



UNIVERSITATEA POLITEHNICA din BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE INGINERIE INDUSTRIALĂ ȘI ROBOTICĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

CERCETĂRI PRIVIND CORELAȚIILE DINTRE PERFORMANȚELE CLUSTERELOR INOVATIVE ȘI STRATEGIA NAȚIONALĂ DE CERCETARE- DEZVOLTARE-INOVARE PE COMPONENTELE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ

Autor: Ing. NARCISA-MELANIA TĂNASE

Conducător de doctorat: Prof. dr. ing. Miron ZAPCIU

COMISIA DE DOCTORAT

Președinte	Augustin SEMENESCU	de la	Universitatea Politehnica din București
Conducător de doctorat	Miron ZAPCIU	de la	Universitatea Politehnica din București
Referent	Gheorghe HURDUZEU	de la	Academia de Studii Economice din București
Referent	Cătălin Gabriel DUMITRAȘ	de la	Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași
Referent	Alexandru MARIN	de la	Universitatea Politehnica din București

București,

2022

Cuprins

Notății	6
Lista de figuri	7
Lista tabelelor	8
INTRODUCERE	10
PARTEA I	12
Capitolul 1: ANALIZA DE ȚARĂ ȘI SEMESTRUL EUROPEAN	12
1.1 Managementul bazat pe rezultate	12
1.2 Strategia națională în domeniul cercetării-dezvoltării 2014 – 2020	18
1.3 Strategia națională pentru competitivitate 2015-2020	18
1.4 Poli de competitivitate/clustere	20
1.5 Strategii pentru specializare inteligentă	21
1.6. Strategia Europa 2020	22
Capitolul 2: PROIECTE - INSTRUMENTE DE IMPLEMENTARE A STRATEGIEI DE DEZVOLTARE A UNEI ENTITĂȚI DE CERCETARE – DEZVOLTARE	25
2.1 Analiza FORESIGHT	25
2.2 FORESIGHT-UL în contextul formulării de strategii/politici publice	29
2.3 Ciclul de viața al proiectelor - concepția și planificarea proiectelor	30
Capitolul 3: CLUSTERE	34
3.1 Prezentarea clusterului de tip tehnologic	35
3.2 Strategia de dezvoltare a clusterului - Obiective generale și specifice ale strategiei (SMART)	37
3.3 Concordanța strategiei cu cadrul de politici publice naționale și europene	38

3.4	Concordanța cu obiectivele fondurilor structurale pentru cercetare	41
3.5	Planul de sustenabilitate pe termen mediu și lung al clusterului	45
3.6	Asocierea și structura de management al clusterului și entitatea de management a clusterului	46
3.7	Clusterelor și Strategii de specializare inteligentă – asemănări și diferențe	47
3.8	Politicile clusterelor în Europa	53
3.8.1	Schemele regionale de susținere a clusterelor	53
3.9	Programe naționale pentru clustere regionale	55
3.9.1	Eforturi naționale (financiare) pentru clustere regionale	55
3.9.2	Suport pentru programele de cluster	55
3.9.3	Beneficiile programelor de cluster	56
3.9.4	Contribuțiile clusterelor și politicilor clusterului la strategiile de specializare inteligentă	57
3.9.5	Rolul politicii de cluster în Strategiile de specializare inteligentă	58
Capitolul 4:	STRATEGIILE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ ȘI CLUSTERELE	59
4.1	Strategii de specializare inteligentă: provocările practice	63
4.2	Elementele procesului unei Strategii de specializare inteligentă (RIS3)	63
4.3	Clusterelor și politicile de cluster: provocări practice	65
4.4	Situația din România în domeniul clusterelor	68
4.5	Cluster vs. Pol de Competitivitate	69
4.6	Clustere regionale	72
4.7	Megaclusterelor sectoriale	72
4.8	Cluster inovativ	74
4.9	Orizont Europa și centrele europene de inovare digitală – Horizon Europe & European Digital Innovation Hubs (EDIHs)	75
4.9.1	Politica de coeziune a Uniunii Europene 2021-2027	75
4.9.2	Instrumentul ” European Digital Innovation Hubs (EDIHs) – Centre Europene de inovare digitală”	77

PARTEA a II-a	79
Capitolul 5: CERCETĂRI PRIVIND CORELAȚIILE DINTRE PERFORMANȚELE CLUSTERELOR, STRATEGIILE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ ȘI COMPONENTA DE INOVARE LA NIVELUL REGIUNILOR DE DEZVOLTARE DIN ROMÂNIA – STUDIU DE CAZ	79
5.1 Analiza comparativă a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, pe baza cumulării criteriilor: inovare, specializare inteligentă și clustere	79
5.1.1 Aspecte metodologice	79
5.1.2 Tabloul de bord al inovării europene la nivel național și regional	81
5.1.3 Aplicarea conceptului de specializare inteligentă la nivel regional	85
5.1.4 Similitudine structurală și indicator compozit bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional	87
5.1.5 Metodologia de analiză regională a performanței clusterelor	91
5.2 Studiu de caz. Aplicarea metodologiei de analiză comparativă la nivelul regiunilor de dezvoltare din țara noastră	97
5.2.1 Indicele de inovare regional din România în anul 2017	97
5.2.2 Indicatorul compozit de performanță bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional din România în anul 2017	97
5.2.3 Performanța clusterelor la nivel regional din țara noastră	100
5.2.4 Indicele compozit de performanță pe bază de inovare, specializare inteligentă și clustere la nivelul celor 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră	103
Capitolul 6: UTILIZAREA METODEI REȚELELOR NEURONALE PENTRU VALIDAREA UNEI CORELAȚII ÎNTRE CAPACITATEA DE INOVARE A CLUSTERELOR ȘI STRATEGIILE DE DEZVOLTARE ALE ACESTORA	106
6.1. Prezentarea metodei	106
6.2 Analiza sintetică a evoluției clusterelor chestionate în perioada 2016-2020	108
6.3 Metoda mediilor Osgood bazate pe scalare	111
6.4 Validarea metodei rețelelor neuronale artificiale ANN pentru stabilirea de corelații între capacitatea de inovare și strategiile de dezvoltare	114
6.5 Concluzii	123

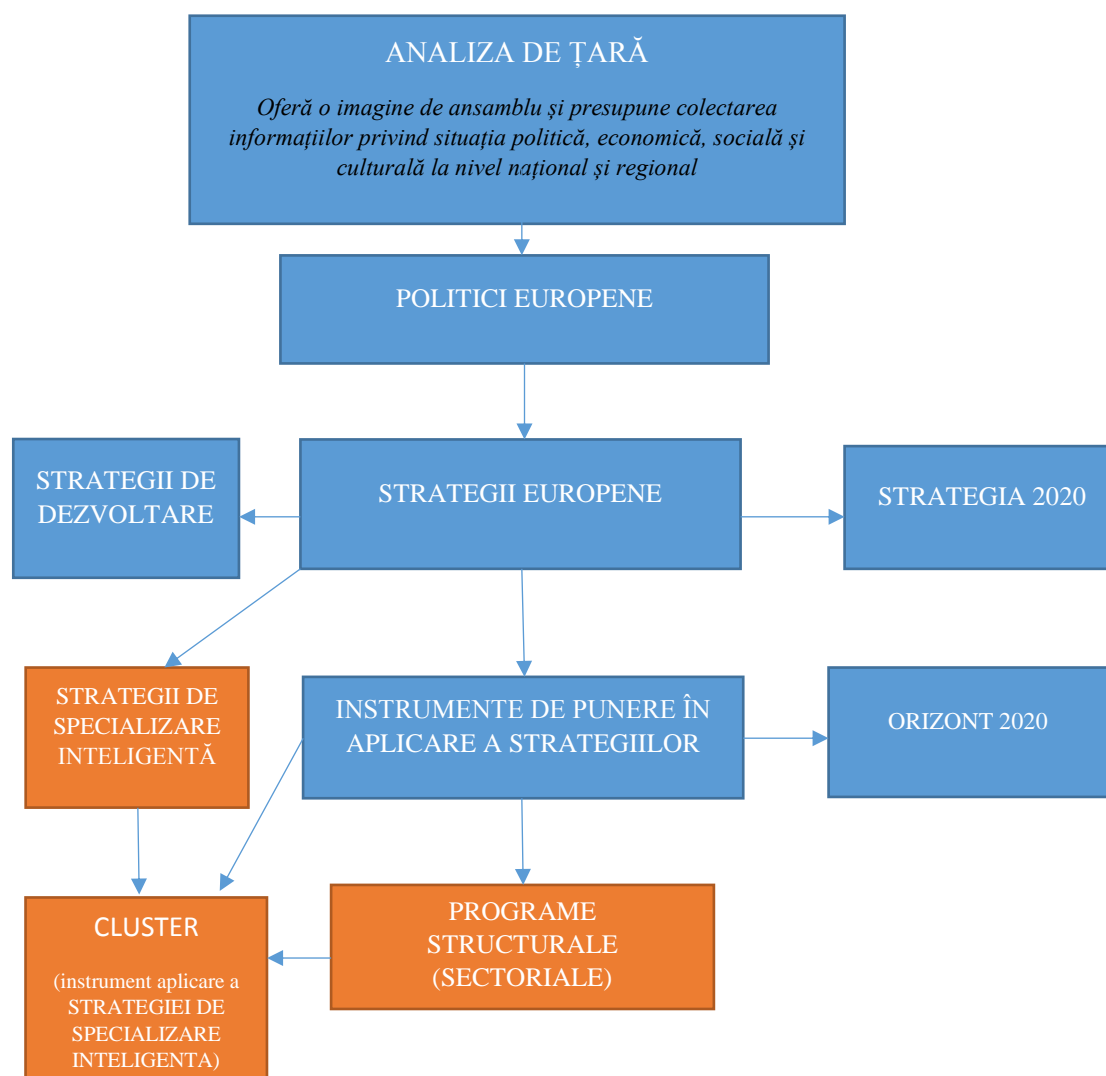
PARTEA a III-a	124
Capitolul 7: CONCLUZII GENERALE, CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR	124
7.1 Concluzii generale	124
7.2. Contribuții personale ale autorului	129
7.2.1. Metode propuse pentru elaborarea unei metodologii de evaluare a performanței	144
7.2.2 Indicatori cantitativi	148
7.2.3. Analiza vectorilor calitativi	151
7.3 Direcții de continuare a cercetărilor	158
Bibliografie	159
ANEXE	169
A1. Indicatori cantitativi	169
A2. Vectori calitativi	185

Cuvinte cheie: cluster, strategia de specializare inteligentă, European Digital Innovation Hubs, cercetare, inovare

INTRODUCERE

În mod paradoxal, avantajele competitive durabile într-o economie globală se regăsesc tot mai mult în elementele locale: cunoștințe, relaționare și motivație puternică, pe care rivalii externi nu le pot egala. Acest lucru era afirmat de către Michael E. Porter încă din 1998, în lucrarea “*Clusterele și o nouă economie a concurenței*” publicată de Harvard Business Review. Într-o lume în permanentă schimbare, economia europeană își propune să devină din ce în ce mai inteligentă, durabilă și incluzivă. Aceste trei priorități, care se susțin reciproc, ar trebui să ajute UE și statele membre să ofere un nivel ridicat de locuri de muncă, productivitate și coeziune socială.

Prezenta lucrare evidențiază dintr-o altă perspectivă faptul că activitatea de cercetare – dezvoltare și inovare constituie o componentă strategică, hotărâtoare pentru dezvoltarea economică și pentru progresul social, iar figura explicativă următoare evidențiază faptul că organizația de tip cluster reprezintă un instrument de aplicare a strategiei de specializare inteligentă.



Analiza de țară oferă o imagine de ansamblu cuprinzătoare a unei țări și care presupune colectarea informațiilor privind situația politică, economică, socială și culturală la nivel național/regional al statului respectiv, situații care influențează mediul lucrativ al unei organizații.

PARTEA I

Capitolul 1: STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND STRATEGIILE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ ȘI CLUSTERELE

1. ANALIZA DE ȚARĂ ȘI SEMESTRUL EUROPEAN

1.1 Managementul bazat pe rezultate

O astfel de analiză presupune o cercetare și o evaluare exhaustivă a profilului de țară/regiune care poate conduce la crearea unei *liste scurte* cu problemele majore existente.

Sunt create astfel premisele realizării unei strategii naționale sau regionale, realizării de planuri (naționale sau regionale, anuale sau multianuale), de programe/proiecte, de principii și obiective pe termen mediu și lung, cu stabilirea priorităților și a resurselor necesare (umane, materiale, financiare, informaționale).

”O *analiză de țară* este realizată cu ajutorul unor rapoarte de țară analizate de către guvernul statului respectiv sau de către companii sau organizații independente cum ar fi Economist Intelligence Unit, Banca Mondială și Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD). Alături de analiza de țară, un accent deosebit se pune pe *analiză comparativă* care permite o evaluare a propriilor rezultate ale unei țări/regiuni/organizații cu rezultatele cumulate, provenite de la alte țări/regiuni/organizații care funcționează în același domeniu/sector de activitate și care permit accesul la baza lor de date. Aceasta oferă o plus valoare și ajută țara/regiunea/organizația să stabilească obiective semnificative, să obțină informații suplimentare despre tendințele din economie și despre necesitățile agenților economici și mai ales ajută țara/organizația să se dezvolte comparativ cu competiția.

Strategia care utilizează managementul bazat pe rezultate (MBR) a dus la o mai bună conlucrare și colaborare între state, rezultând o reformă și o armonizare a programelor dezvoltate de Națiunile Unite cu evidențierea priorităților naționale.

1.2 Strategia națională în domeniul cercetării-dezvoltării 2014 – 2020

Pentru a continua ce s-a dezvoltat în intervalul 2007-2013 a fost necesară dezvoltarea unei noi strategii de cercetare-dezvoltare pentru perioada 2014-2020.

”*Strategia Națională de Cercetare Dezvoltare și Inovare 2014-2020*” (SN-CDI 2020) susține rolul strategic și poziția prioritară a domeniului, ca motor al creșterii competitivității economice și urmărește conectarea la noile priorități ale științei și tehnologiei din Uniunea Europeană reflectate în strategia Europa 2020, în mod particular în inițiativa Europa - O Uniune a inovării, și în principalul instrument de implementare – programul Orizont 2020, ca și în contextul corelării cu politicile europene de coeziune” [9].

1.3 Strategia națională pentru competitivitate 2015-2020

Competitivitate înseamnă cercetare-dezvoltare și inovare. În anul 2015 Guvernul României a promovat *Strategia națională pentru competitivitate*, document strategic care a fost elaborat în colaborare cu mediul economic și care își propune să evidențieze prioritățile strategice ale României.

Pe baza analizelor efectuate de experți în mediul economic și de afaceri, Strategia stabilește “10 sectoare economice cu potențial competitiv care se corelează cu domeniile de specializare inteligentă identificate în *Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020*” [10].

1.4 Poli de competitivitate/clustere

Un accent deosebit se pune pe formarea de clustere (poli de competitivitate) care joacă un rol important la nivel național. Pentru a se realiza masa critică necesară într-un anumit loc sau domeniu trebuie ca legăturile care se stabilesc între economie și instituții – de la furnizori până la universități și agenții guvernamentale – să asigure o creștere a competitivității în domeniul respectiv prin mai multe căi cum ar fi:

- creșterea productivității în firmele asociate,
- definirea direcțiilor și ritmurilor de dezvoltare,
- stimularea dezvoltării de noi afaceri în cadrul clusterului.

