



Az Európai Unió
Tanácsa

Brüsszel, 2024. február 29.
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

FEDŐLAP

Küldi:	az Európai Bizottság főtitkára részéről Martine DEPREZ igazgató
Az átvétel dátuma:	2024. február 28.
Címzett:	Thérèse BLANCHET, az Európai Unió Tanácsának főtitkára
Biz. dok. sz.:	COM(2024) 98 final
Tárgy:	A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK Fejlett anyagok az ipari vezető szerepért

Mellékelten továbbítjuk a delegációknak a következő dokumentumot: COM(2024) 98 final.

Melléklet: COM(2024) 98 final



Brüsszel, 2024.2.27.
COM(2024) 98 final

**A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A
TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A
RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK**

Fejlett anyagok az ipari vezető szerepért

A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK

Fejlett anyagok az ipari vezető szerepért

1. BEVEZETÉS

Ebben a közleményben a Bizottság európai stratégiát határoz meg abból a célból, hogy a fejlett anyagok – azaz az egyik kulcsfontosságú alaptechnológia – terén biztosítható legyen az EU ipari vezető szerepe. Az anyagok a kőkorszak óta hatással vannak az emberi fejlődésre. A mai tudományos ismereteknek és számítási teljesítménynek köszönhetően minden eddiginél gyorsabban fejleszthetők ki jobb teljesítményű vagy különleges funkciókkal rendelkező anyagok. **Az OECD *fejlett anyagoknak* nevezi a szándékosan így megtervezett és létrehozott anyagokat** ⁽¹⁾.

A fejlett anyagok az európai ipar versenyképességének fontos tényezőjét jelentik ⁽²⁾, és **az EU rezilienciájának és nyitott stratégiai autonómiájának** kulcsfontosságú építőelemei. Szerepelnek az Unió gazdasági biztonsága szempontjából kritikus 10 technológiai terület jegyzékében ⁽³⁾.

A fejlett anyagok rengeteg megoldást kínálnak az európai zöld megállapodás sikeres végrehajtására. Ösztönzik a „nettó zéró” iparról szóló jogszabályban rögzített új tisztaenergia-technológiákkal kapcsolatos innovációt, és alkalmasak bizonyos kritikus fontosságú nyersanyagok helyettesítésére, ezáltal pedig hozzájárulnak a kritikus fontosságú nyersanyagokról szóló jogszabály célkitűzéseinek az eléréséhez. A fejlett anyagok a veszélyes anyagokat is helyettesíthetik, javíthatják a különböző termékek és folyamatok környezeti teljesítményét, és elősegíthetik a körforgást. Ezért számos módon elősegítik a gazdaság és az ipar átalakulását; hozzájárulnak a vegyi anyagokra vonatkozó fenntarthatósági stratégiához, a körforgásos gazdaságra vonatkozó cselekvési tervhez és az „Irány az 55 %!” jogszabálycsomag végrehajtásához. A következő generációs félvezető-technológiák terén betöltött szerepük miatt a csipekről szóló jogszabály szempontjából is alapvető fontosságúak. A fejlett anyagok többek között a világűr és a védelem terén is kiemelkedő szerepet játszanak, mivel a szélsőséges környezeti körülmények szempontjából jobb tulajdonságokkal rendelkeznek, javítják a személyzet biztonságát és védelmét, valamint elősegítik a berendezések és a stratégiai infrastruktúra funkcionalitását. Ezenkívül a mezőgazdaságban (például a növényvédő szerek helyett), az agrár-élelmiszeriparban (például a csomagolásban), valamint a gyógyszeriparban és az egészségügyben is alkalmazhatók. Az alternatív alapanyagok felé történő elmozdulással kapcsolatban – melynek célja a fejlett anyagok előállítása és a megújuló energiaforrások

⁽¹⁾ Fejlett anyagnak minősülnek azok az észszerűen megtervezett anyagok, amelyek i. új vagy továbbfejlesztett tulajdonságokkal és/vagy ii. célzott vagy továbbfejlesztett szerkezeti jellemzőkkel rendelkeznek, és egyedi vagy jobb funkcionális teljesítmény elérésére irányulnak. Idetartoznak az újonnan előállított anyagok (csúcstechnológiás anyagok) és a hagyományos anyagokból előállított (alacsony technológiájú) anyagok is. Az OECD által a fejlett anyagokra vonatkozóan jelenleg alkalmazott meghatározás: [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⁾ Anyagok 2030 nyilatkozat: <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>

⁽³⁾ Az EU gazdasági biztonsága szempontjából kritikus és a tagállamokkal közös további kockázattértékelés tárgyát képező technológiai területek, C(2023) 6689 final.

és anyagok fokozottabb használata az ilyen anyagok előállítása során – ezt a közleményt kiegészíti a biotechnológiára és a biogyártásra vonatkozó, előkészítés alatt álló kezdeményezés.

A fejlett anyagok iránti kereslet az elkövetkező években várhatóan jelentősen növekedni fog ⁽⁴⁾, például a megújuló energia ⁽⁵⁾, az akkumulátorok ⁽⁶⁾, a kibocsátásmentes épületek ⁽⁷⁾, a félvezetők ⁽⁸⁾, a gyógyszerek és az orvostechikai eszközök, a műholdak, a hordozórakéták, a repülőgépek vagy más kettős felhasználású alkalmazások, valamint a védelmi felszerelések előállítása terén.

Ahhoz, **hogyan megőrizze globális ipari vezető szerepét, és hogy elérje a nyitott stratégiai autonómiát**, Európának meg kell valósítania a kettős átállást. E célkitűzés megvalósítása érdekében az EU-nak: **i. fel kell gyorsítania a fejlett anyagokkal kapcsolatos kutatást és technológiafejlesztést; ii. növelnie kell innovációs és gyártási kapacitását; valamint iii. fel kell gyorsítania a fejlett anyagok ipari bevezetését.** Ehhez olyan környezet kialakítására van szükség, amely a meglévő erősségekre épít, az EU-ban tartja a kutatási és innovációs beruházásokat és a termelést, valamint ösztönzi a versenyképességet, a rezilienciát és a növekedést a fejlett anyagok és a gyártás területén.

E közlemény átfogó célja ezért az, hogy létrehozza **a fejlett anyagok dinamikus, biztonságos és inkluzív európai ökoszisztémáját**, amely vezető szerepet biztosít a kutatás terén, és arról is gondoskodik, hogy az innovatív megoldások gyorsabban megjelenjenek az egységes piacon. Ennek érdekében:

- 1) a fejlett anyagokra vonatkozó kutatással és innovációval kapcsolatos uniós, nemzeti és regionális prioritásokat egy európai megközelítés keretében össze kell hangolni, és jelentősen növelni kell a magánberuházásokat;
- 2) az innovátorokat és a kis- és középvállalkozásokat támogatni kell a körforgás és a fenntarthatóság szempontjából jobb teljesítményű és megfelelőbb tulajdonságokkal rendelkező anyagok tervezésében és tesztelésében;
- 3) a fejlett anyagok szélesebb körű és gyorsabb bevezetésének a kettős átállás piaci katalizátoraként kell működnie, és növelnie kell az EU rezilienciáját és gazdasági biztonságát.

2. A FEJLETT ANYAGOK INKLUZÍV ÖKOSZISZTÉMÁJÁNAK LÉTREHOZÁSÁVAL KAPCSOLATOS KIHÍVÁSOK

E célkitűzések elérése érdekében Európának a következő kihívásokkal kell megbirkóznia:

- 1) **A kutatási és innovációs (K+I) ökoszisztéma széttagoltsága:** Az EU hagyományosan vezető szerepet tölt be az anyagtudományok terén, ami a következők révén valósul meg: i. a különböző alkalmazási területeket lefedő nemzeti programok keretében nyújtott jelentős támogatás; és ii. az EU K+I keretprogramjai. A tagállamoknak azonban csak kis hányada rendelkezik külön

⁽⁴⁾ Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study (Az ellátási lánc elemzése és anyagigény-előrejelzés az EU stratégiai jelentőségű technológiáiban és ágazataiban – előrejelzési tanulmány), az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁽⁵⁾ A szélenergiára vonatkozó európai cselekvési terv, COM(2023) 669 final.

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

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

⁽⁸⁾ A csipekről szóló jogszabály, (EU) 2021/694.

anyagstratégiával; más tagállamok az általános nemzeti programjaikban foglalkoznak az anyagkutatással. Közös és összehangolt stratégia nélkül a fejlett anyagokkal kapcsolatos K+I-re fordított állami források széttagoltak, és nem növelik kellő mértékben az EU versenyképességét és innovációs kapacitását a kettős átállás és az EU rezilienciája terén.

