

STRATEGIA DE CERCETARE ȘI INOVARE

2014 – 2020

Versiune preliminară

5 decembrie 2013

Acest material a fost elaborat în cadrul consorțiului care implementează proiectul „Elaborarea strategiei naționale în domeniul cercetării, dezvoltării tehnologice și inovării”. Pentru mai multe detalii privind acest proiect, vizitați www.cdi2020.ro.

CUPRINS

ABREVIERI	5
1. INTRODUCERE: O VIZIUNE PENTRU CERCETARE ȘI INOVARE ÎN 2020	6
De ce investim în cercetare-inovare	8
Viziune privind cercetarea și inovarea din România în 2020	10
2. UN NOU CICLU STRATEGIC	13
Un scurt bilanț	13
Starea actuală a cercetării, dezvoltării și inovării în România	14
3. OBIECTIVE GENERALE ȘI SPECIFICE	17
3.1 OBIECTIVE GENERALE	17
3.2 OBIECTIVE SPECIFICE	18
4. DIRECȚII PRINCIPALE DE ACȚIUNE	19
4.1 CREAREA UNUI MEDIU STIMULATIV PENTRU INIȚIATIVA SECTORULUI PRIVAT	20
4.1.1 CREDITE FISCALE	20
4.1.2 FONDURI DE CAPITAL DE RISC ȘI DE GARANTARE	21
4.1.3 GESTIUNEA PROPRIETĂȚII INTELLECTUALE	22
4.2 SUSȚINEREA PROCESULUI DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ	24
4.2.1 PROIECTE INIȚIATE DE FIRME, INDIVIDUAL SAU ÎN PARTENERIATE CU ORGANIZAȚII DE CERCETARE	26
4.2.2 CENTRE DE COMPETENȚĂ	26
4.2.3 INFRASTRUCTURĂ DE TRANSFER ȘI INCUBATOARE DE INOVARE	27
4.2.4 DOCTORATE ȘI POST-DOCTORATE	28
4.2.5 INFRASTRUCTURI (ROADMAP NAȚIONAL)	29
4.2.6 PERFORMANȚĂ ȘI CONCENTRARE ORGANIZAȚIONALĂ	30
4.2.7 MECANISM DE ORIENTARE STRATEGICĂ	31
4.3 CONCENTRAREA ACTIVITĂȚILOR DE CDI ÎN DOMENII CU RELEVANȚĂ PUBLICĂ	32
4.4 SUSȚINEREA ASPIRAȚIEI CĂTRE CERCETAREA LA FRONTIERA CUNOAȘTERII	34
4.4.1 CERCETARE FUNDAMENTALĂ ȘI EXPLORATORIE DE FRONTIERĂ	35
4.4.2 INFRASTRUCTURI MAJORE ȘI CLUSTERE DE INOVARE	36
4.4.3 ACCES LA CUNOAȘTERE	37
4.4.4 INSTITUT DE STUDII AVANSATE	38

4.5 ACȚIUNI TRANSVERSALE	39
4.5.1 EDUCAȚIE ÎN ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE ȘI COMUNICAREA ȘTIINȚEI	39
4.5.2 FINANȚARE INSTITUȚIONALĂ	41
4.5.3 PIAȚA DE MUNCĂ A CERCETĂRII	42
4.5.4 INTERNAȚIONALIZARE	43
5. ȚINTE	45
6. GUVERNANȚA	46
6.1 PRINCIPII DE GUVERNANȚĂ	46
6.2 CADRUL INSTITUȚIONAL	48
6.3 ACTORII SISTEMULUI CDI – ROLURI ȘI RESPONSABILITĂȚI	54
ANEXA 1. DESCRIEREA DETALIATĂ A PRIORITĂȚILOR DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ	60
ANEXA 2. DESCRIERE DETALIATĂ A DOMENIILOR DE PRIORITATE PUBLICĂ	92
ANEXA 3. METODOLOGIA DEFINIRII DOMENIILOR PRIORITARE	107
Selectarea domeniilor strategice candidate	107
Rafinarea domeniilor candidate de paneluri de experți	113
Selectarea listei scurte de domenii prioritare și consultarea online	113

Abrevieri

CNCS Consiliul Național pentru Cercetare Științifică

CNE Consiliul Național de Etică

CNECSDTI Consiliul Național de Etică a Cercetării Științifice, Dezvoltării Tehnologice și Inovării

CNPST Comisia Națională de Politica Științei și Tehnologiei (stabilită prin art 40 din OG57/2002 cu modificările ulterioare)

CNSPIS Comisia Națională pentru Statistică și Prognoză în Învățământul Superior

CNSPIS-CDI Comisia Națională pentru Statistică și Prognoză în Învățământul Superior, Cercetare, Dezvoltare și Inovare (propusă a se forma prin extinderea atribuțiilor CNSPÎS)

C&D Cercetare și dezvoltare experimentală

CDI Cercetare, dezvoltare experimentală și inovare

EPO European Patent Office

MEN Ministerul Educației Naționale, organisme predecesoare sau succesoare ale acestuia

OPC Organizații publice de cercetare

PCT Patent Cooperation Treaty

PIB Produsul Intern Brut

PNCDI2 Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare, 2007–2013

PNCDI3 Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare, 2014–2020

POS-CCE Planul Operațional Sectorial pentru Creșterea Competitivității Economice, 2007–2013

POS-CDI Planul Operațional Sectorial pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014–2020

RASUC Raport Anual Standardizat al Unității de Cercetare, colecție de documente și date, cu structură prestabilită, depuse anual și publicate parțial de către fiecare unitate de cercetare

SNCDI 2020 Strategia Națională pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020 (prezentul document)

SRAPS-CDI Serviciul Unic de Recepție, Arhivare și Statistică a datelor CDI

UEFISCDI Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, Cercetării, Dezvoltării și Inovării

1. INTRODUCERE: O VIZIUNE PENTRU CERCETARE ȘI INOVARE ÎN 2020

România se află la capătul unui ciclu de politici publice în domeniul cercetării, dezvoltării experimentale și inovării (CDI). Noul ciclu începe în 2014 și se întinde până în 2020. Documentul de față cuprinde principiile, obiectivele – de la cele generale, până la acelea operaționale – și un sumar al măsurilor care guvernează perioada 2014-2020.

Deciziile și acțiunile descrise în continuare au la bază un examen critic al experiențelor strategice deja acumulate (mai ales în intervalul 2007-2013), precum și o evaluare prospectivă a capacității și perspectivelor de cercetare și inovare în România.¹ Drumul de la evaluare și studiu prospectiv până la decizia strategică s-a întemeiat pe *Viziunea pentru cercetarea și inovarea românească în 2020*, document elaborat în urma unui exercițiu anticipativ bazat pe o consultare cu experți și validat de actorii interesați.

Nu în ultimul rând, elaborarea acestui document strategic s-a desfășurat în contextul mai larg al strategiei *Europa 2020*,² în mod particular al inițiativei *O Uniune a inovării*³ și al principalului instrument de implementare – *Orizont 2020*.⁴

Documentul de față este compus din mai multe secțiuni principale:

- introducerea și documentul *Viziunii pentru cercetarea și inovarea românească în 2020*;
- un bilanț al experienței strategice anterioare;
- rezumatul obiectivelor generale și specifice ale Strategiei de CDI 2014-2020;
- obiectivele operaționale ale Strategiei, care acoperă un mix de politici publice (*policy mix*) în domeniul cercetării, dezvoltării și inovării;
- setul de ține strategice pentru perioada 2014-2020;
- descrierea guvernantei sistemului de CDI pentru intervalul strategic relevant;
- anexe privind prioritățile de specializare inteligentă și procesul de elaborare a Strategiei.

Strategia de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020 (SNCDI 2020) trebuie înțeleasă alături de principalul său instrument de implementare, *Planul național de cercetare, dezvoltare și*

¹ A se vedea capitolul 2 de mai jos pentru un rezumat al rezultatelor evaluării Strategiei care se încheie în 2013; și Anexa 2 pentru un sumar al aspectelor procedurale ale acestei evaluări și ale elaborării noii Strategii de CDI.

² http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm.

³ http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm.

⁴ http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=home.

inovare 2014-2020 (PNCDI3), precum și de un instrument conex, Planul operațional sectorial pentru cercetare, dezvoltare și inovare 2014–2020 (POS-CDI).

De ce investim în cercetare-inovare

Deși soarta științei nu preocupă cu adevărat decât, probabil, o mică minoritate dintre cetățenii României, știința ne afectează viața cotidiană în mod direct și sistematic. Nu doar pentru că aproape toate obiectele cu care interacționăm constant sunt rezultatul unor descoperiri științifice și al unor procese tehnologice, ci și fiindcă practic toate ocupațiile sunt afectate, direct și indirect, de evoluția științei și tehnologiei. Locurile de muncă actuale și viitoare există sau nu în funcție de cursul progresului științific și tehnologic.

Contribuția adusă societății de știință poate fi cu greu subestimată. Progresul uriaș înregistrat în privința calității vieții este inseparabil de progresul, în același ritm, al cunoașterii. În numai 100 de ani, între 1900 și 2000, speranța de viață la naștere a crescut în Europa de la sub 50 la peste 75 de ani, în mare măsură datorită cunoașterii științifice.

Beneficiile științei – și progresul ei rapid – sunt evidente în medicină, de exemplu, unde drumul de la cea mai elementară cunoaștere a corpului și a mecanismelor vieții și până la intervențiile sofisticate de astăzi a depins, pas cu pas, de dezvoltarea progresivă a științelor. Inovarea din domeniul medical – produsele farmaceutice, tehnicile și echipamentele de investigație și tratament ș.a.m.d. – a contribuit la o îmbunătățire radicală a vieții, aducând, totodată, o contribuție economică indirectă la fel de semnificativă.

Exemplul de mai sus ilustrează convingător nu doar importanța științei, ci și pe cea a științei multi- și inter-disciplinare, concentrate și colaborative. Inovația medicală a depins de evoluții simultane, uneori în tandem, cel mai adesea independente unele de altele, în biologie și fizică, chimie și informatică, știința materialelor și statistică ș.a.m.d. Multe alte domenii și nenumărate produse ar fi fost imposibile în absența unui progres paralel în câmpuri diverse ale științei.

Inovarea a fost mereu un motor al dezvoltării economice și sociale. Un studiu al Băncii Mondiale demonstrează modul în care cercetarea și dezvoltarea tehnologică cresc productivitatea muncii, competitivitatea și, în final, duc la bunăstare: două țări, precum Ghana și Coreea de Sud, care au plecat de la același nivel de dezvoltare, au ajuns să aibă un nivel mult diferit după numai 40 de ani, două treimi din diferență datorându-se acumulării de cunoaștere.⁵ În acest context, Uniunea Europeană și-a stabilit obiective strategice și inițiative ambițioase, folosind știința ca motor de creștere economică.

Cele de mai sus demonstrează că știința este vitală pentru bunăstare și, deci, că investiția în știință rămâne indispensabilă pentru prosperitate. Nu explică, însă, de ce (și în ce mod) ar trebui România să investească în cercetare și inovare *proprie*, în loc să folosească știința produsă în

⁵ World Bank, *Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development*, Washington, D.C., 2007.

alte țări și să importe tehnologie – într-o lume în care cunoașterea fundamentală este liber accesibilă, în timp ce marea parte a tehnologiilor nu mai reprezintă un monopol național.

Răspunsul este dublu. Pe de-o parte, inovarea asigură competitivitate și progres economic. Lipsa de competitivitate înseamnă, mai ales într-o economie globală, resurse publice și private limitate și, astfel, inabilitatea de a crea și beneficia de produse și servicii de calitate – inclusiv datorită incapacității de a achiziționa tehnologii la zi produse în alte țări. *Investiția în cercetare și inovare proprie se susține, așadar, prin rolul lor în creșterea competitivității economiei naționale și a economiilor regionale.*

În al doilea rând, inovarea și cercetarea pe care aceasta se bazează sunt esențiale pentru a răspunde unor nevoi specifice, locale. Cercetarea și inovarea au o importantă dimensiune transnațională, transferabilă de la o societate la alta, dar cel puțin o parte dintre problemele caracteristice unei comunități nu pot aștepta să fie rezolvate mai întâi în altă parte. Și chiar și atunci când sunt rezolvate altundeva, soluțiile trebuie să fie adaptate sau particularizate. *Investiția în cercetare și inovare proprie este justificată, prin urmare, de nevoia de a rezolva problemele specifice, indiferent de natura lor, ale societății românești.*

În 2020, România este competitivă la nivel regional și global prin inovare alimentată de cercetare-dezvoltare, generând bunăstare pentru cetățeni.

La baza competitivității se află un ecosistem de inovare în care cercetarea-dezvoltarea susține avansul pe lanțurile globale de valoare adăugată. În acest mediu, excelența și spiritul antreprenorial mobilizează o masă critică de actori.

Reperle globale de excelență produc o efervescență de parteneriate între organizații de cercetare și firme, de colaborări în jurul unor infrastructuri și programe de anvergură internațională pe frontierele științei.

Creativitatea, potențată în toate fazele și formele educației, activează antreprenoriatul bazat pe inovare. Într-un spațiu de încredere și integritate, succesul antreprenorial generează modele inspiraționale, animând o cultură mai amplă a inovării și, în cele din urmă, o societate pentru care inovarea a devenit un stil de viață.

Putem ajunge aici construind și menținând un larg parteneriat pentru inovare.

Acest parteneriat presupune o perspectivă coordonată, integrată asupra sistemului de CDI și exprimă un angajament pe termen lung în următoarele privințe:

- *Asigurarea resurselor.* Statul planifică multianual și aprobă bugete anuale pentru cercetare, dezvoltare și inovare din fonduri publice care ating cel puțin 1% din PIB în 2020.
- *Asumarea, la nivel național, a unui set de priorități strategice.* Acestea reprezintă premisa unor acțiuni concertate – a unui ansamblu coordonat de politici publice – în domenii diverse.
- *Predictibilitatea.* Mediul de CDI se bucură de reguli clare și stabile, de repere de excelență internațională, care încurajează colaborarea și competiția în sistem.
- *Credibilizarea parteneriatului public-privat.* Sectorul public și cel privat co-evoluază, mobilizând cheltuieli private pentru CDI care ating cel puțin 1% din PIB până în 2020.
- *Masa critică de cercetători.* Baza de resurse umane active în CDI (raportată la populație) converge spre media din Uniunea Europeană.

Viziunea stabilește un set de principii de acțiune sprijinite pe 3 piloni principali:

Pilonul 1. Firmele devin actori cheie ai inovării

- Asumarea riscului unui comportament inovator este stimulată prin mecanisme fiscale și sprijinită prin instrumente financiare publice și private.
- Pe o piață a cunoașterii dinamică și deschisă, rezultatele cercetării publice sunt ușor accesibile și regimul de proprietate intelectuală încurajează competiția echitabilă.
- Interfețele (centre de transfer, facilitatori etc.) între organizațiile de cercetare și companii corelează comportamentul cercetătorilor, al dezvoltatorilor de tehnologie și al inovatorilor.

Pilonul 2. Sectorul CDI constituie un spațiu de oportunități pentru cei capabili

- Sectorul românesc de cercetare și dezvoltare este integrat internațional, oferind un mediu atractiv pentru membrii comunității științifice globale și ai diasporei științifice. Cercetarea exploratorie beneficiază de un flux stabil de proiecte, de infrastructuri naționale de cercetare, de acces deschis la marile infrastructuri europene.
- Educația susține comportamentul creativ, antreprenorial în toate etapele sale.
- Formarea cercetătorilor – prin doctorate, postdoctorate, pregătire pe parcursul carierei – se concentrează în jurul unor domenii strategice.

Pilonul 3. Străpungeri în domeniile strategice

- Domeniile strategice beneficiază de programe pe termen lung, care vizează atât cercetarea fundamentală, cât și tehnologii cheie, inclusiv prin integrarea acestora în parteneriate internaționale.
- Cercetarea de tip translațional este o verigă activă în procesul inovativ, exploatând cunoașterea generată prin cercetare fundamentală în aplicații practice.
- Recompensa pentru excelență motivează *leadership*-ul organizațional, diferențierea instituțională (crearea universităților de cercetare, dezvoltarea cercetării private) și competiția internațională pentru talente.
- Dimensiunile regionale și transfrontaliere ale domeniilor strategice stimulează parteneriatul dintre organizațiile de cercetare, mediul de afaceri, administrația locală.

2. UN NOU CICLU STRATEGIC

Strategia de CDI (SNCDI) 2007-2013 a susținut obiective ambițioase, orientate mai ales spre creșterea producției științifice și expansiunea capitalului uman din cercetare. Strategia și-a asumat, totodată, o creștere substanțială a alocărilor publice pentru cercetare și dezvoltare (C&D) – de la aproximativ 0,2% din PIB, la mijlocul deceniului trecut, până la 1% la finalul său –, precum și investiții însemnate pentru modernizarea infrastructurilor specifice.

Strategia amintită și principalele sale instrumente – dar și alte evoluții relevante pentru mediul de CDI din domeniul educației sau al politicilor regionale ori de dezvoltare – au introdus transformări importante în ecosistemul românesc de cercetare și inovare. Dinamica producției științifice a fost schimbată semnificativ, ca și așteptările individuale și organizaționale din spațiul cercetării. Cercetarea românească este, astăzi, mult mai bine conectată la cercetarea internațională decât cu 7 ani în urmă.

În același timp, mediul de CDI pare să nu se fi schimbat îndeajuns. Finanțarea publică a revenit la cote comparabile cu cele dinaintea lui 2007, o bună parte din inerția instituțională persistă în institute și în universități, iar sistemul ca ansamblu rămâne fragmentat. Performanța instituțională este, deseori, evaluată doar formal.

Noul ciclu strategic, care se va desfășura sub semnul prezentului document, ține seama de împlinirile și de nerealizările ultimelor două decenii de reformă a cercetării și inovării. Strategia de CDI 2014-2020 este chemată să răspundă noii dinamici a științei și a inovației românești, dar și caracterului pe alocuri parohial, introvertit, nepractic sau lipsit de creativitate al unei părți substanțiale a cercetării existente. Toate aceste deficiențe au fost semnalate pe fondul unor tendințe globale și europene care susțin o știință mai bine interconectată, mai puternic orientată de și spre impactul practic al rezultatelor sale, mai proactivă.

Un scurt bilanț

Cum s-a observat mai sus, Strategia al cărei mandat expiră în curând a mizat pe o creștere substanțială a alocărilor publice pentru CDI. O bună parte din fondurile destinate cercetării au fost, cel puțin la nivelul planificării, îndreptate spre cercetarea cu efecte practice tangibile, spre inovare și spre stimularea apropierei actorilor publici de cei privați.

Dincolo de creșterile investiționale și de productivitate prognozate, Strategia 2007-2013 a introdus treptat în sistemul de cercetare și dezvoltare, prin principalele sale instrumente, o serie de bune practici care lipsiseră anterior. Acestea au avut în vedere, în primul rând, sistemul

de distribuire a resurselor publice – de exemplu, prin creșterea proporției fondurilor pe bază de competiție, prin transparentizarea alocării acestora sau prin implicarea evaluatorilor din afara spațiului românesc de cercetare.

În ciuda unui început promițător, prognoza privind alocările publice făcută în timpul elaborării Strategiei nu a fost respectată. După ce intrase, pentru o vreme, pe o curbă convergentă cu obiectivele strategice, investiția publică în cercetare, dezvoltare și inovare a scăzut abrupt la sub o treime din ținta de 1% și s-a menținut la sau mai jos de acest nivel în ultimii ani. Mai mult, obiectivele chiar mai ambițioase de susținere a cercetării și dezvoltării de actorii economici nu au fost niciodată atinse, investiția privată în C&D rămânând sub 0,2% din PIB.

Mai ales în acest context, focalizarea SNCDI 2007-2013 pe instrumentele de finanțare a activităților specifice, în mod particular prin Planul Național de CDI conex, a reprezentat un punct nevralgic al măsurilor strategice. O atenție sporită acordată proceselor de dezvoltare instituțională și guvernare, reglementare etc. se dovedește, de aceea, cu atât mai importantă pentru intervalul strategic următor.

Starea actuală a cercetării, dezvoltării și inovării în România

În aceste condiții, în momentul de față principalele reușite ale Strategiei 2007-2013 sunt legate de creșterea vizibilității internaționale a rezultatelor cercetării românești, de îmbunătățirea infrastructurii și, într-o măsură relativă, de creșterea numărului de tineri doctori și cercetători și de angajarea unui dialog cu diaspora științifică. În același timp, Strategia a nu a reușit să dinamizeze dezvoltarea și inovarea bazate pe cercetare, să operaționalizeze mecanisme prin care contribuția mediului privat la investiția în cercetare să crească, să ducă la capăt tendințele convergente cu media europeană la capitolul resurselor umane din CDI.

Cercetarea fundamentală, aplicată și comercializarea rezultatelor

Astfel, în privința publicațiilor științifice din fluxurile principale (Web of Knowledge, Scopus), creșterea absolută și relativă din ultimii ani s-a dovedit substanțială. (A contat aici, cu bune și cu mai puțin bune, și dinamica revistelor autohtone cotate internațional.) Cercetătorii români au asigurat României un „avantaj științific demonstrat” (*revealed scientific advantage*) în domenii precum chimia și ingineria chimică, știința materialelor, matematica, sau fizica.

A crescut și procentul articolelor românești între cele mai citate lucrări la nivel internațional, deși acesta rămâne deocamdată mult sub media europeană și chiar sub cifrele specifice unor state din Europa Centrală și de Est. În schimb, autorii români sunt încă sensibil mai puțin citați decât colegul lor european mediu, iar rata lor de succes în participarea la proiectele din

Programul Cadru 7 (FP7) este de 14,4%, față de o medie europeană de aproape 22%.⁶ În fine, co-autoratul public-privat al lucrărilor științifice rămâne scăzut (abia 11% din media EU27).⁷

Situația co-autoratului modest se regăsește și în privința brevetelor. România se află în continuare mult sub media europeană la capitolul proprietății intelectuale – numărul de brevete EPO ajunge abia la 1,5% din media europeană.⁸ Rata de creștere medie anuală a intensității cercetării din mediul de afaceri a fost negativă pentru perioada 2000-2011,⁹ iar capacitatea de comercializare a rezultatelor cercetării și inovării a continuat să fie limitată. Ca atare, cu o valoare a indicatorului relevant de numai 0,17%, România se găsește pe locul 25 în EU27 în privința intensității cercetării din mediul economic privat.¹⁰

Resurse umane în CDI

La capitolul resurse umane în sistemul de CDI, România a înregistrat, prin comparație cu Europa, performanțe ambigue. Dacă raportul dintre numărul de noi absolvenți de licență în știință și inginerie și totalul populației de vârstă relevantă a depășit media EU27 în ultimul deceniu,¹¹ aceasta se datorează parțial unor tendințe istorice și, în parte, dinamicii învățământului superior până spre finalul decadei trecute. De câțiva ani, însă, tendințele demografice nu mai sunt la fel de favorabile.

La fel, în timp ce raportul dintre noii absolvenți de doctorat și populația în vârstă de 25-34 ani a mai recuperat din decalajul față de media europeană, raportul dintre cercetătorii din mediul privat și numărul de angajați din același sector s-a îndepărtat și mai tare de EU27. Transferul tinerilor doctori dinspre sistemul de educație doctorală înspre sectorul economic inovativ se produce cu dificultate.

România continuă să fie afectată drastic de migrația de creiere. Numărul tinerilor care pleacă în fiecare an la studii în străinătate a atins niveluri cu atât mai alarmante, cu cât populația studentescă scade de câțiva ani.¹² Diaspora noastră științifică a atins cifra impresionantă de 15.000 de cercetători *activi*,¹³ așa încât eforturile recente de recuperare a competențelor științifice înstrăinate trebuie înteleșite.

⁶ European Commission, *Research and Innovation performance in Romania: Country profile*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013

⁷ World Bank, *Functional Review of the Research, Development & Innovation Sector*, 2012, p. 18.

⁸ *Ibidem*.

⁹ EC, *Research and Innovation performance in Romania*, p. 4.

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ EC, *Research and Innovation performance in Romania*, p. 5.

¹² Cifra estimată pentru 2012 este de 26.000 de tineri plecați la studii în afara țării, adică cu peste 18% față de șase ani înainte (22.000 în 2007). Alice Gheorghe, „Mii de tineri romani pleacă în străinătate la studii”, *Wall-Street*, 14 oct. 2012, <http://www.wall-street.ro/articol/Careers/138605/studii-in-strainatate.html>.

¹³ WB, *Functional Review*, p. 54.

Infrastructuri de C&D

Intervalul strategic anterior a reușit să contribuie la o creștere substanțială a investițiilor în infrastructurile de cercetare și dezvoltare. Acestea vor fi potențate, pe viitor, de infrastructura de anvergură mondială Extreme Light Infrastructure – Nuclear Physics (ELI-NP).

Pe de altă parte, rata reală de utilizare a infrastructurilor disponibile, inclusiv a celor achiziționate sau modernizate în ultimul interval strategic, rămâne o necunoscută. Condițiile de acces la infrastructurile moderne existente nu sunt, nici ele, pe deplin clarificate și promovate.

Sistemul de organizații de CDI

Nu în cele din urmă, sistemul de organizații publice de cercetare și dezvoltare (OPC) rămâne puternic fragmentat. Aproximativ 250 de entități publice de C&D sunt astăzi operaționale. Ele acoperă multe subdomenii și nișe științifice și generează astfel, uneori, redundanță și duplicare în sistem. Procesele de evaluare instituțională nu sunt satisfăcătoare, tinzând să conserve starea de fapt, inclusiv subfinanțarea prin dispersarea resurselor publice.

Inerția organizațională și instituțională din mediul de cercetare și dezvoltare nu este vizibilă doar în sistemul de institute publice (compus, în principal, din institutele Academiei Române și ale academiilor de specialitate și din institutele naționale de cercetare-dezvoltare, INCD). Pe de o parte, cercetarea universitară a reușit performanțe notabile, depășind substanțial în productivitate științifică atât institutele Academiei, cât și INCD-urile.¹⁴ Cu toate acestea, majoritatea universităților întrețin legături limitate cu sfera economică și persistă în împovărarea activităților de cercetare cu sarcini didactice. În consecință, posturile cu normă de cercetare plină constituie încă o raritate în mediul academic, în ciuda capacității demonstrate a acestuia de a genera publicații științifice.

¹⁴ Productivitatea este măsurată, în acest context, ca nr. articole ISI la 100 cercetători. Vezi ERAWATCH România, 2013, http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/ro/.

3. OBIECTIVE GENERALE ȘI SPECIFICE

Viziunea privind sistemul de CDI românesc în 2020 descrie o Românie competitivă la nivel regional și global prin inovare alimentată de cercetare-dezvoltare, generând bunăstare pentru cetățeni. Pentru a atinge acest scenariu la orizontul menționat, Strategia își asumă următoarele obiective generale și specifice.

