**ANEXA 12**

***Lista domeniilor și a subdomeniilor de specializare inteligentă sprijinite***

În conformitate cu prevederile *HG nr. 933/2022 privind aprobarea Strategiei naționale de cercetare, inovare și specializare inteligentă 2022-2027* și luând în considerare *Decizia Comisiei Europene nr.9445/09.12.2022 de aprobare a Programului Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare 2021-2027 (POCIDIF) pentru sprijin din partea Fondului european de dezvoltare regională în cadrul obiectivului „Investiții pentru ocuparea forței de muncă și creștere economică” din România*, următoarele domenii și subdomenii de specializare inteligentă sunt sprijinite în cadrul prezentului apel:

**1. Bioeconomie**

**1.1 Tehnologii pentru economia albastră**

Include tehnologiile inovative pentru creșterea sustenabilității și valorificarea superioară a resurselor marine - minerale, energetice neconvenționale, biologice.

**1.2 Ameliorarea semințelor și raselor**

Crearea de soiuri/varietăți/hibrizi/ideotipuri de plante și rase de animale mai bine adaptate la noile provocări din agricultură și silvicultură, precum schimbările climatice, factorii de stres biotici și abiotici existenți, nevoia de hrană sănătoasă și în volume tot mai mari și de un mediu sănătos. Include și producerea de puieți forestieri genetic ameliorați, rezistenți la secetă, la boli și dăunători, adaptați la condiții extreme și utilizați în reconstrucția ecologică.

**1.3 Tehnologii pentru agricultura ecologică, agroecologie și silvicultură**

Agricultura ecologică este un sistem de producție agricol durabil, ce susține sănătatea solului, a ecosistemelor și a oamenilor. Se bazează pe procese ecologice, biodiversitate și cicluri adaptate la condițiile locale în detrimentul utilizării input-urilor cu efecte adverse. Tehnologiile avansate la nivel de complex ecosistemic contribuie la dezvoltarea sectoarelor forestier, cinegetic, agrosilvic și agroecologic.

**1.4 Agricultura 4.0**

Agricultura 4.0 reprezintă noua revoluție agricolă, integrând agricultura de precizie, robotica, aplicații ale IoT, big data, blockchain, inteligenței artificiale și ale tehnologiilor de imagistică a plantelor. Acest progres tehnologic va conduce la implementarea unor procese specifice mai eficiente, sigure și prietenoase cu mediul și la o valorificare mai bună a resurselor disponibile.

**1.5 Alimente sigure și durabile pentru o dietă sănătoasă**

Include dezvoltarea de alimente durabile bazate pe concepte dietetice sănătoase, conforme cu nevoile nutriționale/ senzoriale ale consumatorilor, cu normele de calitate și legate de stilul de viață local. Urmărește echilibrul între cerere și resurse, prin (1) dezvoltarea de alimente reformulate din punct de vedere compozițional în scopul combaterii bolilor de nutriție/obezității, (2) valorificarea de materii prime autohtone/provenite din culturi ecologice, și (3) dezvoltarea de sisteme de autenticitate și siguranță alimentară. Parte a acestui demers, foodomics permite conectivitatea dintre alimente, dietă, sănătatea individului, prin aplicarea unor abordări „omice” precum genomica, transcriptomica, proteomica și metabolomica, epigenomica, lipidomica, interactivomica, metalomica și/sau diseasomica.

**2. Economie digitală și tehnologii spațiale**

**2.1 Dispozitive și sisteme microelectronice pentru produse inteligente**

Include dispozitive și circuite integrate, inclusiv bazate pe efecte cuantice, senzori inteligenți, lab-ona chip și microsisteme. Domeniul este focalizat pe soluții inovative în proiectarea, implementarea, testarea și caracterizarea circuitelor integrate, dispozitivelor și sistemelor microelectronice destinate dezvoltării produselor inteligente.

**2.2 Rețelele viitorului, comunicații, internetul lucrurilor**

Cuprinde aplicații bazate pe rețele de senzori inteligenți, Internetul lucrurilor și formele asociate de calcul distribuit („fog” sau „edge”), precum și integrarea acestora cu tehnologiile geospațiale, în domenii diverse precum: prevenția și reacția rapidă la dezastre naturale, orașul inteligent, comunicarea vehicul-vehicul, monitorizarea pacienților etc.

**2.3 Tehnologii pentru economia spațială**

Economia spațială implică tehnologii inovative din mecanică, mecatronică, robotică, electronică, comunicații, IT, biologie și medicină, materiale, aplicații radio, THz, IR, UV la X și gamma, etc. și are un rol cheie în securitatea națională, managementul dezastrelor, protecția mediului, reziliența comunicațiilor, traficul aerian, maritim și terestru etc. Aceasta include și tehnologiile de operare robotică pentru noua generație de vehicule de explorare a spațiului.

