

Noi abordări în susținerea diseminării și valorificării ofertei de rezultate ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice

Ion Alexandru MARINESCU, Dora COARDOȘ

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
B-dul Mareșal Alexandru Averescu, Nr. 8-10, 011455, București, România
ion.marinescu@ici.ro, dora.coardos@ici.ro

Rezumat: În lucrarea de față sunt prezentate rezultatele obținute în urma analizei instrumentelor financiare și informatice de diseminare și promovare a rezultatelor cercetării-inovării-dezvoltării (CDI) atât la nivel național cât și la nivel european. De asemenea, ca suport în promovarea rezultatelor CDI, este descris Sistemul Informatic Integrat (SII) ce oferă un ecosistem funcțional între *furnizorii, solicitanții și intermediarii de CDI* prin introducerea unor funcționalități care facilitează interacțiunea dintre aceste trei categorii de actori instituționali. Spre deosebire de infrastructurile software existente în momentul de față, această platformă include pentru prima oară *intermediarii de inovare* ca actori instituționali care stabilesc parteneriate între producătorii și beneficiarii de CDI care nu își conștientizează complementaritățile și potențialul colaborativ.

Cuvinte cheie: Strategie CDI, piața CDI, transfer de cunoștințe, promovare CDI.

New approaches in support of dissemination and valuation of results of scientific research and technological development

Abstract: In this paper are presented the results of a detailed analysis of financial and IT tools in terms of dissemination and promotion of R & D results both at national and European level. It also presents the Integrated Information System, the design part, for the dissemination and promotion of RDI results. The main objective of the information system is to create a functional ecosystem between RDI providers, applicants and intermediaries by introducing functionalities that facilitate the interaction between these three categories of institutional actors. Unlike existing software infrastructures, this platform includes, for the first time, innovation intermediaries as institutional actors that establish partnerships between producers and RDI beneficiaries who are unaware of their complementary and collaborative potential.

Keywords: RDI Strategy, RDI market, knowledge transfer, RDI promotion.

1. Introducere

Conform datelor Eurostat și al rapoartelor de specialitate ale Comisiei Europene, România ocupă o poziție modestă la nivel european cu privire la rezultatele activității CDI, fiind încadrată în categoria țărilor cu cea mai redusă performanță inovativă [1]. Neîndeplinirea obiectivelor propuse au drept cauze principale nivelul redus al alocării bugetare pentru sectorul CDI, sub limita stabilită de documentele naționale strategice și interesul scăzut al mediului de afaceri privat în dezvoltarea acestui sector, ponderea contribuției sectorului privat în totalul cheltuielilor de CDI fiind cuprinsă între 23,3% în 2008 și 37,3% în 2015 [2].

Pornind de la strategia Europa 2020 și inițiativa “O uniune a inovării”, CE a propus statelor membre să-și regândească propriile strategii CDI, astfel încât fondurile europene aflate la dispoziție să contribuie în mod eficient atât în aplicarea diferitelor politici comunitare, naționale și regionale

cât și în creșterea volumului de investiții private în raport cu cele publice. Astfel, devine necesară extinderea măsurilor ce permit dezvoltarea cu prioritate a transferului către mediul economic a rezultatelor din cercetare și folosirea expertizei științifice și tehnice de înalt nivel pe care le dețin unitățile de CDI din România.

În acest sens, a devenit utilă elaborarea unei strategii coerente și integrate, pentru stimularea promovării rezultatelor CDI și dezvoltarea unor metode și instrumente adecvate în vederea implementării acesteia. Implementarea strategiei pentru stimularea promovării rezultatelor activității de CDI se realizează printr-un sistem informatic colaborativ integrat de colectare, stocare, prelucrare și afișare date privind cererea și oferta de rezultate CDI și a tehnologiilor rezultante, precum și furnizarea de statistici relevante privind valorificarea acestora pe piața CDI.

Realizarea și implementarea sistemului informatic va reprezenta un factor important în cunoașterea pieței CDI cu implicații asupra creșterii competitivității și al absorbției în economie a rezultatelor provenite din activitățile de cercetare, ceea ce va contribui la atingerea țintelor asumate în Agenda Europa 2020.

2. Situația actuală privind instrumentele de promovare a rezultatelor CDI

În cadrul acestui capitol este prezentată o analiză realizată asupra unor instrumente informatice și de finanțare utilizabile pentru diseminarea și valorificarea ofertei de rezultate ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice, la nivel național și european.

Analiza constă în identificarea principalelor elemente funcționale și nefuncționale ce pot fi luate în calcul în stabilirea specificațiilor tehnice de proiectare ale unei platforme digitale pentru promovarea rezultatelor activității de cercetare și noi instrumente pentru dezvoltarea pieței CDI.

2.1. Situația la nivel național

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

Fluxurile de finanțare a activității de cercetare-dezvoltare pot fi încadrate în două categorii largi: finanțare instituțională și finanțare de proiecte selectate prin competiție.

Finanțarea instituțională (competitivă) este definită ca un flux financiar direct și global către organizațiile publice de cercetare, dezvoltare și inovare – în general institute, academii sau universități. Algoritmii de distribuire pot fi variați dar pot include, într-o anumită măsură, componente de evaluare a rezultatelor organizațiilor.

Finanțarea proiectelor selectate prin competiție se definește ca fiind alocarea de fonduri în urma unui proces de selecție deschis și competitiv unei entități care efectuează activitatea de cercetare propriu-zisă, adică un cercetător, un grup de cercetare, un centru de cercetare, o rețea de cercetători. În scopul gestionării competițiilor de proiecte sunt, de obicei, înființate agenții intermediare.