- 2) **A magánberuházások nem állnak arányban a növekvő igényekkel:** A zöld megállapodáshoz kapcsolódó ipari terv hangsúlyozza, hogy az EU-nak biztosítania kell, hogy tőkepiacai képesek legyenek maradéktalanul kielégíteni a stratégiai ágazatokban működő uniós vállalatok változatos finanszírozási igényeit. A fejlett anyagokkal kapcsolatos uniós ipari K+I beruházások még a felét sem érik el az Amerikai Egyesült Államokban megvalósított beruházásoknak (2020-ban 19,8 milliárd EUR, illetve 50,3 milliárd EUR); az EU-t szorosan követi Dél-Korea és Japán (19,6 milliárd EUR, illetve 14,0 milliárd EUR), míg a kínai ipar beruházásai kisebb mértékűek (7,7 milliárd EUR)⁽⁹⁾. Ráadásul az ipari tulajdonban lévő szabadalmak terén folyamatosan gyengül az EU globális pozíciója: 2019-ben az ötödik helyen állt az USA, Japán, Dél-Korea és Kína mögött⁽⁹⁾.
- 3) **Nem történik előrelépés a körforgás és az anyaghatékonyság terén:** Az EU körforgásos anyagfelhasználási aránya jelenleg 12 % alatt stagnál⁽¹⁰⁾, és az anyagokkal kapcsolatos K+I még mindig nem összpontosít kellő mértékben a körforgásos jellegre, többek között az anyagáramlással kapcsolatos alapos ismeretek hiánya miatt. A fenntarthatóság és a körforgás fontos gazdaságunk és iparunk átállásának az elősegítéséhez, valamint vállalataink globális piaci versenyképességének a megőrzéséhez. Kiemelten fontosak a fenntartható termékek környezettudatos tervezéséről szóló rendelet és a kritikus fontosságú nyersanyagokról szóló jogszabály céljainak elérése szempontjából. A zöld megállapodás szennyezőanyag-mentességre és toxikus anyagoktól mentes környezetre irányuló célkitűzéseinek elérése érdekében az új fejlett anyagok esetében törekedni kell arra, hogy megfeleljenek a „biztonságos és fenntartható tervezés”⁽¹¹⁾ követelményének.
- 4) **Hosszú innovációs folyamatok és a digitalizáció elégtelen szintje:** A fejlett anyagok hagyományos módszerekkel történő kifejlesztése 10–30 évet is igénybe vehet⁽¹²⁾. A kutatás-fejlesztés digitalizációja felgyorsíthatja az innovatív anyagok felfedezését, és Európának előnyére válna, ha ezen a területen jobban ki tudná használni a digitális eszközöket. Például a mesterséges intelligencia segítségével a kutatók nemrégiben képesek voltak megjósolni közel 400 000 stabil kristályszerkezetet, ami jelentős előrelépést tett lehetővé a tiszta energia és az elektronika területén⁽¹³⁾. Az innováció egyre összetettebb, valamint egyre gyorsul az üteme, és a fejlett anyagok szélesebb körű elterjesztéséhez és gyártásához jelentős tőkebefektetésre van szükség.

⁽⁹⁾ Ipari K+F+I beruházások és piacelemzés a fejlett anyagok területén, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en. Az adatok a fejlett anyagokkal kapcsolatos ipari beruházásokat tartalmazzák, a gyógyszeripari ágazat kivételével.

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

⁽¹¹⁾ A biztonságos és fenntartható tervezésű vegyi és más anyagokra vonatkozó európai értékelési keret létrehozása, (EU) 2022/2510.

⁽¹²⁾ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. és Scapolo, F., *Towards a green and digital future* (A zöld és digitális jövő felé), az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

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

- 5) **Az innovatív kutatások, valamint az ipari alkalmazás és folyamatok közötti kapcsolat hiánya:** Az úttörő kutatások és az ipari alkalmazás között meglévő szakadék miatt csekély mértékű az együttműködés és a stratégiai összehangolás, ami akadályozza a fejlett anyagok ipari integrációját. Az ipari szükségletek és a kutatási törekvések közötti szoros kapcsolatok és szinergiák hiánya veszélyezteti az Európai Unió innováció terén betöltött vezető szerepét, és nehézkessé teszi az iparágak számára a fejlett anyagokkal kapcsolatos megoldások alkalmazását.
- 6) **A tesztelésre és kísérletezésre szolgáló létesítmények hiánya:** A kísérletezésre, prototípus-készítésre, tesztelésre és kísérleti projektekre szolgáló létesítményekkel rendelkező technológiai infrastruktúrák hozzájárulnak a termékek gyorsabb piaci bevezetéséhez. A technológiai iparágakban működő cégek – különösen az induló innovatív vállalkozások és a kis- és középvállalkozások (kkv-k) – gyakran nem engedhetik meg maguknak az infrastruktúra házon belüli kiépítését, ezért hatékonyabb hozzáférésre van szükségük az említett létesítményekhez annak érdekében, hogy a kereskedelmi forgalomba hozatal előtt validálhassák és optimalizálhassák az új és alapvető technológiákat. A kiválóság Európa-szerte történő terjesztéséhez és az Európai Kutatási Térségen belüli szélesebb körű részvétel támogatásához fontos a különböző régiók meglévő infrastruktúráinak összekapcsolása és azok intelligens szakosodásának támogatása ⁽¹⁴⁾.
- 7) **Harmonizált szabványokra van szükség:** A szabványok különösen a következő szempontok miatt fontosak: i. a befektetők és a fogyasztók új innovatív megoldások iránti bizalmának növelése; és ii. a digitalizáció lehetővé tétele. A digitális átállás terén például akadályozza a haladást a digitalizációval kapcsolatos eltérő megközelítések, így a különböző adatleírások és -formátumok elterjedése. A piaci elterjedés előmozdítása és a szabályozási folyamat megkönnyítése érdekében ugyanilyen fontos biztosítani az anyagok jellemzésére, az anyagok teljesítményére, valamint a biztonság és a fenntarthatóság értékelésének módszereire vonatkozó szabványok harmonizációját.
- 8) **A készségek hiánya:** A fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációs kapacitásnak és a fejlett anyagok előállításának a növeléséhez az szükséges, hogy az EU-n belül számos tudományág tekintetében megfelelő szaktudással rendelkező kutatók és munkavállalók álljanak rendelkezésre. A zöld megállapodáshoz kapcsolódó ipari terv ⁽¹⁵⁾ szerint azonban 2015 és 2021 között kétszeresére nőtt a munkaerő- és a szakemberhiány a zöld átállás szempontjából kulcsfontosságúnak tekintett ágazatokban. Tovább fokozza a problémát, hogy a nők alulreprezentáltak a természettudományok, a technológia, a műszaki tudományok és a matematika (STEM) területein, amelyek rendkívül fontosak a fejlett anyagok szempontjából. A szakemberek számának növelése különösen fontos a mély- és a tiszta technológiák esetében, emellett pedig az induló innovatív vállalkozások esetében képzett alapítókra van szükség ⁽¹⁶⁾, továbbá a kutatóknak és a munkavállalóknak a digitális eszközök – többek között a mesterséges intelligencia – használatával kapcsolatos továbbképzéseket kell biztosítani.

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

⁽¹⁵⁾ A zöld megállapodáshoz kapcsolódó ipari terv: a nulla nettó kibocsátás kora, 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 (A mélytechnológiák zöld átállásának a kihasználása és az EU ipari ökoszisztémáinak az átalakítását célzó digitális megoldások), Európai Bizottság, Sevilla, 2023, JRC133774.

Ennek fényében ez a közlemény öt pillérre épül: i. a fejlett anyagokkal kapcsolatos európai K+I: ugródeszka a kettős átálláshoz, valamint az EU rezilienciájához és nyitott stratégiai autonómiájához; ii. gyorsított út a laboratóriumból a gyártóüzembe; iii. a tőkebefektetések növelése és a finanszírozási eszközökhöz való hozzáférés javítása; iv. a fejlett anyagok előállításának és használatának előmozdítása; és v. az átfogó irányítási keret.

3. A FEJLETT ANYAGOKKAL KAPCSOLATOS EURÓPAI K+I: UGRÓDESZKA A KETTŐS ÁTÁLLÁSHOZ, VALAMINT AZ EU REZILIENCIÁJÁHOZ ÉS NYITOTT STRATÉGIAI AUTONÓMIÁJÁHOZ

A tiszta technológiák és a deep tech innováció európai bevezetésének a felgyorsításában, valamint az EU rezilienciájának és nyitott stratégiai autonómiájának a kritikus technológiák terén történő megvalósításában központi szerepet játszik az alap- és az alkalmazott kutatások célzott köz- és magánfinanszírozása. Ennek érdekében közös célkitűzéseket és prioritásokat kell meghatározni az uniós tagállamok, a társult országok és az érdekelt felek számára a következők céljából: i. a fejlett anyagokkal kapcsolatos innováció és gyártási kapacitás előmozdítása; ii. az európai tudományos és ipari bázis megerősítése; iii. a kritikus erőforrásoktól való függőség csökkentése és iv. szinergiák kialakítása a fejlett anyagokkal kapcsolatos tevékenységek tekintetében, valamennyi ágazatban.

Európának előnyére fog válni a fejlett anyagok olyan inkluzív ökoszisztémája, amelyben az érdekelt felek együttműködhetnek, amelyben elkerülhetők a szétagolt és koordinálatlan kezdeményezések, és amely ösztönzi a tudásmegosztást és a társaktól való tanulást.

