



MINISTERUL EDUCAȚIEI
Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA din București
Școala Doctorală de
Inginerie Industrială și Robotică

Drd. Ing. Dipl. Flaviana C. POPESCU
(ROTARU)

TEZĂ DE DOCTORAT
(Rezumat)

Contribuții la creșterea calității
managementului unei infrastructuri
de cercetare dezvoltare inovare
finanțate din fonduri publice

Conducător științific,
Prof. univ. habil. dr. ing. ec. mat. Augustin V. SEMENESCU
(UNSTPB)

Cuprins

<i>Partea I. Stadiul actual al ecosistemului de cercetare</i>	3
<i>Capitolul 1. Cercetarea și inovarea în context global</i>	3
Inovarea și managementul inovării	3
Transfer tehnologic	4
<i>Capitolul 2. Infrastructuri de cercetare</i>	6
<i>Partea a II-a.</i>	10
<i>Contribuții la modelarea structurală a nevoilor infrastructurilor de cercetare</i>	10
<i>Capitolul 3. Analiza sociostatistică privind gestiunea infrastructurilor de cercetare</i>	10
Nevoi la nivel managerial identificate în cadrul infrastructurilor	10
Nevoi specifice ale infrastructurii de CDI identificate de respondenți	11
<i>Capitolul 4. Modelare structurală a nevoilor în vederea gestionării proceselor interne ale infrastructurilor de CDI</i>	12
Soluții de digitalizare existente adresate infrastructurilor europene de cercetare	12
Analiza soluțiilor existente	14
<i>Capitolul 5. Analiza sociostatistică a așteptărilor mediului de afaceri în relație cu infrastructurile de cercetare</i>	14
Ecosisteme de cercetare /Clustere	14
Perspectiva infrastructurilor	16
Perspectiva operatorilor economici	18
Caracterul inovativ al investiției, concretizat prin inovarea de produs și de proces	21
<i>Capitolul 6. Studiu de caz SPINOFF SIMPLU CDI</i>	21
Necesarul de finanțare	21
Planul financiar	21
Situațiile financiare previzionate	22
Indicatorii de rentabilitate financiară	23
<i>Capitolul 7. Analiza pieței produsului rezultat al cercetării în contextul serviciilor identificate</i>	24
Grupul țintă căruia se adresează serviciul la nivel național	25
Planul de marketing	29
<i>Capitolul 8. Concluzii finale, contribuții principale și direcții de continuare a cercetării</i>	31
Contribuții principale	31
Concluzii finale	32
Direcții viitoare de cercetare	35

Partea I. Stadiul actual al ecosistemului de cercetare

Capitolul 1. Cercetarea și inovarea în context global

Viața socio-economică se bazează pe cunoaștere și în special în ultimii ani, cunoașterea a câștigat mai multă atenție fiind percepută ca un avantaj strategic, ca element cheie pentru organizații; cunoștințele fiind incluse mai apoi în produse și servicii disponibile pe piață. În aceste condiții, concepte precum organizații bazate pe cunoaștere, inteligență sau care creează cunoaștere, au apărut tot mai mult în literatura de specialitate [1].

Organizația bazată pe cunoaștere, a devenit astăzi un important subiect de cercetare. Majoritatea cercetătorilor se concentrează pe unul sau mai multe aspecte legate de acest concept, precum: tipurile de cunoaștere, învățarea și cunoștințele organizaționale, procesele lor specifice care permit dobândirea de cunoaștere, aplicarea, stocarea, transferarea și strategiile organizaționale, cu scopul de a sprijini și/sau îmbunătăți utilizarea cunoștințelor în interiorul și în afara organizației [2,3].

Managementul se aplică tuturor tipurilor de organizații și managerilor de la toate nivelurile organizaționale. Principiile managementului sunt acum utilizate nu numai pentru gestionarea afacerilor, ci și pentru toate domeniile vieții, și anume instituțiile guvernamentale, militare, sociale și educaționale. În esență, managementul este același proces pentru toate formele de organizare. Dar poate varia foarte mult în complexitatea sa, odată cu mărimea și nivelul de organizare. Managementul este elementul crucial care dă viață oricărei organizații [4].

Managementul evaluează continuu performanțele la nivelul organizației, al echipelor și individual, în funcție de indicatorii de performanță prestabiliți, și folosirea rezultatelor evaluării pentru atingerea constantă a obiectivelor, având următoarele caracteristici [29]: a) managementul este orientat spre obiectiv; b) managementul este continuu; c) managementul este orientat spre timp; d) managementul este o activitate de grup; e) managementul integrează resurse umane, resurse fizice și financiare.

Cercetarea și inovarea reprezintă fundamentul oricărei dezvoltări durabile indiferent de domeniul impactat. Aceste activități susțin conceptul de dezvoltare durabilă și promovează acest lucru atât la nivel local, regional, național și internațional. Finalitatea impactului proceselor de cercetare și inovare poate fi cuantificată, estimată și evaluată prin diferite rezultate directe – produse finite, idei brevetate, stimulare durabilă antreprenorială, sustenabilitatea pe termen mediu, modificarea unor politici publice, îmbunătățirea unor procese sau indirecte sustenabilitatea pe termen lung a infrastructurilor care au ca și domeniu de activitate cele mai sus menționate, dezvoltarea privată sănătoasă și competitivă.

Metodologia cercetării reprezintă un ghid pentru cercetare și modul în care aceasta se desfășoară. Se consideră faptul că, prin capacitatea descriptivă și analitică, aceasta descrie și analizează metode, evidențiază limitările și resurselor lor, clarifică premisele și consecințele lor, raportând potențialitățile lor la zona de crepuscul, deci la frontierele cunoașterii. Avantajele metodologiei de cercetare sunt reprezentate de Rudestam și Newton [5]: a) progresul ființei umane; b) furnizarea de instrumente pentru realizarea cercetării; c) dezvoltarea unei atitudini critice și științifice, gândire orientată spre observații; d) îmbogățirea procesului de cercetare și furnizarea de șanse pentru studii aprofundate și înțelegerea subiectului; e) îmbunătățirea capacității de a evalua și de a folosi rezultatele cercetării în mod rezonabil; f) dezvoltarea capacității de a învăța și gândi critic.

Inovarea și managementul inovării

În ciuda literaturii vaste disponibile, este foarte dificil să se furnizeze o definiție cuprinzătoare a termenului de inovare și să se descrie în mod clar natura acestuia. Inovația este un concept multidimensional care

include înțelesuri și definiții variate în funcție de perspectiva diferitelor discipline, unele dintre acestea coexistând în domenii emergente, cum ar fi studiile de inovare [6], în timp ce în altele sunt considerate „outsideri“ [7,8].

Inovarea = Invenție × Comercializare, inovarea este egală cu comercializarea invenției după formula propusă de Bill Aulet de la MIT.

Necesitățile pentru inovare sunt o idee nouă, o entitate care va comercializa această idee și îi va conferi valoare adăugată. Valoarea ideii nu primează ca valoarea peste posibilitatea de comercializare, fiind valoroase doar prin combinație.

Se consideră că, pentru a vorbi de inovare trebuie confirmată existența unei idei noi și prezența unei entități care să comercializeze această idee conferindu-i valoare adăugată. Valoarea ideii nu primează peste posibilitatea de comercializare, valoarea fiind obținută doar printr-o contopire reușită între cele două.

Inovarea poate avea materializări variate, începând de la comprehensiunea produselor inovative sau pătrunderea pe noi piețe până la întocmirea unor alternanțe complexe ale modelului de afacere. Efectele inovării depind astfel, de modalitatea în care se realizează fiecare proiect de schimbare, dar și de abilitatea managementului de a realiza integrarea lor într-o strategie inteligibilă. Managementul inovării reprezintă o sarcină multilaterală care prin principiile sale strategice și operative conduce la un proces sistematic de schimbare [9].

Cu un deceniu în urmă, un raport publicat de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE) a subliniat apariția unei "naturi noi a inovării" care o diferențiază de inovația din epoca industrială. Potrivit acestui raport, există patru tendințe sau drivere care explică transformarea treptată a modului în care companiile inovează, și anume: provocările globale și schimbările din sectorul public și politicile de bunăstare, cunoașterea globală, rețele de colaborare și noile modalități de a co-crea valoare pentru clienți și de a profita de cunoștințe referitoare la utilizatori.

Practic, managementul inovării definește procese specifice, structuri, resurse, metode și instrumente de planificare, dezvoltare și validare a proiectelor de inovare. Mai mult, conceptul de sistem sugerează faptul că acțiunile nu sunt izolate, că rezolvarea problematicilor specifice inovării se efectuează din perspectiva

Transfer tehnologic

În ultimii ani, transferul tehnologic a devenit un domeniu de interes pentru Comisia Europeană (CE), similar cu sistemul american care finanțează cu peste 100 de miliarde de dolari activitățile de cercetare dezvoltare și o încurajare a sectorului privat pentru dezvoltarea tehnologiilor cu potențial comercial ridicat prin acorduri cooperative sau parteneriate de stat. Astfel, la inițiativa CE, a luat naștere în anul 2018 Centrul de competențe privind transferul de tehnologie (CCTT) lansat de către Centrul Comun de Cercetare (CCR) al Comisiei. Acesta a devenit punctul de referință recunoscut pentru expertiza în domeniul transferului de tehnologie ce reprezintă Comisia Europeană și instituțiile Uniunii Europene, asigurând serviciile legate de politica TT dar și servicii care susțin prin sprijin operațional aceste activități atât la nivel instituțional cât și de stat membru. Transferul tehnologic reprezintă la momentul actual un domeniu de viitor, un liant între cercetare și consumatorul final și cu posibilități mari de dezvoltare în următorii ani, cu toate acestea însă, la nivel național, transferul tehnologic este un domeniu incipient și cu necesitate ridicată în dezvoltare și susținere a statului.

Nivel de Maturitate Tehnologică (TRL) a fost dezvoltat în anii 1970-80. Administrația Națională de Aeronautică și Spațiu (NASA) a introdus această scală ca un program de merit independent de disciplină, pentru a permite evaluarea și comunicarea mai eficace a maturității noilor tehnologii. Mai târziu, se

generalizează aplicarea la orice proiect și nu neapărat la proiectele aeronautice sau spațiale, de la ideea inițială până la desfășurarea acestuia. Cu toate acestea, există o utilizare sporită a TRL ca instrument de planificare pentru gestionarea inovației specificitatea domeniului sanatații aducând însă nevoia de claritate a acestor etape predefinite

Conversie TLR în domeniul sănătate

De la activitățile de cercetare de bază la studiile preclinice: TRL 1-4.

În prima etapă, rezultatele științifice sunt revizuite și evaluate ca o bază pentru caracterizarea noilor tehnologii. Cercetătorii generează o bază de cunoștințe științifice (**TRL-1**). Principalul accent se pune pe problema în sine, deoarece munca intelectuală intensă este de a compila și de a genera idei de cercetare, ipoteze și modele experimentale în "studii originale" științifice. Ceea ce conduce în mod natural la dezvoltarea de protocoale noi ori îmbunătățite sau planuri de cercetare. Deoarece, problema este profund studiată, se formează ipoteze și se stabilesc studii preliminare pentru a defini parametrii și pentru a identifica conceptele candidate și/sau strategiile terapeutice (**TRL-2**).

Începe testarea ipotezei și colectarea datelor pentru a explora concepte alternative și pentru a identifica și evalua tehnologiile care sprijină dezvoltarea medicamentelor/dispozitivelor medicale. Dat fiind că sunt identificate primele rezultate de screening și că sinteza inițială a candidaților se desfășoară, se efectuează modele limitate *in vitro* și *in vivo* pentru a stabili dovada inițială a conceptului. Identificarea locurilor și a mecanismelor de acțiune ale site-urilor de acces (candidați), împreună cu caracterizarea inițială a rezultatelor obținute în studiile preclinice, se realizează în stadiul **TRL-3**.

Următorul nivel începe cu primele studii preclinice, utilizând modele animale, pentru a identifica și evalua eventualele probleme de siguranță și toxicitate, evenimente adverse și efecte secundare. La acest nivel, studiile exploratorii sunt efectuate pentru a stabili: formularea; căile de administrare; metoda de sinteză; proprietățile fizice și chimice; evoluția metabolică și excreția/eliminarea. Rezultatele obținute în urma studiilor de formulare, testelor de laborator și studiilor farmacocinetice sunt utilizate pentru a demonstra dovada conceptului și siguranța formulărilor candidate (**TRL-4**) [154,155].

Noua propunere de medicament/dispozitiv medical corespunde nivelului TRL-5

Oportunitățile farmaceutice sunt selectate în perioada intensă a studiilor non-clinice și preclinice de cercetare care implică colectarea și analiza parametrică a datelor în sisteme bine definite. Lotul pilot candidat este produs pentru dezvoltarea ulterioară și oferă baza pentru un proces de fabricație conform cu bunele practici în fabricație (cGMP). La acest nivel, studiile privind siguranța și toxicitatea GLP în sistemele de modele animale sunt utilizate pentru a evalua farmacocinetica și farmacodinamia. Rezultatele disponibile sunt compilate în proiectul de date tehnice care conține date din studiile farmacologice și toxicologice ale animalelor, din informațiile de fabricație propuse și din protocoalele clinice pentru testele clinice de fază 1. Mai mult, se ajunge la un punct de decizie în care se stabilește că există suficiente date privind produsul candidat în pachetul de date tehnice pentru a justifica pregătirea unei cereri de investigație nouă în domeniul medicamentelor (IND)/dispozitivelor medicale (CDRH) [10,11].

Studiile clinice se încadrează în limitele TRL 6-8

Înainte de a începe studiile clinice, reuniunea pre-IND și PMA se desfășoară împreună cu Agenția Europeană pentru Medicamente (EMA) și/sau Administrația SUA pentru Alimentație și Medicamente (FDA-CDER) pentru a verifica adecvarea generală a informațiilor și datelor, pentru a susține depunerea noii aplicații. După aprobarea cererii, studiile clinice de fază 1 sunt efectuate pentru a demonstra siguranța candidatului la un număr mic de oameni în condiții clinice atent controlate și monitorizate intens. La acest

nivel, tehnologiile de producție sunt demonstrate prin calificarea la nivel de cGMP la scară de producție. Dat fiind că datele farmacocinetice și farmacodinamice îndeplinesc cerințele de siguranță clinică pentru a sprijini proiectarea unor studii de fază 2 bine controlate, valabile din punct de vedere științific, se trece prin nivelul TRL-6.

Studiile clinice de fază 2 sunt efectuate pentru a demonstra eficacitatea inițială (dovezi preliminare) și a capta date suplimentare privind siguranța, toxicitatea și imunogenitatea. Până la sfârșitul studiilor clinice de fază 2, o reuniune pre-fază 3 este stabilită pentru a discuta rezultatele studiilor de fază 1 și faza 2 și a obiectivelor clinice și/sau a markerelor de eficacitate surogat și a planurilor de testare. Protocoalele sau planurile de testare oferă o evidență a acordurilor și o bază pentru sponsor pentru a continua studiul clinic de fază 3 sau planul de testare surogat. Apoi, este prezentată o cerere actualizată IND/PMA, modificată cu un nou protocol clinic pentru a susține studiile clinice de fază 3 sau planul de testare surogat (TRL-7).