În cel mai recent raport ERA (Aria de Cercetare Europeană), România este prezentată ca o țară cu un raport fluctuant între finanțarea pe bază de competiție de proiecte și cea instituțională, în care tendința dominantă este cea de creștere a componentei competiționale – “cel mai notabil exemplu în acest sens între țările membre ale Uniunii Europene” [3]. Același raport menționează și o “întoarcere” înspre finanțarea instituțională în contextul crizei economice, motivată mai degrabă ca o politică socială de combatere a scurgerii de creiere decât în termeni de competitivitate [4].

2.1.1. Instrumentele financiare de promovare a rezultatelor cercetării

Conform documentelor cu caracter strategic la nivel național a fost elaborată, pentru domeniul cercetare, strategia SNCDI (*Strategia Națională de Cercetare-Dezvoltare-Inovare*) 2014-2020 [5]. Pentru îndeplinirea obiectivelor definite prin strategia SNCDI 2020, principalul instrument de implementare al acesteia îl reprezintă „Programul Național de Cercetare-Dezvoltare-Inovare” (PNCDI III). Programul PNCDI III susține *domeniile prioritare de specializare inteligentă și domeniile de prioritate publică*, așa cum au fost ele definite prin strategia națională SNCDI 2020.

Prin susținerea *Domeniile prioritare de specializare inteligentă* se urmărește creșterea interesului pentru majorarea investițiilor provenite din industrie către cercetarea științifică. Aceste domenii se referă la: bioeconomie; tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate; energie, mediu și schimbări climatice; eco-nanotehnologii și materiale avansate.

Domeniile de prioritate publică sunt domenii care corespund atribuțiilor generale ale statului și care necesită o susținere substanțială din partea acestuia: sănătate; patrimoniu și identitate culturală; tehnologii noi și emergente.

Instrumente de finanțare din cadrul PNCDI III

Implementarea PNCDI III se realizează prin programele componente, respectiv prin subprograme, instrumente de finanțare și tipurile de proiecte asociate acestora. Principalele instrumente de finanțare din programul național PNCDI III [6] sunt concretizate în următoarele programe: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare; Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare; Cooperare europeană și internațională; Cercetare fundamentală și de frontieră (integral); Cercetare în domenii de interes strategic.

Instrumente de finanțare din cadrul altor programe naționale CDI

POC - Programul Operațional Competitivitate, ca instrument de operaționalizare a Strategiei Naționale de Competitivitate 2014-2020 [7] stabilește două axe prioritare: *CDI în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor și TIC pentru o economie digitală competitivă*.

Programul include următoarele instrumente de finanțare [8]: Investiții în departamentele de CD ale întreprinderilor; Clustere de inovare; Investiții în Instituții publice de CD / Universități; Dezvoltarea unor rețele de centre CD, Crearea de sinergii cu acțiunile de CDI ale programului-cadru ORIZONT 2020 al Uniunii Europene și alte programe CDI internaționale; Atragerea de personal cu competențe avansate din străinătate pentru consolidarea capacității CD; Întreprinderi inovatoare de tip start-up și spin-off, Întreprinderi nou-înființate inovatoare; Parteneriate pentru transfer de cunoștințe (Knowledge Transfer Partnerships).

POR - Programul Operațional de Dezvoltare 2014-2020 [9] are ca obiectiv principal dezvoltarea regională în România. Prin acest program se pot accesa fonduri europene structurale și de investiții provenite din Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR). Dintre instrumentele de finanțare specifice POR amintim: Promovarea transferului tehnologic; Promovarea spiritului antreprenorial, în special prin facilitarea exploatarei economice a ideilor noi și prin încurajarea creării de noi întreprinderi, inclusiv prin incubatoare de afaceri; Sprijinirea creării și extinderea capacităților avansate de producție și dezvoltarea serviciilor.

Principalii indicatori de rezultat CDI

Indicatorii de rezultat (selecțai pentru fiecare instrument de finanțare) permit verificarea unor acțiuni: dacă sunt de succes sau nu, și dacă contribuie la schimbările așteptate pentru care au fost proiectați indicatorii. Indicatorii de rezultat trebuie să măsoare o schimbare sau o evoluție a unor activități/realizări care (a) sunt competitive global și (b) au un potențial pentru valoare adăugată.

În Tabelul 1 sunt prezentați principalii indicatori de rezultat specifici promovării infrastructurilor și rezultatelor CDI în PNCDI III, POC și POR.

Tabelul 1. Principalii indicatori de rezultat CDI

Programe naționale	Selecție indicatori de rezultat
PNCDI III	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicații brevete EPO (European Patent Office); • Aplicații brevete USPTO (United States Patent and Trademark Office); • Brevete solicitate la nivel național și internațional; • Cheltuielile de cercetare-dezvoltare ale sectorului mediul de afaceri; • Co-publicații științifice public-private; • Co-publicații științifice internaționale; • Număr de posturi de cercetare nou create, echivalent normă întreagă, și ocupate de noi cercetători ca urmare a derulării proiectelor în anul de referință;
Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 (POC)	<ul style="list-style-type: none"> • Brevete solicitate la nivel național și internațional; • Cheltuielile de cercetare-dezvoltare ale sectorului mediul de afaceri; • Co-publicații științifice public-private; • Personal de cercetare echivalent normă întreagă ale căror salarii au fost finanțate ca urmare a derulării proiectelor în anul de referință; • Număr de posturi de cercetare nou create, echivalent normă întreagă, și ocupate de noi cercetători ca urmare a derulării proiectelor în anul de referință; • Număr de noi produse – bunuri sau servicii – și procese introduse pe piață de membrii clusterului; • Venituri din contracte obținute pe baza rezultatelor proiectului;
Programul Operațional Regional 2014-2020 (POR)	<ul style="list-style-type: none"> • Entități de transfer tehnologic sprijinite

2.1.2. Instrumentele informatice de promovare a rezultatelor cercetării

Principalele platforme informatice prezente pe piața românească care conțin informații referitoare la rezultatele cercetării românești și pe care le-am analizat [10], din punct de vedere al conținutului, structurii și funcțiunilor, sunt: Registrul de Evidență a Rezultatelor Cercetării, Rețeaua Națională de Inovare și Transfer Tehnologic (ReNITT), Engage in the Romanian Research Infrastructures System (ERRIS) și Brain Map.