**2.4 Tehnologii XR**

Cuprinde aplicații complexe ale tehnologiilor imersive, precum realitate virtuală, realitate augmentată, interfața creier-calculator („Brain-Machine Interface” - BMI) pentru domeniile: cultural, educațional, industrial, terapeutic și medical, servicii (de divertisment, retail etc.).

**2.5 Sisteme de inteligență artificială**

Include tehnicile inteligenței artificiale și aplicațiile acestora precum prelucrarea limbajului, vederea computerizată, predicția evoluției unor fenomene, sistemele de recomandare etc. O atenție deosebită se va acorda sistemelor de inteligență artificială de încredere, definite ca sisteme tehnic robuste, sigure, transparente, capabile să explice deciziile luate și care să asigure nediscriminare, diversitate, echitate, contribuind la bunăstarea socială.

**2.6 Securitate cibernetică**

Securitatea cibernetică vizează protejarea sistemelor și a rețelelor informatice și gestiunea riscurilor, în contextul extinderii frontului vulnerabilităților ca urmare a digitalizării rapide și a importanței datelor ca resursa fundamentală în economie și cercetare. Inovarea în securitatea cibernetică include soluții pentru automatizarea profilării vulnerabilităților și a adresării atacurilor, protejarea fluxurilor de date, managementul identităților, recuperarea în situații de atac și educarea utilizatorilor.

**2.7 Tehnologii pentru trasabilitate**

Cuprinde aplicații ale tehnologiilor disruptive precum blockchain, inteligența artificială, internetul lucrurilor și platforme colaborative, prin care se asigură trasabilitatea bunurilor diverse, permițând garantarea autenticității, transparentizarea și eficientizarea lanțurilor de valoare adăugată.

**2.8 Roboți și agenți cognitivi**

Robotica cognitivă vizează înzestrarea roboților cu inteligență artificială, permițându-le să învețe și să răspundă la situații diverse din lumea reală. Funcțiile unui robot inteligent includ, de exemplu: vedere artificială, recunoaștere automată a vorbirii, sinteza automată a vorbirii, anticipare și planificare, mișcare autonomă, imitația morfo-funcțională umană, capacitatea de învățare, abilitatea de a explora pe cont propriu.

**3. Energie și mobilitate**

**3.1 Mobilitate verde**

Include vehicule electrice și hibride, inclusiv bazate pe hidrogen, pentru toate tipurile de transport, precum și: componente ale sistemelor de propulsie și cele auxiliare acestora; sisteme de stocare a energiei și de management energetic pentru acestea; utilizarea în comun și integrarea acestor vehicule în orașe inteligente; soluțiile de interoperabilitate și intermodalitate în transport.

**3.2 Tehnologii moderne de generare a energiei cu emisii scăzute sau zero**

Tehnologii și sisteme de conversie a energiei din surse regenerabile de energie (hidraulică, eoliană, solară, biomasă, geotermală), valorificarea energetică a hidrogenului, utilizarea energiei nucleare, valorificarea energetică cu emisii scăzute a cărbunelui și a gazelor naturale.

**3.3 Digitalizare în energie**

Soluțiile digitale pentru monitorizarea și controlul sistemelor energetice, integrate între palierele sectorului (producere, transport, distribuție, utilizare) vor facilita implementarea măsurilor pentru creșterea eficienței energetice, sporirea flexibilității sistemului, prioritizarea consumului de energie curată și optimizarea consumurilor la utilizatori. Digitalizarea permite implementarea unor funcții de tip Smart Grids la nivelul transportului și distribuției de energie electrică, dar și la cel al utilizatorilor.

**3.4 Stocarea energiei**

Stocarea energiei este principalul mijloc prin care se asigură creșterea ponderii surselor regenerabile de energie. Sunt câteva elemente majore care impulsionează dezvoltarea tehnologiilor în zona stocării energiei: eforturile de decarbonizare a sectoarelor economice, digitalizarea și descentralizarea - în care consumatorii finali devin „actori” activi („pro-sumers”). Sistemele de stocare pot fi chimice, cu potențial gravitațional, cu potențial electric, la temperatura ridicată, cu căldura latentă și de tip cinetic.

**4. Fabricație avansată**

**4.1 Tehnologii de fabricație pentru industria aeronautică**

Noi tehnologii de fabricație care răspund cerințelor pentru industria aerospațială în contextul „Green Deal” și „Circular Aviation”. Tehnologiile vizează atât introducerea materialelor de nouă generație (poli/multi-funcționale), cât și performanța pe întreg ciclul de producție-utilizare-reciclare.