Siguranța și eficacitatea medicamentului/dispozitivului medical candidat sunt testate în studiile clinice de fază 3 sau în testele surogate. Încercările sunt efectuate pentru a evalua riscul general al administrării produsului candidat și pentru a oferi o bază adecvată pentru etichetarea medicamentului/dispozitivului medical. Validarea procesului este finalizată și este urmată de studii de consistență a lotului și de reproductibilitate. Noua cerere de IND/PMA este pregătită și depusă la EMA / FDA. Odată cu emiterea unei scrisori de aprobare, după revizuirea FDA / EMA, se ajunge la TRL 8 [12,13].

Lansarea și monitorizarea produselor pe piață - TRL 9

La TRL-9, noul medicament farmaceutic/dispozitiv medical, poate fi distribuit și comercializat. Studiile de supraveghere după punerea pe piață (non-clinice sau clinice) pot fi necesare și sunt concepute. Studiile privind faza 4, cum ar fi supravegherea siguranței, studiile de susținere a utilizării la populații speciale și studiile clinice sunt efectuate [12,13].

Capitolul 2. Infrastructuri de cercetare

Infrastructurile de cercetare sau IC, reprezintă un atu fără precedent în Europa - pentru știință, industrie și societate, în general. De-a lungul anilor, aproximativ 550 de IC au participat la programele-cadru ale UE, cu o investiție totală a finanțatorilor (mai ales naționali) de aproximativ 100 miliarde euro, având costuri de operare și întreținere anuală cuprinse între 10 și 15 miliarde euro. În fiecare an, peste 50.000 de cercetători utilizează aceste infrastructuri și datele lor, producând până la 6000 de noi documente cu impact.

Totodată, IC sunt un impuls pentru excelență, furnizând un etalon continuu pentru ceea ce constituie cercetarea, atrăgând cele mai bune minți din întreaga lume: 32% din IC din Europa declară că au mai mult de jumătate din cercetătorii lor din afara țării gazdă. Ca atare, aceste infrastructuri de cercetare provoacă local universitățile, cercetătorii și oamenii de știință pentru îmbunătățire. De asemenea, acestea induc mobilitate - circulația liberă a oamenilor și ideilor din întreaga UE; element important pentru definirea arealului de cercetare la nivel UE și piața internă europeană pentru cunoștințe.

Mai mult, infrastructurile de cercetare creează ecosisteme de inovare; fiind catalizatori care reunesc cercetarea, educația și industria pentru a promova inovația. Construirea și rularea IC-urilor necesită constant o interacțiune între furnizorii industriali, instituțiile de învățământ și cercetători; făcându-i mai competitivi la nivel internațional.

Este din ce în ce mai recunoscut faptul că infrastructura care sprijină activitatea științifică este fundamentală în cercetarea modernă în multe, dacă nu în majoritatea domeniilor. Mai mult, în discipline, precum fizica și astronomia, există o istorie lungă a planificării, construirii și exploatării infrastructurilor necesare

dezvoltării științei în domeniu. În schimb, științele vieții și științele umaniste, pentru a numi doar două exemple, sunt mai noi în acest domeniu. Astfel, *Member Organisation Forum on Research Infrastructures* (MOFRI) a Fundației Europene pentru Știință (*European Science Foundation - ESF*) a lansat în ianuarie 2010 o primă încercare de reunire a agențiilor naționale din toată Europa pentru discuții comune privind politicile în domeniul infrastructurilor de cercetare [14].

Facilitățile IC pot fi fie *dispersate*, adică situate în diferite organizații și/sau țări, *localizate* într-un singur loc sau chiar *virtuale*. Infrastructurile pot include echipamente științifice, colecții științifice de documente, arhive, baze de date sau orice obiecte care pot fi utilizate în scopuri de cercetare [15].

Mecanismul pentru crearea și dezvoltarea unor infrastructuri de cercetare a fost utilizat în mod eficient de Uniunea Europeană (UE) pentru a forma un spațiu de cercetare unit. Crearea unor infrastructuri de cercetare de talie mondială a făcut posibilă combinarea potențialelor științifice ale diferitelor țări și interconectarea sarcinilor individuale de cercetare, cu scopul general de dezvoltare la nivelul uniunii. Forumul Strategic European pentru Infrastructurile de Cercetare (ESFRI) a fost format în 2002 cu scopul de a dezvolta o strategie europeană unificată pentru cercetarea științifică [16].

Activitățile forumului vizează depășirea fragmentării eforturilor infrastructurilor naționale și regionale în diverse domenii de cercetare, precum și integrarea infrastructurilor europene într-un sistem global. În cadrul activităților sale, forumul elaborează și actualizează periodic Foaia de parcurs pentru dezvoltarea infrastructurilor europene, în diferite domenii de interes. Majoritatea infrastructurilor de cercetare sunt finanțate, gestionate și operate la nivel național sau regional și oferă servicii în principal comunităților naționale de cercetare [17].

Regulamentul UE, nr 651/2014 al Comisiei Europene oferă următoarea definiție: *”infrastructura de cercetare este reprezentată de facilitățile fizice, resursele umane și serviciile conexe utilizate de comunitatea științifică pentru a desfășura activități de cercetare în domeniile sale respective și cuprinde principalele echipamente sau seturi de instrumente științifice structurate, infrastructurile generice bazate pe tehnologia informației și comunicațiile, cum ar fi rețelele, materialul informatic, programele de software și instrumentele de comunicare, precum și orice alte mijloace necesare pentru desfășurarea activităților de cercetare. Astfel de infrastructuri pot fi localizate într-un singur sit sau distribuite”*.

Ținând cont și de definițiile anterioare, formularea elaborată de ERIC (Consortiul pentru o Infrastructură Europeană de Cercetare - *The European Research Infrastructure Consortium*) privind infrastructura de cercetare a fost ulterior simplificată pentru a fi introdusă și implementată în proiectul MERIL, astfel: *”o infrastructură europeană de cercetare este o facilitate sau o platformă (virtuală) care asigură comunitatea științifică cu resurse și servicii pentru a conduce cercetarea la nivel superior în domeniile lor respective”*.

Aceste infrastructurile de cercetare pot fi unificate, distribuite sau e-infrastructuri, putând fi alcătuite dintr-o rețea națională sau internațională de facilități sau rețele de instrumente științifice interconectate.

Infrastructura de cercetare poate fi împărțită în diferite domenii cu următoarele definiții:

- *Infrastructura națională de cercetare* reprezentată de facilitățile finanțate pentru a sprijini cercetarea de către o gamă variată de utilizatori din mai multe instituții sau sectoare. Infrastructura de cercetare poate fi alcătuită din facilități mari, de obicei situate unic (instalații de reper) sau rețele distribuite la nivel național și capacități de activare [18].
- *Infrastructura de cercetare instituțională*: aceasta este infrastructura de cercetare instituită în cadrul unei instituții. Este finanțată în principal din resursele instituției, inclusiv prin sprijinul blocului de

cercetare-finanțare nerambursabilă și schema de legătură pentru infrastructură, echipamente și facilități. Aceste facilități pot implica colaborări, dar nu la scară națională [19].

- *Infrastructura de personal (capital uman)* – se înțelege numărul și proprietățile relevante ale populației care lucrează (de exemplu, educația generală și specială, calificarea în diferite funcții). Populația reprezintă o variabilă de stoc și de forță de muncă modificată în funcție de natalitate, rata de deces și migrație (aspect cantitativ al infrastructurii personale), precum și de caracteristicile populației active (aspect calitativ al infrastructurii personale).

La nivel național, conform Comitetului Român pentru Infrastructuri de Cercetare (CRIC), infrastructurile pot fi: a) La stadiul de proiect/proiectare; b) La stadiul de construcție; c) La stadiul de operare; d) La stadiul de decomisionare.

Totodată, următoarele nu intra în categoria infrastructurilor cu rol în CD: echipamentele individuale, universitățile sau institutele de cercetare, programele de cercetare și/sau rețelele de cercetare.

În schimb, infrastructurile de cercetare includ: a) echipamentele științifice majore sau seturile de instrumente; b) colecțiile, arhive sau datele științifice; c) sistemele de calcul și rețelele de comunicații; d) orice altă infrastructură de cercetare și inovare de natură unică, deschisă utilizatorilor externi [20].

Cercetarea generează cunoștințe, a căror utilizare aduce beneficii societății, deschizând noi oportunități de afaceri. Capacitatea de a susține un avantaj competitiv în generarea de noi cunoștințe și de noi cunoștințele științifice, în special, stau la baza planurilor strategice ale multor națiuni poziționează-se pentru creștere într-o economie globală extrem de competitivă [22,23]. Unele țări au început acum zeci de ani: „*Nu putem ști unde vor conduce cercetările științifice. Consecințele și spin-off-urile sunt necunoscute și de necunoscut până când nu se întâmplă. Dar un lucru este sigur: dacă nu explorăm, alții o vor face și noi vom rămâne în urmă. Acesta este motivul pentru care am cerut Congresului să aloce mai mulți bani cercetării. Este o investiție indispensabilă în viitorul Americii*”[24].

Unele dintre aspectele cheie relevante pentru domeniul infrastructurii de cercetare sunt reprezentate de:

- *Existența infrastructurilor internaționale* de cercetare care au complementarități cu IC-urile ESFRI existente (și inițiativele internaționale-cheie care au dimensiuni și domenii de aplicare care le-ar face eligibile pentru foaia de parcurs ESFRI, de exemplu CERN). Scopul este de a găsi o definiție care să determine când o infrastructură poate fi considerată a exista dintr-o perspectivă RISCAPE. Ar putea fi aplicate criterii foarte stricte, de ex. limitând acest lucru la IC care au personalitate juridică, aceasta selecție lăsând înafara sistemului unele infrastructuri de cercetare europene foarte importante și nu va reflecta neapărat modul în care IC sunt organizate la nivel global. În mod similar, alegerea unei definiții foarte libere (de exemplu, definirea unui IC ca orice grup cu nume comun și pagină web sau hashtag de social media) nu este constructivă.
- Trebuie definită și *persistența temporală*. În multe cazuri, analiza landscape este destinată a fi utilizată pentru o anumită perioadă de timp, deci trebuie luate în considerare inclusiv activitățile viitoare. În mod similar, un IC majoră existentă ar putea fi încadrată în domeniul de aplicare al analizei, dar dacă aceasta va fi închisă în curând, analiza activităților ar putea să nu fie fructuoasă.
- *Relația* cu comunitățile de utilizatori poate fi, de asemenea, o cerință importantă pentru stabilirea domeniului de aplicare. Deoarece analiza arealului în care își desfășoară activitatea infrastructura poate necesita un fel de portofoliu de servicii menit să fie utilizat cu o audiență științifică mondială în afara organizației țintă, această definiție a domeniului de aplicare poate fi foarte importantă.
- *Domeniul de aplicare* al produsului este acela de a se asigura faptul că produsele (date, acces, metode etc.) sunt adecvate pentru analiza landscape-ului planificat. Acest lucru ar putea indica faptul că

produsele IC sunt conectate la cercetarea științifică și că aceasta nu este o organizație care are doar produse non-științifice.

- *Relevanța geografică* (sau locația) este crucială pentru selectarea infrastructurilor în unele cazuri. Datorită motivelor științifice, politice sau de altă natură, analiza se poate concentra pe anumite domenii sau poate ignora anumite domenii. Această limitare poate fi mai degrabă politică decât geografică, caz în care „locația” ar putea indica proprietatea de ex. un observator în mișcare sau un instrument bazat pe web, indiferent de locația sa reală. O abordare regională (în sens global) poate fi utilizată pentru a monitoriza intensitatea nivelurilor de implicare cu IC în diferite regiuni. Acest lucru este distinct de „acoperire” și poate fi utilizat pentru a identifica locațiile „hub”. Jurisdicția poate fi relevantă pentru acțiuni de colaborare.
- *Accesul și deschiderea* pot fi, de asemenea, considerate un element cheie în ceea ce privește încurajarea colaborării internaționale constând în a putea: atrage cei mai buni cercetători din toată lumea; proiecta noi generații de infrastructuri interconectate și asigura interoperabilitatea globală.
- *Necesitatea impactului/semnificației* - aceasta este o cerință totală, care este menită să determine mai mult rolul global al infrastructurii în domeniu. Ideea principală a acestei cerințe este de a se asigura că aspectele de utilizare și poziția IC sunt luate în considerare în procesul de includere a acestora în analiză.

Partea a II-a.

Contribuții la modelarea structurală a nevoilor infrastructurilor de cercetare

Capitolul 3. Analiza sociostatistică privind gestiunea infrastructurilor de cercetare

Nevoi la nivel managerial identificate în cadrul infrastructurilor

Infrastructurile de cercetare au o importanță din ce în ce mai mare pentru știința modernă în multe discipline de cercetare, de la științe umaniste și științe sociale, la științele vieții și științele naturii, respectiv fizică și inginerie. Pe măsură ce numărul infrastructurilor de cercetare crește, iar importanța acestora este tot mai evidentă, întrebările cu privire la modul de finanțare, organizare și gestionare a acestora au devenit puncte importante de interes pentru managerii organizațiile de cercetare

Peste 75% dintre respondenți la chestionarul de identificare a nevoilor au peste 10 ani experiență în organizație și dețin o poziție de top management în cadrul acesteia cei mai puțini respondenți fiind tineri cercetători sau având o experiență de sub un an în cadrul organizației percepția respondenților despre relația acestuia/acesteia în raport cu organizația aparținătoare, aceasta este detaliată în, cei mai mulți dintre respondenți fiind în poziție de conducere urmate de aproape o treime în poziție de management (Fig. 3.2). Analiza structurală a grupului a fost necesară pentru a oferi validitate răspunsurilor și a dovedi faptul ca acestea sunt oferite de persoane cu vedere de ansamblu asupra activităților, dificultăților și strategiei organizației reprezentate.

Aproximativ o treime dintre respondenți au ocupat, prin apreciere subiectivă, o poziție care fie a generat cunoaștere la cererea personalului sau în funcție de situația de pe teren, fi fac parte din echipa de cercetare sau generează cunoaștere la cererea managementului, ocupând la momentul completării chestionarului o funcție de execuție în organizația pe care au reprezentat-o la completarea prezentului chestionar.

Din punct de vedere al organizației care găzduiește infrastructura, 67% dintre respondenți sunt instituții publice, din care peste 52% au ca si domeniul major de activitate în care infrastructura oferă servicii de cercetare Sănătatea fiind urmate de instituții cu finanțare privată iar ca domeniu de activitate de materiale (Fig. 3.3). Cele mai mici procente dintre cei intervievați au fost instituții din domeniul public și privat sau de drept public. În ceea ce privește domeniile de activitate, aproximativ procente egale au fost între domeniile ICT, bioeconomie, mediu, mâncare, fizică nucleară.

Peste 66% dintre respondenți identifică fondurile publice ca fiind sursa de venit majoritară în vreme ce fondurile de origine privată sunt identificate în proporție de doar 28,8 %. Mai mult, peste 35% dintre respondenți nu cunosc procentul real al fondurilor private utilizate, în timp ce 20% din cei care le identifică aloca la peste 75% ponderea acestora

Pentru a evalua performanțele instituționale, într-o eventuală corelație ulterioară cu dimensiunea, fondurile și numărul de cercetători, în activitatea de exploatare a chestionarului, participanților le-au fost adresate 3 întrebări cu privire la rezultatele activității de cercetare :

- **cuantumul articolelor factor de impact ISI rezultate din activitatea infrastructurii în perioade de referință a ultimilor 3 ani de activitate,**

-
- **numărul de brevete înregistrate în ultimii 3 ani**
 - **numărul de produse/servicii noi lansate de organizație în ultimii 3 ani**

O treime din respondenți nu cunosc numărul de brevete înregistrate în ultimii 3 ani și nici cuantumul articolelor cu factor e impact ISI publicate și surprinzător peste 25% declară că nu cunosc produsele/serviciile inovative ale organizației.