A közös stratégiai megközelítés ezenkívül elősegíti a dinamikus koordinációt és a legfontosabb célkitűzések összehangolását is. Egy ilyen közös stratégiai megközelítés előmozdítja az együttműködést, az egymástól való tanulást és a fejlett anyagokra vonatkozó, kölcsönösen előnyös K+I stratégiák kidolgozását. A Technológiai Tanács tevékenységeinek részeként (lásd a 7. fejezetet) és a Horizont Európa stratégiai tervezési folyamatával összhangban a Bizottság együtt fog működni a tagállamokkal és a Horizont Európához társult országokkal annak érdekében, hogy **közös célkitűzéseket és prioritásokat dolgozzanak ki a fejlett anyagokkal kapcsolatos kutatásra és innovációra vonatkozóan**, kezdve az energiával, a mobilitással, az építőiparral és az elektronikával mint előzetes prioritásokkal, amelyeket az azonosított közös igények alapján rendszeres időközönként más területekre is ki kell majd terjeszteni. Az 1. táblázatban néhány példa szerepel az előzetesen kiválasztott területek kutatási és innovációs prioritásaira. Az 1. melléklet teljes körűen bemutatja a tagállamokkal és az iparági érdekelt felekkel közösen kidolgozott kutatási és innovációs prioritásokat. Az e területek és a lehetséges jövőbeli területek kiválasztásának szempontjai közé tartozik a kibocsátások és az erőforrás-felhasználás csökkentésére, az energiahatékonyság növelésére és az újrafeldolgozhatóság javítására való képességük, valamint az EU függőségeinek csökkentése, a reziliencia megerősítése és a versenyképesség növelése szempontjából való jelentőségük. A közös prioritások elfogadását követően a tagállamokat ösztönözni kell arra, hogy nemzeti és regionális forrásaikat figyelembe véve hangolják össze a stratégiáikat, és a végrehajtás érdekében gondoskodjanak arról, hogy azok kiegészítsék az elfogadott prioritásokat.

1. táblázat: A stratégiai területekre vonatkozó előzetes K+I prioritások; a részleteket lásd a mellékletben.

Stratégiai terület	A fejlett anyagokkal kapcsolatos K+I prioritásai
Energia	A megújuló és karbonszegény energia átalakításához és előállításához, az energiatároláshoz és a fokozott energiahatékonysághoz szükséges anyagok
Mobilitás	Az energiatároláshoz és -felhasználáshoz szükséges anyagok, könnyű és erős anyagok a szállítóeszközhöz, védelem és tartósság, körforgásos jelleg és környezeti teljesítmény, megfelelő teljesítőképesség szélsőséges környezeti körülmények esetén
Építőipar	Anyagok az energiahatékonyabb épületekhez, az erősebb épületszerkezetekhez és a szerkezeti integritás nyomon követéséhez, az épületekben fokozott jóllétet biztosító anyagok, a körforgást fokozó és jobb környezeti teljesítményt biztosító anyagok
Elektronika	Az elektronikai alkatrészek, az érzékelők, az új számítástechnikai koncepciók és a mikrocipgyártás jobb teljesítményét és új funkcióit, valamint a kommunikációs technológiák következő generációjának nagyobb hatékonyságát és a szélsőséges környezetben való teljesítőképesség javítását célzó anyagok

Az egyik kulcsfontosságú stratégia a kritikus fontosságú nyersanyagok helyettesítésére és használatának csökkentésére irányul az anyaghatékonyság javítása és a kritikus erőforrásoktól való függőség csökkentése érdekében. A Bizottság meg fogja állapítani, hogy **milyen kutatásra és innovációra van szükség ahhoz, hogy elősegítse a kritikus fontosságú nyersanyagok** alternatív fejlett anyagokkal való **helyettesítését**. A helyettesítésről szóló elemzést a stratégiai energiatechnológiai tervnek (SET-tervnek) az anyagok tekintetében történő végrehajtásával foglalkozó munkacsoportokkal szoros együttműködésben kell elvégezni. Az elemzés összhangban lesz a kritikus fontosságú nyersanyagokról szóló jogszabályban meghatározott helyettesítési igényekkel, és használni fogja a nyersanyag-információs rendszert ⁽¹⁷⁾.

A Bizottság és a tagállamok:

- *közös célkitűzéseket és prioritásokat határoznak meg a fejlett anyagokkal kapcsolatos K+I beruházásokra vonatkozóan, és 2024 végéig a fejlett anyagokra vonatkozó közös stratégiai megközelítést dolgoznak ki az EU kettős átállásának, rezilienciájának és nyitott stratégiai autonómiájának a támogatása érdekében, amely megközelítést a társadalmi-gazdasági, a tudományos és a technológiai fejlődés figyelembevétele érdekében rendszeresen aktualizálni kell;*
- *a társadalmi-gazdasági, a tudományos és a technológiai fejlődés figyelembevétele érdekében vagy az együttes fellépés iránti további közös igények meghatározását követően rendszeresen frissítik a kiemelt területeket.*

A Bizottság:

⁽¹⁷⁾ RMIS – nyersanyag-információs rendszer (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

- *a kritikus fontosságú nyersanyagok fejlett anyagokkal való helyettesítése érdekében további K+I igényeket azonosít, melynek első eredményei 2025 első negyedévében várhatók.*

4. GYORSÍTOTT ÚT A LABORATÓRIUMBÓL A GYÁRTÓÜZEMBE

A zöld megállapodáshoz kapcsolódó ipari terv, az új európai innovációs menetrend, a Digitális Európa és az uniós gazdasági biztonsági stratégia célkitűzéseivel összhangban az e fejezetben szereplő tevékenységek célja, hogy felgyorsítsák a fejlett anyagok elterjedését és gyártási kapacitásának növelését (a laboratóriumból a gyártóüzembe), a fejlett anyagok fejlesztésének valamennyi szakaszára kiterjedően. A cél a digitalizáció fellendítése, valamint a tesztelési és kísérletezési létesítményekhez való hozzáférés javítása, ezáltal pedig egy olyan paradigmaváltás elérése, melynek köszönhetően a teljes innovációs folyamat és a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációk piacra jutásához szükséges idő egyaránt lerövidül.

Az egyik átfogó cél egy hosszú távon fenntartható, **a fejlett anyagokkal kapcsolatos kutatást és innovációt szolgáló európai digitális infrastruktúra, azaz az anyagokra vonatkozó adattár** ⁽¹⁸⁾ létrehozása. Ez a digitális infrastruktúra segíteni fogja a kutatókat és az innovátorokat abban, hogy ellenőrzött környezetben, mesterségesintelligencia-eszközök segítségével jelentősen felgyorsítsák az új, fejlett anyagok tervezését, fejlesztését és tesztelését. Az anyagokra vonatkozó adattárnak valamennyi érdekelt fél – köztük a kutatók, a kutatószervezetek, az ipar és a kkv-k – számára megbízhatónak kell lennie, és a FAIR irányelveken ⁽¹⁹⁾ kell alapulnia. Figyelembe fogja venni a biztonságot és a fenntarthatóságot azáltal, hogy lehetővé teszi az olyan technológiákon alapuló adatokhoz és eszközökhöz való hozzáférést, mint a mesterséges intelligencia. Az anyagokra vonatkozó adattár létrehozása érdekében a Bizottság egyesíti erőfeszítéseit a tagállamokkal, és megvizsgálja **egy európai digitális infrastruktúra-konzorcium létrehozásának** lehetőségét ⁽²⁰⁾. A Bizottság a kutatási infrastruktúrák és az európai nyílt tudományosadat-felhő ⁽²¹⁾ (EOSC) útján megszerzett tapasztalatokra fog építeni, és hatékony szinergiákat fog biztosítani az európai adatterekkel, például a gyártási adattérrel és az európai nyílt tudományosadat-felhővel, a nemzeti stratégiákkal és kezdeményezésekkel – például a MaterialDigital ⁽²²⁾ és a Diadem ⁽²³⁾ projekttel –, valamint az olyan uniós finanszírozású projektekkel, mint a BIG-MAP ⁽²⁴⁾, amely az akkumulátoranyagok gyorsabb felfedezését célzó platform fejlesztésével foglalkozik. Az anyagokra vonatkozó adattár elősegíti az anyagokkal kapcsolatos közös taxonómiák és ontológiák létrehozását, valamint az adatok interoperabilitását, és egyúttal támogatja az anyagok virtuális megtervezését és a gyártási folyamatok digitalizálását is. A szinergiák és a technológiaátvételi lehetőségek megteremtése érdekében a szóban forgó európai digitális infrastruktúra-konzorciumnak ágazatokon átívelő jellegűnek kell lennie.

⁽¹⁸⁾ Az anyagokra vonatkozó, a 2030-ig tartó időszakra szóló ütemterv.

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

⁽¹⁹⁾ Megtalálható, hozzáférhető, interoperábilis és újrafelhasználható (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable).

⁽²⁰⁾ A Digitális évtized 2030 szakpolitikai program létrehozásáról szóló (EU) 2022/2481 határozat.

⁽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/>

Az adatrendelet és az adatkormányzási rendelet rendelkezései megteremtik a különböző – például a fent említett – platformok közötti interoperabilitás alapjait. Ezek a rendelkezéseknek biztosítják a **K+I digitális terek és az ágazati és szabályozási adatterek összekapcsolásának** lehetőségét. A körforgásos gazdaság megvalósításához az adatinfrastruktúrák közötti optimalizált interoperabilitásra van szükség az anyagáramlással kapcsolatos alapos ismeretek előmozdítása érdekében. Ezenkívül a megfelelő azonosítás és osztályozás szempontjából rendkívül fontos, hogy legyen lehetőség a különböző anyagok, alkotóelemek és termékek olyan tényezőkön alapuló nyomon követésére, mint az összetétel, a minőség vagy a besorolás. A hamarosan bevezetésre kerülő digitális termékútlelvel hozzá fog járulni e nyomonkövethetőségi célkitűzés megvalósításához.

