

Bruselj, 29. februar 2024
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

SPREMNI DOPIS

Pošiljatelj:	za generalno sekretarko Evropske komisije: direktorica Martine DEPREZ
Datum prejema:	28. februar 2024
Prejemnik:	Thérèse BLANCHET, generalna sekretarka Sveta Evropske unije
Št. dok. Kom.:	COM(2024) 98 final
Zadeva:	SPOROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ Napredni materiali za vodilni položaj v industriji

Delegacije prejmejo priloženi dokument COM(2024) 98 final.

Priloga: COM(2024) 98 final



Bruselj, 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**SPOROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU
EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ**

Napredni materiali za vodilni položaj v industriji

SPOROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ

Napredni materiali za vodilni položaj v industriji

1. UVOD

Komisija s tem sporočilom določa evropsko strategijo za zagotovitev vodilnega položaja v industriji na področju naprednih materialov, ki so ključna omogočitvena tehnologija. Materiali že od kamene dobe vplivajo na človekov razvoj. Zaradi sedanjega znanstvenega razumevanja in računalniške zmogljivosti se lahko učinkovitejši materiali ali materiali s posebnimi funkcijami razvijajo hitreje kot kdaj koli prej. **OECD te namensko zasnovane in izdelane materiale imenuje *napredni materiali*** ⁽¹⁾.

Napredni materiali so pomemben dejavnik konkurenčnosti evropskih panog ⁽²⁾ ter ključni gradniki **odpornosti in odprte strateške avtonomije EU**. Uvrščeni so na seznam desetih tehnoloških področij, kritičnih za gospodarsko varnost Unije ⁽³⁾.

Napredni materiali zagotavljajo številne rešitve za uspešno izvajanje evropskega zelenega dogovora. Spodbujajo inovacije na področju novih tehnologij čiste energije iz akta o neto ničelni industriji in lahko nadomestijo nekatere kritične surovine, s čimer bi prispevali k ciljem akta o kritičnih surovinah. Poleg tega se lahko z naprednimi materiali nadomestijo nevarne snovi, izboljša okoljska učinkovitost izdelkov in procesov ter spodbuja krožnost. Zato ti materiali na različne načine krepijo prehod našega gospodarstva in industrije, pri čemer prispevajo k strategiji na področju kemikalij za trajnostnost, akcijskemu načrtu za krožno gospodarstvo in izvajanju zakonodaje „Pripravljeni na 55“. Zaradi svoje vloge v naslednji generaciji polprevodniških tehnologij so ključni tudi v okviru akta o čipih. Napredni materiali imajo ključno vlogo tudi na področjih, kot sta vesolje in obramba, saj zagotavljajo izboljšane lastnosti v zahtevnih razmerah, s čimer povečujejo varnost, zaščito in varovanje osebja ter omogočajo funkcionalnost opreme in strateške infrastrukture. Uporabljajo se lahko tudi v kmetijstvu (na primer za nadomestitev pesticidov), agroživilskem sektorju (na primer za embalažo) ali farmacevtskih izdelkih in zdravstvu. To sporočilo bo dopolnjeno s prihodnjo pobudo za biotehnologijo in bioproizvodnjo pri prehodu na alternativne surovine za proizvodnjo naprednih materialov ter povečanje uporabe obnovljivih virov in materialov pri njihovi proizvodnji.

⁽¹⁾ Napredni materiali so materiali, ki so racionalno zasnovani tako, da imajo (i) nove ali izboljšane lastnosti in/ali (ii) ciljne ali izboljšane strukturne značilnosti, z namenom doseganja specifične ali boljše funkcionalne učinkovitosti. To vključuje nove proizvedene materiale (visokotehnološke materiale) in materiale, proizvedene iz tradicionalnih materialov (nizkotehnološke materiale). Delovni opis OECD za napredne materiale, [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⁾ Manifest za materiale *Materials 2030 Manifesto*, <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>.

⁽³⁾ Priporočilo o tehnoloških področjih, kritičnih za gospodarsko varnost EU, v zvezi s katerimi se z državami članicami opravi nadaljnja ocena tveganja (C(2023) 6689 final).

Pričakuje se, da se bo povpraševanje po naprednih materialih v prihodnjih letih znatno povečalo ⁽⁴⁾, na primer za proizvodnjo energije iz obnovljivih virov ⁽⁵⁾, baterij ⁽⁶⁾, brezemisijских stavb ⁽⁷⁾, polprevodnikov ⁽⁸⁾, zdravil in medicinskih pripomočkov, satelitov, nosilnih raket, letal ali za drugo blago z dvojno rabo in obrambno opremo.

Evropa mora izvesti dvojni prehod, da bi **ohranila vodilni položaj v industriji na svetovni ravni in dosegla odprto strateško avtonomijo**. Da bi EU prispevala k temu cilju, bi morala: **(i) pospešiti raziskave in tehnološki razvoj naprednih materialov; (ii) povečati svojo inovacijsko in proizvodno zmogljivost ter (iii) pospešiti uporabo naprednih materialov v industriji**. Za to je treba ustvariti okolje, ki temelji na obstoječih prednostih, ohranja naložbe v raziskave in inovacije ter proizvodnjo v EU ter spodbuja konkurenčnost, odpornost in rast naprednih materialov in proizvodnje.

Zato je **splošni cilj tega sporočila vzpostaviti dinamičen, varen in vključujoč ekosistem za napredne materiale v Evropi**, ki bo zagotavljal vodilni položaj na področju raziskav in pospešil vstop inovacij na enotni trg. Da bi to dosegli, je potrebno naslednje:

- (1) evropske, nacionalne in regionalne prednostne naloge na področju raziskav in inovacij za napredne materiale je treba uskladiti v okviru evropskega pristopa ter znatno povečati zasebne naložbe;
- (2) inovatorje ter mala in srednja podjetja je treba podpreti pri oblikovanju in preizkušanju materialov z večjo učinkovitostjo ter lastnostmi za krožnost in trajnostnost;
- (3) obsežnejše in hitrejše uvajanje naprednih materialov mora spodbuditi trg k dvojnemu prehodu ter povečati odpornost in gospodarsko varnost EU.

2. IZZIVI ZA VZPOSTAVITEV VKLJUČUJOČEGA EKOSISTEMA ZA NAPREDNE MATERIALE

Da bi Evropa dosegla te cilje, se mora spoprijeti z naslednjimi izzivi:

- (1) **razdrobljenost ekosistema raziskav in inovacij**: EU je tradicionalno vodilna svetovna sila na področju znanosti o materialih, njen položaj pa temelji na: (i) močni podpori v okviru nacionalnih programov, ki zajemajo različna področja uporabe, ter (ii) okvirnih programih EU za raziskave in inovacije. Vendar ima le majhen delež držav članic posebne strategije za materiale, druge pa obravnavajo raziskave na področju materialov v splošnih nacionalnih programih. Brez skupne in usklajene strategije so javna sredstva za raziskave in inovacije na področju naprednih materialov razdrobljena, konkurenčnost in inovacijska zmogljivost EU v zvezi z dvojnimi prehodom in odpornostjo EU pa se z njimi ne krepi dovolj;
- (2) **zasebne naložbe niso sorazmerne z vse večjimi potrebami**: v industrijskem načrtu v okviru zelenega dogovora je poudarjeno, da mora EU zagotoviti, da lahko njeni kapitalski trgi podprejo obseg in raznolikost financiranja, ki ga podjetja EU

⁽⁴⁾ *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study* (Analiza dobavne verige in napoved povpraševanja po materialih v strateških tehnologijah in sektorjih v EU – prognostična študija), Urad za publikacije Evropske unije, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁽⁵⁾ Evropski akcijski načrt za vetrno energijo (COM(2023) 669 final).

