



Bruxelles, 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**COMUNICARE A COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN, CONSILIU,
COMITETUL ECONOMIC ȘI SOCIAL EUROPEAN ȘI COMITETUL
REGIUNILOR**

Materiale avansate pentru asigurarea poziției de lider în sectorul industrial

COMUNICARE A COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN, CONSILIU, COMITETUL ECONOMIC ȘI SOCIAL EUROPEAN ȘI COMITETUL REGIUNILOR

Materiale avansate pentru asigurarea poziției de lider în sectorul industrial

1. INTRODUCERE

Prin prezenta comunicare, Comisia definește o strategie europeană pentru a asigura poziția de lider industrial în domeniul materialelor avansate, o tehnologie generică esențială. Materialele au modelat dezvoltarea umană încă din epoca pietrei. Datorită cunoștințelor științifice și puterii de calcul actuale, pot fi dezvoltate cu o viteză fără precedent materiale cu performanțe superioare sau funcții speciale. **Aceste materiale special proiectate și fabricate sunt denumite de OCDE *materiale avansate* ⁽¹⁾.**

Materialele avansate reprezintă un factor important pentru competitivitatea industriilor europene ⁽²⁾ și sunt elemente esențiale pentru **reziliența și autonomia strategică deschisă a UE**. Ele sunt incluse în lista de 10 domenii tehnologice critice pentru securitatea economică a Uniunii ⁽³⁾.

Materialele avansate oferă o multitudine de soluții pentru implementarea cu succes a Pactului verde european. Ele stimulează inovațiile în domeniul noilor tehnologii energetice curate prevăzute în Regulamentul privind industria „zero net” și au potențialul de a înlocui anumite materii prime critice (MPC), contribuind astfel la obiectivele Actului privind materiile prime critice. Materialele avansate pot, de asemenea, să înlocuiască substanțele periculoase, să îmbunătățească performanța de mediu a produselor și a proceselor și să faciliteze circularitatea. Prin urmare, ele consolidează tranziția economiei și a industriei noastre în multe moduri, contribuind la Strategia pentru promovarea sustenabilității în domeniul substanțelor chimice, la planul de acțiune pentru economia circulară și la punerea în aplicare a legislației „Pregătiți pentru 55”. Acestea sunt, de asemenea, esențiale în contextul Actului privind cipurile, având în vedere rolul lor în următoarea generație de tehnologii ale semiconductorilor. Totodată, materialele avansate joacă un rol esențial în domenii precum spațiul și apărarea, având proprietăți îmbunătățite în medii dificile, sporind siguranța, securitatea și protecția personalului și permițând funcționalitatea echipamentelor și a infrastructurii strategice. Ele au, în plus, aplicații potențiale în agricultură (de exemplu, pentru înlocuirea pesticidelor), în sectorul agroalimentar (de exemplu, pentru ambalaje) sau în sectorul produselor farmaceutice și al asistenței medicale. Prezenta comunicare va fi completată de viitoarea inițiativă privind biotehnologia și producția biotehnologică în tranziția către materii prime alternative pentru a produce materiale avansate și pentru a spori utilizarea surselor și a materialelor regenerabile pentru producția lor.

⁽¹⁾ Prin materiale avansate se înțelege materiale care sunt concepute în mod rațional pentru a avea (i) proprietăți noi sau îmbunătățite și/sau (ii) caracteristici structurale specifice sau îmbunătățite, cu scopul de a obține o performanță funcțională specifică sau îmbunătățită. Aceasta include atât noi materiale fabricate emergente (materiale de înaltă tehnologie), cât și materiale care sunt fabricate din materiale tradiționale (materiale de joasă tehnologie). *OECD working description on advanced materials* (Descrierea de lucru a OCDE privind materialele avansate) [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⁾ Manifestul „Materiale 2030” <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>

⁽³⁾ Domeniile tehnologice critice pentru securitatea economică a UE în vederea unei evaluări suplimentare a riscurilor împreună cu statele membre, C(2023) 6689 final

Se preconizează că cererea de materiale avansate va crește semnificativ în următorii ani ⁽⁴⁾, de exemplu pentru producția de energie din surse regenerabile ⁽⁵⁾, baterii ⁽⁶⁾, clădiri cu emisii zero ⁽⁷⁾, semiconductori ⁽⁸⁾, medicamente și dispozitive medicale, sateliți, lansatoare spațiale, avioane sau pentru alte aplicații cu dublă utilizare, precum și pentru echipamente de apărare.

Europa trebuie să realizeze dubla tranziție pentru **a-și menține poziția de lider industrial mondial și pentru a obține o autonomie strategică deschisă**. Pentru a contribui la acest obiectiv, UE ar trebui: **(i) să accelereze cercetarea și dezvoltarea tehnologică în domeniul materialelor avansate; (ii) să își dezvolte capacitatea de inovare și de producție; și (iii) să accelereze utilizarea industrială a materialelor avansate**. Acest lucru necesită crearea unui mediu care să valorifice punctele forte existente, să mențină investițiile în cercetare și inovare și producția în UE și să stimuleze competitivitatea, reziliența și creșterea în domeniul materialelor avansate și al producției.

Prin urmare, **obiectivul general al prezentei comunicări** este de a crea **un ecosistem dinamic, sigur și favorabil incluziunii pentru materialele avansate în Europa**, care să asigure poziția de lider în domeniul cercetării și să accelereze introducerea inovațiilor pe piața unică. Pentru a realiza acest lucru:

- (1) prioritățile UE, naționale și regionale privind cercetarea și inovarea în domeniul materialelor avansate trebuie coordonate în cadrul unei abordări europene, iar investițiile private trebuie majorate substanțial;
- (2) inovatorii și întreprinderile mici și mijlocii trebuie să beneficieze de sprijin pentru a proiecta și a testa materiale cu performanțe și proprietăți superioare pentru circularitate și sustenabilitate;
- (3) utilizarea pe scară mai largă și mai rapidă a materialelor avansate trebuie să acționeze drept catalizator al pieței pentru dubla tranziție și să sporească reziliența și securitatea economică a UE.

2. PROVOCĂRI PENTRU CREAREA UNUI ECOSISTEM FAVORABIL INCLUZIUNII PENTRU MATERIALELE AVANSATE

Pentru a îndeplini aceste obiective, Europa trebuie să abordeze următoarele provocări:

- (1) **Fragmentarea ecosistemului de cercetare și inovare (C&I):** În mod tradițional, UE a ocupat poziția de lider mondial în ceea ce privește știința materialelor, datorită: (i) sprijinului puternic în cadrul programelor naționale care acoperă diferite domenii de aplicare; și (ii) programelor-cadru pentru C&I ale UE. Cu toate acestea, doar un număr mic de state membre dispun de strategii specifice privind materialele, în timp ce altele tratează subiectul cercetării în domeniul materialelor în cadrul programelor lor naționale cu caracter general. În absența unei strategii comune și coordonate, resursele publice pentru C&I în domeniul materialelor

⁽⁴⁾ *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study*, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁽⁵⁾ Planul de acțiune european pentru energia eoliană, COM(2023) 669 final.

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

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

⁽⁸⁾ Actul privind cipurile (UE) 2021/694

avansate sunt fragmentate și nu consolidează suficient competitivitatea și capacitatea de inovare a UE în dubla tranziție și pentru reziliența UE.