3.1 OBIECTIVE GENERALE

OG1. Creșterea competitivității economiei românești prin inovare. Obiectivul vizează susținerea performanței actorilor economici pe lanțurile globale de valoare. Aceasta presupune, printre altele, creșterea impactului activităților economice printr-un transfer mai bun de cunoaștere și de expertiză între cercetare și mediul economic. Strategia își propune să crească relevanța economică a cercetării prin dezvoltarea de noi tehnologii, produse și servicii, impulsionând parteneriate între actorii economici și cei din mediul de cercetare și stimulând activitățile economice care se sprijină pe inovarea derivată din cercetare.

OG2. Creșterea contribuției românești la progresul cunoașterii de frontieră. Strategia își asumă creșterea vizibilității internaționale a cercetării și dezvoltării experimentale românești. Pentru atingerea obiectivului va fi nevoie de o mai bună integrare a cercetătorilor în inițiativele, parteneriatele și programele științifice internaționale; de atragerea cercetătorilor performanți și formarea cercetătorilor de vârf; de susținerea infrastructurilor de cercetare și de creșterea gradului de utilizare și a accesului la acestea; precum și de formarea masei critice de cercetători în domeniile științifice cele mai promițătoare.

OG3. Creșterea rolului științei în societate. Scopul principal al investiției în cercetare, dezvoltare și inovare rămâne, în cele din urmă, creșterea nivelului de trai și a calității vieții cetățenilor. Strategia își asumă acest obiectiv nu doar prin investițiile amintite și prin susținerea activităților economice bazate pe CDI, ci și promovând programe prin care cercetarea răspunde direct unor nevoi concrete ale sectorului public. Acestea urmăresc atât rezolvarea prin soluții inovatoare a unor probleme publice specifice, cât și asistență expertă în elaborarea politicilor publice.

3.2 OBIECTIVE SPECIFICE

OS1. Crearea unui mediu stimulativ pentru inițiativa sectorului privat prin instrumente de antrenare a antreprenoriatului și comercializării rezultatelor de C&D, precum și prin credibilizarea parteneriatelor dintre actorii publici și cei privați.

OS2. Susținerea procesului de specializare inteligentă prin concentrarea resurselor în domenii de cercetare și inovare cu relevanță economică și cu potențial de C&D demonstrate.

OS3. Concentrarea unei părți importante a activităților de CDI în domenii cu relevanță publică, pentru a crește capacitatea sistemului de CDI de a răspunde nevoilor sectorului public și a dezvolta abilitatea acestuia din urmă de a adopta rezultatele cercetării.

OS4. Susținerea aspirației către cercetarea la frontiera cunoașterii printr-o mai bună integrare a cercetării românești în spațiul european și internațional de proiecte și inițiative de cercetare, dezvoltare și inovare.

Obiective specifice transversale

OS5. Dublarea numărului total de cercetători până în 2020 prin asigurarea unei creșteri rapide și sustenabile, numerice și calitative, a resurselor umane din cercetare, dezvoltare și inovare.

OS6. Dezvoltarea unor organizații de cercetare performante, capabile să susțină programe științifice de anvergură, prin mecanisme de finanțare instituțională bazate pe proceduri de monitorizare și evaluare în acord cu bunele practici internaționale.

4. DIRECȚII PRINCIPALE DE ACȚIUNE

Obiectivele pentru noul ciclu strategic desprinse din Viziune sunt operaționalizate prin 5 direcții principale de acțiune, care corespund fiecărui obiectiv specific. Direcțiile de acțiune cuprind, la rândul lor, o serie de linii de acțiune.

Ca ansamblu, liniile de acțiune reprezintă o combinație integrată (*policy mix*) de măsuri care acoperă principalele dimensiuni ale politicii în domeniul CDI:

- politici fiscale;
- politici de achiziție publică de cercetare și inovare;
- politici privind normele de proprietate intelectuală;
- politici privind colaborarea și concentrarea;
- politici de finanțare competitivă a C&D pentru sectorul public și privat;
- politici de finanțare instituțională;
- politici privind capitalul uman;
- politici privind guvernarea sistemului de CDI.

4.1 CREAREA UNUI MEDIU STIMULATIV PENTRU INIȚIATIVA SECTORULUI PRIVAT

La baza inițiativelor antreprenoriale și a comportamentului inovativ al firmelor trebuie să se afle mecanismele de piață.

Conform Comisiei Europene, „Principală provocare pentru România este”, în prezent, „competitivitatea sa scăzută”.¹⁵ Nivelul antreprenoriatului este redus, iar antreprenoriatul bazat pe inovare suferă în mod special. Rata de inovare (CIS) din firme este mică, ca și investiția privată în C&D (BERD).¹⁶ În ceea ce privește intensitatea cercetării din mediul de afaceri și alți indicatori privind inovarea din mediul privat, rata de creștere medie anuală pentru perioada 2000-2011 a fost negativă.¹⁷ Datele indică și o capacitate de comercializare încă foarte limitată a rezultatelor cercetării și inovării românești. Nu în ultimul rând, puține companii multinaționale au adus cu ele în țară o componentă de cercetare substanțială.

Pentru a răspunde acestor provocări, Strategia își asumă susținerea mecanismelor de piață prin stimularea antreprenoriatului inovativ și a implicării firmelor în activitățile de cercetare, dezvoltare și inovare. Simultan, Strategia are în vedere atragerea capitalului privat în susținerea inovării bazate pe cercetare și dezvoltare.

Principalele linii de acțiune au în vedere:

- creditele fiscale;
- fondurile de capital de risc și fondurile de garantare;
- gestiunea proprietății intelectuale.

4.1.1 CREDITE FISCALE

Mecanismele fiscale de finanțare indirectă a activităților de CDI urmăresc să încurajeze investiția locală în cercetare și dezvoltare. În ultimii ani, ele au devenit comune printre țările OECD, ca și printre așa-numitele state BRIC.

¹⁵ European Commission, *Research and Innovation performance in EU Member States and Associated countries. Innovation Union progress at country level*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, p. 226.

¹⁶ European Commission, *Innovation Union Scoreboard 2013*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, p. 49.

¹⁷ European Commission, *Research and Innovation performance in Romania: Country profile*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, p. 3.

România a implementat, deja din 2010, o deducere suplimentară a cheltuielilor pentru activitățile de C&D, precum și măsuri privind deprecierea accelerată a aparaturii și echipamentelor de cercetare și dezvoltare.¹⁸ În 2013, deducerea fiscală a fost majorată substanțial, de la 20% la 50%.¹⁹

Cu toate acestea, antreprenorii români nu beneficiază de potențialul deplin al acestor măsuri, neglijând deseori oportunitățile fiscale care le stau la dispoziție. A fost acuzată, în acest sens, lipsa unor norme adecvate de implementare atât pentru organele de control fiscal, cât și pentru antreprenori.

În aceste condiții, se dovedește esențială popularizarea și credibilizarea instrumentelor fiscale aflate la dispoziția firmelor cu activități de CDI, precum și simplificarea accesului la aceste mecanisme.

Măsuri

- Adoptarea procedurilor pentru deducerile fiscale de 50%.
- Îmbunătățirea reglementărilor privind contabilitatea cercetării, în scopul de a înlesni definirea și înregistrarea activităților private de C&D.
- Campanie de popularizare a instrumentelor fiscale disponibile actorilor economici privați.

4.1.2 FONDURI DE CAPITAL DE RISC ȘI DE GARANTARE

Una dintre cauzele des invocate pentru nivelul scăzut în România al antreprenoriatului întemeiat pe inovare este accesul dificil al IMM-urilor la fondurile de capital private. Pe de-o parte, piața bancară nu susține suficient riscul antreprenorial și, cu atât mai puțin, pe cel bazat pe inovare. Pe de alta, mediul fiscal pare neatractiv pentru fondurile de investiții. De exemplu, într-un studiu din 2008 care evalua cât de favorabile sunt sistemele fiscale și juridice ale mai multor state pentru fondurile de investiții private, România s-a clasat la coada clasamentului.²⁰

La sfârșitul lui 2011, în cadrul inițiativei europene JEREMIE pentru întreprinderile mici și mijlocii, au fost introduse patru instrumente financiare adresate IMM-urilor din țară: trei fonduri de garantare și un fond de capital de risc, toate contractate cu intermediari financiari. Primele

¹⁸ Ordin nr. 2085/4504 din 6 august 2010 al Ministerului Finanțelor și MECS.

¹⁹ OUG nr. 8/2013 majorează deducerea fiscală de la 20% la 50%. Normele sunt în curs de implementare.

²⁰ Claudiu Vrânceanu, "KPMG: Romania, în coada țărilor din Europa la stimularea investițiilor *de private equity*", 6 februarie 2009, <http://www.wall-street.ro/articol/Companii/58760/KPMG-Romania-in-coada-tarilor-din-Europa-la-stimularea-investitiilor-de-private-equity.html>.

evaluări semnalează dificultăți în implementare, mai ales datorate regulilor europene de eligibilitate, negocierilor cu investitorii privați și încărcăturii birocratice.²¹

Politicile CDI specifice vor activa sectorul bancar în susținerea inovării, în special a celei bazate pe cercetare. Fondurile de garantare vor deveni, astfel, un catalizator al schimbării de comportament nu doar pentru actorii economici, ci și pentru bănci.

Măsuri

- Crearea, în cadrul unui program de ajutor de minimis, a unui fond de investiții cu capital de pornire și de debut (*seed capital*) destinat antreprenorilor cu idei inovatoare, precum și a unui fond de investiții cu capital de risc și de creștere (*venture capital and growth*) destinat start-up-urilor inovatoare. (Prin PO competitivitate, axa CDI)
- Crearea, în cadrul schemei de ajutor de minimis, a unui sistem de credite (micro-credite, credite pentru capital de lucru, credite pentru investiții de dezvoltare) cu dobânzi subvenționate în favoarea IMM-urilor inovatoare. (Prin PO competitivitate, axa CDI)
- Crearea unui sistem de garanții individuale pentru acoperirea riscului tehnologic în favoarea IMM-urilor inovatoare. (Prin PO competitivitate, axa CDI)

4.1.3 GESTIUNEA PROPRIETĂȚII INTELLECTUALE

Succesul relativ înregistrat, în ultima perioadă strategică, în privința publicațiilor științifice nu a fost dublat de câștiguri similare în privința brevetelor. În ceea ce privește indicatorii de proprietate intelectuală, România se află în continuare mult sub media europeană. Brevetele EPO românești, de exemplu, se situează la aproximativ 1,5% din cifra medie UE.²²

O parte din această realitate se reflectă și în investițiile slabe ale mediului de afaceri în cercetare, inclusiv în cazul companiilor multinaționale. Banca Mondială atribuie această reticență ambiguității legislative din domeniul proprietății intelectuale.

Cadrul legal al proprietății intelectuale constituie unul dintre punctele principale de intervenție asumate de Strategie, alături de programele de educare a cercetătorilor și de susținere a serviciilor suport.

Măsuri

²¹ Liliana Olivia Lucaciu, "Expert evaluation network delivering policy analysis on the performance of Cohesion policy 2007-2013, Task 1: Financial engineering, Romania", 2012.

²² World Bank, *Functional Review of the Research, Development & Innovation Sector*, 2012, p. 18.

- Adoptarea legii invențiilor de serviciu într-o formă care să încurajeze inovația în sectorul privat și, în mod special, localizarea activităților de CDI în România.
- Instituirea unui program de *Acțiuni de sprijin indirect pentru cercetare*, inclusiv programe de pregătire a cercetătorilor și inginerilor în problematica drepturilor industriale și a proprietății intelectuale.
- Facilitarea accesului la servicii de sprijin și comercializare în domeniul inovării, în cadrul sistemului de vouchere de inovare. (Prin PO competitivitate, axa CDI)
- Încurajarea, prin programele PNCDI3, a obținerii și fructificării proprietății intelectuale.

4.2 SUSȚINEREA PROCESULUI DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ

Specializarea inteligentă reprezintă un proces de definire și consolidare a unor domenii de competență cu potențial de impact economic ridicat care, prin concentrarea de resurse și mobilizarea unei mase critice de cercetători, pot asigura competitivitatea regională și/sau globală.

Cercetarea care urmărește succesul comercial sau rezolvarea unor probleme publice presante are nevoie de o atenție specială și de instrumente adecvate. Dacă în ultimii 7 ani s-au înregistrat progrese mai ales în privința vizibilității internaționale a cercetării românești, avansul a fost foarte redus pe dimensiunea utilității economice sau publice a activităților de C&D.

Se impune, așadar, o reorientare a politicilor cercetării către asigurarea relevanței directe, economice și sociale, a rezultatelor activităților de CDI în cadrul unui proces continuu de definire și monitorizare a domeniilor-prioritate de specializare inteligentă identificate.

Specializarea inteligentă (*smart specialisation*) presupune un efort complex de explorare și de selectare a unor domenii de investiție prioritare, *de tipul celui realizat deja, în premieră, pentru prezenta Strategie* (Anexa 2). Acest proces de învățare treptată se desfășoară iterativ, pe termen lung și într-o manieră dinamică. El are ca scop identificarea câtorva domenii cu potențial economic și inovativ care, sprijinite prin investiții bine direcționate și acumularea unei mase critice de resurse umane, au capacitatea de a genera concentrări de activitate comercială competitivă. Aceste concentrări pot avea o dimensiune regională sau, dimpotrivă, una națională.

Domeniile de specializare inteligentă pentru acest ciclu strategic, identificate în urma unui amplu proces de consultare cu actori din cercetare, inovare și economie, sunt următoarele:

1. BIOECONOMIE

- Produse alimentare sigure, accesibile și optimizate nutrițional
- Dezvoltarea de noi produse, practici, procese și tehnologii în sectorul horticola
- Adaptarea sectorului de zootehnie, medicină veterinară, pescuit și acvacultură, la provocările secolului XXI
- Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier, creșterea competitivității acestuia și a calității vieții
- Dezvoltarea durabilă a producției culturilor de câmp adaptate impactului schimbărilor climatice globale
- Bioenergie – biogaz, biomasă, biocombustibil

- Bionanotehnologii
- Biotehnologii de mediu
- Biotehnologii agro-alimentare
- Biotehnologii industriale
- Biotehnologii medicale și farmaceutice
- Evaluarea in vitro/ in vivo în procesul de proiectare a medicamentelor generice
- Forme farmaceutice cu acțiune sistemică, locală și de transport la țintă și tehnologiile aferente, pentru optimizarea profilului biofarmaceutic și farmacocinetic
- Design molecular (bio)sinteză, semi-sinteză, screening de înaltă performanță
- Bioanaliză

2. TEHNOLOGII INFORMATIONALE ȘI DE COMUNICATII (TIC/ICT)

- Analiza, managementul și securitatea datelor de mari dimensiuni
- Internetul viitorului
- Tehnologii, instrumente și metode pentru dezvoltarea de software
- Calcule de înaltă performanță și noi modele computaționale

3. ENERGIE ȘI MEDIU

- Creșterea eficienței energetice la consumator
- Utilizarea optimă a resurselor convenționale și neconvenționale de apă
- Orașul inteligent

4. ECO-TEHNOLOGII

- Noi generații de vehicule și tehnologii ecologice și eficiente energetic
- Tehnologii, echipamente și sisteme tehnice pentru producția de bioresurse
- Tehnologii de depoluare și valorificare a deșeurilor
- Substituția materialelor critice și creșterea duratei de funcționare a materialelor prin acoperiri funcționale

Strategia promovează următoarele linii de acțiune pentru susținerea procesului de specializare inteligentă:

- proiecte inițiate de firme și în parteneriat firme / organizații de cercetare;
- crearea sau întărirea centrelor de competență;
- promovarea infrastructurii de transfer;
- conectarea doctoratelor la proiectele de cercetare în domenii prioritare;
- continuarea finanțării infrastructurilor de C&D pe baza unui *roadmap* național;

- promovarea concentrării organizaționale;
- inițierea unui mecanism de orientare strategică.

4.2.1 PROIECTE INIȚIATE DE FIRME, INDIVIDUAL SAU ÎN PARTENERIATE CU ORGANIZAȚII DE CERCETARE

Concentrarea efortului public de sprijinire a activităților de CDI în câteva domenii de specializare inteligentă, care permit absorbția cercetării științifice de mediul economic, este menită să rezolve câteva probleme endemice ale mediului de cercetare și dezvoltare românesc: neîncrederea reciprocă și slaba interacțiune dintre organizațiile de cercetare publice și actorii economici privați; investiția redusă a acestora din urmă în activități de cercetare; inovativitatea modestă a firmelor; rata redusă de concretizare a rezultatelor științifice în patente sau produse.

Strategia urmărește, în special prin mecanisme de cofinanțare a cercetării-inovării, susținerea proiectelor inițiate de actorii economici privați în toate etapele progresului de la idee la valorificarea economică; intensificarea transferului de cunoaștere și tehnologie; îmbunătățirea portofoliilor de proprietate intelectuală; mobilizarea resurselor financiare private înspre activitățile de CDI; și o mobilitate ridicată a cercetătorilor între organizațiile publice și cele private.

Măsuri

- Finanțarea proiectelor tematice printr-un ansamblu de instrumente – pe termen scurt și lung, pe faze ale ciclului de la idee la comercializare – concentrate pe domenii prioritare. (Prin PNCDI3)
- Finanțarea de proiecte de CDI derulate de întreprinderi, individual sau în parteneriat cu institutele de C&D și universități, în scopul inovării de procese și de produse (bunuri și servicii) în sectoarele economice care prezintă potențial de creștere. (Prin PO competitivitate, axa CDI)

4.2.2 CENTRE DE COMPETENȚĂ

Centrele de competență constituie un mijloc de a crește interacțiunea dintre cercetarea publică, companiile private și sectorul serviciilor publice prin susținerea unor agende de cercetare comune în domenii cu relevanță economică ridicată. În esență, centrele reprezintă asocieri formale de tip public-privat care servesc atât interesului public, cât și celui al actorilor economici, printr-un efort de colaborare având la bază un program de activități comune.

Cercetarea în cadrul acestor platforme are o dimensiune strategică importantă, furnizând soluții tehnologice noi sau competitive pentru probleme specifice, prin educarea cercetătorilor

și schimburile de personal între organizațiile publice și private, prin transferul de cunoaștere și prin crearea de portofolii de proprietate intelectuală, prin crearea de competențe în domeniul economic sau tehnologic al centrului.²³

Cultivarea centrelor de competență în următorul interval strategic va susține concentrarea unei părți importante a resurselor publice pentru CDI în domeniile de specializare inteligentă și de intervenție publică definite în Strategie.

Măsuri

- Program de susținere a centrelor de competență. (Prin PNCDI3)

4.2.3 INFRASTRUCTURĂ DE TRANSFER ȘI INCUBATOARE DE INOVARE

Actualmente, infrastructura de transfer în ansamblu suferă de o capacitate slabă de comercializare și de finanțare insuficientă și, ca atare, de o prezență limitată în cadrul organizațiilor publice de cercetare (OPC).²⁴ Provocarea principală la adresa transferului de tehnologie și de cunoaștere între spațiul public și cel privat o reprezintă absența unui număr adecvat de profesioniști în domeniu: infrastructura de transfer trebuie să fie bine localizată, însă organizațiile publice de C&D nu dispun de echipe adecvate, profesioniste de transfer. Din acest motiv, cercetarea cu potențial comercial sau social nu este fructificată.

Experiența internațională arată că programele de incubare pot deveni un instrument de succes pentru susținerea inițiativelor de afaceri incipiente. Activitatea de incubare trebuie însă să acopere o gamă largă de servicii diverse – de la consultanța elementară de afaceri, la gestionarea proprietății intelectuale.

Principala inițiativă românească în domeniu, ReNITT (Rețeaua Națională pentru Inovare și Transfer Tehnologic), include 13 incubatoare tehnologice și de afaceri, precum și mai multe centre de transfer tehnologic și de informare, laolaltă cu 4 parcuri tehnologice și științifice.²⁵ În ciuda eforturilor de a atrage finanțare din fondurile europene și de a profesionaliza activitățile suport specifice procesului de inovare, incubatoarele românești au susținut în special stabilirea și găzduirea firmelor cu potențial de inovare, mai curând decât întregul spectru de servicii relevante.

²³ CREST Working Group, *Industry-Led Competence Centres – Aligning academic / public research with Enterprise and industry needs*, decembrie 2008, http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/illc.pdf.

²⁴ WB, *Functional Review*, p. 56.

²⁵ Vezi "Registrul entităților acreditate și autorizate provizoriu", <http://www.research.edu.ro/uploads/sistemul-de-cercetare/infrastructura-itt/registrul-entitatilor-de-inovare-si-transfer-tehnologic-mai-2012.doc>.

Strategia susține măsuri de profesionalizare a etajului de transfer tehnologic din OPC-uri dar și, în general, din orice tipuri de organizații orientate spre inovare.

Măsuri

- Dezvoltarea resurselor umane specializate în transfer tehnologic. (Prin PNCDI3)
- Program de dezvoltare a capacității de comercializare în universități, cu accent pe formarea resurselor umane specializate. (Prin PNCDI3)
- Dezvoltarea de incubatoare și centre de transfer la nivel regional. (Prin POR)
- Platforme de tranzacționare pentru cererea și oferta de proprietate intelectuală (Prin POR)
- Instituirea unui program de angajare/detașare temporară de personal cu înaltă calificare pentru încurajarea fluxului de resurse umane dinspre sectorul public (institute, universități) înspre firme cu activitate de C&D. (Prin PO competitivitate, axa CDI)

4.2.4 DOCTORATE ȘI POST-DOCTORATE

În ultimii ani s-au făcut investiții majore în educația doctorală și postdoctorală prin programul POS-DRU, investiții care au atras după sine și schimbări importante de politică educațională. Totuși, interesul sporit pentru doctorate nu demonstrează neapărat și atractivitatea carierei de cercetător. Deși numărul doctoranzilor tineri a avut o rată de creștere în ultimii ani peste media europeană, integrarea lor în mediul de cercetare a fost slabă. Mulți proaspeți absolvenți de doctorat nu au ales sau nu au avut acces la o carieră în știința publică sau privată; nu există dovezi nici că aceștia ar fi fost angajați în administrația publică. Cel puțin din acest punct de vedere, stagiile postdoctorale finanțate din fonduri structurale, menite să ofere oportunități tinerilor doctori din România sau din străinătate, nu au reprezentat un succes.

În măsura în care o parte semnificativă a fondurilor pentru cercetare-inovare va fi direcționată către un număr restrâns de domenii de specializare inteligentă, o concentrare pe măsură a doctoratelor și stagiilor postdoctorale în aceste zone devine esențială (fără a neglija domeniile de prioritate publică sau cercetarea fundamentală – vezi secțiunile 4.3 și 4.4). Dat fiind specificul acestor domenii prioritare, integrarea unei proporții semnificative a doctoranzilor și a proaspeților doctori în proiecte de CDI de echipă, cu finalitate predefinită, reprezintă principala măsură de apropiere a doctoratului de știința cu rezultate relevante comercial sau social.

Măsuri

- Continuarea finanțării programelor doctorale și a programelor de postdoctorat, cu alocarea unei ponderi crescute domeniilor de specializare inteligentă, prin PO Capital Uman.
- Reglementarea și organizarea doctoratului industrial pentru a crește corelarea formării resurselor umane cu nevoile mediului economic.
- Definirea unei părți importante a temelor de cercetare doctorală în cadrul proiectelor finanțate public, cu plata doctoranzilor ca tineri asistenți de cercetare din bugetul de proiect.
- Adoptarea pe scară largă a „Principiilor de pregătire inovatoare în domeniul doctoratului”.²⁶

4.2.5 INFRASTRUCTURI (ROADMAP NAȚIONAL)

Printre ariile de reușită relativă din etapa strategică ajunsă la final se numără investiția în infrastructuri. Datorită, în principal, fondurilor structurale (POS CCE 2.2.1) alocate pentru aducerea la zi a infrastructurii de C&D absente sau insuficiente, un număr semnificativ de institute și universități dispun acum de infrastructuri moderne. Au fost create sau se află în curs de dezvoltare nu mai puțin de 57 infrastructuri mari de cercetare publice, cu un buget alocat de 350 milioane €, alături de 81 infrastructuri private.

Prin urmare, provocările principale pentru următorul interval strategic se regăsesc în continuarea consolidării infrastructurii de cercetare și, în mod special, în *utilizarea adecvată a celei disponibile*. Deocamdată, rata reală de utilizare a infrastructurilor existente, în special a celor proaspăt achiziționate sau modernizate, rămâne o necunoscută. Există semne că nu toate ar fi exploatate la nivelul optim.

Soluția o reprezintă finanțarea infrastructurilor costisitoare pe baza unui *roadmap* național actualizat, în funcție de:

- prioritățile de CDI identificate pentru următorul interval strategic,
- investițiile deja făcute,
- evaluarea ex-ante a gradului de utilizare a infrastructurii propuse,
- angajamentul de a deschide accesul la infrastructuri către alți actori din cercetarea publică.

Totodată, trebuie promovate serviciile pe care le pot oferi infrastructurile existente.

²⁶ European Commission, “Principles for Innovative Doctoral Training”, 2011, http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/Principles_for_Innovative_Doctoral_Training.pdf.

Măsuri

- Realizarea unui nou *Roadmap* național al infrastructurilor de CDI, bazat pe priorități și pe o fundamentare prospectivă a nevoilor, care să identifice specializările inteligente și prioritățile publice (vezi secțiunea 4.3, mai jos) deservite, condițiile de finanțare (de ex., evitarea duplicărilor) și obligațiile privind accesul.
- Susținerea finanțării proiectelor majore de C&D și a marilor infrastructuri de C&D din sectorul public pentru dezvoltarea infrastructurii existente, crearea de noi infrastructuri (laboratoare, centre de cercetare etc.) și sprijinirea construirii infrastructurilor de cercetare pan-europene în România (infrastructuri deschise, de tip ESFRI). (Prin PO competitivitate, axa CDI)
- Co-finanțarea proiectelor de infrastructuri de CD pentru întreprinderi. (Prin PO competitivitate, axa CDI)
- Constituirea Registru Național al Infrastructurilor de Cercetare-Dezvoltare, care va asigura accesul sporit la infrastructuri atât în zona publică, cât și în cea privată, și transparența gradului de utilizare a infrastructurilor.

4.2.6 PERFORMANȚĂ ȘI CONCENTRARE ORGANIZAȚIONALĂ

Așa cum s-a observat anterior, în prezent sectorul public de C&D rămâne foarte extins în ce privește numărul de institute și universități, fiind în același timp dispersat, având un grad ridicat de duplicare la nivelul misiunilor instituționale și un nivel redus de colaborare interinstituțională. De cele mai multe ori, lipsește masa critică și capacitatea de a aborda teme interdisciplinare, cu efect asupra colaborărilor internaționale.

Concentrarea organizațiilor de cercetare prin formarea de parteneriate instituționale pe termen lung sau realizarea de fuziuni poate genera, în acest context, premisele unei focalizări a activităților de C&D, ale unei alocări mai eficiente a resurselor și ale creării de masă critică în domeniile de CDI cele mai promițătoare.