Din perspectiva materializării veniturilor provenite din brevete înregistrate în ultimii 10 ani, cuantumul acestora se regăsește în Fig. 3.8. **Aproximativ trei sferturi dintre respondenți nu cunosc răspunsul la această întrebare** referitor la valorile aferente exploatarea brevetelor în ultimii 10 ani, deși o mare parte dintre respondenți sunt manageri de tot în instituție și au peste 10 ani vechime în acea infrastructură.

Nevoi specifice ale infrastructurii de CDI identificate de respondenți

Nevoile organizaționale sunt cerințele identificate pentru a conduce o organizație înainte. Analizând aceste nevoi, se pot compara abilitățile actuale din cadrul organizației cu abilitățile necesare pentru a îndeplini obiectivele de dezvoltare viitoare. În chestionarul pus la dispoziția respondenților, aceștia au fost invitați să menționeze nevoile managementului organizațional, în instituțiile unde își desfășoară activitatea. Peste jumătate dintre persoanele intervievate au fost menționat ca “destul de probabil” necesitatea unei mai bune programări a sarcinilor și a timpului de lucru (Fig. 3.42). Pe lângă aspectele care privește programul de lucru, peste jumătate dintre respondenți au considerat că organizația din care fac parte are nevoie de proceduri mai clare, care să fie respectate de către fiecare angajat, dar și de o strategie de dezvoltare mai transparentă.

În ceea ce privește managementul resurselor umane din cadrul organizațiilor, 76,47% dintre persoanele care au dat curs invitației de a completa chestionarul, au fost de acord ca nevoia primordială pentru infrastructurile de cercetare este finanțarea predictibilă, prin competiții naționale periodice, pe domenii de specializare inteligentă. Motivarea financiară corespunzătoare pentru activitatea prestată, dar și asigurarea condițiilor adecvate de lucru, prin mentenanța echipamentelor și achiziția consumabilelor, reprezintă de asemenea, priorități importante, în viziunea respondenților).

În ceea ce privește nevoile generate de piață, 58,82% dintre respondenți au fost de acord ca participarea la proiecte internaționale de cercetare reprezintă un deziderat extrem de important în dezvoltarea organizației. Colaborarea cu universitățile, precum și cu cercetători din alte domenii, au fost de asemenea, printre nevoile identificate de persoanele intervievate

Opinia respondenților privind prioritățile pentru managementul resurselor în organizațiile din care fac parte

Prioritățile identificate de respondenți sunt:

1. Finanțare predictibilă (competiții periodice planificate pe domenii de specializare inteligentă)
2. Consumabile pentru activitatea de cercetare
3. Motivare financiară adecvată personalului în funcția pe care o ocupă
4. Echipamente de ultimă generație
5. Finanțarea programelor de cercetare pe termen lung
6. Mentenanța centralizată a echipamentelor
7. Resursa umană calificată și dorința de perfecționare a tinerilor în domeniu
8. Personal dornic să își ridice nivelul profesional
9. Finanțare suport pentru resursa umană din cercetare

Capitolul 4. Modelare structurală a nevoilor în vederea gestionării proceselor interne ale infrastructurilor de CDI

Digitalizarea cercetării nu mai este doar o opțiune, ci o necesitate, un exemplu fiind pandemia Covid 19, în urma căreia a urmat un proces accelerat de digitalizare la toate nivelurile. Adoptarea tehnologiilor digitale îmbunătățește eficiența, transparența și impactul cercetării.

Pentru a realiza o transformare digitală completă pe termen lung, este necesară o redefinire a mentalităților organizaționale din domeniul cercetării, a proceselor și a competențelor pentru a se alinia la ceea ce presupune digitalizarea. Este demonstrat faptul că mediul digital necesită fluxuri de lucru agile, o abordare orientată spre testare și învățare, luarea deciziilor descentralizate și o dependență mai mare de ecosistemele de business.

Soluții de digitalizare existente adresate infrastructurilor europene de cercetare

În Uniunea Europeană, există numeroase soluții digitale care vizează îmbunătățirea infrastructurilor de cercetare și facilitarea colaborării între cercetători din întreaga regiune. Aceste soluții digitale acoperă o gamă largă de aspecte, de la gestionarea datelor și a informațiilor la diseminarea rezultatelor cercetării și comunicarea între echipe de cercetare. Mai jos sunt câteva exemple existente în infrastructurile de cercetare din UE:

- **E-infrastructuri de cercetare:** Acestea includ centre de date de înaltă performanță, rețele de comunicare avansate și servicii de calcul distribuit. Ele facilitează stocarea, procesarea și transferul eficient al datelor de cercetare și asigură accesul la resurse computaționale puternice pentru a susține cercetări complexe și intensiv de date.
- **Platforme de cercetare și colaborare online:** Există numeroase platforme digitale care permit cercetătorilor să colaboreze și să lucreze împreună în mod virtual. Aceste platforme facilitează schimbul de informații, documente și date de cercetare, permițând cercetătorilor să colaboreze din diferite locații geografice și să își împărtășească cunoștințele în timp real.
- **E-laboratoare și instrumente de analiză:** Infrastructurile de cercetare din UE pun la dispoziție instrumente de analiză online și e-laboratoare, care permit cercetătorilor să acceseze instrumente și echipamente specializate pentru experimente și analize complexe de la distanță. Acest lucru sporește accesibilitatea și permite cercetătorilor să colaboreze cu laboratoare din alte țări sau instituții.
- **Baze de date și portaluri de cercetare:** UE găzduiește o serie de baze de date și portaluri de cercetare care oferă acces la informații relevante și actualizate despre proiecte de cercetare, publicații științifice, seturi de date și resurse educaționale. Acestea sunt esențiale pentru a facilita comunicarea și diseminarea cunoștințelor în comunitatea științifică.
- **Platforme de e-learning și cursuri online:** Există platforme digitale care oferă cursuri de formare continuă, seminarii și programe de învățare la distanță, adresate cercetătorilor și studenților din diverse domenii. Aceste platforme ajută la dezvoltarea competențelor digitale și la îmbunătățirea capacității de cercetare.
- **Știința deschisă și politici de date deschise:** În UE, există o tendință tot mai mare către Știința deschisă și politici de date deschise în cercetare. Aceasta înseamnă că rezultatele cercetării sunt puse la dispoziția în mod gratuit publicului larg, iar datele de cercetare sunt disponibile pentru a fi utilizate și verificate de către alte echipe de cercetare.

-
- **Platforme de finanțare și management al proiectelor:** Platformele digitale facilitează aplicarea pentru finanțare în cercetare și gestionarea proiectelor de cercetare, asigurând o administrare eficientă și transparentă a resurselor și rezultatelor.

Platforma web existentă la nivelul infrastructurilor naționale de cercetare

La nivel național regăsim necesitatea de a crea și dezvolta astfel de infrastructuri de cercetare. Platforma care gestionează în acest moment infrastructura de cercetare existentă la nivel național este Platforma EERTIS - Engage in European Research and Technology Infrastructure System (<https://eertis.eu/>), platforma online care reunește infrastructurile europene de cercetare și tehnologie publice și private.4.3 Dezvoltare module software și fluxuri

Softul de management al infrastructurii de cercetare se adresează în principal managerilor de facilități, operatorilor din domeniul cercetării inovării, organizațiilor de cercetare și finanțare, cu scopul de a le permite acestora să decidă mai bine cum să ofere condiții moderne și adecvate utilizatorilor infrastructurilor de cercetare, precum și să evalueze calitatea funcționării acestor infrastructuri. Astfel, softul de management al infrastructurii de cercetare va face mai ușor pentru cercetătorii din cadrul infrastructurii și colaboratorii externi din sector și industrie să identifice și să acceseze facilitățile de cercetare, echipamentele și sistemele din cadrul infrastructurii, permițând:

- furnizarea celor mai bune rezultate de cercetare prin utilizarea celor mai adecvate echipamente,
- o abordare simplă și fără întreruperi pentru identificarea, accesarea și operarea infrastructurii de cercetare de toate tipurile
- sprijin pentru strategia proprie a entității de a extinde calitatea și amploarea angajamentului reciproc avantajos cu industria
- facilitarea oportunităților de colaborare cu cercetătorii de top
- utilizarea maximă și eficiența operațională a echipamentelor de cercetare ale entității și realizarea unor venituri mai mari.

Soluția software de gestionare a infrastructurii de cercetare are ca punct de plecare furnizarea de informații despre activitățile de la nivelul infrastructurilor de cercetare, de exemplu informații despre instrumentarea infrastructurilor de cercetare, date despre instituția de cercetare privind personalul și echipamentele existente.

Primul pas în realizarea soluției este crearea unei arhitecturi adecvate care să permită colectarea, stocarea, accesarea și căutarea datelor privind infrastructurile de cercetare.

Pe baza experienței Software-ul ar trebui să îndeplinească cerințele sistemului EOSC sau ERTIS. Va trebui să conțină un flux de lucru bine definit pentru introducerea și validarea datelor și o interfață cu utilizatorul pentru căutarea și accesarea datelor. De asemenea dinamicitatea și flexibilitatea sunt caracteristici cheie. Un alt aspect ce trebuie urmărit îl reprezintă implementarea la nivelul arhitecturii a unui sistem flexibil de schemă de clasificare, care să permită utilizarea mai multor clasificări internaționale și naționale folosite în clasificarea infrastructurilor de cercetare.

Componentele de bază esențiale ale unei infrastructuri de cercetare sunt: bazele de date (colecții de date), depozitul media (stocarea activă a datelor), depozitul de date de cercetare pentru publicațiile de date cu alocare proprie a DOI, baza de date cu publicații, platforme de informare bazate pe web (site-ul entității), intranet, baze de date de referință, pagini de profil pentru referirea proiectelor de cercetare derulate (pagini de destinație), precum și site-uri web referitoare la diferite teme). În plus, sistemul ar trebui să includă și instrumente de înregistrare, cercetare, evaluare și editare (de exemplu, sistemul informațional de cercetare, portalul de cercetare media, sistemul de anchetă, sistemul generic de etichetare și raportare), bazate pe componentele de bază.

Fluxurile de lucru necesare pentru utilizarea infrastructurii joacă un rol esențial în optimizarea acesteia. În acest scop, vor fi elaborate, testate și implementate definiții de proces specifice, care vor garanta managementul standardizat al datelor de cercetare. Această etapă include în primul rând documentarea transparentă și stabilirea procedurii sistematice de integrare a datelor de colectare distribuite în sistemul central de management al colecțiilor, crearea de formulare online pentru trimiterea (meta)datelor în depozitul de date de cercetare și elaborarea unor recomandări pentru reglementarea utilizării Softului de management al infrastructurii de cercetare în proiectele de cercetare viitoare

Finanțarea softurilor de management a datelor de cercetare nu este în general (încă) văzută ca parte a procesului standard de cercetare și nici nu face parte din bugetul normal de cercetare, iar specificul acestui tip de management și domeniul bugetar pentru finanțarea facilităților de date nu sunt încă clar definite.

Serviciile din cloud european pentru *open science* prezintă un mod de combinare a activităților umane cu produsele cercetării. Digitalizarea infrastructurilor de cercetare implică implementarea tehnologiilor și instrumentelor digitale pentru a sprijini și îmbunătăți procesele de cercetare, colectarea și analiza datelor, colaborarea și comunicarea în comunitățile științifice.

Soluții software existente integrabile într-o infrastructură CDI din domeniul sănătății

Există numeroase soluții software existente destinate anumitor procese existente în infrastructurile de cercetare și dezvoltare în domeniul sănătății. Acestea acoperă o gamă largă de aspecte, de la gestionarea datelor clinice și colectarea datelor până la analiza datelor și colaborarea în cercetare medicală.

Analiza soluțiilor existente

Soluțiile existente) nu acoperă nevoile integrale ale unei infrastructuri CDI la nivel național și nu sunt personalizate pentru integrarea cu partea de gestiune tip românesc dar pot fi integrate într-un produs dedicat.

Dezvoltarea unui software inovator pentru gestionarea infrastructurilor de cercetare poate aduce beneficii semnificative comunităților de cercetători și instituțiilor academice prin integrarea următoarelor idei noi.

- Integrarea de tehnologii noi în utilizarea facilităților aferente utilizării echipamentelor din infrastructurile de CDI
- Asistență virtuală pentru cercetare
- Tehnologii de interpretare date
- Gestionarea eficiența energiei.
- Platformă de partajare a resurselor

Capitolul 5. Analiza sociostatistică a așteptărilor mediului de afaceri în relație cu infrastructurile de cercetare

Ecosisteme de cercetare /Clustere

Conceptul de cluster a fost introdus de Michael Porter în 1990, considerat ca fiind fondatorul politicilor economice bazate pe dezvoltarea clusterelor, definiția alcătuită de acesta fiind următoarea: „*Clusterelor sunt concentrații geografice de companii și instituții interconectate, dintr-un anumit domeniu. Clusterelor includ un grup de industrii conexe și alte entități importante din punct de vedere al concurenței. Acestea includ, de exemplu, furnizorii de produse specializate, cum ar fi componentele, utilajele și serviciile, sau furnizorii de infrastructură specializată. Adesea, clusterelor se extind în aval către diverse canale de distribuție și*

clienți și lateral către producătorii de produse complementare și către industriile legate de competențe, tehnologii sau dezvoltări comune”.