- (2) **Investițiile private nu sunt proporționale cu nevoile în creștere:** Planul industrial al Pactului verde subliniază necesitatea ca UE să se asigure că piețele sale de capital pot sprijini volumul și varietatea finanțării de care au nevoie întreprinderile europene din sectoarele strategice. Investițiile industriale ale UE în C&I în domeniul materialelor avansate nu reprezintă nici măcar jumătate din cele din Statele Unite ale Americii (investiții de 19,8 miliarde EUR în 2020, comparativ cu 50,3 miliarde EUR), fiind urmate îndeaproape de cele din Coreea de Sud și Japonia (19,6 miliarde EUR, respectiv 14,0 miliarde EUR), în timp ce investițiile din industria chineză sunt mai reduse (7,7 miliarde EUR) ⁽⁹⁾. În plus, poziția globală a UE în ceea ce privește brevetele deținute de industrie se deteriorează, UE situându-se pe locul al cincilea, după SUA, Japonia, Coreea de Sud și China în 2019⁽⁹⁾.
- (3) **Lipsa progreselor în ceea ce privește circularitatea și eficiența materialelor:** Rata utilizării circulare a materialelor în UE stagnează în prezent sub 12 % ⁽¹⁰⁾, iar C&I privind materialele nu se concentrează încă suficient asupra circularității, de exemplu din cauza lipsei de cunoștințe aprofundate cu privire la fluxurile de materiale. Sustenabilitatea și circularitatea sunt importante pentru a consolida tranziția economiei și a industriei noastre și pentru a menține competitivitatea întreprinderilor noastre pe piața mondială. Acestea sunt esențiale pentru atingerea obiectivelor Regulamentului privind proiectarea ecologică a produselor sustenabile și ale Actului privind materiile prime critice. Noile materiale avansate ar trebui să fie „sigure și sustenabile prin concepție” ⁽¹¹⁾ pentru a atinge obiectivele ambițioase ale Pactului verde privind reducerea la zero a poluării și un mediu fără substanțe toxice.
- (4) **Procese de inovare îndelungate și un nivel insuficient de digitalizare:** Perioada de timp necesară pentru dezvoltarea materialelor avansate cu metode convenționale poate dura între 10 și 30 de ani ⁽¹²⁾. Digitalizarea cercetării și dezvoltării are potențialul de a accelera descoperirea unor materiale inovatoare, iar Europa ar putea beneficia de pe urma unei mai bune exploatare a instrumentelor digitale în acest domeniu. De exemplu, puterea inteligenței artificiale a ajutat recent cercetătorii să prevadă aproape 400 000 de structuri cristaline stabile, deschizând calea pentru progrese semnificative în domeniul energiei curate și al electronicii ⁽¹³⁾. Viteza și complexitatea inovării sunt în creștere și sunt necesare investiții de capital semnificative pentru extinderea și fabricarea materialelor avansate.
- (5) **Lipsa unei legături între cercetarea inovatoare și adoptarea în aplicații și procese industriale:** Decalajul dintre cercetarea revoluționară și aplicațiile industriale duce la o colaborare limitată și la o aliniere strategică limitată,

⁽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. Cifrele includ investițiile industriale în materiale avansate, cu excepția sectorului farmaceutic.

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

⁽¹¹⁾ Instituirea unui cadru european de evaluare pentru substanțe chimice și materiale „sigure și sustenabile prin concepție” (UE) 2022/2510

⁽¹²⁾ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. și Scapolo, F., *Towards a green and digital future*, Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, Luxemburg, 2022, doi: 10.2760/54, JRC129319

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

împiedicând integrarea materialelor avansate în industrii. Fără legături puternice și sinergii între nevoile sectorului industrial și ambițiile în materie de cercetare, poziția Uniunii Europene de lider în domeniul inovării este în pericol, iar industriile vor întâmpina dificultăți pentru a utiliza soluții bazate pe materiale avansate.

- (6) **Lipsa instalațiilor de testare și experimentare:** Infrastructurile tehnologice dotate cu instalații pentru experimentare, creare de prototipuri, testare și proiecte-pilot contribuie la introducerea mai rapidă a produselor pe piață. Deseori, industriile tehnologice, în special întreprinderile nou-înființate și întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri), nu își pot permite o infrastructură internă, având așadar nevoie de un acces mai bun la astfel de instalații pentru a putea valida și optimiza tehnologiile noi și esențiale înainte de comercializare. Pentru diseminarea excelenței în întreaga Europă și sprijinirea unei participări mai largi la Spațiul european de cercetare, este important să se conecteze infrastructurile existente din diferite regiuni și să se sprijine specializarea inteligentă a acestora ⁽¹⁴⁾.
- (7) **Necesitatea unor standarde armonizate:** Standardele sunt deosebit de importante pentru: (i) consolidarea încrederii investitorilor și a consumatorilor în noi soluții inovatoare; și (ii) facilitarea digitalizării. De exemplu, progresele înregistrate în tranziția digitală sunt îngreunate de proliferarea abordărilor divergente în materie de digitalizare, de exemplu, descrierea datelor și formatele acestora. Pentru a promova adoptarea pe piață și a facilita procesul de reglementare, este, de asemenea, important să se asigure armonizarea standardelor pentru caracterizarea materialelor, performanța materialelor și metodologiile de evaluare a siguranței și a sustenabilității.
- (8) **Lipsa competențelor:** Pentru creșterea capacității de inovare și a producției de materiale avansate, este nevoie ca cercetătorii și lucrătorii europeni dintr-o varietate de discipline să dispună de competențe tehnice. Cu toate acestea, deficitul de forță de muncă și de competențe, potrivit Planului industrial al Pactului verde ⁽¹⁵⁾, s-a dublat între 2015 și 2021 în unele sectoare considerate esențiale pentru tranziția verde. La aceasta se adaugă subreprezentarea femeilor în subdomeniile științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STIM) care sunt extrem de relevante pentru materialele avansate. Creșterea rezervei de profesioniști este deosebit de relevantă pentru tehnologia profundă și curată, fiind nevoie de fondatori calificați pentru întreprinderile nou-înființate ⁽¹⁶⁾, precum și pentru perfecționarea cercetătorilor și a lucrătorilor în ceea ce privește utilizarea instrumentelor digitale, inclusiv a IA.

În acest context, prezenta comunicare este structurată în jurul a cinci piloni: (i) C&I europeană privind materialele avansate: o rampă de lansare pentru dubla tranziție, reziliența și autonomia strategică deschisă a UE; (ii) tranziția rapidă „de la laborator la fabrică”; (iii) creșterea investițiilor de capital și a accesului la finanțare; (iv) încurajarea producției și a utilizării materialelor avansate; și (v) cadrul general de guvernare.

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

⁽¹⁵⁾ Un Plan industrial al Pactului verde pentru era cu zero emisii nete, COM(2023) 62 final

⁽¹⁶⁾ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. & Confraria, H.: *Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems*, Comisia Europeană, Sevilla, 2023, JRC133774

3. C&I EUROPEANĂ PRIVIND MATERIALELE AVANSATE: O RAMPĂ DE LANSARE PENTRU DUBLA TRANZIȚIE, REZILIENȚA ȘI AUTONOMIA STRATEGICĂ DESCHISĂ A UE

Pentru a accelera implementarea tehnologiilor curate și inovarea în domeniul tehnologiei profunde în Europa și a asigura reziliența și autonomia strategică deschisă a UE în domeniul tehnologiilor critice, finanțarea publică și privată specifică pentru cercetarea științifică fundamentală și cercetarea aplicată joacă un rol esențial. Acest lucru necesită definirea între statele membre ale UE, țările asociate și părțile interesate a unor obiective și priorități comune pentru: (i) stimularea inovării și a capacității de producție în ceea ce privește materialele avansate; (ii) consolidarea bazei științifice și industriale europene; (iii) reducerea dependențelor de resursele critice și (iv) căutarea de sinergii privind activitățile legate de materialele avansate în toate sectoarele.

Europa va avea de câștigat de pe urma unui ecosistem favorabil incluziunii pentru materiale avansate, în care părțile interesate pot colabora, inițiativele dispersate și necoordonate pot fi evitate și schimbul de cunoștințe și activitățile de învățare reciprocă sunt încurajate.