Platforma Registrul de Evidență a Rezultatelor Cercetării. Registrul de Evidență a Rezultatelor Cercetării reprezintă un instrument informatic pus la dispoziția directorilor și responsabililor de proiecte/contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, pentru înregistrarea rezultatelor C-D conform reglementărilor contabile în vigoare [11]. Pentru fiecare proiect de CDI aprobat este necesară completarea on-line a unei fișe de evidență a rezultatelor provenite din activități de cercetare-dezvoltare.

Rețeaua Națională de Inovare și Transfer Tehnologic (ReNITT) a fost creată pentru consolidarea infrastructurii românești de inovare și transfer tehnologic. ReNITT [12] are ca scop creșterea vizibilității unităților de cercetare și dezvoltare și îmbunătățirea competitivității IMM-urilor prin dezvoltarea de servicii pentru transferul de cunoștințe și tehnologie.

ReNITT promovează schimbul de informații, experiențe, metodologii și practici adecvate la nivel național și internațional; încurajează integrarea, specializarea și marketingul serviciilor pentru inovare din cadrul IMM-urilor; stimulează crearea de parteneriate și proiecte; facilitează accesul la resursele financiare.

ReNITT oferă *servicii specializate* cum ar fi: asistență în afaceri pentru inovare și transfer tehnologic; informare tehnologică, audit tehnologic; veghe și prognoză tehnologică; asistență și consultanță pentru realizarea de modele experimentale și prototipuri; asistență și consultanță pentru

exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală; asistență și consultanță în domeniul legislativ la nivel național, european și internațional; incubare fizică sau virtuală pentru IMM-urile inovative și *servicii de informare* de felul: cataloage de prezentare a serviciilor și tehnologiilor oferite de entitățile de inovare și transfer tehnologic acreditate; informații la zi cu privire la evenimente deosebite, oferte și stimulente publice și finanțări private.

Platforma ERRIS - *Engage in the Romanian Research Infrastructures System* [13] reprezintă o platformă informatică ce are drept scop promovarea infrastructurilor de cercetare publice/private existente la nivel național, în vederea creșterii gradului de colaborare și participare a comunității științifice din România în utilizarea acestora.

Platforma ERRIS reunește majoritatea infrastructurilor de cercetare publice și private și reprezintă unicul punct de acces pentru serviciile oferite de acestea.

În 2016, PNCDI III a condiționat participarea la competițiile pentru finanțarea cercetării, prin înregistrarea în ERRIS a infrastructurilor de cercetare ale aplicanților. Pe baza informațiilor încărcate de utilizatori s-au făcut o serie de analize care reflectă capacitatea de CDI raportată la domeniile de cercetare (MERIL), forma de proprietate (public sau privat) sau actualitatea echipamentelor deținute.

Platforma Brain Map a fost dezvoltată de UEFISCDI în vederea îmbunătățirii procesului de evaluare a proiectelor de cercetare finanțate de UEFISCDI și alte agenții similare. De asemenea, acest instrument a fost conceput ca un catalizator de expertiză națională și internațională din domeniul cercetării, inovării și antreprenoriatului [14].

În cadrul comunității online se regăsesc experți evaluatori români și străini, aplicanți la competițiile din PNCDI II și PNCDI III, directori de proiecte finanțate, precum și antreprenori cu activitate de inovare. De asemenea, platforma mai este utilizată și pentru selecția membrilor comisiilor consultative din cercetare și învățământul superior [15].

Brain Romania 3.0 este o platformă digitală de tip social network prin intermediul căreia este valorificată inteligența românească din mediul academic și, prin extensie, cel științific.

Platforma se adresează mai multor categorii de stakeholderi, „producători” de cunoaștere din diverse domenii: cercetare, învățământ, mediul economic – antreprenorii cu afaceri inovatoare; comunitate cu un target estimat la 40.000 persoane.

Printre serviciile oferite de platformă se numără: posibilitatea de networking academic și profesional, generarea și actualizarea facilă a CV-ului și a listei de publicații științifice; acces la resurse și informații referitoare la finanțări și oportunități profesionale, acces la o serie de aplicații unice și inovatoare.

2.2. Situația actuală a instrumentelor informatice de promovare a rezultatelor cercetării - la nivel european

Nu vom face o prezentare exhaustivă a acestor instrumente ci doar câteva elemente care ne interesează pentru a compara între ele informațiile care le dețin.

2.2.1. CORDIS - Community Research and Development Information Services

CORDIS [16] reprezintă principalul instrument de diseminare a informațiilor privind toate proiectele de cercetare finanțate de UE precum și a rezultatelor acestora. Acest sistem informatic cuprinde un portal web de prezentare și un registru ce furnizează toate informațiile publice deținute de Comisie (fișe de informare a proiectului, rapoarte publicabile și rezultate), conținut editorial pentru

sprijinirea comunicării și exploatării (știri, evenimente, povești de succes, ghiduri, rezultate) precum și legături cu surse de informații externe, cum ar fi publicații în regim open acces și site-uri web.

