būs **koncepcija “konceptuāli drošs un ilgtspējīgs”**. Tā ir paradigmas maiņa uz progresīviem materiāliem, kas uzlabo drošību un ilgtspēju un vienlaikus ir lētāki un ar labāku veiktspēju visās vidēs. Tas ietver centienus, ciktāl iespējams, aizstāt vai samazināt iespējamās vielas, kas ir kaitīgas cilvēku veselībai un videi. Svarīga nozīme ir arī apritīgumam, kas ir īpaša problēma attiecībā uz saliktiem materiālu maisījumiem; ir svarīgi nodrošināt, ka progresīvus materiālus to kalpošanas cikla beigās var izmantot sekundāriem progresīviem

materiāliem, samazinot gan slodzi uz piegādes ķēdēm, gan materiālu vispārējo vidisko pēdu.

Citi starpjomu elementi, kas jāņem vērā prioritārajās jomās, ir raksturošana, instrumentācija, metroloģija un ražošana.