A technológiai infrastruktúrák – köztük a nyílt innovációs tesztkörnyezetek és a digitális innovációs központok – kiemelt szerepet játszanak a fejlett anyagokkal kapcsolatos innováció kereskedelmi hasznosításának elősegítésében⁽²⁵⁾. Ezek a technológiai infrastruktúrák olyan létesítményeket, berendezéseket és képességeket kínálnak, amelyek segítségével az ipari szereplők új termékeket, folyamatokat és szolgáltatásokat próbálhatnak ki, és amelyek az uniós előírásoknak való megfelelést is biztosítják. Jelenleg az energia, az építőipar és az elektronika területén működnek nyílt innovációs tesztkörnyezetek. A nyílt innovációs tesztkörnyezetek a mobilitási ágazat számára is hasznosak lehetnek a fejlett anyagok újrafeldolgozhatóságának, tartósságának és biztonságosságának az értékelésével kapcsolatban. A csipekkel foglalkozó közös vállalkozás pályázati felhívásokat⁽²⁶⁾ tett közzé a legmodernebb és a következő generációs félvezető technológiákkal kapcsolatos kísérleti gyártósorokra vonatkozóan, amely területen az innováció egyik fő motorjaként tekintenek az anyagokra. Egy elemzés azonban jelentős regionális különbségeket tárt fel a pénzügyi támogatás, a széttöredezettség, a párhuzamosságok kockázata és a technológiai infrastruktúrákhoz hozzáférni kívánó európai vállalkozások transznacionális hozzáférési nehézségei tekintetében⁽²⁷⁾. E problémák kezelése érdekében **bevezetésre kerül egy integrált online katalógus**, amely útmutatást nyújt a vállalatoknak arra vonatkozóan, hogy hogyan férhetnek hozzá a Bizottság és a tagállamok által támogatott meglévő technológiai infrastruktúrákhoz, és ismerteti az azok által nyújtott szolgáltatásokat is. Az online katalógus ezenkívül megkönnyíti a technológiai iparágak és a kkv-k számára a tesztelési létesítményekhez való hozzáférést, valamint ösztönzi a technológiai infrastruktúrák közötti hálózatépítést. A központi honlap az uniós és nemzeti szinten rendelkezésre álló pénzügyi támogatásokról is tájékoztatást fog nyújtani. **A hiányosságok feltárása és szükség esetén a fejlett anyagok szempontjából fontos új technológiai infrastruktúrákra vonatkozó javaslattétel** érdekében elemzés fog készülni az iparági igényekről.

A Horizont Európa keretében elért eredmények fejlett anyagok területén történő további alkalmazásának és ipari bevezetésének ösztönzése érdekében a Horizont Európához kapcsolódó terjesztési és hasznosítási tevékenységek részeként rendszeresen **célzott tájékoztatási tevékenységekre** – többek között az ipar és a tudományos körök számára szervezett kapcsolatépítő rendezvényekre – fog sor kerülni.

A Bizottság és a tagállamok:

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

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

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

- *2025 közepéig létrehozzák a fejlett anyagokkal kapcsolatos kutatás és innováció hosszú távon fenntartható európai digitális infrastruktúráját – az anyagokra vonatkozó adattárat –, amelynek célja a fejlett anyagokhoz kapcsolódó kutatási és innovációs folyamatok felgyorsítása.*

A Bizottság:

- *segítséget nyújt az innovátoroknak és a kkv-knak ahhoz, hogy 2024-re hozzáférjenek a megfelelő technológiai infrastruktúrákhoz, amit az innovatív fejlett anyagok tesztelését és továbbfejlesztését célzó integrált katalógus útján fog megvalósítani, elsősorban a mellékletben meghatározott kiemelt területeken; ezenkívül az érdekelt felekkel együtt megvizsgálja, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésre a fejlett anyagok mobilitás terén történő alkalmazásával foglalkozó új nyílt innovációs tesztkörnyezetek finanszírozására.*

5. A TŐKEBEFEKTETÉSEK NÖVELÉSE ÉS A FINANSZÍROZÁSI ESZKÖZÖKHÖZ VALÓ HOZZÁFÉRÉS JAVÍTÁSA

Kulcsfontosságú lesz a fejlett anyagok kutatására és alkalmazására fordított köz- és magánfinanszírozás, valamint -beruházások növelése. A Bizottság a rendelkezésre álló eszközök teljes körét fel fogja tárni a beruházások növelése és megkönnyítése, valamint a köz- és magánforrásokat egyesítő innovatív finanszírozási lehetőségek kidolgozása érdekében.

Az EU és az ipar stratégiai együttműködésének megerősítése érdekében **a Horizont Európa keretében egy új, közös programozású köz- és magánszféra közötti partnerségre tettek javaslatot, „Innovatív anyagok az EU számára” címmel** ⁽²⁸⁾. Ez a partnerség várhatóan lehetőséget fog biztosítani a magántőkéhez való hozzáférésre, ezáltal megduplázva a 2025–2027-es időszakra várható 250 millió EUR összegű uniós hozzájárulást, valamint lehetővé téve a fejlett anyagok szélesebb körű és gyorsabb bevezetését.

A közös európai érdeket szolgáló fontos projektek (IPCEI) lehetővé teszik a tagállamok számára, hogy együttműködjenek a kulcsfontosságú ágazatokat és technológiákat érintő, nemzeti költségvetésükből finanszírozott radikális innovációk vagy nagyszabású infrastrukturális projektek terén, megőrizve az egységes piac integritását és tiszteletben tartva az EU nemzetközi kötelezettségeit. A közös európai érdeket szolgáló fontos projektek az új technológiák első ipari alkalmazása esetében használhatók, a tömeggyártás tekintetében azonban nem. 2023 őszén a Bizottság létrehozta a közös európai érdeket szolgáló fontos projektek közös európai fórumát (JEF-IPCEI). A Bizottság és a tagállamok közötti partnerségként működő fórum célja, hogy növelje a közös európai érdeket szolgáló fontos projekteknek mint az ipari versenyképesség eszközének a hatékonyságát és eredményességét azáltal, hogy i. a potenciális új közös európai érdeket szolgáló fontos projekteket összehangolja az EU célkitűzéseivel vagy stratégiáival, például az uniós iparstratégiával, és ii. az állami támogatási szabályoknak megfelelően javítja a közös európai érdeket szolgáló fontos projektek gyorsaságát, kialakítását és végrehajtását, valamint a projektekkal kapcsolatos folyamatokat. A JEF-IPCEI fel fogja tárni, hogy a közös európai érdeket szolgáló fontos projektek miként tudnák szolgálni a fejlett anyagok

⁽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

kifejlesztését, azzal a céllal, hogy köz- és magánberuházások révén több forrást lehessen mozgósítani a **K+I** eredmények első ipari alkalmazása érdekében. ⁽²⁹⁾.

Az **Innovációs Alap** ⁽³⁰⁾ célja, hogy 2020 és 2030 között 40 milliárd EUR összegű költségvetésből gazdálkodva (75 EUR/CO₂ szén-dioxid-árat feltételezve) piaci megoldásokkal segítse az európai ipar dekarbonizációjára és a klímasemlegességre való átállást. A tiszta technológiákat alkalmazó berendezések (megújulóenergia-létesítmények – ideértve azok hálózathoz való csatlakozását is –, elektrolizátorok és üzemanyagcellák, energiatárolási megoldások és hőszivattyúk) gyártása terén az Alap támogathatja az olyan anyagok gyártását (a bányászati anyagok kivételével), amelyek jelentősen hozzájárulnak az ÜHG-kibocsátás csökkentéséhez. Az eddig kiválasztott projektek például könnyű szolárpanelekkal, az épületek innovatív tetőszerkezeti elemeivel és a termoplasztikus ligningyártással kapcsolatosak. A tiszta technológiákat alkalmazó berendezésekben vagy azok alkatrészeiben használandó kritikus fontosságú anyagok újrafeldolgozásával vagy újrafelhasználásával kapcsolatos tevékenységek szintén támogathatók az Alapból, mivel a jelenlegi nyílt pályázati felhívás 4 milliárd EUR-t biztosít a „nettó zero” technológiák számára ⁽³¹⁾.

A **Stratégiai Technológiák Európai Platformja (STEP)** ⁽³²⁾ várhatóan 2024 márciusában lép hatályba. A STEP célja, hogy a digitális, a tiszta és a biotechnológiai ágazatban ösztönözze a kritikus technológiákba történő beruházásokat. A STEP hatálya várhatóan a fejlett anyagokra is ki fog terjedni. A beruházásokat várhatóan a meglévő finanszírozási eszközök, például a Horizont Európa program, az Európai Védelmi Alap, az InvestEU vagy a kohéziós politikai alapok és a helyreállítási és rezilienciaépítési tervek felhasználásával hajtják majd végre. A STEP keretében finanszírozott első projektek 2024 vége felé várhatók.