O abordare strategică comună va facilita, de asemenea, coordonarea dinamică și alinierea la obiectivele-cheie. O astfel de abordare strategică comună va promova cooperarea, învățarea reciprocă și dezvoltarea unor strategii de cercetare și inovare reciproc avantajoase în domeniul materialelor avansate. Ca parte a activităților Consiliului tehnologic (a se vedea secțiunea 7) și în conformitate cu procesul de planificare strategică al programului Orizont Europa, Comisia va colabora cu statele membre și cu țările asociate la programul Orizont Europa pentru **a elabora un set de obiective și priorități comune pentru C&I în domeniul materialelor avansate**, începând cu energia, mobilitatea, construcțiile și electronica drept priorități preliminare care urmează să fie extinse periodic la alte domenii, în funcție de nevoile comune identificate. Tabelul 1 exemplifică, pentru aceste domenii selectate preliminar, prioritățile corespunzătoare în materie de cercetare și inovare. Anexa 1 oferă o descriere completă a priorităților corespunzătoare în materie de cercetare și inovare, elaborate împreună cu statele membre și cu părțile interesate din industrie. Criteriile de selectare a acestor domenii și a eventualelor domenii viitoare includ capacitatea de a reduce emisiile și utilizarea resurselor, de a spori eficiența energetică, de a crește potențialul de reciclare, precum și relevanța acestora pentru a reduce dependențele UE, a consolida reziliența și a spori competitivitatea. Odată ce vor fi convenite priorități comune, statele membre vor fi încurajate să își coordoneze strategiile, ținând seama de dotările lor naționale și regionale, și să asigure complementaritatea cu prioritățile convenite în vederea punerii în aplicare.

Tabelul 1 Priorități preliminare în materie de C&I pentru domenii strategice, a se vedea anexa pentru mai multe detalii.

Domeniul strategic	Priorități în materie de C&I privind materialele avansate
Energie	Materiale necesare pentru conversia și producerea de energie din surse regenerabile și cu emisii scăzute de dioxid de carbon, stocarea energiei și creșterea eficienței energetice
Mobilitate	Materiale pentru stocarea și utilizarea energiei, materiale solide și ușoare pentru mijloacele și activele de transport, protecție și durabilitate, circularitate și performanță de mediu, capacitatea de a funcționa în medii dificile

Construcții	Materiale pentru clădiri mai eficiente din punct de vedere energetic, structuri mai solide ale clădirilor și monitorizarea integrității structurale, îmbunătățirea bunăstării în clădiri, materiale care sporesc circularitatea și îmbunătățirea performanței de mediu
Electronică	Materiale pentru îmbunătățirea performanței și noi funcționalități ale componentelor electronice, senzori, noi concepte de calcul, producția de cipuri, creșterea eficienței următoarei generații de tehnologii de comunicare și capacitatea de a funcționa în medii dificile

Una dintre principalele strategii este înlocuirea MPC și reducerea utilizării acestora, pentru a îmbunătăți eficiența materialelor și a reduce dependența de resurse critice. Comisia va încerca să identifice **activitățile de C&I necesare pentru a contribui la promovarea înlocuirii MPC** cu materiale avansate alternative. Analiza substituirii va fi efectuată în strânsă colaborare cu Grupurile de lucru pentru punerea în aplicare a Planului strategic privind tehnologiile energetice (SET) care se ocupă de materiale. Aceasta va fi aliniată la nevoile de înlocuire identificate în Actul privind materiile prime critice și va beneficia de sistemul de informații privind materiile prime ⁽¹⁷⁾.

Comisia Europeană și statele membre:

- vor defini obiectivele și prioritățile comune pentru investițiile în C&I pentru materiale avansate și vor elabora, până la sfârșitul anului 2024, o abordare strategică comună pentru materialele avansate în vederea sprijinirii dublei tranziții, a rezilienței și a autonomiei strategice deschise a UE, care va fi actualizată periodic pentru a ține seama de evoluțiile socioeconomice, științifice sau tehnologice;
- vor actualiza periodic domeniile prioritare pentru a ține seama de evoluțiile socioeconomice, științifice sau tehnologice sau în urma identificării unor noi nevoi de acțiune comună.

Comisia:

- va identifica nevoile suplimentare de C&I pentru înlocuirea materiilor prime critice cu materiale avansate, cu primele rezultate în T1 2025.

4. TRANZIȚIA RAPIDĂ „DE LA LABORATOR LA FABRICĂ”

În conformitate cu obiectivele Planului industrial al Pactului verde, ale Noii agende europene de inovare, ale Strategiei Europa digitală și ale Strategiei europene pentru securitate economică, activitățile din prezentul capitol vizează accelerarea extinderii și a capacității de producție („de la laborator la fabrică”) de materiale avansate, abordând toate etapele de dezvoltare a materialelor avansate. Scopul este de a contribui la stimularea digitalizării, de a îmbunătăți accesul la instalațiile de testare și experimentare, creând o schimbare de paradigmă care să scurteze procesul global de inovare și timpul necesar pentru introducerea pe piață a inovațiilor din domeniul materialelor avansate.

Un obiectiv general este de a crea o **infrastructură digitală europeană sustenabilă pe termen lung pentru C&I privind materialele avansate, „materials commons”** (bunuri

⁽¹⁷⁾ RMIS – Sistemul de informații privind materiile prime (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

comune în domeniul materialelor) ⁽¹⁸⁾. Această infrastructură digitală va ajuta cercetătorii și inovatorii să accelereze în mod semnificativ proiectarea, dezvoltarea și testarea de noi materiale avansate într-un mediu controlat, cu sprijinul instrumentelor IA. Ea trebuie să fie fiabilă pentru toate părțile interesate, inclusiv pentru cercetători, organizații de cercetare, industrie și IMM-uri, și să se bazeze pe principiile FAIR ⁽¹⁹⁾. Această infrastructură va ține seama de siguranță și sustenabilitate, permițând accesul la date și instrumente bazate pe tehnologii precum inteligența artificială. Pentru a contribui la construirea infrastructurii „materials commons”, Comisia își va uni eforturile cu statele membre și va explora posibilitatea de **a lansa un consorțiu pentru o infrastructură digitală europeană** ⁽²⁰⁾. Acesta se va baza pe experiența dobândită în ceea ce privește infrastructurile de cercetare și Cloudul european pentru știința deschisă ⁽²¹⁾ (EOSC) și va asigura sinergii eficiente cu spațiile europene ale datelor, cum ar fi spațiul datelor referitoare la industria prelucrătoare și EOSC, cu strategii și inițiative naționale, cum ar fi MaterialDigital ⁽²²⁾ și DIADEM ⁽²³⁾, și cu proiecte finanțate de UE, cum ar fi BIG-MAP ⁽²⁴⁾, care dezvoltă o platformă de accelerare a cercetării în domeniul materialelor pentru baterii. Infrastructura „materials commons” va promova taxonomiile comune ale materialelor, ontologiile și interoperabilitatea datelor, sprijinind, în același timp, atât proiectarea virtuală a materialelor, cât și digitalizarea proceselor de fabricație. Pentru a crea sinergii și oportunități pentru *spin-in*, acest consorțiu pentru infrastructura digitală europeană ar trebui să fie accesibil în toate sectoarele.

Dispozițiile din Actul privind datele și din Actul privind guvernanta datelor au pus bazele interoperabilității între diferite platforme, cum ar fi cele menționate mai sus. Aceste dispoziții ar trebui să permită **conectarea spațiilor digitale pentru C&I cu spațiile de date sectoriale și de reglementare**. Realizarea unei economii circulare necesită o interoperabilitate optimizată între infrastructurile de date pentru a promova cunoștințe aprofundate privind fluxurile de materiale. În plus, capacitatea de a urmări materialele, componentele și produsele pe baza unor factori precum compoziția, calitățile sau categoriile va fi esențială pentru o identificare și clasificare corespunzătoare. Viitorul pașaport digital al produsului va contribui la acest obiectiv de trasabilitate.