Tipuri de clustere

După obiectul de activitate clusterelor pot fi împărțite în:

- clustere CDI
- clusterelor umanitare

În ceea ce privește clasificarea clusterelor din punct de vedere a dimensiunii și distribuției geografice, în domeniul Sănătății, în România acestea pot fi împărțite în:

- metacluster: MEDRO – Rețeaua Română de Clustere în Domeniul Medical este un metacluster ce include clusterelor medicale din România, constituindu-se din necesitatea pentru schimbul de informații și bune practici privind abordarea problemei domeniului medical și sectoarele conexe, precum și creșterea vizibilității clusterelor în rețea, la nivel național și european. Metaclusterul are ca prim obiectiv conștientizarea la nivel național a importanței finanțării domeniului sănătății din perspectiva cercetării și inovării. Entitatea reunește 6 dintre 8 clusterelor românești din domeniul sănătății din România
- clusterelor naționale: ROHEALTH – Clusterul pentru Sănătate și Bioeconomie; dezvoltă la nivel național competitivitatea și inovația, promovează și încurajează cooperarea între companii, organizații, universități și entități publice având ca rezultat creșterea competitivității economice în domeniile de sănătate și bioeconomie. Activitatea organizației urmărește principiul subsidiarității expertizei, fiind organizat în opt grupuri tematice, după cum urmează: Politici de Sănătate, Echipamente și Instrumente Medicale, Materiale pentru Sănătate, E-health și Educație, Medicină Translațională, Bioeconomie pentru Sănătate, Responsabilitate Socială pentru Sănătate, respectiv Infrastructuri de Cercetare în Sănătate (<https://rohealth.ro/>).
- clusterelor regionale: Clusterul Medical Sănătate România; Clusterului Inovativ „Pentru Sănătate Dunărea de Jos” Galați; Clusterul Regional Balneoturistic Transilvania; Clusterul Sănătatea în Regiunea Sud-Vest Oltenia; Clusterul Turismul de Sănătate în Regiunea Sud-Vest Oltenia; LifeTech City; Clusterul de Biotehnologie din Nord-Estul României (bioROne). Clusterul Regional Inovativ de Imagistică Moleculară și Structurală Nord-Est (Imago-Mol);

Europa găzduiește aproximativ 2.500 de clusterelor puternice [245], adică concentrații regionale definite statistic de industrii "traded" conexe care obțin performanțe peste medie pentru angajați, firme și regiuni. Efectele clusterelor devin vizibile atunci când prezența industriilor conexe într-o locație specifică atinge o masă critică. Aproximativ 45% din toate locurile de muncă din industriile "traded" sunt situate în clusterelor puternice. Angajații din clusterelor puternice câștigă în medie cu 11% salarii mai mari decât colegii lor din aceleași industrii, dar situați în afara clusterelor. Acest lucru reflectă productivitatea mai mare pe care companiile o pot obține în cadrul clusterelor. Clusterelor puternice au înregistrat o creștere a ocupării forței de muncă de 0,2% anual în perioada post-criză (2008-2014), în timp ce industriile "traded" situate în afara clusterelor puternice au înregistrat o scădere medie de 1,7%. Cercetările efectuate în SUA au arătat că formarea de noi afaceri este mai mare în clusterelor puternice și că noile firme au șanse mai mari de succes și creștere dacă se află în clusterelor puternice [246]. În cele din urmă, regiunile care au o proporție mai mare a angajării în clusterelor puternice înregistrează niveluri mai ridicate de prosperitate în ansamblu [247,248,249]. Rolul clusterelor în dezvoltarea sustenabilă a infrastructurilor de cercetare a membrilor Clusterelor de cercetare joacă un rol pivotal în promovarea inovării și colaborării prin reunirea mediului academic, industriei și guvernului pentru a lucra împreună la inițiative de cercetare avansate. Ele își propun

să încurajeze schimbul de cunoștințe și colaborarea între organizații, acoperind o varietate de sectoare, de la tehnologie la energie regenerabilă, și utilizează resursele combinate ale membrilor pentru a aborda probleme complexe, contribuind astfel la accelerarea cercetării și dezvoltării.

Pe lângă promovarea schimbului de cunoștințe și colaborare, clusterelor atrag talent și investiții, devenind centre pentru proiecte de cercetare cu risc și beneficiu mare. Acest lucru le face atractive pentru cercetători, inovatori și antreprenori, generând inovare și creștere economică. Clusterelor beneficiază și de investiții private și publice, guvernele și investitorii recunoscând potențialul lor de a produce soluții inovatoare și de a stimula creșterea economică. În final, clusterelor contribuie la dezvoltarea durabilă și la obținerea unui avantaj competitiv la nivel global. Prin facilitarea colaborării interdisciplinare și susținând startup-urile și IMM-urile, ele promovează diversificarea economică și o cultură a antreprenoriatului. Alinierea cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă ale ONU subliniază contribuția lor la rezolvarea provocărilor societății și mediului, evidențiind importanța continuării investițiilor și sprijinului pentru dezvoltarea clusterelor de cercetare la nivel mondial.

În etapa de definire a proiectelor inovative, clusterul joacă un rol esențial în generarea de idei și identificarea provocărilor și oportunităților. Într-un mediu ce aducă profesioniști și experți din același domeniu, sinergia dintre membrii clusterului facilitează schimbul de idei și generarea de soluții inovatoare. De asemenea, clusterul oferă oportunitatea de a identifica nevoile și cerințele pieței, bazându-se pe feedback-ul și experiența membrilor săi. Astfel, proiectele inovative se pot dezvolta cu o mai mare înțelegere a nevoilor reale ale utilizatorilor și beneficiarilor finali.

Hub-uri de inovare

Hub-urile de inovare reprezintă medii dinamice și stimulative în care inovatorii și antreprenorii pot colabora, experimenta și dezvolta idei inovatoare cu potențial de impact semnificativ. Prin facilitarea colaborării, furnizarea de resurse și suport și promovarea transferului tehnologic, hub-urile de inovare contribuie la dezvoltarea și implementarea inovației în diverse domenii, stimulând creșterea economică și soluționarea problemelor complexe ale societății.

Digital Innovation Hub - DIH

Un Centru de Inovare Digitală (Digital Innovation Hub - DIH) este o inițiativă complexă care are ca scop să sprijine și să stimuleze inovarea și transformarea digitală în cadrul întreprinderilor, organizațiilor și comunităților. Aceste hub-uri sunt concepute pentru a facilita accesul la expertiză, tehnologie și resurse digitale de ultimă generație, cu scopul de a accelera procesul de inovare și a asigura competitivitatea pe piața globală.

Perspectiva infrastructurilor

Graficul ilustrează o serie de nevoi identificate pentru infrastructurile de Cercetare, Dezvoltare și Inovare (CDI) pe baza chestionarului II întrebarea 50, cu procente care reflectă cât de esențiale sunt aceste activități în cadrul unei organizații.

Includere în consorții de cercetare internaționale; Participare la proiecte internaționale; Colaborări cu universități (0,94): Aproape toate organizațiile (94%) consideră că este necesară participarea activă în rețelele de cercetare internaționale și colaborarea cu alte instituții academice. Acest lucru indică o orientare puternică spre integrarea în comunitatea științifică globală și subliniază importanța parteneriatelor pentru avansarea cercetării.

Colaborări cu cercetători din alte domenii de cercetare (0,91): Colaborarea interdisciplinară este, de asemenea, considerată crucială, cu 91% dintre organizații recunoscând necesitatea acesteia pentru a stimula inovația și pentru a aborda probleme complexe de cercetare.

Colaborări cu mediul privat (0,88): Majoritatea organizațiilor (88%) văd valoarea colaborării cu sectorul privat, ceea ce poate îmbunătăți aplicabilitatea și impactul cercetării, precum și poate duce la o mai bună comercializare a inovațiilor.

Sustinerea transferului tehnologic prin programe specifice; Adaptare rapidă la cererea pieței (0,82): O propensiune clară spre transfer tehnologic și adaptabilitatea la nevoile pieței, cu 82% dintre respondenți considerând aceste aspecte importante pentru succesul organizației.

Dezvoltarea unui departament de marketing (0,74): O proporție semnificativă a organizațiilor (74%) recunoaște importanța marketingului pentru promovarea cercetării și a rezultatelor acesteia.

O prezență activă la târgurile internaționale de profil (0,68): Participarea la târguri și expoziții internaționale este văzută ca importantă pentru aproximativ două treimi din organizații, ceea ce sugerează o nevoie de vizibilitate și rețele în comunitatea internațională mai largă.

Servicii externalizate de marketing pentru promovarea rezultatelor cercetării (0,65): Externalizarea marketingului este considerată utilă de majoritatea organizațiilor, indicând o tendință de a se baza pe experți din afara organizației pentru a ajuta la diseminarea și promovarea inovațiilor și descoperirilor.

Analiza răspunsurilor infrastructurilor privind așteptările referitoare la strategii și politici publice arată o recunoaștere puternică a nevoii de coerență și stabilitate în domeniul cercetării naționale. Un procent înalt de 85% din **participanți subliniază importanța esențială a identificării nevoilor naționale reale pentru noi cunoștințe, tehnologii, produse și servicii, indicând o conștientizare a importanței investițiilor strategice în inovație și dezvoltare** nevoie care poate fi identificată printr-o interacțiune susținută cu piața.

O proporție egală de respondenți (85%) evidențiază necesitatea existenței unor politici naționale de cercetare coerente. Aceasta sugerează că este nevoie de un cadru unificat și armonizat care să direcționeze și să sprijine eforturile de cercetare la nivel național.

De asemenea, este recunoscută **necesitatea asigurării continuității în activitatea de cercetare și stabilității politice**, ambele cu același procent de așteptări (85%). Acest lucru reflectă percepția că progresul pe termen lung în cercetare este dependent de un mediu politic stabil și de un suport continuu pentru inițiativele de cercetare, care nu sunt întrerupte sau compromise de schimbările politice sau de instabilitate.

Profesionalismul autorităților este de asemenea considerat vital, cu un procent de 85% din răspunsuri, și cu o ușoară diferență în ceea ce privește profesionalismul autorităților (82%). Aceasta indică nevoia de expertiză și competență în rândul celor care elaborează și implementează politici de cercetare, precum și în rândul celor care gestionează și conduc proiectele de cercetare.

Mai mult, există o **recunoaștere de 71% a necesității înființării unui organism notificat în România dedicat activității din domeniul infrastructurilor de sănătate**. Aceasta sugerează o dorință pentru crearea unei entități specializate care să coordoneze și să sprijine certificarea produselor inovării medicale la nivel național.

În cele din urmă, se observă o **recunoaștere mai scăzută (65%) privind capacitatea ANMDM de a avea resursele necesare pentru a angaja suficient personal plătit corespunzător care să răspundă cererilor de certificare într-un timp competitiv comparativ cu alte țări din Europa (care nu sunt membre ale UE)**.

Acest lucru sugerează îngrijorări legate de capacitatea agenției de a atrage și menține personal calificat necesar pentru gestionarea eficientă a proiectelor de cercetare la nivel internațional.

Perspectiva operatorilor economici

Fiind bazat pe principiul extracției valorilor, prerogativul de bază al antreprenorialului este reprezentat de asumarea unor riscuri care depășesc acele riscuri normale ce se întâlnesc într-o afacere uzuală. Din punct de vedere economic, activitatea antreprenorială este desfășurată de către entitatea care are abilitatea de a transpune invenții sau tehnologii în produse sau servicii.

Bariere identificate în inovarea din domeniul sănătății

Durata extinsă de la conceperea ideii la lansarea pe piață: Inovarea în domeniul sănătății necesită adesea un proces îndelungat de cercetare și dezvoltare, testare și aprobare. Rigurozitatea acestor etape prelungește perioada dintre conceperea unei idei și aducerea unui produs pe piață.

Costurile ridicate asociate cu dezvoltarea produsului: Investițiile financiare mari sunt necesare pentru a finanța cercetarea, testarea clinică și dezvoltarea produselor medicale inovatoare. Aceste costuri pot descuraja dezvoltatorii mici sau pot reprezenta un risc financiar semnificativ pentru companii.

Complexitatea și strictețea reglementărilor: Domeniul sănătății este supus unor reglementări stricte și complicate. Aprobările necesare de la agențiile de reglementare pot fi un proces laborios, iar neconformitatea cu normele poate duce la întâzieri sau chiar la eșecul proiectului.

Cerințe stricte de siguranță a pacientului/persoanei: Întrucât sănătatea pacienților este în joc, reglementările impun standarde ridicate de siguranță pentru produsele medicale. Aceste cerințe adaugă complexitate procesului de dezvoltare și pot impune costuri suplimentare pentru îndeplinirea standardelor de siguranță.

Proceduri complicate pentru obținerea certificării produsului: Certificarea produselor medicale necesită adesea parcurgerea unor proceduri complexe și riguroase pentru a asigura că acestea îndeplinesc standardele de calitate și siguranță. Aceste procese pot implica colaborarea cu organizații de certificare și autorități de reglementare. Noile regulamente europene pentru certificare au fost introduse ca răspuns la schimbările semnificative din mediul global de afaceri și tehnologie. Aceste schimbări includ inovații tehnologice rapide, globalizarea lanțurilor de aprovizionare și preocupări tot mai mari cu privire la sustenabilitate și impactul asupra mediului. Prin urmare, Uniunea Europeană a recunoscut necesitatea de a actualiza și a revizui regulamentele existente pentru a se adapta la aceste noi realități. **Natura complexă și reglementată a industriei medicale, impune cerințe și standarde ridicate pentru a asigura siguranța și eficacitatea produselor inovatoare**

Complexitatea cunoștințelor necesare, inclusiv în domeniul studiilor clinice: Inovațiile în domeniul sănătății necesită expertiză extinsă în domenii precum medicina, biologia și științele clinice și nu numai. Colectarea și interpretarea datelor din studiile clinice reprezintă provocări complexe, adăugând un nivel suplimentar de dificultate procesului de inovare.

O altă barieră o constituie lipsa fondurilor necesare pentru testarea preliminară a pieței, analiza concurenței și, nu în ultimul rând, evaluarea tendințelor din domeniu în ceea ce privește produsele, precum și impactul previzionat la nivel de pacient. Un exemplu relevant în domeniu îl reprezintă un produs dezvoltat de un producător român cu un produs aflat în faza de testare celulară, unde o analiză riguroasă a pieței, competiției și trendurilor a determinat continuarea cercetării

Analiza sociostatistica

Din cele 76 de companii care activează în domeniul medical și care au răspuns la chestionar, un procent semnificativ de 73,7% au confirmat că se implică în activități de cercetare, dezvoltare sau inovare, subliniind astfel angajamentul lor în avansarea și îmbunătățirea continuă în acest sector. În plus, când li s-a adresat întrebarea despre interacțiunea lor cu infrastructuri de cercetare aflate în mediul public - cum ar fi cele asociate cu universități, institute de cercetare sau spitale publice - în contextul dezvoltării produselor sau serviciilor lor, un procent impresionant de 72,4% dintre companii au confirmat că au avut deja astfel de interacțiuni (Fig. 5.6). Această statistică evidențiază o tendință pozitivă spre colaborare între sectorul privat și cel public în domeniul medical, subliniind importanța sinergiilor în promovarea inovației și progresului în domeniu. Aceste colaborări pot include diverse forme de parteneriat, cum ar fi accesul la echipamente și resurse specializate, schimbul de cunoștințe și expertiză, precum și dezvoltarea comună de proiecte de cercetare care pot duce la inovații revoluționare în îngrijirea sănătății.