Strategia nu vizează un plan direct de promovare a fuziunilor între OPC, ci încurajează indirect concentrările, prin măsuri descrise în cadrul altor secțiuni ale principiilor operaționale. Acestea includ, de exemplu:

- Finanțarea instituțională după criterii care, printre altele, stimulează concentrarea;
- Susținerea marilor infrastructuri (de tipul ELI sau a celor din cadrul Strategiei Dunării) menite, printre altele, să coaguleze în jurul lor spații de colaborare științifică și economică intensă;

- Susținerea unor clustere de inovare în jurul infrastructurilor majore menționate anterior și a unor aglomerări geografice multi-actor;
- Crearea centrelor de competență.

În același timp, Strategia își asumă crearea cadrului legal adecvat, inclusiv a unor proceduri clare și simple, care să susțină inițiativele de fuzionare a organizațiilor publice de cercetare (inclusiv între universități și institute).

4.2.7 MECANISM DE ORIENTARE STRATEGICĂ

Scopul acestui mecanism este de a urmări și analiza formarea reală a competențelor în domeniile de specializare inteligentă și de a propune periodic corecții și reorientări.

Mecanismul funcționează cvasi-permanent, cu rezultate sistematizate și analizate la fiecare 3-4 ani.

Mecanismul constă în:

- integrarea datelor obținute prin instrumente specifice de colectare (printre acestea: Registrul Cercetătorilor, Registrul Infrastructurilor, rapoartele OPC – inclusiv cele de capital intelectual –, bazele de date privind publicațiile și brevetele, rezultatele economice etc.);
- un sistem de scanare a orizontului pentru identificarea tendințelor emergente, în special a celor tehnologice;
- un observator al percepției diferiților actori privind funcționarea ecosistemului de CDI.

4.3 CONCENTRAREA ACTIVITĂȚILOR DE CDI ÎN DOMENII CU RELEVANȚĂ PUBLICĂ

Sectorul public constituie o componentă importantă a economiei; soluțiile inovatoare – produse, servicii, sau politici – pot îmbunătăți eficiența și calitatea acestui sector.

Cercetarea poate aduce contribuții esențiale nu numai în sectorul privat, ci și în cel public, care joacă un rol social și economic esențial ca furnizor de servicii, angajator și instanță de reglementare.²⁷

Astfel, deși activitățile de CDI din domeniile de prioritate publică nu generează beneficii economice directe, potențialul lor economic indirect este uriaș. S-a estimat, de exemplu, că starea de sănătate a populației, precară în raport cu media europeană, ar costa economia țării câteva procente din PIB. Același lucru este valabil și pentru securitatea populației, a tranzacțiilor economice ș.a.m.d.

Cu toate acestea, colaborarea public-public a rămas, până acum, limitată. Puține instituții publice de cercetare și-au satisfăcut rolul de sprijin pentru politicile publice din domeniile lor de competență. În același timp, serviciile publice au demonstrat un interes redus pentru stimularea și absorbția unor potențiale soluții inovatoare.

Strategia vizează, prin urmare, un proces paralel de concentrare a resurselor în domenii cu relevanță publică directă, catalizând atât cererea publică de soluții inovatoare (achiziții publice pre-comerciale și achiziții publice de produse și servicii inovative), cât și organizațiile de cercetare care o pot satisface. Nu mai puțin importantă se arată atenția acordată organizațiilor de cercetare în rolul lor de furnizor al serviciilor suport pentru deciziile și politicile publice pe bază de date.

Au fost identificate, prin același proces de consultare extinsă folosit și pentru specializarea inteligentă, următoarele domenii de prioritate publică pentru actualul ciclu strategic:

1. SĂNĂTATE

- Diagnostic precoce, tratament personalizat, monitorizare și prognostic în oncologie
- Îmbătrânire sănătoasă, stil de viață și sănătate publică
- Medicină reproductivă, medicină materno-fetala și perinatală

²⁷ European Commission, *European Public Sector Innovation Scoreboard 2013: A pilot exercise*, Luxembourg: European Union, 2013.

- Cercetarea bolilor neurodegenerative și neuroinflamatorii
- Studiul celor mai răspândite cauze de mortalitate și morbiditate din România
- Evaluarea calității și riscului utilizării neraționale la nivel populațional a medicamentelor și suplimentelor alimentare
- Terapie personalizată / de grup și monitorizare terapeutică
- Farmacologie și toxicologie sistemică cantitativă: corelare, modelare și predicție

2. SPAȚIU ȘI SECURITATE

- Aplicații spațiale dedicate (Observarea Terrei, GNSS, Satcom)
- Aplicații spațiale integrate
- Metode și tehnologii inovative pentru combaterea transfrontalieră a terorismului, crimei organizate, traficului ilegal de bunuri și persoane
- Evaluarea și reducerea riscului la dezastre
- Infrastructuri și servicii critice

3. PATRIMONIU ȘI IDENTITATE NAȚIONALĂ, DESCHIDERE, COEZIUNE ȘI COMUNICARE INTERCULTURALĂ

- Promovarea și receptarea inovațiilor cognitive și tehnologice
- Dezvoltarea în spațiul rural românesc
- Dezvoltarea capacităților individuale, comunitare și organizaționale de înțelegere, dialog și schimburi multiculturale
- Creșterea contribuției cercetării la dezvoltarea sistemului național de educație și a nivelului de educație științifică, tehnologică și culturală a populației
- Promovarea coeziunii societății românești pe baza principiilor societății deschise, ale solidarității și comunicării interculturale

Măsuri

- Program de creștere a capacității sectorului public de formulare a nevoii de inovare.
- Program de susținere a apelurilor de inovare cu teme deschise (achiziții publice pre-comerciale și achiziții publice de produse și servicii inovative) în sectorul public. (Prin PNCDI3)
- Cercetare la inițiativa cercetătorilor, susținută de instituții publice direct interesate de rezultate.
- Stabilirea unei ținte naționale privind ponderea achizițiilor publice de produse și servicii inovative în totalul achizițiilor publice.

4.4 SUSTINEREA ASPIRAȚIEI CĂTRE CERCETAREA LA FRONTIERA CUNOAȘTERII

Cercetarea fundamentală și de frontieră este tot mai integrată la nivel global; România urmărește integrarea în fluxurile internaționale de cunoaștere prin participarea la programe, proiecte și inițiative cu anvergură internațională.

Numărul publicațiilor științifice românești din fluxurile principale (Web of Knowledge, Scopus) a crescut în ultimii ani. Pe anumite domenii, rata de creștere din țară a fost substanțial mai ridicată decât cea europeană. În plus, cercetătorii din câteva domenii au asigurat României un „avantaj științific demonstrat” (*revealed scientific advantage*) – în special în chimie, inginerie chimică, știința materialelor, matematică, sau fizică și astronomie.

În același timp, deși se situează încă mult sub media europeană, procentul articolelor cu autori români între cele mai citate publicații internaționale a crescut în ultimii ani. În schimb, co-autoratul public-privat al lucrărilor științifice rămâne, în raport cu nivelul mediu european, scăzut (abia la 11% din media EU27).²⁸

O parte din succesul limitat al Strategiei de CDI 2007-2014 se explică și prin perpetuarea inerției instituționale în privința cercetării și a deschiderii instituțiilor de C&D față de activitățile de inovare și de mediul privat. Cercetarea universitară, deși substanțial intensificată, rămâne totuși relativ periferică, în parte din cauza absenței cvasi-totale a posturilor de cercetător, datorată și absenței finanțării de bază pentru cercetare. Cu toate acestea, productivitatea științifică în entitățile de CDI²⁹ este concentrată în universitățile publice, urmate la mare distanță de institutele Academiei Române și de institutele naționale de cercetare-dezvoltare (INCD).³⁰ Universitățile suferă, pe de altă parte, de o legătură comparativ slabă cu mediul economic și de inovare privat.

Alocarea resurselor pentru CDI este afectată de fragmentarea instituțională a mediului de cercetare. În România există astăzi peste 250 entități publice de C&D dedicate unui număr foarte ridicat de domenii științifice. Multe dintre aceste instituții se supun unor regimuri de evaluare și monitorizare inadecvate, deseori formale, nestimulative. În consecință, resursele publice, oricum foarte limitate, sunt cheltuite nefocalizat și fără să acopere nevoile unor sectoare sau instituții de succes sau promițătoare.

²⁸ WB, *Functional Review*, p. 18.

²⁹ Măsurată ca număr articole ISI la 100 cercetători.

³⁰ ERAWATCH România, 2013, http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/ro/.

Strategia își asumă promovarea cercetării fundamentale și exploratorii care contribuie la avansul frontierei cunoașterii. Principalele linii de acțiune pentru susținerea aspirației către o cercetare de talie globală sunt:

- sprijinirea cercetării fundamentale și de frontieră;
- investiția în infrastructuri de nivel internațional și în clusterelor asociate;
- asigurarea accesului la publicațiile științifice;
- crearea unui institut de studii avansate.

4.4.1 CERCETARE FUNDAMENTALĂ ȘI EXPLORATORIE DE FRONTIERĂ

Așa cum s-a observat, oamenii de știință români au făcut progrese în privința diseminării rezultatelor cercetării lor. Ei continuă, totuși, să fie mai puțin vizibili decât colegul lor mediu european și, astfel, se află comparativ mai aproape de periferia fluxului ideilor științifice.

Cercetarea fundamentală și exploratorie în ansamblul său joacă un rol esențial în recuperarea acestui decalaj, în formarea viitorilor cercetători din orice mediu și de orice profil și – fapt deloc neglijabil – în alimentarea cu cunoaștere a cercetării aplicate și a inovării.

Studiile bibliometrice arată, în plus, că România deține o prezență semnificativă, stabilă sau emergentă, în câteva zone nișă ale cercetării fundamentale și exploratorii. Deseori, aceasta se întâmplă în contextul unor școli științifice de tradiție, care trebuie susținute și capitalizate în următorul interval strategic.

Strategia susține cercetarea fundamentală și exploratorie prin programe pe bază de competiție ce vizează o serie de domenii larg conturate, care permit o definire de jos-în-sus (de la cercetători și comunitate către finanțator) a tematicii științifice. Formula are și avantajul că lasă deschis accesul la finanțare cercetătorilor excelenți care nu activează în domenii „cu școală” sau cu masă critică de cercetători.

Pentru ca această abordare deschisă a finanțării cercetării fundamentale și exploratorii să dea roade, este nevoie ca cercetarea finanțată să se ridice la standarde științifice globale. Pe o piață în care știința fundamentală nu respectă granițele și se află la dispoziția tuturor, indiferent de țara în care este produsă, doar astfel are sens investiția națională în explorarea științifică pură. Evaluarea internațională a proiectelor de cercetare fundamentală și exploratorie poate asigura nu doar calitatea internațională a rezultatelor, ci și o mai ușoară integrare a acestora în curentele globale de idei științifice.

În plus, Strategia susține proiecte de cercetare translațională coordonate (sau co-coordonate) de practicieni, care urmăresc străpungeri științifice și schimbări de paradigmă în practica

domeniilor relevante prin scurtarea ciclului obișnuit de asimilare și „aplicare” a științei pure în soluții cu relevanță practică.

Măsuri

- Susținerea proiectelor de cercetare de frontieră printr-un program dedicat. (Prin PNCDI3)
- Susținerea capacității de cercetare de frontieră a organizațiilor publice de cercetare prin finanțarea instituțională (vezi secțiunea privind finanțarea instituțională, 4.5.3, mai jos).
- Susținerea participării cercetării românești la inițiativele și programele internaționale (vezi secțiunea privind internaționalizarea cercetării, 4.5.4, mai jos).
- Identificarea temelor de cercetare promițătoare prin intermediul „workshopurilor exploratorii”. (Prin PNCDI3)

4.4.2 INFRASTRUCTURI MAJORE ȘI CLUSTERE DE INOVARE

România a pornit deja pe calea marilor infrastructuri de CDI prin participarea sa la inițiativa Extreme Light Infrastructure (pilonul ELI-NP). Dincolo de impactul lor major în domeniul științei fundamentale, astfel de proiecte de infrastructură promit beneficii și în știința aplicată și chiar în economie – în cazul ELI-NP, de pildă, în domeniul medical sau cel al materialelor, printre altele.

Infrastructurile de talie globală au capacitatea să propulseze o parte a comunității de cercetare din țara gazdă înspre centrul fluxului global de idei, prin înmulțirea și intensificarea contactelor cu cercetători de peste hotare, prin schimburile științifice, prin proiecte comune ș.a.m.d. Totodată, marile infrastructuri pot juca și un rol de catalizator pentru concentrarea resurselor umane și financiare și a creativității în structuri inovatoare de anvergură mai mare decât infrastructura propriu-zisă – clustere, tehnopolisuri, parcuri științifice.

Potențialul remarcabil de aglomerare competitivă al acestor inițiative majore a fost semnalat în repetate rânduri. Un studiu elaborat sub egida KPMG semnala că provocarea principală a infrastructurii ELI-NP constă în dezvoltarea nu doar a infrastructurii propriu-zise, ci a unui întreg cluster, a unui *hotspot* de inovare, prin atragerea cercetătorilor renumiți, a companiilor private și a prezenței internaționale.³¹ Strategia Dunării și a Mării Negre poate oferi o altă oportunitate în același sens.

³¹ KPMG, *Research & Innovation: A Romanian growth engine*.

Dincolo de marile infrastructuri, crearea de parteneriate concentrate geografic și orientate spre comercializarea ideilor științifice și tehnologice reprezintă o preocupare a statelor care investesc în cunoaștere. Analizele remarcă potențialul românesc în privința unor eventuale concentrări în ICT, nanoștiințe și nanotehnologii, sau automobile.³² În aceste domenii, există deja o masă de cercetători și de companii care să poată genera inovare, eventual cu o prezență semnificativă pe piața internațională. Cu toate acestea, clusterelor inovative (polii de competitivitate) rămân încă imature în România, inclusiv pe fondul unei slabe dezvoltări a dimensiunii regionale a activităților de CDI.

Până acum, principalele eforturi – realizate cu fonduri europene sau prin preocuparea Ministerului Economiei – au urmărit identificarea clusterelor regionale și a clusterelor potențiale (emergente), respectiv formalizarea unor relații de colaborare preexistente. Abordările normative direcționate de decidenții publici nu se pot, însă, substitui inițiativelor private de aglomerare.

Strategia susține, prin urmare, eforturile presupuse de orice investiție în infrastructuri de cercetare de anvergură globală, cu un dublu accent – pe rolul lor în excelența științifică și pe cel de catalizator al unui ecosistem de CDI cu relevanță economică.

În privința altor poli de competitivitate, Strategia sprijină în special impulsionearea eforturilor private, venite din partea unor actori interesați în mod real de o colaborare strânsă și extinsă.

Măsuri

- Asigurarea fondurilor pentru investițiile deja angajate (ELI) și a celor în curs de angajare (Institutul Dunării) și susținerea dezvoltării unor concentrări în jurul acestor mari infrastructuri.
- Susținerea finanțării unor clusterelor existente/emergente în măsura în care există interes privat în acest domeniu. (Prin PO Competitivitate, axa CDI)
- Susținerea dezvoltării resurselor umane specializate în administrarea și dezvoltarea clusterelor inovatoare.

4.4.3 ACCES LA CUNOAȘTERE

Intensificarea activităților de publicare științifică și expansiunea rapidă a jurnalelor științifice pun presiuni financiare substanțiale asupra instituțiilor de cercetare și a cercetătorilor individuali. Nici măcar marile organizații de cercetare nu își mai pot permite finanțarea

³² EC, *Research and Innovation performance...*, p. 5.

accesului la toate revistele din curente principale de publicații. În mediul de cercetare românesc, acest tip de presiuni economice a fost dintotdeauna resimțit acut.

Limitarea accesului la cunoașterea științifică slăbește schimbul de informații și transferul de cunoaștere, inhibând inovarea. Dimpotrivă, facilitarea accesului poate crește gradul de diseminare a cunoașterii, inclusiv către mediul privat interesat de cercetare și inovare, după cum poate accelera inovarea și îmbunătățirea rezultatelor științifice.

Pentru intervalul strategic 2014-2020, prioritățile principale în această privință rămân asigurarea accesului la rezultatele de cercetare care nu sunt larg disponibile; și susținerea accesului deschis (*open access*) la rezultatele cercetării românești.

Măsuri

- Asigurarea accesului la cercetarea științifică din fluxurile principale pentru toate organizațiile de cercetare.
- Încurajarea standardului *gold open access*³³ pentru publicarea rezultatelor de cercetare finanțate public.

4.4.4 INSTITUT DE STUDII AVANSATE

Pentru atragerea cercetătorilor de vârf și a tinerelor talente din cercetarea internațională într-un spațiu de creativitate și efervescență științifică, Strategia își propune crearea unui Institut de Studii Avansate.

O entitate autonomă, Institutul va fi afiliat unei universități românești de cercetare avansată (ce urmează să fie aleasă pe baza unor oferte competitive).

Institutul va susține un număr de cercetători permanenți în domeniile de specializare inteligentă (alături de personalul de sprijin necesar) și va găzdui, pentru o perioadă de 1 până la 3 ani, câteva zeci de cercetători (*fellows*) anual. Aceștia vor fi selectați, pe baza proiectelor de cercetare înaintate și a reputației, dintre cercetătorii internaționali de prim rang. Cel puțin jumătate dintre *fellows* vor fi tineri cercetători cu un palmares științific deja remarcabil.

³³ http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/background-paper-open-access-october-2012_en.pdf.

4.5 ACȚIUNI TRANSVERSALE

Pentru recuperarea decalajelor față de UE în sectorul de CDI, România are nevoie de redimensionarea și recalibrarea componentelor sistemice – resurse umane, organizații și infrastructuri de cercetare.

Bilanțul intervalului strategic ajuns la final este împărțit la capitolul resurse umane. Numărul noilor absolvenți de diplomă în știință și inginerie (2000-2011) raportat la populație depășește media europeană, iar numărul noilor absolvenți de doctorat a recuperat din decalajul față de Europa. În același timp, a scăzut raportul deja foarte coborât dintre cercetătorii din mediul privat și numărul de angajați din același sector.

România nu a rezolvat nici problema migrației de creiere. Țara are acum o diasporă de peste 15.000 de cercetători activi³⁴ dar, în ciuda unor inițiative notabile, nu a reușit să construiască programe susținute de atragere a acestora în țară sau în parteneriate cu cercetători români.

În consecință, țintele numerice ambițioase propuse de Strategia care se încheie nu au fost atinse, în parte datorită eșecului în susținerea creșterii proiectate a fondurilor publice alocate sistemului de CDI. În același timp, nu s-au realizat pași substanțiali nici în privința integrării educației științifice și tehnice în dinamica economică a țării. Punțile dintre doctoratul științific și cercetarea privată sau activitățile economice private rămân, în continuare, înguste.

Strategia avansează următoarele linii de acțiune transversale:

- întărirea educației în domeniul științelor și tehnologiei (S&T) și intensificarea acțiunilor de comunicare a științei;
- finanțarea instituțională și susținerea dimensiunii administrative a activităților de C&D;
- dinamizarea pieței de muncă a cercetării;
- susținerea internaționalizării cercetării, dezvoltării și inovării românești.

4.5.1 EDUCAȚIE ÎN ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE ȘI COMUNICAREA ȘTIINȚEI

România își menține poziția bună în ceea ce privește raportul dintre absolvenții de licență în domeniul științelor și tehnologiei și populația sa totală. În primul deceniu după 2000, rata de

³⁴ WB, *Functional Review*, p. 54.

creștere medie anuală a acestui raport a fost de 7,7%, peste media europeană și peste unele dintre țările cu care România se poate compara din punctul de vedere al sistemului de CDI.³⁵

În același timp, aceste cifre trebuie interpretate în contextul mai larg al creșterii spectaculoase a numărului absolut și relativ al studenților din România. Proporția absolvenților de învățământ superior a cunoscut, în deceniul trecut, una dintre cele mai mari rate de creștere din Europa.³⁶ Prin urmare, tendințele ascendente în privința studenților din programele de S&T reflectă mai curând un trend educațional general și mai puțin unul ce ține de focalizarea educației superioare pe domeniile relevante.

În același timp, știința nu are o prezență publică adecvată în România, în ciuda popularității de care se bucură anumite performanțe științifice (cum ar fi cele ale tinerilor români la concursurile științifice internaționale). Alfabetizarea științifică a populației de toate vârstele continuă să fie foarte scăzută,³⁷ o realitate care se reflectă și printre tineri, după cum o indică scorurile PISA.³⁸

Strategia susține măsuri de atragere a tinerilor către știință, în mediul formal de educație și în afara sa. Concursurile științifice și cele de inovare pot reprezenta un instrument important pentru antrenarea creativității elevilor. Totodată, canalele de comunicare larg disponibile astăzi reprezintă un mediu ideal pentru o ofensivă de popularizare a științei, mediu care trebuie exploatat atât în școli, cât și dincolo de ele.

Măsuri

- Atragerea tinerilor talentați spre cariera de cercetare prin organizarea de concursuri cu premii pentru soluții inovatoare. (Prin PNCDI3)
- Înființarea unui *Oraș al Științei* în proximitatea unui cluster de inovare sau a unei infrastructuri majore.
- Organizarea de turnee de popularizare a științei, expoziții, zile deschise, inclusiv pentru promovarea rezultatelor de excepție a cercetării românești.
- Promovarea interesului pentru știință și inovare în învățământul preuniversitar prin includerea în manuale și în materiale didactice electronice a descoperirilor recente și a posibilelor lor implicații sociale; precum și prin includerea în curriculum a unor elemente de educație privind antreprenoriatul bazat pe inovare.

³⁵ CE, *Research and Innovation performance*, p. 3.

³⁶ Conform Eurostat, proporția absolvenților de învățământ superior din totalul populației din grupul de vârstă relevant (30-34 ani) a crescut, între 2000 și 2012, de la 8,9% la 21,8%.

³⁷ „Deficitul cognitiv-științific al publicului român este unul dintre cele mai mari din Europa.” Vezi L. Vlăsceanu, A. Dușa și C. Rughiniș, coord., *Știință și societate. Interese și percepții ale publicului privind cercetarea științifică și rezultatele cercetării*, București, 2010.

³⁸ <http://www.oecd.org/pisa/>.

4.5.2 FINANȚARE INSTITUȚIONALĂ

O cercetare cu rezultate de talie globală, indiferent dacă acestea sunt fundamentale sau aplicate, depinde de un sistem de administrare a activităților de CDI capabil să susțină producția științifică. La rândul său, administrarea cercetării necesită fonduri specifice pentru a asigura stabilitatea și relevanța cercetării. De finanțarea instituțională a cercetării depinde, de asemenea, abilitatea organizațiilor de profil de a atrage resurse umane și de a opri exodul de creiere.

Constituirea unei mase critice de cercetători în universități este încă împiedicată de absența unor fonduri dedicate în mod special cercetării universitare. Cvazi-totalitatea posturilor academice au, în continuare, o covârșitoare componentă didactică.

Pe de altă parte, legea educației naționale a instituit două instrumente noi de transparență în domeniul politicilor universitare – clasificarea universităților și ierarhizarea programelor de studii – care pot oferi premisele unei finanțări pentru cercetarea universitară. Legea precizează, de altfel, că rezultatele celor două procese se vor reflecta într-o alocare mai eficientă a resurselor publice în funcție de profilul instituțional.

Programul de finanțare instituțională are în vedere toate categoriile principale de organizații publice de cercetare: INCD, institutele Academiei Române și universitățile de stat. Deși principiile generale care definesc sistemul de finanțare instituțională rămân aceleași indiferent de categoria de OPC, regulile și criteriile specifice de alocare a finanțării sunt specifice fiecărei clase de instituții. Principiile amintite anterior sunt:

- Finanțarea se bazează pe *evaluarea rezultatelor* științifice și ale dezvoltării experimentale, precum și a *impactului* (efectelor economice și sociale) acestor rezultate;
- Evaluarea instituțională în vederea finanțării se realizează după *standarde globale* și cu *participarea unor experți internaționali*;
- Evaluarea are o *natură contextuală* – ține cont, la nivelul criteriilor și indicatorilor, de dimensiunile relevante ale misiunii instituției evaluate (de exemplu, de dimensiunea educațională a universităților sau de dimensiunea de asistență a politicilor publice a unor INCD-uri);
- Finanțarea instituțională *acoperă un procent limitat* (nu mai mult de 25%) din totalul fondurilor obținute de instituție;
- Finanțarea este *predictibilă*: se realizează pe cicluri de 5 ani, după criterii făcute publice cu cel puțin 2 ani înainte de demararea următorului ciclu și presupune o evaluare intermediară informativă (la jumătatea ciclului în curs);

- Criteriile de finanțare încurajează inițiativele de jos-în-sus (*bottom-up*) de *concentrare organizațională*, atât în interiorul categoriilor de OPC, cât și între categorii diferite de OPC (de exemplu, fuziuni între universități și institute).

Măsuri

- Asigurarea unei finanțării instituționale de bază pentru cercetare, acordată în urma evaluării instituționale, pentru toate organizațiile publice de cercetare (institute și universități). (Prin PNCDI3 și bugetul Academiei Române)
- Adoptarea pe scară largă de OPC din România a rapoartelor de capital intelectual la nivel instituțional, ca instrument de (auto)evaluare și de planificare strategică.

4.5.3 PIAȚA DE MUNCĂ A CERCETĂRII

Au fost deja amintite mai multe zone critice ale pieței de muncă din cercetarea românească: accesul restrâns al doctoranzilor și proaspeților doctori la o carieră în cercetare; schimbul limitat de personal de cercetare între organizațiile publice și private; sau prezența modestă a cercetătorilor străini în mediul universitar autohton. Pe aceeași listă se poate adăuga numărul mic de doctoranzi străini în școlile românești ori proporția în scădere a cercetătorilor între angajații mediului privat.

Strategia susține măsuri de creștere a atractivității carierei de cercetare, precum o regândire parțială a sistemului de pregătire doctorală sau profesionalizarea personalului care oferă servicii suport pentru cercetare (vezi mai sus). În același timp, rămâne esențială deschiderea mai largă a mediului de cercetare universitar și non-universitar către cercetătorii din mediul privat – și invers.

Cariera de cercetare nu trebuie să fie atrăgătoare doar pentru cetățenii români. Strategia urmărește și deschiderea internațională a pieței de cercetare – prin păstrarea accesului candidaților internaționali la proiecte, încurajând adoptarea de cât mai multe organizații publice de cercetare a Cartei și Codului European al Cercetătorului,³⁹ dar și prin înlesnirea condițiilor de angajare a cercetătorilor străini în OPC românești.

Măsuri

- Încurajarea atragerii cercetătorilor cu competențe avansate din străinătate pentru conducerea de proiecte într-o instituție gazdă din România. (Prin proiectele din PNCDI3 și PO Competitivitate, axa CDI)

³⁹ Vezi <http://ec.europa.eu/euraxess/index.cfm/rights/whatIsAResearcher>.

- Obligatoritatea OPC de a publica toate posturile deschise în Euraxess și de a adera la Carta și Codul European al cercetătorului.⁴⁰
- Introducerea de politici privind identitatea electronică a cercetătorilor pentru acces la servicii digitale pentru cercetare.
- Crearea unui Registru al Cercetătorilor din România, inclusiv al celor care au participat la proiecte românești, în scopul creșterii transparenței în comunitatea de cercetare și al accesului rapid la cercetătorii relevanți pentru orice tip de entitate interesată – parte a unui demers mai larg de asigurare a unei baze analitice (de tip Big Data) pentru susținerea politicilor bazate pe dovezi și a accesului liber la datele publice.