**4.2 Digitalizarea și robotizarea fabricației**

Include aplicațiile industriale ale internetului lucrurilor, roboți industriali înzestrați cu inteligență artificială, inclusiv roboți inteligenți autonomi pentru logistică.

**4.3 Tehnologii avansate de fabricație**

Include tehnologiile de fabricație aditivă, cu materiale organice sau anorganice, și alte tehnologii de fabricație de precizie, precum – de exemplu: prelucrări tehnologice cu laser (sudură, sinterizare, acoperire), mașini unelte cu toleranță micronică, etc.

**5. Materiale funcționale avansate**

**5.1 Optoelectronica**

Vizează dispozitivele electronice care detectează, generează și controlează radiația electromagnetică din spectrul ultraviolet, vizibil și infraroșu, incluzând cristalele fotonice și circuitele fotonice integrate. Optoelectronica realizează legături între optică, electronică, senzori, comunicații, lab-on-chip și tehnologii cuantice și are aplicații în biologie, medicină, industria farmaceutică, chimia și știința materialelor, industria semiconductorilor.

**5.2 Materiale compozite inteligente**

Materialele compozite inteligente sunt responsive la stimuli externi precum stres mecanic, câmpuri magnetice/electrice, lumină, temperatură, pH, umiditate, componente chimice. Au aplicații în construcții (materiale și finisaje durabile cu proprietăți de autoreparare, autocurățare, materiale fotoactive, cromoactive, cu senzori încorporați), în industria textilă (textile cu proprietăți antibacteriene, de autoadaptare), pentru electronice/comunicații, actuatori/senzori, dispozitive medicale (mușchi artificiali, pansamente inteligente).

**5.3 Materiale reciclabile și tehnologii pentru reciclarea materialelor**

Domeniul vizează proiectarea și dezvoltarea de materiale care să conducă – în contextul utilizării lor în economie - la implementarea unor procese și tehnologii de reciclare eficiente, cu consum mic de energie și poluare limitată. Se urmărește astfel inclusiv reducerea dependenței de materiile prime critice, prin dezvoltarea de soluții alternative green și sustenabile pe termen mediu și lung.

**5.4 Materiale pentru aplicații electronice, electrice, fotonice, magnetice și în senzoristică**

Include materiale, inclusiv bioinspirate, pentru componente electrice și electronice, senzori inteligenți (inclusiv biochimici, chimici și electrochimici), dispozitive micro- și nanoelectronice, componente și sisteme fotonice, dispozitive cuantice, dispozitive pentru recuperarea energiei, precum și tehnologii de integrare a acestora în aplicații din inginerie, telecomunicații, tehnologia informației, spațiu și securitate, tehnologii cuantice, biochimie, medicină.

**5.5 Materiale biocompatibile**

Vizează proiectarea, modelarea, fabricarea și caracterizarea materialelor avansate, inteligente, înaltfuncționale și dezvoltările în ingineria suprafeței, pentru aplicații bioinspirate și biomimetice în sectorul medical precum: dispozitive implantabile, medicina regenerativă/personalizată/de precizie, sisteme de eliberare controlată, diagnostic (inclusiv bio-imagistică), platforme teranostice, biosenzori, bio(nano)tehnologii, soluții în imunologie și cosmetică.

**5.6 Materiale pentru energie**

Include materialele pentru panouri fotovoltaice, baterii, celule de combustie, materialele superconductoare, acoperiririle superhidrofobe, materialele termoizolante și alte materiale inovatoare, cu funcționalitate sporită în domeniul producerii, stocării și transportului energiei.

**6. Mediu și eco-tehnologii**

**6.1 Tehnologii pentru gestionarea, monitorizarea și depoluarea mediului**

Include tehnologiile de monitorizare a mediului (inclusiv prin rețele de senzori și date satelitare), precum și cele menite să îmbunătățească calitatea aerului, apelor, solului și a sistemelor biologice complexe și să permită gestionarea rapidă și eficientă a situațiilor de contaminare.

**6.2 Tehnologii pentru economia circulară**

Include tehnologiile pentru gestionarea deșeurilor (precum cele pentru colectarea și selectarea optimizată, filtrarea apei, reprocesarea biologică, valorificarea deșeurilor în energie, piroliză etc) și ansamblul soluțiilor care contribuie la reducerea deșeurilor și creșterea gradului de reciclare în lanțurile valorice asociate produselor electronice, bateriilor, ambalajelor, materialelor plastice, produselor textile, construcțiilor, alimentelor ș.a.