Az **Európai Innovációs Tanács (EIC)** 2024. évi **munkaprogramja** ⁽³³⁾ a kettős átállással kapcsolatban továbbra is 132 millió EUR-val támogatja a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációt. A munkaprogram központi szerepet játszik a fejlett anyagok uniós innovációs ökoszisztémájának fenntartásában is. A 2024. évi munkaprogramban szerepelnek a betongyártás, a nanoanyagok és a „solar-to-x” technológiák területével, valamint a kvantumkomponensek és a megújuló energiaforrások területén történő kapacitásbővítést célzó innovációkkal foglalkozó EIC-kihívások. Az EIC összehozza a nagyvállalatokat az induló és a növekvő innovatív vállalkozásokkal, valamint a kutatási projektekkal, és a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációt közvetlenül integrálja a vállalatok üzleti modelljeibe.

Az Európai Vállalkozói Hálózat ⁽³⁴⁾ kapcsolatépítő rendezvények révén elősegíti a potenciális finanszírozási partnerekkel történő kapcsolatteremtést. Ezenkívül továbbra is **segíteni fogja az innovatív kkv-kat** azzal, hogy műhelytalálkozók és képzések útján tájékoztatást nyújt a vonatkozó európai/nemzeti jogszabályokról, valamint a nemzeti/regionális/európai finanszírozási és támogatási programokról.

⁽²⁹⁾ A JEF-IPCEI 2024. január 26-án megtartott szakmai egyeztetésén felkérték a tagállamokat, hogy vizsgálják meg a fejlett anyagok területén potenciálisan alkalmazható közös európai érdeket szolgáló fontos projekteket.

⁽³⁰⁾ Mi az Innovációs Alap? – Európai Bizottság (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/hu/IP_23_5948

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

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

⁽³⁴⁾ <https://een.ec.europa.eu/>

Az **InvestEU** olyan uniós eszköz, amelynek célja a magánberuházások ösztönzése az EU kiemelt területein, így alkalmas arra, hogy az EU-n belül előmozdítsa a fejlett anyagokba történő beruházásokat. Az Európai Beruházási Bank már 2023-ban jóváhagyott egy olyan alappal kapcsolatos InvestEU-műveletet⁽³⁵⁾, amely a fejlett anyagok innovációjára összpontosító, fejlődésük korai szakaszában lévő, hardverrel foglalkozó vállalatokba fektet majd be.

A **tőkepiaci unió** célja, hogy új finanszírozási forrásokat teremtsen a vállalkozások, különösen a kkv-k számára, és hogy javítsa a finanszírozáshoz való hozzáférést, ezáltal fontos potenciális forrást biztosítva a fejlett anyagokba történő magánberuházások finanszírozásához. Ez a fejlett anyagokba beruházó innovatív vállalkozások javát szolgálja.

A **Global Gateway**⁽³⁶⁾ klímasemleges stratégiát határoz meg a fenntartható fejlődés felgyorsítása érdekében, és tiszta, az éghajlatváltozás hatásaival szemben reziliens és a nulla nettó kibocsátás elérésére vonatkozó célkitűzéssel összhangban lévő infrastruktúrák fejlesztésébe ruház be, továbbá egyenlő versenyfeltételeket biztosít a potenciális befektetők számára. A fejlett anyagok döntő fontosságúak e célkitűzések elérése szempontjából, és a Global Gateway lehetőséget kínál ezen anyagok nemzetközi szintű alkalmazásának a fokozására. A Global Gateway üzleti tanácsadó csoport a magánszektor képviselőivel folytatandó stratégiai eszmecsere fórumaként fog szolgálni. Emellett a fejlett anyagok kérdése a Global Gateway keretében a tagállamokkal, az Európai Beruházási Bankkal és az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bankkal folytatott kétoldalú eszmecserék napirendjén is szerepelni fog.

A Bizottság és az ipar:

- *a Horizont Európa keretében egy közös programozású partnerség formájában 500 millió EUR-t mozgósít, amelyből az iparnak legalább 250 millió EUR-t kell biztosítania az uniós hozzájárulás kiegészítéseként.*

A Bizottság és a tagállamok:

- *szorosan együttműködnek a közös európai érdeket szolgáló fontos projektek közös európai fórumán belül a fejlett anyagokkal kapcsolatos potenciális közös európai érdeket szolgáló fontos projektekkal kapcsolatban.*

A Bizottság:

- *az EIC-támogatások és -beruházások révén előmozdítja a fejlett anyagok fejlesztését és terjesztését, valamint az induló innovatív vállalkozásokat a fejlett anyagokkal kapcsolatos folyamatokban való részvételre ösztönzi;*
- *az uniós eszközök – különösen az Innovációs Alap, a STEP és az InvestEU – révén megerősíti, fellendíti és irányítja a fejlett anyagok technológiai fejlesztésére és bevezetésére irányuló köz- és magánberuházásokat.*

⁽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⁾ Lásd: JOIN(2021) 30.

6. A FEJLETT ANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ÉS HASZNÁLATÁNAK ELŐMOZDÍTÁSA

Az Unió rezilienciájának és versenyképességének javítása, valamint a körforgás, az anyaghatékonyság és az általános fenntarthatósági célok elérése érdekében elő kell mozdítani a fejlett anyagok használatát. Ahhoz, hogy az ipar képes legyen előállítani ezeket az új, fejlett anyagokat, az ipari elterjedést megkönnyítő, megfelelő szabványokra van szükség, valamint növelni kell a képzett szakemberek számát. A fejlett anyagok iránti kereslet a tájékozódáson alapuló beszerzés és a regionális szereplők bevonása révén növelhető.

A stabil közszférabeli kereslet megteremtésével és a piacok megnyitásával a **közbeszerzés** döntő szerepet játszik a fejlett anyagok elterjedésének előmozdításában. A közbeszerzők vezető szerepet tölthetnek be az innováció ösztönzésében, és fel kell mérniük, hogy az olyan új stratégiai eszközök, mint a fejlett anyagok, milyen hozzáadott értéket jelentenek a kettős átállás, valamint az EU rezilienciája és gazdasági biztonsága szempontjából. A 2023. évi energiahatékonysági irányelv⁽³⁷⁾ például előírja, hogy a közbeszerzők csak magas energiahatékonysági teljesítményű termékeket, szolgáltatásokat, épületeket és építési beruházásokat szerezhetnek be. Általánosságban az uniós közbeszerzési irányelvek lehetővé teszik, hogy a szerződések odaítélésekor ne csak a legalacsonyabb árat vegyék figyelembe, hanem a szerződés tárgyához kapcsolódó egyéb szempontokat is, például a fejlett anyagok által biztosított jobb teljesítményt/funkcionalitást.

A Bizottság elindította a „**Big Buyers Working Together**” (nagy beszerzők együttműködése)⁽³⁸⁾ elnevezésű projektet is, amelynek célja, hogy támogassa a jelentős vásárlóerővel rendelkező közbeszerzők közötti együttműködést, és hogy előmozdítsa a stratégiai közbeszerzés szélesebb körű alkalmazását az innovatív és fenntartható megoldásokkal kapcsolatban. A fejlett anyagokkal kapcsolatos információknak a „Big Buyers Working Together” keretében történő megosztása, valamint a szóban forgó anyagok biztonságossá, fenntarthatóvá és a körforgásra alkalmassá tételéről szóló, a közbeszerzők részére nyújtott tanácsadás hozzájárulhat az új piacok gyorsabb megnyitásához és a rendelkezésre álló innovációk költségeinek a csökkentéséhez. Az együttműködés és az erőforrások összevonása révén a városok, a központi beszerző szervek és más jelentős közbeszerzők maximalizálhatják piaci erejüket.

Elemezni kell továbbá a fejlett anyagoknak az európai ipari ágazatokon és az egységes piacon belüli előállítását és használatát. Létre kell hozni egy célzott **nyomonkövetési eljárást**, amely segíteni fog a vezető innovációk és technológiák azonosításában, az ellátási láncok elemzésében, valamint a szóban forgó anyagok potenciális gazdasági hatásának és annak értékelésében, hogy ezek az anyagok hogyan járulhatnak hozzá a kettős átálláshoz, valamint az EU rezilienciájához és versenyképességéhez. Az eljárás meghatározza, kategorizálja és felméri a fejlett anyagokkal kapcsolatos innováció alakulását és terjedését. Információkkal fog szolgálni arról, hogy Európa világviszonylatban milyen pozíciót foglal el a fejlett anyagok terén, és lehetővé fogja tenni a kulcsfontosságú globális szereplőkkel – például az Egyesült Államokkal és Kínával – történő részletes összehasonlítást. A nyomonkövetési eljárást a Horizont Európa keretében javasolt új, „Innovatív anyagok az EU számára” elnevezésű, közös programozású köz- és magánszféra közötti partnerséggel együttműködésben kell lefolytatni.

⁽³⁷⁾ Az energiahatékonyságról szóló (EU) 2023/1791 irányelv.