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

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

⁽⁸⁾ Akt o čipih (EU) 2021/694.

potrebujejo v strateških sektorjih. Naložbe EU v industrijske raziskave in inovacije na področju naprednih materialov ne znašajo niti polovice naložb v Združenih državah Amerike (19,8 milijarde EUR v primerjavi s 50,3 milijarde EUR leta 2020), tesno jim sledijo naložbe Južne Koreje in Japonske (19,6 milijarde EUR oziroma 14,0 milijarde EUR), medtem ko presegajo naložbe kitajske industrije (7,7 milijarde EUR⁹). Poleg tega se poslabšuje svetovni položaj EU na področju patentov v lasti industrije, pri čemer je bila EU leta 2019 na petem mestu za ZDA, Japonsko, Južno Korejo in Kitajsko⁹);

- (3) **pomanjkanje napredka na področju krožnosti in učinkovite rabe materialov:** stopnja uporabe krožnih materialov v EU trenutno stagnira in znaša manj kot 12 %⁽¹⁰⁾, raziskave in inovacije na področju materialov pa še vedno niso dovolj osredotočene na krožnost, na primer zaradi pomanjkanja poglobljenega znanja o snovnih tokovih. Trajnostnost in krožnost sta pomembni za okrepitev prehoda našega gospodarstva in industrije ter za ohranitev konkurenčnosti naših podjetij na svetovnem trgu. Ključni sta za doseganje ciljev uredbe o okoljsko primerni zasnovi za trajnostne izdelke in akta o kritičnih surovinah. Da bi dosegli cilje zelenega dogovora glede ničelnega onesnaževanja in okolja brez strupov, bi si bilo treba prizadevati, da bodo novi napredni materiali „varni in trajnostni v zasnovi“⁽¹¹⁾;
- (4) **dolgi inovacijski procesi in nezadostna raven digitalizacije:** obdobje, potrebno za razvoj naprednih materialov s konvencionalnimi metodami, lahko traja od 10 do 30 let⁽¹²⁾. Z digitalizacijo raziskav in razvoja se lahko pospeši odkrivanje inovativnih materialov, Evropi pa lahko prinese koristi boljše izkoriščanje digitalnih orodij na tem področju. Na primer, raziskovalci so nedavno z uporabo umetne inteligence predvideli skoraj 400 000 stabilnih kristalnih struktur, s čimer so postavili temelje za znaten napredek na področjih čiste energije in elektronike⁽¹³⁾. Hitrost in kompleksnost inovacij se povečujeta, za povečanje obsega in proizvodnjo naprednih materialov pa so potrebne znatne kapitalske naložbe;
- (5) **vrzel med inovativnimi raziskavami ter njihovo uporabo za industrijske namene in procese:** zaradi vrzeli med prelomnimi raziskavami in industrijsko uporabo sta sodelovanje in strateška usklajenost omejena, to pa ovira vključevanje naprednih materialov v panoge. Brez tesnih povezav in sinergij med industrijskimi potrebami in raziskovalnimi ambicijami je vodilni položaj EU na področju inovacij ogrožen, rešitve, ki jih ponujajo napredni materiali, pa se težko uporabljajo v posameznih panogah;

⁽⁹⁾ *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials* (Industrijske naložbe v raziskave, razvoj in inovacije ter tržna analiza na področju naprednih materialov), https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en. Podatki vključujejo industrijske naložbe v napredne materiale brez farmacevtskega sektorja.

⁽¹⁰⁾ Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>.

⁽¹¹⁾ Priporočilo Komisije (EU) 2022/2510 o vzpostavitvi evropskega ocenjevalnega okvira za kemikalije in materiale, ki so „varni in trajnostni v zasnovi“.

⁽¹²⁾ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. in Scapolo, F., *Towards a green and digital future* (Zeleni in digitalni prihodnosti naproti), Urad za publikacije Evropske unije, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

⁽¹³⁾ Peplow, M., *Google AI and robots join forces to build new materials* (Googlova UI in roboti skupaj ustvarjajo nove materiale), *Nature*, 2023, doi:<https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>.

- (6) **pomanjkanje zmogljivosti za preizkušanje in eksperimentiranje:** tehnološke infrastrukture z zmogljivostmi za eksperimentiranje, izdelavo prototipov, preizkušanje in pilotno izvajanje pripomorejo k hitrejšemu dajanju izdelkov na trg. Tehnološke panoge, zlasti zagonska ter mala in srednja podjetja (MSP), si pogosto ne morejo privoščiti interne infrastrukture, zato potrebujejo boljši dostop do takih zmogljivosti, da bi lahko pred komercializacijo potrdile in optimizirale nove in bistvene tehnologije. Za širjenje odličnosti po vsej Evropi in podporo širšemu sodelovanju v evropskem raziskovalnem prostoru je pomembno, da se povežejo obstoječe infrastrukture v različnih regijah in podpre njihova pametna specializacija⁽¹⁴⁾;
- (7) **potreba po usklajenih standardih:** standardi so pomembni zlasti pri: (i) krepitvi zaupanja vlagateljev in potrošnikov v nove inovativne rešitve ter (ii) omogočanju digitalizacije. Na primer, napredek pri digitalnem prehodu je oviran zaradi širjenja različnih pristopov k digitalizaciji, npr. v zvezi z opisom in obliko podatkov. Za spodbujanje uvajanja na trg in olajšanje regulativnega postopka je enako pomembno, da se uskladijo standardi za opredelitev značilnosti materialov, učinkovitosti materialov ter metodologije za ocenjevanje varnosti in trajnostnosti;
- (8) **pomanjkanje spretnosti:** za povečanje inovacijske zmogljivosti in proizvodnje naprednih materialov so potrebne tehnične spretnosti raziskovalcev in delavcev v EU na različnih področjih. Vendar se je pomanjkanje delovne sile in spretnosti, kot je navedeno v industrijskem načrtu v okviru zelenega dogovora⁽¹⁵⁾, med letoma 2015 in 2021 podvojilo v sektorjih, ki veljajo za ključne za zeleni prehod. To stanje še otežuje premajhna zastopanja žensk na področjih naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike, ki so zelo pomembna za napredne materiale. Povečanje nabora strokovnjakov je zlasti pomembno za globoke in čiste tehnologije, usposobljeni ustanovitelji pa so potrebni za zagonska podjetja⁽¹⁶⁾ ter izpopolnjevanje raziskovalcev in delavcev pri uporabi digitalnih orodij, vključno z umetno inteligenco.

Zaradi navedenega to sporočilo temelji na petih stebrih: (i) evropske raziskave in inovacije na področju naprednih materialov: temelj dvojnega prehoda ter odpornosti in odprte strateške avtonomije EU; (ii) hitra pot od laboratorija do tovarne; (iii) povečanje kapitalskih naložb in lažji dostop do financiranja; (iv) spodbujanje proizvodnje in uporabe naprednih materialov ter (v) splošni okvir upravljanja.

3. EVROPSKE RAZISKAVE IN INOVACIJE NA PODROČJU NAPREDNIH MATERIALOV: TEMELJ DVOJNEGA PREHODA TER ODPORNOSTI IN ODPRTE STRATEŠKE AVTONOMIJE EU

Ciljno usmerjeno javno in zasebno financiranje temeljnih in uporabnih raziskav ima ključno vlogo pri pospeševanju uvajanja čistih tehnologij in globokotehnoških inovacij v Evropi ter doseganju odpornosti in odprte strateške avtonomije EU na področju kritičnih tehnologij. Zato morajo države članice EU, pridružene države in deležniki opredeliti skupne cilje in prednostne naloge za: (i) spodbujanje inovacij in proizvodne zmogljivosti za napredne materiale; (ii) krepitev evropske znanstvene in industrijske baze; (iii)

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

⁽¹⁵⁾ Industrijski načrt v okviru zelenega dogovora za neto ničelno dobo (COM(2023) 62 final).

⁽¹⁶⁾ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. in Confraria, H., *Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems* (Uporaba globokotehnoškega zelenega prehoda in digitalnih rešitev za preobrazbo industrijskih ekosistemov EU), Evropska komisija, Sevilja, 2023, JRC133774.

zmanjšanje odvisnosti od kritičnih virov ter (iv) zagotavljanje sinergij pri dejavnostih, povezanih z naprednimi materiali, v vseh sektorjih.

Evropi bo prinesel koristi vključujoč ekosistem za napredne materiale, v katerem lahko deležniki sodelujejo, v katerem se preprečujejo razpršene in neusklajene pobude ter ki spodbuja dejavnosti izmenjave znanja in vzajemnega učenja.