În rândul operatorilor economici, *utilizarea serviciilor specializate* s-a dovedit a fi diversificată și orientată către susținerea creșterii și inovării în afaceri

Analiza preferințelor acestora în alegerea serviciilor relevă următoarele tendințe:

1. **Suport tehnic și expertiză/know-how** (65,45%): Acest serviciu, fiind cel mai utilizat, indică o nevoie mare în rândul operatorilor economici pentru asistență tehnică și transfer de cunoștințe specializate. Acesta poate include consultanță în diverse domenii tehnice sau asistență în implementarea unor tehnologii noi.
2. **Oportunități de colaborare și networking** (58,18%): Această preferință subliniază importanța relațiilor și a parteneriatelor în lumea afacerilor, oferind companiilor șansa de a interacționa și a forma legături benefice pentru creșterea și expansiunea lor.
3. **Acces la echipamente specializate și Testare de produse/soluții** (ambele cu 54,55%): Aceste servicii sunt cruciale pentru companii, permițându-le să utilizeze echipamente de ultimă oră și să testeze produsele în condiții optime fără a investi în mod direct în astfel de resurse.
4. **Sprijin pentru elaborarea de articole științifice** (49,09%): Acest serviciu sugerează o orientare către cercetare și dezvoltare, încurajând publicarea și diseminarea descoperirilor și inovațiilor în comunitatea științifică și industrială.
5. **Gestionarea și analiza datelor** (47,27%): Această preferință reflectă nevoia crescândă de a manevra și interpreta cantități mari de date, un aspect crucial în era digitală pentru luarea deciziilor informate.
6. **Acces la baze de date și resurse specializate** (43,64%): Accesul la aceste resurse permite companiilor să se bazeze pe informații și cercetări deja existente, economisind timp și resurse în procesul de inovare.
7. **Formare de personal în domeniul de cercetare al companiei** (25,45%): Acest serviciu subliniază nevoia de dezvoltare și actualizare continuă a competențelor angajaților, în conformitate cu evoluțiile din domeniul respectiv.
8. **Sprijin pentru protejarea proprietății intelectuale** (21,82%): Aceasta arată o conștientizare crescută a importanței protejării inovațiilor și a drepturilor de autor în mediul de afaceri competitiv.
9. **Sprijin pentru identificarea de resursa umană calificată în domeniu** (20,00%): Aceasta reflectă o nevoie de a atrage și reține talente specializate, esențiale pentru creșterea și succesul pe termen lung al companiilor.
10. **Resursa umană specializată detașată temporar în organizația proprie și Sprijin pentru calificarea angajaților din organizație** (ambele 18,18%): Aceste servicii indică o recunoaștere a importanței schimbului de expertiză și a dezvoltării continue a angajaților prin programe educaționale, inclusiv proiecte academice.

Interesant este că **nu s-a raportat utilizarea serviciilor pentru elaborarea de documentație necesară marcajului CE pentru produse sau servicii**, ceea ce poate indica fie o nevoie mai mică în acest domeniu, fie o lipsă de conștientizare a importanței acestui aspect în procesul de comercializare a produselor sau serviciilor în Uniunea Europeană.

Operatorii economici și-au exprimat clar preferințele pentru diverse servicii care ar putea sprijini și îmbunătăți activitățile lor de afaceri (Fig. 5.8).

Lista următoare oferă o perspectivă detaliată asupra serviciilor dorite, reflectând procentele de interes exprimate de către acești operatori:

1. **Oportunități de colaborare și networking (100%):** Aceasta indică o unanimitate în ceea ce privește valoarea pe care o acordă operatorii economici posibilităților de a forma parteneriate strălucite și de a se conecta cu alte entități din industrie, deschizând calea către inovație și creștere reciprocă.
2. **Testare de produse/soluții (76,27%):** O majoritate semnificativă a pus accent pe importanța de a avea acces la servicii care permit evaluarea aprofundată a noilor produse și soluții înainte de lansarea lor pe piață, asigurând calitatea și conformitatea.
3. **Acces la baze de date și resurse specializate (69,49%):** Aproape șapte din zece operatori au evidențiat nevoia de a accesa informații și resurse care pot oferi un avantaj în cercetare și dezvoltare, precum și în luarea deciziilor strategice.
4. **Suport tehnic și expertiză/know-how (66,10%):** Recunoașterea că expertiza tehnică este crucială pentru succesul în inovație și adaptarea la piețele în schimbare este evidentă din procentajul celor care solicită aceste servicii.
5. **Acces la echipamente specializate (61,02%):** Echipamentele avansate și de nișă sunt adesea costisitoare și dificil de obținut, de aceea peste jumătate din operatorii economici doresc acces la astfel de instrumente pentru a-și extinde capacitatea de cercetare și producție.
6. **Gestionarea și analiza datelor (61,02%):** La fel de mulți operatori economici au subliniat necesitatea de a gestiona și analiza eficient volume mari de date, un element esențial în era digitală pentru a susține decizii bazate pe date.
7. **Sprijin pentru identificarea de resursă umană calificată în domeniu (52,54%):** Mai mult de jumătate dintre respondenți au indicat că au nevoie de ajutor pentru a găsi și recruta talentele necesare pentru a-și susține creșterea și inovația.
8. **Formare de personal în domeniul de cercetare al companiei (45,76%):** Aproape jumătate din operatori pun valoare pe dezvoltarea competențelor de cercetare ale angajaților lor, indicând o investiție în capitalul uman ca parte esențială a strategiei lor de dezvoltare.
9. **Sprijin pentru protejarea proprietății intelectuale (42,37%):** O proporție importantă de operatori economici sunt preocupați de securizarea inovațiilor și ideilor lor prin protecție intelectuală, semnificând importanța pe care o acordă inovației și proprietății intelectuale.
10. **Resursă umană specializată detașată temporar în organizația proprie (38,98%):** Acest serviciu, solicitat de aproape 40% din operatori, sugerează că există o nevoie clară de a împrumuta temporar talente și competențe specifice pentru proiecte speciale sau pentru a suplimenta echipele existente.
11. **Sprijin pentru calificarea angajaților din organizație (35,59%):** Peste o treime din companii văd valoarea în susținerea educației angajaților lor, prin intermediul proiectelor de diplomă sau tezelor de doctor.

Caracterul inovativ al investiției, concretizat prin inovarea de produs și de proces

Dezvoltarea unui software inovator pentru gestionarea infrastructurilor de cercetare poate aduce beneficii semnificative comunităților de cercetători și instituțiilor academice prin integrarea următoarelor idei noi:

- Existența unui spațiu de memorie instituțională customizat pentru a atrage solicitarea de servicii din mediul privat
- Module de training pentru educarea tinerilor cercetători cu privire la diverse aspecte:
 - Utilizarea anumitor echipamente și laboratoare
 - Scrierea unui articol
 - Proprietate intelectuală
 - Comunicarea în cadrul unei echipe de cercetare internaționale etc.

Toate aceste articole utilizarea realității virtuale (RV) și augmentate (RA) pentru a crea experiențe de instruire și vizualizare a infrastructurilor de cercetare, permițând cercetătorilor să exploreze virtual laboratoare, echipamente și facilități înainte de a face rezervări sau de a planifica experimente.

Capitolul 6. Studiu de caz SPINOFF SIMPLU CDI

Întrucât produsul nu există în piață și pentru a determina un beneficiu dublu o soluție ar fi dezvoltarea produsului *dezvoltarea unui software inovator pentru gestionarea infrastructurilor de cercetare-modulul de memorie instituțională și training* prin intermediul unui spin off al unei instituții de CDI existente a.i după dezvoltare să existe și posibilitatea comercializării acestuia către terți fără a depăși procentul admis (20%) de activități economice de CDI. De asemenea o astfel de soluție pe termen lung ar aduce beneficii în scalarea și mentenanța acestuia.

Necesarul de finanțare

Necesarul de finanțare a fost estimat și prezentat în forma specifică finanțărilor existente în piața de CDI și integrează următoarele tipuri de cheltuieli exprimate în lei (Tabelul 6.1).

Planul financiar

Ipotezele care au stat la baza previziunilor

În realizarea analizei economico – financiare următoarele aspecte au fost luate în considerare:

- Durata proiectului este de 18 luni
- Depunerea proiectului este preconizată pentru primul trimestru al anului 2024, în analiza financiară fiind luați în considerare ca ani de implementare 2024 și 2025, pentru a ușura modul de interpretare a datelor
- Pe perioada de implementare, sunt preconizate a fi create 4 locuri de muncă FTE (full-time-equivalent), Ingineri software, Ingineri de dezvoltare tehnologică, Specialiști IT și AI. Pentru *perioada de operare* a proiectului (după finalizarea implementării proiectului), echipa va fi formată din 4 persoane, reprezentând 4 ENI, Agenți vânzări/ Expert implementa Modul CDI AI.
- Firma ce urmează să fie înființată își propune să obțină venituri din următoarele tipuri de activități:
 - ✓ Închiriere licență (chirie/an) instituții CDI publice
 - ✓ Închiriere licență (chirie/an) instituții CDI private
 - ✓ Închiriere licență (chirie/an/utilizator) companii private

- Taxa pe valoarea adăugată luată în calcul în cadrul analizei este de 19%.
- Previziunea economico – financiară are în vedere o perioadă de 5 ani, 2026 – 2030.

Situațiile financiare previzionate

Bugetul de venituri și cheltuieli a fost realizat pornind de la următoarele premise:

- veniturile obținute de către firmă în perioada 2025-2030 sunt în conformitate cu cele descrise la sub-capitolul anterior
- cheltuielile cu materiile prime și materialele consumabile pentru perioada de operare sunt cheltuielile necesare implementării modulului CDI cu componenta AI și au fost estimate în concordanță cu activitățile / operațiunile ce vor fi efectuate în implementarea soluției.
- cheltuielile cu alte materiale (inclusiv cheltuieli cu prestații externe) pentru perioada de operare sunt cheltuielile incluse în cadrul bugetului proiectului și cheltuieli estimate pentru perioada de operare
- categoria “alte cheltuieli din afara (cu energia și apa)” cuprinde cheltuielile aferente utilităților (regie, chirie etc.)
- cheltuielile cu amortizările au luat în calcul o perioadă de amortizare de 3 ani pentru echipamente IT și active necorporale (licențe și software)
- categoria alte cheltuieli: (contabilitate, marketing, resurse umane, juridic etc.) pentru perioada de operare sunt estimate în corespondență cu serviciile ce urmează a fi prestate.
- modalitatea de calcul este amortizarea liniară.
- nu sunt preconizate alte venituri sau alte cheltuieli în perioada analizată

Bugetul proiectului a fost împărțit pe cei doi ani fiscali (2024 și 2025) după cum urmează:

Denumire cheltuială	2024	2025
CHELTUIELI ELIGIBILE	991.656,25	1.038.500,00
Cheltuieli pentru activitățile de cercetare-dezvoltare (cercetare industrială și dezvoltare experimentală)	455.000,00	455.000,00
Cheltuieli de personal	455.000,00	455.000,00
Cheltuieli pentru achiziția de servicii de cercetare-dezvoltare		-
Cheltuieli pentru achiziția de materii prime și materiale, necesare desfășurării activităților de cercetare-dezvoltare		-
Cheltuieli pentru introducerea în producție a rezultatelor cercetării și realizarea tehnologiei	338.325,00	295.000,00
Cheltuieli de personal	295.000,00	295.000,00
Cheltuieli pentru achiziția de utilaje, instalații și echipamente strict necesare pentru introducerea rezultatelor cercetării în ciclul productiv	31.325,00	0,00
Cheltuieli pentru achiziția de materii prime și materiale, necesare pentru introducerea în producție a rezultatelor cercetării și realizarea tehnologiei	0,00	0,00
Cheltuieli pentru achiziția de active necorporale necesare pentru introducerea rezultatelor cercetării în ciclul productiv	12.000,00	0,00
Cheltuieli în domeniul inovării	1.000,00	101.000,00
Cheltuieli în domeniul inovării	0,00	100.000,00
Cheltuieli pentru servicii suport pentru inovare	0,00	0
Cheltuieli pentru informare și publicitate pentru proiect	1.000,00	1.000.000
Cheltuieli generale de administrație (de regie)	198.331,25	187.500,00

Cheltuieli pentru certificatul digital mySMIS		
CHELTUIELI NEELIGIBILE	-	9.520,00
Audit final al proiectului	-	9.520,00

Tabloul fluxului de numerar

Fluxul de numerar previzionat al firmei este analizat pe cele trei componente – operațional, investițional, financiar și ține cont de următoarele aspecte:

- aportul la capitalul societății este de 270.000 lei pentru anul 2024 și 207.700 lei pentru anul 2025, reprezentând cofinanțarea aferentă cheltuielilor eligibile și contribuția la cheltuielile neeligibile. Astfel, rezultă o contribuție totală de 477.700 lei. Această sumă este estimată a fi rambursată începând cu anul 2025, pe o perioadă de cinci ani (până în 2030).
- firma nu preconizează că va avea vânzări de active pe perioada analizată (2024-2030)
- ajutorul nerambursabil este împărțit pe cei doi ani de implementare (2024-2025). Valoarea este preconizată a fi rambursată în acești ani întrucât beneficiarul estimează faptul că va utiliza mecanismul Cererilor de plata în paralel cu utilizarea Cererilor de rambursare.
- Nu sunt estimate noi achiziții de active fixe corporale, în perioada de operare; nu sunt estimate noi achiziții de active fixe necorporale în perioada de operare;
- firma nu preconizează că va avea credite pe termen lung în perioada analizată
- încasările din activitatea de exploatare, inclusiv TVA au fost previzionate la 100% din valorile din bugetul de venituri și cheltuieli prezentat anterior, taxa pe valoarea adăugată este de 19%.
- valorile aferente cheltuielilor cu materiile prime și materialele, alte materiale (inclusiv prestații externe), energia și apa și salariile sunt cele incluse în bugetul de venituri și cheltuieli, la care s-a adăugat Taxa pe valoare adăugată de 19% (cu excepția salariilor, pentru care aceasta taxa nu se aplică).
- Spin-off-ul ce urmează a fi înființat își va recupera TVA-ul aferent cheltuielilor eligibile din cadrul proiectului, întrucât la înființare va fi întreprindere neplătitoare de TVA, fiind estimat a deveni plătitoare de TVA în anul 2026.
- Fluxul de lichidități net al perioadei analizate este pozitiv.

Indicatorii de rentabilitate financiară

Principalul scop al analizei financiare este calculul indicatorilor de performanță ai proiectului.

Metoda utilizată în dezvoltarea analizei financiare este cea a fluxului net de numerar actualizat. Astfel, fluxurile non-monetare, cum ar fi amortizarea și provizioanele, nu sunt luate în considerare.

Prezentăm în continuare sursele de finanțare în varianta cu proiect cu asistență financiară nerambursabilă. Contribuția privată a firmei este formată din minim 20% din cheltuielile eligibile plus cheltuielile neeligibile. Valoarea totală a proiectului este de 2.040.676.26 lei, iar valoarea asistenței financiare nerambursabilă este de 1.663.50,13.

Surse de finanțare cu proiect cu asistență financiară nerambursabilă, lei

COMPONENTE ALE BUGETULUI PROIECTULUI	VALOARE
VALOAREA TOTALĂ A PROIECTULUI	2.040.676.26

<i>VALOAREA NEELIGIBILĂ A PROIECTULUI</i>	<i>9.520,00</i>
<i>VALOAREA ELIGIBILĂ A PROIECTULUI</i>	<i>2.031.156,26</i>
<i>ASISTENȚĂ FINANCIARĂ NERAMBURSABILĂ SOLICITATĂ</i>	<i>1.663.508,13</i>
<i>CONTRIBUȚIA ELIGIBILĂ A SOLICITANTULUI</i>	<i>367.648,14</i>
Contribuția în numerar	367.648,14
Contribuția în natură	Nu este cazul
Împrumut	-

Indicatorii de rentabilitate financiară

Sustenabilitatea proiectului a fost analizată pentru scenariul cu proiect pentru perioada de analiză luând în calcul următoarele elemente: Valoarea investiției, Sursele de finanțare, Cheltuielile de operare.

Fluxul de numerar (cash-flow-ul) trebuie să demonstreze sustenabilitatea financiară, și anume faptul că proiectul nu este supus riscului de a rămâne fără disponibilități de numerar.

Solvabilitatea și viabilitatea sunt asigurate dacă rezultatul cumulat al fluxului net de numerar este pozitiv pe toată perioada de analiză. Prezentăm în cele ce urmează tabelul ce conține informații cu privire la sustenabilitatea financiară a investiției, pentru cei doi ani de implementare, urmați de cei cinci ani de analiză.