4.5.4 INTERNAȚIONALIZARE

Competitivitatea internațională a cercetării românești, prezența pe piețele internaționale a produselor inovatoare realizate în țară, deschiderea globală a pieței naționale de cercetare și, de fapt, aproape fiecare dintre direcțiile și liniile de acțiune din prezenta Strategie depind de susținerea afilierii sau participării organizațiilor de cercetare românești la inițiativele, organismele, programele sau infrastructurile regionale, europene ori internaționale.

Strategia asigură fondurile necesare pentru participarea României la Inițiativele Comune de Programare (JPI), Inițiativele Tehnologice Comune (JTI), Parteneriatele Europene pentru Inovare (EIP), precum și la programele bilaterale și la o serie de organisme internaționale.

Strategia garantează, totodată, cofinanțarea pentru participarea la proiectele din cadrul Orizont 2020, precum și alte tipuri de parteneriate instituționale, catedre comune, colaborări la nivelul clusterelor de inovare sau al altor instrumente internaționale în domeniul cercetării, dezvoltării și inovării.

Măsuri

- Sprijinirea participării la proiectele *Orizont 2020*.
- Participarea coordonată la inițiative europene – *Inițiativele de programare comună* (JPI), *Inițiativele tehnologice comune* (JTI) / *Parteneriatele europene pentru inovare* (EIP) – și a colaborării cu țările terțe (ERA-RUS, ERA-LAC).
- Susținerea participării la organisme internaționale (CERN, ESA etc.) pe baza unui plan integrat de participare.
- Finanțarea apelurilor bilaterale.

⁴⁰ Vezi <http://ec.europa.eu/euraxess/index.cfm/rights/whatIsAREsearcher>.

- Crearea de sinergii cu programe ale Uniunii Europene gestionate la nivel central în domeniul CDI prin proiecte de *twinning* și *teaming* (la nivelul centrelor de excelență emergente, regiunilor inovatoare, clusterelor inovatoare din RO și UE). (Prin PO Competitivitate)
- Înființarea unor catedre (de tip *ERA chairs*) pentru atragerea cercetătorilor sau cadrelor universitare de renume. (Prin PO Competitivitate)

5. ȚINTE

Țintele strategiei au fost fixate în spiritul convergenței României cu media UE și au la bază premisa că, până în 2020, bugetul public pentru CDI va atinge 1% din PIB, antrenând cheltuieli private de CDI de valoare egală.

	Ultima valoare (an)	Ținta 2017	Ținta 2020
Premise			
Cheltuieli publice cu cercetarea-dezvoltarea, ca pondere în PIB	0,31 (2011)	0,61	1,0
Număr absolvenți doctorat (ISCED 6) la 1000 locuitori cu vârsta 25-34 ani	1,4	1,5	1,5
Număr cercetători în sectorul public (echivalent normă întreagă)	12409 (2011)	15000	17000
Publicații științifice în topul 10% dintre cele mai citate publicații din lume, ca % din totalul publicațiilor științifice la nivelul țării	3,8 (2011)	7	10
Co-publicații științifice internaționale la 1 mil. locuitori	148	200	300
Capital de risc ca % în PIB	0,033	0,06	0,09
Antrenarea sectorului privat			
Cheltuielile de cercetare-dezvoltare ale sectorului de afaceri ca pondere în PIB	0,17 (2011)	0,6	1,0
Număr cercetători în sectorul privat (echivalent normă întreagă)	3518 (2011)	8000	14500
Co-publicare public-privat la 1 milion locuitori (Thomson Reuters)	8,3	20	30
Aplicații brevete EPO / an	40	200	400
Aplicații brevet USTPO / an	17	150	300
Aplicații mărci comerciale comunitare / 1 mld. euro PIB ajustat la paritatea puterii de cumpărare	2,14	4	5
Impact economic			
Firme inovative cu creștere rapidă	-	100	300
Venituri din licențe și brevete din străinătate ca % în PIB	0,13 (2011)	0,3	0,6
Contribuția exportului sectoarelor de medie și înaltă tehnologie la balanța comercială	0,38 (2011)	1,0	2,0
% angajați în domenii intensive în cunoaștere din	6,5	8	11

total angajați 15-64 ani			
--------------------------	--	--	--

6. GUVERNANȚA

Modelul de guvernanță descris mai jos are ca obiectiv principal dezvoltarea de mecanisme de coordonare strategică adecvate, care să pună în corespondență opțiunile strategice, obiectivele majore și instrumentele de implementare.

Modelul de guvernanță propus descrie sistemul instituțional de implementare a SNCDI 2020 prin instrumentul său principal PNCDI3, precum și prin intermediul planurilor complementare,⁴¹ pentru perioada 2014-2020, la nivel național.

Construcția instituțională propusă urmărește relaționarea politicilor sectoriale cu politica generală de CDI, precum și dezvoltarea și sprijinirea unui mecanism inteligent de elaborare și implementare a politicilor care să intensifice abilitățile și capacitatea sistemului CDI de a identifica problemele și provocările țării.

6.1 PRINCIPII DE GUVERNANȚĂ

În implementarea SNCDI 2020 se vor respecta următoarele principii privind guvernarea sistemului de CDI:

- **asumare și angajament:** un angajament pe termen lung privind asigurarea resurselor și asumarea priorităților strategice;
- **componenta societală:** angajarea din fonduri publice de resurse financiare pentru activitățile de CDI se face în interesul și pentru bunăstarea societății;
- **coordonarea:** asigurarea coordonării între actori, politici și programe este cheia guvernanței;
- **coordonarea pe verticală** – asigurarea unei diviziuni și planificări corespunzătoare și clare a rolurilor între instituțiile responsabile (ministere, agenții, consilii) în etapele

⁴¹ Programul Operațional Competitivitate (POC) – Obiectivul „Creșterea capacității de CDI pentru perioada 2014 – 2020” (acest obiectiv este adresat și de către Programul Operațional Dezvoltare Rurală (PODR) – pentru componenta „Investiții în dezvoltarea agriculturii și a mediului rural”, Programul Operațional Capital Uman (POCU) – pentru componenta „Educație și instruire” și Programul Operațional Regional (POR) – pentru componenta „Competitivitate și mediul de afaceri pentru IMM-uri, inclusiv instrumente financiare”); Planurile Sectoriale ale ministerelor de ramură; Programele Nucleu ale MEN; Programele Academiei Române.

de elaborare și implementare de politici, astfel încât să poată fi stabilită în orice moment proprietatea și responsabilitatea asupra deciziilor și rezultatelor;

- **coordonarea pe orizontală** – asigurarea unei colaborări eficiente între responsabilitățile sectoriale ale diferitelor ministere în scopul corelării politicilor sectoriale cu cele de CDI;
- **inteligenta strategică:** guvernanta este mai eficientă dacă este realizată între/cu oameni bine informați și organizați pe diferite niveluri (este opusul principiului „comandă și controlează” aplicat de guvernele perioadelor anterioare); în acest sens, este necesară asumarea dezvoltării unei culturi instituționale și individuale care să accepte și să respecte misiunea, valorile și principiile SNCDI 2020.
- **parteneriat pentru inovare:** o perspectivă coordonată și integrată asupra ecosistemului de CDI și un angajament/parteneriat pe termen lung al tuturor entităților responsabile privind angajarea resurselor, asumarea priorităților și obiectivelor strategice, asigurarea predictibilității și a unei mase critice de cercetători;
- **transparență:** se asigură accesul public la informații privind politicile, instrumentele, oportunitățile de finanțare și rezultatele obținute în urma investiției în activitățile de CDI;
- **performanță:** se va evalua îndeplinirea obiectivelor strategice ale SNCDI 2020, raportat la fondurile publice angajate (va fi asigurată raportarea, monitorizarea și evaluarea implementării SNCDI 2020);
- **consilierea:** se asigură existența organismelor pentru consiliere în cadrul sistemului de guvernanta, care vor acționa liber / deschis, vor crea consens, vor promova strategii pe termen lung, vor coordona politicile de CDI, vor influența dar nu decide;
- **separarea puterii:** separarea etapei de evaluare de cea implementare, astfel încât agențiilor de implementare să nu li se ceară să se auto-evalueze.

Modelul de guvernanta propus pentru implementarea SNCDI 2020 are în vedere următoarele elemente de structură instituțională, relaționare și resurse:

- Structură instituțională stabilă din perspectiva rolurilor, funcțiilor și poziționării în cadrul sistemului social. Structura propusă trebuie să devină funcțională pe termen scurt, fără a produce blocaje și/sau destabilizarea sistemului de CDI.
- Coordonarea unitară, la nivel național, a activităților de CDI: asigurarea coordonării politicilor între ministere și agenții și între diferite niveluri de guvernanta.

- Extinderea cadrului instituțional aferent activităților de CDI la nivel regional și local.
- Integrarea, prin colaborare și parteneriat, a diverșilor actori din sectorul public, privat, neguvernamental, naționali și internaționali.

6.2 CADRUL INSTITUȚIONAL

Coordonarea națională a politicilor publice pentru CDI

Corelarea politicilor principalilor actori din CDI în vederea realizării obiectivelor SNCDI 2020, precum și integrarea politicii CDI în strategiile de dezvoltare ale României, sunt asigurate de către Consiliul Național pentru Politica Științei și Tehnologiei (CNPST). Acesta se reorganizează integrând componenta de Inovare – Consiliul Național pentru Politica Științei, Tehnologiei și Inovării, CNPSTI – în subordinea directă a Primului Ministru. Consiliul va avea în componență reprezentanți ai ministerelor (Sănătate, Mediu, Energie, etc.), ai entităților de cercetare (institute naționale de cercetare – dezvoltare, universități, institute ale Academiei Române, etc.), ai mediului de afaceri. Aparatul executiv al CNPSTI va fi asigurat de către MEN, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului..

Planificarea Strategică

Coordonator național pentru planificarea strategică a CDI va fi Consiliul Național pentru Politica Științei, Tehnologiei și Inovării (CNPSTI), ca entitate deliberativă, care aprobă planificarea (strategică) realizată de către MEN, în calitate de autoritate de stat pentru cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare. Execuția activităților de planificare strategică se află în sfera de responsabilitate a MEN, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului. Acesta asigură realizarea planificării prin externalizare, utilizând mecanismele de achiziție publică. Pentru exercitarea atribuțiilor sale, MEN, în calitate de autoritate de stat pentru activitățile de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, se sprijină pe organisme consultative de nivel național în domeniu, precum: Colegiul Consultativ pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare (CCCDI), Consiliul Național al Cercetării Științifice (CNCS), Consiliul Național de Etică a Cercetării Științifice, Dezvoltării Tehnologice și Inovării (CNECSDTI). Anual, CNPSTI prezintă Guvernului, în cadrul unei ședințe de Guvern, un raport care cuprinde concluziile și recomandările privind cercetarea științifică, transferul tehnologic, inovarea și dezvoltarea societății și economiei bazate pe cunoaștere în România și care se face public.

Monitorizarea și evaluarea implementării Strategiei Naționale CDI

În general, deciziile de angajare a unor resurse financiare, inclusiv pentru domeniul CDI, atât ale statului, cât și provenind din mediul privat, se iau pe baza unui proces amplu și continuu de monitorizare și evaluare a evoluțiilor înregistrate în sistem, de contextul socio-economic și de evoluția sistemului CDI la nivel global.

Potențialii utilizatori ai acestor informații rezultate din procesele de monitorizare și evaluare sunt actorii implicați în ecosistemul CDI, care dețin propriile responsabilități și nevoi distincte de informare, astfel: autoritățile care asigură managementul și implementarea diferitelor programe și planuri naționale, comitetele de monitorizare, Guvernul României, Comisia Europeană, structurile internaționale (UE, ONU, OECD, OMS etc.), comunitatea științifică locală și internațională, evaluatorii interni și externi, beneficiarii diferitelor finanțări, investitori privați din țară și din străinătate, societatea civilă, publicul larg.

Monitorizarea și sistemul de raportare

Procesul de monitorizare constă în examinarea și analiza regulată a contextului, a resurselor angajate și utilizate, a rezultatelor înregistrate și a intervențiilor realizate pe parcursul implementării Strategiei și a instrumentelor de implementare a acestora (PNCDI3, componenta CDI din cadrul programelor operaționale, finanțările instituționale de bază, finanțarea instituțională complementară de susținere a performanței etc.), furnizând informații actualizate cu privire la realizarea indicatorilor și progresul intervențiilor față de obiectivele stabilite în faza de planificare strategică/programare.

La nivelul SNCDI 2020, dar și al instrumentelor principale de implementare a acestora (PNCDI3, componenta CDI din cadrul Programului Operațional Competitivitate) a fost elaborat câte un *sistem de indicatori de monitorizare specifici*. Aceste sisteme urmăresc uniformitatea datelor și permit agregarea informațiilor de la bază spre vârf, la diferite niveluri de agregare.

Monitorizarea implementării SNCDI 2020 se va realiza de către MEN, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului. În scopul eficientizării activității de monitorizare a implementării SNCDI 2020, se propune reorganizarea Comisiei Naționale pentru Statistică și Prognoză a Învățământului Superior (CNSPIS) prin integrarea activității de CDI, aceasta devenind Comisia Națională pentru Statistică și Prognoză a Învățământului Superior și a CDI (CNSPIS-CDI), ca organism consultativ al MEN. Principala atribuție a CNSPIS-CDI urmează a fi întocmirea și publicarea anuală a unui raport care conține indicatori cu privire la implementarea SNCDI 2020,

a PNCDI3 și a sub-programelor componente, a diferitelor Programe Operaționale cu o componentă CDI, precum și alți indicatori stabiliți de către CNPSTI.

La nivelul Ministerului Educației Naționale (MEN) se va înființa și funcționa în cadrul direcției de specialitate, Serviciul Unic de Recepție, Arhivare și Statistică a datelor CDI (SRAPS-CDI), care va avea principala atribuție de a colecta, înregistra și arhiva, pe termen lung, rapoartele/documentele anuale standard depuse de organizațiile publice și private de cercetare, diferitele rapoarte și colecții de date relevante ale Institutului de Statistică, datele disponibile cu privire la activitățile CDI derulate și raportate de mediul privat, documentele oficiale ale autorităților care realizează managementul și implementarea programelor, ale agențiilor de finanțare, rapoartele corpului de raportori, ale comisiilor superioare, precum și orice alte date relevante exercitiului de monitorizare, evaluare și control al sistemului CDI, conform legislației aplicabile. SRAPS-CDI va analiza și interpreta datele, conform procedurilor stabilite de CNSPIS-CDI și CNPSTI, respectând, acolo unde este cazul, metodologia stabilită de INS și Eurostat. De asemenea, SRAPS-CDI se va implica în dezvoltarea și publicarea de rapoarte relevante pentru sistemul de CDI.

Principalul *instrument de raportare a datelor* privind activitatea organizațiilor de cercetare din sectorul public este *Raportul Anual Standard al Unității de Cercetare* (RASUC). Datele înscrise în RASUC vor furniza informații cu privire la nivelul atins de indicatorii cheie stabiliți de CNPSTI și CNSPIS-CDI. Depunerea acestui raport condiționează participarea organizațiilor CDI la diferitele competiții lansate în cadrul PNCDI3, precum și efectuarea plăților.

Procedurile de raportare, analiză și evidență a datelor despre sistemul CDI vor fi stabilite de CNSPIS-CDI și aprobate de CNPSTI, în cursul anului 2014, sub forma unui ghid unic, care se actualizează anual.

Autoritățile și agențiile implicate în managementul și gestionarea programelor de finanțare în sistemul CDI raportează către SRAPS-CDI date referitoare la progresele înregistrate în cadrul proiectelor finanțate.

Monitorizarea implementării PNCDI3 se va realiza de către organismul(ele) desemnat(e) cu managementul și gestionarea sub-programelor lansate în cadrul PNCDI3.

Monitorizarea implementării Programului Operațional Competitivitate (POC) și implicit a componentei CDI cade în sarcina *Autorității de Management și Organismului Intermediar pentru CDI*. Monitorizarea implementării proiectelor finanțate se va face de către Organismul Intermediar CDI (responsabilități stabilite prin acordul de delegare), care va derula următoarele activități: verificarea rapoartelor de progres și a documentelor însoțitoare (principalul instrument de raportare a datelor) elaborate și transmise de către beneficiari, realizarea vizitelor de monitorizare pentru verificarea stadiului real de realizare la locul implementării,

monitorizarea realizării indicatorilor, punerea în aplicare a recomandărilor primite. *Autoritatea de Management* are rolul de a verifica periodic acuratețea informațiilor primite și de a coordona procesul continuu de îmbunătățire a funcționării sistemului de monitorizare. La nivelul programului va funcționa un *Comitet de monitorizare* (CM), de tip partenerial, constituit la nivel național, cu rol strategic și decizional în vederea asigurării eficienței și calității în implementarea POC.

Evaluarea

Evaluarea SNCDI 2020 și a instrumentelor de implementare a acesteia reprezintă o activitate inseparabilă de aranjamentele legate de managementul și implementarea acestora. Evaluarea este o analiză sistematică și obiectivă asupra planificării/programării, implementării și a rezultatelor obținute, concentrându-se asupra mai multor aspecte: relevanța, eficacitatea, eficiența, consistența și coerența, utilitatea, sustenabilitatea.

Conform regulamentelor și legislației aplicabile, este prevăzută realizarea a *trei tipuri de evaluare*:

- evaluarea *ex-ante* (realizată în paralel cu elaborarea planului, programelor);
- evaluări *pe parcurs*, pe perioada de implementare, care pot fi: intermediare și ad-hoc (tematice, pe anumite intervenții finanțate);
- evaluare *ex-post* (ulterior implementării).

Realizarea exercițiilor de evaluare a SNCDI 2020 și a PNCDI3 este responsabilitatea MEN, poate fi coordonată de CNPSTI și va fi contractată de către MEN prin procedură de achiziție publică de servicii de asistență tehnică (experți evaluatori externi).

În cadrul POC, realizarea evaluărilor ex-ante și a celor pe perioada de implementare (intermediare și ad-hoc) cade în responsabilitatea Autorității de Management, prin Serviciul de Evaluare și Monitorizare (cu experți evaluatori externi), iar evaluarea ex-post este realizată de către Comisia Europeană. Regulamentul care guvernează Fondurile Europene Structurale și de Investiții (FESI) prevede elaborarea unui *plan multianual de evaluare* și a unor *planuri anuale de evaluare* de către autoritatea de management. Serviciul de Evaluare și Monitorizare va avea următoarele atribuții: planificarea evaluărilor, asigurarea managementului tehnic al contractelor de asistență tehnică care au ca scop realizarea exercițiilor de evaluare, întocmirea capitolului referitor la evaluarea programului în cadrul Raportului anual de implementare, participarea la reuniunile Comitetului de Monitorizare. La nivelul programului va fi înființat un Comitet de Coordonare a Evaluării care va urmări implementarea planurilor anuale de evaluare.

Nevoile specifice de date necesare derulării exercițiilor de evaluare includ: datele cu privire la indicatorii de realizare imediată și de rezultat la nivel de proiecte generate de sistemul de monitorizare, rapoartele și statisticile furnizate de CNSPIS-CDI, statisticile oficiale care generează indicatori de context (INS), datele colectate prin aplicarea unor tehnici de colectare și interpretare de date (sondaje, chestionare, interviuri individuale și de grup).

Pe lângă aceste evaluări, comunitatea științifică internațională (incluzând și cercetătorii din România), mediul investițional privat, precum și diverse structuri internaționale elaborează și publică studii și evaluări ale situației sistemului științific național general și pe diverse domenii.

Evaluarea organizațiilor publice de cercetare se va face pe baza RASUC din anul curent și din anii precedenți, conform legislației în vigoare (OG 57/2002 cu modificările și completările ulterioare).

Pe baza tuturor acestor studii și evaluări, MEN, în calitate de autoritate de stat pentru Cercetare Științifică, Dezvoltare Tehnologică și Inovare fundamentează, la propunerea CNPSTI, decizii cu privire la necesitatea:

- alocării/reallocării fondurilor pe domenii, programe din cadrul PNCDI3, intervenții, tipuri de instituții, organizații de cercetare etc.;
- ajustării SNCDI 2020, a PNCDI3, a planurilor sectoriale, a planurilor instituționale;
- inițierii/modificării unor politici publice în domeniul CDI;
- corectarea unor derapaje înregistrate la nivelul sistemului CDI;
- ajustării sistemului de normative;
- înființării sau reorganizării de institute,

Obiectivul final al tuturor acestor decizii este creșterea performanțelor CDI și îmbunătățirea eficienței în gestionarea fondurilor publice.

Managementul și execuția programelor

Responsabilitatea managementului și execuției PNCDI3, ca instrument principal de implementare a SNCDI 2020, revine MEN și structurilor sale teritoriale care, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului asigură încredințarea programelor spre implementare conform legislației în vigoare. MEN are responsabilitatea asigurării profesionalizării managementului și execuției programelor.

Managementul și implementarea programelor complementare care sprijină implementarea SNCDI 2020 se asigură după cum urmează:

- pentru Programul Operațional Competitivitate⁴² – Obiectivul „Creșterea capacității sistemului de CDI pentru perioada 2014-2020”:
 - Ministerul Fondurilor Europene în calitate de Autoritate de Management a Programului Operațional Competitivitate;
 - Ministerul Educației Naționale în calitate de Organism Intermediar pentru implementarea obiectivului „Creșterea capacității sistemului de CDI pentru perioada 2014-2020” (inclusiv la nivel regional).

Pentru perioada 2014-2020, obiectivul „Creșterea capacității CDI pentru perioada 2014-2020” va fi adresat și de către alte 3 programe operaționale,⁴³ respectiv:

- Programul Operațional Capital Uman:
 - Autoritatea de Management fiind în responsabilitatea Ministerului Fondurilor Europene, cu organismul intermediar în cadrul Ministerul Educației Naționale (pentru componenta „Educație și instruire”)
- Programul Operațional Regional:
 - Autoritatea de Management fiind în cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, având organismul intermediar în cadrul Agențiilor de Dezvoltare Regională (pentru componenta „Competitivitate și mediul de afaceri pentru IMM-uri, inclusiv instrumente financiare”);
- Programul Operațional Dezvoltare Rurală:
 - Autoritatea de Management revine Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, având Organismul intermediar în cadrul Agențiilor de Plată pentru Dezvoltarea Rurală și Pescuit (pentru componenta „Investiții în dezvoltarea agriculturii și a mediului rural”)
- Planurile Sectoriale: Structura de implementare a Planurilor Sectoriale (ale ministerelor de ramură) revine MEN și structurilor sale teritoriale care, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului, asigură încredințarea programelor spre implementare conform legislației în vigoare.⁴⁴ MEN, în calitate de autoritate de stat pentru cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, elaborează planul sectorial de CDI propriu și avizează planurile sectoriale de CDI ale celorlalte ministere de ramură.
- Planurile Academiei Române: Activitatea Academiei Române (și a unităților din subordine) se asigură pe bază de programe proprii, aprobate de către Adunarea Generală a Academiei Române, finanțate de la bugetul de stat, utilizându-se spre completare și venituri extrabugetare. Ordinea și funcționarea Academiei Române este reglementată prin lege.

Comunicarea științei în societate

⁴²Conform documentului „Acord de Parteneriat al României pentru perioada 2014-2020”, propunerea structurii instituționale.

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ HG nr.1.266/2004, cu modificările ulterioare.

Responsabil pentru comunicarea și diseminarea de informații către societate este MEN, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului, inclusiv prin structurile teritoriale ale MEN. Această componentă poate fi externalizată în vederea asigurării unei structuri specializate, profesionale, pentru a asigura corect și eficient comunicarea și diseminarea de informații privind activitatea de CDI, știință și cercetare, către societate.

Etica în CDI

Responsabil cu etica în cadrul sistemului CDI este Consiliul Național de Etică a Cercetării Științifice, Dezvoltării Tehnologice și Inovării (CNECSDTI).

Prin modelul de guvernanță propus, implementarea SNCDI 2020 va fi coordonată de către CNPSTI, care devine răspunzător de coordonarea activităților de elaborare a următoarei strategii de CDI.

Principalul responsabil pentru asigurarea implementării SNCDI 2020 prin instrumentul său principal (PNCDI3) este MEN, prin Ministrul delegat pentru învățământ superior, cercetare științifică și dezvoltare tehnologică și structurile subordonate acestuia din cadrul ministerului. MEN (inclusiv prin structurile sale teritoriale) este responsabil pentru stimularea dezvoltării parteneriatului internațional (asigurând, în calitate de autoritate de stat pentru cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, aplicarea tuturor acordurilor internaționale la care România este parte, stimulând și monitorizând participarea României la programe și proiecte internaționale, europene, comunitare și bilaterale)

În acest fel se asigură coordonarea unitară a CDI și crearea de mecanisme de cooperare între actorii ecosistemului de CDI. Sunt asigurate, de asemenea, premisele unei operaționalizări rapide a instituțiilor responsabile de implementarea, monitorizarea și evaluarea SNCDI pentru perioada 2014-2020.

6.3 ACTORII SISTEMULUI CDI – ROLURI ȘI RESPONSABILITĂȚI

PARLAMENTUL, prin Comisia de Învățământ, Știință, Tineret și Sport (Senat) și Comisia de Învățământ, Știință, Tineret și Sport (Camera Deputaților) dezbate și avizează proiecte de legi în domeniile de competență, inclusiv cercetarea științifică.

Guvernul României exercită conducerea generală a administrației publice, inițiază proiecte de lege și asigură executarea de către autoritățile administrației publice a legilor și a celorlalte dispoziții normative date în aplicarea acestora

Ministerul Educației Naționale,

- în calitate de autoritate de stat pentru cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, prin Ministrul delegat;
- prin Organismul Intermediar din cadrul programului sectorial Competitivitate 2014-2020 – pentru implementarea obiectivului creșterea capacității sistemului de CDI (inclusiv la nivel regional);

MEN are rol de sinteză și coordonare în aplicarea Strategiei și Programului de guvernare în domeniul educației, învățământului, cercetării științifice, tehnologiei, dezvoltării tehnologice și inovării. MEN conduce sistemul național de învățământ, cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, exercitându-și atribuțiile stabilite prin legi și prin alte acte normative din sfera sa de activitate și realizează, după caz, împreună cu ministerele de resort, politica guvernamentală în domeniile sale de activitate.

MEN, în calitate de autoritate de stat pentru cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, are următoarele responsabilități în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și inovării:

- a. definește obiectivele strategice;
- b. definește, aplică, monitorizează și evaluează politicile necesare în vederea realizării acestor obiective;
- c. asigură planificarea activităților, conform obiectivelor stabilite;
- d. definește cadrul normativ-metodologic, funcțional, operațional și financiar necesar în vederea aplicării politicilor;
- e. asigură comunicarea cu celelalte autorități publice pentru a realiza coerența politicilor guvernamentale;
- f. asigură comunicarea cu structurile societății civile și cu cetățenii;
- g. definește, finanțează, aplică, monitorizează și evaluează programe, în scopul atingerii obiectivelor;
- h. stimulează dezvoltarea parteneriatului internațional.