În luna Martie 2016, „conform Ministerului Economiei, Comerțului și Relațiilor cu Mediul de Afaceri – *Direcția de Politici Industriale și Mediu*, care coordonează politica de cluster ca fiind componentă a politicii industriale, existau 84 de inițiative de cluster, dintre care: 8 poli de competitivitate au fost selecționați pentru finanțare în cadrul O1.3.1 POSCCE « Poli de competitivitate », 27 clustere au fost selecționate pentru finanțare în cadrul Operațiunii 1.3.3 POS CCE Clustere; 8 clustere au accesat apelul dedicat clusterelor de inovare din cadrul POC, AP1. «Cercetare, dezvoltare tehnologica si inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor», Secțiunea B: Clustere de Inovare”;

1.5 Strategii pentru specializare inteligentă

Specializarea inteligentă la nivel regional (RIS3) [20] este un concept promovat de Comisia Europeană odată cu adoptarea Strategiei Europa 2020, pentru a răspunde nevoii de a fundamenta mai bine investițiile în cercetare, dezvoltare și inovare realizate prin politica de coeziune a Uniunii Europene.

Specializarea inteligentă presupune identificarea caracteristicilor și atuurilor unice ale fiecărei regiuni, evidențierea avantajelor competitive ale fiecărei regiuni, precum și cooptarea părților interesate și a resurselor de la nivel regional în jurul unei viziuni axate pe criteriul excelenței asupra viitorului acestora. Strategiile privind specializarea inteligentă pot constitui, în același timp, un instrument puternic pentru soluționarea provocărilor sociale, de mediu, climatice și energetice, precum schimbările demografice, eficiența resurselor, securitatea energetică și rezistența în fața schimbărilor climatice.

1.6 Strategia Europa 2020

Considerată Strategia de creștere pentru deceniul 2010 – 2020, Strategia Europa 2020, lansată în anul 2010, stabilește 5 obiective principale pe care Uniunea Europeană își propune să le atingă până în anul 2020, acestea fiind:

- „Locuri de muncă - cel puțin 75% dintre persoanele cu vârste cuprinse între 20-64 de ani să fie angajate”,
- „Cercetare și dezvoltare - 3% din PIB investit în cercetare – dezvoltare”,
- Climă/Energie – „Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20%, creșterea ponderii energiilor regenerabile până la 20% și îmbunătățirea eficienței energetice cu 20%”,
- Educație – „Reducerea ratei abandonului școlar sub 10% și creșterea ponderii tinerilor cu al treilea nivel de studii sau diplomă până la cel puțin 40%”,
- „Incluziune socială și reducerea sărăciei - mai puțin de 20 milioane de persoane expuse riscului de sărăcie sau de excluziune socială”.

Capitolul 2. PROIECTE - INSTRUMENTE DE IMPLEMENTARE A STRATEGIEI DE DEZVOLTARE A UNEI ENTITĂȚI DE CERCETARE – DEZVOLTARE

2.1 Analiza FORESIGHT

„Foresight-ul reprezintă arta și știința de a anticipa viitorul” [21].

Pentru a face o analiză corectă în ceea ce privește instrumentele de punere în aplicare a strategiilor de dezvoltare la nivel național și sectorial este necesar „să se definească relația dintre cunoașterea prospectivă și procesul de formulare a politicilor publice” în domeniul cercetării dezvoltării și inovării. Astfel, apare necesitatea utilizării unui exercițiu la nivel național de foresight. Foresight-ul este definit de Ian Miles și Michael Keenan ca fiind “*aplicarea proceselor sistematice, participative, de colectare a cunoașterii despre viitor și construcție a viziunilor pe termen mediu și lung, pentru a fundamenta deciziile prezentului și a mobiliza acțiuni comune*” [22].

În general o analiză de foresight se bazează pe cinci faze complementare și anume:

- Pre-foresight
- Recrutare
- Generația
- Acțiunea
- Înnoirea

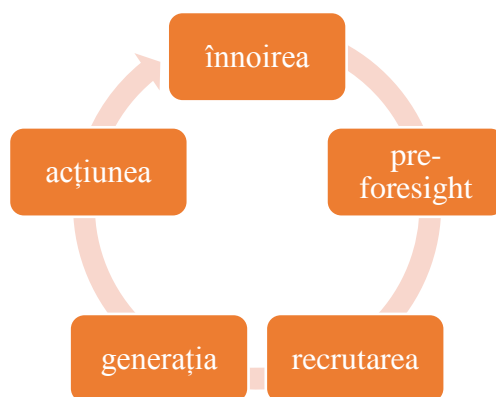


Fig.1.3 Cele cinci faze ale foresight-ului [26]

2.2 FORESIGHT-ul în contextul formulării de strategii/politici publice

Relația foresight-ului cu strategiile/politiciile publice “se bazează pe faptul că acesta reprezintă un element comun al planificării strategice și analizei de politici publice” [27].

Procesul de realizare a politicilor și strategiilor publice se realizează prin analiza domeniilor, identificarea domeniilor de interes și a direcțiilor de investigare, „stabilirea agendei publice, formularea strategiilor și politicilor, luarea deciziilor, implementarea acestora și în final evaluarea lor”.

2.3 Ciclul de viață al proiectelor - concepția și planificarea proiectelor

În cartea lor „Principles of Management: An Analysis of Managerial Functions”, ediția a patra, publicată în anul 1968, de McGraw-Hill în New York, Harold Koontz și Cyril O'Donnell, evidențiază în mod clar principiile care urmează să fie utilizate în efectuarea diferitelor funcții ale managementului.

Managerul trebuie să se asigure că aceste principii sunt aplicate și în cazul în care apar situații excepționale și în perioade de criză. Astfel de principii sunt:

- Creșterea eficienței.

- Definierea clară a managementului.
- Îmbunătățirea cercetării.
- Atingerea obiectivelor stabilite.

Capitolul 3: CLUSTERE

Silicon Valley este recunoscută, la nivel mondial, ca fiind locul de naștere al unora dintre cele mai populare și mai reprezentative tehnologii de astăzi. Multe dintre start-up-urile sale au o anumită dinamică și au participat la formarea de cluster, grupuri de companii și organizații care s-au centrat într-o anumită regiune și în jurul unui domeniu de activitate.

O definiție a clusterului o întâlnim și “în legislația românească – *Programul Impact*: o grupare de producători, utilizatori și/sau beneficiari, în scopul punerii în aplicare a bunelor practici din UE în vederea creșterii competitivității operatorilor economici” [39].

3.1 Prezentarea clusterului de tip tehnologic

Cluster tehnologic, denumite, de asemenea, cluster industriale sau de inovare, reprezintă o parte importantă de organizare și înțelegere a activității economice într-o regiune. Un cluster tehnologic regional reprezintă o *concentrare geografică de companii și instituții interconectate într-un anumit domeniu* [2]. Elementele comune includ o varietate de companii mici sau de pornire, câteva firme de dimensiuni medii, una sau două companii mari, și de multe ori universitățile de cercetare și alte organizații guvernamentale. Clusterelor tehnologice pot forma industrii care variază de la producția de alimente și de fabricare a berii la dezvoltare de jocuri pe computer sau biotehnologii.

3.2 Strategia de dezvoltare a clusterului - Obiective generale și specifice ale strategiei (SMART)

Obiectivele de realizare a unui cluster trebuie definite corect astfel încât acestea să devină obiective SMART, iar strategia de dezvoltare a unui cluster trebuie definite astfel încât să fie o strategie SMART.

3.3 Concordanța strategiei cu cadrul de politici publice național și european

„Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020” este considerată o strategie SMART care „susține rolul strategic și poziția prioritară a domeniului cercetării, inovării, ca motor al creșterii competitivității economice și urmărește conectarea la noile priorități ale științei și tehnologiei din Uniunea Europeană reflectate în strategia Europa 2020, în mod particular în inițiativa Europa - O Uniune a inovării, și în principalul instrument de implementare – programul Orizont 2020, ca și în contextul corelării cu politicile europene de coeziune”.

3.4 Concordanța cu obiectivele Fondurilor structurale pentru cercetare

Comisia Europeană a înființat în anul 2006 Observatorul European al Clusterelor [45], acesta a furnizat „pentru prima oară, atât date statistice cantitative și calitative cât și analize comparative privind situația clusterelor în Europa. Obiectivul Observatorului European al Clusterelor este acela de a informa factorii de decizie interesați asupra clusterelor europene și a politicilor din acest domeniu. Cercetările și studiile realizate de acest observator în peste 30 de state europene au condus la identificarea a peste 130 de măsuri naționale de sprijinire a clusterelor, ce ar putea fi clasificate ca politici privind clusterelor”.

Inițiativele de finanțare a clusterelor au fost reprezentate cu precădere fondurile structural și fondurile europene din care cel mai reprezentativ este Programul Operațional Competitivitate (POC) care a fost aprobat Decizia de punere în aplicare a Comisiei nr. 10233 din 19.12.2014.

3.5 Planul de sustenabilitate pe termen mediu și lung al clusterului

Sustenabilitatea reprezintă elementul (criteriul) care evidențiază faptul că un cluster este viabil și după ce susținerea sa financiară din fonduri publice s-a încheiat, criteriul care aduce credibilitate că, clusterul poate să genereze activitățile/serviciile pentru care a fost creat. Autoritățile publice regionale, locale și centrale trebuie să contribuie la dezvoltarea viziunii și

misiunii clusterelor și să sprijine acțiunile colective în vederea consolidării competitivității IMM-urilor.

3.6 Asocierea și structura de management al clusterului și entitatea de management al clusterului

Organizația care asigură managementul clusterului „poate avea în componență toți membrii clusterului sau numai o parte dintre ei. În cazul unui cluster inovativ, entitatea de management trebuie în plus să poată desfășura, conform statutului, activități de cercetare-dezvoltare-inovare”.

3.7 Clusterelor și Strategii de specializare inteligentă – asemănări și diferențe

Există, totuși, și diferențe între clusterelor și strategia de specializare inteligentă S3, RIS3 se concentrează mai mult pe anumite sectoare cu intensitate inovatoare în timp ce clusterelor se aplică unui set mai larg de sectoare din economie[54].

3.8 Politicile clusterelor în Europa

3.8.1 Schemele regionale de susținere a clusterelor

Schemele de susținere a clusterelor se axează, de regulă, pe două elemente:

- ✓ sprijin financiar pentru funcționarea clusterului.
- ✓ personal existent în cluster.

Pentru a susține dezvoltarea unui cluster, autoritățile regionale/naționale dezvoltă diferite de scheme de finanțare precum și programe de instruire a personalului existent [57].

3.9 Programe naționale pentru clusterelor regionale

Aceste tipuri de programe sunt similare cu cele dedicate clusterelor regionale, dar mult mai selective; se decide prin evaluare și competiție care cluster va primi susținere financiară. Aceste tipuri de programe sunt dedicate, în special, managementului clusterelor, în scopul de a utiliza aceste structuri pentru a canaliza sprijinul pentru activități specifice inovării sau modernizării/îmbunătățirii activității IMM-urilor.

3.9.1 Eforturi naționale (financiare) pentru clusterelor regionale

Aceste programe cresc atât nivelul de selectivitate, cât și finanțarea în raport cu cele mai mari programe naționale dedicate clusterelor. De asemenea, se pune accent, pe competitivitate, astfel încât clusterelor să poată ”concura” cu cele mai competitive clusterelor europene/internaționale. Sunt anumite programe de finanțare, dedicate managementului clusterelor, dar majoritatea finanțărilor sunt pentru a susține atât acțiunile de colaborare între entitățile care alcătuiesc clusterul cât și pentru acțiunile de colaborare cu mediul de afaceri.

3.9.2 Suport pentru programele de cluster

Inițiativa europeană pentru excelență în domeniul clusterelor – „Printre obiectivele Comisiei Europene găsim astfel și promovarea excelenței în managementul clusterelor, internaționalizarea clusterelor și construirea de rețele. Instrumentul european central de implementare a proiectelor de susținere a dezvoltării clusterelor este Inițiativa Clusterelor de Excelență Europene, care aduce împreună experi și organizații din întreaga Europa, cu scopul de a identifica și înființa noi seturi de indicatori calitativi și proceduri, pe baza unor evaluări externe, asupra managementului de cluster. Inițiativa urmărește în primul rând să creeze o metodologie de dezvoltare și evaluare a clusterelor pentru a le îmbunătăți managementul proceselor interne și modul în care acestea produc sau oferă servicii. În alt doilea rând, programul urmărește dezvoltarea materialelor necesare informării și pregătirii managerilor de clusterelor pentru dezvoltarea capacității lor manageriale” [63].

3.9.3 Beneficiile programelor de cluster

Programele de cluster sunt destinate obținerii unor rezultate economice, de ex. salarii mai mari și ocuparea forței de muncă, creșterea valorii adăugate, creșterea exporturilor etc. Eforturile de dezvoltare a clusterelor au un impact indirect asupra acestor rezultate, datorită în special creării unor firme sau accelerării activității de inovare. Clusterelor au nevoie de susținerea guvernelor regionale/naționale care să participe activ la finanțarea acestora în scopul

de a îmbunătăți competitivitatea firmelor dintr-o anumită locație/regiune și ele ajută companiile pentru a mobiliza mai bine activele disponibile din aceea locație/regiune.

3.9.4 Contribuțiile clusterelor și politicilor clusterului la strategii de specializare inteligentă

Politicile privind clusterelor pot oferi un set de instrumente de bază necesare pentru dezvoltarea sectoarele economice dintr-o regiune în care acestea au o poziție semnificativă. Clusterelor au capacitatea de a ghida concentrarea și integrarea politicilor economice în jurul unor domenii specifice ale economiei. Clusterelor pot ajuta să evite "capcane" ale politicilor industriale tradiționale, care folosesc adesea instrumente ce limitează concurența și în ultimă instanță, competitivitatea.

3.9.5 Rolul politicii de cluster în Strategiile de specializare inteligentă

Atât clusterelor cât și politicile de cluster reprezintă, pentru multe regiuni elementele esențiale în dezvoltarea și implementarea RIS3. Strategiile de specializare inteligentă integrează politicile de cluster într-o arie mai largă de transformare a întregii economii regionale, și completeze politicile de cluster cu alte linii directe privind domeniul tehnologiei / domeniului cunoașterii. Analiza bazată pe cluster și tipul de politici de cluster implementate în RIS3 depășește practica actuală a politicii în domeniul clusterelor, ele trebuie să fie adaptate la mediul regional, la nivelul de maturitate a clusterului și trebuie să respecte o listă de reguli de bune practici, inclusiv capacitatea de a aborda noi domenii emergente.

Capitolul 4. STRATEGIILE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ ȘI CLUSTERELE

Experiența practică cu Strategiile de specializare inteligentă este încă limitată la nivelul Uniunii Europene, datorită faptului că regiunile și statele membre au început să lucreze cu acestea începând cu perioada 2011-2012. Cu toate acestea, o serie de problemele sunt deja vizibile din eforturile inițiale deja existente, precum și din istoria mai largă a regiunilor privind politicile de dezvoltare în Europa. Acestea evidențiază elemente critice la care politicile de cluster pot contribui la ameliorarea acestora.