Infrastructurile tehnologice, inclusiv bancurile de încercare pentru inovarea deschisă (OITB) și centrele de inovare digitală, joacă un rol esențial contribuind la comercializarea inovațiilor din domeniul materialelor avansate ⁽²⁵⁾. Aceste infrastructuri tehnologice oferă instalații, echipamente și capacități cu care actorii industriali pot explora noi produse, procese și servicii, asigurând în același timp conformitatea cu reglementările UE. În prezent, există OITB-uri care își desfășoară activitatea în domeniile energiei, construcțiilor și electronicii. Sectorul mobilității ar putea beneficia, de asemenea, de OITB pentru a evalua posibilitatea de reciclare, durabilitatea și siguranța materialelor avansate. Întreprinderea comună pentru cipuri a lansat cereri de propuneri ⁽²⁶⁾ pentru linii-pilot

⁽¹⁸⁾ Materials 2030 Roadmap

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

⁽¹⁹⁾ Findable, Accessible, Interoperable and Reusable (ușor de găsit, accesibile, interoperabile, reutilizabile).

⁽²⁰⁾ Decizia (UE) 2022/2481 de instituire a programului de politică pentru 2030 privind deceniul digital

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

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

pentru tehnologiile semiconductorilor de ultimă generație și de generație următoare, în care materialele sunt abordate ca un motor esențial al inovării. Cu toate acestea, o analiză a identificat diferențe regionale mari în ceea ce privește sprijinul financiar, fragmentarea, riscul de suprapunere și dificultățile de acces transnațional pentru întreprinderile din întreaga Europă care doresc să acceseze infrastructuri tehnologice ⁽²⁷⁾. Pentru a soluționa aceste probleme, **va fi lansat online un catalog unic** pentru a oferi orientări întreprinderilor cu privire la modul de accesare a infrastructurilor tehnologice existente sprijinite de Comisie și de statele membre, inclusiv la serviciile pe care le furnizează. Acest catalog online va facilita, de asemenea, accesul industriilor tehnologice și al IMM-urilor la instalațiile de testare și va încuraja crearea de rețele între infrastructurile tehnologice. Site-ul web central va include, de asemenea, informații privind sprijinul financiar disponibil la nivelul UE și la nivel național. Va fi efectuată o analiză a nevoilor industriei, cu scopul de **a identifica lacunele și de a propune, acolo unde este necesar, noi infrastructuri tehnologice** relevante pentru materialele avansate.

Pentru a încuraja implementarea în continuare și adoptarea la nivel industrial a rezultatelor programului Orizont Europa în domeniul materialelor avansate, vor fi organizate în mod regulat **activități de informare specifice**, inclusiv evenimente de stabilire de contacte pentru industrie și mediul academic, ca parte a activităților de diseminare și exploatare ale programului Orizont Europa.

Comisia Europeană și statele membre:

- *vor dezvolta o infrastructură digitală europeană sustenabilă pe termen lung pentru C&I în domeniul materialelor avansate - „materials commons” – până la jumătatea anului 2025, cu scopul de a accelera procesele de C&I pentru materialele avansate.*

Comisia:

- *până în 2024, va ajuta inovatorii și IMM-urile să aibă acces la infrastructurile tehnologice relevante, cu un catalog unic pentru testarea și extinderea materialelor avansate inovatoare, în special în domeniile-cheie identificate în anexă; și va examina împreună cu părțile interesate posibilitatea de a finanța noi OITB-uri pentru aplicații ale materialelor avansate legate de mobilitate.*

5. CREȘTEREA INVESTIȚIILOR DE CAPITAL ȘI A ACCESULUI LA FINANȚARE

Creșterea finanțării și a investițiilor publice și private pentru cercetarea și implementarea materialelor avansate va fi esențială. Comisia va explora întregul set de instrumente disponibile pentru a spori și a facilita investițiile și va dezvolta posibilități de finanțare inovatoare, reunind resurse publice și private.

Pentru a consolida cooperarea strategică a UE cu industria, în cadrul programului Orizont Europa **a fost propus un nou parteneriat public-privat programat în comun, intitulat „Materiale inovatoare pentru UE”** ⁽²⁸⁾. Acest parteneriat ar trebui să facă posibilă deblocarea capitalului privat, dublând contribuția preconizată a UE în valoare de 250 de

⁽²⁷⁾ *Technology infrastructures* <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

⁽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

milioane EUR pentru perioada 2025-2027, permițând extinderea și accelerarea implementării materialelor avansate.

Proiectele importante de interes european comun (PIIEC) permit statelor membre să coopereze în ceea ce privește inovațiile revoluționare sau marile proiecte de infrastructură în sectoare și tehnologii-cheie, finanțate din bugetele lor naționale, menținând integritatea pieței unice și respectând obligațiile internaționale ale UE. Un PIIEC ar putea acoperi prima utilizare industrială a noilor tehnologii, dar nu și producția de masă. În toamna anului 2023, Comisia a înființat Forumul european comun pentru PIIEC (FEC-PIIEC). Forumul, care este un parteneriat între Comisie și statele membre, urmărește să sporească eficiența și eficacitatea PIIEC ca instrument de competitivitate industrială, prin (i) alinierea noilor PIIEC potențiale la obiectivele sau strategiile UE, cum ar fi strategia industrială a UE, și (ii) îmbunătățirea procesului, a vitezei, a conceperii și a punerii în aplicare a PIIEC, în conformitate cu normele privind ajutoarele de stat. FEC-PIIEC va explora oportunitatea PIIEC pentru dezvoltarea de materiale avansate cu scopul de a mobiliza mai multe fonduri pentru prima utilizare industrială a rezultatelor **C&I** prin investiții publice și private. ⁽²⁹⁾.

Fondul pentru inovare ⁽³⁰⁾ urmărește să aducă pe piață soluții de decarbonizare a industriei europene și de sprijinire a tranziției acesteia către neutralitatea climatică, cu un buget de 40 miliarde EUR disponibil în perioada 2020-2030 (presupunând un preț al carbonului de 75 EUR/t CO₂). În contextul fabricării de echipamente pentru tehnologii curate (instalații de energie din surse regenerabile, inclusiv conectarea acestora la rețea, electrolizoare și pile de combustie, soluții de stocare a energiei și pompe de căldură), fondul poate sprijini fabricarea de materiale (cu excepția materialelor miniere) care contribuie în mod semnificativ la reducerea emisiilor de GES. Proiectele selectate până în prezent abordează, de exemplu, panourile solare ușoare, componentele inovatoare ale acoperișurilor pentru clădiri sau producția de lignină termoplastică. Activitățile legate de reciclarea sau reutilizarea materialelor critice care urmează să fie utilizate în echipamente pentru tehnologii curate sau în componente ale acestora pot fi, de asemenea, sprijinite de fond, cererea deschisă actuală oferind 4 miliarde EUR pentru tehnologiile „zero net” ⁽³¹⁾.

Se preconizează că platforma „Tehnologii strategice pentru Europa” (STEP) ⁽³²⁾ va intra în vigoare în martie 2024. Obiectivul STEP este de a stimula investițiile în tehnologii critice în sectorul digital, al tehnologiilor curate și al biotehnologiei. Materialele avansate ar urma să fie incluse în domeniul de aplicare. Se preconizează că investițiile vor fi realizate utilizând instrumentele de finanțare existente, cum ar fi programul Orizont Europa, Fondul european de apărare, InvestEU sau fondurile politicii de coeziune și planurile Mecanismului de redresare și reziliență. Primele proiecte finanțate în cadrul STEP pot fi așteptate spre sfârșitul anului 2024.