Consiliul Național pentru Politica Științei și Tehnologiei (CNPST) care se reorganizează (integrând componenta de inovare și devenind CNSPTI), în subordinea directă a Primului Ministru.

CNPSTI are ca atribuție principală stabilirea priorităților Strategiei naționale din domeniul cercetării științifice și dezvoltării tehnologice. Prin această Strategie se definesc politica statului și obiectivele de interes național în acest domeniu, în principal cele referitoare la:

- a. promovarea și dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare pentru susținerea dezvoltării economice și sociale a țării și a cunoașterii;
- b. integrarea în comunitatea științifică internațională;
- c. protecția patrimoniului tehnico-științific românesc;
- d. dezvoltarea resurselor umane din activitatea de cercetare;
- e. dezvoltarea bazei materiale și finanțarea activității de cercetare.

Ministerele de ramură, care coordonează sau finanțează activități de CDI, astfel:

- **Ministerul Fondurilor Europene (MFE)** prin Autoritatea de Management a Programului Operațional Competitivitate. MFE va avea un reprezentant în CNSPTI și va fi coordonat de MEN pentru domeniul CDI.
- **Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP)** prin Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Regional, având organismul intermediar în cadrul Agențiilor de Dezvoltare Regională (pentru componenta „Competitivitate și mediul de afaceri pentru IMM-uri, inclusiv instrumente financiare”); MDRAP va avea un reprezentant în CNSPTI și va fi coordonat de MEN pentru domeniul CDI.
- **Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (MADR)** prin Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Dezvoltare Rurală, având Organismul intermediar în cadrul Agențiilor de Plată pentru Dezvoltarea Rurală și Pescuit (pentru componenta „Investiții în dezvoltarea agriculturii și a mediului rural”). MADR va avea un reprezentant în CNSPTI și va fi coordonat de MEN pentru domeniul CDI.

Consiliul Național de Statistică și Prognoză a Învățământului Superior și CDI (CNSPIS-CDI), care va prelua și componenta de statistică a activității de CDI la nivel național.

CNSPIS-CDI va avea ca atribuții principale elaborarea și actualizarea permanentă a indicatorilor de monitorizare a învățământului superior și CDI și prognoza evoluției acestora în raport cu dinamica pieței muncii.

UEFISCDI, instituție publică cu personalitate juridică aflată în subordinea Ministerului Educației Naționale (MEN) și, la nivel funcțional, a consiliilor consultative ale MEN cu atribuții în domeniul învățământului superior, cercetării științifice, dezvoltării și inovării.

UEFISCDI asigură activitatea executivă a CNSPIS-CDI), CNCS, CNFIS, Consiliului Național al Bibliotecilor Universitare (CNBU), Consiliului de Etică și Management Universitar (CEMU), inclusiv activitățile de alocare a resurselor financiare de la bugetul de stat și din alte venituri, precum și desfășurarea altor activități privind implementarea în sistem descentralizat a politicilor și programelor MEN privind învățământul superior, cercetarea, dezvoltarea și inovarea. UEFISCDI desemnează un reprezentant în CNPSTI.

Academia Română și academiile de ramură. Academia Română coordonează propriile programe de cercetare, implementate de către institutele din subordine, programe armonizate cu obiectivele strategice.

Pentru a asigura corelarea între programele de CDI ale Academiei Române și cele ale MEN și ale celorlalți actori ai sistemului de CDI, Academia Română desemnează un reprezentant în CNPSTI. Totodată, Academia Română va raporta statistic către CNSPIS-CDI în vederea armonizării mecanismelor de culegere de date statistice și raportării unitare.

Consiliile Consultative ale MEN

- **Consiliul Consultativ pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare (CCCDI)**

CCCDI este organ consultativ de specialitate, fără personalitate juridică, al autorității de stat pentru cercetare-dezvoltare și inovare. CCCDI are misiunea de a asigura suport științific specializat în elaborarea politicilor și strategiilor de susținere a cercetării-dezvoltării și inovării la nivel național, în coordonarea, evaluarea și finanțarea activităților de cercetare științifică, dezvoltare experimentală și inovare din România de către MEN. CCCDI nu va mai avea atribuții privind evaluarea instituțiilor CDI decât la nivel de propunere de metodologii și criterii. CCCDI este o structura consultativă formată din oameni de știință care avizează activitatea de cercetare.

- **Consiliul Național de Etică a Cercetării Științifice, Dezvoltării Tehnologice și Inovării (CNECSDTI)**

CNECSDTI are misiunea de a coordona și monitoriza aplicarea normelor de bună conduită morală și profesională în activitățile de cercetare-dezvoltare din România, având următoarele atribuții:

- a. urmărește aplicarea și respectarea de către unitățile și instituțiile de cercetare-dezvoltare, precum și de către personalul de cercetare-dezvoltare a dispozițiilor legale referitoare la normele de conduită morală și profesională;

- b. realizează rapoarte cu analize, opinii și recomandări în legătură cu problemele de natură etică ridicate de evoluția științei și a cunoașterii și cu etica și deontologia profesională în activitatea de cercetare-dezvoltare;
- c. analizează cazurile referitoare la încălcarea normelor de bună conduită, în urma sesizărilor sau contestațiilor ori prin autosesizare;
- d. emite hotărâri prin care constată dacă a fost realizată o abatere de la normele de bună conduită; în cazurile în care au fost constatate abateri, în hotărâri se numesc persoana sau persoanele fizice vinovate de respectivele abateri și se stabilesc sancțiunile ce urmează a fi aplicate, conform legii;
- e. propune modificări ale Codului de etică și deontologie profesională al personalului de cercetare-dezvoltare;
- f. elaborează coduri de etică pe domenii științifice, pe care le propune spre aprobare MEN.

CNECSDTI acționează sub coordonarea CCCDI.

- **Consiliul Național pentru Cercetare Științifică (CNCS)**

CNCS are misiunea de a stimula excelența în cercetarea științifică din România și de a asista MEN în coordonarea, finanțarea, monitorizarea și evaluarea activităților de cercetare științifică din România. CNCS este o structura consultativă formată din oameni de știință care avizează agențiile executive.

CNCS acționează sub coordonarea CCCDI.

- **Comitetul Român pentru Infrastructuri de Cercetare – CRIC**

CRIC propune alocarea de resurse pentru infrastructura realizată parțial sau integral din fonduri publice românești atât pe teritoriul României, cât și în afara acestuia. Misiunea principală a CRIC o constituie stabilirea priorităților naționale pentru infrastructuri de cercetare și elaborarea unui raport privind etapele de urmat în construcția și operarea acestora (*Roadmap*).

Serviciul de Comunicare înființat pe lângă MEN

Serviciul Unic de Recepție, Arhivare și Statistica a datelor CDI (SRAPS-CDI)

Sistemul național de cercetare-dezvoltare

Sistemul național de cercetare-dezvoltare este constituit din ansamblul unităților și instituțiilor de drept public și de drept privat care au în obiectul de activitate cercetarea-dezvoltarea.

- **Institutele naționale de cercetare-dezvoltare (INCD)** (toate aflate actualmente în coordonarea MEN)

Institutele naționale participă la elaborarea strategiilor de dezvoltare în domeniul specific, desfășoară activități de cercetare-dezvoltare pentru realizarea obiectivelor cuprinse în SNCDI 2020, constituie baze de competență științifică și tehnologică, de expertiză, de perfecționare a resurselor umane și de documentare științifică și tehnică.

- **Institute și centre din cadrul Academiei Române și Academiilor de ramură**
- **Institute și centre de cercetare agricolă**
- **Stațiuni de cercetare și producție ale Academiei de Științe Agricole și Silvicultură**
- **Universitățile publice și private**
- **Institute de cercetare dezvoltare de stat (organizate ca și companii naționale)**
- **Unități și institute organizate și instituții publice**
- **Firme cu activitate principală de C&D sau cu activități de C&D declarate fiscal**

Alte tipuri de organizații (de tip catalizator – transfer tehnologic, centre de afaceri, centre de informare tehnologică, parcuri tehnologice, spitale, ONG).

Colaborarea instituțională autoritate publică – mediul privat – sector public de cercetare se realizează prin CNSPTI și celelalte organisme consultative ce au o componență tripartită (reprezentanți ai autorităților publice, mediului privat și sectorului de cercetare).

Anexa 1. Descrierea detaliată a priorităților de specializare inteligentă

BIOECONOMIE

Produse alimentare sigure, accesibile și optimizate nutrițional

Valorificarea resurselor existente și/sau insuficient valorificate, utilizarea lor durabilă, contribuind la creșterea valorii adăugate a sectorului agroalimentar și a locurilor de muncă în mediul rural, la calitatea alimentelor și alimentației care la rândul său influențează starea de sănătate a populației.

Cercetare

- Cercetări pentru îmbunătățirea calității nutritive a alimentelor prin reformularea lor, reducerea conținutului unor ingrediente alimentare (zahăr, sare, grăsimi) și creșterea conținutului altora (compuși bioactivi), combaterea obezității și subnutriției.
- Participarea la inițiativa de programare comună, «Healthy Diet for a Healthy Life JPI». Una dintre ariile de cercetare identificate în strategia de cercetare a acestei inițiative este Dieta și Producția alimentară care are ca obiectiv stimularea producției durabile de alimente sigure și sănătoase.
- Participarea la Platforma Tehnologică Europeană «Food for Life» și, în 2008, s-a lansat Platforma Tehnologică Națională «Food for Life».
- Dezvoltarea și redescoperirea de noi produse tradiționale românești.
- Permacultura și comunitățile autosustenabile.
- Studii privind modele de consum alimentar: comportamentul, percepția, atitudinea și preferințele consumatorilor de produse alimentare, inclusiv prin prisma produselor autohtone versus cele de import.
- Studii privind identificarea stilurilor alimentare sănătoase și a specificului alimentar al diverselor regiuni și elaborarea de strategii pentru îmbunătățirea sănătății populației României printr-o alimentație sănătoasă.

Argumente economice

- Industria alimentară este cel mai mare sector manufacturier al țării, cu o cifră de afaceri care depășește 44 miliarde lei, și cel mai mare angajator, peste 186.000 salariați, la care se adaugă un număr foarte mare de procesatori de produse alimentare de tipul micro-întreprinderilor sau

meșteșugăresc cu 1-2 persoane. Produsele alimentare dețin circa 35% din comerțul cu amănuntul.

- Datele INS din 2011 arată că industria alimentară, prin cei 8.239 operatori înregistrați, realizează 7-8% din exportul total al României. În perioada 2009-2011 exporturile de animale vii și produse alimentare au crescut cu 80%, iar gradul de acoperire a importurilor prin exporturi a crescut de la 44% la 71% (INS).
- Existența brandurilor românești: Magiun de Topoloveni (TGI), Brânza de Nasal, Salam de Sibiu, Carnați de Plescoi, vinuri din soiuri românești etc. Prezența unor multinaționale: Danone, Nestle, Unilever, Friesland, Campofrio, Orkla, Ifantis, Danisco, Puratos, Mondelez, Zeelandia, SAB Miller, Heineken etc.
- Existența unor infrastructuri private (PLANTA CARPATICA S.R.L. Danes, NATURA SRL Biertan).

Dezvoltarea de noi produse, practici, procese și tehnologii în sectorul horticola

România trebuie să devină un important pol al inovării în cadrul parteneriatului european pentru inovare în domeniul agricol (PEI), prin valorificarea genofondului horticola autohton și utilizarea unor tehnologii durabile pe întreg lanțul producției horticoale.

Cercetare

- Dezvoltarea unor tehnologii horticoale inovative de fermă pentru reducerea impactului negativ al schimbărilor climatice.
- Diversificarea culturilor prin introducerea în sistemele de producție a unor specii de plante noi cu valențe nutraceutice și alimentare superioare, sanogene.
- Cercetări privind managementul inovativ al resurselor genetice și ameliorarea plantelor pentru crearea unor genotipuri versatile din punct de vedere al productivității și calității în condiții de stres (multistress performance) și minime imputuri.
- Sisteme tehnologice de producere a legumelor în extra-sezon în spații prin utilizarea resurselor energetice neconvenționale (energie fotovoltaică, eoliană, geo-termală) și/sau a bioresurselor energetice non-alimentare.
- Cercetări privind implicarea factorilor socio-economici în adaptarea la un consum sustenabil al consumatorilor.
- Studii asupra eficienței economice pentru ferma inteligentă din horticoltură.

Argumente economice

- România dispune de un genofond horticola autohton bogat facilitând elaborarea și implementarea unor tehnologii și practici moderne în vederea îmbunătățirii calitative și cantitative a produsului finit. Diversitatea orografică, pedo-climatică și biocenotică oferă oportunități pentru cultivarea unui număr foarte mare de specii horticoale anuale și perene.
- Din totalul de 3.856.000 exploatații agricole, peste 1 milion au specific horticola, acestea valorificând doar 4,1% din suprafața agricolă a României de 13.298.000 ha (RGA, 2010). Conform INS (2011), există în domeniu 2.167 agenți economici; 13.697 salariați; cu o cifră de afaceri de 2.530.486.288 lei; export de 104.000 tone; import de 482.000 tone.
- În perioada 2014-2020, ca urmare a programului de reconversie/restructurare din viticultură și pomicultură, se estimează investiții de peste 1,5 miliarde Euro în exploatațile horticoale, depozite de păstrare, combinate viticoale și fabrici de procesare de pe piață națională și regională.

- Existența unor branduri românești: mărul de Voinești; țuica de Văleni fabricată din prunele soiului Gras românesc; Varza și ceapa roșie de Buzău; Tămâioasa românească de Pietroasele; Busuioaca de Bohotin; Grasa de Cotnari.
- Prezența locală a unor multinaționale: companiile olandeze și italiene reprezintă peste 50% din investițiile din România din domeniul horticola---

Adaptarea sectorului de zootehnie, medicină veterinară, pescuit și acvacultură, la provocările sec. XXI

Generarea bazei tehnico-științifice necesare pentru rezolvarea provocărilor domeniului prin utilizarea eficientă a resurselor, securitatea alimentară, calitatea nutrițională și siguranța produselor animale, prin durabilitatea și conservarea mediului, bunăstării și sănătății animalelor. Dezvoltarea și diversificarea sistemelor și tehnologiilor inovative din domeniu (zootehnie, medicină veterinară, acvacultura și pescuit) va asigura creșterea producției și obținerea de produse animale cu valoare biologică ridicată și reducerea la minim a impactului negativ asupra mediului.

Cercetare

- Cercetări pentru eficientizarea factorilor determinanți ai competitivității - nutriție, status sanitar-imun, genetică, etc.; reducerea costurilor suplimentare generate de aplicarea reglementărilor în domeniu; generarea de noi strategii de management, obținerea de produse sigure cu calitate și valoare nutritivă ridicată - inclusiv alimente funcționale.
- Cercetări pentru creșterea eficienței utilizării resurselor furajere, genetice, energetice, etc; soluții pentru utilizarea de noi resurse, de ex. furajere, de genul reziduurilor de la diverse industrii ce procesează plante în scop alimentar sau non-alimentar.
- Cercetări pentru dezvoltarea de vaccinuri, medicamente, tehnici de prevenire a bolilor/tehnopatiilor; alternative la antibiotice; soluții de reducere a incidenței și contracararea efectelor contaminanților, creșterea statusului imun al animalelor.
- Dezvoltarea în domeniul acvaculturii și pescuitului în scopul găsirii unor soluții tehnice avansate și tehnologii performante care vor contribui la modernizarea acvaculturii și pescuitului responsabile, crearea unor baze moderne de cercetare, reducerea presiunii pescuitului.
- Studii integrate la nivelul întregii ferme; suport decizional multicriterial, pentru managementul fermei.

Argumente economice

- Zootehnia, medicina veterinară, acvacultura și pescuitul constituie între 30-45% din PIB-ul realizat de agricultură.
- Există un mare număr de beneficiari potențiali ai rezultatelor cercetării (~ 20% din populația țării este implicată direct/indirect în acest subdomeniu; mii de firme care activează în domeniu sau în domeniile conexe și pot absorbi rezultatele cercetării).
- În acest subdomeniu, circuitul cercetare-dezvoltare-inovare se realizează rapid (ex. nutriția animală). Astfel, 1-2 ani sunt suficienți pentru obținerea de rezultate aplicabile, iar acestea pot fi implementate rapid, fără a fi nevoie de tehnologii complicate / investiții majore. Prin urmare, nu sunt impedimente majore în obținerea rapidă de rezultate la nivel macroeconomic.
- Creșterea cu 2-3% a eficienței utilizării nutrețurilor proteice (cantități foarte mari utilizate la nivel național) poate genera 5-10 milioane euro, care se regăsesc în profituri.

Dezvoltarea durabilă a producției culturilor de câmp adaptate impactului schimbărilor climatice globale

Inovarea tehnologică în valorificarea resurselor agricole, pedologice și climatice specifice arealelor agro-bio-ecologice ale României, inclusiv în scopul diversificării ofertei naționale de soiuri specifice climatului temperat excesiv, al creșterii competitivității internaționale, al adaptării la normele și piața UE.

Cercetare

- Cercetări pentru conservarea și valorificarea randamentului ridicat de transformare al resurselor și input-urilor necesare, inclusiv prin tehnologiile plurifuncționale ce pot asigura conservarea resurselor și consolida durabilitatea agroecosistemelor.
- Cercetarea în domeniul creării de soiuri, deopotrivă productive, de înaltă calitate și tolerante la stres abiotic și biotic; re-aranjări, recombinații și modificări ale informației genetice, în scopul realizării unor soiuri inovative, capabile să crească rata de valorificare a resurselor naturale și antropice mobilizate pentru realizarea producțiilor.
- Noi combinații hibride care să diversifice oferta prin creșterea calității și a gradului de valorificare metabolică și economică al bioresurselor alimentare și nonalimentare.
- Noi surse de germoplasmă; crearea unor populații sintetice și composite care să răspundă noilor condiții.
- Determinarea factorilor biotici (boli, dăunători, buruieni) modificați de schimbările climatice, care influențează producția culturilor de câmp.
- Studii de agro-bio-economie pentru evidențierea particularităților economice ale conceptului și transferul de informație către fermierii activi din domeniul culturii plantelor de câmp.
- Studii socio-economice asupra mutațiilor care vor avea loc în spațiul rural și ale impactului social, economic și conceptual asupra populației rurale, în special asupra populației active, în vederea găsirii celor mai adecvate modalități de transfer al cunoștințelor și informațiilor inovative asupra potențialilor utilizatori ai rezultatelor cercetării.
- Studii privind impactul economic și social al obligativității respectării condiționalităților de mediu și de agro-bio-economie de către fermierii implicați în producția de bioresurse alimentare și non-alimentare din filierele de produse.

Argumente economice

- Cererea națională de produse inovative în domeniul culturilor de câmp se va accentua în 2014-2020/2025, datorită susținerii financiare prin PAC a introducerii inovării ca măsură a dezvoltării rurale și soluție de diminuare a efectelor generate de modificările climatice la nivel global.

- Există 3,6 milioane de fermieri [INS 2011], reprezentând 60 % din forța de muncă rurală; fermierii activi pot absorbi oferta de soiuri și tehnologii inovative, capabile să diminueze impactul schimbărilor climatice înregistrând un trend ascendent.
- În cultura cerealelor și plantelor tehnice activează 30.216 exploatații agricole, 800 de firme, cu 40.000 de angajați și cu o cifră de afaceri de 16,192 mil. lei la care se adaugă 3,6 mil. fermele familiale. La producție, în UE, România ocupă locul 5 la grâu, 2 la porumb, 2 la floarea soarelui, 6 la cartof.
- În România soiurile noi introduse în cultură generează o creștere a productivității cu cca. 8-10 % și o majorare a ratei profitului cu cca. 15% (ISTIS –Raport de omologare).
- Circa 5 milioane ha cultivate cu culturi de câmp necesită intervenții tehnologice inovative capabile să diminueze impactul efectelor negative ale stresului climatic și biotic asociat.
- Cererea pieții pentru soiuri tolerante la stres climatic și biotic, în perioada 2015-2025, va crește, pe plan european cu cca. 50%; vor fi cerute soiuri cu rata ridicată de conversie energetică, capabile să asigure necesarul de materii prime pentru biocombustibili de generația a doua.
- Creșterea cerinței consumatorilor în raport cu calitatea, sanogenitatea alimentelor și furajelor va impune o reducere drastică a volumului input-urilor de sinteză chimică (erbicide, fungicide, insecticide), pe fondul accentuării stres-ului biotic ca urmare a impactului modificărilor climatice și sub condiționalitatea conservării biodiversității active și asociate la nivel de sistem.
- Prezența unor poligoane experimentale demonstrative la companiile naționale de producerea soiurilor și a companiilor multinaționale: „

Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier și creșterea competitivității acestuia

Cercetarea românească în domeniul forestier va contribui la asigurarea stabilității, biodiversității și creșterii eficacității funcționale a pădurilor pentru generarea de resurse și servicii și la creșterea rolului Platformei Tehnologice Europene pentru Sectorul Forestier (FTP).

Cercetare

- Cercetări privind perfecționarea și dezvoltarea procedeelor și elaborarea modelelor de evaluare, prognoză, reglementare a procesului de producție, exploatare și de utilizare a resurselor forestiere.
- Cercetări ecologice inter- și multidisciplinare pe termen lung privind starea ecosistemelor forestiere și a biodiversității acestora.
- Optimizarea măsurilor de gospodărire și a tehnologiilor de exploatare elaborate pe baze ecologice pentru obținerea unor produse forestiere durabile provenite din păduri certificate și evaluării potențialului.
- Soluții optime și tehnologii specifice reconstrucției ecologice a terenurilor forestiere, împăduririi terenurilor degradate inapte pentru agricultură și realizării sistemului național de perdele forestiere de protecție a câmpului și a căilor de comunicație.
- Cercetări în domeniul silvotehnicii realizate integrat cu cele specifice construcției de drumuri forestiere, amenajării bazinelor hidrografice torențiale și de reconstrucție ecologică.
- Cercetări privind funcționarea și dezvoltarea sectorului forestier privat.
- Cuantificarea funcțiilor productive, protective și peisagistice ale pădurilor.

Argumente economice

- În domeniile CAEN 0170, 0210 și 0220, în anul 2011, era activ un număr de 3.771 agenți economici cu activitate de silvicultură și exploatare forestiere, cu un număr de 19462 salariați și o cifră de afaceri de 2.354.551.619 lei, a căror productivitate poate fi afectată de reducerea resurselor forestiere.
- În domeniile CAEN 0230, 0240, 1622, 1623, 1624, 1712, 1721, 1722, în anul 2011 activa un număr de 2397 agenți economici de prelucrare primară și industrială a lemnului cu un număr 29.330 de salariați și o cifră de afaceri 7.051.686.639 lei, a căror productivitate depinde de ponderea materiei prime.
- Extinderea, până în anul 2020, cu cel puțin 60 000 ha a suprafeței ocupate cu păduri, în acord cu politicile forestiere ale Uniunii Europene, de creștere anuală a acesteia cu 450 000 ha.

- Silvicultura prin gestionarea durabilă a pădurilor joacă un rol esențial în atenuarea schimbărilor climatice prin creșterea stocurilor forestiere de carbon cu 0.5Gt echivalent CO₂/an, în solurile forestiere și a acumulării de biomasă lemnoasă.
- România dispune în prezent de o suprafață considerabilă (peste 250 0000 ha) de păduri cu structura naturală și seminaturală (virgine și cvasivirgine) unice în Europa, considerate adevărate laboratoare de cercetare „în situ”, modele de atins în pădurile gospodărite.
- Biomasă forestieră și deșeurile lemnoase reprezintă peste 23% din potențialul de biomasă energetică al României.

Bioenergie – biogaz, biomasă, biocombustibil

Cercetare și inovare pentru valorificarea potențialului însemnat de biomasă lemnoasă și agricolă, pentru obținerea de energie ieftină și curată, sub forme variate, care includ biogaz, biocombustibili și arderea combinată de biomasă și combustibili fosili în cogenerare.

Cercetare

- Dezvoltarea micro digeratoarelor de biogaz pentru ferme mici și gospodării private.
- Îmbunătățirea calității biocombustibililor de producție autohtonă.
- Soluții inovative pentru recuperarea resturilor de exploatare a lemnului ca și pentru optimizarea lanțurilor de custodii în domeniul biomasei forestiere.
- Soluții de tratare a biogaz-ului pentru inserarea lui în rețeaua existentă de gaz natural și în sisteme de cogenerare.
- Acceptabilitatea și adoptarea acestor tehnologii.

Argumente economice

- Potențialul agricol ridicat, în combinație cu experiența considerabilă a României în rafinare, o plasează într-o poziție favorabilă de a deveni un lider regional în domeniul biocombustibililor. Cu inovările tehnologice corespunzătoare, România poate deveni un producător/exportator cheie la nivelul Uniunii Europene de biocombustibili conformi standardelor europene în vigoare.
- Reziduurile vegetale și municipale pot fi arse în formă solidă pentru a recicla o resursa etichetată „gunoi” pentru a produce energie verde.
- Cultivarea și exploatarea de culturi energetice ce se plantează o singură dată și se exploatează anual sau o dată la doi ani, pot permite României să își diminueze tăierile intensive de păduri.

UE s-a angajat să-și mărească ponderea de biocombustibili la 10% din întreaga cantitate destinată transportului. În ceea ce privește biocombustibilii, România este unul din puținii membrii UE ce posedă circumstanțele naționale adecvate pentru a deveni un exportator de biocombustibili.

Bionanotehnologii

Cunoașterea și exploatarea fenomenelor și entităților la nivel nanometric pentru obținerea energiei verzi, detecția selectivă a contaminărilor de mediu, studiul componentelor fluidelor fiziologice, sinteza de medicamente performante, crearea de componente electronice superrapide, conceperea unor materiale complet noi.

Cercetare

- Medicamente alternative pe baza de nanoparticule biocompatibile ce înglobează substanțe active ce pot fi eliberate dirijat și controlat constituie o direcție prioritară în programele europene.
- Detecția pesticidelor, microorganismelor din mediu, a unor componente sangvine etc. cu biosenzori. Mărirea performanței de detecție, costul și portabilitatea acestora.
- Îmbunătățirea și dezvoltarea metodelor de bioseparare (separarea și purificarea la scară industrială a produselor biologice cum ar fi proteine, microorganisme, celule etc.) pentru industriile farmaceutică, alimentară, energetică, medicină (diagnostic, vaccinuri).
- Investigarea toxicității și posibilelor efecte carcinogene sau teratogene ale nanomaterialelor.
- Evaluarea toxicității, reacțiilor adverse și în general a implicațiilor organismelor modificate genetic pentru sănătate și mediu.
- Cercetări la nivel nanometric privind obținerea de surse noi de energie bazate pe fenomene și materiale naturale, precum și pentru creșterea randamentului tehnologiilor existente.
- Elaborarea de nano-roboti cu scop de livrare în situ a substanțelor active în special pentru terapia țintită în cancer, dar nu numai.