4.1 Strategii de specializare inteligentă: provocările practice

Conceptul de Strategie de specializare inteligentă a fost aprobat în mod oficial în cadrul Politicii de coeziune a Uniunii Europene, în regiuni și state membre care doresc să aibă acces la aceste fonduri ale UE. Procesul RIS3 este un proces iterativ: dezvoltarea strategiei nu este un eveniment care se întâmplă "o dată pentru totdeauna", ci este un proces în timp care implică interacțiunea dintre parteneri și care formează în mod constant și modifică prioritățile și circumstanțele. RIS3 sunt politici de evoluție, deoarece vizează dezvoltarea unor noi perspective pentru economiile regionale și aceste căi se schimbă continuu datorită cerințelor externe și ale schimbărilor interne, care pot surveni oricând.

4.2 Elementele procesului unei Strategii de specializare inteligentă (RIS3)

Funcționarea "politicilor inteligente" necesită stabilirea unor practici de monitorizare și evaluare precum și instrumente care sunt bine conectate la procesul de luare a deciziilor. Alocare de obiective clare și măsurabile tuturor elementelor "mixului de politici", măsurarea rezultatelor în raport cu beneficiile așteptate, revizuirea instrumentelor în funcție de rezultatele evaluării impactului, toate acestea sunt elemente necesare elaborării de politici inteligente și care trebuie să facă parte dintr-o strategie de specializare inteligentă.

4.3 Clusterelor și politicile de cluster: provocări practice

Politicile de cluster au crescut în ultimele două decenii de la un instrument de politică experimentală folosit de puțini "inovatori" într-un instrument popular pentru dezvoltarea economică, în special la nivel regional. Conceptul de cluster [69] a fost adoptat în special în contextul politicii multilaterale de cooperare.

Politica de cluster este adesea utilizată ca și cum ar exista o definiție general acceptată a acestui termen, descriind un set omogen de intervenții publice actuale. Dovezile empirice sunt, cu toate acestea, destul de diferite, deoarece există diferite regiuni și țări care au dat răspunsuri diferite cu privire la aceste politici de cluster și ceea ce și-ar dori acestea să obțină de la politica de cluster. Varietatea politicilor privind clusterelor este legată (cel puțin) de diferențele de ce ținte au, de ce instrumente folosesc precum și de guvernele care le lansează.

4.4. Situația din România în domeniul clusterelor

Asemănător Parcurilor Științifice și Tehnologice un cluster este coordonat de o entitate de management. Entitatea de management este constituită cu scopul de a reprezenta clusterul în relația cu terții și care poate să aparțină oricăreia dintre tipurile de actori care constituie clusterul. În România, datorită condițiile impuse de programele structurale de finanțare (operațiunea O1.3.3 dedicată ”integrării IMM-urilor în lanțuri de furnizori și cluster” - aferente POS CCE 2007-2013 sau acțiunii ”Cluster de inovare” din cadrul POC 2014-2020), entitățile de management sunt de tipul asociațiilor care cuprind minimum 10 IMM-uri și o organizație de CDI.

4.5 Cluster vs. Pol de Competitivitate

Practic între cele două entități cluster și pol de competitivitate nu există nicio diferență. Termenul de cluster este utilizat de filiera anglo-saxonă, iar termenul de pol de competitivitate este utilizat de filiera franceză. Totuși, în România apar diferențe conceptuale, diferențe impuse de fondurile structural.

4.6 Cluster regionale

Abordarea de ”cluster regional” bazată pe similaritate este una veche, în principiile sale despre economie Marshall a menționat deja ”districtele industriale” [74]. Potrivit lui Marshall, dezvoltarea clusterelor regionale a involuat în timp, din cauza existenței avantajelor competitive. *“The causes by which localized industries have been originated are various. But the chief of them have been physical conditions...Another chief cause has been the patronage of a court...Such natural advantages may themselves have stimulated free industry and enterprise: but it is the existence of these last, by whatever means they may have been promoted, which has been the supreme condition for the growth of noble forms of the arts of life.”*

4.7 Megacluster sectoriale

Cartea lui Porter din 1990 [72], reprezintă forța motrice din spatele abordării sectoriale, care leagă sectoarele din România, acele așa numite megacluster. Analizând ”megaclusterul” lui Porter se constată că încorporează 16 cluster sau posibile cluster care sunt divizate în trei mari grupări industriale (premergătoare, cu rol de susținere, pentru consum final/ bunuri și servicii).

4.8 Cluster inovativ

Conceptul „*cluster inovativ*” are următoarele dimensiuni:

- Relațiile furnizor-client, bazate pe teoria economica neo-clasică.
- Influența orașelor, în calitate de poli de creștere.
- Influența instituțiilor de cercetare și a universităților, în calitate de poli de excelență.
- Relațiile complexe între diverși actori implicați.

4.9 Orizont Europa și centrele europene de inovare digitală – Horizon Europe & European Digital Innovation Hubs (EDIHs)

4.9.1 Politica de coeziune a Uniunii Europene 2021-2027

În noua perioadă de programare a **politicilor de coeziune** există **cinci obiective de politică** pentru investiții [80]:

- ✓ **O Europă mai inteligentă,**
- ✓ **O Europă cu emisii scăzute de carbon și mai ecologică,**
- ✓ **O Europă mai conectată,**

- ✓ *O Europă mai socială,*
- ✓ *O Europă mai aproape de cetățeni*

4.9.2 INSTRUMENTUL "EUROPEAN DIGITAL INNOVATION HUBS (EDIHS) – Centre Europene de inovare digitală"

European Digital Innovation Hubs (EDIHs) - **Centre Europene de inovare digitală** vor funcționa ca "puncte de lucru unice" [81] care vor ajuta entitățile să răspundă dinamic la provocările digitale și să devină mai competitive pe piață, iar punerea în aplicare a *Instrumentului European Digital Innovation Hubs* (EDIHs) se va realiza prin finanțarea unor proiecte în acest sens care urmează să fie realizată, în procent de 50%, prin programul european "Digital Europe", iar diferența financiară să fie acoperită prin programe la nivel național, cum ar fi Planul Național de CDI IV și Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare, Planul Național de Redresare și Reziliență precum și Programul Operațional Regional. Vor fi, astfel, susținute investițiile în Digital Innovation Hubs, efectuate conform bunelor practici elaborate de Joint Research Centre of the European Commission (JRC 2021, *European Digital Innovation Hubs in Digital Europe Programme*).

PARTEA II

Capitolul 5: CERCETĂRI PRIVIND CORELAȚIILE DINTRE PERFORMANȚELE CLUSTERELOR, STRATEGIILE DE SPECIALIZARE INTELIGENTĂ ȘI COMPONENTA DE INOVARE LA NIVELUL REGIUNILOR DE DEZVOLTARE DIN ROMÂNIA – STUDIU DE CAZ

5.1 Analiza comparativă a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, pe baza cumulării criteriilor: inovare, specializare inteligentă și clustere

5.1.1 Aspecte metodologice

În acest capitol se urmărește realizarea unei *analize comparative a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, prin cumularea unor criterii vizând strategiile de specializare inteligentă, performanța de inovare și dezvoltarea clusterelor/polilor de competitivitate*.

Din punct de vedere metodologic, se pornește de la conceptul de *indicatori compoziți*, dezvoltat în special în legătură cu performanța de inovare analizată la nivel național și regional, sub forma *European Innovation Scoreboard (EIS)* și *Regional Innovation Scoreboard (RIS)* realizate anual de către Comisia Europeană.

5.1.2 Tabloul de bord al inovării europene la nivel național și regional

Tabloul de bord al inovării europene la nivel național (EIS) utilizează un *indice de inovare compozit* [103]. Se utilizează în mod anual, pentru a măsura performanța inovației din țările europene. EIS, numit anterior *Tabloul de bord al Uniunii inovării*, este folosit ca instrument important pentru evaluarea relației dintre punctele forte și punctele slabe ale sistemelor naționale de inovare și ajută țările să identifice domeniile de interes. Se calculează *Indexul Rezumativ al Inovației* ca medie ponderată a indicatorilor normalizați ai inovării.

5.1.3 Aplicarea conceptului de specializare inteligentă la nivel regional

În lucrarea "Regional foresight and dynamics of smart specialization" [108] a fost analizat conceptul de specializare inteligentă și dezvoltarea sa la nivel regional. Astfel, conceptul de specializare inteligentă a venit să joace un rol major în sprijinirea agendei Europa 2020 privind ocuparea forței de muncă și creșterea economică.

5.1.4 Similitudine structurală și indicator compozit bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional

În lucrarea “Regional benchmarking in the smart specialisation process: Identification of reference regions based on structural similarity” se analizează modalitățile prin care pot fi determinate regiuni comparabile pe baza criteriilor specifice strategiilor de specializare inteligentă [119].

Analizând diferite referințe bibliografice, care au încercat să precizeze factorii de context care fac teritoriile mai comparabile între ele, s-au identificat **șase dimensiuni: geodemografia, resursele umane, specializarea tehnologică, specializarea economiei și industriei, dimensiunea firmelor, deschiderea internațională.**

5.1.5 Metodologia de analiză regională a performanței clusterelor

Metoda CLUSTERO

În lucrarea “CLUSTER COMPETITIVENESS PLATFORM” [127] și în studiul elaborat în octombrie 2016 de CLUSTERO [65], este prezentată această metodă care are în vedere **analiza cantitativă și calitativă** „pe baza unui set de vectori/indicatori și a unor instrumente specifice. Analiza s-a desfășurat pe 2 nivele: la nivelul economiei naționale și la nivel regional, acela al clusterelor”.

Metoda European Cluster Excellence Initiative (ECEI)

Pe de altă parte, un set de indicatori de analiză ai calității, care să stea la baza etichetării clusterelor au fost dezvoltati de către Working Group 2 of European Cluster Excellence [128].

5.2 STUDIU DE CAZ. APLICAREA METODOLOGIEI DE ANALIZĂ COMPARATIVĂ LA NIVELUL REGIUNILOR DE DEZVOLTARE DIN ȚARA NOASTRĂ

5.2.1 Indicele de inovare regional din România în anul 2017

Pentru anul 2017, valorile regionale ale RIS pentru țara noastră sunt prezentate în tabelul 2.6 [131].

Tabelul 2.6 - Valorile regionale ale RIS pentru țara noastră

Regiunea	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Regional Innovation Index 2017	0,129	0,139	0,105	0,12	0,122	0,214	0,106	0,159

5.2.2 Indicatorul compozit de performanță bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional din România în anul 2017

În tabelul 2.7 sunt preluate datele privind indicatorii luați în calcul, privind conceptul de specializare inteligentă, pentru cele 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră.

Tabelul 2.7 – Valorile indicatorilor privind conceptul de specializare inteligentă pentru cele 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră

Cod indicator (UM)	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
dem.pop.avg (%)	13,08	11,88	16,49	12,46	15,29	11,64	10,04	9,12
dem.pop.ge65.le15.avg.sh(%)	12,68	11,88	17,45	12,77	15,97	10,35	10,22	8,68
emp.sh.a (%)	12,16	10,63	15,68	17,69	19,20	1,27	12,56	10,81
emp.sh.b_e (%)	16,88	14,78	12,29	11,20	11,73	16,07	7,27	9,78
emp.sh.f (%)	17,89	12,22	10,60	9,85	11,13	22,90	6,19	9,21
emp.sh.g_i (%)	14,56	11,44	11,34	12,59	12,10	20,80	8,41	8,76
emp.sh.j (%)	13,54	9,67	8,67	6,08	6,95	43,50	4,61	6,97
emp.sh.l (%)	12,52	10,20	8,34	8,42	6,56	38,52	5,54	11,90
emp.sh.m_n (%)	13,21	10,97	8,35	8,38	7,93	37,16	4,68	9,32

emp.ma.sh.01(%)	20,67	13,14	9,13	10,34	14,50	12,10	8,73	11,38
emp.ma.sh.02 (%)	16,09	13,61	12,39	14,22	12,10	13,43	8,74	9,42
emp.ma.sh.03 (%)	17,48	12,77	15,09	9,68	10,74	17,63	7,29	9,32
emp.ma.sh.04 (%)	16,87	20,13	18,04	7,85	10,28	12,59	5,90	8,36
emp.ma.sh.05 (%)	16,56	13,49	11,23	9,88	13,47	18,20	8,60	8,58
emp.ma.sh.06 (%)	19,90	14,80	11,22	11,06	12,38	11,38	8,04	11,22
emp.ma.sh.07 (%)	18,60	16,05	9,69	11,33	12,28	14,24	7,09	10,72
emp.ma.sh.08 (%)	15,13	10,94	9,77	5,43	9,97	28,89	6,12	13,76
emp.ma.sh.09 (%)	16,74	15,74	11,76	6,55	10,69	23,53	5,22	9,78
emp.ma.sh.10 (%)	9,15	14,16	4,90	28,54	13,40	11,22	5,45	13,18
emp.ma.sh.11 (%)	17,69	15,39	11,14	12,09	9,38	18,58	6,06	9,68
pat.pct.filed (indic. normalizat*)	0,083	0,053	0,052	0,025	0,035	0,111	0,027	0,114
exports.m_htech (indic. normalizat*)	0,363	0,516	0,46	0,452	0,649	0,56	0,881	0,856
firm.size.avg (indic. normalizat*)	0,376	0,509	0,165	0,265	0,419	0,645	0,251	0,828
educ.isced3_6.sh (%)	12,73	12,17	14,86	11,61	15,33	13,36	10,32	9,62

Obs.: * normalizarea presupune raportarea la valoarea maximă din baza de date supusă analizei (valoare maximă indicator normalizat = 1 și valoare minimă indicator normalizat = 0)

În tabelul 2.9 sunt prezentate valori ale indicatorilor compoziți privind conceptul de specializare inteligentă pentru cele 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră.

Tabelul 2.9 - Valori ale indicatorilor compoziți privind conceptul de specializare inteligentă pentru cele 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră

Regiune	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Indicator compozit	14,16	12,15	10,83	10,32	11,07	17,52	7,05	9,91

5.2.3 Performanța clusterelor la nivel regional din țara noastră Metoda CLUSTERO la nivelul anului 2016 [65]

În tabelul 2.10 sunt prezentate valorile obținute în studiul realizat de CLUSTERO, la nivelul anului 2016.