Raportul B/C

Potrivit ghidului pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții, realizat de Comisia Europeană, DG Politici Regionale, raportul B/C este VAN (I)/VAN (O), unde „I” sunt fluxurile de intrare și „O” sunt fluxurile de ieșire. Dacă B/C >1, proiectul este corespunzător deoarece beneficiile, măsurate de valoarea actuală a tuturor fluxurilor de intrare, sunt mai mari decât costurile, măsurate de valoarea actuală a tuturor fluxurilor de ieșire.

Raportul beneficiu – cost pentru proiectul Spin-off prezent este de **1,40**

În concluzie, proiectul este fezabil, justificându-se necesitatea finanțării nerambursabile. Fluxul de intrare al proiectului este mai mare decât fluxul de ieșire al proiectului, acest aspect însemnând faptul că beneficiile pot susține costurile de operare ale proiectului.

Capitolul 7. Analiza pieței produsului rezultat al cercetării în contextul serviciilor identificate

Segmentul de piață căruia se adresează SIMPLU CDI este reprezentat de cel al produselor software.

Software-ul SIMPLU CDI este un software inovativ cu componenta de AI pentru gestionarea integrată a infrastructurilor de cercetare, cu beneficii semnificative pentru comunitățile de cercetători și instituțiile de cercetare prin integrarea unor idei noi

Grupul țintă căruia se adresează serviciul la nivel național

Instituții de Cercetare și Dezvoltare (ICD): În conformitate cu Legea nr. 319/2003 privind cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovarea în România, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare (INCD) este o formă specifică de ICD, recunoscută și finanțată de către stat. Aceste instituții au misiunea de a efectua cercetare științifică și dezvoltare tehnologică pentru a promova inovarea și progresul în diverse domenii.

Institute de Cercetare Naționale: România are numeroase institute de cercetare naționale recunoscute oficial, care sunt menționate în legislația specifică pentru fiecare domeniu. De exemplu, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Medicina și Ingineria Produselor Biomedicale (ICMB) este un astfel de institut care operează în domeniul sănătății și biomedicinii.

Universități și Centre de Cercetare Universitare: Universitățile din România sunt reglementate de Legea Educației Naționale nr. 1/2011, care stabilește structura și rolul acestora în cercetare și dezvoltare. Majoritatea universităților au departamente și centre de cercetare care desfășoară activități de cercetare științifică și inovare.

Centre de Cercetare în Sectorul Privat: Firmele private din România pot stabili centre de cercetare și dezvoltare, conform prevederilor Legii nr. 64/1996 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică în sectorul economic. Aceste centre au scopul de a dezvolta tehnologii și produse inovatoare în beneficiul companiilor respective.

Organizații Non-Guvernamentale (ONG-uri) de Cercetare: ONG-urile care se angajează în cercetarea socială, economică sau de mediu sunt reglementate de Legea nr. 21/1924 privind asociațiile și fundațiile. Aceste organizații pot furniza expertiză și cercetare în diverse domenii și pot colabora cu instituții publice și private.

Laboratoare de Cercetare: Laboratoarele de cercetare pot fi parte a universităților, institutelor de cercetare sau a altor entități. Ele sunt importante pentru cercetarea experimentală în domenii precum fizică, chimie, biologie și inginerie.

Institutele Academiei Române: Academia Română este menționată în Constituția României și este reglementată de Legea nr. 1/2011 privind organizarea și funcționarea academiilor și a societăților academice din România. Institutele Academiei Române desfășoară cercetare într-o varietate de domenii științifice și au rolul de a promova cunoașterea și inovarea.

European

Conform ESFRI (Forumul European pentru Strategia Infrastructurilor de Cercetare (ESFRI), înființat în 2002 ce reunește guvernele naționale, comunitatea științifică și Comisia Europeană (CE) pentru a sprijini o abordare coerentă și condusă de strategie a Infrastructurilor de Cercetare (IC) în Europa.) roadmap 2021 - Strategy report on research infrastructures, lista actualizată și completă a infrastructurilor conține 22 de PROIECTE ESFRI și 41 de REPERE ESFRI. Există o nevoie în creștere de noi tipuri de Infrastructuri de Cercetare (IC) legate de provocări specifice, cum ar fi schimbările climatice și sustenabilitatea mediului, care nu pot fi alocate unei singure discipline științifice. Aceste IC necesită multiple locații și capacități mobile sau virtuale. Ele trebuie concepute și desfășurate nu doar în UE, ci la o scară globală care să corespundă domeniului problemelor vizate. În același timp, IC din disciplinele tradiționale devin mai mari, necesitând un număr tot mai mare de țări participante și resurse financiare semnificative, atât în cadrul UE, cât și la nivel global. Așteptările privind contribuția cercetării și inovației la obiective politice mai ample

sunt, de asemenea, în creștere. Este acum important să se stimuleze impactul numărului în creștere de IC interconectate care formează un nou ecosistem IC, care servește nu doar cercetării, dar și conduce la o integrare mai puternică a IC în ecosistemul de inovație și în multe alte domenii.

Dimensiunea pieței țintă

Mărimea pieței țintă Software-ul SIMPLU CDI se adresează universităților, institutelor de cercetare și organizațiilor guvernamentale interesate de îmbunătățirea gestionării infrastructurii de cercetare.

Potențialul de creștere al pieței de produse software care includ inteligență artificială (AI) este mare, conform <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022>. Un studiu de la McKinsey Global Institute [<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-artificial-intelligence-market>], evidențiază că aplicarea inteligenței artificiale (AI) ar putea adăuga aproximativ 13 trilioane de dolari la economia globală până în 2030, reprezentând o creștere anuală a PIB-ului global cu aproximativ 1,2%. Din punct de vedere al tendinței pe regiuni, după cum se observa în imaginea următoare, Europa prezintă o creștere redusă (Fig. 7.1).

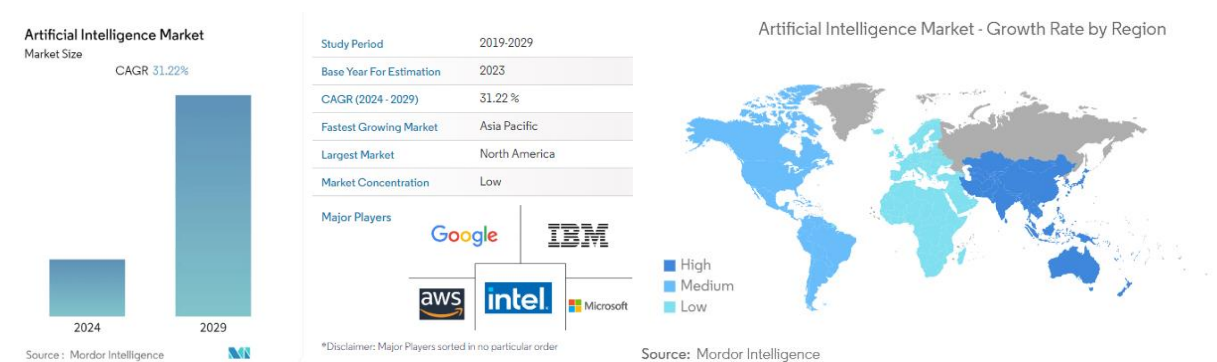


Fig. 7.1 Potențialul de creștere al pieței de produse software care includ inteligență artificială

Potențialul de creștere al pieței de software cu componenta de AI este susținut și de nevoile de dezvoltare respectiv:

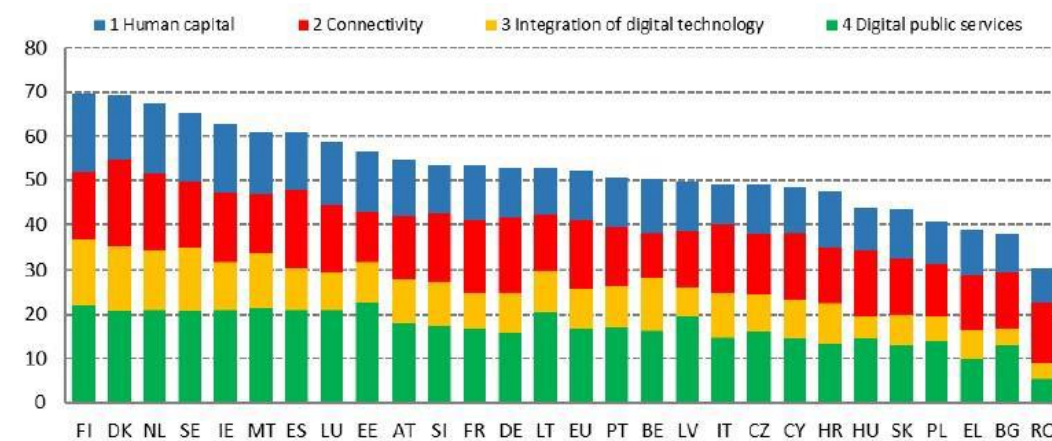
- Companiile caută să automatizeze procese și sarcini pentru a îmbunătăți eficiența și a reduce costurile. Sistemele cu AI pot oferi soluții de automatizare mai avansate și adaptabile.
- Aplicațiile software cu inteligență artificială pot furniza experiențe personalizate și adaptative pentru utilizatori, ceea ce este în creștere cerut pe măsură ce consumatorii devin mai exigenți în privința serviciilor personalizate.
- Cu cantități tot mai mari de date disponibile, companiile au nevoie de instrumente avansate pentru analiza acestora. Soluțiile cu AI pot identifica modele și extrage informații importante din datele complexe.
- Tehnologiile de inteligență artificială joacă un rol crucial în identificarea și prevenirea amenințărilor cibernetice. Cererea pentru soluții de securitate bazate pe AI este în creștere pentru a contracara atacurile din ce în ce mai sofisticate.
- În domeniul medical, soluțiile cu AI pot fi utilizate pentru diagnosticarea mai rapidă și precisă, descoperirea de medicamente, gestionarea datelor pacienților și îmbunătățirea serviciilor de îngrijire a sănătății.

- Dezvoltarea vehiculelor autonome și a tehnologiilor de asistență pentru conducere necesită algoritmi AI avansați pentru a asigura siguranța și eficiența acestora.
- Utilizarea roboților și a sistemelor automatizate în fabricație beneficiază de tehnologii AI pentru a optimiza procesele, a reduce erorile și a crește productivitatea.
- Învățarea online, soluțiile cu inteligență artificială pot personaliza procesul de învățare, oferind materiale adaptate individual și furnizând feedback și asistență personalizată.
- Aplicațiile cu inteligență artificială, cum ar fi asistența virtuală și chatbot-urile, sunt din ce în ce mai folosite pentru a oferi suport clienților și pentru a îmbunătăți interacțiunile cu utilizatorii.

Descrierea influenței directe a factorilor economici, politici, legislativi, tehnologici și sociali

a) Context industria software

Comisia Europeană compară țările europene folosind o serie de criterii relevante pentru măsurarea nivelului de dezvoltare digitală, folosind Indexul Economiei și Societății Digitale – DESI: „capital uman”, „conectivitate”, „integrarea tehnologiei digitale” și „servicii publice digitale”. România se află pe ultimul loc în Europa, singurul criteriu la care suntem la un nivel mediu comparativ cu statele europene este „conectivitatea”. Dimensiunile „capital uman” și starea „integrării tehnologiei digitale” sunt la jumătate față de nivelul țărilor de top. Zona majoră subperformantă este „serviciile publice digitale” (Fig. 7.2), unde lipsa reformelor și proiectelor digitale ne plasează pe ultima poziție, cu 25% din nivelul țărilor cele mai performante din Europa.



Source: DESI 2022, European Commission

Fig. 7.2 Distribuția DESI la nivelul uniunii europene

Sectorul software și serviciilor IT din România ocupă un loc principal în discuțiile publice, reflectând importanța sa în cadrul economiei digitale în expansiune. Discuțiile se axează pe dezvoltarea serviciilor publice, oportunități de afaceri, integrarea forței de muncă specializate, interesul pieței internaționale și atractivitatea pentru investiții străine, subliniind rolul esențial al digitalizării pentru progresul economic. Cu peste două decenii în urmă, acest domeniu era considerat de nișă, cu potențial neexplorat. Inițiativa politică de la începutul anilor 2000, care scutea de impozit pe venit angajații din producție directă, a marcat un punct important, generând o creștere semnificativă și o prezență tot mai accentuată a industriei software și IT în economia națională.

Pe baza tendințelor actuale și a dinamicii pieței, se anticipează că sectorul software și serviciilor IT din România va continua să cunoască o creștere susținută în anii următori. Inovația tehnologică, cererea în

creștere pentru digitalizare în toate sectoarele economice și interesul tot mai mare al investitorilor străini contribuie la un mediu favorabil acestei creșteri.

Bucureștiul rămâne cel mai mare contribuitor la volumul pieței la nivel de țară, deținând aproximativ 60% din piață de-a lungul timpului, dar supremația sa este în ușoară scădere. Regiunea care urmează este Nord-Vestul (Fig. 7.3). Toate celelalte regiuni sunt la mai puțin de 10%, cu rezultate ușor mai bune din Vest, Nord-Est și regiunile Centrale, care au potențialul de a câștiga mai multă cotă de piață în viitor. Regiunile Sud și Sud-Est sunt la cele mai scăzute niveluri, cu doar 1% sau 2% contribuție constantă de-a lungul timpului.

b) Context politic și legislativ național

Scutirea de impozit pe venit pentru profesioniștii din IT și cercetare a fost introdusă în România la începutul anilor 2000 ca un stimulent pentru dezvoltarea acestui sector.

Măsura a avut ca obiectiv atragerea și menținerea în țară a specialiștilor înalt calificați, contribuind astfel la creșterea competitivității naționale în domeniul tehnologiei și cercetării. Această politică fiscală favorabilă a fost un factor cheie în expansiunea rapidă și succesul continuu al industriei de software și servicii IT din România.

Legea nr. 25/2023 privind integrarea voluntară a organizațiilor de cercetare, dezvoltare și inovare din România în Spațiul European de Cercetare, precum și pentru modificarea Ordonanței Guvernului nr. 57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică

reglementează integrarea voluntară a organizațiilor de cercetare, dezvoltare și inovare din România, în vederea reducerii gradului ridicat de fragmentare a sistemului național de cercetare-dezvoltare, acestea fiind încurajate să utilizeze în comun resursele proprii și infrastructurile aferente, cu scopul de a-și îmbunătăți performanța științifică pentru o mai bună integrare în Spațiul European de Cercetare. Conform articolului 3 punctul 1:

Organizațiile de cercetare se pot integra voluntar prin unul dintre următoarele moduri:

- asocierea în consorții de cercetare-dezvoltare și inovare, denumite în continuare consorții CDI;
- fuziunea;
- trecerea institutelor naționale de cercetare-dezvoltare, denumite în continuare INCD, în coordonarea instituțiilor de învățământ superior de stat.

Soft-ul SIMPLU CDI ar fi esențial pentru a sprijini implementarea eficientă a Legii nr. 25/2023 și pentru a facilita colaborarea și integrarea organizațiilor de cercetare în Spațiul European de Cercetare, prin gestionarea eficientă a resurselor, monitorizarea și evaluarea performanței, facilitarea colaborării și comunicării, asigurarea conformității legale și a standardelor internaționale. De asemenea, ar putea sprijini comunicarea între echipele de cercetare și coordonatorii proiectelor și pregătirea resursei umane tinere, ceea ce ar contribui la eficientizarea activităților desfășurate.