Skupni strateški pristop bo olajšal tudi dinamično usklajevanje in usklajevanje ključnih ciljev. Tak skupni strateški pristop bo spodbujal sodelovanje, vzajemno učenje ter razvoj vzajemno koristnih strategij na področju raziskav in inovacij za napredne materiale. Komisija bo v okviru dejavnosti Sveta za tehnologijo (glej oddelek 7) in v skladu s postopkom strateškega načrtovanja programa Obzorje Evropa sodelovala z državami članicami in državami, pridruženimi programu Obzorje Evropa, pri **pripravi nabora skupnih ciljev in prednostnih nalog za raziskave in inovacije na področju naprednih materialov**, začele pa bodo z energijo, mobilnostjo, gradbeništvom in elektroniko kot predhodnimi prednostnimi nalogami, ki jih bodo redno razširjale na druga področja, odvisno od ugotovljenih skupnih potreb. V preglednici 1 so za ta predhodno izbrana področja navedene ustrezne prednostne naloge na področju raziskav in inovacij. Priloga 1 ponuja celovit pregled ustreznih prednostnih nalog na področju raziskav in inovacij, ki so bile pripravljene skupaj z državami članicami in deležniki iz industrije. Merila za izbiro teh in morebitnih prihodnjih področij vključujejo zmogljivost za zmanjšanje emisij in rabe virov, povečanje energijske učinkovitosti, izboljšanje možnosti za recikliranje ter njihov pomen za zmanjšanje odvisnosti, krepitev odpornosti in povečanje konkurenčnosti EU. Ko bodo dogovorjene skupne prednostne naloge, se bodo države članice spodbujale k usklajevanju strategij ob upoštevanju svojih nacionalnih in regionalnih virov ter zagotavljanju dopolnjevanja z dogovorjenimi prednostnimi nalogami za izvajanje.

Preglednica 1: Predhodne prednostne naloge na področju raziskav in inovacij za strateška področja; za več podrobnosti glej Prilogo.

Strateško področje	Prednostne naloge na področju raziskav in inovacij za napredne materiale
Energija	Materiali, potrebni za pretvorbo ter proizvodnjo energije iz obnovljivih virov in nizkoogljične energije, shranjevanje energije in večjo energijsko učinkovitost
Mobilnost	Materiali za shranjevanje in uporabo energije, trdni, lahki materiali za prevozna in druga sredstva, zaščita in trajnost, krožnost in okoljska učinkovitost, sposobnost delovanja v zahtevnih razmerah
Gradbeništvo	Materiali za energijsko učinkovitejše stavbe, trdnejše strukture stavb in spremljanje strukturne celovitosti, večja blaginja v stavbah, materiali za povečanje krožnosti in večjo okoljsko učinkovitost
Elektronika	Materiali za večjo učinkovitost in nove funkcionalnosti elektronskih komponent, senzorji, novi računalniški koncepti, proizvodnja čipov, večja učinkovitost naslednje generacije komunikacijskih tehnologij in sposobnost delovanja v zahtevnih razmerah

Ena od ključnih strategij je nadomestitev kritičnih surovin in zmanjšanje njihove uporabe, da bi se izboljšala učinkovita raba materialov in zmanjšala odvisnost od kritičnih virov. Komisija si bo prizadevala opredeliti, katere **raziskave in inovacije so potrebne za spodbujanje nadomeščanja kritičnih surovin** z alternativnimi naprednimi materiali. Analiza nadomestitve bo izvedena v tesnem sodelovanju z delovnimi skupinami za

izvajanje strateškega načrta za energetske tehnologije (SET), ki obravnavajo materiale. Usklajena bo s potrebami po nadomestitvi, kot so opredeljene v aktu o kritičnih surovinah, zanj pa se bo lahko uporabil informacijski sistem za surovine ⁽¹⁷⁾.

Komisija in države članice bodo:

- *opredelile skupne cilje in prednostne naloge za naložbe v raziskave in inovacije za napredne materiale ter do konca leta 2024 razvile skupen strateški pristop za napredne materiale v podporo dvojnemu prehodu, odpornosti in odprti strateški avtonomiji EU, ki se bo redno posodabljal, da bi se upošteval socialno-ekonomski, znanstveni in tehnološki razvoj;*
- *redno posodabljale prednostna področja, da bi se upošteval socialno-ekonomski, znanstveni in tehnološki razvoj ali po nadaljnji opredelitvi skupnih potreb po skupnem ukrepanju.*

Komisija bo:

- *opredelila dodatne potrebe po raziskavah in inovacijah za nadomestitev kritičnih surovin z naprednimi materiali, pri čemer bo prve rezultate dosegla v prvem četrtletju 2025.*

4. HITRA POT OD LABORATORIJA DO TOVARNE

V skladu s cilji industrijskega načrta v okviru zelenega dogovora, novega evropskega programa za inovacije, programa Digitalna Evropa in strategije EU za gospodarsko varnost so dejavnosti v tem poglavju namenjene pospešitvi povečanja obsega in proizvodne zmogljivosti (od laboratorija do tovarne) za napredne materiale, pri čemer se obravnavajo vse faze njihovega razvoja. Cilj je spodbuditi digitalizacijo, izboljšati dostop do zmogljivosti za preizkušanje in eksperimentiranje ter ustvariti spremembo paradigme, s čimer se bosta skrajšala splošni inovacijski proces in čas za vstop inovacij na področju naprednih materialov na trg.

Splošni cilj je ustvariti dolgoročno trajnostno **skupnost za materiale, tj. evropsko digitalno infrastrukturo za raziskave in inovacije na področju naprednih materialov** ⁽¹⁸⁾. Ta digitalna infrastruktura bo raziskovalcem in inovatorjem pomagala znatno pospešiti zasnovo, razvoj in preizkušanje novih naprednih materialov v nadzorovanem okolju in ob podpori orodij umetne inteligence. Skupnost za materiale mora biti zaupanja vredna za vse deležnike, vključno z raziskovalci, raziskovalnimi organizacijami, industrijo in MSP, ter temeljiti na načelih FAIR ⁽¹⁹⁾. Upoštevala bo varnost in trajnostnost pri omogočanju dostopa do podatkov in orodij, ki temeljijo na tehnologijah, kot je umetna inteligenca. Da bi Komisija pomagala vzpostaviti skupnost za materiale, bo sodelovala z državami članicami in preučila možnost **ustanovitve Konzorcija evropske digitalne infrastrukture** ⁽²⁰⁾. Upoštevala bo izkušnje, pridobljene z raziskovalnimi

⁽¹⁷⁾ RMIS – informacijski sistem za surovine (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>.

⁽¹⁸⁾ Časovni načrt za materiale do leta 2030,

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

⁽¹⁹⁾ FAIR – *findable, accessible, interoperable and reusable* (najdljivost, dostopnost, interoperabilnost in ponovna uporabljivost).

⁽²⁰⁾ Sklep (EU) 2022/2481 o vzpostavitvi programa politike Digitalno desetletje do leta 2030.

infrastrukturami in evropskim oblakom za odprto znanost ⁽²¹⁾, ter zagotovila učinkovite sinergije z evropskimi podatkovnimi prostori, kot sta proizvodni podatkovni prostor in navedeni evropski oblak, z nacionalnimi strategijami in pobudami, kot sta MaterialDigital ⁽²²⁾ in Diadem ⁽²³⁾, ter s projekti, ki jih financira EU, kot je BIG-MAP ⁽²⁴⁾ in v okviru katerega se razvija platforma za pospeševanje materialov za baterije. Skupnost za materiale bo spodbujala skupne taksonomije in ontologije materialov ter interoperabilnost podatkov, hkrati pa bo podpirala virtualno zasnovano materialov in digitalizacijo proizvodnih procesov. Ta konzorcij evropske digitalne infrastrukture bi moral biti dostopen za vse sektorje, da bi se ustvarile sinergije in možnosti za vnose.