Tabel 2.10 - Corelarea metodelor de analiză cantitativă la nivel național și regional

		C	Stele	P*	
1	IndAgro-Pol (RO32)	8.48	-	0.14	Fabricarea de mașini și utilaje
2	ALT Brasov (RO12)	7.88	-	0.16	IT&C
3	CLUJ IT (RO11)	7.18	-	0.16	IT&C
4	iTech Transilvania (RO11)	7.16	-	0.16	IT&C
5	TREC (RO11)	5.67	-	0.04	Energie regenerabilă
6	IT PLUS (RO12)	5.54	-	0.16	IT&C
7	IMAGO-MOL (RO21)	5.01	*	1	Cercetare-dezvoltare
8	ELINCLUS (RO32)	4.96	-	0.09	Electronică
9	AgroTransilvania Cluster (RO11)	3.87	**	0.23	Industria alimentară
10	MECHATREC (RO32)	2.68	-	0.11	Mecatronică
11	ETREC (RO12)	2.63	-	0.14	Electrică

12	Transylvanian Mechanical Engineering (RO12)	1.92	-	0.09	Electronică
13	ASTRICO NE (RO21)	1.66	***	0.24	Textile
14	Romanian Textile Concept (RO32)	1.60	***	0.24	Textile
15	Agrofood Covasna (RO12)	1.38	**	0.23	Industria alimentară
16	Cluster Mobilier Transilvan (RO11)	1.28	**	0.22	Lemn și mobilă
17	ROSENC (RO42)	1.07	-	0.04	Energie regenerabilă
18	Transylvania Textile & Fashion (RO12)	0.92	***	0.24	Textile
19	Tradiții Manufactura Viitor (RO22)	0.51	***	0.24	Textile
20	Green Energy (RO12)	0.26	-	0.04	Energie regenerabilă
21	PRO WOOD (RO12)	0.15	**	0.22	Lemn și mobilă
22	Regional Balneoturistic Transylvania (RO12)	0.13	-	0.07	Turism

Grupând pe regiuni rezultatele evaluării prezentate în tabelul 2.6, prin multiplicarea valorilor prezentate în coloanele C și P* se obțin următorii indicatori de performanță (tabelul 2.11):

Tabelul 2.11 – Indicatori de performanță clustere, metoda CLUSTERO

Regiunea	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Indicator performanță	3,69	4,57	5,41	0,24	0	2,31	0	0,04

În tabelul 2.11.1 sunt prezentate valorile Indicatorilor de performanță ai clusterelor, metoda CLUSTERO, rezultate în urma scalării valorilor raportate, astfel încât toate valorile să fie cuprinse în intervalul 0...100.

Tabelul 2.11.1 – Indicatori de performanță clustere, metoda CLUSTERO

Regiunea	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Indicator performanță	68.21	84.47	100.00	4.44	0.00	42.70	0.00	0.74

Metoda European Cluster Excellence Initiative (ECEI) la nivelul anului 2017

În urma grupării pe regiuni, a rezultat următoarea distribuție a punctajelor, prezentată în tabelul de mai jos:

Tabelul 2.12 – Indicatori de performanță clustere, metoda ECEI

Regiunea	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Punctaj	18	9	3	9	1	14	6	7

În tabelul 2.12.1 sunt prezentate valorile Indicatorilor de performanță ai clusterelor, metoda ECEI, rezultate în urma scalării valorilor raportate, astfel încât toate valorile să fie cuprinse în intervalul 0...100.

Tabelul 2.12.1 – Indicatori de performanță clustere, metoda ECEI

Regiunea	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
Punctaj	100.00	50.00	16.67	50.00	5.56	77.78	33.33	38.89

5.2.4 Indicele compozit de performanță pe bază de inovare, specializare inteligentă și clustere la nivelul celor 8 regiuni de dezvoltare din țara noastră

Prin cumularea tuturor rezultatelor prezentate la pct. 5.2.1 ÷ 5.2.3 și prin aplicarea unui procedeu de raportare a rezultatelor la valorile maxime din fiecare linie, pentru a exprima în procente mărimi ale căror valori sunt perfect comparabile, de tipul valorilor normalizate prezentate anterior, **plus** realizând o mediere a valorilor performanțelor clusterelor evaluate prin metodele CLUSTERO și ECEI, se obțin următorii **indicatori compoziți de performanță regională, prin medierea aritmetică a valorilor criteriilor de analiză privind inovarea (RIS2017)**, Specializarea inteligentă și dezvoltarea clusterelor (Clustere ponderat relativ la maximum) din tabelul 2.13:

Tabelul 2.13 – Indicatori de performanță regionali pe domeniile inovare, S3, clustere și indicator compozit

	RO11	RO12	RO21	RO22	RO31	RO32	RO41	RO42
RIS2017	60,28	64,95	49,07	56,07	57,01	100,00	49,53	74,30
Specializare inteligentă (S3)	80,81	69,35	61,80	58,90	63,15	100,00	40,21	56,55
Clustere CLUSTERO	68,21	84,47	100,00	4,44	0,00	42,70	0,00	0,74
Clustere ECEI	100,00	50,00	16,67	50,00	5,56	77,78	33,33	38,89
Clustere ponderat	100,00	79,95	69,36	32,36	3,30	71,62	19,82	23,56
Indicator compozit	80,36	71,42	60,08	49,11	41,15	90,54	36,52	51,47

Capitolul 6: UTILIZAREA METODEI REȚELELOR NEURONALE PENTRU VALIDAREA UNEI CORELAȚII ÎNTRE CAPACITATEA DE INOVARE A CLUSTERELOR ȘI STRATEGIILE DE DEZVOLTARE ALE ACESTORA

6.1. Prezentarea metodei

Rețelele Neuronale Artificiale (ANN) reprezintă o componentă importantă din domeniul Inteligenței Artificiale (AI) și constituie actualmente un obiect de cercetare nu numai în domeniul de neuroinformatică, așa cum s-a întâmplat în anii 1940 (Warren McCulloch și Walter Pitts au pus în evidență primul model formal al neuronului), 1950 (Frank Rosenblatt realizează o implementare hardware, numită *perceptron*). Rețelele neuronale artificiale caracterizează ansambluri de elemente de procesare simple, puternic interconectate și operând în paralel, care urmăresc să interacționeze cu mediul înconjurător într-un mod similar creierelor biologice și care prezintă capacitatea de a învăța.

6.2 Analiza sintetică a evoluției clusterelor chestionate în perioada 2016-2020

Chestionarul a fost aplicat pentru cele 27 de clustere, grupate în următoarele trei categorii:

- 4 clustere din topul românesc din categoria GOLD (G) la nivel internațional;
- 10 clustere din topul românesc din categoria BRONZE_SILVER (B_S) la nivel internațional;
- 13 clustere active în România (fără distincție).

Rezultatele obținute pe **sector industrial** de cele 14 clustere de top:

	GOLD	SILVER	BRONZE
Minerit și industria extractivă			
Industria alimentară de medicamente	1	2	2
Industria textilă și de încălțăminte		2	2
Industria de prelucrare a lemnului	1	1	1
Industria chimică, farmaceutică, prelucrătoare a petrolului			
Industria prelucrătoare, extractivă			
Metalurgie			
Industria electrică, electronică, IT și echipamente optice	1	4	4
Industria de mașini		2	2
Echipamente de transport		1	1
Alte sectoare industriale	1	4	5

Din analiza **indicatorilor cantitativi** prezentați în tabelul de mai sus, comparând 4-G & 10B_S vs 13 ACTIV_RO rezultă următoarele date prezentate tabelar:

Caz		4-G & 10B_S	13 ACTIV_RO
1	CA (din total CA)	63.49%	36.51%
2	Nr. Intreprinderi (din total Intreprinderi)	75.62%	24.38%
3	CDI (din total CDI)	95.10%	4.90%
4	Nr. Angajați (din total Angajați)	71.90%	28.10%
5	Nr. Salariați cu studii superioare (din total Salariați cu S.S.)	76.22%	23.78%
6	TOTAL INOVARE ȘI PATENTE (din total I_P)	78.55%	21.45%
7	CDI / CA	4.96%	0.44%
8	CDI / TOTAL INOVARE ȘI PATENTE (LEI/I&P)	552,885	104,240

6.3. Metoda mediilor osgood bazate pe scalare

Metoda se bazează pe diferențiala semantică și reprezintă cea mai utilizată metodă de scalare și cea mai frecvent utilizată în cercetările de marketing. Bazele acestei metode au fost puse de psihologul Charles E. Osgood încă din anul 1957 iar ulterior, prin contribuția mai multor specialiști au fost concepute și realizate numeroase variante adaptate la specificul cercetării de marketing. Caracteristicile analizate au o serie de atribute bipolare. Între cei doi poli ai fiecărei caracteristici se inserează o scală, care se recomandă să aiba între 5-7 niveluri.

Chestionarul aplicat clusterelor din România este interpretat utilizându-se 5 niveluri de apreciere pentru fiecare caracteristică analizată.

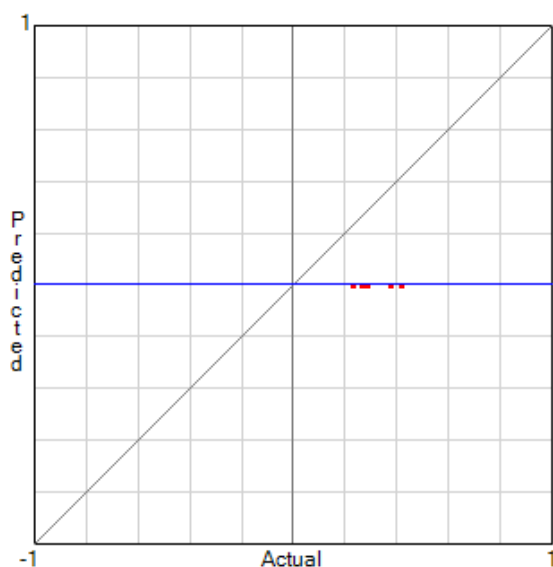
6.4 Validarea metodei rețelelor neuronale artificiale ANN pentru stabilirea de corelații între capacitatea de inovare și strategiile de dezvoltare

Pentru a realiza setul de date necesar pentru instruirea și validarea ANN cu propagare înapoi se utilizează media Osgood calculată în paragraful anterior, rezultând tabelul următor:

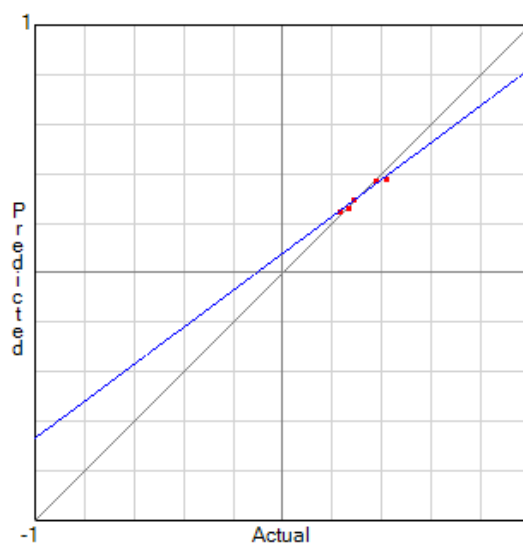
Nr. Q	4 - G	10 B_S	13 ACTIV_RO
2.1	2.93	2.92	2.30
2.2	3.11	2.96	2.66
2.4	3.50	3.20	2.82
2.5	4.17	4.05	4.16
2.6 a)	4.08	4.00	3.75
2.6 b)	3.42	3.38	3.49
2.7 b)	4.25	4.48	4.14
2.8	4.25	4.00	3.92
2.9	7.75	7.7	5.83
2.10 b)	4.75	7.63	4.83
2.11 b)	3.81	3.69	3.98

Pentru modelare și simulare se utilizează programul software *Visual Gene Developer*, versiunea 1.9. Acest software (VGN) permite valori de intrare subunitare. Setul de date mai sus prezentat este transpus în valori subunitare (prin împărțirea cu 10) și se obține următorul tabel:

Nr. Q	4 - G	10 B_S	13 ACTIV_RO
2.1	0.293	0.292	0.230
2.2	0.311	0.296	0.266
2.4	0.350	0.320	0.282
2.5	0.417	0.405	0.416
2.6 a)	0.408	0.400	0.375
2.6 b)	0.342	0.338	0.349
2.7 b)	0.425	0.448	0.414
2.8	0.425	0.400	0.392
2.9	0.775	0.770	0.583
2.10 b)	0.475	0.763	0.483
2.11 b)	0.381	0.369	0.398

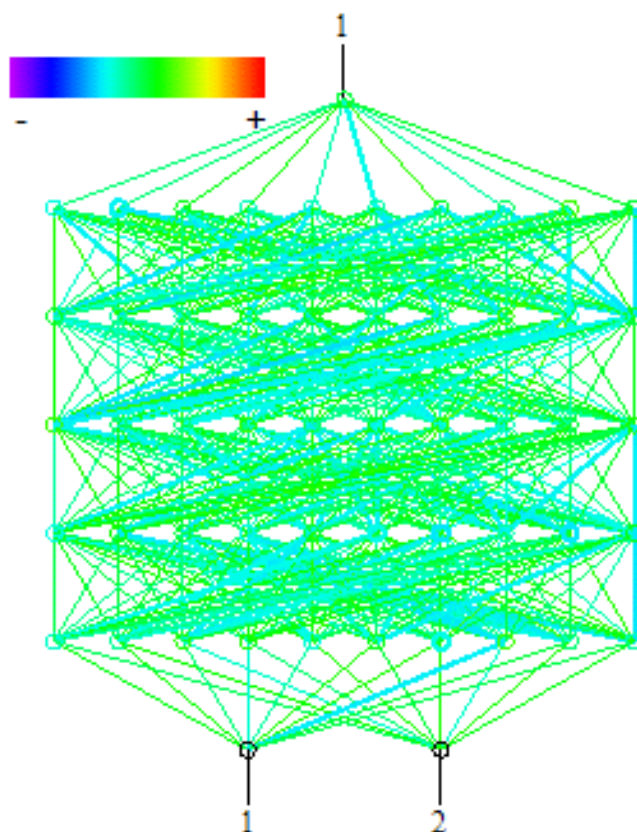


a) inițial



b) final

Panta coeficientului de regresie r^2



Arhitectura ANN și fluxul informațional

Neural Network Configuration

Open Save Training Validation Prediction Normalize Regression Network Prediction map

Topology setting

Parameter	Value
Number of input variables	2
Number of output variables	1
Number of hidden layer	5
Node # of 1st hidden layer	10
Node # of 2nd hidden layer	10
Node # of 3rd hidden layer	10
Node # of 4th hidden layer	10
Node # of 5th hidden layer	10

Training setting

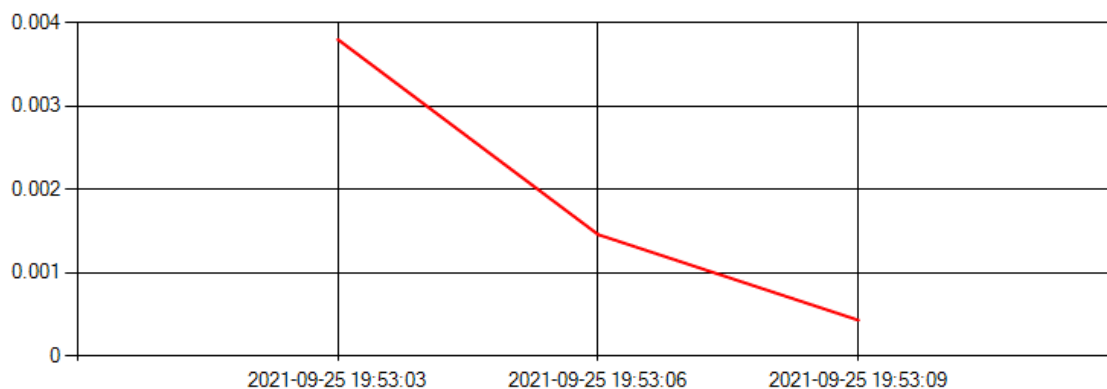
Parameter	Value
Learning rate	0.01
Momentum coefficient	0.1
Transfer function	Hyperbolic tangent
Maximum # of training cycle	1875
Target Error	0.00001
Initialization method of threshold	Random
Initialization method of weight factor	Random
Analysis update interval (cycles)	500