Aspecte sociale

Facilitățile fiscale și evoluția tehnologică au stimulat creșterea capitalului uman în domeniul IT și cercetare din România, temperând fenomenul de "brain drain" prin retenția de talente locale

Totuși, sectorul se confruntă cu un deficit de specialiști, o problemă accentuată de numărul relativ mic de absolvenți universitari din domeniile relevante, comparativ cu cererea din UE. Această discrepanță subliniază necesitatea unei atenții sporite asupra educației și formării profesionale pentru a susține creșterea continuă a industriei.

Avantajele competitive ale soluție alese

Un software de gestionare a infrastructurii de cercetare ar include funcții pentru planificarea și monitorizarea resurselor, administrarea proiectelor de cercetare, gestiunea datelor și publicațiilor științifice, precum și facilități pentru colaborare și schimb de cunoștințe. Ar putea, de asemenea, să integreze module pentru gestionarea finanțărilor și bugetelor, urmărirea progresului cercetării, raportarea rezultatelor și asigurarea conformității cu standardele etice și legale etc. În esență, ar urmări să eficientizeze procesele de cercetare, să sporească productivitatea cercetătorilor și să faciliteze colaborarea interdisciplinară și internațională.

În acest moment, în România, la nivelul institutelor de cercetare nu există un astfel de produs. O analiză a digitalizării institutelor (INFLPR - Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, IFIN-HH - Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei, IFTM - Institutul de Fizica Materialelor) a condus la identificarea următoarelor soluții digitale existente:

- Sistem informatic iConsalt dedicat pentru Institute naționale de cercetare dezvoltare care poate conține:
 - Evidență Pontaj Zilnic (EPOZ)
 - Modul ERP Decontarea cheltuielilor (DECO)
 - Modul ERP Evidenta si calcul salarii (ESA)
 - Modul ERP – Salvare Externa date in Altă Locație (SEAL)
 - Modulul ERP Evidenta ConTracte CERCETARE - DEZVOLTARE (ECTC)
 - Modul ERP Evidenta InCASari (ECAS)
 - Soft ERP Evidenta Plan Achizitii Publice (EPAP)
 - Soft ERP EVidentă Parc Auto (EVA)
 - Program ERP FACturare (FAC)
 - Modul ERP BILant Contabil (BIL)
- Sisteme de programări online pentru utilizarea echipamentelor
- Licențe Zoom/ Teams
- Licențe grup Teamviewer/Origin/ Mathlab/Labview/Avantaje etc pentru prelucrarea datelor individuale si controlul echipamentelor de la distanta.
- Registratură electronică (Regista by Zitec)

Cu toate aceste soluții digitale implementate, în instituții precum INFLPR, IFIN-HH și IFTM, există încă domenii unde digitalizarea nu este dezvoltată. Aceste domenii includ gestionarea integrată a ciclului de viață al proiectelor de cercetare, de la concepție până la publicare și comercializare, sisteme avansate pentru managementul datelor de cercetare care să permită analiza big data și inteligența artificială, și platforme digitale pentru colaborarea extinsă. Există un deficit în ceea ce privește instrumentele digitale destinate pregătirii tinerilor specialiști în cercetare. Acesta include lipsa platformelor de e-learning adaptate nevoilor specifice ale cercetării, precum și absența unor module care să funcționeze ca o arhivă digitală a activității de cercetare, facilitând astfel transferul de cunoștințe și experiență între generații.

Planul de marketing

Strategii pentru abordarea pietei produsului SIMPLU CDI

Criteriu	Strategia utilizată	Explicație
În funcție de nivelul calitativ al serviciilor oferite	Strategia de adaptare	Serviciile oferite pe lângă experiența de bază vor fi adaptate în raport cu exigențele fiecărui segment de piață
	Strategia de diferențiere	Serviciile oferite vor fi diferențiate față de concurență pentru că vor ține cont de specificitatea organizațiilor de cercetare care se adresează, adică Institute de CDI publice, Institute de CDI private, companii private care derulează activități de CDI.
În funcție de ritmul înnoire a produsului soft	Strategia de perfecționare a produsului	Produsul va fi perfecționat / adaptat în permanență la nevoile clienților dar și la noile tehnologii care se vor dezvolta pentru a oferi cea mai bună experiență utilizatorilor.

Strategia sau politica de preț

Strategia de preț pentru SIMPLU CDI este prezentată în Tabelul 7.7.

Tabelul 7.7 Strategia de preț pentru SIMPLU CDI

Criteriu	Strategia/modelul ales	Argumente privind alegerea
Modul de formare a prețului	Strategia orientată după cost Strategia orientată după valoare	Compania urmărește să-și recupereze costurile de CD inițială, cele operaționale și cele de dezvoltare ulterioară (noi caracteristici, funcționalități, etc). De asemenea, va avea în vedere și valoarea percepută pe care o pot avea potențialii clienți având în vedere beneficiile pe care le va prezenta soluția SIMPLU CDI
Evoluția în timp a prețurilor	Prețuri de penetrare	Din punct de vedere a evoluției în timp a prețurilor, strategia de preț de penetrare este cea mai logică, având în vedere că la început aplicația va avea nevoie de timp de acceptare de potențiali clienți, va avea doar caracteristici de bază, iar în timp se vor putea adăuga noi funcționalități care va duce la creșterea prețurilor.
Modelul de preț ales	Prețuri bazate pe utilizator Prețuri bazate pe caracteristici Prețuri pe niveluri	În primii ani după lansarea produsului, vom aplica prețurile bazate pe utilizator, urmând ca în timp, după ce alte caracteristici, funcționalități vor fi adăugate, să stabilim un mix între cele 3 modele alese.

Strategia de vânzări și distribuție

Având în vedere că produsul SIMPLU CD se adresează piețelor organizaționale și mai puțin pieței consumatorilor finali, în stabilirea strategiei de vânzări și distribuție am luat în considerare caracteristicile piețe denumite B2B (business to business).

Strategia de promovare și relații publice

Având în vedere că produsul SIMPLU CD se adresează pieței B2B și strategia de promovare și relații publice utilizată trebuie să fie adaptată acesteia (Tabelul 7.8).

Tabelul 7.8 Strategia de promovare pentru produsul SIMPLU CD

Nr.crt.	Modalitatea de promovare și relații publice	Efectul dorit
1	Website & SEO	Informarea potențialilor clienți cu privire la produsul SIMPLU CDI, la modelele de preț, beneficiile software-ului, informații generale despre companie, și optimizarea la căutare în motoarele de căutare.
2	Social media: LinkedIn	Informarea în permanență a potențialilor clienți și a clienților cu privire la produs, noutăți, etc. Prin campanii de promovare plătite se vor putea ține ținta segmentul de piață avut în vedere, respectiv organizațiile de cercetare publice și private.
3	Google Adwords: anunțuri plătite pe Google	În vederea prezentării produsului când utilizatorii interoghează motoarele de căutare pentru astfel de produse software
5	Articole plătite în reviste/media	Informarea potențialilor clienți cu privire la noul produs soft lansat pe piață.
7	Participarea la evenimente naționale și internaționale	Participarea la evenimente la care participă și segmentul de piață vizat, în cadrul cărora să fie prezentat demo-ul.
8	Forțele de vânzare	Dacă prin celelalte modalități potențialii clienți vor fi conștientizați cu privire la noul produs soft, forțele de vânzare vor fi cele care vor contribui la vânzarea efectivă prin relațiile pe care le vor stabili.

Capitolul 8. Concluzii finale, contribuții principale și direcții de continuare a cercetării

Contribuții principale

- Cercetarea și inovarea în context global
 - Analiza conceptului de inovare și a tipurilor de inovare
 - Conversia nivelului de maturitate tehnologică în domeniul sănătate : dezvoltarea farmaceutică și dezvoltarea de dispozitive medicale
- Infrastructuri de cercetare
 - Clasificarea și aspecte cheie relevante pentru domeniul infrastructurilor de cercetare
 - Analiza Infrastructurilor de CDI în sănătate din România
 - Analiza Strategii europene privind infrastructurile de cercetare
- Analiza sociostatistică privind gestiunea infrastructurilor de cercetare

Elaborarea, colectarea și analiza de informații prin intermediul chestionarului de identificare a nevoilor existente la nivel managerial identificate în cadrul infrastructurilor din perspectiva

- Performanței instituționale
 - Resurselor umane
 - Provocărilor pandemiei COVID-19 asupra managementului infrastructurilor de CDI
 - Nevoilor specifice ale infrastructurii de CDI identificate de respondenți
 - Nevoilor generate de piață
 - Așteptărilor respondenților privind strategiile și politicile publice
 - Opiniei respondenților privind prioritățile pentru managementul resurselor în organizațiile din care fac parte
4. Modelare structurală a nevoilor în vederea gestionării proceselor interne ale infrastructurilor de CDI
- Analiza modelelor de gestiune existente la nivel internațional pentru infrastructurile de CDI
 - Identificare soluții de digitalizare existente adresate infrastructurilor europene de cercetare
 - Analiza modulului în care tehnologiile noi, moderne pot fi utilizate în dezvoltarea unui software de gestiune a infrastructurilor de cercetare
 - Analiza soluțiilor software existente integrabile într-o infrastructură CDI din domeniul sănătății
5. Analiza sociostatistică a așteptărilor mediului de afaceri în relație cu infrastructurile de cercetare
- Analiza ecosisteme de cercetare existente -clustere și hub-uri de inovare
 - Identificarea rolului clusterelor în dezvoltarea sustenabilă a infrastructurilor de cercetare a membrilor
 - Identificarea barierelor existente în inovarea din domeniul sănătății
 - Abordarea Regulamentelor Europene pentru certificarea dispozitivelor medicale
 - Analiza pe baza de chestionar a perspectivei infrastructurilor CDI cu privire la oportunitățile de dezvoltare în relație cu mediul economic
 - Analiza pe baza de chestionar a perspectivei operatorilor economici cu privire la oportunitățile de dezvoltare în relație cu infrastructurile CDI
6. Studiu de caz SPINOFF SIMPLU CDI
- Identificarea resurselor și necesarului de finanțare, dezvoltarea planului financiar și calcularea indicatorilor de rentabilitate financiară.
7. Analiza pieței produsului rezultat al cercetării în contextul serviciilor identificate
- Analiza segmentului de piață, grupului țintă căruia se adresează serviciul și a produsului rezultat în urma cercetării
 - Dezvoltarea planului de marketing

Concluzii finale

Cercetarea este considerată o investiție pe termen lung care în timp va aduce beneficii organizațiilor implicate în orice domeniu dacă aceasta viziune este însoțită de toți cei implicați în sistem. Posibilitatea accesării fondurilor din domeniul C-D pentru țări sub-dezvoltate sau în curs de dezvoltare au condus la ridicarea investițiilor în acest domeniu la nivel global dar și o tendință crescătoare în ceea ce privește forța de muncă calificată în acest domeniu, gradul pregătirii personalului, o schimbare continuă în cadrul reglementărilor și politicilor atât la nivel local, național și internațional. Mai mult, numărul organismelor care controlează aceste reglementări a crescut iar o bună cunoaștere a modificărilor ce survin anual la nivel legislativ sau de recomandare este imperios necesară.

Colaborarea între entități în vederea organizării proiectelor de cercetare-dezvoltare facilitează dezvoltarea simultană a entităților, iar această colaborare poate fi realizată și prin intermediul organizațiilor nonguvernamentale sau a clusterelor.

Mai mult, transferul tehnologic, fie el intern precum în industrie, direct în cadrul companiei, inclusiv livrarea de sisteme sau echipamente dezvoltate pe plan intern la producție, servicii tehnice în cadrul unei companii și produse achiziționate care sunt personalizate înainte de a fi puse în aplicare în cadrul companie sau extern precum procesul din sau în alte organizații, inclusiv achiziționarea de tehnologii din surse externe, acordarea de licențe pentru tehnologii pentru alte organizații și alianțe de la mai multe niveluri, inclusiv dezvoltarea cooperării și consorțiilor industriei este esențial pentru buna funcționalitate a acestor structuri non-guvernamentale.

Elementul care facilitează finanțarea durabilă și funcționalitatea acestor entități este reprezentat de antreprenariat. Acesta este un element esențial pentru progresul economic - identifica, evaluează și exploatează oportunitățile de afaceri; crează noi firme și/sau reînnoiește existența acestora, astfel încât să devină mai dinamice; conduce economia înainte - prin inovare, competență, crearea de locuri de muncă prin îmbunătățirea generală a bunăstării societății.

Infrastructuri de cercetare dincolo de 2020 – reprezintă ecosisteme durabile și eficiente pentru știință și societate.

Sincronizarea și alinierea politicilor și investițiilor în infrastructura de cercetare la diferite niveluri - deși sincronizarea completă nu este necesară pentru facilitățile naționale, este necesar un grad mai înalt de aliniere pentru a asigura o dezvoltare coerentă a ecosistemului infrastructurii europene de cercetare. Regulamentul ERIC are un impact pozitiv în pârgia investițiilor, îndreptându-se către angajamente financiare mai solide și punerea în comun a resurselor. Cu toate acestea, interpretarea fiscală a regulamentului ERIC are încă nevoie de claritate și de o abordare coerentă. De asemenea, o oarecare aliniere a politicilor de resurse umane și reglementări privind securitatea socială ar îmbunătăți atractivitatea infrastructurilor de cercetare pentru personalul expert.

Dezvoltarea unor mecanisme de finanțare mai robuste și fără sincope pentru infrastructurile de cercetare pe întregul lor ciclu de viață – mecanismele de finanțare ale infrastructurii de cercetare este suboptim datorită lacunelor de finanțare în care nici sursele europene, nici cele naționale, nici alte surse de finanțare nu sunt suficient disponibile. Aceste lacune se găsesc în special în faza de pre-construcție și pre-operațională. Este nevoie de o abordare coerentă a finanțării care să acopere întregul ciclu de viață al infrastructurilor de cercetare și de o mai bună aliniere și sincronizare a diferitelor instrumente de finanțare.

Îmbunătățirea impactului infrastructurilor de cercetare ca hub-uri de cunoștințe - este necesar un mesaj clar cu privire la impactul investițiilor în infrastructurile de cercetare asupra cetățenilor. Orientarea serviciilor și consolidarea rolului infrastructurilor de cercetare în educație și formare sunt modalități bune de a demonstra revenirea la cetățeni. Infrastructurile de cercetare abordează nevoile industriale și sociale, respectând pe deplin rolul pe care îl joacă ca ghișee unice pentru activitățile sociale și economice dincolo de știință.

Nevoile identificate în segmentul de piață vin să completeze în fapt lacunele zonei de management existând solicitări de “inclusiune în consorții de cercetare internaționale; marketing pentru cercetare; participare la proiecte internaționale, colaborări cu universități, colaborări cu mediul privat, o prezență activă la târgurile internaționale de profil, dezvoltarea unui departament de marketing, adaptare rapidă la cererea pieței când în fapt aceste nevoi se satisfac prin intermediul departamentelor de marketing și transfer tehnologic.