Programul de lucru al Consiliului European pentru Inovare (CEI) ⁽³³⁾ pentru 2024 continuă să sprijine inovarea în domeniul materialelor avansate, cu 132 de milioane EUR legate de dubla tranziție. Programul de lucru joacă, de asemenea, un rol esențial în stimularea ecosistemului de inovare al UE pentru materiale avansate. Programul de lucru pentru 2024 include Provocările CEI care abordează inovarea relevantă în domeniul producției de beton, al nanomaterialelor și al tehnologiilor *solar-to-x*, precum și extinderea

⁽²⁹⁾ În cadrul reuniunii tehnice a FEC-PIIEC din 26 ianuarie 2024, statele membre au fost invitate să examineze PIIEC potențiale privind materialele avansate.

⁽³⁰⁾ *What is the Innovation Fund?* - Comisia Europeană (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/ro/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

inovațiilor în domeniul componentelor cuantice și al surselor regenerabile de energie. CEI reunește mari corporații și întreprinderi nou-înființate, întreprinderi în curs de extindere și proiecte de cercetare, integrând inovarea în domeniul materialelor avansate direct în modelele lor de afaceri.

Rețeaua întreprinderilor europene⁽³⁴⁾ va facilita legăturile cu potențialii parteneri de finanțare prin intermediul unor evenimente de stabilire de contacte. În plus, aceasta va continua **să ajute IMM-urile inovatoare** prin diseminarea de informații cu privire la legislația europeană și națională relevantă, precum și cu privire la programele naționale, regionale și europene de finanțare și de sprijin, prin ateliere și sesiuni de formare.

InvestEU este instrumentul UE destinat catalizării investițiilor private în domeniile prioritare ale UE, fiind așadar bine poziționat pentru a stimula investițiile în materiale avansate în UE. Banca Europeană de Investiții a aprobat deja în 2023 o operațiune InvestEU⁽³⁵⁾ pentru un fond care va investi în companii producătoare de hardware aflate în faza de început, cu accent pe inovarea în domeniul materialelor avansate.

Uniunea piețelor de capital (UPC) urmărește să deschidă noi surse de finanțare pentru întreprinderi și să îmbunătățească accesul la finanțare, în special pentru IMM-uri, oferind astfel o sursă potențială importantă de finanțare a investițiilor private în materiale avansate. Acest lucru ar trebui să aducă beneficii întreprinderilor inovatoare care investesc în materiale avansate.

„Global Gateway”⁽³⁶⁾ este o strategie neutră din punct de vedere climatic pentru a accelera dezvoltarea durabilă, investind în dezvoltarea de infrastructuri curate, reziliente la schimbările climatice și aliniate la traiectoriile către un nivel net al emisiilor egal cu zero, asigurând, în același timp, condiții de concurență echitabile pentru potențialii investitori. Materialele avansate sunt esențiale pentru atingerea acestor obiective, iar „Global Gateway” oferă oportunități pentru sporirea implementării lor la scară internațională. Grupul consultativ pentru întreprinderi al strategiei „Global Gateway” va servi drept forum pentru un schimb strategic cu reprezentanții sectorului privat. În plus, materialele avansate vor fi, de asemenea, incluse pe agenda schimburilor bilaterale „Global Gateway” cu statele membre, Banca Europeană de Investiții și Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare.

Comisia și industria:

- vor mobiliza, în cadrul unui parteneriat Orizont Europa programat în comun, 500 de milioane EUR, din care industria ar trebui să contribuie cu cel puțin 250 de milioane EUR pentru a corespunde contribuției UE;

Comisia Europeană și statele membre:

- vor colabora îndeaproape în cadrul Forumului european comun pentru PIIEC cu privire la PIIEC potențiale legate de materialele avansate;

Comisia:

⁽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>

⁽³⁶⁾ A se vedea JOIN(2021)30.

- *va stimula dezvoltarea și extinderea materialelor avansate cu sprijinul și investițiile CEI, stimulând implicarea întreprinderilor nou-înființate în domeniul materialelor avansate;*
- *va consolida, va mobiliza și va orienta investițiile publice și private în dezvoltarea și implementarea de tehnologii pentru materiale avansate prin intermediul instrumentelor UE, în special al Fondului pentru inovare, al STEP și al InvestEU.*

6. ÎNCURAJAREA PRODUCȚIEI ȘI A UTILIZĂRII MATERIALELOR AVANSATE

Utilizarea materialelor avansate trebuie promovată pentru a îmbunătăți reziliența și competitivitatea Uniunii și pentru a atinge circularitatea, eficiența materialelor și obiectivele generale de sustenabilitate. Pentru a permite industriei să producă aceste noi materiale avansate, este nevoie de standarde adecvate pentru a facilita adoptarea de către industrie și creșterea numărului de profesioniști calificați. Cererea de materiale avansate poate fi consolidată prin achiziții publice în cunoștință de cauză și implicarea actorilor regionali.

Prin crearea unei cereri publice stabile și deschiderea piețelor, **achizițiile publice** joacă un rol esențial în promovarea utilizării materialelor avansate. Achizitorii publici pot juca un rol de lider în stimularea inovării și ar trebui să evalueze valoarea adăugată a noilor factori favorizanți, cum sunt materialele avansate, pentru dubla tranziție și pentru reziliența și securitatea economică a UE. De exemplu, Directiva privind eficiența energetică din 2023 ⁽³⁷⁾ prevede că achizitorii publici ar trebui să achiziționeze numai produse, servicii, clădiri și lucrări care oferă o performanță ridicată în materie de eficiență energetică. La un nivel mai general, directivele UE privind achizițiile publice permit atribuirea contractelor nu numai pe baza celui mai mic preț, ci și pe baza altor criterii legate de obiectul contractului, cum ar fi performanțele/funcționalitățile îmbunătățite oferite de materialele avansate.

De asemenea, Comisia a lansat proiectul său „**Big Buyers Working Together**” ⁽³⁸⁾ pentru a sprijini colaborarea dintre achizitorii publici cu o putere de cumpărare ridicată și pentru a promova utilizarea pe scară mai largă a achizițiilor publice strategice pentru soluții inovatoare și sustenabile. Schimbul de informații cu privire la materialele avansate în cadrul proiectului „Big Buyers Working Together” și consilierea achizitorilor publici cu privire la modalitățile de a le face sigure, sustenabile și adecvate pentru circularitate pot contribui la deschiderea mai rapidă a unor noi piețe și la reducerea costurilor inovațiilor disponibile. Prin colaborare și punerea în comun a resurselor lor, orașele, organismele centrale de achiziție și alți achizitori publici majori își pot maximiza puterea de piață.

De asemenea, este necesar să se analizeze producția și utilizarea materialelor avansate în cadrul sectoarelor industriale europene și al pieței unice. Instituirea unui **proces de monitorizare** specific va contribui la identificarea inovațiilor și tehnologiilor de vârf, la analizarea lanțurilor de aprovizionare și la evaluarea impactului economic potențial și a contribuției acestor materiale la dubla tranziție și la reziliența și competitivitatea UE. Acest proces va determina, va clasifica și va măsura evoluția și adoptarea inovațiilor din domeniul materialelor avansate și va oferi informații cu privire la poziția Europei în peisajul mondial al materialelor avansate, permițând o comparație aprofundată cu

⁽³⁷⁾ Directiva privind eficiența energetică, (UE) 2023/1791

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

principalii actori mondiali, de exemplu SUA și China. Acest proces de monitorizare ar trebui să se desfășoare în cooperare cu noul parteneriat public-privat programat în comun propus în cadrul programului Orizont Europa, intitulat „Materiale inovatoare pentru UE”.