Training status

Parameter	Value
Total cycles	1876
Sum of error	0.00121362490339
Avg error per output per dataset	0.00024272498068
Started on	9/25/2021 7:53:01 PM
Processing time (Sec)	0 Hour 0 Min 9 Sec

Start training Conitnue Stop Error Recall and Validate Predict

Arhitectura ANN și setările



Evoluția erorii

Coef. de regresie	Panta	Intercepția axei Y
0.96	0.746	0.079

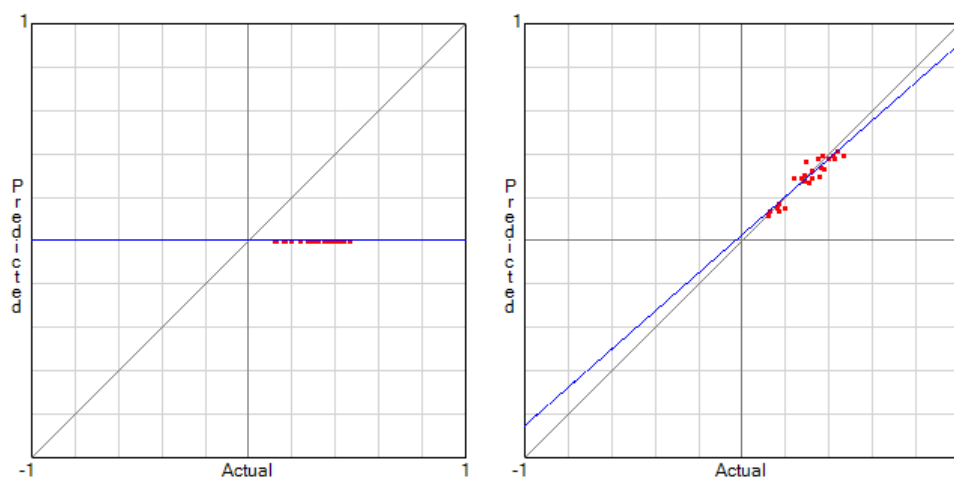
Validare	Predicție	%
0.349	0.305	87.27%
0.414	0.418	100.94%
0.392	0.391	99.76%
0.583	0.632	108.35%
0.483	0.563	116.51%
0.398	0.348	87.46%
Media %		100%

Arhitectura obținută pentru ANN conduce la o precizie a estimărilor apropiată de 100%, pentru un coeficient de regresie de 0,96.

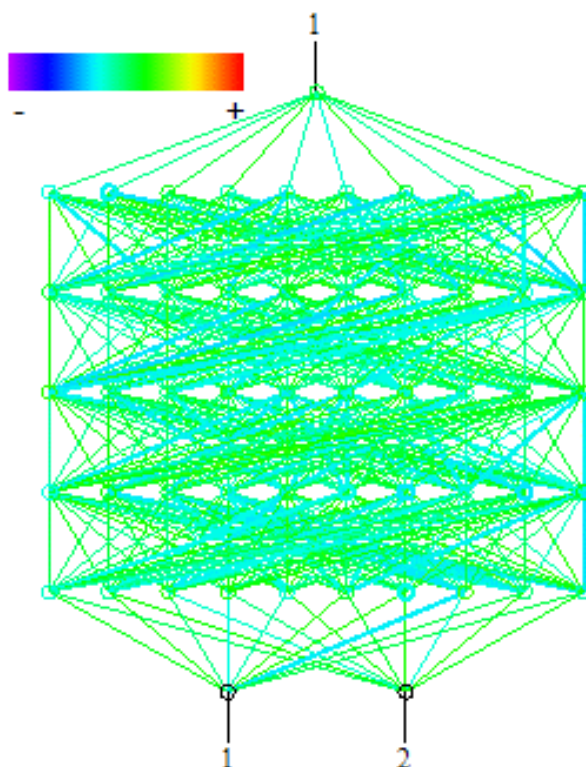
Arhitectura ANN, obținută prin validare, se utilizează pentru predicția componentelor individuale (prezentate în tabelul următor) a fiecărei medii Osgood. Se trece de la o matrice 11x3 (bazate pe medii Osgood) la una de 33x3, de trei ori mai mare, pe baza componentelor individuale ale răspunsurilor (fără a calcula mediile Osgood).

INIȚIALE			DEMULTIPLICATE		
4 - G	10 B_S	13 ACTIV_RO	4 - G	10 B_S	13 ACTIV_RO
4.25	4.10	3.46	0.425	0.410	0.346
4.25	3.90	2.92	0.425	0.390	0.292
3.25	3.30	2.69	0.325	0.330	0.269
3.25	3.20	2.33	0.325	0.320	0.233
2.00	2.00	1.58	0.200	0.200	0.158
1.75	2.30	1.92	0.175	0.230	0.192
1.75	1.67	1.18	0.175	0.167	0.118
5.00	4.30	4.38	0.500	0.430	0.438
5.00	3.70	3.69	0.500	0.370	0.369
3.00	3.10	3.07	0.300	0.310	0.307
3.25	3.00	2.86	0.325	0.300	0.286
1.75	2.11	1.67	0.175	0.211	0.167
2.00	2.40	1.69	0.200	0.240	0.169
1.75	2.11	1.27	0.175	0.211	0.127
3.50	3.20	2.82	0.350	0.320	0.282
4.75	3.90	4.62	0.475	0.390	0.462
3.50	4.10	3.62	0.350	0.410	0.362
4.25	4.15	4.23	0.425	0.415	0.423
4.50	4.22	4.17	0.450	0.422	0.417
3.75	3.50	3.73	0.375	0.350	0.373
3.50	3.67	3.17	0.350	0.367	0.317
3.25	3.25	3.18	0.325	0.325	0.318
4.25	4.11	3.92	0.425	0.411	0.392
3.25	3.38	3.55	0.325	0.338	0.355
4.50	4.56	3.91	0.450	0.456	0.391
4.25	4.78	3.92	0.425	0.478	0.392
4.00	4.10	4.14	0.400	0.410	0.414
4.25	4.00	3.92	0.425	0.400	0.392
4.75	4.63	4.83	0.475	0.463	0.483
4.75	4.20	4.75	0.475	0.420	0.475
3.50	3.8	3.57	0.350	0.380	0.357
3.00	2.75	3.60	0.300	0.275	0.360
4.00	4.00	4.00	0.400	0.400	0.400

Culorile utilizate au aceeași semnificație ca și în cazul matricei 11x3.



Panta coeficientului de regresie r^2 – cicluri de instruire 1875



Arhitectura ANN și fluxul informațional – cicluri de instruire 1875

Neural Network Configuration

Open Save Training Validation Prediction Normalize Regression Network Prediction map

Topology setting

Parameter	Value
Number of input variables	2
Number of output variables	1
Number of hidden layer	5
Node # of 1st hidden layer	10
Node # of 2nd hidden layer	10
Node # of 3rd hidden layer	10
Node # of 4th hidden layer	10
Node # of 5th hidden layer	10

Training setting

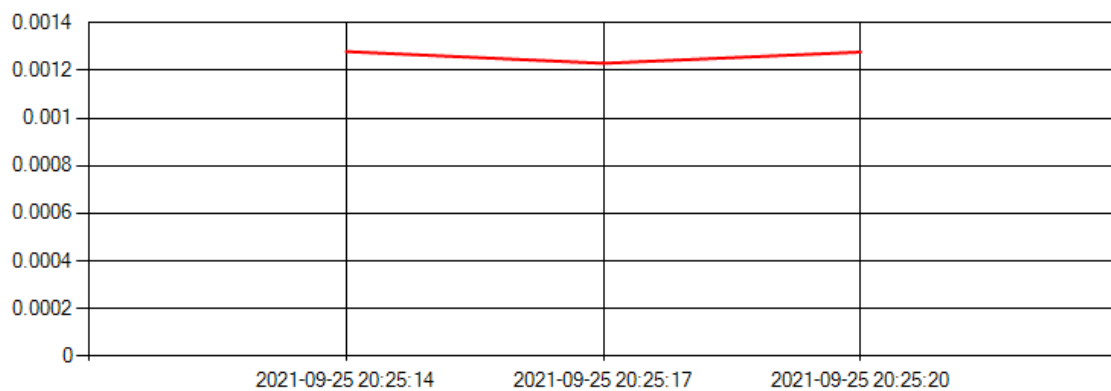
Parameter	Value
Learning rate	0.01
Momentum coefficient	0.1
Transfer function	Hyperbolic tangent
Maximum # of training cycle	1875
Target Error	1E-05
Initialization method of threshold	Random
Initialization method of weight factor	Random
Analysis update interval (cycles)	500

Training status

Parameter	Value
Total cycles	1876
Sum of error	0.03005161803755
Avg error per output per dataset	0.00125215075156
Started on	9/25/2021 8:25:11 PM
Processing time (Sec)	0 Hour 0 Min 11 Sec

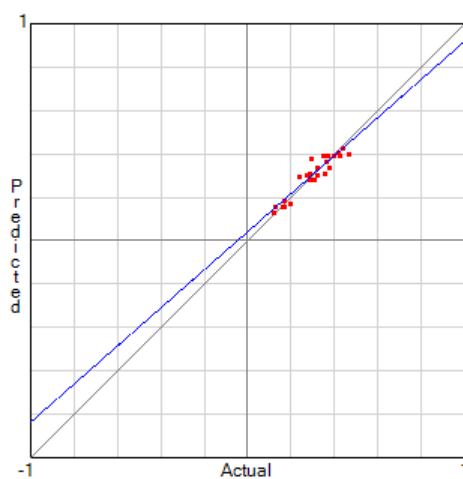
Start training Conitue Stop Error Recall and Validate Predict

Arhitectura ANN și setările – cicluri instruire 1875

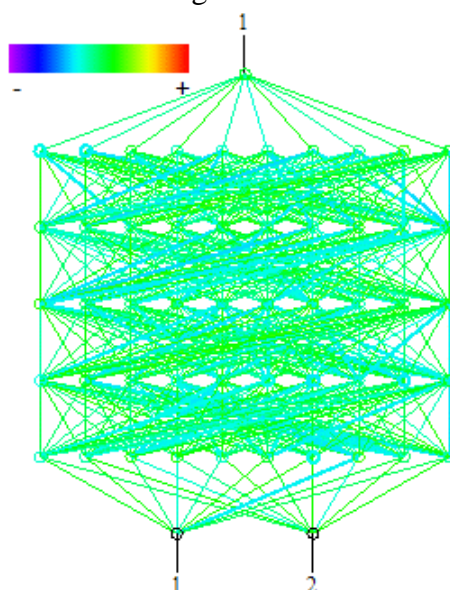


Evoluția erorii – cicluri instruire 1875

Coef. de regresie	Panta	Intercepția axei Y
0.88	0.880	0.028



Panta coeficientului de regresie r^2 – cicluri instruire 11.000



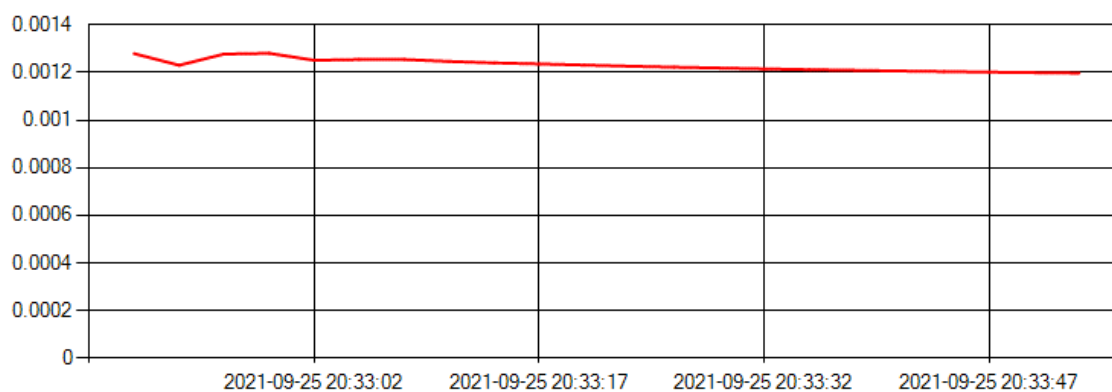
Arhitectura ANN și fluxul informațional – cicluri instruire 11.000

The screenshot shows the 'Neural Network Configuration' window with the following settings:

Topology setting		Training setting	
Parameter	Value	Parameter	Value
Number of input variables	2	Learning rate	0.01
Number of output variables	1	Momentum coefficient	0.1
Number of hidden layer	5	Transfer function	Hyperbolic tangent
Node # of 1st hidden layer	10	Maximum # of training cycle	11000
Node # of 2nd hidden layer	10	Target Error	1E-05
Node # of 3rd hidden layer	10	Initialization method of threshold	Random
Node # of 4th hidden layer	10	Initialization method of weight factor	Random
Node # of 5th hidden layer	10	Analysis update interval (cycles)	500

Training status	
Parameter	Value
Total cycles	11001
Sum of error	0.02874146630872
Avg error per output per dataset	0.00119756109620
Started on	9/25/2021 8:32:48 PM
Processing time (Sec)	0 Hour 1 Min 4 Sec

Arhitectura ANN și setările – cicluri instruire 11.000



Evoluția erorii – cicluri instruire 11.000

Coef. de regresie	Panta	Intercepția axei Y
0.88	0.878	0.042

cicluri instruire	1875		11000	
0.391	0.407	104.22%	0.428	109.45%
0.392	0.405	103.35%	0.431	109.92%
0.414	0.368	88.84%	0.385	92.87%
0.392	0.375	95.73%	0.388	98.98%
0.483	0.420	86.93%	0.440	91.08%
0.475	0.404	85.10%	0.417	87.81%
0.357	0.330	92.49%	0.347	97.18%
0.360	0.253	70.27%	0.257	71.35%
0.400	0.364	90.92%	0.379	94.66%
		90.87%		94.81%

Precizia datelor pentru o arhitectura ANN care utilizează matricea de 11x3 este apropiată de 90% și ar trebui îmbunătățită. Dacă se mărește numărul de cicluri de instruire de la 1.875 la 11.000 (de 5,87 ori) precizia crește cu 4%, ajungând la 94,8%, apropiată de un nivel acceptabil.

Au fost identificate și alte 3 tipuri de arhitecturi (cazul matricei 33x3) pentru care s-au obținut precizii estimate în jurul valorii 94 %, conform tabelului următor.