Conținutul oferit utilizatorilor de portalul CORDIS este structurat pe următoarele tipuri: proiecte, noutăți, evenimente, rezultate pe scurt, rezumat raport, pachete de rezultate, rezultate publicate, povești de succes, programe, publicații, livrabile proiect, publicații proiect, elemente web. Comună tuturor acestor conținuturi este raportarea unitară pentru toate proiectele dintr-un ciclu de finanțare.

Sistemul CORDIS oferă informații structurate în meniul principal de navigare pe trei secțiuni: News&Events, Projects&Results, Research*EU Magazines.

Secțiunea *Projects&Results* reprezintă un punct unic de furnizare a informațiilor referitoare la proiectele de cercetare finanțate de UE și la rezultatele acestora. Aici se pot accesa toate informațiile Comisiei Europene referitoare la ciclul de viață ale fiecărui proiect: detalii de finanțare, rezultate recente, rezumate, participanți linkuri către publicații și alte documente specifice.

Principalele funcții asociate acestei secțiuni sunt: Navigare, Căutare simplă, Căutare avansată, descărcare documente în diverse formate (pdf, xml, csv), posibilitatea realizării unei broșuri (booklet) cu selecțiile realizate.

2.2.2. EIPP - European Investment Project Portal

EIPP [17] reprezintă un portal web disponibil în mod public, ce oferă servicii de promovare și prezentare a proiectelor din UE către potențiali investitori din întreaga lume.

Scopul acestui portal este de a consolida încrederea investitorilor în perspectivele economiei UE și de a stimula astfel procesul investițional cu efecte benefice asupra creșterii economice și implicit asupra stabilității și multiplicării locurilor de muncă în cadrul Uniunii Europene.

EIPP furnizează o platformă comună de promovare a proiectelor din diferite țări, sectoare și dimensiuni economice ale UE. Această platformă se adresează tuturor entităților publice sau private care doresc să inițieze sau au în desfășurare un proiect în vederea diversificării surselor de finanțare, dar și investitorilor ce dispun de lichidități financiare și doresc să analizeze mai multe proiecte înainte de a decide care dintre ele să investească efectiv.

Principalele componente ale EIPP sunt: (i) o bază de date cu fișele de proiect (informații structurate despre rezumate ale proiectelor); (ii) o hartă interactivă a proiectului; și (iii) un director interactiv al proiectului într-o formă tabelară.

Pentru a accesa partea de front-office sau de interacțiune cu utilizatorul, Portalul EIPP oferă o funcție de înregistrare în sistem a unui utilizator. După confirmarea înregistrării pe email, utilizatorii au acces la funcțiile de front-end sau interacțiune cu utilizatorul ale portalului EIPP.

Partea de interacțiune cu utilizatorul este formată din două secțiuni principale: *secțiunea destinată promotorilor de proiecte* și *secțiunea investitorilor*.

Un promotor înregistrat poate adăuga un nou proiect, iar un investitor (utilizator) înregistrat poate accesa secțiunea *Investitori*, având la dispoziție următoarele funcții: Motor de căutare proiecte, Promotori de proiecte contactați, Preferințe, suport și informații.

2.2.3. EU ODP - EU OpenData Portal

Portalul UE [18] pentru date deschise reprezintă un punct unic de acces la date deschise publicate de instituțiile, agențiile și alte organisme ale UE. Portalul reprezintă un element-cheie al strategiei UE privind datele deschise.

Portalul permite oricui să caute cu ușurință, să exploreze, să conecteze, să descarce și să reutilizeze datele în scopuri comerciale sau necomerciale, printr-un catalog de metadate comune. Prin acest catalog, utilizatorii accesează datele stocate pe site-urile internet ale instituțiilor, agențiilor și altor organisme ale UE. Cu ajutorul tehnologiile semantice sunt oferite noi funcționalități. Catalogul metadatelor poate fi căutat printr-un motor de căutare interactiv (Data tab) și prin interogări SPARQL (Linked Data tab). De asemenea, sunt prezentate aplicații de vizualizare provenite de la diferite instituții, agenții și alte organisme ale UE.

Portalul conține o varietate foarte largă de date deschise de mare valoare în domeniile de politică ale UE. Acestea includ economia, ocuparea forței de muncă, știința, mediul și educația. Portalul EU ODP oferă acces la următoarele secțiuni: Date, Aplicații, Date interconectate, Vizualizări, Spațiu dezvoltator, Informații utile.

2.3. Analiza comparativă a instrumentelor informatice studiate

Analiza realizată pe aceste instrumente și platforme (românești) reflectă lipsa unei abordări centralizate în colecționarea informațiilor la nivelul structurilor care se ocupă de finanțarea pe bază de competiție a cercetării științifice.

Informațiile colectate de platformele românești detaliate în capitolele precedente sunt extrem de bogate și pot fi comparate (atât calitativ cât și cantitativ) cu cele colectate de platformele europene, însă sunt disponibile într-o formă nestructurată.

În urma documentării asupra platformelor informatice destinate promovării rezultatelor cercetării, atât la nivel național cât și european, au fost identificate *caracteristici specifice comune*.

Acestea trebuie corelate cu cele **trei direcții de cercetare** propuse pentru implementarea “Strategiei pentru stimularea promovării rezultatelor activității de cercetare și noi instrumente pentru dezvoltarea pieței CDI”. Aceste direcții sunt:

- **Dezvoltarea pieței de CDI** prin stimularea cererii de CDI din partea entităților economice, echilibrarea cererii și ofertei în piața de cercetare, promovarea parteneriatelor între comunitățile de cercetare și industrie și, nu în ultimul rând, stimularea unei mentalități antreprenoriale în cadrul ofertanților de cercetare;
- **Dezvoltarea resurselor umane specializate în vederea intensificării promovării și transferului rezultatelor de CDI** urmărește prin formarea și utilizarea de competente specializate: a) la nivelul producătorilor de cercetare în vederea promovării produselor de cercetare proprii, și b) la nivelul organismelor (centrale ale) pieței de CDI în vederea stimulării diseminării rezultatelor cercetării;
- **Dezvoltarea de resurse suport specializate (infrastructură) pentru comunicarea și diseminarea cunoștințelor de CDI**. Se urmăresc: prin dezvoltarea și utilizarea eficientă a unor platforme digitale pentru comunicarea rezultatelor de CDI, precum și prin crearea de organisme care să faciliteze transferul de rezultate în piața de CDI și să stimuleze dezvoltarea pieței.

