

## SECȚIUNEA nr. 6. ASPECTELE SOCIALE ȘI JURIDICE ALE INTEGRĂRII ÎN UE

## ECOSISTEMUL INDUSTRIAL: MODEL AL CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII ECONOMICE

**AMARFII-RAILEAN Nelli, dr. conf. univ., USARB**

*New developments in sales, service, and manufacturing have been achieved due to the significant changes in the information technologies and the synergy brought by digital integration.*

*These advances have increased productivity and have greatly improved the industrial environment. In recent years, production companies and service structures have faced significant encounters because of the need to coordinate and implement innovative concepts such as social networks, artificial intelligence, cloud computing, the Industrial Internet, adaptive robotics and cybersecurity. New industry, also called industry 4.0, is characterized by superior production systems, new communication, sales, and service models. Contrary wise, the application of these technologies in national economies for many countries is not fully achieved. In this study, we propose to examine the conceptual framework of industrial ecosystems as a new concept of development and economic growth within the Industry 4.0' achievements.*

*Key words: entrepreneurial ecosystem, Industry 4.0, industrial ecosystem, operational ecosystem, technological ecosystem, people ecosystem.*

Industria 4.0 joacă un rol semnificativ în strategia de valorificare a oportunităților de digitalizare a tuturor etapelor de producție și sistemelor de servicii. A patra revoluție industrială este realizată de o combinație a numeroaselor tehnologii fizice și digitale, cum ar fi norul, bazele de date, robotică adaptivă, realitate augmentată, producție de aditivi și Internetul obiectelor (*IoT*). Indiferent de tehnologiile de declanșare, scopul principal al transformărilor industriale este de a spori eficiența și productivitatea resurselor pentru creșterea competitivității companiilor de producere. Era transformării, pe care o trăim acum, diferă de revoluțiile precedente prin faptul că nu doar asigură schimbarea principalelor modele și procese de producere, dar, dezvoltă concepte inteligente și inovative unite într-un sistem în vederea creării unor modele de afaceri bazate, în primul rând, pe satisfacerea cerințelor consumatorilor.

Digitalizarea proceselor de producție, se află pe agenda multor companii din întreaga lume. Cu toate acestea, majoritatea liderilor de afaceri nu se conformează provocărilor și oportunităților digitale sau saltului conceptual pe care îl reprezintă.

Distinct de Industria 3.0, care a implicat automatizarea mașinilor și proceselor, Industria 4.0 cuprinde digitizarea și integrarea datelor a lanțului valoric: oferirea de servicii digitale și produse, operate de active fizice și virtuale conexe, transformarea și integrarea tuturor operațiunilor și activităților interne, construirea de parteneriate și optimizarea activităților cu care se confruntă clienții. Conceptul Industria 4.0 necesită o înțelegere profundă, și angajamentul managementului în construirea unor ecosisteme industriale viabile și a unei strategii clare de dezvoltarea a acestora.

În acest context, studiul în cauză are drept scop nu doar examinarea instrumentelor și aplicațiilor Industriei 4.0, dar propune și un cadru conceptual pentru industria digitalizată – ecosistemele industriale, ca model de afaceri pentru companiile care vor să urmeze direcțiile transformării digitale în drumul lor spre dezvoltare și succes.

Conceptul de ecosistem antreprenorial se referă la natura colectivă și sistemică a antreprenoriatului. Companiile noi apar și se dezvoltă nu doar pe inițiativa unor „eroi” cu viziuni și abilități antreprenoriale. Companiile noi apar și datorită faptului că acestea se află într-un mediu sau „ecosistem” format din actori privați și publici, care îi susțin, creând un mediu antreprenorial favorabil. De exemplu, existența unor întreprinderi anterioare, disponibilitatea unor mecanisme de finanțare inițială, un sistem de brevete și un cadru normativ care facilitează crearea de noi companii. În același timp, ecosistemul poate împiedica dezvoltarea companiilor ca în cazul societăților corupte sau dacă un antreprenor încearcă să introducă o inovație în producție când încă nu există un standard tehnic.