Arhitectură RNA	2 s / 5 n		2 s / 15 n		1 s / 200 n	
Cicluri instruire	200,000		30,000		200,000	
0.391	0.429	109.60%	0.427	109.09%	0.426	109.05%
0.392	0.433	110.58%	0.429	109.53%	0.430	109.77%
0.414	0.381	92.13%	0.383	92.60%	0.381	91.92%
0.392	0.384	97.89%	0.387	98.60%	0.383	97.77%
0.483	0.441	91.34%	0.439	90.80%	0.439	90.90%
0.475	0.414	87.16%	0.415	87.46%	0.413	87.04%
0.357	0.343	95.95%	0.347	97.08%	0.343	95.96%
0.360	0.249	69.16%	0.256	71.02%	0.250	69.33%
0.400	0.375	93.69%	0.377	94.37%	0.374	93.55%
		94.17%		94.50%		93.92%
s - strat ascuns						
n - nod pe strat ascuns						

6.5 Concluzii

Utilizând metoda ANN, a fost obținut un model capabil să valideze datele de intrare din clusterelor analizate.

Pentru validarea valorilor analizate ca indicatori ai clusterelor, se recomandă utilizarea aceleiași arhitecturi ANN cu condiția să crească numărul de cicluri de instruire de minimum 2 ori pentru fiecare creștere cu 100% a dimensiunii matricei față de cea inițială.

Coefficientul de regresie r^2 minim pentru obținerea unor evaluări precise (erori sub 5%) este de minimum 0,9.

PARTEA A III-a

Capitolul 7: CONCLUZII GENERALE, CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR

7.1. CONCLUZII GENERALE

Din analiza cantitativă și calitativă realizată pe un număr de 27 de cluster, membre CLUSTERO, reies următoarele aspecte:

a) existența unei relații corelative între numărul de cluster dintr-o regiune și forța de muncă (pondere, grad de specializare și de calificare) existentă la nivelul respectivei regiuni,

b) existența unei relații corelative între numărul de cluster dintr-o regiune și volumul cheltuielilor de CD din respectiva regiune,

c) existența unei relații corelative între numărul de cluster dintr-o regiune și competitivitatea (nivel PIB-ului) regională,

Concluzionând, regiunea București-Ilfov se detașează semnificativ de celelalte regiuni de dezvoltare în ceea ce privește atât competitivitatea ca nivel al PIB-ului înregistrat, cât și ca impact al activității de cercetare-dezvoltare. Cu toate acestea, respectând regula lui Pareto, regiunea Sud-Muntenia ce deține cel mai mic număr de cluster înregistrează următorul nivel al PIB-ului la nivelul anului 2017 în raport cu celelalte regiuni. Așadar, competitivitatea regională nu este determinată de numărul de cluster, ci de competitivitatea fiecărui cluster în mod individual, cheltuielile de cercetare-dezvoltare și forța de muncă influențând sensibil rezultatele unui cluster, și nu numărul acestora.

Pe baza analizei comparative a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, prin cumularea unor criterii vizând strategiile de specializare inteligentă, performanța de inovare și dezvoltarea clusterelor/polilor de competitivitate, se pot concluziona următoarele:

1. Regiunea RO32 este cea mai performantă atât la nivel compozit, cât și la nivelul performanței de inovare și de specializare inteligentă, componenta de cluster fiind mai puțin dezvoltată, prin prisma unui dezinteres pentru utilizarea acestui instrument modern de creștere a performanței, corelat și cu avantajele obținute prin concentrarea economică și geo-politică în jurul capitalei țării (peste 40% din PIB fiind realizat în această zonă geografică a României);

2. Pe locul 2, la nivelul indicatorului compozit, se plasează regiunea RO11, unde componenta de cluster și de specializare inteligentă reprezintă un factor dinamizator exploatat la cel mai înalt nivel în țara noastră, în timp ce componenta de inovare, bazată pe cercetare-dezvoltare, nu se ridică la același nivel de performanță, dar având un potențial de creștere pe termen mediu și lung semnificativ;

3. Pe locul 3, la nivelul indicatorului compozit, se plasează regiunea RO12, care beneficiază și de cel mai echilibrat raport între cele trei componente de analiză (inovare, specializare inteligentă și cluster), care se datorează unei localizări geografice favorabile (centrul țării), unei tradiții industriale semnificative, în ciuda schimbărilor produse în ultimii 30 de ani și unei proximități favorabile cu RO11, din perspectiva investițiilor străine a unor companii puternice, în domenii tehnologice de vârf;

4. O situație asemănătoare se întâlnește și în regiunea RO21 (plasată pe locul 4, la nivelul indicatorului compozit), cu același raport echilibrat între cele trei componente de analiză (inovare, specializare inteligentă și cluster) și contrazicând ideea vehiculată la nivel public a unei regiuni slab dezvoltate. Este de remarcat că în această regiune a fost realizată prin strategie

de specializare inteligentă din țara noastră și a existat o tradiție industrială semnificativă, din păcate valorificată total necorespunzător;

5. Pe locuri modeste și comparabile se plasează regiunile RO22 și RO42, cu mențiunea că ele beneficiază de poziții geografice privilegiate, RO22 cuprinzând poarta de intrare în țara la Marea Neagră, iar RO42 având cea mai bună proximitate vestică a României, cu legături economice tradiționale cu Serbia și vestul Europei, dar insuficient valorificate în acest moment;

6. Pe ultimele locuri se plasează regiunile RO31 și RO41, în special în domeniul dezvoltării clusterelor unde situația este foarte deficitară, compensată parțial de existența grupului Dacia-Renault și firmei Ford, iar componentele de inovare și specializare inteligentă fiind plasate la nivele comparabile cu mediile la nivel național;

7.2 CONTRIBUȚII PERSONALE ALE AUTORULUI

În prezenta lucrare s-a efectuat o analiză detaliată a performanțelor clusterelor din România pe componenta managerială și rezultatele obținute în activitatea lor, în concordanță cu strategiile de specializare inteligentă.

7.2.1. Metode propuse pentru elaborarea unei metodologii de evaluare a performanței

Analiza literaturii de specialitate a condus la identificarea unui portofoliu de metode care își pot dovedi utilitatea în consultarea comunității științifice și a factorilor de răspundere cu privire la performanța profesională și a gradului de satisfacție în cariera de cercetare științifică.

Astfel, pot fi identificate patru categorii de metode:

- *metode cantitative*;
- *metode calitative*;
- *foresight*;
- *metode inovative* (include metode de cercetare care, în mod tradițional, au fost asociate cu alte probleme de cercetare).

Astfel, s-a realizat un model de chestionar care a fost transmis, spre completare, unui număr de 27 de cluster, iar pe baza răspunsurilor primite s-au efectuat analize atât cantitative și s-au stabilit vectorii calitativi.

7.2.2. Indicatori cantitativi

Au fost propuși un număr de 14 indicatori cantitativi, aceștia fiind încadrați în 3 clase diferite: piața, factori interni, inovare și tehnologie.

7.2.3. Analiza vectorilor calitativi

O altă metodă utilizată de autor este metoda **analizei vectorilor calitativi** realizată prin selecția indicatorilor cu relevanță pentru activitatea clusterelor: concentrare, forță de muncă, R&D și inovare, cooperare, catalizator și internaționalizare.

În prezenta lucrare autorul a identificat principalii vectori calitativi și a elaborat analiza calitativă a acestora, analiză care constă în identificarea legăturilor sau dependențelor între indicatorii **cu relevanță pentru activitatea clusterelor** precum și modul în care acestea influențează activitatea unui cluster. Identificarea legăturilor între componentele vectorilor presupune o cercetare calitativă a conexiunilor între aceste componente precum și ordonarea acestora după intensitatea și sensul influenței lor asupra dezvoltării și funcționării unui cluster, modelarea dependențelor create și posibilitatea cuantificării influenței componentelor unui vector.

Pornind de la OBIECTIVELE SPECIFICE ale tezei de doctorat, CELE MAI IMPORTANTE CONTRIBUȚII PROPRII sunt următoarele:

O1 – Realizarea unei analize de țară, respectiv România, din perspectiva strategiilor de specializare inteligentă, a instrumentelor de punere în aplicare, în corelație cu strategia

națională de cercetare – dezvoltare – inovare și cu politicile de susținere a creșterii performanței clusterelor inovative și polilor de competitivitate

1. Au fost definite **conceptele generale privind noțiunile cu care se operează, precum: analiză de țară, strategii guvernamentale de dezvoltare la nivel național/sectorial/regional, strategii de cercetare și inovare pentru o specializare inteligentă, noțiunea de Concept European și etapele sale de implementare;**
2. A fost descris **procesul de Management Bazat pe Rezultate, văzut ca o abordare bazată pe ciclul de viață al unui program și ca instrument de planificare, în scopul responsabilizării statelor membre ale Națiunilor Unite, axat pe cele trei elemente principale: responsabilitate, asumare și incluziune;**
3. S-a realizat o **analiză detaliată a Strategiei naționale în domeniul cercetării-dezvoltării 2014 – 2020 și a Strategiei naționale pentru competitivitate 2015-2020, subliniind aspectele semnificative pentru diferite regiuni de dezvoltare din țara noastră;**
4. Au fost sintetizate **elementele definitorii ale clusterelor inovative și polilor de competitivitate din România, inclusiv modul lor de asociere într-un organism reprezentativ la nivel național, european / internațional, respectiv participarea lor la procesul de certificare ESCA;**
5. Au fost analizate **caracteristicile principale ale Strategiei Europa 2020, cu cele 5 obiective principale pe care Uniunea Europeană și-a propus să le atingă până în anul 2020, respectiv Strategiile pentru specializare inteligentă la nivel național și regional (strategii RIS3), cuprinzând agendele integrate și cele cinci acțiuni subsecvente.**
6. A fost analizată **politica de coeziune a UE pe perioada 2021-2027, în contextul programului Orizont Europa și al dezvoltării centrelor europene de inovare digitală (EDIHs).**

O2 - Să studieze mecanismele specifice organizării și funcționării, respectiv strategiilor de dezvoltare a clusterelor, în contextul politicilor publice la nivel național și european și să analizeze mecanismele și instrumentele de finanțare, pe baza corelațiilor dintre politicile specifice susținerii clusterelor și strategiilor de specializare inteligentă

1. A fost realizată o **analiză a elementelor specifice clusterelor industriale, inclusiv din perspectiva părților interesate, ca implicare și beneficii așteptate și strategiilor specifice de dezvoltare pe baza implementării obiectivelor SMART și în concordanță cu cadrul de politici publice la nivel național și european;**
2. Au fost prezentate **mecanismele și instrumentele de finanțare și concordanța cu obiectivele fondurilor structurale pentru cercetare din țara noastră, în contextul asigurării sustenabilității pe termen mediu și lung;**
3. Au fost analizate **principial asemănările și deosebirile conceptuale dintre clusterelor inovative și strategiile de specializare inteligentă, din perspectiva obiectivelor, caracteristicilor esențiale și efectelor așteptate ca urmare a funcționării clusterelor / implementării strategiilor;**
4. Au fost prezentate **programele naționale pentru susținerea clusterelor regionale, în corelație cu beneficiile estimate și din perspectiva contribuțiilor politicilor specifice clusterelor pentru implementarea strategiilor de specializare inteligentă;**
5. Au fost analizate **provocările practice privind implementarea strategiilor de specializare inteligentă, respectiv dezvoltării ecosistemului clusterelor (regionale, sectoriale și inovative) și perfecționării politicilor de sprijin privind obiectivele, instrumentele și actorii guvernamentali implicați, inclusiv situația actuală a clusterelor din țara noastră.**

O3 - Să dezvolte un model de analiză cantitativă și calitativă a performanțelor clusterelor din țara noastră, în concordanță cu strategiile de specializare inteligentă adoptate la nivelul regiunilor de dezvoltare din România

1. În urma analizei literaturii de specialitate au fost prezentate **metodele cantitative, calitative, foresight și inovative, cu accent pe ancheta pe bază de chestionar, care a cuprins indicatori cantitativi, dar și „vectori” calitativi, și care a fost transmis către un număr de cluster din țara noastră;**
2. Au fost alcătuite **grafice și tabele centralizatoare privind indicatorii sintetici utilizați pentru analiză, precum cifra de afaceri, numărul de întreprinderi din cluster, investițiile străine directe, numărul de angajați, cheltuieli cu cercetare – dezvoltarea – inovarea etc., care caracterizează performanța cantitativă a fiecărui cluster analizat;**
3. Au fost definiți un număr de „vectori” calitativi, precum: **concentrare geografică și tehnologică din cluster, calitatea și cantitatea forței de muncă în cluster, activități de cercetare – dezvoltare – inovare în cluster, cooperare în cluster, existența catalizatorilor în cluster, internaționalizare a clusterului;**
4. Au fost extrase concluzii privind **legăturile dintre indicatorii cantitativi și „vectorii” calitativi de analiză a clusterelor și domeniile de specializare inteligentă din regiunile de dezvoltare din țara noastră, în care clusterelor activează, inclusiv corelațiile dintre numărul de cluster existente și forța de muncă activă, volumul cheltuielilor pentru cercetare – dezvoltare – inovare și competitivitatea la nivel regional.**

O4 - Să realizeze o analiză comparativă a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, prin cumularea unor criterii vizând strategiile de specializare inteligentă, performanța de inovare și dezvoltarea clusterelor/polilor de competitivitate

1. S-a realizat o **cercetare cantitativă asupra utilizării indicatorilor compoziți pentru inovare, bazată pe indicatori și subindicatori (unici, multipli, compuși), pe baza tabloului de bord al inovării europene la nivel național și regional și, prin similitudine, a unui indicator compozit bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional;**
2. S-a elaborat o **metodologie combinată de analiză regională a performanței clusterelor, pe baza metodologiei CLUSTERO, respectiv ECEI, incluzând sistemul de etichetare: bronz, argint, aur;**
3. S-a realizat o **analiză comparativă a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, folosind un indicator compozit, alcătuit printr-un algoritm de ponderare original, pe baza indicelui de inovare regional din România, indicatorului compozit de performanță bazat pe conceptul de specializare inteligentă la nivel regional din țara noastră, și chestionarului transmis și a răspunsurilor primite de la reprezentanți din clusterelor membre în CLUSTERO, respectiv a metodei ECEI, adaptate cu punctaje pe baza etichetării menționate;**
4. S-au extras concluzii cantitative și calitative **privind clasamentele pe regiuni de dezvoltare, pe baza indicatorului compozit și indicatorilor individuali, specifici strategiilor de specializare inteligentă, performanței de inovare și dezvoltării clusterelor/polilor de competitivitate.**
5. A fost utilizată metoda rețelelor neuronale artificiale (ANN), pentru evaluarea și validarea răspunsurilor clusterelor analizate; programul software utilizat a fost *Visual Gene Developer* versiunea 1.9.

7.3 DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR

În vederea atingerii unor obiective pe termen scurt și mediu, direcțiile de cercetare viitoare vor avea în vedere următoarele:

1. Adecvarea aspectelor esențiale ale SNCDI 2014-2020, subsecvent PNCDI 3, și Strategiei naționale pentru competitivitate 2015-2020, subsecvent POC, POR, POCU, PNDR, programe sectoriale, la viitoarea perioadă de programare 2021-2027, cu elementele sale componente, cu scopul adaptării conținutului metodologiilor de cercetare propuse la viitorul context european, național și regional;

2. Completarea / modificarea / adaptarea chestionarului de analiză cantitativă și calitativă a performanței clusterelor din țara noastră, pe baza deficiențelor constatate în derularea anchetei anterioare cu mai mulți membri CLUSTERO și rafinarea indicatorilor de analiză pe baza metodologiei de etichetare ECEI;

3. Introducerea în algoritmul de calcul a indicatorului compozit de analiză a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră a noilor instrumente / orientări europene, pe baza politicii de coeziune a UE pe perioada 2021-2027, în contextul programului Orizont Europa și al dezvoltării centrelor europene de inovare digitală (EDIHs);

4. Pe baza experienței căpătate și prin consultarea unui grup de experți lărgit, la nivel național și internațional, se va perfecționa modelul propus a fi dezvoltat în cadrul obiectivului O4, în vederea adaptării sale la principiile sustenabilității economice, sociale și de mediu - "A Sustainable Europe by 2030" și din perspectiva „A European Green Deal”, respectiv „Digital Europe Programme”.