Standardele oferă o bază pentru integrarea tehnologiilor în sisteme și soluții complexe și inovatoare. Ele permit interoperabilitatea între componente, produse și servicii, atenuând dependența de furnizori și oferind clienților mai multe opțiuni la nivel mondial. Recomandarea Comisiei referitoare la un cod de bune practici privind standardizarea ⁽³⁹⁾ este esențială pentru consolidarea legăturii dintre cercetare, inovare și standardizare. Proiectul-pilot „Standardisation Booster” (promotorul standardizării)⁽⁴⁰⁾ oferă servicii proiectelor Orizont Europa pentru a spori gradul de adoptare a noilor tehnologii care rezultă din activitățile de standardizare. Pentru a promova adoptarea standardelor UE și internaționale pentru materialele avansate, Comisia va colabora cu organisme de standardizare recunoscute la nivel internațional, printre care se numără CEN/CENELEC/ETSI, ISO, inclusiv prin intermediul noului parteneriat programat în comun propus în cadrul programului Orizont Europa, „Materiale inovatoare pentru UE”. Obiectivul este de a identifica în mod sistematic standardele existente, lacunele și prioritățile rezultate și de a lansa cereri de standardizare pe baza analizei.

Este important să se asigure că inovațiile în domeniul materialelor avansate sunt conforme cu reglementările existente și adecvate scopului, ceea ce face necesară introducerea unor **metode și instrumente de evaluare armonizate pentru caracterizarea și testarea** materialelor avansate. De asemenea, este important ca aceste metode și instrumente de evaluare armonizate să fi obținut acceptarea normativă. Atunci când dezvoltă un produs, este esențial ca producătorii să fie, de asemenea, conștienți – cât mai curând posibil – de **cerințele de reglementare** care îi privesc, cum ar fi cerințele privind protecția sănătății umane și a mediului, precum și posibilitatea de reciclare. O provocare majoră în acest domeniu este aceea că materialele avansate pot avea proprietăți unice care nu sunt neapărat bine înțelese în contextul studiilor toxicologice sau de mediu existente. Din aceste motive, este, de asemenea, relevant ca autoritățile de reglementare să fie informate și să înțeleagă cele mai recente inovații. De exemplu, viitoarele cerințe de sustenabilitate în temeiul Regulamentului privind proiectarea ecologică a produselor sustenabile vor lua în considerare inovațiile din domeniul materialelor avansate și vor sprijini adoptarea acestor inovații. Pentru ca această adoptare să aibă succes, trebuie instituite instrumente și metode adecvate pentru a descrie și a face schimb de informații relevante.

În conformitate cu Comunicarea Comisiei privind valorificarea la maximum a potențialului inovator al UE ⁽⁴¹⁾, este important să se analizeze provocările identificate în domeniul **brevetelor** și, în general, protecția **drepturilor de proprietate intelectuală**, în special pentru sectorul materialelor avansate, în care UE pierde teren, conform unui nou studiu publicat privind investițiile industriale în C&I ⁽⁴²⁾. Prin urmare, este esențial ca dezvoltatorii de materiale avansate să fie încurajați să utilizeze în mod optim orientările pentru valorificarea cunoștințelor. Pentru a înțelege mai bine motivele deficiențelor UE în materie de brevetare, Comisia va efectua o **analiză a situației brevetelor și a nevoilor**

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

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>

⁽⁴¹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/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.

industrii. Această analiză va examina, de asemenea, necesitatea unui intermediar pentru a centraliza și a gestiona drepturile de brevet dispersate în acest domeniu.

Sunt necesare noi **competențe** în domeniul metodelor și instrumentelor inovatoare și al proiectării și dezvoltării de noi materiale. Competențele în acest domeniu sunt necesare în mod special în domeniul științei materialelor, chimiei, ingineriei și tehnologiilor informației. De asemenea, sunt necesare competențe multidisciplinare. Aceste competențe trebuie să fie identificate și incluse în sistemele naționale de educație și formare. Aceasta include, de exemplu, elaborarea și promovarea unor programe de învățământ și a unor programe de educație și formare profesională corespunzătoare pentru perfecționarea forței de muncă viitoare și actuale. Ar trebui depuse eforturi în special pentru a valorifica talentul femeilor prin abordarea subreprezentării acestora în studiile din domeniile științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STIM). În aceeași ordine de idei, acest lucru este relevant și pentru persoanele cu handicap. Pactul pentru competențe joacă un rol central în pregătirea lucrătorilor pentru locurile de muncă de mâine, inclusiv în sectoarele care utilizează materiale avansate, reunind organizații publice și private în vederea perfecționării și a recalificării persoanelor în ceea ce privește competențele solicitate.

În 2024 va fi lansată o cerere competitivă de propuneri între diferitele comunități ale Institutului European de Inovare și Tehnologie (EIT) pentru înființarea unei **Academii pentru Materiale Avansate**, care beneficiază în total de o finanțare de tip *seed* de 10 milioane EUR. Acțiunea propusă răspunde inițiativei emblematice 4 a Noii agende europene de inovare ⁽⁴³⁾ privind talentele în domeniul tehnologiei profunde și urmează modelele academiilor pentru industria care contribuie la obiectivul zero emisii nete. Academia va elabora programe de învățământ care să înzestreze următoarea generație de oameni de știință din domeniul materialelor cu noile competențe necesare, oferind, de asemenea, sprijin furnizorilor de educație și formare și va elabora certificate pentru utilizarea voluntară de către statele membre. Aceasta va coopera cu centrele de excelență profesională pentru a oferi competențe de înaltă calitate care să conducă la oportunități de angajare și de carieră, precum și cu statele membre și cu Alianța universităților europene pentru a facilita adoptarea de noi programe de învățământ în sistemele naționale de învățământ.

Comisia:

- *va mobiliza autoritățile de gestionare ale comunității „Big Buyers” în cadrul finanțării regionale și actorii din cadrul Global Gateway pentru a stimula piețele inovațiilor din domeniul materialelor avansate prin intermediul cererii publice;*
- *va lansa o Academie pentru Materiale Avansate împreună cu Institutul European de Inovare și Tehnologie, pe baza unei cereri competitive de propuneri în 2024, pentru a accelera dezvoltarea programelor de învățământ și a acreditărilor pentru competențe în acest sector;*

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

- *va îmbunătăți elaborarea și stabilirea de standarde privind materialele avansate pentru domeniile și caracteristicile transversale enumerate în anexă, în colaborare cu CEN/CENELEC/ETSI și ISO, în 2024;*
- *până în 2025, va lansa studii pentru efectuarea unei analize aprofundate a producției și utilizării materialelor avansate, precum și a situației brevetelor.*

7. CADRUL GENERAL DE GUVERNANȚĂ

Materialele avansate sunt concepute, dezvoltate și utilizate în numeroase aplicații, în toate sectoarele științifice și industriale. O abordare coordonată care să implice diferiții actori din Europa - din mediul academic, din industrie, finanțatori sau factori de decizie politică - necesită un organism comun de referință. De asemenea, punerea în aplicare a acțiunilor enumerate în prezenta comunicare necesită o orientare strategică din partea statelor membre și a actorilor din industrie la toate nivelurile, atât pentru a conveni cu succes asupra detaliilor acțiunilor, cât și pentru a supraveghea punerea lor în aplicare.

Prin urmare, Comisia va înființa un **Consiliu tehnologic pentru materiale avansate** ⁽⁴⁴⁾. Acest consiliu va fi alcătuit din statele membre (ministere responsabile cu cercetarea și politica sectorială/industrială), părți interesate din domeniul cercetării și din industrie și Comisia Europeană. El va oferi consiliere cu privire la ecosistemul european al materialelor avansate, va sprijini identificarea obiectivelor și a domeniilor prioritare comune pentru o acțiune coordonată privind materialele avansate, răspunzând primei acțiuni anunțate în prezenta comunicare și ținând seama de toate activitățile relevante privind materialele avansate din UE. El va asigura, de asemenea, participarea adecvată a țărilor asociate la programul Orizont Europa și, după caz, a altor țări terțe cu care UE a încheiat acorduri de parteneriat strategic. Consiliul tehnologic va implica partenerii sociali și va integra cunoștințe din alianțele industriale relevante, Forumul industrial european, grupurile Planului strategic pentru tehnologiile energetice (SET) și parteneriatele relevante din cadrul programului Orizont Europa.