Din faptul că niciunul dintre instrumentele prezentate nu acoperă în întregime plaja de cerințe impuse prin cele **trei direcții de cercetare**, rezultă necesitatea realizării unei platforme de promovare a rezultatelor din cercetare.

Astfel, se impune colectarea informațiilor privitoare la proiectele de cercetare într-o bază de date unitară, disponibilă în regim *open access* tuturor celor interesați, care să permită căutări automate și distilarea informației la diverse niveluri de granularitate. Se impune, de asemenea, ca viitoarea platformă să aibă un modul de analiză și vizualizare date.

3. Prezentarea Sistemului Informatic Integrat (SII)

Principalul obiectiv al sistemului informatic constă în realizarea unui ecosistem funcțional între *furnizorii*, *solicitanții* și *intermediarii de CDI* prin introducerea unor funcționalități care facilitează interacțiunea dintre aceste trei categorii de actori instituționali.

Spre deosebire de infrastructurile software existe în momentul de față, această platformă include pentru prima oară *intermediarii de inovare* ca actori instituționali care stabilesc parteneriate între producători și beneficiari de CDI care nu își conștientizează complementaritățile și potențialul colaborativ.

Soluția informatică propusă contribuie la creșterea gradului de informare a mediului economic cu privire la rezultatele cercetării românești, prin evidențierea ofertei dar și a cererii mediului economic privind tehnologii și produse inovative și suportul de transfer tehnologic necesar. De asemenea, soluția oferă suportul informațional pentru afișarea de indicatori statistici în vederea creșterii eficienței politicilor adoptate de beneficiar în domeniul promovării rezultatelor CDI.

3.1. Componentele Sistemului Informatic Integrat

Sistemul informatic este construit pe o arhitectura centralizată, în care toate aplicațiile software sunt instalate într-o singură locație. Din perspectiva arhitecturii software pe 3 niveluri (vezi figura 1), componentele sistemului pot fi grupate astfel: Client, Aplicație și Baza de Date.

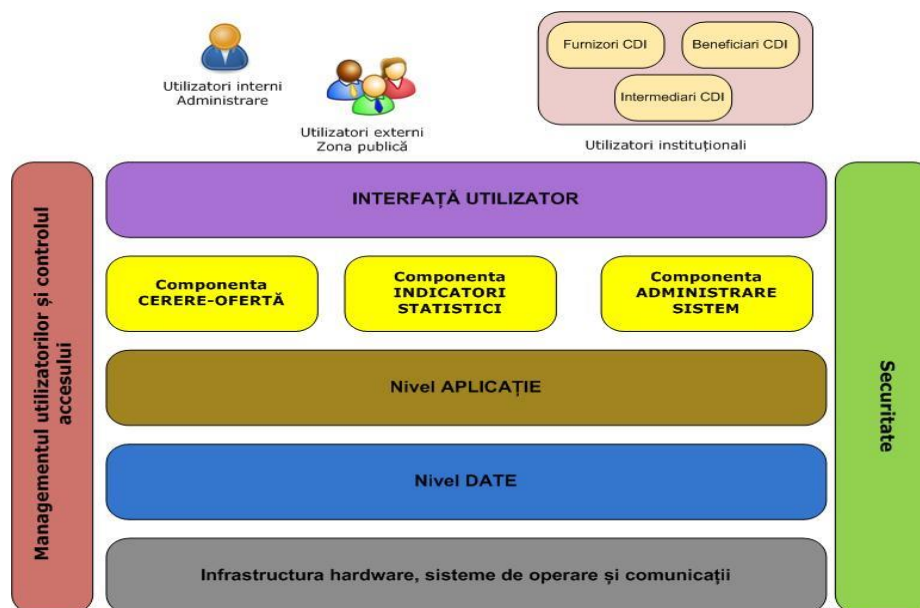


Figura 1. Arhitectura conceptuală a Sistemului Informatic Integrat (SII)

- Nivel CLIENT - este structurat în două subniveluri:
 - *Nivelul utilizatori* - este reprezentat de stațiile de lucru ale utilizatorilor interni și externi, de unde vor interacționa cu interfața sistemului informatic integrat (IIS);
 - *Nivelul prezentare* - este compus din server web care rulează serviciile de prezentare și acces pentru clasele de utilizatori definite în cadrul sistemului. Astfel, prin intermediul interfeței grafice de tip web, utilizatorii au acces la serviciile puse la dispoziție de sistemul informatic integrat;
- Nivel APLICAȚIE - în care sunt implementate toate prelucrările asupra informațiilor/documentelor din sistem; la acest nivel se derulează toate procesele de business, validări de date

și algoritmi de implementare (business logic). Componentele care asigură funcționalitățile de la acest nivel sunt:

- *Componenta cerere-oferta CDI (CCO)*: permite căutări manuale și predefinite în baza de date a sistemului informatic de către utilizatorii sistemului, în vederea identificării unei anumite informații privind cererea și oferta de rezultate CDI;
 - *Componenta indicatori statistici (CIS)*: a permite generarea de rapoarte cu caracter statistic ce privesc producția științifică (i.e., articole) și necesarul de produse și servicii inovative înscrise în sistemul informatic;
 - *Componenta de administrare sistem (CAS)*: permite, unui utilizator cu rol de administrare, gestionarea utilizatori înregistrați în sistem (operațiuni de adăugare/modificare/suspendare/ eliminare, adăugare /modificare drepturi de acces, crearea politicilor de acces la sistem) și dreptul de a modifica, atunci când situația o impune, orice înregistrare de tip utilizator autorizat din SII.
- Nivel DATE - reprezentat de baza de date la nivelul căreia toate datele vor fi stocate pentru a fi accesate și procesate. Aceste date vor fi stocate în baza relațională de date. Componentele vor accesa baza de date prin intermediul nivelului de aplicație. Nucleul bazei de date va fi reprezentat de o structură logică bazată pe stocarea datelor despre rezultatele CDI, cererea de rezultate CDI, valorificare rezultate CDI, utilizatori.

3.2. Abordarea și implementarea Sistemului Informatic Integrat

Sistemul informatic integrat (SII) este realizat sub forma unui portal Web care se va constitui într-un broker de informații între furnizorii, solicitanții și intermediarii de rezultate CDI. Acesta va colecta date de la furnizorii de rezultate și le va afișa, structurat, sub forma unor liste de fișe rezultat ce alcătuiesc oferta de rezultate CDI, ce vor putea fi consultate sau solicitate pe baza unor cereri de rezultate emise de către solicitanți, entități ale mediului economic sau de către intermediarii de CDI. Pe baza ofertei și cererii de rezultate, sistemul informatic integrat va prezenta raportări privind evoluția acestor indicatori.

Nucleul Sistemului Informatic Integrat (SII) este reprezentat de o bază de date ce conține atât cererea cât și oferta actualizată de rezultate CDI și tehnologii rezultante, în domeniile CD prioritare promovate prin Strategia Națională CDI. Baza de date este comună celor trei categorii de actori din ecosistemul de CDI și poate fi interogată în mod automat pentru a identifica complementaritățile și sinergiile dintre producătorii, consumatorii și intermediarii de CDI.

Filozofia implicită a SII are la bază furnizarea de informații structurate asupra cererii și ofertei de CDI în regim *open-access*, astfel încât schimbul de informații să rămână neîngrădit, transparent și sigur între categoriile specificate de utilizatori.

SII va oferi utilizatorilor finali următoarele tipuri de informații:

- Informații privind cererea și oferta de rezultate CDI, structurate pe următoarele categorii: Produse, Tehnologii, Servicii;
- Informații privind furnizorii de rezultate CDI (utilizatori de tip organizațional);
- Informații privind beneficiarii de rezultate CDI (utilizatori de tip organizațional și individuali);
- Informații privind intermediarii de rezultate CDI (utilizatori de tip organizațional, centre de transfer tehnologic);
- Indicatori statistici referitori la evoluția cererii și ofertei de rezultate CDI la nivel național.

Accesul la componentele sistemului se realizează prin intermediul meniului principal de navigare: Rezultate CDI (Furnizori, Vizualizarea tuturor rezultatelor, Căutare); Indicatori Statistici; Contact.

3.2.1. Secțiunea ACASĂ

Acasă reprezintă pagina principală a sistemului SII și oferă informații importante despre sistem și misiunea acestuia (figura 3).

Elementele de conținut furnizate de această pagină se referă la:

- *Prezentare sistem*: reprezintă o zonă ce descrie pe larg SII;
- *Obiective generale*: reprezintă o zonă ce descrie obiectivele generale ale SII;
- *Parteneri*: reprezintă o zonă în care sunt descriși pe scurt partenerii implicați în realizarea SII.

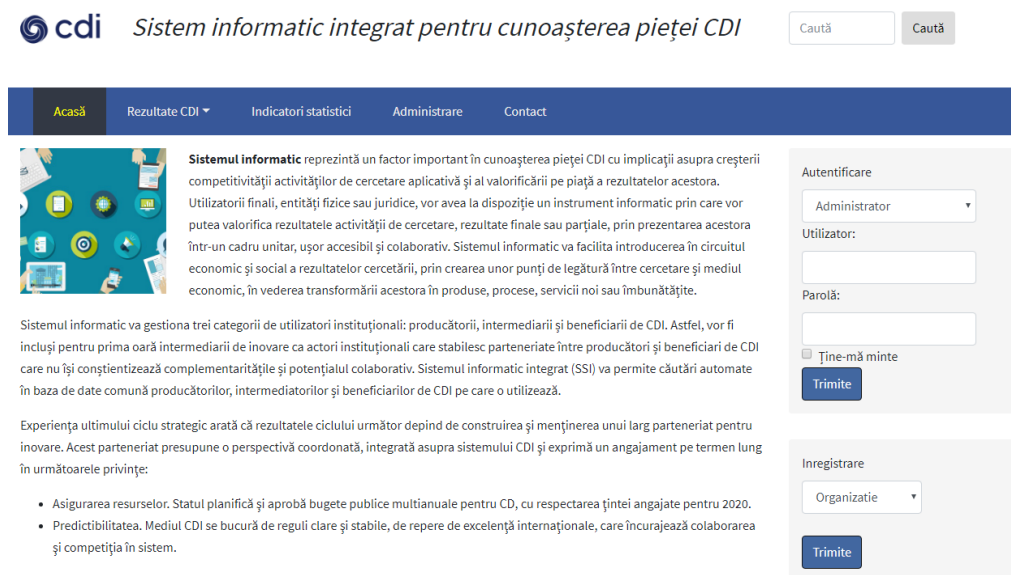


Figura 3. Sistemul Informatic Integrat (SII)

3.2.2. Secțiunea Rezultate CDI

Pagina „Rezultate CDI” reprezintă interfața componentei Cerere-Ofertă, oferind unui utilizator înregistrat informații relative la oferta de rezultate, precum și asupra cererilor și intermediarilor de rezultate CDI. Pagina „Rezultate CDI” este formată din trei secțiuni: Furnizori rezultate CDI, Solicitanți rezultate CDI, Intermediari rezultate CDI. În figura 4 este prezentat formularul de introducere a rezultatelor în sistem.