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

A technológiák összetett, innovatív rendszerekbe és megoldásokba történő integrálása **szabványokon** alapul. A szabványok lehetővé teszik az alkatrészek, a termékek és a szolgáltatások közötti interoperabilitást, ezáltal pedig enyhítik a vevőfogvatartást, és világszerte több választási lehetőséget biztosítanak a vevők számára. A szabványosítás gyakorlati kódexéről szóló bizottsági ajánlás ⁽³⁹⁾ kulcsfontosságú a kutatás, az innováció és a szabványosítás közötti kapcsolat megerősítése szempontjából. A „Szabványosítási ösztönző” elnevezésű kísérleti program ⁽⁴⁰⁾ olyan szolgáltatásokat nyújt a Horizont Európa projektjei számára, amelyek a szabványosítási tevékenységekből eredő új technológiák elterjesztését célozzák. A fejlett anyagokra vonatkozó uniós és nemzetközi szabványok elfogadásának előmozdítása érdekében a Bizottság együtt fog működni a nemzetközileg elismert szabványügyi testületekkel – köztük a CEN/CENELEC/ETSI-vel és az ISO-val – , többek között a Horizont Európa keretében javasolt új, „Innovatív anyagok az EU számára” elnevezésű, közös programozású partnerségen keresztül. Ennek célja a meglévő szabványok szisztematikus azonosítása, a hiányosságok és az azokból eredő prioritások meghatározása, valamint szabványosítási kérelmek benyújtása az elemzés alapján.

Biztosítani kell, hogy a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációk összhangban legyenek a meglévő előírásokkal, és megfeleljenek a célnak, ezért a fejlett anyagok **jellemzésére és vizsgálatára szolgáló** harmonizált **módszereket és értékelési eszközöket** kell bevezetni. Ezenkívül fontos, hogy a hatóságok jóváhagyják ezeket a harmonizált módszereket és értékelési eszközöket. A termékfejlesztés során kulcsfontosságú, hogy a gyártók a lehető leghamarabb megismerjék az őket érintő **szabályozói előírásokat**, például az emberi egészség és a környezet védelmére, valamint az újrafeldolgozhatóságra vonatkozó követelményeket. Ezen a területen az egyik legnagyobb kihívást az jelenti, hogy a fejlett anyagok olyan egyedi tulajdonságokkal rendelkezhetnek, amelyekről még nem feltétlenül áll elegendő információ rendelkezésre a toxikológiai vagy a környezetvédelmi szakirodalomban. Ezért az is fontos, hogy a szabályozó szervek tájékozottak legyenek, és ismerjék a legújabb innovációkat. Például a fenntartható termékek környezettudatos tervezéséről szóló rendelet szerint hamarosan hatályba lépő fenntarthatósági követelmények figyelembe fogják venni a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációkat, és támogatni fogják azok elterjedését. Ahhoz, hogy ez sikeres legyen, a vonatkozó információk leírására és megosztására szolgáló megfelelő eszközöknek és módszereknek kell rendelkezésre állniuk.

Az EU innovációs lehetőségeinek maximális kiaknázásáról szóló bizottsági közleménnyel ⁽⁴¹⁾ összhangban elemezni kell a **szabadalmak** és általánosabban a **szellemi tulajdon-jogok** védelme terén azonosított kihívásokat, különösen a fejlett anyagok ágazatában, amely területen egy, a K+I ipari beruházásokról közzétett új tanulmány ⁽⁴²⁾ szerint az EU lemaradásban van. Ezért mindenképp ösztönözni kell a fejlett anyagok fejlesztőit arra, hogy a lehető legnagyobb mértékben vegyék figyelembe a tudás hasznosítására vonatkozó iránymutatást. Annak érdekében, hogy jobban megismerje az EU szabadalmak terén mutatkozó hiányosságainak okait, a Bizottság **elemezni fogja a szabadalmi helyzetet és az ipar igényeit**. Az elemzés során azt is meg fogják vizsgálni,

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

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>

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

⁽⁴²⁾ Ipari K+F+I beruházások és piacelemzés a fejlett anyagok területén, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en

hogy szükség van-e egy közvetítőre a szóban forgó területre vonatkozó szerteágazó szabadalmi jogok összefogása és kezelése érdekében.

Az innovatív módszerek és eszközök, valamint az új anyagok megtervezése és kifejlesztése terén új **készségekre** van szükség. Az e területen szükséges készségekre különösen az anyagtudomány, a kémia, a mérnöki tudományok és az információs technológiák területén van szükség. Emellett multidiszciplináris készségekre is szükség van. A szóban forgó készségeket azonosítani kell, és be kell építeni őket a nemzeti oktatási és képzési rendszerekbe. Ez magában foglalja például a megfelelő tantervek, valamint a meglévő és a jövőbeli munkaerő továbbképzését célzó szakképzési programok kidolgozását és népszerűsítését. Különös erőfeszítéseket kell tenni a nők tehetségének kiaknázása érdekében, a természettudományok, a technológia, a műszaki tudományok és a matematika (STEM) terén tapasztalható alulreprezentáltságuk megszüntetése útján. Ugyanez vonatkozik a fogyatékossággal élő személyekre is. A készségfejlesztési paktum központi szerepet játszik a munkavállalóknak a jövő munkalehetőségeire való felkészítésében – többek között a fejlett anyagokat alkalmazó ágazatokban is – azáltal, hogy a szükséges készségekkel kapcsolatos továbbképzések és átképzések érdekében összehozza az állami és a magánszervezeteket.

Az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) 2024-ben pályázati felhívást tesz közzé a társulási körében, melynek célja a **Fejlett Anyagok Akadémiájának** a létrehozása, amely összesen 10 millió EUR magvető finanszírozásban fog részesülni. A javasolt intézkedés az új európai innovációs menetrend⁽⁴³⁾ mélytechnológiai tehetségekre vonatkozó 4. kiemelt kezdeményezésére válaszul jött létre, és a „nettó zéró” ipart szolgáló európai akadémiák mintáit követi. Az akadémia olyan tanterveket fog kidolgozni, amelyek az anyagtudósok következő generációját felvértezik a szükséges új készségekkel, támogatást fog nyújtani az oktatási és képzési szolgáltatóknak, valamint a tagállamok által önkéntes alapon használható bizonyítványokat fog létrehozni. A magas színvonalú, foglalkoztatáshoz és az egész életpályán át tartó lehetőségekhez vezető készségek biztosítása érdekében együtt fog működni a szakképzési kiválósági központokkal, és az új tantervek nemzeti oktatási rendszerekben történő átvételének az elősegítése érdekében a tagállamokkal és az európai egyetemek szövetségével is együttműködést fog folytatni.

A Bizottság:

- *mozgósítja a „Big Buyers” közösség irányító hatásait a regionális finanszírozás keretében, valamint mozgósítja a Global Gateway szereplőit annak érdekében, hogy az állami kereslet révén ösztönözzék a fejlett anyagokkal kapcsolatos innovációk piacait;*
- *2024-ben az Európai Innovációs és Technológiai Intézettel együtt pályázati felhívás útján létrehozza a Fejlett Anyagok Akadémiáját annak érdekében, hogy felgyorsítsa az ágazatban szükséges készségekre vonatkozó tantervek és bizonyítványok kidolgozását;*

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

- *a mellékletben felsorolt területek és horizontális jellemzők tekintetében 2024-ben a CEN/CENELEC/ETSI-vel és az ISO-val együttműködve javítani fogja a fejlett anyagokra vonatkozó szabványok kidolgozását és meghatározását;*
- *vizsgálatokat indít a fejlett anyagok előállításának és használatának, valamint a szabadalmi helyzetnek a 2025-ig történő részletes elemzése céljából.*

7. ÁTFOGÓ IRÁNYÍTÁSI KERET

A fejlett anyagokat számos különböző célból tervezik, fejlesztik és használják a különböző tudományágakban és iparágakban. A különböző európai szereplők – a tudományos élet és az ipar szereplői, valamint a finanszírozók és a politikai döntéshozók – részvételével működő összehangolt megközelítéshez közös referenciatestületre van szükség. Ezenkívül az e közleményben felsorolt intézkedések végrehajtásához a tagállamoknak és az ágazati szereplőknek minden szinten biztosítaniuk kell a stratégiai irányítást annak érdekében, hogy sikeresen megállapodhassanak az intézkedések részleteiről, és hogy ellenőrizhessék az említett intézkedések végrehajtását.

A Bizottság ezért létrehozza a **fejlett anyagokkal foglalkozó Technológiai Tanácsot** ⁽⁴⁴⁾. A Tanács tagjai a következők lesznek: a tagállamok (a kutatásért és az ágazati/iparpolitikaért felelős minisztériumok), a kutatásban és az iparban érdekelt felek, valamint az Európai Bizottság. A testület tanácsot fog adni a fejlett anyagok európai ökoszisztémájával kapcsolatban, és támogatni fogja a fejlett anyagokkal kapcsolatos összehangolt fellépés közös célkitűzéseinek és kiemelt területeinek meghatározását – az e közleményben bejelentett első intézkedéssel összhangban –, figyelembe véve a fejlett anyagokkal kapcsolatos valamennyi releváns uniós tevékenységet. Biztosítani fogja továbbá a Horizont Európához társult országok és adott esetben más olyan harmadik országok megfelelő részvételét, amelyekkel az EU stratégiai partnerségi megállapodást kötött. A Technológiai Tanács be fogja vonni a munkájába a szociális partnereket, és támaszkodni fog az érintett ipari szövetségektől, az Európai Ipari Fórumtól, a stratégiai energiatechnológiai terv (SET-terv) csoportjaitól és a Horizont Európa megfelelő partnerségeitől származó ismeretekre.