În plus, Consiliul tehnologic pentru materiale avansate va discuta și va construi sinergii cu văile de inovare regionale, care vizează dezvoltarea și implementarea inovațiilor mature; cu strategiile de specializare inteligentă (S3) din cadrul Fondului european de dezvoltare regională și cu parteneriatele tematice ale Comunității de bune practici S3, în cadrul cărora regiunile își identifică avantajele competitive, punctele forte unice și capacitățile pentru a-și consolida capacitatea de cercetare și inovare de înaltă calitate ⁽⁴⁵⁾.

Consiliul tehnologic va discuta, de asemenea, despre parteneriatele internaționale, prin încurajarea excelenței și a poziției de lider mondial în domeniul materialelor avansate prin dialog și cooperare cu țările partenere. UE a încheiat acorduri de asociere, precum și acorduri de cooperare în domeniul științei și tehnologiei, cu țări care au competențe solide

⁽⁴⁴⁾ În acest scop, Comisia va institui un grup de experți în conformitate cu Decizia Comisiei din 13 mai 2016, C(2016)3301 final.

⁽⁴⁵⁾ Domeniul materialelor avansate a fost identificat de mai multe state membre și regiuni ca fiind o prioritate S3 în perioada 2021-2027. De exemplu, Grecia are o prioritate tematică privind „Materialele, construcțiile și industria”, iar Austria o prioritate privind „Materialele și producția inteligentă”. La nivel regional, materialele avansate sunt priorități S3, de exemplu, în Vestul Țărilor de Jos (NL), în districtul Skåne (SE) și în București (RO). Aceste priorități se traduc în proiecte specifice: Letonia a lansat un proiect privind materialele inteligente, fotonica, tehnologiile și ecosistemul de inginerie, iar Slovenia a lansat proiectul MATPRO axat pe materiale și producția acestora pentru a crea lanțuri valorice și rețele pentru evoluții comune în acest domeniu.

în acest domeniu. Se poate urmări o colaborare mai strânsă cu alte țări în domenii bine definite. Aceste acorduri se vor baza pe deschidere reciprocă, pe respectarea valorilor fundamentale și pe condiții de concurență echitabile, în special prin intermediul programului Orizont Europa și al succesorului său pe parcursul întregului ciclu de C&I, astfel cum se prevede în Comunicarea privind abordarea globală a cercetării și a inovării ⁽⁴⁶⁾. Materialele avansate sunt incluse, de asemenea, în anexa la Recomandarea Comisiei privind domeniile tehnologice critice pentru securitatea economică a UE, în vederea unei evaluări suplimentare a riscurilor. În conformitate cu Strategia pentru securitate economică, măsurile luate pot răspunde necesității de a proteja, a promova sau a colabora.

Consiliul tehnologic va lua în considerare toate dovezile disponibile, inclusiv rezultatele analizei efectuate cu privire la monitorizarea producției și a utilizării materialelor avansate. Acesta va evalua, de asemenea, posibilitatea Comisiei sau a statelor membre de a institui spații de testare în materie de reglementare ⁽⁴⁷⁾, care pot deschide calea pentru simplificarea procesului de autorizare/certificare pentru introducerea pe piață a materialelor avansate.

Comisia:

- *va institui în cursul anului 2024 Consiliul tehnologic pentru materiale avansate, care să ofere consiliere cu privire la dirijarea acestei inițiative împreună cu statele membre, cu țările asociate la programul Orizont Europa și cu industria.*

8. CONCLUZII

Materialele avansate sunt esențiale pentru prosperitatea și autonomia strategică deschisă a Europei și pentru tranziția verde și digitală. Deși UE deține în continuare o poziție puternică în domeniul științei materialelor, alți actori-cheie își sporesc strategic investițiile în acest domeniu și sunt bine poziționați pentru a adopta și a implementa rapid și la scară largă tehnologii bazate pe materiale avansate.

Prezenta comunicare abordează în mod sistematic ecosistemul materialelor avansate al UE printr-o combinație de 14 acțiuni care se consolidează reciproc, însoțite de o strategie concertată la nivelul UE, al statelor membre și al industriei. Acțiunile propuse vizează întregul proces de creare de valoare, de la cercetarea în faza incipientă la implementare și introducerea pe piață. Pentru a concepe, a dezvolta, a produce și a utiliza materiale avansate în Europa, strategia propune un ecosistem al materialelor dinamic și favorabil incluziunii, care implică statele membre, cercetătorii, inovatorii și industria.

Împreună, aceste acțiuni vor deschide calea pentru:

- a) un ecosistem european mai coordonat și mai reactiv pentru materiale avansate, care să mobilizeze investiții publice și private în domenii strategice;
- b) noi oportunități economice pentru întreprinderile din UE care se bazează pe aceste tehnologii critice sau care doresc să le testeze în procesul lor de inovare; și

⁽⁴⁶⁾ Abordarea globală a cercetării și a inovării, COM (2021) 252 final

⁽⁴⁷⁾ Astfel cum se prevede în Regulamentul privind industria „zero net” și în Noua agendă europeană de inovare

- c) utilizarea pe scară mai largă și mai rapidă a materialelor avansate, drept catalizator al pieței pentru dubla tranziție, sporind reziliența și autonomia strategică deschisă a UE.

ANEXĂ

Prezenta anexă oferă o listă preliminară a priorităților în materie de cercetare și inovare care au fost identificate prin consultare cu statele membre ca fiind deosebit de relevante pentru o acțiune comună în domeniul materialelor avansate pentru o dublă tranziție europeană verde și digitală reușită: energie, mobilitate, construcții și electronică. Această listă de domenii prioritare va fi actualizată periodic pentru a ține seama de evoluțiile socioeconomice, științifice sau tehnologice sau în urma identificării unor noi nevoi de acțiune comună.

Calitățile inerente ale materialelor avansate le permit acestora să stimuleze inovarea caracterizată prin următoarele principii: regândire, reducere, reutilizare, reparare, recondiționare, refabricare, reorientare, reciclare, reînnoire și recuperare. Aceste priorități ar trebui să contribuie la satisfacerea nevoilor industriale și societale identificate în prezenta comunicare, aliniate la prioritățile politice.

I. Energie

Nevoile din acest sector urmează să fie stabilite în patru categorii: conversia/generarea de energie, stocarea, rețeaua de distribuție și transport, și combustibili din surse regenerabile.

- a) **Conversia și generarea energiei din surse regenerabile și cu emisii scăzute de dioxid de carbon:** aceasta poate include materiale avansate pentru îmbunătățirea durabilității dispozitivelor de conversie a surselor regenerabile de energie (SRE); catalizatori; acoperire și impermeabilitate; îmbunătățirea performanței în condiții ambientale dificile (de exemplu, rezistența la coroziune); îmbunătățirea eficienței conversiei în diferite surse regenerabile de energie (de exemplu, panouri fotovoltaice, turbine eoliene sau pompe de căldură).
- b) **Sisteme de stocare a energiei:** aceasta poate include materiale avansate circulare și mai sustenabile pentru tehnologiile de stocare a energiei, cum ar fi tehnologiile electrochimice (de exemplu, baterii și supercondensatori), termice și termochimice (de exemplu, materiale cu schimbare de fază) sau chimice.
- c) **Rețeaua de distribuție și transport de energie:** aceasta poate include materiale avansate pentru a spori eficiența și capacitatea, fiabilitatea și durabilitatea rețelei de distribuție și transport de energie (de exemplu, acoperiri de înaltă performanță care protejează infrastructurile împotriva coroziunii, fricțiunii, înghețului sau alte soluții cu materiale alternative).
- d) **Combustibili din surse regenerabile:** aceasta poate include materiale avansate pentru a produce combustibili durabili, cum ar fi combustibilii din surse regenerabile de origine nebiologică și combustibilii sintetizați, luând în calcul amprenta de mediu. Una dintre principalele provocări este dezvoltarea unor catalizatori suficient de activi, stabili și cu costuri reduse pentru a produce combustibili sau substanțe chimice din surse regenerabile în cantități mari și la costuri reduse.