Določbe akta o podatkih in akta o upravljanju podatkov so podlaga za interoperabilnost med različnimi platformami, kot so zgoraj navedene platforme. Na podlagi teh določb bi moralo biti mogoče **povezati digitalne prostore za raziskave in inovacije s sektorskimi in regulativnimi podatkovnimi prostori**. Za doseganje krožnega gospodarstva je potrebna optimizirana interoperabilnost med podatkovnimi infrastrukturami, da se spodbuja poglobljeno znanje o snovnih tokovih. Poleg tega bo sposobnost sledenja materialom, sestavinam in izdelkom na podlagi dejavnikov, kot so sestava, lastnosti ali kakovost, bistvena za ustrezno identifikacijo in razvrščanje. K temu cilju sledljivosti bo prispeval prihodnji digitalni potni list izdelka.

Tehnološke infrastrukture, vključno s preizkusnimi poligoni za odprte inovacije in vozlišči digitalnih inovacij, imajo ključno vlogo pri komercializaciji inovacij na področju naprednih materialov ⁽²⁵⁾. Te tehnološke infrastrukture ponujajo zmogljivosti in opremo, s katerimi lahko akterji iz industrije raziskujejo nove izdelke, procese in storitve, hkrati pa zagotavljajo skladnost s predpisi EU. Zdaj so na voljo preizkusni poligoni za odprte inovacije na področjih energije, gradbeništva in elektronike. Taki poligoni bi lahko koristili tudi sektorju mobilnosti, saj bi omogočali ocenjevanje možnosti recikliranja, trajnosti in varnosti naprednih materialov. Skupno podjetje za čipe je objavilo razpise ⁽²⁶⁾ za pilotne linije za vrhunske polprevodniške tehnologije in polprevodniške tehnologije naslednje generacije, v okviru katerih se materiali obravnavajo kot ključno gonilo inovacij. Vendar so bile pri analizi ugotovljene velike regionalne razlike v zvezi s finančno podporo, razdrobljenostjo, tveganjem podvajanja in težavami z nadnacionalnim dostopom za podjetja po vsej Evropi, ki želijo dostopati do tehnoloških infrastruktur ⁽²⁷⁾. Za obravnavo teh vprašanj bo **na spletu objavljen enotni katalog** s smernicami za podjetja o tem, kako dostopati do obstoječih tehnoloških infrastruktur, ki jih podpirajo Komisija in države članice, vključno s storitvami, ki jih zagotavljajo. Ta spletni katalog bo tehnološkim panogam in MSP olajšal dostop do zmogljivosti za preizkušanje in spodbujal mreženje med tehnološkimi infrastrukturami. Osrednje spletišče bo vključevalo tudi informacije o finančni podpori, ki je na voljo na ravni EU in nacionalni ravni. Analizirane bodo potrebe industrije, da se **opredelijo vrzeli in po potrebi predlagajo nove tehnološke infrastrukture**, pomembne za napredne materiale.

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

⁽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/sl/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>

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

⁽²⁷⁾ *Technology Infrastructures* (Tehnološke infrastrukture), <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>.

Da bi spodbudili nadaljnje uvajanje in industrijsko uporabo rezultatov programa Obzorje Evropa na področju naprednih materialov, se bodo v okviru dejavnosti razširjanja in izkoriščanja rezultatov programa Obzorje Evropa redno organizirale **posebne dejavnosti ozaveščanja**, vključno z dogodki za povezovanje, namenjenimi industriji in akademski stroki.

Komisija in države članice bodo:

- *do sredine leta 2025 razvile tako imenovano skupnost za materiale, tj. dolgoročno trajnostno evropsko digitalno infrastrukturo za raziskave in inovacije na področju naprednih materialov, ki bo namenjena pospešitvi procesov raziskav in inovacij za napredne materiale.*

Komisija bo:

- *inovatorjem in MSP pomagala pri dostopanju do ustreznih tehnoloških infrastruktur, tako da bo do leta 2024 pripravila enoten katalog za preizkušanje in povečanje obsega inovativnih naprednih materialov, ki bo osredotočen zlasti na ključna področja, opredeljena v Prilogi, ter skupaj z deležniki preučila možnost financiranja novih preizkusnih poligonov za odprte inovacije za uporabo naprednih materialov v zvezi z mobilnostjo.*

5. POVEČANJE KAPITALSKIH NALOŽB IN LAŽJI DOSTOP DO FINANCIRANJA

Povečanje javnega in zasebnega financiranja ter naložb za raziskave in uvajanje naprednih materialov bo ključno. Komisija bo preučila celotni nabor razpoložljivih orodij za povečanje in olajšanje naložb ter razvila inovativne možnosti financiranja, ki bodo združevale javna in zasebna sredstva.

Da bi se okrepilo strateško sodelovanje EU z industrijo, **je bilo v okviru programa Obzorje Evropa predlagano novo skupaj načrtovano javno-zasebno partnerstvo Inovativni materiali za EU** ⁽²⁸⁾. To partnerstvo bi moralo zagotoviti možnost za sprostitev zasebnega kapitala, s čimer bi se podvojil pričakovani prispevek EU v višini 250 milijonov EUR za obdobje 2025–2027 ter povečalo in pospešilo uvajanje naprednih materialov.

Pomembni projekti skupnega evropskega interesa državam članicam omogočajo, da sodelujejo pri prodornih inovacijah ali obsežnih infrastrukturnih projektih v ključnih sektorjih in na področju ključnih tehnologij, ki se financirajo iz nacionalnih proračunov, pri čemer se ohranja celovitost enotnega trga in spoštujejo mednarodne obveznosti EU. Pomemben projekt skupnega evropskega interesa bi lahko zajemal prvo industrijsko uvajanje novih tehnologij, ne pa tudi množične proizvodnje. Komisija je jeseni 2023 ustanovila skupni evropski forum za pomembne projekte skupnega evropskega interesa (JEF-IPCEI). Namen tega partnerstva Komisije in držav članic je povečati učinkovitost in uspešnost pomembnih projektov skupnega evropskega interesa kot instrumenta za industrijsko konkurenčnost z (i) uskladitvijo morebitnih novih pomembnih projektov skupnega evropskega interesa s cilji ali strategijami EU, kot je industrijska strategija EU, ter (ii) izboljšanjem postopka, hitrosti, zasnove in izvajanja takšnih projektov v skladu s pravili o državni pomoči. V okviru foruma bo preučena možnost pomembnih projektov

⁽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

skupnega evropskega interesa za razvoj naprednih materialov, da bi se z javnimi in zasebnimi naložbami mobiliziralo več sredstev za prvo industrijsko uvajanje rezultatov **raziskav in inovacij** ⁽²⁹⁾.

Cilj **sklada za inovacije** ⁽³⁰⁾, katerega proračun za obdobje 2020–2030 znaša 40 milijard EUR (ob predpostavki, da cena ogljika znaša 75 EUR na tono CO₂), je uvesti rešitve za razogljičenje evropske industrije na trg in podpreti njen prehod na podnebno nevtralnost. Sklad lahko v okviru proizvodnje opreme za čiste tehnologije (obratov za proizvodnjo energije iz obnovljivih virov, vključno z njihovo priključitvijo na omrežje, elektrolizatorjev in gorivnih celic, rešitev za shranjevanje energije in toplotnih črpalk) podpira proizvodnjo materialov (razen rudarskih materialov), ki znatno prispevajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Doslej izbrani projekti se nanašajo na primer na lahke sončne panele, inovativne strešne sestavne dele za stavbe ali proizvodnjo termoplastičnega lignina. Sklad lahko podpira tudi dejavnosti, povezane z recikliranjem ali ponovno uporabo kritičnih materialov za uporabo v opremi za čiste tehnologije ali njenih sestavnih delih, pri čemer so v okviru tekočega javnega razpisa na voljo 4 milijarde EUR za neto ničelne tehnologije ⁽³¹⁾.

Platforma za strateške tehnologije za Evropo (STEP) ⁽³²⁾ naj bi začela delovati marca 2024. Cilj platforme STEP je spodbuditi naložbe v kritične tehnologije v sektorjih digitalne in čiste tehnologije ter biotehnologije. Področje uporabe bo predvidoma vključevalo napredne materiale. Naložbe se bodo predvidoma izvajale z uporabo obstoječih instrumentov financiranja, kot so program Obzorje Evropa, Evropski obrambni sklad, InvestEU ali skladi kohezijske politike ter načrti mehanizma za okrevanje in odpornost. Prvi projekti, financirani v okviru platforme STEP, se lahko pričakujejo konec leta 2024.