Emellett a fejlett anyagokkal foglalkozó Technológiai Tanács tárgyalásokat folytat, valamint szinergiákat alakít ki a regionális innovációs völgyekkel, amelyek célja a kiforrott innovációk továbbfejlesztése és bevezetése; továbbá szinergiákat alakít ki az Európai Regionális Fejlesztési Alap intelligens szakosodási stratégiáival (S3) és az S3 gyakorlatközösség tematikus partnerségeivel, amelyek keretében a régiók a magas színvonalú kutatásra és innovációra vonatkozó kapacitásuk megerősítése érdekében azonosítják a versenyelőnyeiket, az egyedi erősségeiket és a képességeiket ⁽⁴⁵⁾.

⁽⁴⁴⁾ E célból a Bizottság a 2016. május 13-i C(2016)3301 final bizottsági határozattal összhangban létrehoz egy szakértői csoportot.

⁽⁴⁵⁾ A fejlett anyagok területét több tagállam és régió is S3-prioritásként határozta meg a 2021–2027-es időszakban. Görögország például az „Anyagok, az építőipar és az ipar”, Ausztria pedig az „Anyagok és intelligens termelés” témakörben rendelkezik tematikus prioritással. Regionális szinten a fejlett anyagok az S3-prioritások közé tartoznak például Nyugat-Hollandiában (Hollandia), Skåne megyében (Svédország) és Bukarestben (Románia). Ezek a prioritások konkrét projektekből öltönek testet: Lettország az intelligens anyagokkal, a fotonikával, a technológiákkal és a műszaki ökoszisztémával foglalkozó projektet indított, Szlovéniában pedig folyamatban van

A Technológiai Tanács nemzetközi partnerségekről is tárgyalni fog: a partnerországokkal folytatott párbeszéd és együttműködés révén támogatni fogja a kiválóságot és a fejlett anyagok terén betöltött globális vezető szerepet. Az EU társulási megállapodásokat, valamint tudományos és technológiai együttműködési megállapodásokat kötött olyan országokkal, amelyek jelentős szakértelemmel rendelkeznek ezen a területen. Emellett egyes pontosan meghatározott területeken más országokat is be lehet vonni az együttműködésbe. A szóban forgó megállapodások a teljes kutatási és innovációs ciklusok alatt a kölcsönös nyitottságon, az alapvető értékek tiszteletben tartásán és az egyenlő versenyfeltételeken fognak alapulni, különösen a Horizont Európa és annak utódja révén, a kutatás és az innováció globális megközelítéséről szóló közleményben ⁽⁴⁶⁾ meghatározottak szerint. A fejlett anyagokkal az EU gazdasági biztonsága szempontjából kritikus és további kockázatértékelés tárgyát képező technológiai területekről szóló bizottsági ajánlás melléklete is foglalkozik. A gazdasági biztonsági stratégiával összhangban a meghozott intézkedések a védelemre, a népszerűsítésre és a partnerség kialakítására irányulhatnak.

A Technológiai Tanács minden rendelkezésre álló bizonyítékot figyelembe vesz, így többek között a fejlett anyagok előállításának és használatának nyomon követésével kapcsolatban elvégzett elemzés eredményeit is. Értékeli továbbá annak lehetőségét, hogy a Bizottság vagy a tagállamok olyan szabályozói tesztkörnyezeteket hozzanak létre ⁽⁴⁷⁾, amelyek elősegíthetik a fejlett anyagok forgalomba hozatalára vonatkozó engedélyezési/tanúsítási folyamat egyszerűsítését.

A Bizottság:

- *2024-ben létrehozza a fejlett anyagokkal foglalkozó Technológiai Tanácsot, amely a tagállamok, a Horizont Európához társult országok és az ipar képviselőivel együttműködve tanácsot ad e kezdeményezés irányításával kapcsolatban.*

8. KÖVETKEZTETÉSEK

A fejlett anyagok elengedhetetlenek Európa jólétéhez, nyitott stratégiai autonómiájához, valamint a zöld és digitális átálláshoz. Bár az EU továbbra is fontos pozíciót tölt be az anyagtudomány terén, más kulcsfontosságú szereplők stratégiai szempontból folyamatosan növelik a beruházásaikat ezen a területen, és megfelelő helyzetben vannak a fejlett anyagokon alapuló technológiák bevezetéséhez és gyors elterjesztéséhez.

Ez a közlemény szisztematikusan foglalkozik az EU fejlett anyagokkal kapcsolatos ökoszisztémájával 14 egymást kölcsönösen erősítő intézkedés formájában, amelyeket az EU, a tagállamok és az ipar szintjén összehangolt stratégia egészít ki. A javasolt intézkedések a teljes gazdasági értékteremtésre kiterjednek, a kutatások korai szakaszaitól kezdve az eredmények alkalmazásáig és piaci elterjedéséig. A fejlett anyagok európai tervezése, fejlesztése, előállítása és felhasználása érdekében a stratégia az anyagokkal kapcsolatban egy dinamikus és inkluzív, a tagállamok, a kutatók, az innovátorok és az ipar bevonásával működő ökoszisztéma kialakítását javasolja.

Ezen intézkedések együttese lehetőséget teremt majd a következők megvalósítására:

az anyagokra és azok előállítására összpontosító MATPRO-projekt, melynek célja, hogy a közös fejlesztések érdekében értékláncokat és hálózatokat hozzon létre ezen a területen.

⁽⁴⁶⁾ Közlemény a kutatás és az innováció globális megközelítéséről, COM(2021) 252 final.

⁽⁴⁷⁾ A „nettó zero” iparról szóló jogszabály és az új európai innovációs menetrend szerint.

- a) a fejlett anyagok összehangoltabb és rugalmasabb európai ökoszisztémája, amely a stratégiai területeken mozgósítja a köz- és a magánberuházásokat;
- b) új gazdasági lehetőségek azon uniós vállalkozások számára, amelyek a szóban forgó kritikus technológiákra támaszkodnak, vagy hajlandók kipróbálni azokat az innovációs folyamataik során; és
- c) a fejlett anyagoknak mint a kettős átállás piaci katalizátorának szélesebb körű és gyorsabb bevezetése, ezáltal megerősítve az EU rezilienciáját és nyitott stratégiai autonómiáját.

MELLÉKLET

Ez a melléklet meghatározza azoknak a kutatási és innovációs prioritásoknak az előzetes listáját, amelyekről a tagállamokkal folytatott konzultáció során megállapításra került, hogy a fejlett anyagokra vonatkozó együttes fellépés szempontjából különösen fontosak az európai kettős átállás sikeres megvalósításához; a következő területekről van szó: energia, mobilitás, építőipar és elektronika. A kiemelt területek listája rendszeresen frissülni fog a társadalmi-gazdasági, a tudományos és a technológiai fejlődés figyelembevételére érdekében vagy az együttes fellépés iránti további közös igények meghatározását követően.

A fejlett anyagok alapvető jellemzőikből eredően valóban képesek arra, hogy ösztönözzék az innovációt, amely a következő elvekkel jellemezhető: újragondolás, csökkentés, újrafelhasználás, javítás, felújítás, újrafeldolgozás, rendeltetésmódosítás, újrahasznosítás, megújítás és helyreállítás („Rethink, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, Renew and Recover”). A prioritások várhatóan hozzájárulnak majd az e közleményben meghatározott ipari és társadalmi igények kielégítéséhez, a politikai prioritásokkal összhangban.

I. Energia

Az e területtel kapcsolatos igényeket a következő négy kategóriába kell besorolni: energiaátalakítás/-termelés, energiatárolás, elosztó és átviteli hálózatok, valamint megújuló üzemanyagok.

- a) **A megújuló és a karbonszegény energia átalakítása és termelése:** a következő fejlett anyagok tartozhatnak ide: a megújuló energia átalakítására szolgáló eszközök tartósságát javító anyagok; katalizátorok; bevonatok és vízhatlan rétegek; a környezeti működési feltételeket (pl. a korrózióállóságot) javító anyagok; a különböző megújuló energiaforrások (pl. fotovoltai panelek, szélturbinák vagy hőszivattyúk) átalakítási hatásfokát javító anyagok.
- b) **Energiatároló rendszerek:** idetartozhatnak az energiatárolási technológiákhoz, például az elektrokémiai technológiákhoz (pl. akkumulátorokhoz és szuperkondenzátorokhoz), a termikus és termokémiai technológiákhoz (pl. fázisváltó anyagokhoz) vagy a vegyipari technológiákhoz használt fejlett körforgásos és fenntarthatóbb anyagok.
- c) **Energiaelosztó és -átviteli hálózat:** idetartozhatnak az energiaelosztó és -átviteli hálózat hatékonyságának, kapacitásának, megbízhatóságának és tartósságának a növelésére szolgáló fejlett anyagok (pl. az infrastruktúrák korrózió, súrlódás vagy jegesedés elleni védelmét szolgáló nagy teljesítményű bevonatok, valamint az alternatív tüzelőanyagokkal kapcsolatos egyéb megoldások).
- d) **Megújuló üzemanyagok:** idetartozhatnak a környezeti lábnyomot befolyásoló fenntartható üzemanyagok – például a nem biológiai eredetű megújuló üzemanyagok és a szintetikus üzemanyagok – előállítására szolgáló fejlett anyagok. Ezzel kapcsolatban az olyan katalizátorok kifejlesztése jelenti az egyik fő kihívást, amelyek kellően aktívak, stabilak és alacsony költségűek a megújuló üzemanyagok vagy vegyi anyagok nagy mennyiségben és alacsony költséggel történő előállításához.