II. Mobilitate

Nevoile din acest sector urmează să fie stabilite în patru categorii: nevoi de stocare a energiei pentru modurile de transport, mijloace de transport și infrastructuri mai ușoare și mai robuste, o mai mare circularitate și performanțe de mediu îmbunătățite.

- a) **Stocarea energiei și combustibili alternativi pentru diferite mijloace de transport.** De exemplu:

- **baterii avansate (de exemplu, în stare solidă)** caracterizate de o eficiență mai mare, o amprentă de mediu redusă în producția lor, o utilizare redusă și înlocuirea sustenabilă a materiilor prime critice, un profil de siguranță îmbunătățit, o mai bună durabilitate, performanță, o densitate energetică mai mare și un potențial mai mare de reciclare;
 - **sisteme de pile de combustie** pentru hidrogen, amoniac și/sau metanol, cu o eficiență mult mai mare și cu accent pe soluțiile de recuperare a căldurii reziduale; electroliizoare; catalizatori.
- b) Materiale avansate de înaltă performanță pentru aplicații de transport ușoare, capabile să funcționeze în medii dificile, foarte fiabile și durabile.** De exemplu:
- **materiale avansate mai ușoare** care combină un consum redus de energie cu o mai mare siguranță (de exemplu, pentru ocupanții vehiculului, dar și pentru pietoni, bicicliști și alți utilizatori);
 - **materiale și structuri compozite avansate** pentru vehicule, aerostucturi și componente ale motoarelor, inclusiv termoplastice de înaltă performanță, sisteme adaptive, cerințe multifuncționale (de exemplu, sudare sau procese pentru a uni în mod fiabil diferite materiale).
- c) Sporirea protecției, a rezilienței și a durabilității mijloacelor și infrastructurilor de transport.** De exemplu:
- **acoperiri și vopsele**, cu creșterea durabilității acestora și reducerea consumului de combustibil – relevant pentru aplicațiile din sectorul aerospațial, al transportului naval, al autovehiculelor și pentru marcajele rutiere;
 - **proces hibride de fabricație** (de exemplu, combinarea tehnologiilor aditive bazate pe extrudare cu plasarea automată a fibrelor), tehnologii de asamblare, tratamente de suprafață și inspecția/controlul automat al calității pentru aerostucturile primare de mari dimensiuni și componentele motoarelor.
- d) Creșterea circularității și abordarea performanței de mediu a materialelor.** De exemplu:
- materiale mai bune pentru o **utilizare sigură și sustenabilă** (de exemplu, materiale compozite, baterii și componente electronice reciclabile și/sau biodegradabile în toate modurile de transport);
 - materiale noi care reduc și mai mult **amprenta de mediu și sporesc reziliența infrastructurii de transport** (de exemplu, un impact mai scăzut al ciclului de viață, utilizarea circulară, materiale mai durabile/măi rezistente pentru drumuri/căi ferate, un impact mai mic asupra biodiversității; pneuri și frâne cu emisii scăzute de particule);
 - **întreținere și reparare eficiente din punctul de vedere al costurilor** în ceea ce privește materialele compozite avansate, superaliajele, acoperirile, structurile hibride și adaptive pentru aplicațiile de transport.

III. Construcții

Nevoile din cadrul acestui capitol sunt stabilite în patru categorii: îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor, clădiri mai robuste și mai durabile, creșterea

bunăstării în clădiri, materiale pentru îmbunătățirea circularității și creșterea performanței de mediu.

- a) **Îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor.** De exemplu: spume compozite, materiale de izolare și stocare termică, sisteme energetice integrate.
- b) **Îmbunătățirea solidității și a duratei structurilor clădirilor și o mai bună monitorizare a integrității structurale.** De exemplu: materiale compozite, inclusiv beton îmbogățit cu grafen, materiale ușoare, materiale noi pentru imprimare 3D și fabricație aditivă, materiale pentru prefabricare și construcții modulare, materiale pentru automonitorizare, autoreparare sau autoprotecție.
- c) **Creșterea bunăstării în clădiri.** De exemplu: materiale pentru creșterea confortului, reducerea zgomotului, materiale pentru iluminat, tehnologii care asigură transparență optică dinamică și tehnologii pentru vitraje dinamice, electronice transparente bazate pe oxizi, materiale electrocromice, termocromice, gazocromice, fotocromice și tratamente antimurdărie, antiîngheț, antiderapante, anticoroziune sau superhidrofobice.
- d) **Materiale pentru îmbunătățirea circularității și creșterea performanței de mediu.** De exemplu: noi acoperiri pe bază de bioresurse, formule de vopsele, izolație pe bază de lemn, adezivi și materiale compozite în clădiri și abordarea potențialului de încălzire globală al acestor materiale în legătură cu clădirile și demolarea lor.

IV. Electronică

Nevoile din cadrul acestui capitol urmează să fie stabilite cu accent pe cipuri, componente și sisteme electronice. Nevoile vor fi identificate în cadrul următoarelor două rubrici:

- a) **materiale avansate pentru o performanță mai bună, inclusiv caracteristici specifice pentru funcționare în medii dificile, un consum redus de energie și noi funcționalități ale componentelor electronice** (pentru aplicații în diferite domenii). Aceste materiale avansate ar trebui să acopere, de asemenea: senzori, noi concepte de calcul și memorie, electronică de putere, comunicare (inclusiv transmisia semnalelor și gestionarea termică pentru generațiile următoare de rețele 5G, 6G și următoarele), electronice flexibile, dispozitive optoelectronice, fonică și componente cuantice.
- b) **materiale avansate pentru noi tehnologii de producție și de ambalare a cipurilor**, inclusiv plachete și substraturi, altele decât siliciul, pentru o eficiență sporită (pentru aplicații în diferite domenii, cum ar fi energia, energia electrică și comunicațiile), o durabilitate, sustenabilitate și circularitate sporite și o dependență redusă de MPC.

CARACTERISTICI TRANSVERSALE

Digitalizarea C&I în domeniul materialelor avansate (cu infrastructuri de date, instrumente de modelare digitală, analize/ontologii comune ale datelor și inteligență artificială) are potențialul de a accelera descoperirea de noi materiale inovatoare, permițând analiza unor seturi de date vaste și interpretarea datelor provenite din diferite tehnici de caracterizare, îmbunătățind modelarea și sugerând compoziția sau structura noilor materiale. Toate acestea vor contribui la consolidarea competitivității Europei.

În același timp, punerea în aplicare a **conceptului de „siguranță și sustenabilitate prin concepție”** se va afla în centrul procesului de transformare a materialelor. Aceasta este o schimbare de paradigmă către materiale avansate care contribuie la siguranță și sustenabilitate, fiind, în același timp, mai ieftine și mai performante în toate mediile. Aceasta include eforturi de înlocuire sau de reducere cât mai mult posibil a substanțelor periculoase pentru sănătatea umană și pentru mediu. Circularitatea este, de asemenea, esențială și reprezintă o provocare deosebită pentru amestecurile complexe de materiale; este important să se asigure faptul că, la sfârșitul utilizării lor, materialele avansate pot fi incluse în materiale avansate secundare, reducând atât presiunea asupra lanțurilor de aprovizionare, cât și amprenta ecologică globală a materialelor.

Alte elemente transversale care trebuie luate în considerare în domeniile prioritare sunt caracterizarea, instrumentele, metrologia și producția.