Finanțarea softurilor de management a datelor de cercetare reprezintă o provocare în contextul actual al cercetării. În mod tradițional, aceasta nu este considerată o componentă esențială a procesului standard de cercetare și, prin urmare, rareori face parte din bugetul obișnuit de cercetare. Cu toate acestea, odată cu evoluția digitalizării și necesitatea gestionării eficiente a cantității tot mai mari de date de cercetare, importanța unui software de management adecvat devine tot mai evidentă.

Unul dintre motivele pentru care finanțarea acestor softuri este subevaluată este lipsa unei conștientizări corespunzătoare cu privire la beneficiile pe care le pot aduce cercetătorilor și instituțiilor de cercetare. Un software de management bine dezvoltat poate consolida și eficientiza întregul proces de cercetare, asigurând integritatea și accesibilitatea datelor, facilitează colaborarea între cercetători și optimizează analiza și interpretarea datelor.

Digitalizarea organizațiilor de cercetare vine cu următoarele avantaje și dezavantaje:

- Avantaje ale digitalizării infrastructurilor în cercetare:
 - Eficiență îmbunătățită: Digitalizarea permite cercetătorilor să stocheze, să gestioneze și să acceseze datele cu ușurință și eficiență. Aceasta înseamnă că procesele de cercetare pot fi accelerate semnificativ, deoarece cercetătorii pot accesa și analiza datele mult mai rapid decât în metodele tradiționale.
 - Colaborare îmbunătățită: Platformele digitale facilitează colaborarea la distanță între cercetători și instituții de cercetare din întreaga lume. Acest lucru duce la creșterea sinergiilor și la dezvoltarea de rețele de cercetare mai puternice.
 - Accesibilitate sporită: Prin digitalizare, rezultatele cercetărilor și datele pot deveni mai ușor accesibile publicului larg sau altor cercetători. Aceasta contribuie la creșterea transparenței în cercetare și poate facilita colaborarea între diferite domenii de cercetare.
 - Reducerea costurilor: Digitalizarea poate duce la reducerea costurilor legate de stocarea și administrarea documentelor pe hârtie. De asemenea, optimizarea proceselor administrative poate genera economii semnificative de bani.
 - Analize avansate: Prin utilizarea unor instrumente avansate de analiză a datelor, cum ar fi machine learning sau inteligența artificială, cercetătorii pot obține insights mai profunde din datele de cercetare. Aceasta le permite să dezvolte cercetări mai complexe și să obțină rezultate mai detaliate și precise.
- Dezavantaje ale digitalizării infrastructurilor în cercetare:
 - Securitatea datelor: Datele digitale pot fi vulnerabile la atacuri cibernetice și la pierderi de date. Aceasta poate compromite confidențialitatea și integritatea informațiilor de cercetare și poate necesita măsuri de securitate suplimentare.
 - Costuri inițiale ridicate: Implementarea infrastructurilor digitale necesită adesea investiții semnificative în echipamente, software și formare a personalului. Aceste costuri inițiale pot fi un obstacol pentru organizațiile cu resurse limitate.
 - Complexitatea tehnologică: Introducerea tehnologiilor digitale poate fi dificilă și poate necesita resurse considerabile pentru a asigura o tranziție lină și eficientă. Este important să se aloce resurse adecvate pentru a gestiona această complexitate.
 - Dependența de tehnologie: Organizațiile pot deveni prea dependente de tehnologie, ceea ce le poate expune la riscuri în cazul unor probleme tehnice sau eșecuri de sistem. Este important să se dezvolte planuri de rezervă și să se monitorizeze constant sistemul digital.
 - Acces inegal: Nu toate organizațiile de cercetare au acces la resurse și tehnologii digitale de înaltă calitate. Acest lucru poate crea inegalități în cercetarea și dezvoltarea științifică, cu

organizațiile mai mici sau din regiuni mai puțin dezvoltate având mai puține resurse digitale la dispoziție.

În concluzie, digitalizarea infrastructurilor în cercetare va aduce numeroase beneficii, dar trebuie gestionată cu atenție pentru a evita potențialele dezavantaje și riscuri. Planificarea și implementarea cu grijă sporită a procesului de digitalizare pot contribui semnificativ la îmbunătățirea eficienței și a calității cercetării în cadrul organizațiilor de cercetare.

Direcții viitoare de cercetare

Principalele direcții viitoare de cercetare rezultate în urma procesului riguros al investigațiilor prezentate în această teză de doctorat sunt:

- **Crearea și implementarea unor module software inovative** pentru administrarea infrastructurilor de cercetare, dezvoltare și inovare (CDI), ajustate conform cerințelor specifice ale pieței CDI.
- Studiu aprofundat asupra **tendențelor și evoluțiilor dinamicilor întreprinderilor mici și mijlocii (IMM-uri)** în cadrul clusterelor industriale.
- **Dezvoltarea de modele noi și îmbunătățite pentru ecosisteme de suport**, care să faciliteze inovația și colaborarea intersectorială în cadrul infrastructurilor de CDI.
- **Implementarea inteligenței artificiale în managementul infrastructurilor de CDI:** Este esențială o cercetare aprofundată asupra modului în care sistemele de inteligență artificială pot fi integrate pentru a îmbunătăți luarea deciziilor, eficientizarea resurselor și predictibilitatea în managementul infrastructurilor de CDI. Aceasta ar putea include dezvoltarea de algoritmi care prevăd tendințele de utilizare ale resurselor, optimizarea fluxurilor de lucru pentru cercetare și inovare și personalizarea interfețelor pentru utilizatori diferiți, de la cercetători la administratori.
- **Impactul digitalizării asupra infrastructurilor de CDI:** Transformarea digitală deschide noi posibilități pentru colaborare și inovație. Studiile ar putea explora cum digitalizarea poate spori colaborarea interdisciplinară și interinstituțională, cum ar fi prin platforme virtuale de partajare a datelor și laboratoare digitale. De asemenea, ar putea analiza provocările de confidențialitate și securitate care apar odată cu stocarea și analiza datelor de cercetare la scară largă.
- **Strategii de sustenabilitate pentru infrastructurile de CDI:** Cercetarea poate identifica cele mai eficiente practici pentru a asigura operarea sustenabilă a infrastructurilor de CDI. Aceasta poate include dezvoltarea de soluții pentru reducerea consumului de energie, gestionarea deșeurilor și reciclarea echipamentelor de cercetare. De asemenea, pot fi explorate modele de afaceri care să sprijine investiții sustenabile și să integreze principii de economie circulară.
- **Cooperarea internațională în infrastructurile de CDI:** Este vital să se înțeleagă cum cooperarea internațională poate accelera inovația. Cercetarea poate aborda modul în care parteneriatele internaționale influențează transferul de tehnologie, accesul la finanțare și atragerea talentelor. De asemenea, poate evalua rolul infrastructurilor de CDI în facilitarea colaborării multidisciplinare pentru a răspunde provocărilor globale, cum ar fi schimbările climatice sau bolile pandemice.
- **Infrastructurile de CDI ca incubatoare pentru antreprenoriatul tehnologic:** Infrastructurile de CDI pot juca un rol crucial în susținerea inovației antreprenoriale. Cercetarea ar putea investiga cum infrastructurile de CDI pot sprijini start-up-urile prin acces la echipamente de înaltă tehnologie, expertiză și mentorat. De asemenea, ar putea evalua cum aceste infrastructuri pot fi pivotul unor ecosisteme inovative regionale și cum pot contribui la transformarea descoperirilor științifice în produse și servicii comerciale

Bibliografie

1. Liebowitz, J. (1998). Knowledge organization. What every manager should know, CRC Press, p.14.
2. Argyris, C. & Schon, D. (1978). Organizational learning - A Theory of Action Perspective, Addison-Wesley, p.29.
3. Senge, P. (1990). The Fifth Discipline - The Art and Practice of the Learning Organization, Random House, p.3.
4. Hamel, G. & Breen, B. (2010). Viitorul managementului, Publica, București.
5. Rudestam, K.E. & Newton, R. (2007). Surviving Your Dissertation: A Comprehensive Guide to Content and Process (third edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
6. Fagerberg, J. & Verspagen, B. (2009). Innovation studies the emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*, 38(2), 218-233.
7. Cunningham, S. (2013). Hidden innovation: Policy, industry and the creative sector. Australia: University of Queensland Press.
8. Edwards-Schachter, M. & Wallace, M. L. (2017). 'Shaken but not stirred': Sixty years of defining social innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 64-79.
9. Garud, R., Tuertscher, P. & Van de Ven, A. H. (2013). Perspectives on innovation processes. *The Academy of Management Annals*, 7(1), 775-819.
10. Mihaly, H. (2017). "From NASA to EU: the evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation". *The Innovation Journal*, 22, 1-23.
11. Horizon 2020 (2014). TRL Scale in Horizon 2020 and ERC.
12. Makins, J.C. (1995). Technology Readiness Levels [White Paper]. Retrieved September 26, 2016, from online search: <https://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl.pdf>
13. Steinburg, D., Horwitz, G. & Zohar, D. (2015). Building a business model in digital medicine. *Nat Biotechnol.* 33(9), 910-920.
14. Article 187 TFEU (2008). The Union may set up joint undertakings or any other structure necessary for the efficient execution of Union research, technological development and demonstration programmes.
15. Larsson, A. (2017) The Need for Research Infrastructures: A Narrative Review of Large-Scale Research Infrastructures in Biobanking. *Biopreserv Biobank*, 15(4), 375-383. doi: 10.1089/bio.2016.0103
16. Fabre, R., Egret, D., Schöpfel, J. & Azeroual, O. (2021). Evaluating the scientific impact of research infrastructures: The role of current research information systems. *Quantitative Science Studies*, 2(1), 42-64.
17. Calzolari, A., Valerio, A., Capone, F., Napolitano, M., Villa, M., Pricci, F., Bravo, E. & Belardelli, F. (2014). The European Research Infrastructures of the ESFRI Roadmap in Biological and Medical Sciences: status and perspectives. *Ann Ist Super Sanita*, 50(2), 178-185.
18. Council Directive 2006/112/EC, (2006) on the common system of value added tax, OJ L 347, p. 1.
19. Australian Council of Learned Academies. (2014). The role of science, research and technology in lifting Australian productivity, Securing Australia's future, Project 4 Final Report, Australian Council of Learned Academies, , Australia
20. European Commission. Council Regulation (EC) No723/2009 of 25 June 2009 on the Community legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (ERIC). Available from: http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/council_regulation_eric.pdf.
21. European Commission (2010). Legal framework for a European Research Infrastructure Consortium – ERIC Practical Guidelines, DOI: 10.2777/79873.
22. Salisbury, C. (2015). Can the states help the nation's critical research infrastructure? *The Conversation*.
23. Directive 18/EC (2004). The European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on the coordination of procedures for the award of public works contracts, public supply contracts and public service contracts, OJ L 134, p. 114.
24. Battelle (2013, 2014). Global R&D Funding Forecast, Batelle, United States of America.
25. Zakaria, S., Grant, J. & Luff, J. (2021). Fundamental challenges in assessing the impact of research infrastructure. *Health Res Policy Sys*, 19, 119. doi:10.1186/s12961-021-00769-z
26. European Cluster Observatory data; And Smart Guide to Cluster Policy, <http://ec.europa.eu/growth/smes/cluster/>, © European Union, 2016

-
27. European Cluster Observatory data
 28. See Delgado, M., Porter, M. & Stern, S. (2010). Clusters and entrepreneurship. *Journal of Economic Geography*, 10(4), 495-518. doi:10.1093/jeg/lbq010
 29. Chuck, W. 2000. Management. Cincinnati, OH: South-Western College Publishing
 30. Rotaru, Flaviana. & Țițu Aurel Mihail, (2022). The Romanian Health Clusters Landscape and its Role in the Projects Development and Implementation. *APPLIED MEDICAL INFORMATICS*, no.44, pag.1-9, <https://ami.info.umfcluj.ro/index.php/AMI/article/view/896>
 31. Rotaru, Flaviana. & Țițu, Aurel Mihail., (2021) Romanian Research Infrastructures: Classification, Relevant Key Aspects and Concrete Managerial Needs. *APPLIED MEDICAL INFORMATICS*, no. 43, pag. 151-163. <https://ami.info.umfcluj.ro/index.php/AMI/article/view/869>
 32. Rotaru, Flaviana. (2022). The Place and Role of Scientific Research in the Current Global Medical Context. In: Karabegović, I., Kovačević, A., Mandžuka, S. (eds) *New Technologies, Development and Application V. NT 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 472 pag.830-835. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05230-9_98 (in curs de indexare WoS)
 33. Veres, Cristina ., Rotaru, Flaviana., Veres, M.-M., Moica, S., Szabo, D.-A., Popa, A. & Hirbu, E. (2023) Unveiling Managerial Perspectives on the Essential Role of Lean Implementation in Romanian Healthcare. *International Conference Interdisciplinarity in Engineering - INTER-ENG 2023*. October 5-6, Târgu Mureș, ROMANIA <https://inter-eng.umfst.ro/2023> (în curs de indexare WoS și Scopus)
 34. Rotaru, Flaviana., Cordoș, Adriana.-A. & Dumitrescu, Silviu Ionel (2023). Assessment of the Impact of COVID Pandemic on Research, Development, and Innovation Infrastructure in Romania. *The 11th International Conference on E-Health and Bioengineering - EHB 2023*, Noiembrie 2023, 4 pages. (în curs de indexare Scopus și WoS)
 35. Rotaru, Flaviana., Cordoș, Adriana.-A. & Dumitrescu, Silviu Ionel (2023). Self-Perception of Stress during COVID-19 Pandemic in Romanian Research, Development and Innovation Institutes: An Observational Study. *The 11th International Conference on E-Health and Bioengineering - EHB 2023*, Noiembrie 2023, 4 pages. (în curs de indexare Scopus și WoS)
 36. Formulation and Comprehensive Evaluation of Biohybrid Hydrogel Membranes Containing Doxycycline or Silver Nanoparticles, By: Stan Diana; Ruta Lavinia Liliana; Bocancia-Mateescu Lorena-Andreea; Mirica Andreea-Cristina; Stan Dana; Micutz Marin; Brincoveanu Oana; Enciu, Ana-Maria; Codrici Elena; Popescu Ionela Daniela; Popa Maria Linda; Rotaru Flaviana; Tanase Cristiana, *PHARMACEUTICS*, Journal Impact Factor (2022): 5.4, Five Year: 6, Category Quartile :Q1,Volume 15, Issue 12, DOI 10.3390/pharmaceutics15122696, Article Number 2696, Published DEC 2023, Indexed 2024-01-12, Document Type Article, Accession Number: WOS: 001130769400001, PubMed ID 38140037, eISSN: 1999-4923, IDS Number: DG0X9,
 37. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/33716d60-dad7-49cf-bfb3-66800cc6702d-d81bec5d/relevance/1>
 38. Age-Inclusive Healthcare Sustainability: Romania's Regulatory and Initiatives Landscape in the European Union Context, By: Rotaru Flaviana, Matei, Andreea., Bolboacă, Sorana.Daniela., Cordoș, Ariana Anamaria., Bulboacă, Adriana .Elena. & Muntean, Calin. *SUSTAINABILITY* 2024, 16(5), 1827, Category Quartile: Q2, Journal Impact Factor 2022: 3.9, Five Year Impact Factor: 4, doi:10.3390/su16051827, Accession Number: WOS:001183085100001, Eissn: 2071-1050, IDS Number: KW8G2, <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/5/1827>,