5. Estimăm existența unui interes pentru aplicarea acestui model de analiză comparativă a performanței economice a regiunilor de dezvoltare din țara noastră, prin cumularea unor criterii vizând strategiile de specializare inteligentă, performanța de inovare și dezvoltarea clusterelor / hub-urilor digitale și de inovare, în context mai larg european sau regional Dunărean, premiză a proceselor de internaționalizare și cooperare lărgită în domeniul cercetării – inovării și parte integrantă din „*European industrial strategy*”.

BIBLIOGRAFIE

- [1] https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_ro.pdf. (accesat la data 22.09.2021)
- [2] Porter, M.E. (1998), *Clusters and the New Economics of Competition*, Harvard Business Review, November-December, 1998, http://backonline.apswiss.ch/6001/porter_clusters_and_the_new_economics_of_competition.pdf, (accesat la data 22.09.2021)
- [3] <http://www.economywatch.com/world-country/country-analysis.html> (accesat la data 20.07.2020)
- [4] *Strengthening RBM harmonization for improved development results, clean draft version*, 24 March 2010. https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=96008. (accesat la data 22.09.2021)
- [5] <https://unsdg.un.org/sites/default/files/UNDG-RBM-Handbook-2012.pdf>, United Nations, (2011), *Programme Performance Assessment in Results-Based Management*, (accesat la data 22.09.2021)
- [6] *Handbook on Planning, Monitoring and Evaluating for Development Results*, 2009, <http://www.undp.org/eo/handbook>
- [7] http://ec.europa.eu/economy_finance/economic_governance/the_european_semester/index_en.htm, (accesat la data 25.04.2016.)
- [8] http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/ro/displayFtu.html?ftuId=FTU_4.1.4.html, (accesat la data 25.04.2016.)
- [9] HG nr.929/2014 - *Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020*,
- [10] Hotărârea nr. 775/2015 privind aprobarea Strategiei naționale pentru competitivitate 2015-2020,
- [11] Cojanu, V., *Potențialul competitiv al creșterii economice: linii directoare pentru o nouă politică industrială în România, Studii de Strategie și Politici SPOS 2010*, Institutul European din România, București, octombrie 2010
- [12] www.clustero.eu (accesat la data 27.04.2016)
- [13] www.esca.eu, (accesat la data 27.04.2016)
- [14] Iorgulescu, F., Cosnita, D., *Maparea clusterelor din România*, Martie 2015, <http://clustero.eu/despre-cluster>, (accesat la data 01.05.2016)
- [15] *Raport anual de activitate privind desfășurarea programului nucleu - Cercetarea-factor activ al inovării în industria de textile-pielarie CERTEXPEL*, 2015, <http://www.certex.ro/>
- [16] http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/inclusive-growth/index_ro.htm, (accesat la data 21.04.2016)
- [17] <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=ro&catId=958>, (accesat la data 17.09.2021)
- [18] <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=961&langId=ro>, (accesat la data 17.09.2021)
- [19] http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_en.pdf, (accesat la data 21.04.2016)

- [20] <http://www.adrcentru.ro/Lista.aspx?t=StrategiaSpecializareInteligenta>, (accesat la data 21.04.2016)
- [21] Loveridge, D., *Foresight: The Art and Science of Anticipating the Future*, New York and London, Publisher Routledge ISBN (Print)978-0-415-39815-2, 2009
- [22] *Utilizarea foresight-ului în procesul de formulare a politicilor publice, Studiu de caz*, <http://old.uefiscdi.ro/Upload/ad7bcdce-7191-46a1-9e9d-162aa45aad7b.pdf>, (accesat la data 20.09.2017)
- [23] *European Commission Foresight website 2005, FOREN proiect, FORERA*, <http://forera.jrc.es/index.html>, (accesat la data 20.09.2017)
- [24] Jakob, E., Georghiou, L., *Public procurement and innovation-Resurrecting the demand side Research Policy*, vol. 36, issue 7, 949-963, 2007
- [25] *Utilizarea foresight-ului în procesul de formulare a politicilor publice - Studiu de caz - Implementarea proiectului strategic de foresight FSE POSDRU "Calitate și Leadership pentru Învățământul Superior Românesc" (2008-2011) – Proiect cofinanțat din Fondul Social European, prin Programul Operațional "Dezvoltarea Capacității Administrative" în perioada 2007-2013*, pg. 4-5,
- [26] Georghiou, L., Cassingena Harper, J., Keenan, M., Miles, I., Popper, R., *The handbook of Technology Foresight – Concepts and Practice*, Edward Elgar, 2008
- [27] Gavigan, J., Zappacosta, M., Ducatel, K., Scapolo, F., di Pietrogiacomo, P., *Challenges and priorities for European research: a foresight review*, *Foresight*, (2001), Vol. 3 No. 4, pp. 261-271, <https://doi.org/10.1108/14636680110803265>
- [28] Destatte, P., *regional Foresight Boosting Regional Potential*, *World Future*, Society Minneapolis, July 30, OECD, Director general of the Destree Institute (Wallonia), <http://innovating-regions.org>, (accesat la data 20.09.2017)
- [29] <http://www.adam-europe.eu/prj/10399/prd/17/1/D7.Tol4Food%20%20Foresight%20result-RO.pdf>, (accesat la data 20.09.2017)
- [30] *Utilizarea foresight-ului în procesul de formulare a politicilor publice, Studiu de caz*, <http://old.uefiscdi.ro/Upload/ad7bcdce-7191-46a1-9e9d-162aa45aad7b.pdf>, (accesat la data 20.09.2017)
- [31] *Managementul proiectelor, Bârgăoanu Alina*, Proiect finanțat de Uniunea Europeană prin PHARE și Guvernul României - *Universitatea Virtuală de afaceri – Curs- Școala Națională de Studii Politice și Administrative, Facultatea de Comunicare și Relații Publice „David Ogilvy”*, www.comunicare.ro, <https://www.scribd.com/document/172998014/Managementul-proiectelor-Bargaoanu>, (accesat la data 15.09.2017)
- [32] Florescu, M., Marton, B., Neamțu, B., Balogh, N., *Managementul proiectelor. Dezvoltare durabilă. Suport de curs. Proiect POCA*
- [33] Opran, C., Stan, S., Abaza, B., Nastase, S., *Managementul proiectelor: note de curs*, București, Comunicare.ro, 2002

- [34] <http://www.e-studia.ro/articole/ciclul-de-viata-al-unui-proiect/> (accesat la data 09.10.2017)
- [35] Tanțău, A. D., *Ghid de bună practică pentru cluster și rețele de firme*, Ghidul de bună practică pentru cluster și rețele de firme este realizat în cadrul proiectului: *Sisteme și mecanisme colaborative specifice clusterelor economice și rețelelor de firme în noua economie bazată pe cunoaștere (CLUSTINOVA)*, proiect finanțat în cadrul Planului Național de Cercetare-Dezvoltare 2007-2007, prin intermediul Programului Parteneriate în Domeniile Prioritare, https://www.inma-ita.ro/2_Ghid_buna_practica_pentru_cluster_si_retele_de_firme.pdf, Print Group Print Group, București 2011, (accesat la data 20.03.2018)
- [36] Staber, U., *The Structure of Networks in Industrial Districts*. *International Journal of Urban and Regional Research*, 2001, 537-552.
- [37] HG 918:2006 pentru aprobarea Programului de stimulare a cercetării, dezvoltării și inovării - IMPACT
- [38] Agenția de Dezvoltare Regională Nord Vest, *Analiza potențialului de clusterizare la nivelul județului Cluj regioNet Cluster și Rețele - motoare ale dezvoltării pentru creșterea competitivității și a capacității de inovare a regiunilor*, 2012,
- [39] *Analiza situației existente privind polii de competitivitate existenți și potențiali din România*, http://old.fonduri-ue.ro/poscce/fonduri_structurale/pdf/Analiza_clusterelor_30012012FINAL.pdf (accesat la data 19.06.2019)
- [40] Jacobs, J., *The Economy of Cities*. London: Penguin Books. Published by Vintage, 1970, ISBN 10: 039470584X ISBN 13: 9780394705842
- [41] <http://clustero.eu/despre-cluster/>, (accesat la data 16.03.2017)
- [42] *Ghid pentru implementarea în România a conceptului inovativ de cluster*, pg.4-5, Executanți: Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Mașini și Instalații destinate Agriculturii și Industriei Alimentare, Centru de Inovare și Dezvoltare de Afaceri, Institutul Român de Cercetări Economico - Sociale și Sondaje, SC Economix News SA, SC Inno Consult SRL, <https://www.inma-ita.ro/cluster/Ghid.pdf>, (accesat la data 19.06.2019)
- [43] <http://www.adrcentru.ro/Detaliu.aspx?t=BNTInformatiiUtile&eID=522>, (accesat la data 19.06.2019)
- [44] Leucuța, C., *Cluster, inovare și competitivitate în domenii transversale*, București 18.02.2016,
- [45] www.clusterexcellence.org, (accesat la data 17.03.2017)
- [46] www.cluster-analysis.org, (accesat la data 17.03.2017)
- [47] <http://www.poscce.research.gov.ro/uploads/informare-si-publicitate/ghid-unic-a-b-c-d-e-f-g-1-1.pdf> (accesat la data 05.04.2017)
- [48] <http://www.finantare.ro/poc-2014-2020-actiunea-1-1-1-cluster-de-inovare.html>, (accesat la data 05.04.2017)
- [49] ID:WOOD, *Clustering knowledge, Innovation and Design in the SEE WOOD sector* «SEE/D/0227/1.2/X, SEE Transnational Cooperation Programme, 4th Call WP3, Activitatea 3.5 Analiza

de nevoi și planul de dezvoltare al clusterelor din industria lemnului, REGIUNEA CENTRU, ROMANIA, SC EUR-CONSULT SRL, 30 august 2013, <https://dokumen.tips/documents/analiza-de-nevoi-si-planul-de-dezvoltare-al-clusterelor-din-industria.html>

[50] OECD-LEED, *Enter prise DG, Regional Clusters in Europe*, <https://www.oecd.org/>, (accesat la data 15.06.2017)

[51] ESCA - *Policy Benchmarking Report Regional Approaches Conducive to Implement S3 through Clusters*, <https://www.cluster-analysis.org/>, (accesat la data 01.05.2017)

[52] Cassingena Harper, J., Lubicka, B., Lindqvist, G., Ketels, C., Nauwelaers, C., Peck, F., *The role of clusters in smart specialisation strategies*, Directorate General for Research and Innovation, Publications Office of the European Union, 2013, ISBN 978-92-79-33233-3, Doi:10.2777/43211,

[53] Foray, D., David, P.A., Hall, B., *Smart specialization: from academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation*, MTEI Working Paper, 2011, pag.5

[54] Direcția Generală Întreprinderi și Industrie (Comisia Europeană), *The concept of clusters and cluster policies and their note for competitiveness and innovation: Main statistical results and lesson learned*, ISSN 1830-7841, ISBN 978-92-79-09838-3, DOI 10.2769/67535, <https://op.europa.eu/ro/publication-detail/-/publication/c15445bd-8203-4d15-b907-56ea17a9876e>

[55] Kergel, H., Meier zu Köcker, G., Nerger, M., *New Approaches to Improve the Performance of Cluster Management Organisations in Europe*, Danish Ministry of Science, Technology and Innovation, Copenhagen/Berlin, 2014, <https://www.cluster-analysis.org/downloads/Newapproachestoimprove.pdf>

[56] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., *The Dynamics of Innovation: From National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations*, 2010, Research Policy, vol. 29, nr. 2, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554>

[57] Smith, H. L., Bagchi-Sen, S., *Triple helix and regional development: A perspective from Oxfordshire in the UK*, Technology Analysis and Strategic Management 22(7):805-818, October 2010, <https://doi.org/10.1080/09537325.2010.511143>

[58] Lengyel, B., Leydesdorff, L., *Regional Innovation Systems in Hungary: The Failing Synergy at the National Level*, 2011, Regional Studies, vol. 45, nr. 5

[59] <http://www.clusterpolisee.eu/ro/eu-iniatives/european-cluster-observatory>, (accesat la data 01.05.2017)

[60] <http://www.uncjr.ro> - Program: „COSME” – PROGRAMUL EUROPEAN PENTRU COMPETITIVITATEA ÎNTREPRINDERILOR ȘI A IMM-URILOR 2014-2020, (accesat la data 01.05.2017)

[61] <http://www.europedirectbistrita.ro> - [Inițiativa Europeană pentru Excelența Clusterelor](#), (accesat la data 01.05.2017)

[62] http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_ro.pdf, (accesat la data 23.05.2017)

- [63] Coșniță, D., Iorgulescu, F., *Analiza competitivității clusterelor din România*, ISBN:978-973-0-15864-9, 2013, octombrie 2016
- [64]<http://competitivite.gouv.fr/politique-des-poles/quest-ce-quun-pole-de-competitivite-472.html>, (accesat la data 23.05.2017)
- [65] *Analysis and Evidence Base of R&D&I Market în Romania*, realizat de către Ove Arup & Partners Ireland la nivelul anului 2013, studiul finanțat de JASPERS, (accesat la data 02.10.2018)
- [66] European Commission, *EU Cohesion Policy 2014-2020: Legislative Proposals. European Commission*, 2011, https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/presentations/2011/eu-cohesion-policy-2014-2020-proposals-from-the-european-commission, (accesat la data 15.06.2017)
- [67] Uyarra, E., Ramlogan, R., *The Effects of Cluster Policy on Innovation*, Nesta Working Paper 12/05 March 2012 www.nesta.org.uk/wp12-05,
- [68] Marshall, A., *Principles of Economics*, London: Macmillan and Co. 8th, Ed. 1920.
- [69]<http://competitivite.gouv.fr/politique-des-poles/quest-ce-quun-pole-de-competitivite-472.html>, site accesat la data 30.10.2018)
- [70] Porter, M.E., *The Competitive Advantage of Nations*, 1990, Free Press, New York, p. 207,
- [71] Jacobs, D., Ard-Pieter de Man, J., *Clusters and Networks of Innovative SMEs*, 1995
- [72] Marshall, A., *Critical Assessments. Second series*, editat de John Cunningham Wood, 1890
- [73] Krugma, P., *Increasing Returns and Economic Geography*, Journal of Political Economy, 1991, vol. 99, nr. 3, https://pr.princeton.edu/pictures/g-k/krugman/krugman-increasing_returns_1991.pdf
- [74] Verbeek, H., "Innovative Clusters Identification of value-adding production chains and their networks of innovation, an international studies", Examennummer 139829 Doctoral scriptie ter afsluiting van de studie Algemene Economie an de Faculteit der Economische Wetenschappen van de Erasmus Universiteit te Rotterdam Rotterdam/Den Haag, augustus 1999 Begeleiding: prof.dr. J. van Sinderen (Erasmus Universiteit/Ministerie van Economische Zaken) dr. T.J.A. Roelandt (Ministerie van Economische Zaken) - <http://www.oecd.org/sti/inno/2098804.pdf>
- [75] Ban, I. M., *Specializarea internațională și avantajul competitiv*, Teză de doctorat, UBB, Cluj Napoca, 2010
- [76] Jacobs D., Vethman H., De Vos A., *Michael Porter en Nederlands economische kracht*, Holland Management Review, 1992, nr. 33.
- [77]https://inforegio.ro/images/Documente_de_programare/Strategia_Nationala_Dezvoltare_Regionala_la_iulie_2013.pdf (accesat la data 02.11.2018)
- "Mecanism pentru asigurarea participării active a părților interesate la procesul continuu de identificare a oportunităților emergente de piață, care ar putea construi un avantaj competitiv pentru România sau regiunile sale, prin întâlnirea punctelor forte în domeniul cercetării cu nevoile mediului de afaceri;"
- "Mecanismul de orientare strategică propusă de SNCDI este operațional".