Argumente economice

- Cererea pe piață a dispozitivelor medicale bazate pe micro și nanotehnologii este în continuă expansiune: se prevede o rată de creștere anuală de 7,8%.
- România beneficiază de existența a peste 150 firme cu activitate în domeniul biotehnologiei.
- Branduri românești:

Biotehnologii industriale

Valorificarea potențialului agricol ridicat și a producției importante de biomasă prin biotehnologiile industriale, contribuind astfel la transpunerea la scară pilot/prototip/industrială a cercetărilor orientate spre obținerea de biocombustibili, biocatalizatori și alte bioproduse.

Cercetare

- Valorificarea superioară a materiilor prime regenerabile prin utilizarea enzimelor, microorganismelor, pentru creșterea calității vieții.
- Bioproduse cu valoare adăugată, bazate pe bioresurse regenerabile.
- Biofertilizatori cu efecte benefice asupra proceselor de creștere, supraviețuire, dezvoltare la plante, precum și asupra sporirii producției și productivității în agroecosistemele durabile.
- Biocombustibili cu valoare energetică ridicată, ca alternativă la combustibilii fosili.
- Biocatalizatori pentru aplicații industriale.
- Noi tehnologii și noi biomateriale cu utilizare în medicină.
- Analiza competitivității Biotehnologiilor industriale față de procedeele clasice de valorificare a potențialului biomaterial de care dispune România.

Argumente economice

- România deține un potențial extrem de valoros de bioresurse naturale care nu este exploatat suficient (cca. 50% din speciile florei europene).
- Există în prezent o cerere de piață în continuă creștere de produse care au drept caracteristică definitorie componentă „BIO”.
- Biotehnologiile reprezintă o șansă de dezvoltare pentru IMM-uri, procesele enzimatiche reprezentând o oportunitate pentru inovare și dezvoltare.
- Existența unor branduri românești în domeniu: 150 firme care aplică rezultatele cercetărilor realizate în cadrul subdomeniului; număr de salariați – 1500; cifra de afaceri – 300 mil. euro; excedent balanță comercială – 200 mil euro.

Biotehnologii de mediu

Elaborarea și implementarea Biotehnologiilor de mediu eficiente pentru o dezvoltare sustenabilă bazată pe reducerea poluării. Biotehnologiile se vor baza pe sisteme biologice (microorganisme, plante, nevertebrate) și proprietățile acestora de a utiliza în procesele metabolice o gama diversă de compuși organici și anorganici.

Cercetare

- Metode și mijloace de detecție/monitorizare rapidă și specifică a poluanților, bazate pe utilizarea sistemelor biologice/enzimatic.
- Valorificarea superioară a resurselor regenerabile prin utilizarea sistemelor enzimatice și biologice.
- Cercetări pentru gestionarea deșeurilor pe baza principiilor colectării, reciclării și refolosirii.
- Cercetări pentru valorificarea biotehnologică a zăcămintelor și a deșeurilor (halde și iazuri de decantare etc) cu conținut redus de compuși utili (metale, țitei etc).
- Studiul dinamicii populațiilor complexe de microorganisme, al interdependențelor dintre acestea în raport cu mediul în care sistemul evoluează, pentru ajustarea optimă a tehnicilor de bioremediere la unicitatea și diversitatea ecosistemelor vizate.
- Analiza competitivității Biotehnologiilor de mediu față de procedeele clasice de reducere a poluării mediului.

Argumente economice

- Există 200 firme cu activitate în domeniul biotehnologiilor de mediu (stații de epurare, firme de depoluare a solurilor contaminate prin fitoremediere și utilizarea microorganismelor) cu număr de salariați de peste 2.000, cu o cifră de afaceri 100 mil. euro și un excedent de balanță comercială de 10 mil. euro.

Biotehnologii agro-alimentare

Dezvoltarea biotehnologiilor agro-alimentare, având ca obiective principale dezvoltarea de metode, mijloace și produse biotehnologice pentru creșterea calității și cantității bioresurselor în contextul schimbărilor climatice și a necesarului în creștere de produse alimentare de calitate.

Cercetare

- Cercetări pentru reducerea necesarului de input-uri (pesticide, îngrășăminte) și la dezvoltarea de plante care sunt mai rezistente la stresul biotic și abiotic (apă / temperatură, secetă, inundații, salinitate ridicată, boli și dăunători).
- Biotehnologii pentru producerea durabilă de produse alimentare sănătoase și sigure, valorificând rațional și eficient resursele agricole regenerabile autohtone (nou create sau îmbunătățite).
- Dezvoltarea de procese fermentative inovative, dezvoltarea de bioprocese cu aplicare în industria alimentară (inclusiv downstream și ridicare la scară).
- Dezvoltarea biotehnologiilor marine și utilizarea biomasei marine în produse cu valoare adăugată.
- Studii privind comportamentul consumatorilor de produse agro-alimentare (inclusiv alegerea produselor alimentare) și a percepției acestora privind utilizarea de microorganisme la producerea anumitor produse alimentare.

Argumente economice

- Se estimează că biotehnologiile agricole și cele industriale vor reprezenta cca.75% din contribuția economică a biotehnologiei la sectorului agro-industrial.
- Deși firmele multinaționale care domină piața agroalimentară din România nu se implică în dezvoltarea de noi tehnologii elaborate de instituțiile CDI autohtone, ci mai degrabă importă propriile tehnologii, prezența lor pe piață poate reprezenta o oportunitate.

Biotehnologii medicale și farmaceutice

Dezvoltarea de noi metode, mijloace și produse biotehnologice eficiente de diagnostic și terapie pentru medicina umană și veterinară.

Cercetare

- Tehnici minim invazive și metode cantitative de vizualizare, imagistică, detecție în predicția, diagnosticul precoce, stadializarea, ghidarea, monitorizarea și evaluarea intervenției terapeutice.
- Dezvoltarea biotehnologiilor medicale bazate pe genomică și proteomică: terapia genică, interferența ARN, terapii regenerative inclusiv terapii cu celule stem, terapii bazate pe anticorpi monoclonali și peptide, oligonucleotide, vaccinuri, bioterapeutice, nanobiotehnologii etc.
- Dezvoltarea de biofarmaceutice destinate diagnosticului molecular prin țintirea unor procese biochimice specifice, explorarea de noi peptide, structuri moleculare și sisteme de livrare la nivel celular și intracelular.
- Testarea preclinică și clinică a produselor, sistemelor și metodelor bazate pe biotehnologii, ca etape ale lanțului de dezvoltare farmaceutică.
- Investigarea bazelor moleculare ale declanșării și evoluției patologiilor și semnăturilor biochimice asociate.

Argumente economice

- Infrastructurile private existente – linii de fabricație pentru medicamente/vaccinuri/produse fitoterapeutice– demonstrează interesul mediului privat pentru CDI.
- În condițiile dificultăților economice din sistemul medical românesc, creșterea eficienței terapeutice, diagnosticul precoce și medicina personalizată justifică investiții în cercetarea biotehnologică medicală, conducând în final la reducerea cheltuielilor, management performant. Exemplu: decelarea precoce a maladiei Alzheimer și substituția estrogenică postmenopauză poate reduce cheltuielile anuale/pacient de la 47.000 USD la 300.
- Sectorul de bioproduse naturale este bine reprezentat în România de holding-uri sau firme, interesate de cercetarea și dezvoltarea de noi tipuri de bioproduse, valorificând flora spontană, dar și cea cultivată ecologic.

Bioanaliza

Dezvoltarea și implementarea de noi metode și sisteme eficiente pentru identificarea și caracterizarea substanțelor, produselor și monitorizarea proceselor de natură biologică cu aplicații în biomedicină, ecologie, industrie alimentară, bioterorism etc.

Cercetare

- Dezvoltarea de sisteme și metode sensibile și selective de evaluare a parametrilor funcționali corespunzători stărilor normale și/sau patologice; identificarea unor (bio)markeri specifici și dezvoltarea de noi metode de analiză a acestora pentru diagnostic.
- Monitorizarea și dezvoltarea de sisteme de bio-remediere ca răspuns la poluarea în creștere a mediului.
- Tehnologii și metode rapide de testare a calității alimentelor (pe întregul lanț de producere, procesare, ambalare, desfacere și consum), inclusiv neinvazive (e.g. cu păstrarea integrității ambalajului).
- Sisteme de analiză preclinică, in vitro, inclusiv de tip „Disease in a dish”, de testare a citotoxicității sau pentru identificarea/validarea mecanismelor de acțiune a unor compuși noi de interes farmaceutic sau alimentar.
- Bioanaliza compușilor toxici prin crearea în colaborare cu bionanotehnologiile de biosenzori de performanță. Monitorizarea on-line, at-line a ecosistemelor ce prezintă riscuri crescute de poluare.
- "Sisteme revoluționare de bioanaliză in vivo", multi-metode integrate inteligent, adaptabile, "învățate" să extragă zgomotul din semnal.
- Dezvoltarea metodelor “high throughput screenings” pentru scanarea unor librării mari de compuși în scopul identificării rapide a unor molecule cu potențial farmaceutic.
- Utilizarea metodelor laser în vederea modificării structurii moleculare a unor substanțe.

Argumente economice

- Branduri românești capabile să implementeze rezultatele cercetării;

Design molecular (bio)sinteză, semi-sinteză, screening de înaltă performanță

Proiectarea moleculară, sinteza chimică sau biochimică a unor entități cu potențial activ biologic, față de ținte terapeutice celulare descoperite, în scopul obținerii unor substanțe medicament de puritate înaltă și cu costuri cât mai reduse, pentru a crește accesibilitatea populației la medicamente (inovative și generice).

Cercetare

- Izolarea de principii active din surse naturale – atât cele de origine vegetală, cât și microbiană –, pentru noi clase de antibiotice active față de microbi rezistenți. Dezvoltarea izolării de principii active vegetale, ca substanțe active sau extracte selective concentrate, înalt caracterizate analitic, farmacologic și standardizate.
- Screening de înaltă performanță pentru trierea rapidă a moleculelor candidat, evaluarea rapidă risc beneficiu terapeutic.
- Izolarea de principii active din surse naturale de origine vegetală și microbiană.
- Proiectarea moleculară, prin tehnici 3D-QSAR și molecular docking, pentru ținte moleculare recent descoperite.
- Noi direcții de sinteză mai eficiente (și patentabile) pentru substanțe active cunoscute.

Argumente economice

- Exportul de produse medicale și farmaceutice – FOB 2011: 739 milioane EURO; Import CIF 2011: 2.361 milioane EURO.
- Populația se îndreaptă tot mai mult către medicina alternativă (dovadă și creșterea numărului magazinelor naturiste), datorită prețului scăzut comparativ cu medicamentele de sinteză. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 80% din populație utilizează medicamente/suplimente pe bază de plante medicinale.
- Existența unor producători industriali de extracte vegetale pentru farmaceutice și similare (), IMM-uri start-up inovative.
- Capacități de producție substanțe active de bio- și semisinteză în conservare, ce pot fi completate și puse în funcțiune la Antibiotice SA Iași; capacitatea de producție a substanțelor active de sinteză:.

Evaluarea in vitro / in vivo în procesul de proiectare a medicamentelor generice

Evaluarea in vitro și in vivo a medicamentelor generice și a medicamentelor inovatoare pentru cercetarea bioechivalenței, ca soluție pentru scurtarea duratei de cercetare-dezvoltare și pentru reducerea costurilor asociate.

Cercetare

- Evaluări complexe in vitro, modelări și corelări, analiza proprietăților fizicochimice ale medicamentelor și a factorilor fiziologici.
- Teste de cedare in vitro cu grad ridicat de relevanță.
- Screening pe un număr relevant de culturi celulare în scopul promovării ulterioare pentru studii elaborate in vitro și in vivo.

Argumente economice

- Studiile de bioechivalență efectuate în România au reprezentat o activitate de dezvoltare pentru companiile naționale și internaționale, reprezentând deseori modele de colaborare între universități și industrie.
- Ca urmare a unui design optimizat, studiile de bioechivalență în România au fost de 2-3 ori mai ieftine decât cele efectuate în țările europene.
- Industria de medicamente din România are o capacitate de producție mare, exporturile dublându-se în 2011 față de 2009, iar cercetările privind medicamentele generice vor aduce venituri și vor crea noi locuri de muncă.
- Prezența importantă a infrastructurilor de cercetare private, care demonstrează interesul companiilor private față de acest tip de cercetare: aparatura bioanalitică (LC/MS/MS), aparatura complexă pentru studiul dizolvării in vitro, laboratoare de biostatistică (

Forme farmaceutice cu acțiune sistemică, locală și de transport la ținta pentru optimizarea profilului biofarmaceutic și farmacocinetic

Cercetarea privind formularea, prepararea și caracterizarea formelor farmaceutice cu acțiune sistemică, locală sau de transport la țintă, prin selecționarea proprietăților componentei active, excipienților și substanțelor auxiliare precum și a variabilelor tehnologice specifice, în scopul optimizării biodisponibilității și parametrilor farmacocinetici ai substanțelor medicamentoase.

Cercetare

- Dezvoltarea de tehnologii prin planificarea experimentelor (design of experiments), prin metode rapide de screening (NIR-chemometrie, analiza multivariata etc.), prin control analitic în flux (process analytical technology, PAT), prin determinarea domeniului optim al parametrilor (design space), prin optimizarea formulării.
- Noi sisteme farmaceutice nanoparticulate pentru administrare parenterală, dar și pentru transport la locul acțiunii cu specificitate de celulă sau la nivel subcelular (organite celulare).
- Noi produse farmaceutice cu cedare imediată cu biodisponibilitate rapidă și o farmacocinetică adecvată unui regim de administrare optim, precum și sisteme farmaceutice cu cedare modificată adecvată nevoilor patologiei.
- Prepararea unor sisteme vectorizate pentru ținte moleculare.

Argumente economice

- Deși companiile multinaționale înregistrează medicamente realizate în propriile laboratoare, unele sunt interesate de contracte de cercetare pentru domenii punctuale, iar companiile naționale sunt interesate de realizarea de produse noi, de cercetarea unor formulări sau de studii de bioechivalență.
- Există și un număr de companii naționale, cu pondere mai mică, dar dinamice () cu interes față de cercetarea complementară.
- Industria de condiționare a medicamentelor este puternică și dinamică, sub forma unor companii multinaționale sau naționale (22 fabrici în 9 orașe):. Acestea au vânzări anuale de aproape 1 miliard euro.
- Infrastructurile de cercetare private disponibile — susțin potențialul de colaborare cu companiile private.

TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI COMUNICAȚII

Analiza, managementul și securitatea datelor de mari dimensiuni

Soluții de tip Big data pentru sectoarele care se confruntă cu explozia informației nestructurate (industria petrolieră, telecomunicații, bănci, comerț, sănătate, transporturi, cercetare).

Cercetare

- Culegerea (cu accent pe data streaming), filtrarea, stocarea, prelucrarea și asigurarea securității datelor în sisteme Big Data.
- Partajarea, interoperabilitatea și reutilizarea colecțiilor de date de mari dimensiuni.
- Dezvoltarea de ecosisteme furnizoare de servicii de analiză prescriptivă și data mining (SaaS), performante din punct de vedere tehnic și eficiente economic.
- Securitate și intimitate (privacy) a datelor în contextul analizei la scară largă informațiilor din sfera BigData
- Corelarea datelor audio, video și text.
- Impactul Big Data asupra evoluției culturii decizionale la nivelul organizațional.

Argumente economice

- Activitatea economică (industria petrolieră, telecomunicații, bănci, comerț, sănătate, transporturi, cercetare) se confruntă cu explozia informației nestructurate sau multistructurate, acestea reprezentând deja 80% din volumul datelor disponibile la nivelul unei organizații (Tech Target, iunie 2012).
- Top 10 job-uri IT pentru 2013 (după dinamica cererii), conține cinci poziții centrate pe date: (1) data scientist, (2) DBA, (5) analist Business Intelligence, (7) administrator portal DB, (8) specialist securitate date (Information Management.com, 2012).

Internetul viitorului

Arhitectura Internet va suferi modificări majore până în 2020 pentru a se adapta diverselor provocări tehnologice.

Cercetare

- Tehnologii de comunicații pentru dezvoltarea rețelelor eterogene de acces de bandă largă și rețelelor wireless inteligente, cu aplicații în telemetrie, telematică, teleasistență, telemedicină, pentru asigurarea de conexiuni Internet de mare viteză și pentru înlocuirea rețelelor în banda largă de bază cu rețele NGA.
- Rețele la domiciliu: rețele de acces și de senzori pentru monitorizarea spațiului interior al locuinței și asistarea la distanță a copiilor, bolnavilor sau bătrânilor
- Vulnerabilități, riscuri și disfuncționalități specifice infrastructurilor critice de acces pentru sisteme de comunicații de bandă largă și influența acestora asupra securității sistemelor de comunicații.
- Rețele definite software (SDN), medii și infrastructuri de rețea virtualizate (NVE), infrastructuri specifice cloud computing și administrarea autonomă a acestora.
- Separația spațiului de adresare a sistemelor finale de spațiul de rutare/localizare (protocoale inovative precum Locator / Identifier Separation Protocol -LISP) și paradigme avansate de comunicație peste IP, ca suport pentru dezvoltarea de noi servicii.
- Impactul noilor arhitecturi Internet și ale soluțiilor de virtualizare a resurselor asupra realizării obiectivelor la nivel macro și micro economic ale Societății Informaționale în România

Argumente economice

- În domeniul tehnologiilor de comunicații, România dispune de un capital uman înalt calificat și o rețea matură de educație.
- Activități economice și de cercetare derulate în România de companii importante în acest domeniu (și bazate pe înnoirea și perfecționarea permanentă a serviciilor oferite, ca rezultat al cercetării.
- Au fost deja dezvoltate soluții de utilizare intensă a rețelelor de comunicații mobile, cu acoperire națională, pentru colectarea de date în sistemele de telemonitorizare, teleasistență și telelocalizare prin G.P.S., ca rezultat al cercetării desfășurate în colaborare public-privată, de către operatori.
- Subdomeniul propus contribuie esențial la dezvoltarea de servicii electronice cu aplicații în domeniul publice, ca guvernare, sănătate, educație și cultură.

Calcul de înaltă performanță și noi modele computaționale

România poate deveni un centru regional de competență în CDI privind calculul de înaltă performanță, modelare, simulare și calcul paralel, calcul Grid, modalități de realizare a paralelismului extreme.

Cercetare

- Noi algoritmi de calcul paralel pentru: a) modelarea, simularea și analiza sistemelor complexe din domeniul fizicii, chimiei, științelor vieții, științelor spațiale, ingineriei, materialelor; b) modelarea și simularea numerică a evoluției sistemelor sociale; c) prognozarea în meteorologie și hidrologie; d) analiza imaginilor satelitare; e) proiectare industrială
- Algoritmi paraleli pentru diverse domenii aplicative (data mining, calcul evoluționar, optimizarea microdispozitivelor, geometrie computațională, grafică pe calculator, procesarea imaginilor etc).
- Metode numerice noi, concepute pentru programarea paralelă pe noi arhitecturi hardware (multicore, GPU, GPGPU). Paralelizarea pentru noile arhitecturi hardware a aplicațiilor secvențiale și a bibliotecilor software existente. Programarea și optimizarea codurilor de calcul paralel hibrid (MPI + memorie partajată)

Argumente economice

- Creșterea popularității și nivelului de utilizare a unor tehnologii și servicii informatice cu potențial economic mare (Business Intelligence, Big Data, Analytics), care pot beneficia de avantajele HPC și noilor modele computaționale.
- Firmele ITC românești () și-au exprimat deja interesul pentru dezvoltarea unor produse software dedicate monitorizării meteorologice și hidrologice, simulărilor complexe de inginerie (ex. accidente auto), modelării în timp real a sistemelor sociale, și dezvoltării de aplicații paralele pentru cercetarea din fizica nucleară (ex. pt. ELI-NP).
- Potențialul național de absorbție este mic, în schimb firmele internaționale de CAD/CAE sunt interesate de metode numerice (și eventuala lor implementare software).

Tehnologii, instrumente și metode pentru dezvoltare de software

România poate să devină un centru al inovării europene în domeniul produselor și tehnologiilor mobile și pervazive, al ingineriei software, al globalizării serviciilor software prin virtualizare și cloud, al realizării sistemelor software sigure.

Cercetare

- Standardizarea acordurilor de nivel al serviciilor, inclusiv pe probleme de confidențialitate și securitate, în furnizarea serviciilor de cloud computing, precum și implementarea schemelor de certificare la nivelul UE pentru furnizorii fiabili de servicii de cloud computing, atât pentru mediul comercial cât și cel academic
- Analiza, verificarea și testarea automată a proprietăților produselor software, precum și a certificării parametrilor de calitate ai acestora.
- Cercetări în domeniul mobilității și obiectelor purtabile pentru dezvoltarea de noi modele și tehnici de dezvoltare a aplicațiilor mobile care folosesc mai bine capabilitățile de procesare paralelă a informației, sunt adaptate pentru folosire în medii mobile prin oferirea informației oriunde și oricând, funcție de context, asigură optimizarea consumului energetic.
- Cercetări privind specificarea sistemelor și dezvoltarea bazată pe modele metode și instrumente soft pentru definirea de specificații functionale și nefuncționale, construcția de modele care să satisfacă specificațiile și pentru dezvoltarea și analiza bazată pe modele.
- Noi modele și paradigme de programare specifice dezvoltării aplicațiilor mobile, pentru asigurarea interoperabilității între diverși producători.
- Studii privind adoptarea și percepția utilizatorilor asupra soluțiilor software.

Argumente economice

- Se estimează că, în 2020, în Uniunea Europeană, cloud computing va contribui cu aprox. 250 miliarde euro la PIB și va genera 3,8 milioane de job-uri (IDC Report, iunie 2012)
- Informatizarea serviciilor publice (e-guvernare, open data etc.) în România este cu mult sub nivelul european, prin urmare în perioada următoare va fi nevoie de soluții și tehnologii inovative și moderne pentru recuperarea decalajelor.
- Auditul Comisiei Europene din 2011 legat de competențele ICT în România indică serviciile software ca un domeniu cu potențial înalt.

ENERGIE ȘI MEDIU

Creșterea eficienței energetice la consumator

În România, eficiența utilizării finale a energiei este redusă, oportunități de dezvoltare pe baze inteligente fiind necesare (reducerea risipei, calitate sporită la utilizare). Creșterea eficienței energetice la consumator reprezintă resursa energetică cea mai curată și mai ieftină, cu un potențial estimat până în 2020 de 20% din energia totală consumată.

Cercetare

- Dezvoltarea de soluții noi de recuperare energetică și de reducere a risipei. Reorientarea resurselor energetice spre procese industriale și folosirea energiei produse în instalații de cogenerare de înaltă eficiență energetică, etc.
- Cercetările interdisciplinare privind creșterea eficienței energetice în mediul construit.
- Noi soluții de clădiri/ ansambluri rurale/orașe inteligente, performante din punct de vedere energetic.
- Dezvoltarea de noi sisteme de monitorizare și de diagnoza funcțională pentru sistemele zonale de producere și utilizare a energiei.
- Dezvoltarea Proiectării Energetice a clădirilor - atât existente cât și noi - ca sistem complex de analiză tehnică și economică și de optimizare a soluțiilor de configurare energetică a clădirilor.
- Dezvoltarea de noi sisteme de evaluare predictivă a soluțiilor novatoare, pentru fundamentarea acestora încă din faza de concept.
- Studii privind dezvoltarea spiritului de economisire a energiei din partea populației. Studii privind impactul soluțiilor de smart metering și tarife inovative pe intervale orare de vârf și gol de sarcină cu DSM și/sau DR pentru incitarea populației spre economisirea energiei.

Argumente economice

- Sectorul construcțiilor este un sector foarte dinamic, cu peste 99,7 % societăți cu capital privat, cu o valoare a investițiilor de peste 10% din PIB (2010).
- Eficiența utilizării energiei conduce la creșterea competitivității companiilor industriale și comerciale din România.
- Sectorul clădirilor este responsabil de peste 40% din consumul total de energie al României.
- Consumatorii industriali de energie din România, utilizează tehnologie relocată, cu eficiența energetică redusă, sau linii tehnologice performante, însă cu instalații auxiliare exploatate ineficient (ventilație, exhaustare, pompaj, aer comprimat, iluminat, etc).
- Prețul energiei la consumator este în continuă creștere.

Utilizarea optimă a resurselor convenționale și neconvenționale de apă

Soluții tehnologice inovative care să ducă la optimizarea utilizării resurselor de apă astfel încât România, al cărei teritoriu este în totalitate în Bazinul Hidrografic al Dunării, să atingă un statut optim al resurselor de apă, atât calitativ cât și cantitativ.

Cercetare

- Definirea paramerilor relevanți ce definesc dependența de resurse de apă a mediului natural și construit; soluții pentru minimizarea consumului.
- Efectul schimbărilor climatice asupra bilanțului cantitativ și calitativ al apelor (subterane și de suprafață).
- utilizarea unor noi surse de apă neconvențională: ape pluviale, ape uzate
- Armonizarea utilizărilor multiple și în mod durabil ale corpurilor de apă (navigație, irigații etc. în condițiile menținerii ecosistemelor acvatice)
- Realizarea de hărți de risc, bazate pe datele meteorologice și satelitare
- Fezabilitatea economică a diferitelor soluții de irigare.

Argumente economice

- Creșterea continuă a presiunii puse asupra resursei de apă datorită multiplelor sale folosințe: energie, apă potabilă, navigație, agricultură, agrement, transport, sport, menținerea viabilității ecosistemelor.
- Există 43 operatori regionali de apă, 12 administrații bazinale pentru managementul apei și 41 sistemele de Gospodărirea apelor.
- În sectorul CAEN 3600 "Captarea, tratarea și distribuția apei" există 173 agenți economici, având în 2011 7862 salariați, 912 mil RON cifra de afaceri;
- În sectorul CAEN 3700 "Colectarea și epurarea apelor uzate" activează deja 211 agenți economici având 1239 salariați, cu o cifră de afaceri în 2011 de 208 mil RON.
- La nivel național există aproximativ 450 de organizații ale utilizatorilor de apă din irigații (OUAI) ce dețin peste 500.000 ha amenajări.

Orașul Inteligent

Transformarea orașelor în medii sustenabile, cu infrastructură avansată, capabile să ofere o calitate a vieții ridicată, prin dezvoltarea și integrarea componentelor de tip clădire inteligentă, a sistemelor de analiză și adaptare la factorii de mediu, a celor de informații publice, de monitorizare și conducere a traficului, de management energetic etc.

Cercetare

- Planificarea dezvoltării urbane și regionale în paradigma sistemelor inteligente eterogene integrate
- Integrarea dispozitivelor de comunicație mobile, a rețelelor de senzori, elementelor de acționare și a sistemelor autonome pentru clădirea inteligentă
- Platforme inteligente care să asigure accesul facil și în timp real la informații publice și servicii al locuitorilor, precum și managementul infrastructurilor complexe și a mobilității la nivelul centrelor urbane
- Modele comportamentale și de predicție care susțin reducerea consumului energetic și poluării și gestionarea situațiilor de criză
- Studii privind relația Om – Clădire/Locuință inteligentă în contextul reducerii consumului de resurse necesare desfășurării activității.

