



Proiecte de cercetare a **Academiei Oamenilor de Știință**
din România destinată tinerilor cercetători „AOSR-TEAMS-II”
EDIȚIA 2023-2024 – „Transformarea digitală în științe”

Evaluarea rolului digitalizării în contextul sustenabilității organizaționale pe baza unui cadru inovativ de metode statistice și tehnici soft-computing

Raport intermediar 1

Conf.univ.dr.habil. Ionut Viorel HERGHILIGIU



Universitatea
Tehnică
„Gheorghe
Asachi” din
Iași

TUIASI



Obiectivul principal al proiectului

efectuarea unei cercetări fundamentale și aplicative pentru proiectarea și dezvoltarea unui cadru/ sistem inovativ bazat diferite metode statistice avansate și pe anumite tehnici soft computing (DIGIT-SUS-EV), în vederea evaluării rolului digitalizării în sustenabilitatea organizațională.

Cuvintele cheie asociate proiectului: *rolul digitalizării, sustenabilitate organizațională, sistem de evaluare inovativ, metode statistice avansate, logică fuzzy, rețele neuronale.*



Obiective specifice asociate proiectului

- O1. Cercetarea și analiza cadrului conceptual privind digitalizarea și sustenabilitatea organizațională.
- O2. Evaluarea și analiza dimensiunilor și variabilelor/ indicatorilor modelului ce urmărește evaluarea rolului digitalizării în sustenabilitatea organizațională.
- O3. Dezvoltarea unui model experimental (DIGIT-SUS-EV) și evaluarea capacității sale de analiză a rolului digitalizării în sustenabilitatea organizațională.

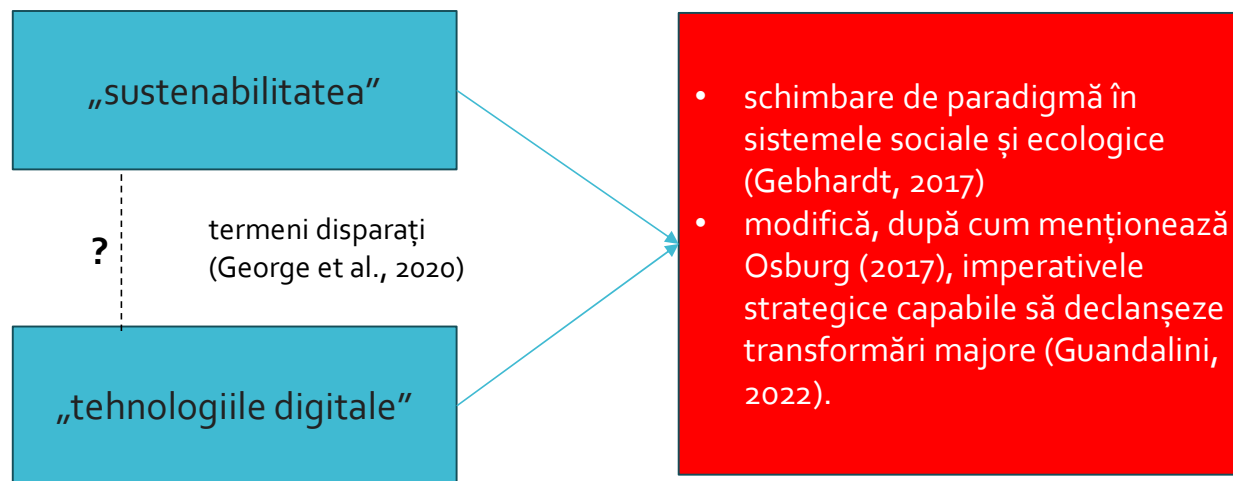
**Necesitatea dezvoltării
obiectivelor în raport cu
actualitatea și importanța
temei proiectului**

proiectul de cercetare = reflexie actuală a unor direcții și programe internaționale, europene și naționale privind digitalizarea și sustenabilitatea, cum ar fi:

- Agendei 2030 a Națiunilor Unite (UN, 2023a),
- Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UN, 2023b),
- Agenda pentru competențe în Europa în vederea obținerii unei competitivități durabile, a echității sociale și a rezilienței (EC, 2020),
- Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027 (MCID, 2023),
- Planul Național de Redresare și Reziliență al României (MIPE, 2021)

**Necesitatea dezvoltării
obiectivelor în raport cu
actualitatea și importanța
temei proiectului**

Sustenabilitatea și digitalizarea reprezintă megatendențe care modelează și facilitează schimbarea (Del Rio Castro et al., 2021, Brenner și Hartl, 2021)



Graficul Gantt al proiectului de cercetare

Plan de lucru - Graficul Gantt al proiectului de cercetare

Nr. luni	An	Nr. activ.	2023												2024											
			0,6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6	7,6	8,6	9,6	10,6	11,6	12,6	13,6	14,6	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20			
Luna calendaristică			4	5	6	7 (RI)	8	9	10	11	12 (RI)	1	2	3	4	5	6	7 (RI)	8	9	10	11	12 (RF)			
ETAPA 1																										
O ₁	Activ.: A1.1.	1	█	█	█																					
	Activ.: A1.2.	2		█	█	█																				
	Activ.: A1.3.	3					█	█																		
ETAPA 2																										
O ₂	Activ.: A2.1.	4							█	█																
	Activ.: A2.2.	5									█	█	█	█												
	Activ.: A2.3.	6													█											
	Activ.: A2.4.	7														█	█	█	█							
O ₃	Activ.: A3.1.	8																	█	█						
	Activ.: A3.2.	9																			█					
	Activ.: A3.3.	10																				█				
	Activ.: A3.4.	11																				█				
O ⁴	Activ.: A.R.	12	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
O ⁴	Activ.: A.M	13	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				

Plan de lucru - corelația dintre obiectivele proiectului și activitățile propuse

Etape	Obiective specifice (O)	Activități (A)
Etapa 1	O1	A1.1. Cercetare exploratorie privind cele mai reprezentative dimensiuni și variabile/ indicatori asociați digitalizării și sustenabilității organizaționale (clarificare, sistematizare, clasificare)
		A1.2. Investigarea conceptuală a relației structurale dintre digitalizare și sustenabilitate organizațională (între dimensiunile sustenabilității organizaționale și cu determinantul considerat)
		A1.3. Analiza rezultatelor privind: (i) cercetarea exploratorie și (ii) investigația conceptuală. Realizarea premiselor teoretice pentru proiectarea metodologiei (metode și model asociat)
		A.R. Diseminarea rezultatelor proiectului
		A.M. Management de proiect

Graficul Gantt
al proiectului de cercetare
[Etapa 1/ O1]

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

A1.1. Cercetare exploratorie privind cele mai reprezentative dimensiuni și variabile asociate digitalizării și sustenabilității organizaționale

(i) DIGITALIZARE

Transformarea digitală [TD] este definită ca o realizare tehnologică disruptivă care aduce noi modele de afaceri și de operare în toate sectoarele. Organizațiile încearcă să-și remodeleze procesele în conformitate cu tehnologiile on-premise, cum ar fi (Gökalp și Martinez, 2021):

- digital twin (Annunziata și Biller, 2015)

- sisteme ciber-fizice, integrare (Schuh et al., 2017)

- inteligența artificială (Schuh et al., 2017)