- "Dezvoltarea de foi de parcurs actualizate pentru domeniile de specializare inteligentă, ca urmare a contribuției mecanismului de orientare strategică" – proiect SIPOCA 27.

[78] https://ec.europa.eu/regional_policy/en/2021_2027/, (accesat la data 02.08.2021)

[79] <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1>, (accesat la data 02.08.2021)

[80] https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0359_RO.html, (accesat la data 16.08.2021)

[81] <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/startup-europe>, (accesat la data 16.08.2021)

[82] Carayannis, E.G., Goletsis, Y., Grigoroudis, E., *Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework*, Technological Forecasting and Social Change Volume 131, iunie 2018, pag 4-17, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.008>

[83] Hariolf, G., Moge, M. E., *Indicators for national science and technology policy: how robust are composite indicators*, Research Policy 33(9):1373-1384, 2004, DOI:10.1016/j.respol.2004.09.007

[84] Lundvall, B-Å., *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, 342 pag, ISBN (Print) 185567063, 1992, Aalborg Universitet, <https://vbn.aau.dk/en/publications/national-systems-of-innovation-towards-a-theory-of-innovation-and>.

[85] Nelson, Richard R., *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, 1993, 541 pagini, ISBN: 0195076176, 9780195076172.

[86] Freeman, C., *Technology policy and economic performance*, Frances Printer Publishers, London, 1987

[87] Metcalfe, J. S., *The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*, in P. Stoneman (ed.), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US), 1995.

[88] Cooke, P., *Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy - Industrial and Corporate Change*, Volume 10, Issue 4, 1 December 2001, DOI:[10.1093/icc/10.4.945](https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945)

[89] Cooke, P., M. Uranga, and G. Etxebarria, *Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions*, Research Policy 26, 475-491, 1997, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733397000255>

[90] Chung, S, *Building a national system through regional innovation system*, Technovation 22(8), pp.485-491, 2002, DOI:10.1016/S0166-4972(01)00035-9

[91] Tidd, J., Bessant, J.R., *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 5th Edition, ISBN: 978-1-118-36063-7, 2013

[92] Carayannis, E.G., Grigoroudis, E., *Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness, Foresight and STI Governance*, vol 10, nr 1, 2016, <https://foresight-journal.hse.ru/data/2016/04/14/1129617631/3-Carayannis-31-42.pdf>,

- [93] Carayannis, E., Provan, M., *Measuring firm innovativeness: Towards a composite innovation index built on firm innovative posture, propensity and performance attributes*, Int. J. Innovation and Regional Development, Vol. 1, No. 1, https://www.academia.edu/8258789/Measuring_firm_innovativeness_towards_a_composite_innovation_index_built_on_firm_innovative_posture_propensity_and_performance_attributes
- [94] Paas, T., Poltimäe, H., *A Comparative Analysis of National Innovation Performance: The Baltic States in the EU Context*, December 2010, SSRN Electronic Journal, [DOI:10.2139/ssrn.1722717](https://doi.org/10.2139/ssrn.1722717)
- [95] Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, 2006, ISBN 0199290725, 9780199290727
- [96] Carayannis, E., Grebeniuk, A., Meissner, D., *Smart roadmapping for STI policy*, Technological Forecasting and Social Change, 2016, vol. 110, issue C, 109-116, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.003>
- [97] Adam, F., *Measuring National Innovation Performance*, 2014, ISBN 978-3-642-39464-5
- [98] Archibugi, D., Denni, M., Filippetti, A., *Technological Capabilities of Nations: The Technological Capabilities of Nations: The State of the Art of Synthetic Indicators*, Technological Forecasting and Social Change 76(7):917-931, December 2009, [DOI:10.1016/j.techfore.2009.01.002](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.01.002)
- [99] Hariolf, G., Schubert, T., *Review and New Evidence on Composite Innovation Indicators for Evaluating National Performance*, Research Policy, 2010, vol. 39, issue 1, 67-78 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733309001991>
- [100] Wien Schubert, T., *How robust are Rankings of Composite Indicators when Weights are Changed, Proposing a New Methodology*, Trest Conference “Neo-Schumpeterian Economics: An Agenda for the 21st Century”, <http://isi.fraunhofer.de/isien/p/mitarbeiter/tos.php>
- [101] https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en, (accesat la data 09.05.2019)
- [102] Hollanders, H., Es-Sadki, N., Kanerva, M., *European Innovation Scoreboard 2016 Methodology report European Commission*, 2016, <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17821>
- [103] Carayannis, E.G., Grigoroudis, E., *Using multiobjective mathematical programming to link national competitiveness, productivity, and innovation*, Ann. Oper. Res., 246 (2016), pp. 635-655, 10.1007/s10479-015-1873-x;
- [104] https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_en, (accesat la data 09.05.2019)
- [105] <http://ec.europa.eu/docsroom/documents/23986>, (accesat la data 09.05.2019)
- [106] Piirainen, K.A, Tanner, A.N., Alkærsg, L., *Regional foresight and dynamics of smart specialization: A typology of regional diversification patterns*, Technological Forecasting and Social Change Volume 115, February 2017, Pages 289-300, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.027>
- [107] Boschma, R. A., Lambooy, J. G., *Evolutionary economics and economic geography*, Journal of Evolutionary Economics volume 9, 1999, <https://link.springer.com/article/10.1007/s001910050089>

- [108] Hassink, R., *Locked in decline? On the role of regional lock-ins in old industrial areas* <https://www.researchgate.net/publication/283833018> Locked in decline On the role of regional lock-ins in old industrial areas
- [109] Martin, R., Sunley, P., *Path Dependency and Regional Economic Evolution*, Journal of Economic Geography, 2006, <https://www.researchgate.net/publication/313158634> Path dependence and regional economic evolution
- [110] Tödting, F., Tripl, M., *Regional innovation systems*, January 2011, <https://www.researchgate.net/publication/286344439> Regional innovation systems
- [111] Boschma, R., Frenken, K., *The Emerging Empirics of Evolutionary Economic Geography*, Journal of Economic Geography 11(2):295-307, 2011, DOI:10.1093/jeg/lbq053, <https://www.researchgate.net/publication/227346407> The Emerging Empirics of Evolutionary Economic Geography
- [112] Frenken, K., Boschma, R., *A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process*, Journal of Economic Geography, 2007, vol. 7, issue 5, 635-649;
- [113] Tanner, A. N., *The emergence of new technology-based industries: the case of fuel cells and its technological relatedness to regional knowledge bases*, Journal of Economic Geography, Volume 16, Issue 3, May 2016, Pages 611–635, <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv011>
- [114] Overbeek, H., *Sovereign Debt Crisis in Euroland: Root Causes and Implications for European Integration*, The International Spectator 47(1):30-48, 2012, DOI:10.1080/03932729.2012.655006, <https://www.researchgate.net/publication/254366476> Sovereign Debt Crisis in Euroland Root Causes and Implications for European Integration
- [115] van Ark, Ba., Chen, V., Colijn, B., Jaeger, K., Overmeer, W., Timmer, M., *Recent Changes in Europe's Competitive Landscape and Medium-Term Perspectives: How the Sources of Demand and Supply Are Shaping Up*, KC-AI-13-485-EN-N ISBN 978-92-79-28567-7, doi: 10.2765/42628, https://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2013/pdf/ecp485_en.pdf
- [116] McCann, P., Ortega-Argilés, O., *The Role of the Smart Specialisation Agenda in a Reformed EU Cohesion Policy*, 2014, DOI: [10.3280/SCRE2014-001002](https://doi.org/10.3280/SCRE2014-001002)
- [117] Navarro, M., Gibaja, J.J., Franco, S., Murciego, A., Gianelle, C., Hegyi, F. B., Kleibrink, A., *Regional benchmarking in the smart specialisation process: Identification of reference regions based on structural similarity*, ISSN 1831-9408 (online), <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en-US/w/regional-benchmarking-in-the-smart-specialisation-process-identification-of-reference-regions-based-on-structural-similarity>
- [118] Soete, L., Corpakis, D., *R&D for Competitiveness and Employment – The Role of Benchmarking*, IPTS report February 2003, 71, <http://www.jrc.es/home/report/english/articles/vol71/welcome.htm>

- [119] Fagerberg, J., *Innovation: A Guide to the Literature*, The Oxford Handbook of Innovation 2003, DOI:10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0001, <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb-9780199286805-e-1>)
- [120] Reid, A., Iurcovich, L., Komninos, N., Heydebreck, P., *Blueprint for Regional Innovation Benchmarking*. Regional Benchmarking Report, 2006, DOI:10.13140/RG.2.2.12477.46564, https://www.researchgate.net/publication/312576996_Blueprint_for_Regional_Innovation_Benchmarking
- [121] Theo Dunnewijk et al., *Benchmarking regions in the enlarged Europe: diversity in knowledge potential and policy options*, 2008, https://www.researchgate.net/publication/257926237_Benchmarking_regions_in_the_enlarged_Europe_diversity_in_knowledge_potential_and_policy_options
- [122] Arancegui, M. N., *Benchmarking analysis and the identification of reference regions: application to the Basque Country*. In Navarro, M. (ed.) *Innovation and benchmarking indicators. Reflection and proposal for the Basque Country*. Zamudio: Innobasque, 2011, https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/141136/Smart_Specialisation_Strategies_The_Case_Basque_Country.pdf
- [123] Arancegui, M. N., Magro, E., *Smart specialisation strategies: a territorial strategy for regions*, *Management Journal*, 2012, ISSN 1989-1288, https://www.academia.edu/26465325/Smart_Specialisation_Strategies_The_Case_of_the_Basque_Country
- [124] Nauwelaers, C., *RIS3 Implementation and Policy Mixes*, https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/114990/JRC91917_RIS3_implementation_and_policy_mixes_final.pdf/e56f2977-f217-475c-95c2-649c55d83b40
- [125] Coșniță, D. A., Seghedin, N. E., *Cluster competitiveness platform*, Volume 2, DOI: 10.12753/2066-026X-17-134, 2017
- [126] European Cluster Excellence Initiative (ECEI), *The Quality Label for Cluster Organisations (Cluster Management Excellence Label GOLD – Proven for Cluster Excellence) Criteria, Processes, Framework of Implementation*, https://www.cluster-analysis.org/downloads/130226_PublicDocumentforGOLDAssessmentpreparation.pdf
- [127] <https://www.cluster-analysis.org/benchmarking-in-a-nutshell/Overviewofclusterbenchmarkingindicators.pdf/view>, (accesat la data 14.01.2018)
- [128] https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/cluster/excellence_en, (accesat la data 14.01.2018)
- [129] Tănase, N. M., Caramihai (Guda), M., Marin, A., Boanță, L., Purcărea, A.A., *Comparative analysis of the economic performance of development regions in Romania, based on the cumulation of criteria: innovation, intelligent specialization and clusters*, The 9th International Conference of Management and Industrial Engineering ICMIE 2019, Editura Niculescu, pag 68-77, ISSN 2344-0937, ISSN-L 2344-0937

- [130] European Comission, *European Cluster Observatory - Clusters and Workforce Development*, 2016, https://www.clustercollaboration.eu/sites/default/files/eu_initiatives/discussion_paper_skills_development.pdf, (accesat la data 14.01.2018)
- [131] Ghencea D.P., *Modelare-simulare și predicția datelor experimentale specifice sistemelor de fabricație utilizând tehnici hibride bazate pe inteligență artificială*, Teză de doctorat, UPB, 2018.
- [132] **Tănase N.M.**, Caramihai (Guda) M., Marin Al., Boanță L., Purcărea A. (2019) *Appraisal of the regional competitiveness of the research-development sector in Romania by highlighting the correlations among clusters, workforce and expenses in CD*, Scientific Bulletin of U.P.B., Series D: Mechanical Engineering, Vol. 81, pag 341-352, Iss. 4, 2019, Editura Politehnica Press ISSN 1454-2358/ (online): 2286-3699 https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/rez4a6_145907.pdf
- [133] <https://www.cluster-analysis.org/benchmarked-clusters/?country=8a21454fb8154208b59c972ad47bb4ed>; (accesat la date 24.09.2021)
- [134] <https://www.cluster-analysis.org/gold-label-new/>; (accesat la date 24.09.2021)
- [135] https://www.cluster-analysis.org/downloads/20111128_European_Cluster_Excellence_BASELINE_web.pdf; accesat la (accesat la date 24.09.2021)
- [136] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO12/tags/RO12>, (accesat la data 31.10.2018)
- [137] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO21/tags/RO21>, (accesat la data 31.10.2018)
- [138] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO11/tags/RO11>, (accesat la data 01.11.2018)
- [139] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO31/tags/RO31>, (accesat la data 02.11.2018)
- [140] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO22/tags/RO22>, (accesat la data 05.11.2018)
- [141] <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regions/RO41/tags/RO41>, (accesat la data 05.11.2018)
- [142] <http://performantaincercetare.ro/index.php/sample-page/> *Metode avansate de monitorizare și creștere a performanțelor în cariera de cercetare - RAPORT privind metodologii de consultare a comunității științifice și factorilor de răspundere din CDI în vederea colectării opiniilor și propunerilor privind elaborarea proiectului de strategie și formulării de politici specific*, pg.27; Proiect finanțat de MCI, 01.11.2017 – 10.12.2018.
- [143] **Tănase, N.M.**, Caramihai (Guda), M., Marin, A., Grecu, I., Boanță, L., Purcărea, A.A., *Empirical study on the characterization of innovation and technological transfer activity of national research-development institutes to increase competitiveness*, The 9th Internatuinal Conference of Management and Industrial Engineering ICMIE 2019, Editura Niculescu, pag 78-87, ISSN 2344-0937,
- [144] <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/simplifying-complex-informing-and-monitoring-policies-composite-indicators>, (accesat la data 25.11.2018).
- [145] **Tănase, N.M.**, Caramihai (Guda), M., Purcărea, A.A., *Analysis regarding the impact of accessing structural funds for RDI projects as a mean tool for sustaining and fostering the innovation activities*, 10th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG, 2016, Procedia Engineering 181 (2017), 969-976.