Conceptul de ecosistem antreprenorial a fost definit pentru prima dată de Moore [Moore, 1993] ca comunitate economică susținută de o fundație a organizațiilor și indivizilor care interacționează - organismele mediului de afaceri. Comunitatea economică produce bunuri și servicii de valoare clienților, care sunt ei înșiși membri ai ecosistemului. Organismele membre includ furnizorii, producătorii, concurenții și alte părți interesate. De-a lungul timpului, aceștia corelează cu capacitățile și rolurile lor și tind să se alinieze la direcțiile stabilite de una sau mai multe companii centrale. Companiile care dețin roluri de conducere se pot schimba de-a lungul timpului, dar funcția de lider al ecosistemului este evaluată de către comunitate deoarece permite membrilor ei să se îndrepte către viziuni comune pentru a-și alinia investițiile și pentru a se susține reciproc.

Moore a folosit mai multe metafore ecologice, sugerând că firma este încorporată într-un mediu (de afaceri), că trebuie să coopereze cu alte companii și că „nișa specială pe care o ocupă o afacere este provocată de speciile noutăți”, că companiile trebuie să devină pro active în dezvoltarea relațiilor reciproc avantajoase („simbiotice”) cu clienții, furnizorii și chiar concurenții.

Utilizarea metaforelor ecologice pentru a descrie structura unei afaceri sunt întâlnite frecvent în special în domeniul tehnologiei informației (IT). De exemplu, J. Bradford DeLong, a scris că „ecosistemele de afaceri” descriu „modelul de lansare a noilor tehnologii care au ieșit din Silicon Valley”. [DeLong, 2000]. El definește ecosistemul antreprenorial ca fiind „un set mai productiv de procese pentru dezvoltarea și comercializarea noilor tehnologii”. Mulți alți autori au susținut această abordare.

Potrivit lui D. Isenberg, un ecosistem antreprenorial constă din mai multe elemente care pot fi grupate în șase domenii: o cultură favorabilă (de exemplu, toleranța la risc și greșeli, statutul social pozitiv al antreprenorului); facilități

fiscale și normative, infrastructura de cercetare (de exemplu, stimulente fiscale, clusterelor industriale); disponibilitatea unor finanțări speciale (de exemplu, îngerii de afaceri, capitalul de risc, sistem de creditare avantajos); resurse umane relevante (de exemplu, forță de muncă calificată, programe de formare în domeniul antreprenorialului); și un set larg de suporturi instituționale și de infrastructură (de exemplu consilieri juridici și contabili, infrastructuri de transport și telecomunicații, asociații de promovare a antreprenorialului) [Isenberg, 2010]. Pe baza acestei definiții, guvernele pot evalua dacă au un puternic ecosistem antreprenorial și ce acțiuni ar trebui să le pună în aplicare, știind că fiecare ecosistem antreprenorial este unic și toate elementele ecosistemului sunt interdependente. Exemple de ecosisteme antreprenoriale de succes pot fi considerate companiile *Shockley*, *Fairchild* și *HP* care au contribuit la crearea *Silicon Valley* sau *Digital Equipment Corporation*, care au contribuit la crearea grupului *Boston*.

Dezvoltarea ecosistemelor antreprenoriale dinamice este în prezent unul dintre obiectivele urmărite de Comisia Europeană care, în cadrul planului său de acțiune „Antreprenariat 2020”, vorbește despre „crearea unui mediu în care antreprenorii pot să înflorească și să crească” printr-un acces mai bun la finanțare, în faze cruciale ale ciclului lor de viață, transferuri de afaceri mai ușoare sau reglementări mai clare și mai simple.

În viziunea noastră, ecosistemul industrial este o formă a ecosistemului antreprenorial specific industriei prelucrătoare, care întrunește toate caracteristicile unui ecosistem antreprenorial. În condițiile revoluției industriale 4.0, utilizarea termenului de ecosistem industrial este mai actuală și mai concretă. Deoarece, prin definiția sa, ecosistemul industrial, cuprinde mai multe subsisteme, cum ar fi: servicii pentru clienți, potențialul tehnologic și operațional, potențialul uman, care există individual și corelează între ele datorită noilor tehnologii informaționale.