Evropski svet za inovacije na podlagi svojega delovnega programa ⁽³³⁾ za leto 2024 še naprej podpira inovacije na področju naprednih materialov s 132 milijoni EUR, povezanimi z dvojnimi prehodom. Delovni program ima tudi ključno vlogo pri spodbujanju inovacijskega ekosistema EU za napredne materiale. Delovni program za leto 2024 vključuje izzive Evropskega sveta za inovacije, ki se nanašajo na ustrezne inovacije na področjih proizvodnje betona, nanomaterialov in tehnologij *solar-to-x* ter povečanje obsega inovacij na področjih komponent kvantne tehnologije in obnovljivih virov energije. Evropski svet za inovacije združuje velike korporacije z zagonskimi podjetji, podjetji v razširitveni fazi in raziskovalnimi projekti, pri čemer se inovacije na področju naprednih materialov vključujejo neposredno v njihove poslovne modele.

Evropska podjetniška mreža ⁽³⁴⁾ bo z dogodki za povezovanje olajšala povezave s potencialnimi partnerji pri financiranju. Poleg tega bo še naprej **pomagala inovativnim MSP** z razširjanjem informacij o ustrezni evropski/nacionalni zakonodaji ter nacionalnih/regionalnih/evropskih programih financiranja in podpore na delavnicah in v okviru usposabljanj.

⁽²⁹⁾ Na tehničnem sestanku foruma JEF-IPCEI 26. januarja 2024 so bile države članice pozvane, naj preučijo morebitne pomembne projekte skupnega evropskega interesa na področju naprednih materialov.

⁽³⁰⁾ *Kaj je sklad za inovacije?* – Evropska 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/sl/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/>

InvestEU je instrument EU za spodbujanje zasebnih naložb na prednostnih področjih EU, zato ima dobre možnosti za spodbujanje naložb v napredne materiale v EU. Evropska investicijska banka je že leta 2023 odobrila operacijo InvestEU ⁽³⁵⁾ za sklad, ki bo vlagal v podjetja za strojno opremo v zgodnji fazi s poudarkom na inovacijah na področju naprednih materialov.

Cilj **unije kapitalskih trgov** je zagotoviti nove vire financiranja za podjetja in izboljšati dostop do financiranja, zlasti za MSP, s čimer bo zagotovila pomemben morebiten vir za financiranje zasebnih naložb v napredne materiale. To bi moralo prinesiti koristi inovativnim podjetjem, ki vlagajo v napredne materiale.

Strategija Global Gateway ⁽³⁶⁾ je podnebno nevtralna strategija za pospešitev trajnostnega razvoja z naložbami v razvoj čiste infrastrukture, ki je odporna na podnebne spremembe in usklajena s potmi k neto ničelnim emisijam, ob sočasnem zagotavljanju enakih konkurenčnih pogojev za potencialne vlagatelje. Napredni materiali so ključni za doseganje takih ciljev, strategija Global Gateway pa ponuja priložnosti za povečanje njihovega uvajanja na mednarodni ravni. Poslovna svetovalna skupina za strategijo Global Gateway bo delovala kot forum za strateško izmenjavo informacij s predstavniki zasebnega sektorja. Poleg tega bodo napredni materiali uvrščeni na dnevni red dvostranskih izmenjav z državami članicami, Evropsko investicijsko banko ter Evropsko banko za obnovo in razvoj v okviru strategije Global Gateway.

Komisija in industrija bosta:

- *v okviru skupaj načrtovanega partnerstva Obzorje Evropa mobilizirali 500 milijonov EUR, pri čemer bi morala industrija prispevati vsaj 250 milijonov EUR, da bi bila prispevka enaka.*

Komisija in države članice bodo:

- *tesno sodelovale v okviru skupnega evropskega foruma za pomembne projekte skupnega evropskega interesa v zvezi z morebitnimi pomembnimi projekti skupnega evropskega interesa, povezanimi z naprednimi materiali.*

Komisija bo:

- *spodbujala razvoj in povečanje obsega naprednih materialov s podporo in naložbami Evropskega sveta za inovacije ter vključevanje zagonskih podjetij na področje naprednih materialov;*
- *okrepila, spodbujala in usmerjala javne in zasebne naložbe v tehnološki razvoj in uvajanje naprednih materialov na podlagi instrumentov EU, zlasti sklada za inovacije, platforme STEP in programa InvestEU.*

6. SPODBUJANJE PROIZVODNJE IN UPORABE NAPREDNIH MATERIALOV

Spodbujati je treba uporabo naprednih materialov, da bi se izboljšali odpornost in konkurenčnost Unije ter dosegli cilji glede krožnosti in učinkovite rabe materialov ter

⁽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>

⁽³⁶⁾ Glej JOIN(2021) 30 final.

splošni cilji za trajnostnost. Da bi se lahko v industriji proizvajali ti novi napredni materiali, so potrebni ustrezni standardi za lažjo uporabo v industriji, poleg tega pa je treba povečati nabor usposobljenih strokovnjakov. Povpraševanje po naprednih materialih je mogoče okrepiti z ozaveščenim javnim naročanjem in sodelovanjem z regionalnimi akterji.

Javna naročila imajo z ustvarjanjem stabilnega javnega povpraševanja in odpiranjem trgov ključno vlogo pri spodbujanju uporabe naprednih materialov. Javni naročniki imajo lahko vodilno vlogo pri spodbujanju inovacij in bi morali oceniti dodano vrednost novih omogočitvenih dejavnikov, kot so napredni materiali, za dvojni prehod ter odpornost in gospodarsko varnost EU. Na primer, v skladu z direktivo o energijski učinkovitosti iz leta 2023 ⁽³⁷⁾ morajo javni naročniki kupovati le izdelke, storitve, stavbe in gradbena dela, ki zagotavljajo visoko energijsko učinkovitost. V skladu z direktivama EU o javnem naročanju se lahko naročila oddajo na podlagi najnižje cene, pa tudi na podlagi drugih meril, povezanih s predmetom naročila, kot so boljše delovanje/funkcionalnost, ki jo zagotavljajo napredni materiali.

Komisija je začela izvajati tudi projekt **Big Buyers Working Together** ⁽³⁸⁾, da bi podprla sodelovanje med javnimi kupci z veliko kupno močjo ter spodbujala širšo uporabo strateških javnih naročil za inovativne in trajnostne rešitve. Izmenjava informacij o naprednih materialih v okviru projekta in svetovanje javnim naročnikom o tem, kako zagotoviti, da bodo varni, trajnostni in primerni za krožnost, lahko pripomoreta k hitrejšemu odpiranju novih trgov in znižanju stroškov razpoložljivih inovacij. Mesta, osrednji nabavni organi in drugi večji javni kupci lahko s sodelovanjem in združevanjem svojih virov čim bolj povečajo svojo tržno moč.

Analizirati je treba tudi proizvodnjo in uporabo naprednih materialov v evropskih industrijskih sektorjih in na enotnem trgu. Vzpostavitev namenskega **postopka spremljanja** bo pomagala opredeliti vodilne inovacije in tehnologije, analizirati dobavne verige ter oceniti morebitni gospodarski učinek in prispevek teh materialov k dvojnemu prehodu ter odpornosti in konkurenčnosti EU. Na podlagi postopka bo mogoče opredeliti, kategorizirati in izmeriti razvoj in uporabo inovacij na področju naprednih materialov. Poleg tega bo mogoče pridobiti vpogled v položaj Evrope v svetovnem okolju naprednih materialov ter opraviti poglobljeno primerjavo s ključnimi svetovnimi akterji, kot sta ZDA in Kitajska. Tak postopek spremljanja bi bilo treba izvajati v sodelovanju z novim skupaj načrtovanim javno-zasebnim partnerstvom Inovativni materiali za EU, ki je bilo predlagano v okviru programa Obzorje Evropa.