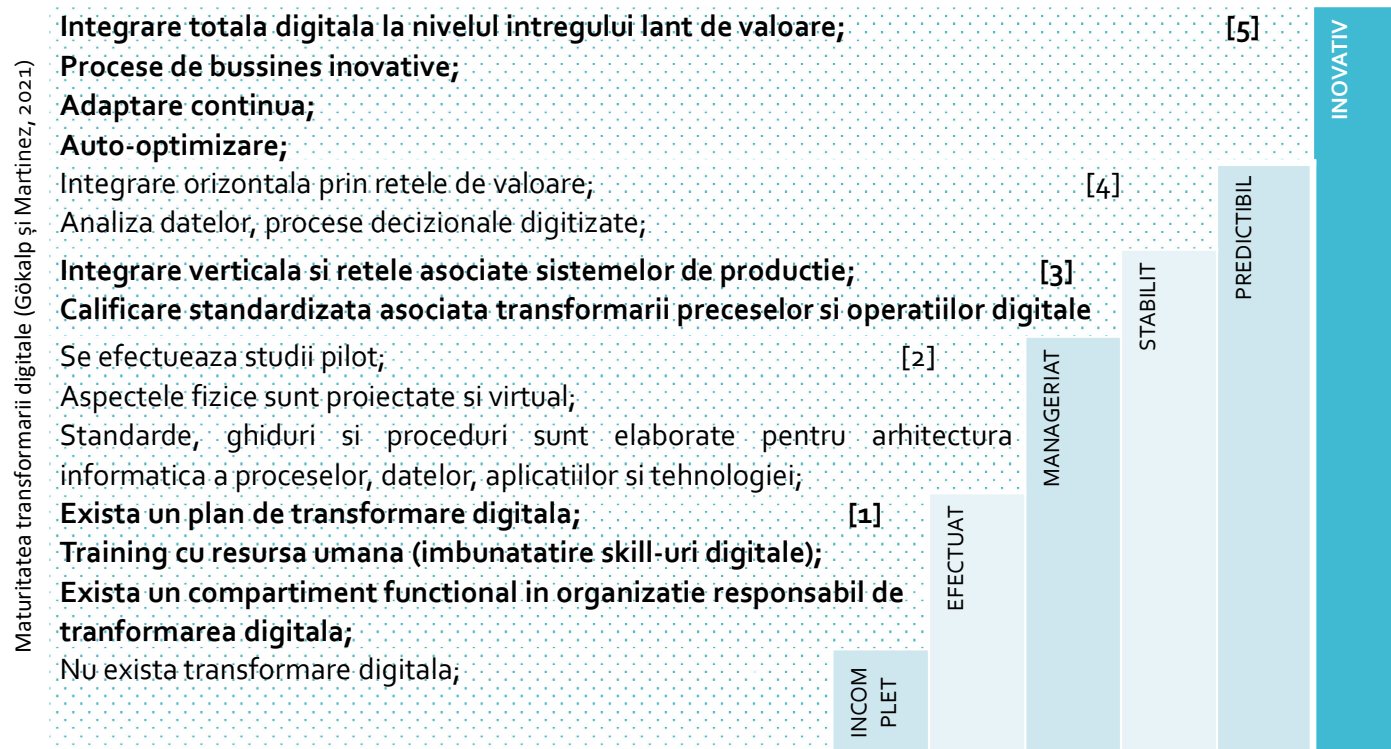
- Internetul lucrurilor (Internet of things – IoT) și dispozitivele conectate (Gilchrist, 2016)

- rețele sociale și platforme, blockchain (Swan, 2015)

- totul-ca-serviciu (everything-as-a-service – XaaS), roboți și drone, analiza datelor (Gökalp et al., 2021a; Gökalp et al., 2021b)

- imprimare 3D (Schwab, 2017)

Rezultatele cercetării [O1 - A1.1. ; A1.2.] (selectie)



Maturitatea transformării digitale (TD) organizațională este măsura în care o firmă implementează în mod consecvent procesele TD pentru a atinge nivelul dorit de maturitate asociată, ce poate fi evaluat prin anumite nivele de capabilitate al unor procese specifice (Gökalp și Martinez, 2021).