Conceptul de ecosistem industrial ca model de afaceri în condițiile revoluției industriale 4.0 a fost introdus de un grup de experți internaționali în Studiul realizat de *PwC Strategy & Global* [PwC Strategy&'s Global Digital Operations Study, 2018]. Astfel, ecosistemul industrial, este definit ca un complex de subsisteme care vizează principalele activități componente ale unei companii producătoare. Autorii [Geissbauer et al., 2018] au identificat patru sub ecosisteme de bază care corelând între ele prin intermediul instrumentelor digitale formează un ecosistem industrial.

Fiecare dintre cele patru sub ecosisteme critice reprezintă un grup de activități, cu o gamă largă de funcții, parteneri, furnizori, produse și servicii, angajați, consilieri terți, fabrici, aranjamente de outsourcing, tehnologii și clienți, care apar în interiorul companiei și în afara acesteia. Aceste activități sunt legate prin conexiuni și practici digitale comune, grupate în:

1. Ecosistemul Soluții-Clienți;
2. Ecosistemul Operațional;
3. Ecosistemul Tehnologii;
4. Ecosistemul Personal uman.

Pentru orice afacere aceste ecosisteme prezintă oportunități vaste pentru crearea de plus-valoare, dezvoltare și creștere în condițiile de industrializarea digitală a economiei globale. Schematic cele patru ecosisteme și conexiunile între ele sunt prezentate în figura 1.

Pentru a dezvolta aceste ecosisteme, companiile vor selecta parteneri de afaceri și vor crea platforme electronice, ce vor uni cele patru ecosisteme într-un singur corp, prin alinierea activităților realizate într-o strategie globală coerentă. Niciunul din ecosisteme nu poate fi exclus. De exemplu, Ecosistemul soluții - clienți, care are o importanță mai mare din punct de vedere strategic și răspunde conjuncturii pieței, nu poate fi dezvoltat dacă Ecosistemul de operare nu este înzestrat cu capacitățile necesare, parteneriate, tehnologii și activități ce propulsează eficiența activității de producție. Modelul de afaceri, în acest caz, nu va putea atinge performanța dorită.

Prin urmare, în activitatea practică, este importantă corelarea dinamicii celor patru ecosisteme în ansamblu, integrând eficient resursele disponibile și partenerii de afaceri. Ecosistemul industrial este situat în centrul unui lanț de produse digitale inovatoare care optimizează tehnologiile și competențele personalului uman implicat în afacere.

În continuare, ne propunem o prezentare generală a celor patru subecosisteme componente ale ecosistemului industrial.

Ecosistemul soluții-client este considerat componenta de bază a sistemului industrial, modelul de afaceri care pune în valoare necesitățile clientului (consumatorului), satisfăcându-l cu cea mai bună ofertă de produse și servicii distinctive. Funcția de baza a acestui ecosistem este personalizarea produselor, îmbunătățirea logisticii, elaborarea unor instrumente și aplicații inovatoare pentru a răspunde oportunităților cerințelor clienților prin integrarea soluțiilor individuale în oferta generală de produse și servicii. Acest nivel (subsistem) încorporează și entități externe, pe care compania le integrează în soluția sa cu scopul de a crea o valoare suplimentară și a soluționa anumite probleme ale clientului. Comunicarea companiei cu clienții săi se realizează prin mai multe canale în mod direct sau prin intermediul terților. În cadrul acestui ecosistem este importantă înțelegerea nevoilor și preferințelor clienților prin captarea și integrarea tuturor semnalelor (cererilor relevante) din partea lor, într-o rețea de parteneriate interne și externe, pentru acumularea informațiilor necesare dezvoltării de noi produse și servicii individualizate.