Standardi so podlaga za vključevanje tehnologij v kompleksne in inovativne sisteme in rešitve. Omogočajo interoperabilnost med sestavnimi deli, izdelki in storitvami, s čimer zmanjšujejo vezanost na ponudnika in zagotavljajo večjo izbiro za stranke na svetovni ravni. Priporočilo Komisije o kodeksu ravnanja na področju standardizacije ⁽³⁹⁾ je ključno za krepitev povezave med raziskavami, inovacijami in standardizacijo. Pilotna platforma za spodbujanje standardizacije Standardisation Booster ⁽⁴⁰⁾ zagotavlja storitve za projekte v okviru programa Obzorje Evropa za povečanje uporabe novih tehnologij, ki izhajajo iz dejavnosti standardizacije. Da bi Komisija spodbujala sprejemanje standardov EU in mednarodnih standardov za napredne materiale, bo sodelovala z mednarodno priznanimi organi za standardizacijo, vključno s CEN/CENELEC/ETSI in ISO, tudi prek

⁽³⁷⁾ Direktiva (EU) 2023/1791 o energijski učinkovitosti.

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

⁽³⁹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32023H0498>

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>

predlaganega novega, skupaj načrtovanega partnerstva Inovativni materiali za EU v okviru programa Obzorje Evropa. Cilj je sistematično opredeliti obstoječe standarde, vrzeli in povezane prednostne naloge ter na podlagi analize predložiti zahteve za standardizacijo.

Pomembno je zagotoviti, da so inovacije na področju naprednih materialov skladne z obstoječimi predpisi in primerne za svoj namen, zato je treba uvesti usklajene **metode in ocenjevalna orodja za opredelitev značilnosti in preizkušanje** naprednih materialov. Pomembno je tudi, da se pridobi regulativna potrditev teh usklajenih metod in orodij. Pri razvoju izdelka je ključno, da se proizvajalci čim prej seznanijo tudi z **regulativnimi zahtevami**, ki se nanašajo nanje, kot so zahteve glede varovanja zdravja ljudi in okolja ter možnosti recikliranja. Velik izziv na tem področju je povezan z dejstvom, da imajo lahko napredni materiali edinstvene lastnosti, ki niso nujno dobro razumljene v okviru obstoječih toksikoloških ali okoljskih študij. Zato je pomembno tudi, da so regulatorji seznanjeni z zadnjimi novostmi in jih razumejo. Na primer, pri prihodnjih zahtevah glede trajnostnosti v okviru uredbe o okoljsko primerni zasnovi za trajnostne izdelke se bodo upoštevale inovacije na področju naprednih materialov, z njimi pa se bo podprla tudi uporaba teh inovacij. Da bi bila ta uporaba uspešna, je treba vzpostaviti ustrezna orodja in metode za opis in izmenjavo ustreznih informacij.

V skladu s sporočilom Komisije o čim boljšem izkoriščanju inovacijskega potenciala EU ⁽⁴¹⁾ je pomembno, da se analizirajo ugotovljeni izzivi na področju **patentov** in splošneje varstvo **pravic intelektualne lastnine**, zlasti za sektor naprednih materialov, saj nova študija o industrijskih naložbah v raziskave in inovacije ⁽⁴²⁾ kaže, da EU na tem področju zaostaja. Zato je ključno razvijalce naprednih materialov spodbujati, da čim bolje izkoristijo smernice za valorizacijo znanja. Da bi Komisija pridobila boljši vpogled v razloge za pomanjkljivosti EU pri patentiranju, bo izvedla **analizo patentnega okolja in potreb industrije**. Pri tej analizi bo preučila tudi potrebo po posredniku za centralizacijo in upravljanje razpršenih patentnih pravic na tem področju.

Na področjih inovativnih metod, orodij ter zasnov in razvoja novih materialov so potrebne nove **spretnosti**. Spretnosti so zlasti potrebne na področjih znanosti o materialih, kemije, inženirstva in informacijskih tehnologij. Potrebne so tudi večdisciplinarne spretnosti. Te je treba opredeliti in jih vključiti v nacionalne sisteme izobraževanja in usposabljanja. To vključuje na primer razvoj in spodbujanje ustreznih učnih načrtov ter programov poklicnega izobraževanja in usposabljanja za izpopolnjevanje prihodnje in sedanje delovne sile. Zlasti bi si bilo treba prizadevati za izkoriščanje talentov žensk z obravnavanjem njihove premajhne zastopanosti v programih naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike. Enako velja tudi za invalide. Pakt za spretnosti ima osrednjo vlogo pri pripravi delavcev na delovna mesta prihodnosti, tudi v sektorjih, v katerih se uporabljajo napredni materiali, saj združuje javne in zasebne organizacije za izpopolnjevanje in preusposabljanje ljudi za potrebne spretnosti.

Leta 2024 bo med različnimi skupnostmi Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo (EIT) objavljen konkurenčni razpis za ustanovitev **akademije za napredne materiale**, ki bo prejela semenski kapital v skupnem znesku 10 milijonov EUR. Predlagani ukrep je

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

⁽⁴²⁾ *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials* (Industrijske naložbe v raziskave, razvoj in inovacije ter tržna analiza na področju naprednih materialov), https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en.

odziv na vodilno pobudo 4 novega evropskega programa za inovacije ⁽⁴³⁾, ki se nanaša na talente na področju globokih tehnologij, in sledi vzorcem akademij za neto ničelne industrije. Akademija bo razvila učne načrte, na podlagi katerih bo naslednja generacija znanstvenikov na področju materialov pridobila potrebne nove spretnosti, zagotavljala pa bo tudi podporo izvajalcem izobraževanja in usposabljanja ter razvila dokazila za prostovoljno uporabo v državah članicah. Sodelovala bo s centri poklicne odličnosti pri zagotavljanju visokokakovostnih spretnosti, ki omogočajo zaposlitev in priložnosti za celotno poklicno pot, ter z državami članicami in zavezništvom evropskih univerz pri olajševanju uporabe novih učnih načrtov v nacionalnih izobraževalnih sistemih.

Komisija bo:

- *mobilizirala organe upravljanja skupnosti velikih kupcev v okviru regionalnega financiranja in akterje v okviru strategije Global Gateway, da bi z javnim povpraševanjem spodbujali trge inovacij na področju naprednih materialov;*
- *z Evropskim inštitutom za inovacije in tehnologijo leta 2024 na podlagi konkurenčnega razpisa ustanovila akademijo za napredne materiale, da bi pospešili razvoj učnih načrtov in dokazil za spretnosti v tem sektorju;*
- *v sodelovanju s CEN/CENELEC/ETSI in ISO leta 2024 izboljšala razvoj in določanje standardov za napredne materiale za področja in medsektorske značilnosti iz Priloge;*
- *do leta 2025 začela študije za izvedbo poglobljene analize proizvodnje in uporabe naprednih materialov ter patentnega okolja.*

7. SPLOŠNI OKVIR UPRAVLJANJA

Napredni materiali se izdelujejo, razvijajo in uporabljajo za najrazličnejše namene ter v vseh znanstvenih in industrijskih sektorjih. Za usklajen pristop, ki vključuje različne akterje v Evropi, kot so akademska stroka, industrija, financerji ali oblikovalci politik, je potreben skupen referenčni organ. Enako je za izvajanje ukrepov, navedenih v tem sporočilu, potrebno strateško usmerjanje držav članic in akterjev iz industrije na vseh ravneh, da bi se uspešno dogovorili o podrobnostih ukrepov in nadzorovali njihovo izvajanje.

Komisija bo zato ustanovila **Svet za tehnologijo na področju naprednih materialov** ⁽⁴⁴⁾. Ta svet bodo sestavljale države članice (ministrstva, pristojna za raziskave in sektorsko/industrijsko politiko), deležniki na področju raziskav, deležniki iz industrije in Evropska komisija. Zagotavljal bo svetovanje o evropskem ekosistemu naprednih materialov ter podpiral opredelitev skupnih ciljev in prednostnih področij za usklajeno ukrepanje na področju naprednih materialov, pri čemer se bo odzval na prvi ukrep, napovedan v tem sporočilu, in upošteval vse ustrezne dejavnosti v zvezi z naprednimi

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

⁽⁴⁴⁾ V ta namen bo Komisija ustanovila strokovno skupino v skladu s Sklepom Komisije C(2016) 3301 final z dne 30. maja 2016.

materiali v EU. Zagotovil bo tudi ustrezno sodelovanje držav, pridruženih programu Obzorje Evropa, in po potrebi drugih tretjih držav, s katerimi je EU sklenila sporazume o strateškem partnerstvu. Svet za tehnologijo bo vključeval socialne partnerje ter znanje ustreznih industrijskih zavezništev, evropskega industrijskega foruma, skupin iz Evropskega strateškega načrta za energetske tehnologije (načrta SET) in ustreznih partnerstev v okviru programa Obzorje Evropa.