Figura 4. Formularul de introducere rezultate CDI

Funcțiile oferite de componenta CCO sunt grupate într-un „tablou de funcționalități” specifice fiecărui tip de utilizator.

Pentru secțiunea *Furnizori* sunt oferite următoarele funcții:

- *Adaugă rezultat* - reprezintă modalitatea prin care un utilizator înregistrat cu rol de furnizor, poate introduce în sistem rezultate CDI;
- *Rezultatele mele* - oferă unui utilizator înregistrat cu rol de furnizor, posibilitatea de a vizualiza și gestiona următoarele categorii de informații: Rezultatele mele, proprietate intelectuală, documentație suport;
- *Organizația mea* - reprezintă profilul organizației înregistrate și este structurată pe două categorii de informații: Detalii organizație și profil de căutare;
- *Cereri rezultate* - sunt afișate cererile de rezultate primite de la alte organizații sau utilizatori individuali, precum și cererile de furnizare rezultate trimise către intermediarii de rezultate;
- *Catalog rezultate* - afișează o listă cu toate rezultatele cercetării înregistrate în sistem.

Secțiunea *Solicitanți* oferă unui utilizator înregistrat informații relative la cererile de rezultate efectuate către furnizorii și intermediarii de rezultate CDI. În această secțiune sunt oferite următoarele funcții:

- *Adaugă cerere* - reprezintă modalitatea prin care un utilizator înregistrat cu rol de solicitant, poate înregistra în sistem cereri rezultate CDI;
- *Cererile mele* - oferă unui utilizator înregistrat cu rol de furnizor, posibilitatea de a vizualiza și gestiona următoarele categorii de informații: cereri furnizori și cereri intermediari;
- *Organizația mea* - reprezintă profilul organizației înregistrate și este structurată pe două categorii de informații: Detalii organizație și profil de căutare;
- *Catalog cereri* - reprezintă o listă cu toate cererile de rezultate CDI înregistrate în sistem. Această secțiune este vizibilă atât utilizatorilor înregistrați cât și vizitatorilor anonimi.

Secțiunea „*Intermediari rezultate CDI*” oferă unui utilizator înregistrat cu rol de intermediar, un spațiu privat în care poate intermedia cererea și oferta de rezultate CDI. În această secțiune sunt oferite următoarele funcții:

- *Adaugă cerere* - reprezintă modalitatea prin care un utilizator înregistrat cu rol de intermediar, poate înregistra în sistem cereri de rezultate CDI către furnizori sau solicitanți de rezultate;
- *Cererile mele* - oferă unui utilizator înregistrat cu rol de intermediar, posibilitatea de a vizualiza și gestiona următoarele categorii de informații: Cereri intermediere primite de la furnizori/solicitanți, cereri intermediere adresate către furnizori/solicitanți;
- *Organizația mea* - reprezintă profilul organizației înregistrate și este structurată pe două categorii de informații: Detalii organizație și profil de căutare.

3.2.3. Secțiunea Indicatori statistici

Pagina „*Indicatori statistici*” oferă utilizatorilor acces la diverse rapoarte privind cererea și oferta de rezultate CDI. De asemenea, sunt oferite rapoarte specifice activității de administrare a sistemului informatic integrat.

Categoria generală de rapoarte furnizate sunt:

- Număr total rezultate CDI înregistrate în sistem (valoare numerică);
- *Afișare număr total rezultate CDI* pe domenii de aplicabilitate/ tip rezultat/ stadiu dezvoltare/caracterul inovativ/ Mod valorificare/ anul de elaborare (valoare numerică);
- *Afișare rezultate CDI* pe domenii de aplicabilitate/ tip rezultat/ stadiu dezvoltare/ caracterul inovativ/ Mod valorificare/ anul de elaborare (procent).

3.2.2. Administrare

Pagina de *Administrare* sistem informatic este structurată în două secțiuni: Mediul de execuție și parametrii sistem.

- *Mediul de execuție* permite gestionarea utilizatorilor și a rolurilor acestora în sistem;
- *Parametrii sistem* - permite crearea și exportul de liste cu următoarele categorii de informații:
 - Informații de autentificare. Sunt listate următoarele tipuri de informații: Nume/ prenume/denumire organizație, data înregistrării în sistem, data și ora intrării în sistem, data și ora părăsirii sistemului;
 - Erori. Sunt listate erorile privind autentificarea în sistem.

3.2.3. Contact

Utilizatorii au la dispoziție un formular de contact prin care aceștia pot contacta administratorul sistemului. Pagina de contact are următoarea structură:

- Date de identificare beneficiar;
- Localizare (localizare google maps);
- Formular de contact.

4. Concluzii

Elaborarea unei strategii coerente și integrate, pentru stimularea promovării rezultatelor CDI și a unor metode și instrumente adecvate de implementare, vor asigura premisele pentru optimizarea activităților de transfer către mediul economic a rezultatelor din cercetare și folosirea expertizei științifice și tehnice de înalt nivel pe care le dețin unitățile de CD din România.

Sistemul Informatic Integrat ca și instrument principal de implementare a *strategiei pentru stimularea promovării rezultatelor activității de CDI*, își dorește să devină principala sursă de informații la nivel național, care să susțină o valorificare mai bună a rezultatelor activităților de CDI prin transferul acestora dinspre cercetare către nevoile reale ale economiei și societății, în vederea susținerii competitivității în raport cu partenerii externi.