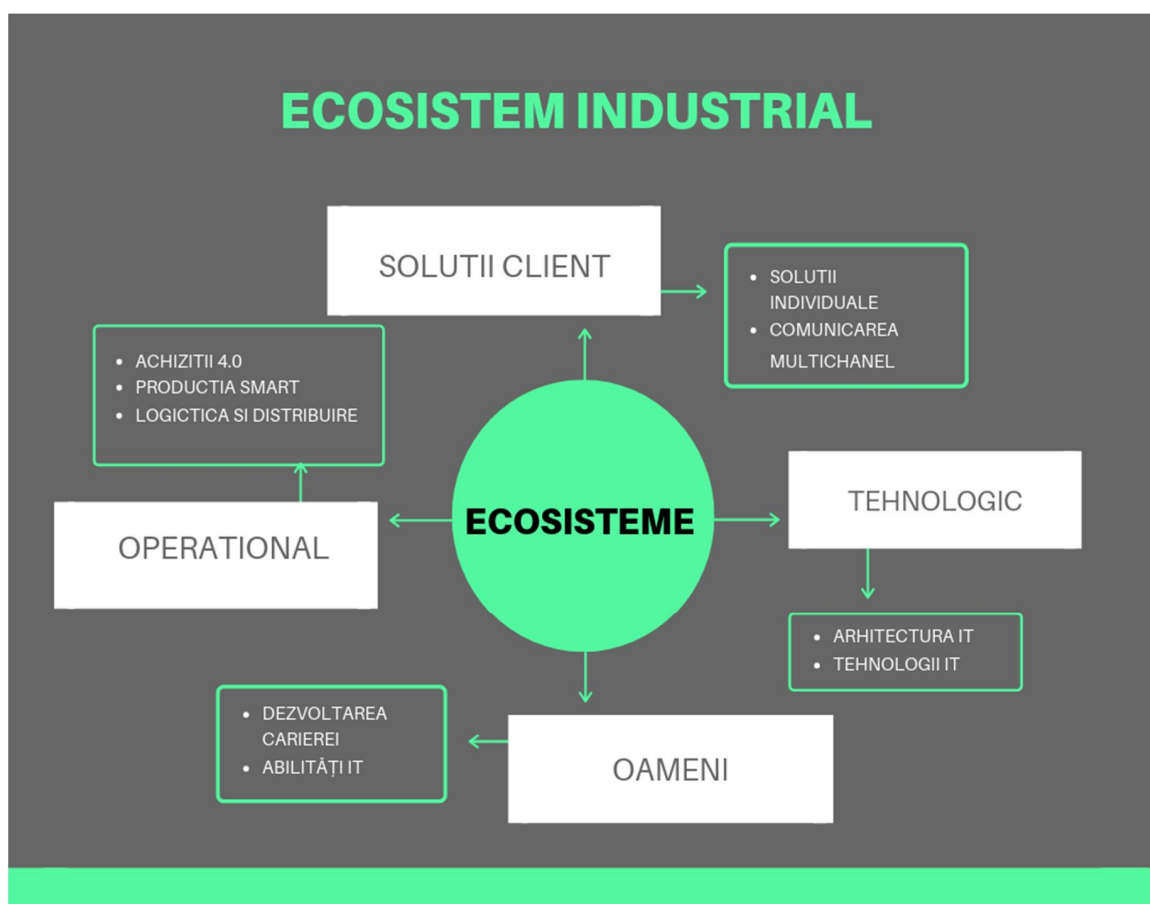
În viziunea noastră, înțelegerea modului de funcționare a ecosistemului soluții-clienți, abordarea unică și adoptarea combinațiilor de produse oferite cu servicii complementare, punând în valoare clientul, constituie, în condițiile revoluției tehnologice, motorul al creșterii economice.

O analiză mai aprofundată a ecosistemului soluții-client ne permite evidențierea a două direcții prioritare: oferta soluțiilor individuale și interacțiunea multi-canal cu clienții (*Multichannel customer interaction*). Prima direcție de dezvoltare presupune folosirea informațiilor de la actorii direct participanți la tranzacții (clienții și consumatorii,

furnizorii, experți în domeniu, specialiști din industrie, etc), precum și a instrumentelor software, hardware, platformelor digitale, pentru oferirea soluțiilor individualizate. A doua direcție de dezvoltare implică interacțiunea cu clienții pe multiple canale de legătură (comerțul electronic, bazele de date, platforme digitale ce conectează furnizorii cu clienții, servicii client avansate, etc.)