Poleg tega bo Svet za tehnologijo na področju naprednih materialov razpravljal in ustvarjal sinergije z regionalnimi inovacijskimi dolinami, ki si prizadevajo za razvoj in uvajanje dovršenih inovacij, s strategijami pametne specializacije (S3) v okviru Evropskega sklada za regionalni razvoj in tematskimi partnerstvi izkustvene skupnosti S3, v okviru katerih regije opredelijo svoje konkurenčne in edinstvene prednosti ter sposobnosti za krepitev svojih zmogljivosti za visokokakovostne raziskave in inovacije ⁽⁴⁵⁾.

Svet za tehnologijo bo razpravljal tudi o mednarodnih partnerstvih, pri čemer bo na podlagi dialoga in sodelovanja s partnerskimi državami spodbujal odličnost in vodilni položaj v svetu na področju naprednih materialov. EU je sklenila pridružitvene sporazume ter sporazume o sodelovanju na področju znanosti in tehnologije z državami z obsežnim strokovnim znanjem na tem področju. Na ustreznih ciljnih področjih si je mogoče prizadevati za nadaljnje sodelovanje z drugimi državami. Ti sporazumi bodo temeljili na vzajemni odprtosti, spoštovanju temeljnih vrednot in enakih konkurenčnih pogojih, zlasti prek programa Obzorje Evropa in njegovega naslednika v celotnih cikličnih raziskav in inovacij, kot je določeno v sporočilu o globalnem pristopu k raziskavam in inovacijam ⁽⁴⁶⁾. Napredni materiali so zajeti tudi v prilogi k Priporočilu Komisije o tehnoloških področjih, kritičnih za gospodarsko varnost EU, v zvezi s katerimi se opravi nadaljnja ocena tveganja. V skladu s strategijo za gospodarsko varnost se lahko s sprejetimi ukrepi obravnava potreba po zaščiti, spodbujanju ali sklepanju partnerstev.

Svet za tehnologijo bo preučil vse razpoložljive dokaze, vključno z rezultati analize v zvezi s spremljanjem proizvodnje in uporabe naprednih materialov. Poleg tega bo ocenil možnost, da Komisija ali države članice vzpostavijo regulativne peskovnike ⁽⁴⁷⁾, ki lahko postavijo temelje za poenostavitev postopka odobritve/certificiranja za dajanje naprednih materialov na trg.

Komisija bo:

- leta 2024 ustanovila Svet za tehnologijo na področju naprednih materialov, ki bo svetoval pri usmerjanju te pobude skupaj z državami članicami, državami, pridruženimi programu Obzorje Evropa, in predstavniki industrije.

8. ZAKLJUČEK

Napredni materiali so ključni za blaginjo Evrope, njeno odprto strateško avtonomijo ter zeleni in digitalni prehod. Čeprav je EU na področju znanosti o materialih še vedno v

⁽⁴⁵⁾ Več držav članic in regij je področje naprednih materialov opredelilo kot prednostno nalogo S3 v obdobju 2021–2027. Grčija je na primer opredelila tematsko prednostno nalogo na področju materialov, gradbeništva in industrije, Avstrija pa na področju materialov in pametne proizvodnje. Na regionalni ravni so napredni materiali prednostna naloga S3, na primer v zahodni Nizozemski (NL), okrožju Skåne (SE) in Bukarešti (RO). Te prednostne naloge se prenesejo na posebne projekte: Latvija je začela projekt na področjih pametnih materialov, fotonike, tehnologij in inženirskega ekosistema, Slovenija pa izvaja projekt MATPRO, osredotočen na materiale in njihovo proizvodnjo, da bi ustvarila vrednostne verige in mreže za skupni razvoj na tem področju.

⁽⁴⁶⁾ Globalni pristop k raziskavam in inovacijam, COM(2021) 252 final.

⁽⁴⁷⁾ Kot je predvideno v aktu o neto ničelni industriji in novem evropskem programu za inovacije.

dobrem položaju, drugi ključni akterji strateško povečujejo svoje naložbe na tem področju ter imajo dobre možnosti za obsežno in hitro prevzemanje in uvajanje tehnologij, ki temeljijo na naprednih materialih.

V tem sporočilu se s kombinacijo 14 ukrepov, ki se medsebojno krepijo ter so dopolnjeni z usklajeno strategijo na ravni EU, držav članic in industrije, sistematično obravnava ekosistem naprednih materialov EU. S predlaganimi ukrepi se obravnava celotno ustvarjanje vrednosti, od zgodnjih raziskav do uvajanja in prevzemanja na trgu. V strategiji je za zasnovo, razvoj, proizvodnjo in uporabo naprednih materialov v Evropi predlagan dinamičen in vključujoč ekosistem materialov, ki vključuje države članice, raziskovalce, inovatorje in industrijo.

S kombinacijo teh ukrepov se bodo postavili temelji za:

- a) bolj usklajen in odziven evropski ekosistem za napredne materiale, v katerem se na strateških področjih uporabljajo javne in zasebne naložbe;
- b) nove gospodarske priložnosti za podjetja iz EU, ki se zanašajo na te kritične tehnologije ali so jih pripravljena preizkušati v svojem inovacijskem procesu, in
- c) obsežnejše in hitrejše uvajanje naprednih materialov kot katalizatorjev trga za dvojni prehod, s čimer se bosta povečala odpornost in odprta strateška avtonomija EU.

PRILOGA

Ta priloga vsebuje predhodni seznam prednostnih nalog na področju raziskav in inovacij, ki so bile v posvetovanju z državami članicami opredeljene kot posebej pomembne za skupne ukrepe na področju naprednih materialov za uspešen dvojni zeleni in digitalni prehod Evrope: energija, mobilnost, gradbeništvo in elektronika. Ta seznam prednostnih področij se bo redno posodabljal, da bi se upošteval socialno-ekonomski, znanstveni ali tehnološki razvoj, ali po nadaljnji opredelitvi skupnih potreb po skupnem ukrepanju.

Napredni materiali lahko zaradi svojih lastnosti spodbujajo inovacije, ki temeljijo na načelih: vnovični razmislek, zmanjšanje, ponovna uporaba, popravilo, obnova, ponovna izdelava, sprememba namena, recikliranje, prenova in predelava. Te prednostne naloge bi morale prispevati k izpolnjevanju industrijskih in družbenih potreb, opredeljenih v tem sporočilu, v skladu s političnimi prednostnimi nalogami.

I. Energija

Potrebe za to področje se opredelijo v štirih kategorijah: pretvorba/proizvodnja energije, shranjevanje, omrežje za prenos in distribucijo ter obnovljiva goriva.

- a) **Pretvorba in proizvodnja energije iz obnovljivih virov in nizkoogljične energije:** To lahko vključuje napredne materiale za izboljšanje trajnosti naprav za pretvorbo obnovljivih virov energije (OVE); katalizatorje; premaze in neprepustnost; izboljšanje okoljskih pogojev delovanja (npr. odpornosti proti koroziji); izboljšanje učinkovitosti pretvorbe pri različnih OVE (npr. fotovoltaičnih panelih, vetrnih turbinah ali toplotnih črpalkah).
- b) **Sistemi za shranjevanje energije:** To lahko zajema napredne krožne in bolj trajnostne materiale za tehnologije shranjevanja energije, kot so elektrokemične tehnologije (npr. baterije in superkondenzatorji), toplotne in toplotno-kemične tehnologije (npr. fazno spremenljivi materiali) ali kemične tehnologije.
- c) **Omrežje za distribucijo in prenos energije:** To se lahko nanaša na napredne materiale za povečanje učinkovitosti, zmogljivosti, zanesljivosti in trajnosti omrežja za distribucijo in prenos energije (npr. visokozmogljivi premazi za zaščito infrastrukture pred korozijo, trenjem ali zaledenitvijo ali druge rešitve z alternativnimi materiali).
- d) **Obnovljiva goriva:** To lahko zajema napredne materiale za proizvodnjo trajnostnih goriv, kot so obnovljiva goriva nebiološkega izvora in sintetična goriva, s čimer se obravnava okoljski odtis. Eden glavnih izzivov je razvoj katalizatorjev, ki so dovolj aktivni, stabilni in poceni, za proizvodnjo obnovljivih goriv ali kemikalij v velikih količinah in ob nizkih stroških.