Argumente economice

- Numărul ridicat de companii care furnizează soluții în domeniu prezente în România Învățământ superior de calitate în arhitectură, urbanism, amenajarea teritoriului, automatică, informatică

Calitatea scăzută a vieții în marile aglomerări urbane, costurile ridicate cu utilitățile, problemele de transport vor genera un potențial ridicat de absorbție a soluțiilor inteligente.

ECO-TEHNOLOGII

Noi generații de vehicule și tehnologii pentru transport ecologice și eficiente energetic

Tehnologii inovatoare, de nișă, pentru creșterea eficienței energetice a vehiculelor de transport (aerian, rutier, feroviar, naval și urban) simultan cu reducerea emisiilor și a nivelului de zgomot. Sunt vizate noi tehnologii pentru vehicule, sisteme de propulsie, materiale și surse de energie neconvențională

Cercetare

- Vehicule (rutiere, feroviare, aeronave, nave maritime) dedicate transportului regional ecologic
- Motoare ecologice și durabile
- Optimizarea formelor aero-hidrodinamice ale vehiculelor
- Valorificarea energiei din surse regenerabile în domeniul transporturilor
- Proiectarea ecologică, care vizează ciclul de viață al materialelor și componentelor
- Materiale ecologice pentru mijloace de transport
- Cercetări în domeniul evoluției mobilității persoanelor și mărfurilor

Argumente economice

- Principala pondere în exporturile naționale o reprezintă exportul de autovehicule
- Industria Aeronautică Română are o cifră de afaceri de peste 150 mil. dolari și peste 5.000 de angajați (Organizația Patronatelor din Industria Aeronautică). O pondere deosebit de mare o au cele ce funcționează în lanțul de furnizori pentru principalii integratori la nivel UE și mondial (AIRBUS, BOEING, EUROCOPTER).
- Industria navală raporta în 2011 cifra de afaceri de peste 3,8 miliarde de lei și un număr de aproape 12.000 de angajați.
- Precedente de valorificare proprietate intelectuală: modele industriale aeronave :IAR-99, IAR-702/705, AeroTAXI (INCAS), Festival (AEROSTAR Bacău), modele industriale vehicule DACIA, vehicule navale, locomotive, vagoane; material rulant,.

Tehnologii, echipamente și sisteme tehnice inovatoare pentru producția de bioresurse alimentare și non-alimentare

Atenuarea efectelor schimbărilor climatice, conservarea și îmbunătățirea fertilității solurilor, productivitate crescută, dezvoltarea bio-industriei în spațiul rural și creșterea calității vieții.

Cercetare

- Tehnologii și sisteme tehnice inovative pentru lucrările solului, înființarea, întreținerea și recoltarea culturilor agricole, horticole, agrozootehnice și agrosilvice în condițiile conservării surselor de mediu.
- Cercetarea și fundamentarea științifică a unor tehnologii, echipamente și sisteme tehnice inovative, cu implementare rapidă în agrosilvicultură, care să atenueze efectele schimbărilor climatice: perdele agro-forestiere, sisteme de irigații, conservarea apei, sistem de lucrări minime.
- Noi tehnologii destinate condiționării, procesării și stocării produselor agricole și non-agricole în condiții de eficiență, protecția vieții, sănătății și a mediului.
- Tehnologii avansate de producție care să permită monitorizarea culturilor agricole și utilizarea punctuală în timp optim a fertilizanților și a pesticidelor.
- Sisteme tehnice expert pentru evaluarea capacității de producție biologică a terenurilor corelată cu structura adecvată a culturilor agrosilvice în scopul asigurării unui management eficient al resurselor naturale ale exploatațiilor.
- Cercetări economice privind inputurile în exploatațiile agricole complexe.
- Studii privind eficiența serviciilor de mentenanță aplicabile echipamentelor și sistemelor tehnice specifice agriculturii de precizie.
- Studii socio-economice privind efectele dezvoltării bioindustriilor în mediul rural asupra stabilității comunităților (sat, comună).

Argumente economice

- Prezența în cadrul furnizorilor autohtoni și a multinaționalelor a unor laboratoare de testare echipamente tehnice.
- Implementarea tehnologiilor și sistemelor tehnice inovatoare vor conduce până în 2020 la: scăderea numărului de ferme mici (3,45ha/ferma) cu 50%; creșterea producțiilor cu 23-25%, concomitent cu scăderea cu 15% a inputurilor: combustibili, fertilizanți, pesticide.

Tehnologii de depoluare și valorificare a deșeurilor

Reducerea poluării la sursă și a poluării istorice, tehnologii inovative pentru valorificarea deșeurilor și elaborarea de noi metode/metodologii de control, monitorizare și evaluare integrată a poluării.

Cercetare

- Tehnologii pentru reabilitarea siturilor contaminate
- Tehnologii de monitorizare și evaluare integrată a poluării
- Tehnologii de reducere a poluării la sursă
- Tehnologii de valorificare a deșeurilor
- Analiza competitivității noilor tehnologii de depoluare și valorificare a deșeurilor față de procedeele clasice
- Analiza cost-beneficiu a depoluării în zone specifice.

Argumente economice

- Creșterea calității vieții și crearea premiselor refacerii economice în zonele cu contaminare istorică.
- Obiectivul asumat de România de valorificare până în 2020 în proporție de 50% a deșeurilor menajere și de 70% a deșeurilor din construcții și demolări.

Substituția materialelor critice și creșterea duratei de funcționare a materialelor prin acoperiri funcționale

Dezvoltarea unor capacități de producție eficiente economic cu amprenta ecologică scăzută reprezintă cheia transformării IMM-urilor în IMM-uri inovative capabile să dezvolte materiale și produse cu valoare adăugată mare competitive, prin exploatarea, procesarea și utilizarea inteligentă a resurselor precum și substituția resurselor și materialelor critice (deficitare)

Cercetare

- Cercetări pentru substituția materialelor critice (parțială sau totală) și obținerea de produse/instrumente/echipamente performante, ce pot reduce dependența economică a României din punct de vedere al resurselor de materiale critice.
- Creșterea duratei de funcționare a materialelor utilizând acoperiri funcționale.
- Structuri, produse și materiale ușoare de substituție a componentelor grele din oțel (compozite ranforsate cu fibre de carbon, compozite metalice ușoare, materiale poroase/spume sau materiale cu gradient de proprietăți)

Argumente economice

- Prin aplicarea tehnologiilor inovative se poate crește coeficientul de utilizare a materialelor de cca 6 ori [G. Crowley, Adv. Mater. Process, 161(2003), 25-27], concomitent cu scăderea amprente de carbon și a impactului ecologic.
- Există firme producătoare de acoperiri de protecție termică și anticorozivă a structurilor metalice și ceramice– 205 firme cod CAEN 2561, cu 2800 salariați și o cifră de afaceri 450 milioane lei.
- Prezența firmelor multinaționale interesate în utilizarea unor materiale competitive pentru reducerea masei componentelor structurale și creșterea eficienței energetice a mijloacelor de transport –.
- Centrala nucleară de la Cernavodă interesată în materiale de protecție termică la temperaturi ridicate, izolații termice, sisteme de etanșare, materiale pentru ecranarea radiațiilor.
- Există firme în domeniul obținerii materialelor:. Coduri CAEN reprezentative: 2410, 2410 , 2511, 2512, 2521 Număr de firme : 3803, Cifra de afaceri : 18725 milioane lei, Nr. Salariați : 60.160
- Creșterea numărului de IMM-uri inovative capabile să dezvolte produse cu valoare adăugată mare competitive la export utilizând tehnologii curate și eficiente.

Anexa 2. Descriere detaliată a domeniilor de prioritate publică

SĂNĂTATE

Medicina reproductivă, materno-fetală și perinatală

Mortalitatea perinatală în România este cea mai ridicată din Europa, din motive care au inclusiv un caracter specific circumstanțelor locale. Natalitatea este printre cele mai scăzute din Europa, inclusiv din cauza infertilității.

Cercetare

- Dezvoltarea unor noi tehnici în diagnosticul prenatal îmbunătățirea ratelor de detecție a patologiei fetale și a rezultatelor terapiei fetale.
- Frecvența malformațiilor fetale în populația noastră și a ratei de diagnostic prenatal a acestora prin crearea unor baze de date și a unor registre, inclusiv a unor registre naționale.
- Cercetări privind cauzele infertilității specifice populației noastre, extinderea utilizării tehnicilor de reproducere umană asistată și de diagnostic genetic preimplantational în contextul sistemului nostru.
- Cercetarea translațională aplicată în domeniul neonatologiei pentru optimizarea abordării individualizate a cazurilor nou-născuților cu patologie complexă.

Argumente

- Mortalitatea perinatală în România este cea mai ridicată în Europa.
- Natalitatea este printre cele mai scăzute din Europa, România confruntându-se cu un spor natural negativ și o îmbătrânire continuă a populației. Infertilitatea și patologia perinatală sunt o parte a cauzelor natalității scăzute.
- Bolile cronice apărute în perioada perinatală, în special cele soldate cu invaliditate, nediagnosticate și netratate la timp, afectează pentru cea mai lungă perioadă atât pacienții cât și familiile și sistemul de sănătate.

Cercetarea bolilor neurodegenerative, neuroinflamatorii

Bolile neurodegenerative și de neurodezvoltare sunt afecțiuni invalidante fizic și mental, care deocamdata nu pot fi vindecate. Este necesară extinderea cercetărilor care să descifreze mecanismele etiopatogenice ale bolilor neurodegenerative, și care să permită cercetări în vederea găsirii de tratamente curative.

Cercetare

- Interfața neurodegenerare-neuroinflamație și implicația acesteia în patogenia bolilor neurodegenerative.
- Exploatarea sistemului imun ca pârghie de tratament în bolile cu componentă neurodegenerativă.
- Neurogenetica, studiul factorilor genetici care prezic apariția și evoluția afecțiunilor neurodegenerative și de neurodezvoltare.
- Biomarkeri în bolile neurodegenerative și de neurodezvoltare.

Argumente

- Peste 30% dintre cetățenii europeni vor suferi o afecțiune mentală.
- Demențele sunt consecința unui mare număr de boli care determină alterarea persistentă și progresivă a funcțiilor cognitive. Numărul cazurilor de demență se va tripla până în 2050, datorită îmbătrânirii populației.

Diagnostic precoce, tratament personalizat, monitorizare și prognostic în oncologie

Cercetare

- Studii clinice ale unor tratamente personalizate și a unor scheme de monitorizare minim invazive.
- Identificarea factorilor genetici și virali responsabili pentru apariția cancerului în România, precum și a valorii lor prognostice.
- Descifrarea substratului patogen complex, genetic și epigenetic în corelație cu particularitățile de expunere la factorii potențialii cauzali (genomici și de mediu infecțios, chimic, fizic), precum și a distribuției epidemiologice specifice țării noastre.
- Oncopatologia, descrierea mecanismelor intime a carcinogenezei și a procesului de metastazare.
- Modele de stratificare a riscului, de prognostic și predicție bazate pe markeri genomici.

Argumente.

- Patologia oncologică este o problemă majoră în România, cancerul reprezentând a doua cauză de deces după bolile cardiovasculare.
- În cazul diagnosticului tardiv (stadiile 3 și 4), prognosticul general este negativ, cu o speranță de supraviețuire redusă și o calitate a vieții scăzută. Diagnosticul precoce, coroborat cu tratamentul multimodal adecvat, poate vindeca o proporție crescută a pacienților, mergând până la 80–100%.
- Tratamentul cancerului necesită soluții terapeutice specifice, personalizate pentru fiecare caz în parte.

Îmbătrânirea sănătoasă, stilul de viață și sănătatea publică

Cercetare

- Evaluarea profilului specific populației din România privind legătura bolilor cronice și degenerative cu factorii de risc în vederea reducerii efectelor acestora sau combaterii lor prin noi abordări.
- Rolul și impactul educației pentru sănătate asupra incidenței obezității, diabetului și a bolilor cardiovasculare.
- Impactul activității fizice și optimizarea exercițiilor fizice în vederea reducerii incidenței obezității, diabetului și a bolilor cardiovasculare.
- Crearea de terapii și protocoale medicale eficiente și rapide pentru recuperarea la domiciliu a pacienților, care vor reduce costurile din sistemul sanitar prin scăderea numărului spitalizărilor și respitalizărilor.
- Studii de economie medicală pentru optimizarea eficienței sistemului de sănătate.

Argumente

- Schimbările demografice accentuează ponderea bolilor cronice netransmisibile (accidentul vascular cerebral, neoplaziile, infarctul miocardic, afecțiunile pulmonare cronice, demența), care vor ocupa primele locuri ca mortalitate până în 2020.
- Cheltuielile publice de sănătate ar putea crește, în UE, de la 8% din PIB, în 2000, până la 14%, în 2030, datorită patologiei asociate îmbătrânirii accelerate.

Studiul celor mai răspândite cauze de mortalitate și morbiditate din România

Cercetare

- Particularitățile epidemiologice, clinice și terapeutice ale afecțiunilor cu prevalență considerabil mai crescută în România decât în alte țări europene.
- Parametrii specifici ai proceselor patogene în bolile cu prevalență și mortalitate ridicată din România.
- Identificarea și testarea clinică a unor scheme terapeutice adecvate posibilităților financiare specifice populației noastre pentru bolile răspândite, bazate în special pe medicamente generice.
- Epidemiologia și patogenia specifică bolilor infecțioase cu risc de extindere rapidă sau cu chimiorezistență, precum și mecanismele moleculare de apariție a tulpinilor rezistente la tratament în țara noastră.
- Cauzele specifice, în România, ale eșecurilor în tratamentul principalelor cauze de mortalitate și morbiditate.

Argumente

- România are una dintre cele mai reduse speranțe de viață la naștere din lume.
- Creșterea speranței de viață nu este posibilă dincolo de un anumit nivel dacă nu se identifică și iau în considerare particularitățile de diagnostic și răspuns la tratament specifice populației noastre.
- Efectele asupra stării generale de sănătate se obțin cel mai eficient prin adresarea preponderentă a afecțiunilor mai răspândite.
- Rezistența la antibiotice și antivirale limitează dramatic opțiunile terapeutice și eficiența lor. Anual, în lume se înregistrează 25.000 decese și 400.000 infecții cu microorganisme multirezistente.

-

Evaluarea calității și riscul utilizării neraționale la nivel populațional a medicamentelor și suplimentelor alimentare

Cercetare

- Dezvoltarea de metodologii analitice eficiente pentru depistarea de compuși nocivi adăugați în suplimente alimentare, intenționat sau nu.
- Dezvoltarea de metodologii chemometrice robuste pentru verificarea reproductibilității formulării unui produs de la un lot de fabricație la altul.
- Studii farmacoepidemiologice care să vizeze medicamentele de sinteză cu risc crescut la administrare, a medicamentelor pe bază de plante și a suplimentelor alimentare.

Argumente

- Autorizarea pentru punerea pe piața a suplimentelor alimentare în România este insuficient de riguros reglementată cu consecințe grave pentru sănătatea populației.
- Se observă o continuă tendință de înlocuire a medicamentelor de sinteză cu cele pe bază de plante și mai ales cu suplimente alimentare. Aceasta se explică prin prețul redus, accesul nereglementat și prejudecata pacientului că tot ce e natural e și bun pentru sănătate.
- Complexitatea matricilor naturale crează oportunitatea introducerii, voluntare sau involuntare, de compuși chimici nocivi, care sunt dificil de detectat prin controale de rutină.

Terapie personalizată/de grup și monitorizare terapeutică

Cercetare

- Validarea unor markeri și a unor metode care pot ghida abordarea terapeutică optimă adaptată contextului individual al fiecărui pacient.
- Evidențierea specificului genetic al farmacocineticii și farmacodinamicii medicamentelor administrate pe scară largă pentru populația României.
- Optimizarea profilului de siguranță și eficacitate pentru o gamă largă de medicamente, cu impact direct asupra eficientizării costurilor sistemului de sănătate.
- Evidențierea particularităților unor subgrupuri populaționale, cu dezvoltarea unor algoritmi de tratament personalizați.

Argumente

- Reducerea ratelor de eșec la tratament și de reacții adverse necesită ajustarea dozelor în funcție de particularitățile genetice și biochimice ale populației locale sau chiar ale individului.
- Aplicarea practică a metodelor de personalizare a tratamentelor necesită introducerea unor proceduri avansate de calcul al dozelor/regimurilor de administrare și monitorizare a tratamentului.

Farmacologie și toxicologie sistemică cantitativă: corelare, modelare și predicție

Cercetare

- Dezvoltarea de modele de farmacocinetică și farmacodinamică populațională pentru principalele medicamente care ridică dificultăți de predicție a răspunsului farmacodinamic aflate în uz curent la noi în țară, și calibrarea acestora pentru particularitățile populației României.
- Dezvoltate de modele farmacometrice pentru principalele tipuri de intoxicații întâlnite în România, precum și pentru antidoturile curente.
- Validarea clinică a metodelor pentru aplicarea practică a modelelor dezvoltate.
- Argumente
- Progresele recente în caracterizarea mecanismelor farmacocinetice și farmacodinamice pentru numeroase tipuri de medicamente dificil de controlat au creat premiza reducerii reacțiilor adverse și a eșecurilor de tratament pentru aceste medicamente.
- Complexitatea proceselor biochimice evidențiate este principala piedică pentru îmbunătățirea controlului terapeutic în acest cazuri.
- Realizarea de modele computerizate deschide posibilitatea practică a optimizării predicției răspunsului și pentru aceste tratamente.

SPAȚIU ȘI SECURITATE

Aplicații spațiale dedicate (Observarea Terrei, GNSS, Satcom)

România poate valoriza capitalul intelectual creat de cercetarea spațială prin aplicații spațiale dedicate de interes național și regional pentru susținerea serviciilor operaționale viitoare

Cercetare

- Îmbunătățirea tehnicilor spațiale de observare a Terrei, navigație și comunicații, stocarea, armonizarea și exploatarea datelor spațiale.
- Aplicații GNSS pentru gestiunea eficientă a rețelelor de transport, dezvoltarea și exploatarea unor medii de testare pentru noi servicii Galileo/EGNOS, tehnici și metode de minimizare a vulnerabilității semnalelor Galileo la interferențe; Servicii moderne de poziționare (Safety of Life) bazate pe tehnici ultifrecvență/multiconstelație GNSS.
- Dezvoltarea de servicii aplicate în agricultură/silvicultură-mediu care permit creșterea eficienței și conservarea potențialului productiv.
- Integrarea datelor/produselor satelitare în activitățile operaționale de monitorizare și prognoză a fenomenelor meteorologice/hidrologice extreme.
- Cercetări privind analiza și interpretarea datelor și produselor satelitare în contextul semnificației fenomenelor fizice de interacțiune a radiației cu substanța.
- Cercetări în domeniul interpretării datelor și produselor satelitare cu privire la semnificația fenomenelor biogeografice.

Argumente

- România dispune de un sistem bine organizat în domeniul aplicațiilor spațiale, care asigură cercetare-dezvoltare, aplicații up- și downstream și servicii, cuprinzând sector public, privat și IMM, precum și universități cu profil bine definit.
- Liniile de dezvoltare sunt corelate cu programele operationale și de cercetare-dezvoltare promovate de ESA și EUMETSAT: Earth Observation Envelope Programme , GMES Space Component, Meteorological Operational Satellite Programme - Second Generation, METEOSAT 3-rd Generation, telecomunicații spațiale (ARTES).
- Multinaționalele importante din domeniu (5) sunt prezente în România.

Aplicații spațiale integrate

România va asigura și beneficia de sisteme și servicii spațiale operaționale pentru societate și cetățean: sănătate, securitate, monitorizarea dezastrelor și a fenomenelor extreme, meteorologie, energie, agricultura inteligentă.

Cercetare

- Dezvoltarea de noi aplicații, metode de prelucrare, integrare și analiză a datelor furnizate de sateliți în scopul implementării de servicii operaționale pentru societate și cetățean (agricultura de precizie, telemedicina, securitate, monitorizarea fenomenelor extreme și schimbări globale, etc.).
- Dezvoltarea de instrumente inovative de supraveghere a spațiului (precum sisteme optice sau radio, detectoare de radiație și câmp electromagnetic, etc.), sisteme de calcul a orbitelor obiectelor spațiale observate, sisteme de prognoză a vremii spațiale, etc. precum și dezvoltarea de servicii de observare a mediului spațial, ca parte a contribuției României la sistemul SSA European.

Argumente

- La orizontul 2020 va exista necesitatea unor noi servicii integrate bazate pe utilizarea infrastructurii spațiale, în beneficiul societății și a cetățeanului.
- Subdomeniul aplicațiilor spațiale integrate trebuie să determine o exploatare sustenabilă a infrastructurii spațiale europene (EGNOS, GALILEO, GMES) inclusiv prin dezvoltarea și implementarea de aplicații spațiale integrate.
- Necesitatea de reducere a efectelor negative datorate vremii spațiale asupra infrastructurii și echipamentelor din energetică, telecomunicații, transporturi
- Aplicațiile spațiale integrate constituie suportul de comunicație și decizie extrem de fiabil și precis pentru telemedicină și asistența medicală în situații de urgență.

-

Metode și tehnologii inovative pentru combaterea transfrontalieră a terorismului, crimei organizate, traficului ilegal de bunuri și persoane

România va deveni până în 2020 un centru de excelență în securitatea transfrontalieră prin dezvoltarea de metode și tehnologii inovativ pentru combaterea terorismului, crimei organizate, traficului ilegal de bunuri și persoane determinate de deschiderea frontierelor, libera circulație a persoanelor în spațiul european și relaxarea condițiilor de obținere a vizelor.

Cercetare

- Cercetare în domeniile electronică, mecanică, fonică, ICT, sisteme inteligente, nanotehnologie pentru dezvoltarea de echipamente de securitate.
- Cercetări socio-psihologice și de cazuistică privind identificarea de persoane pretabile la săvârșirea de acțiuni teroriste, sau care pot fi atrase cu ușurință în acțiuni de crimă organizată.

Argumente

- România gestionează 2040 km de frontiera externă a Uniunii Europene.
- Contrabanda cu produse accizabile reprezintă o sursă majoră de instabilitate economică în România și în toată Uniunea Europeană.
- Extinderea și inovarea permanentă a rețelelor de crimă organizată determină creșterea activităților ilegale (contrafacere de monedă), contrabanda cu produse ilicite (droguri, materiale radioactive) sau periculoase (armament, muniții), infracțiuni economice (spălare de bani, trafic cu obiecte de artă, evaziune fiscală).
- Combaterea terorismului constituie un element important al securității naționale.
- În România se află un pol de excelență științifică și un cluster în zona tehnologiilor de securitate transfrontalieră.

Evaluarea și reducerea riscului la dezastre

Cercetare

- Modelarea și simularea dinamicii sistemelor generatoare de hazard
- Dezvoltarea tehnicilor de monitorizare și cartare interactive
- Optimizarea sistemelor rapide de evaluare și luare a deciziei
- Dezvoltarea sistemelor suport de decizie în vederea integrării în rețelele europene
- Dezvoltarea unor soluții inovative de protecție antiseismică, eficiente, funcționale și economice pentru zonele seismice din România.

Argumente

- Dezastrele naturale și antropice sunt amenințări permanente pentru societate, provocând anual pierderi de vieți omenești și de bunuri materiale.

Infrastructuri si servicii critice

Până în anul 2020, România va deveni un centru de excelență în protecția infrastructurilor și serviciilor critice, o țară rezilientă în fața riscurilor și amenințărilor legate de acestea, cu impact asupra continuității activității economice, calității vieții cetățenilor și încrederea actorilor interni și externi în stabilitatea națională.

Cercetare

- Cercetări în domeniul creșterii rezilienței și reducerii vulnerabilității sistemelor „Smart-Grid”
- Cercetări în domeniul protecției sistemelor de control industrial, inclusiv SCADA
- Cercetări în domeniul securității informatice a infrastructurilor și serviciilor critice
- Cercetare în domeniul sistemelor de intelligence (cum ar fi OSINT)
- Cercetare în domeniul concentrărilor urbane (urban soft target) ca posibile centre de amenințări la adresa securității.

Argumente

- Necesitatea asigurării unui mediu stabil pentru dezvoltarea societății și economiei românești.
- Necesitatea minimizării pagubelor cauzate de materializarea unui risc și a timpului până la reluarea operațiunilor normale ale infrastructurilor critice.
- În România se afla un pol de expertiză științifică și tehnologică în domeniul screening-ului cu randament sporit pentru vehicule pentru a identifica amenințările care justifică inspecții suplimentare, spre deosebire de căutarea aleatorie;

PATRIMONIUL ȘI IDENTITATE NAȚIONALĂ: DESCHIDERE, COEZIUNE ȘI COMUNICARE INTERCULTURALĂ

În era globalizării și a dezvoltării accelerate a societății cunoașterii, conservarea patrimoniului cultural și a identității naționale este și trebuie să devină tot mai convergentă cu dezvoltarea coeziunii sociale, cu extinderea deschiderii societale și a comunicării interculturale.

Cercetare

- Dezvoltarea capacității sectorului public de formulare a nevoilor de inovare și de promovare și receptare a inovațiilor cognitive și tehnologice.
- Dezvoltarea capacităților individuale, comunitare și organizaționale de înțelegere, dialog și schimburi multiculturale pe baza analizei și valorificării patrimoniului cultural național în context european și global.
- Creșterea contribuției cercetării la dezvoltarea sistemului național de educație și a nivelului de educație științifică, tehnologică și culturală a populației României, a competențelor individuale și comunitare de receptare, evaluare și aplicare a inovațiilor
- Cercetarea este așteptată să contribuie la promovarea coeziunii societății românești pe baza principiilor societății deschise, ale solidarității și comunicării interculturale, asigurând condiții de valorificare a oportunităților deschise cetățenilor, corporațiilor și autorităților publice de europeanizare și globalizare.

Argumente

- Sectorul public este menit, prin însăși poziționarea sa în societate, să întâmpine și să contribuie în mod optim la construcția și dezvoltarea unei configurări a spațiului public care valorizează trecutul cultural concomitent cu centrarea pe cunoașterea inovativă, pe creativitatea și comunicarea interculturală. Pentru aceasta, noi eforturi de cercetare sunt așteptate să contribuie la analiza, valorizarea și conservarea patrimoniului culturii naționale materiale și imateriale, la dezvoltarea capacităților individuale de dialog și înțelegere multiculturală în vederea valorificării oportunităților și beneficiilor generate de europeanizare și globalizare.
- Globalizarea actuală este stimulată nu numai de rațiuni economice. Cercetarea și inovațiile accelerate sunt surse ale unei globalizări crescânde, care generează oportunități atât pentru angajarea națională, individuală, corporatistă sau comunitară, cât și pentru beneficii sau eventuale pierderi. Maximizarea beneficiilor presupune construcția și aplicarea de strategii publice adecvate, inclusiv în domeniul cercetării și inovării.