Printre principalele avantaje generate de gestionarea eficientă a ecosistemului soluții - client putem evidenția:

1. Obținerea veniturilor mai mari din îmbunătățirea gradului de satisfacere a nevoilor clienților prin oferta de soluții individualizate;
2. Creșterea potențialului de producere prin utilizarea optimă a capacităților interne și a rețelei extinse de parteneri externi;
3. Agilitate mai mare în gestionarea unei rețele flexibile de parteneri;
4. Eficiență mai mare și costuri reduse.



**Figura 1. Conceptul Ecosistemului Industrial**

*Sursa: adoptata de autor după PwC's Strategy & Global Digital Operations Study 2018*

Ecosistemul operațional cuprinde activitățile și fluxurile fizice care suportă mijloacele pentru ecosistemul soluții-client, numit și stratul de eficiență al lanțului valoric. Acest strat include dezvoltarea produselor, planificarea, aprovizionarea, producția propriu-zisă, depozitarea, logistica și deservirea clienților. Din acest ecosistem pot face parte orice parteneri externi care participă la operațiunile unei companii, inclusiv furnizorii, partenerii de logistică și mediul academic.

Un factor important este relația dintre ecosistemul operațional și ecosistemul soluții-client. În modele de afaceri digitale mature ecosistemul operațional derivă direct de la nevoile clientului.

Ecosistemul tehnologic include arhitectura și interfețele IT, precum și tehnologiile digitale aplicate de companie și constituie coloana vertebrală care asigură implementarea noilor tehnologii în întreaga companie. Ecosistemul în cauză coordonează îmbunătățirile și inovațiile în ecosistemele soluții-client, operațional și ecosistemul personal uman (angajați). Acest ecosistem include tehnologii pivot ale Industriei 4.0 ca inteligența artificială, tipărirea 3D, internetul industrial al obiectelor (*Internet of Things*) (*IIoT*), senzorii, realitate virtuală și roboții.

Printre tehnologiile Industriei 4.0 aplicate pe larg în industria prelucrătoare putem menționa:

1. Planificarea integrată a lanțului de aprovizionare;
2. Întreținerea predictivă a activelor și produselor;
3. Sisteme de execuție a producției;
4. Internetul industrial al obiectelor;
5. Gemenii digitali, versiunile virtuale ale activelor fizice, produselor, sau fabrici digitale;
6. Robotica avansată, etc.

Avantajele generate de ecosistemul tehnologic sporesc performanța companiilor. Aceste avantaje creează un cerc virtual – orice tehnologie digitală utilizată eficient este punctul de plecare pentru o tehnologie suplimentară, îmbunătățită, care va genera noi avantaje economice. Desigur, pentru a beneficia de avantajele ecosistemului tehnologic companiile trebuie să posede o cultură informațională avansată și un set de competențe pentru utilizarea optimă a tehnologiilor.

Pentru transformarea aplicațiilor generale în proprietate informațională, care să răspundă necesităților operaționale și să deservească compania, sunt necesare investiții considerabile.

Digitalizarea și automatizarea inteligentă a proceselor de producție permite atingerea unui nivel ridicat de personalizare a produsului finit și accelerarea vitezei de satisfacere a preferințelor consumatorilor, iar cele din urmă sunt semnele distinctive ale Industriei 4.0.

Actualmente multor companii le lipsește viziunea, strategia și cultura necesară pentru a susține transformarea lor digitală. Un alt substrat al ecosistemului industrial, care reprezintă domeniul de competență și cultură organizațională, este ecosistemul personal uman care înglobează abilitățile, competențele și cunoștințele necesare pentru adoptarea și utilizarea produselor digitale.

Elementele componente ale acestui ecosistem sunt caracterizate de direcțiile strategice (soluțiile) și performanța (operațiunile) companiei. Prin evaluarea acestor factori, pot fi determinate tipurile de activități și competențe digitale necesare pentru a susține eforturile personalului uman pentru îmbunătățirea rezultatelor activităților desfășurate prin implementarea IT.

Ecosistemul personal uman (angajați) întruchipează forța de muncă internă, dar și persoanele care desfășoară activități independente, muncitorii contractuali, agenții digitale sau instituții de cercetare științifică și universități.