II. Mobilnost

Potrebe za to področje se opredelijo v štirih kategorijah: potrebe po shranjevanju energije za načine prevoza, lažja in zanesljivejša prevozna sredstva in infrastrukture, večja krožnost in večja okoljska učinkovitost.

- a) **Shranjevanje energije in alternativna goriva za različna prevozna sredstva.**
Na primer:
 - **napredne baterije** (npr. s trdnim elektrolitom), za katere so značilni večja učinkovitost, manjši okoljski odtis pri njihovi proizvodnji, manjša uporaba in trajnostna nadomestitev kritičnih surovin, boljši varnostni profil, večja trajnost, učinkovitost, večja gostota energije in večja možnost recikliranja;

- **sistemi gorivnih celic** za vodik, amoniak in/ali metanol z veliko večjo učinkovitostjo in poudarkom na rešitvah za izrabo odpadne toplote; elektrolizatorji; katalizatorji.
- b) Napredni visokozmogljivi materiali za lahka, zelo zanesljiva in trajna prevozna sredstva, ki lahko delujejo v zahtevnih razmerah.** Na primer:
- **napredni – lažji – materiali**, ki združujejo manjšo porabo energije in večjo varnost (npr. za potnike v vozilu ter za pešce, kolesarje in druge uporabnike);
 - **napredni kompozitni materiali in strukture** za vozila ter komponente osnovnih konstrukcij zrakoplovov in motorjev, vključno z visoko zmogljivo termoplastiko, prilagodljivimi sistemi, večfunkcionalnimi zahtevami (npr. spajkanje ali postopki za zanesljivo spajanje različnih materialov).
- c) Večja zaščita, odpornost in trajnost prevoznih sredstev in infrastruktura.** Na primer:
- **premazi in barve**, s katerimi se poveča trajnost in zmanjša poraba goriva, kar je pomembno za uporabo v sektorjih letalskega, vesoljskega, vodnega in avtomobilskega prometa ter pri cestnih oznakah;
 - **hibridni proizvodni procesi** (npr. združevanje tehnologij aditivne proizvodnje na podlagi ekstrudiranja in avtomatiziranega nameščanja vlaken), tehnologije spajanja, površinska obdelava in avtomatizirani pregled/nadzor kakovosti za velike primarne komponente osnovnih konstrukcij zrakoplovov in motorjev.
- d) Povečanje krožnosti in obravnavanje okoljske učinkovitosti materialov.** Na primer:
- boljši materiali za **varno in trajnostno uporabo** (npr. kompoziti, ki jih je mogoče reciklirati, in/ali biološko razgradljivi kompoziti, baterije in elektronika, ki se uporabljajo pri vseh načinih prevoza);
 - novi materiali, s katerimi se dodatno zmanjša **okoljski odtis in poveča odpornost prometne infrastrukture** (npr. manjši vpliv življenjskega cikla, krožna raba, trajnejši/odpornejši materiali za ceste/železnice, manjši vpliv na biotsko raznovrstnost; pnevmatike in prelomi z nizkimi emisijami delcev);
 - **stroškovno učinkovito vzdrževanje in popravila** naprednih kompozitov, superzlitin, premazov, hibridnih in prilagodljivih struktur za uporabo v prometu.

III. Gradbeništvo

Potrebe iz tega poglavja so opredeljene v štirih kategorijah: večja energijska učinkovitost stavb, trdnejše in trajnejše stavbe, večja kakovost življenja v stavbah, materiali za izboljšanje krožnosti in obravnavanje okoljske učinkovitosti.

- a) Izboljšanje energijske učinkovitosti stavb.** Na primer: kompozitne pene, materiali za toplotno izolacijo in shranjevanje, integrirani energetske sistemi.
- b) Povečanje trdnosti in trajnosti stavbnih struktur ter boljše spremljanje strukturne celovitosti.** Na primer: kompozitni materiali, vključno z betonom, okrepljenim z grafenom, lahki materiali, novimi materiali za tridimenzionalni

tisk in aditivno proizvodnjo, materiali za montažo in modularno konstrukcijo ter materiali s samodejnim nadzorom, obnavljanjem in zaščito.

- c) **Večja kakovost življenja v stavbah.** Na primer: materiali za večje udobje, zmanjšanje hrupa, materiali za razsvetljavo, tehnologije za dinamično prozornost in zasteklitev, prozorna oksidna elektronika, elektrokromni, termokromni, plinokromni, fotokromni materiali, sredstva za zaščito pred umazanijo, zamrzovanjem, drsenjem, korozijo ali superhidrofobna sredstva.
- d) **Materiali za izboljšanje krožnosti in obravnavanje okoljske učinkovitosti.** Na primer: novi premazi na biološki osnovi, formulacije barv, izolacija na osnovi lesa, lepila in kompozitni materiali v stavbah ter obravnavanje potenciala globalnega segrevanja takih materialov v povezavi s stavbami in njihovo razgradnjo.

IV. Elektronika

Potrebe iz tega poglavja se opredelijo s poudarkom na čipih, elektronskih komponentah in sistemih. Potrebe bodo opredeljene v naslednjih kategorijah:

- a) napredni materiali za **večjo učinkovitost, vključno s specifičnimi značilnostmi za delovanje v zahtevnih razmerah, manjšo porabo energije in nove funkcije elektronskih komponent** (za uporabo na različnih področjih). Ti napredni materiali bi morali zajemati tudi: senzorje, nove računalniške in pomnilniške koncepte, močnostno elektroniko, komunikacijo (vključno s prenosom signalov in upravljanjem toplote za naslednje generacije omrežij 5G, 6G in poznejših), fleksibilno elektroniko, optoelektroniko, fotoniko in kvantne sestavne dele;
- b) napredni materiali za **nove** tehnologije proizvodnje in pakiranja **čipov**, vključno z rezinami in substrati, ki niso silicijevi, za večjo učinkovitost (za uporabo na različnih področjih, kot so energija, električna energija in komunikacije), večjo trajnost, trajnostnost in krožnost ter manjšo odvisnost od kritičnih surovin.

MEDSEKTORSKE ZNAČILNOSTI

Digitalizacija raziskav in inovacij na področju naprednih materialov (s podatkovnimi infrastrukturami, orodji za digitalno modeliranje, skupno podatkovno analitiko/ontologijami in umetno inteligenco) lahko pospeši odkrivanje novih inovativnih materialov z omogočanjem analize obsežnih naborov podatkov ter razlage podatkov, pridobljenih z različnimi metodami opredelitve značilnosti, izboljšanjem modeliranja in predlogi sestave ali strukture novih materialov. Vse to bo prispevalo h krepitvi konkurenčnosti Evrope.

Hkrati bo izvajanje **koncepta „varno in trajnostno v zasnovi“** v središču procesa prehoda na področju materialov. Gre za spremembo paradigme v smeri naprednih materialov, ki prispevajo k varnosti in trajnostnosti, hkrati pa so cenejši in delujejo bolje v vseh razmerah. Vključuje prizadevanja za čim večjo nadomestitev ali zmanjšanje snovi, ki so nevarne za zdravje ljudi in okolje. Ključna je tudi krožnost, ki predstavlja poseben izziv za kompleksne mešanice materialov. Pomembno je zagotoviti, da se lahko napredni materiali ob koncu uporabe vključijo v sekundarne napredne materiale, s čimer bi se zmanjšala pritisk na dobavne verige in skupni okoljski odtis materialov.

Drugi medsektorski elementi, ki jih je treba upoštevati na prednostnih področjih, so opredelitev značilnosti, instrumenti, meroslovje in proizvodnja.