- În acest context, educația, cultura și capacitățile de înțelegere și comunicare multiculturală ale cetățenilor, corporațiilor sau organizațiilor și comunităților sunt domenii pe care autoritățile publice ar urma să le promoveze cu consecvență, sub formă de bunuri publice sau comune, pe baza rezultatelor cercetării. O premisă de referință în acest scop este aceea că nivelul coeziunii și al competitivității economice și inovative a societății noastre este încă negativ influențat de fragmentări culturale și inegalități educaționale sau economice accentuate, inclusiv de insuficienta cultivare a patrimoniului și identității naționale. Performanțele sistemului românesc de educație în comparații internaționale se află încă sub nivelul mediu, inegalitățile economice dintre gospodării și cetățeni cresc, diversitatea culturală se accentuează datorită migrației și unor închideri comunitare, performanțele utilizării limbii române sau ale valorificării patrimoniului cultural național sunt în scădere.
- Cercetarea trebuie să se concentreze pe analiza aprofundată a surselor și dinamicii unor fragmentări sociale, culturale, economice sau de alt gen și să ofere strategii de eliminare a lor și de dezvoltare a coeziunii și solidarității sociale. Creșterea culturii științifice și tehnologice a tuturor cetățenilor, conștientizarea și recunoașterea identității naționale și a diferențelor culturale odată cu asimilarea abilităților de dialog intercultural nu pot lipsi din astfel de strategii. Realizarea împlinirilor așteptate este în mare parte de competența și în responsabilitatea autorităților publice, care sunt îndrituite să creeze bunuri comune ale comunității naționale.
- Totodată, acestea se constituie într-un fundament solid, sub forma culturii individuale și comunitare a creativității și inovației, pentru promovarea și valorizarea cunoașterii și inovațiilor științifice și tehnologice.

Anexa 3. Metodologia definirii domeniilor prioritare

Domeniile prioritare de specializare inteligentă au fost definite în urma unui larg proces consultativ, demarat după finalizarea Viziunii privind CDI românească în 2020. Procesul a urmat o procedură participativă extinsă, constând din următoarele etape principale.

1. **Selectarea unui set de domenii strategice candidate și a subdomeniilor prioritare asociate acestora.** Alegerea s-a bazat pe o înțelegere largă a conceptului de „domeniu strategic” (nu ca simplu domeniu științific, ci la intersecția dintre domeniile științifice, tehnologice, sectoare economice și provocări societale), precum și pe o procedură alimentată cu dovezi.
2. **Explorarea și rafinarea celor 13 domenii candidate.** Acest proces consultativ a presupus formarea, printr-un sistem complex de nominalizare, a câte unui panel de experți pentru fiecare domeniu strategic candidat. Pe baza fișelor de domeniu primite, a analizelor derivate din „hărțile cunoașterii” puse la dispoziție de echipa proiectului, și a dezbaterilor interne, fiecare panel a rafinat domeniul strategic candidat conform unei grile de criterii predefinite.
3. **Selectarea „listei scurte” de domenii prioritare.** Selectarea listei finale de domenii prioritare a pornit de la o consultare extinsă online, având la bază o procedură argumentativă de tip Delphi 2.0. Exercițiul a oferit premisele ierarhizării celor 13 domenii candidate și, astfel, a selectării setului final de domenii prioritare de CDI pentru ciclul strategic 2014-2020.

Selectarea domeniilor strategice candidate

Procesul de selecție s-a derulat pe baza consultărilor din cadrul unui panel lărgit de experți și s-a bazat pe câteva principii generale. Astfel, selecția:

- a fost rezultatul unui proces bazat pe dovezi;
- a răspuns unei game diverse de criterii, printre care
 - performanța științifică demonstrată și posibilă,
 - potențialul de valorizare a rezultatelor cercetării-dezvoltării (în economie, serviciile publice, spațiul de decizie publică ș.a.m.d.),
 - interesele de dezvoltare sau strategice ale României;

- și-a asumat flexibilitatea definirii domeniilor prioritare – nu ca domenii științifice în sensul standard al termenului, ci domenii științifice la interferența cu domenii economice și tehnologice;
- a fost orientată către viitor, luând în considerare
 - noile tendințe relevante pe plan global și regional,
 - tehnologiile emergente,
 - nevoile societale presante și cele emergente,
 - comportamentul unor actori globali,
 - deciziile strategice naționale și regionale,
 - sustenabilitatea investițiilor în CDI.

Procesul de selecție a domeniilor *candidate* a constat din următoarele componente principale:

- a. Analiza socio-economică a unui set potențial de domenii prioritare, elaborată de ARUP/JASPERS pentru MEN, a servit ca punct de plecare pentru realizarea Strategiei CDI 2014-2020;
- b. Analiza competențelor științifice ale României pe baza datelor complete privind publicațiile în baza ISI Thomson a fost adusă la zi (2012); în procesul de selecție s-a pus un accent special pe domeniile de avantaj comparativ al cercetării românești;
- c. Analiza competențelor științifice *stabilite* și *emergente* ale României conform bazei de date Scopus, prin instrumentul *SciVal Spotlight*, a coroborat datele de mai sus;
- d. Analiza de rețea a cercetării științifice românești, parte a „hărților cunoașterii” (vezi mai jos), a utilizat baza de date completă a proiectelor depuse în cadrul PNCDI 2, precum și a proiectelor FP7 și din cooperările internaționale în care au fost implicați cercetători cu afiliere românească.
- e. Analiza unor documente strategice pentru sectorul CDI: *Horizon 2020*, documente strategice elaborate de alte state (în marea lor majoritate europene), cu accent pe domeniile prioritare și pe modul de definire a acestora.

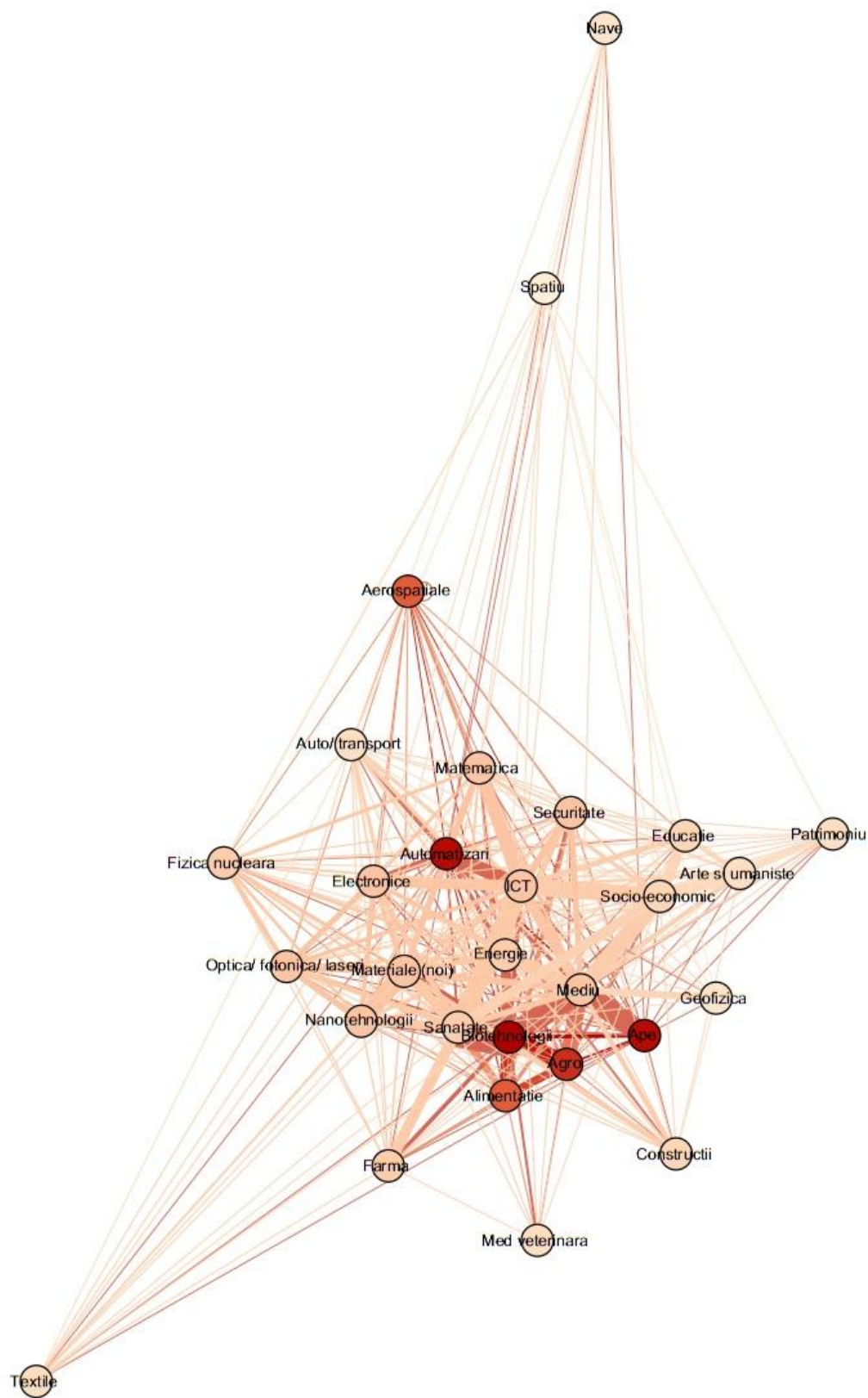
Tabel: Domenii de publicare în care România dispune de un avantaj comparativ

Subject Area	Impact Relative to Country/Territory	% Documents in Subject Area	% Documents in Country/Territory
AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS	0.44	1.33	1.43
BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	0.47	0.48	1.88
CHEMISTRY, ANALYTICAL	1.62	0.67	2.10
CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	1.91	0.54	1.17
CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	0.72	1.52	10.26
CHEMISTRY, PHYSICAL	1.85	0.52	3.87
DEVELOPMENTAL BIOLOGY	0.30	1.76	1.29
ECONOMICS	0.23	0.94	2.15
ENGINEERING, CHEMICAL	0.74	1.72	6.02
ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	0.58	0.45	2.99
ENGINEERING, MECHANICAL	0.98	0.53	1.10
ENVIRONMENTAL SCIENCES	0.86	0.95	4.49
INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION	1.31	0.73	1.39
MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	0.82	1.23	11.36
MATHEMATICS	0.68	1.90	6.77
MATHEMATICS, APPLIED	0.84	1.84	6.51
MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	1.01	1.48	1.66
MECHANICS	1.23	0.77	1.87
NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY	1.30	0.40	1.28
NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY	0.94	0.87	1.29
OPTICS	0.63	1.72	6.13
PHARMACOLOGY & PHARMACY	1.21	0.29	1.58
PHYSICS, APPLIED	0.83	1.05	7.92
PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	1.62	0.46	1.18
PHYSICS, CONDENSED MATTER	1.35	0.68	3.22
PHYSICS, MATHEMATICAL	1.14	0.85	1.53
PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	0.91	1.42	5.61
PHYSICS, NUCLEAR	1.72	1.46	1.50
PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	1.50	0.75	1.32
POLYMER SCIENCE	1.26	0.73	1.91
SURGERY	0.55	0.34	1.72

Hărțile cunoașterii

Dezvoltarea a ceea ce în cadrul proiectului a fost numit „hărțile cunoașterii” a presupus un efort de reprezentare grafică a relațiilor dintre principalii actori din cercetarea și dezvoltarea românească și din economie, luând în calcul variabile precum domeniile științifice asociate publicațiilor și activităților economice, participarea la proiecte de cercetare sau participarea la activități de patentare. Hărțile cunoașterii au pus în evidență ariile cu o concentrare a activităților de cercetare sau pe cele în care actorii din cercetare se intersectează cu cei economici.

Figura: Exemplu de graf cu afinitățile principalelor domenii de cercetare



Realizarea hărților a presupus un efort substanțial de armonizare a bazelor de date disponibile și a celor realizate în cadrul proiectului. Analiza proiectelor de cercetare a necesitat curățarea și unificarea manuală a datelor privind toate cele aprox. 6.000 de proiecte de cercetare-dezvoltare derulate sau în curs de derulare. Au fost create chei de legătură între proiecte, domeniile CAEN și domeniile de publicații științifice, astfel încât să fie posibilă generarea și analiza unor grafuri complexe.

Totodată, proiectele au fost codate manual de experți astfel încât fiecăruia să îi fie asociat, independent de domeniul declarat oficial în aplicație, *până la 4 domenii* relevante din punctul de vedere al alegerii domeniilor prioritare. În acest sens, s-a stabilit și validat, prin analiza câtorva eșantioane diverse de proiecte și consolidând analiza ARUP, o listă de 28 de (sub)domenii relevante. În stabilirea domeniilor, s-a avut în vedere practica internațională, selectându-se o combinație de domenii științifice, tehnologice, economice sau de natura provocărilor societale.⁴⁵

Prin codarea proiectelor pe un set extins de domenii (28 subdomenii relevante), s-a realizat o *matrice de afinitate a domeniilor*, care pune în evidență gruparea naturală a acestora. Analiza proiectelor și a domeniilor asociate a relevat, astfel:

- clustere de domenii (similare, conexe sau distincte) asociate în grade diferite (i.e., cu potențial de colaborare, expansiune etc.)
- clustere de actori activi în aceleași domenii sau în domenii diferite
- actori nodali în interiorul anumitor domenii sau între domenii conexe sau distincte (i.e., potențiali actori cheie în domeniile prioritare)

Datele privind proiectele au fost apoi analizate laolaltă cu datele privind cercetarea științifică, brevetele acordate în România și firmele active în domeniul CDI. Toate aceste baze de date au fost curățate, armonizate și au dispus de chei de legătură bine definite.

Nu în ultimul rând, printr-o procedură de analiză semantică care a avut ca set de date 800 de proiecte PNCDI2, utilizând software-ul *Tropes* cu dicționar individualizat și export în *Gephi*, a fost generată o imagine a grupării principalelor domenii și teme ale cercetării românești din ultima perioadă de programare.

Procesul descris anterior nu a reprezentat o procedură exclusiv tehnică, ci a avut o importantă dimensiune argumentativă – de natura unui SWOT mult mai complex, cu o bază de dovezi solidă, realizat la nivelul întregului sistem. Astfel, s-a ținut permanent cont de tendințele

⁴⁵ Vezi Göran Pagels-Fick, *Setting Priorities in Public Research Financing: Context and synthesis of reports from China, the EU, Japan and the US*, VINNOVA / Swedish Governmental Agency for Innovation System, 2010.

relevante globale și locale, de nevoile sociale actuale și viitoare, de deciziile strategice naționale și supranaționale, de sustenabilitatea investițiilor ș.a.m.d.

La finalul procesului de selecție a fost propusă o listă de 13 domenii strategice candidate. Pentru fiecare domeniu au fost recomandate teme de cercetare-inovare promițătoare, pe baza unei proceduri de nominalizare-conominalizare care a presupus transmiterea a peste 28.000 de chestionare.

Rafinarea domeniilor candidate de paneluri de experți

Într-o primă fază a acestei etape a procesului de elaborare a Strategiei au fost constituite cele 13 paneluri de experți pe domeniile candidate de specializare inteligentă menționate anterior.

Fiecare dintre cele 13 paneluri de experți a elaborat, pentru fiecare domeniu, o serie de 6-8 fișe de subdomeniu care au făcut obiectul unei consultări lărgite ulterioare. Structura fișelor a fost concepută pentru a da seama de rigorile specializării inteligente, anume, în jurul a 6 criterii principale:

- Provocarea reprezentată de subdomeniu la orizontul de timp 2020
- Relevanța pentru CDI
- Capacitatea actuală a CDI din România în subdomeniu
- Resursele necesare pentru atingerea masei critice de CDI
- Economia relevantă pe plan național
- Rezultatele așteptate de la subdomeniu până în 2020

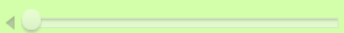
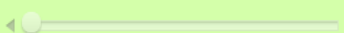
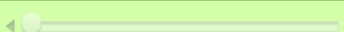
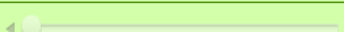
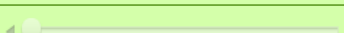
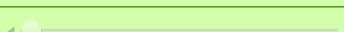
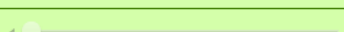
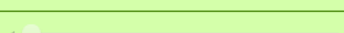
Selectarea listei scurte de domenii prioritare și consultarea online

Un chestionar complex de tip *real-time* Delphi, cuprinzând cele 13 domenii și 90 de fișe de subdomeniu, a fost transmis unui număr de aproximativ 44.000 de potențiali respondenți. Consultarea online s-a desfășurat pe o durată de aproximativ 1 luna, fiind finalizată pe 6 septembrie 2013.

Participanții la consultare au fost invitați să își definească cel mult 2 domenii de competență...

Domeniul	Procent de completare		Click pentru a completa
ICT		0,00%	Completeaza...
Energie		0,00%	Completeaza...
Agro-Alimentare		0,00%	Completeaza...
Materiale		0,00%	Completeaza...
Sanatate		0,00%	Completeaza...
Securitate		0,00%	Completeaza...
Biotehnologii		0,00%	Completeaza...
Spatiu		0,00%	Completeaza...
Sisteme inteligente		0,00%	Completeaza...
Stiinta medicamentului		0,00%	Completeaza...
Transporturi		0,00%	Completeaza...
Mediu		0,00%	Completeaza...
Socio-economice		0,00%	Completeaza...

... și să completeze fișele de subdomeniu asociate domeniilor alese.

Descrierea subdomeniului	Procent de completare		Click pentru a completa
Calcul de înaltă performanță și noi modele computaționale		0,00%	Completeaza...
Tehnologii, instrumente și metode pentru dezvoltare de software		0,00%	Completeaza...
Analiză, managementul și securitatea datelor de mari dimensiuni		0,00%	Completeaza...
Tehnologii pentru conținut		0,00%	Completeaza...
Tehnologii și resurse de prelucrare multilinguală și interfețe		0,00%	Completeaza...
Sisteme autonome și roboți		0,00%	Completeaza...
Micro- și nano-electronica, fotonica		0,00%	Completeaza...
Internetul Viitorului		0,00%	Completeaza...

Pentru fiecare fișă de subdomeniu, respondenții au fost rugați să evalueze, conform celor 6 criterii menționate anterior, importanța subdomeniului din urmă la orizontul de timp 2020. De asemenea, au selectat, dintre argumentele elaborate de paneluri, pe cele care susțineau evaluările lor sau au adăugat argumente noi. Lista de argumente, precum și frecvența selectării acestora, au fost aduse la zi în cadrul chestionarului în timp real.

Figura: Structura unei secțiuni a chestionarului

Criteriul 2. Relevanța provocărilor pentru CDI	
In ce masura considerati ca subdomeniul propus cuprinde arii de cercetare-inovare promitatoare?	Mai jos gasiti o serie de arii de cercetare-inovare prin care alti experti si-au sustinut raspunsul la intrebarea din partea stanga.
	Va rugam sa justificati raspunsul dvs. selectand cel mult 3 afirmatii dintre cele de mai jos si/sau introducand o afirmatie noua.
(Obs. Aceste arii nu se refera in mod exclusiv la cercetarea romaneasca.)	<i>Nota: Cifra din paranteza care apare dupa fiecare afirmatie indica numarul de experti participanti la consultare care au selectat deja afirmati</i>
	Cercetări privind culegerea (cu accent pe data streaming), filtrarea, stocarea, prelucrarea și asigurarea securității datelor în sisteme Big Data. (104)
	Cercetări privind partajarea, interoperabilitatea și reutilizarea colecțiilor de date de mari dimensiuni. (97)
	Cercetări privind dezvoltarea de ecosisteme furnizoare de servicii de analiză prescriptivă și data mining (SaaS), performante din punct de vedere tehnic și eficiente economic. (56)
	Cercetări privind vizualizarea volumelor mari de date (28)
	studiul aspectelor de securitate și intimitate (privacy) a datelor în contextul analizei la scară largă a informațiilor din sfera BigData (24)
	Cercetări privind infrastructuri virtualizate de tip PaaS specifice Big Data. (18)
	Cercetări privind corelarea datelor (audio, video, text) din diverse medii în scopul corelării lor și identificarea unor modele care pot fi folosite în diverse scopuri. (15)

Nu în ultimul rând, respondenții au fost invitați să menționeze necesarul de cercetare fundamentală pentru subdomeniul evaluat, inclusiv cercetarea fundamentală din alte domenii științifice conexe sau relevante (de ex., cercetarea fundamentală din domeniul social sau economic). Totodată, respondenții au asociat subdomeniile cu provocări societale majore.

Tabel: Secțiunea de interdependențe a chestionarului

INTERDEPENDENTE

1. Relevanța subdomeniului propus pentru probleme societale majore (grand challenges), globale sau naționale (provocări de mediu, îmbătrânirea populației s.a.m.d.).

Va rugăm să selectați din lista de afirmații de mai jos pe cele care considerați că exprimă o problemă societală majoră la soluționarea căreia poate contribui subdomeniul propus.

Ocuparea forței de muncă de înaltă calificare: un studiu Gartner din 2012 estimează creșterea până în 2015 a 4,4 milioane de noi locuri de muncă pentru Big Data, la nivel global. (82)	<input type="checkbox"/>
Big Data generează o nouă revoluție în managementul organizației prin noua paradigmă de dezvoltare competitivă bazată pe valorificarea informației structurate și nestructurate, disponibile pentru suportul proceselor decizionale. (33)	<input type="checkbox"/>
Monitorizarea problemelor de mediu: la barajele hidroenergetice colmatarea lacurilor de acumulare, întreținere proactivă și reparații; monitorizarea modificărilor scoartei terestre cu imagistica satelitară (cutremure, eroziuni, inundații, alunecări de teren) (42)	<input type="checkbox"/>
Managementul orașelor inteligente se bazează pe culegerea, administrarea și analiza unor volume mari de date privind traficul auto și de persoane, evoluția factorilor de mediu, dinamica consumului energetic, monitorizarea situațiilor de risc ridicat etc. (99)	<input type="checkbox"/>
Utilizarea Big Data în sectorul public (ex. Serviciile de sănătate publică, Prevenirea criminalității cibernetice sau prevenirea situațiilor de urgență) pot aduce economii la bugetul statului și creșterea calității vieții (McKinsey Global Institute 2011). (109)	<input type="checkbox"/>

2. Nevoia de cercetare fundamentală în subdomeniu sau în subdomenii conexe.

Va rugăm să selectați din lista de afirmații de mai jos pe cele care considerați că descriu nevoi de cercetare fundamentală critice pentru subdomeniul propus.

Cercetări privind modele și algoritmi de analiză a datelor multistructurate, ca extensie a soluțiilor clasice de Business Intelligence (120)	<input type="checkbox"/>
Cercetări privind modele avansate de simulare în matematică, fizică, chimie moleculară etc. (60)	<input type="checkbox"/>
Cercetări privind soluțiile de dezvoltare și utilizare a unor instrumente analitice avansate (referințe: ENDECA, Enterprise „R”, OBIEE, Big Insights) (35)	<input type="checkbox"/>
Cercetări privind Arhitecturi de calcul distribuit, GRID și HPC optimizat pentru Big Data, Data Warehouse /Business Intelligence. (104)	<input type="checkbox"/>

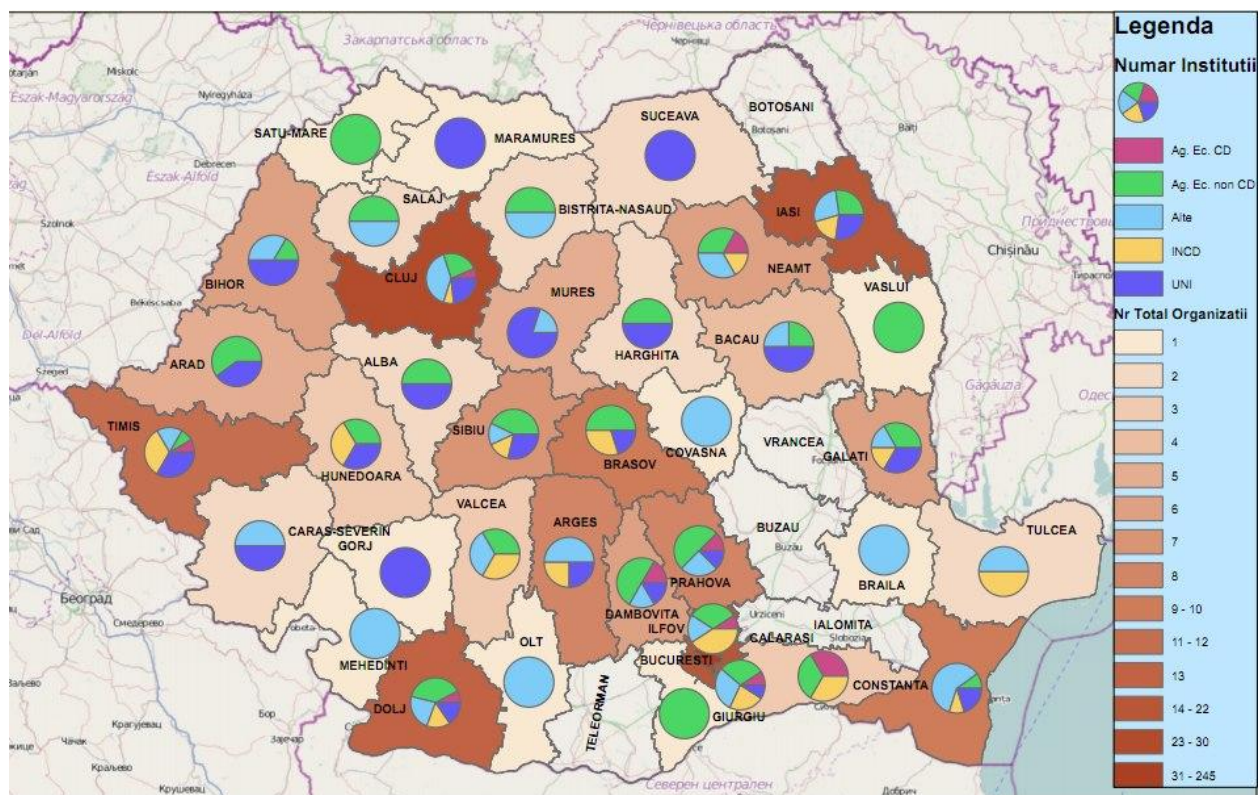
3. Nevoi de cercetare socio-economică în (sub)domeniu.

Va rugăm să selectați din lista de afirmații de mai jos pe cele care considerați că descriu nevoi de cercetare socio-economică importante pentru subdomeniul propus.

Rezultatele

În total, la chestionar au răspuns peste 4.000 de persoane, adică, în medie, 161 de respondenți pentru o fișă de subdomeniu.

Figura: Numărul și tipul respondenților în funcție de profilul organizațional



Datele obținute în urma completării chestionarelor au fost ulterior analizate și prelucrate conform unui set de criterii pentru ierarhizarea subdomeniilor. Dat fiind interesul față de potențialul de specializare inteligentă, criteriile au acordat o pondere mai ridicată dimensiunii economice a cercetărilor propuse. A rezultat o ierarhie de priorități de specializare inteligentă, prezentate în Anexa 1 de mai sus.

Setul de subdomenii de specializare inteligentă a fost rafinat ulterior cu ajutorul specialiștilor relevanți pentru eliminarea redundanțelor, clarificarea sau îmbunătățirea unor formulări, clusterizarea propunerilor similare ș.a.m.d.