Digitalizarea și automatizarea inteligentă vor contribui la o creștere de 14% a PIB-ului la nivel mondial până în anul 2030. Piețele mature vor beneficia mai mult de fenomenul digitalizării prin reducerea costurilor de operare, permițând companiilor să se bazeze mai puțin pe forța de muncă și să sporească volumul de producție pe piețele interne. La rândul său, cererea pentru forța de muncă calificată va crește, la fel și salariile, ca și nevoia de muncă calificată - în special pentru experți digitali, analiști de date, specialiști în tehnologii avansate, inginerie și matematică (STEM). Cererea pentru inovații, acces la talent, și pentru programe adaptate Industriei 4.0, va fi crucială.

Înțelegerea unui ecosistem industrial și viziunea ecosistemică asupra tuturor elementelor componente constituie punctul de plecare pentru dezvoltarea și creșterea economică în condițiile Industriei 4.0. Dezvoltarea unui sistem integrat de ecosisteme și un model de parteneriate strategice interne și externe bine definite, guvernare eficientă a ecosistemelor care asigură prioritizarea activității, permite luarea rapidă a deciziilor și face cea mai bună utilizarea lor. Investițiile digitale sunt esențiale pentru implementarea cu succes, extinderea și îmbunătățirea soluțiilor pentru clienți, a operațiunilor, a tehnologiei și a competențelor umane.

În concluzie constatăm că obținerea unui avantaj competitiv este posibilă prin orchestrarea și integrarea celor patru straturi subsisteme: Soluții Client, Operații, Tehnologii și Oameni. Prin intermediul Ecosistemul soluții-clienți se creează o nouă valoare îmbunătățind continuu ofertele de produse și servicii digitale, precum accesul lor la clienți, direct sau prin intermediul terților. Producătorii mondiali de succes excelează creând baze de date despre clienți și potrivesc cerințele clienților cu soluțiile oferite, îmbunătățind produsele tradiționale cu servicii, software, analize de date și o valoare adăugată pe contul rețelelor de parteneri. Pentru a realiza acest lucru, producătorii pot utiliza platformele deschise, ce înlătură granițele interne și externe în afaceri.

Ecosistemul soluții client deservește clienții cu o tehnologie digitală completă, produse și servicii cu un partener stabilit în rețea. Soluții pentru client sunt susținute de un ecosistem operațional – un set corect de tehnologii, personal și cultura de ai conduce. Liderii digitali își ajustează afacerile, identificând punctele forte pentru a defini soluțiile pentru clienți și, în același timp, permit cerințelor clienților să stabilească noi obiective pentru ecosistemul operațional și ecosistemul personal uman (oameni). Prin această aliniere, se creează un ecosistem industrial care va deține un avantaj strategic.

Digitizarea va contribui la creșterea productivității pe piețele mature și apropierea de clienți prin fabricarea produselor personalizate. Pe plan global, digitalizarea va duce la creșterea productivității și la un nivel de trai mai bun.

#### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Christiansen, B., Yüksel, Ül. (2017) Technological Integration as a Catalyst for Industrial Development and Economic Growth. IGI Global.
2. DeLong, J. Bradford (2000). Why the Valley Way is Here to Stay, available at: <http://www.business2.com/articles/mag/0.1640.7823.FF.html>
3. Eichorn, F. (2005). Applying Internal Customer Relationship Management (IntCRM) Principles for Improving Business / IT Integration and Performance. University of Maryland, University College.
4. Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution, January 2016, UBS, White Paper for the World Economic Forum, Annual Meeting 2016.
5. Geissbauer, R., Lübben, E., Schrauf, S., Pillsbury, S. (2018). Global Digital Operations Study 2018. Digital Champions. Strategy&Global.
6. Gerbert, P., Lorenz, M., Rübmann, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, April 9, 2015.
7. Isenberg, D. (2010). The big idea: How to start an entrepreneurial revolution. Harvard Business Review, available at: <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>

8. Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0, availablele at: [https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/#Enhanced\\_productivity\\_through\\_optimization\\_and\\_automation](https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/#Enhanced_productivity_through_optimization_and_automation)
9. Moore, James F. (1993). "Predators and prey: A new ecology of competition". Harvard Business Review, available at: <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition>
10. Kagermann, H., Washlster, W., Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Securing the future of German manufacturing industry. Final report of the Industrie 4.0 Working Group.