II. Mobilitás

Az e területtel kapcsolatos igényeket a következő négy kategóriába kell besorolni: a különböző szállítási módok energiatárolási igényei, könnyebb és erősebb

szállítóeszközök és infrastruktúrák, valamint a körforgás növelése és jobb környezeti teljesítmény.

a) Energiatárolás és alternatív üzemanyagok a különböző szállítóeszközök számára. Például:

- **fejlett akkumulátorok (pl. szilárdtest-akkumulátorok)**, amelyek a következőkkel jellemezhetők: hatékonyabbak, előállításuknak kisebb a környezeti lábnyoma, kevesebb kritikus fontosságú nyersanyagot használnak fel hozzájuk, illetve fenntartható módon helyettesítik bennük az ilyen nyersanyagokat, jobb a biztonságossági profiljuk, tartósabbak, jobb a teljesítményük, nagyobb a fűtőértékük, és alkalmasabbak az újrafeldolgozásra;
- **üzemanyagcella-rendszerek**, amelyek hidrogénnel, ammóniával és/vagy metanollal működnek, sokkal hatékonyabbak, és a hulladékhó-visszanyerésre irányuló megoldásokra összpontosítanak; elektrolizátorok; katalizátorok.

b) Szállítási célra szánt fejlett, nagy teljesítményű anyagok, amelyek könnyűek, szélsőséges környezeti körülmények között is jól teljesítenek, valamint rendkívül megbízhatóak és tartósak. Például:

- **fejlett – könnyebb – anyagok**, amelyek kevesebb energiát fogyasztanak, és biztonságosabbak (pl. a járművek utasai, valamint a gyalogosok, a kerékpárosok és más felhasználók számára);
- **fejlett kompozit anyagok és szerkezetek** járművekhez, repülőgép-szerkezetekhez és motoralkatrészekhez, ideértve a nagy teljesítményű hőre lágyuló műanyagokat, az adaptív rendszereket és a többfunkciós követelményeket (pl. forrasztás vagy a különböző anyagok megbízható összekapcsolására szolgáló eljárások).

c) A szállítóeszközök és az infrastruktúrák fokozott védelme, rezilienciája és tartóssága. Például:

- **bevonatok és festékek**, amelyek növelik a tartósságot, valamint csökkentik az üzemanyag-fogyasztást – az ürrepülés, a vízi közlekedés, a gépjárműipar és az útburkolati jelek szempontjából fontos;
- **hibrid gyártási folyamatok** (pl. az extrudáláson alapuló additív technológiák és az automatizált szálbeültetés kombinálása), kötési technológiák, felületkezelés és automatizált minőségvizsgálat/-ellenőrzés nagy méretű elsődleges repülőgép-szerkezetek és motoralkatrészek esetében.

d) A körforgásos jelleg növelése és az anyagok környezeti teljesítményének kezelése. Például:

- jobb anyagok a **biztonságos és fenntartható használat** érdekében (pl. újrahasznosítható és/vagy biológiailag lebomló összetett anyagok, akkumulátorok és elektronika alkalmazása valamennyi szállítási mód esetében);
- olyan új anyagok, amelyek tovább csökkentik a **közlekedési infrastruktúra környezeti lábnyomát, és növelik annak rezilienciáját** (pl. az életciklus során mérhető kisebb hatás, körforgásos használat, tartósabb/ellenállóbb anyagok használata az utakon/vasútvonalakon, a

biológiai sokféleségre gyakorolt kisebb hatás; alacsony részecskékibocsátású gumiabroncsok és fékek);

- a szállítási célra szánt fejlett kompozitok, szuperötvezetek, bevonatok, valamint hibrid és adaptív szerkezetek **költséghatékony karbantartása és javítása**.

III. Építőipar

Az e fejezetbe tartozó igényeket a következő négy kategóriába kell besorolni: az épületek energiahatékonyságának javítása, erősebb és hosszabb élettartamú épületek, fokozott jóllétet biztosító épületek, a körforgást fokozó és jobb környezeti teljesítményt biztosító anyagok.

- a) Az épületek energiahatékonyságának javítása.** Például: kompozit habok, hőszigetelő és hőenergia-tároló anyagok, integrált energiarendszerek.
- b) Erősebb és hosszabb élettartamú épületszerkezetek, valamint a szerkezeti integritás hatékonyabb nyomon követése.** Például: kompozit anyagok, ideértve a grafénnal megerősített betont, a könnyű anyagokat, a 3D nyomtatáshoz és az additív gyártáshoz használt új anyagokat, az előregyártáshoz és a moduláris építéshez használt anyagokat, valamint az önellenőrző, önjavító vagy önvédő anyagokat.
- c) Fokozott jóllétet biztosító épületek.** Például: a fokozott kényelem, a zajcsillapítás és a világítás biztosításához használt anyagok; dinamikus, optikailag átlátszó és üvegezési technológiák; átlátszó oxidokon alapuló elektronika; elektrokromatikus, termokromatikus, gázkromatikus és fotokromatikus anyagok, valamint szennyeződésgátló, jegesedésgátló, csúszásgátló, korróziógátló vagy szuperhidrofób kezelések.
- d) A körforgást fokozó és jobb környezeti teljesítményt biztosító anyagok.** Például: új bioalapú bevonatok, festékek, faalapú szigetelés, ragasztók és kompozit anyagok az épületekben, valamint az ilyen anyagok globális felmelegedési potenciáljának kezelése az épületekkel és azok bontásával összefüggésben.

IV. Elektronika

Az e fejezet körébe tartozó igényeket a mikrocsipekre, valamint az elektronikai alkatrészekre és rendszerekre összpontosítva kell meghatározni. Ezeket az igényeket a következő két cím alá kell besorolni:

- a) Az elektronikai alkatrészek jobb teljesítményét szolgáló fejlett anyagok, ideértve az olyan tulajdonságokkal rendelkező anyagokat, amelyek szélsőséges környezeti körülmények között is biztosítják a működést, valamint kisebb energiafogyasztást és új funkciókat biztosítanak** (különböző területeken történő felhasználáshoz). Ezeknek a fejlett anyagoknak a következőkre is ki kell terjedniük: érzékelők, új számítástechnikai és memóriával kapcsolatos megoldások, erősáramú elektronika, kommunikáció (ideértve az 5G és a 6G hálózatok következő generációival, valamint a jövőbeli hálózatokkal kapcsolatos jelátvitelt és a hőkezelést), rugalmas elektronika, optoelektronika, fotonika és kvantumkomponensek.
- b) Az új csipgyártási és -csomagolási technológiákhoz szükséges fejlett anyagok, ideértve a nem szilíciumból készült lapkákat és félvezető hordozó anyagokat is, a nagyobb hatékonyság (a különböző területeken, például az energiahordozók, a villamos energia és a kommunikáció terén történő felhasználás esetében), a**

tartósság, a fenntarthatóság és a körforgás növelése, valamint a kritikus fontosságú nyersanyagoktól való függőség csökkentése érdekében.

HORIZONTÁLIS JELLEMZŐK

A fejlett anyagokkal kapcsolatos kutatás és innováció (adatinfrastruktúrák, digitális modellezési eszközök, közös adatelemzés/ontológiák és mesterséges intelligencia segítségével történő) **digitalizálása** felgyorsíthatja az új innovatív anyagok felfedezését azáltal, hogy lehetővé teszi a hatalmas adatállományok elemzését és a különböző minősítési technikákból származó adatok értelmezését, javítja a modellezést, és javaslatot tesz az új anyagok összetételére vagy szerkezetére. Mindez hozzá fog járulni Európa versenyképességének a megerősítéséhez.

Az anyagokkal kapcsolatos átalakulási folyamat középpontjában egyúttal a **„biztonságos és fenntartható tervezés” koncepció** végrehajtása áll majd. Ez paradigmaváltást jelent a fejlett anyagok irányába, amelyek hozzájárulnak a biztonsághoz és a fenntarthatósághoz, ráadásul olcsóbbak, és minden környezetben jobb teljesítményt nyújtanak. A folyamat az emberi egészségre és a környezetre veszélyes anyagok lehető legnagyobb mértékű helyettesítésére vagy csökkentésére irányuló erőfeszítéseket is magában foglal. A körforgásos jelleg szintén kiemelten fontos, és különös kihívást jelent az anyagok összetett keverékei esetében; Biztosítani kell, hogy a fejlett anyagok felhasználásuk végén másodlagos fejlett anyagokba kerülhessenek, ezáltal csökkentve az ellátási láncokra nehezedő nyomást, valamint az anyagok általános környezeti lábnyomát.

A kiemelt területeken a következő horizontális szempontok is figyelembe vehetők: jellemzés, műszerezés, metrológia és gyártás.