Recunoaștere. Prezenta lucrare a beneficiat de suportul proiectului CS 372 (contract 1PS420/2017) din cadrul Planului sectorial 2017-2018 al Ministerului Cercetării și Inovării.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandru A. et al. (2018). Raport de cercetare: "Elaborarea variantei finale a Strategiei și a unui set de metode interactive, participative și colaborative, necesare pentru punerea în aplicare a prevederilor Strategiei și instrumente informatice și financiare utilizabile pentru diseminarea și valorificarea ofertei de rezultate ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice", ICI București;
2. Doussineau, M., Marinelli, E., Chioncel, M., Haegeman, K., Carat G., și Boden, M. „Communication Synthesis report,” [Interactiv]. Available: http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/export/sites/default/galleries/generic_files/file_0451.p;
3. EIPP (2015). European Investment Project Portal <https://ec.europa.eu/eipp/desktop/en/index.html>;
4. ERRIS. (2015) <https://erris.gov.ro/>;
5. European Commission. „Eurostat. Statistics Explained,” 21 Septembrie 2018. [Interactiv]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Innovation_statistics. [Accesat 28 Septembrie 2018];
6. European Commission, „Community Research and Development Information Services - CORDIS,” [Interactiv]. Available: https://cordis.europa.eu/home_en.html;
7. EU ODP (2012). EU OpenData Portal <https://data.europa.eu/euodp/en/home>;
8. Eurostat, 17 August 2018. [Interactiv]. Available: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsc00031&plugin=1>, [Accesat pe 28 Septembrie 2018];
9. Instrumente experimentale de finanțare a cercetării, dezvoltării și inovării, <http://www.incd2020.ro/sites/default/files/Instrumente%20experimentale%20de%20finantarea%20CDI.pdf>;
10. Ministerul Cercetării și Inovării. „Programe naționale PNCDI III” [Interactiv]. Available: <https://uefiscdi.ro/articole/4270/Programe-PNCDI-III.html>, [Accesat pe 28 Septembrie 2018];
11. Platformă digitală de tip social network – BrainMap. Available: <https://www.brainmap.ro/>;
12. POC (2014): Programul Operațional Competitivitate 2014-2020. Ministerul Fondurilor Europene, <http://www.fonduri-ue.ro/files/programe/COMPETITIVITATE-POC/VO.POC.2014-2020.18.12.2014.pdf>;
13. Programul Operațional Regional 2014-2020 (mai 2015), http://www.fonduri-structurale.ro/Document_Files/fs2014-2020/00010115/w473y_POR_2014_2020_ian2015.pdf;
14. Raport privind bunele practici de comunicare a științei la nivelul MEN și UEFISCDI,” [Interactiv]. Available: <http://www.incd2020.ro/sites/default/files/Raport%20-comunicarea%20stiintei.pdf>;
15. Registrul de evidență a rezultatelor cercetării disponibil la adresa <http://registru.roinno.ro/>;
16. ReNITT – Rețeaua Națională de Transfer Tehnologic și Inovare (2011), ANCS, <http://centi.ro/info/imm2011/imm10.pdf>;
17. SNC (iunie 2014). Strategia Națională pentru Competitivitate 2014 – 2020. Ministerul Economiei, http://www.minind.ro/PROPUNERI_LEGISLATIVE/2014/SNC_2014_2020.pdf;
18. SN-CDI 2020 (2014). Strategia Națională de Cercetare-Inovare 2014-2020 – versiunea tehnică. Ministerul Educației și Cercetării Științifice, februarie 2014. http://www.cdi2020.ro/wpcontent/uploads/2014/02/STRATEGIA_Versiunea-tehnica_Februarie-2014.pdf.



Ion Alexandru MARINESCU (40 ani) este cercetător științific gradul III (din 2015) în Departamentul “*Sisteme și Aplicații pentru Societate*” din ICI București. A absolvit Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică cu specializare “*Robotică și Automatizare*”, Universitatea Politehnică din București (2007), precum și cursurile de Master în Inginerie Mecanică – Universitatea Politehnică București - Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică (2009). Principalele domenii de interes pentru activitatea de cercetare includ: proiectare baze de date relaționale, business intelligence, dezvoltarea de sisteme informatice în domeniul patrimoniului cultural, educației, administrației publice, mediului, proiectare și implementare de aplicații web pentru domeniul e-cultură, e-sănătate și e-guvernare.

Ion Alexandru MARINESCU (40 years old) is a scientific researcher (from 2015) in the "Systems and Applications for Society" Department of ICI Bucharest. He graduated from the Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics with specialization "Robotics and Automation", Polytechnic University of Bucharest (2007), and he has a Master's Degree in Mechanical Engineering - Polytechnic University of Bucharest - Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics (2009). The main areas of interest for the research activity include: design of relational databases, business intelligence, design and implementation of web applications for e-culture, e-health and e-government.



Dora COARDOȘ este cercetător științific gradul III în Departamentul “*Sisteme și Aplicații pentru Societate*” din ICI București. Principalele domenii de interes pentru activitatea de cercetare includ: dezvoltarea de sisteme informatice în domeniul valorificării patrimoniului cultural, educației, administrației publice, mediului, business intelligence, utilizarea Big Data în guvernare, utilizarea TIC în sănătate.

Dora COARDOȘ is a researcher in the "Systems and Applications for Society" Department of ICI Bucharest. The main areas of interest for research include: development of computer systems in the field of valorization of cultural heritage, education, public administration, the environment, business intelligence, the use of Big Data in governance, the use of ICT in health.