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
IMPULS – PREGĂTIRE PENTRU INDUSTRIE 4.0	Strategie și organizare Fabrică inteligentă Operații inteligente Produce inteligente Servicii bazate pe date Angajații	Definirea strategiei asociate Industriei 4.0; Sistem de indicatori integrati in procesele strategice; Infrastructura conforma cu cerintele actuale; Colectare datelor si digitizarea asociata; Tehnologie autonoma si procese cu autoreactie; Functii suplimentare asociate produselor; Servicii bazate pe date si integrarea digitală a clienților; Aptitudini specifice industriei 4.0;	Lichtblau et al., 2015

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODELUL DE MATURITATE DIGITALĂ 4.0	Cultura Organizatie Tehnologie	Strategie competitiva si digitalizare; Educatie digitala si training; Viziune digitala; Masurarea riscului si inovarea; Prioritizarea experientei; consumatorului in raport cu performanta; Structura organizatorica si consumatorului; Resurse alocate strategiei digitale, guvernantei si operationalului; Functii digitale; Skill-uri digitale; Gestionarea programelor digitale; Partenerii de afaceri si competentele digitale;	Gill si VanBoskirk, 2016

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODEL DE MATURITATE ASOCIAT INDUSTRIEI 4.0	Produs Clienți Operațiuni Tehnologie Strategie Leadership Guvernarea Cultură Oameni	Plan de implementare Industria 4.0; Resursele disponibile pentru realizare; Adaptarea modelelor de afaceri; etc. Voința liderilor; Competențe și metode de management; Existența coordonării pentru Industria 4.0; Utilizarea datelor despre clienți; Digitalizarea vânzărilor/ serviciilor; Competență media digitală; etc. Individualizarea produselor; Digitalizarea produselor; Integrarea produsului/ produselor în alte sisteme; etc. Descentralizarea proceselor; Modelare și simulare;	Schumacher et al., 2016 Akdil et al., 2017

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODEL DE MATURITATE DIGITALĂ PENTRU FURNIZORII DE SERVICII DE TELECOMUNICAȚII	Strategie Organizare Client Tehnologie Operațiuni Ecosistem Inovație	Viziune, guvernanta, planificare si managementul proceselor care sustine strategia digitala; Schimbari in cultura organizationala, in structura organizatorica, taining si cunostinte care sustin transformarea digitala; Beneficii asociate experientei clientilor contextul digital; Partener in dezvoltarea ecosistemului in contextul business-urilor digitale; Operatiuni digitizate, automate si flexibile; Tehnologii eficiente pentru a sustine un business digital; Modalitati de munca flexibile si agile (digitale);	Valdez-de-Leon, 2016

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
SIMMI 4.0 – MODEL DE MATURITATE ASOCIAT INDUSTRIEI 4.0: INTEGRAREA SISTEMULUI	Integrare verticala Integrare orizontala Dezvoltarea produselor digitale Criterii tehnologice transversale	Dezvoltarea de produse - procesata digital in interiorul si in afara companiei (solutie digitalizata end-to-end); Informatiile despre dezvoltarea produselor sunt transmise digital; Dezvoltarea de produse este sustinuta digital in mod continuu; Productia si dezvoltarea produselor este sustinute de mai multe sisteme organizationale; Automatizarea transmiterii datelor si informatiilor;	Leyh et al., 2017

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
ACATECH – INDICELE DE MATURITATE INDUSTRIE 4.0	Resurse Sisteme de informare Structura organizationala Cultură	Capacitati digitale; Comunicatii structurate; Autoînvățare in procesare informatiilor; Integrarea sistemului informational; Organizare interna organica; Colaborare dinamica cu rețeaua de valori; Dorinta de schimbare; Colaborare sociala;	Schuh et al., 2017

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODEL PENTRU DIGITALIZARE	Cultura inovării Cooperare Dezvoltarea strategiei Organizarea procesului Sistem informational complementar Produce inteligent / companie Orientare către client Competențe Organizare structurală	Conștientizare a digitalizării; Produce inteligente în rețea; Întreprindere orientată spre Servicii; Gândire în sistemele de servicii; Organizatie bazată pe date;	Klotzer și Pflaum, 2017

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
INDUSTRY 4.0 – MODEL DE MATURITATE	Gestionarea activelor Guvernarea datelor Managementul aplicațiilor Transformarea procesului Alinierea organizațională	Utilizarea tehnologiilor de afaceri emergente (de exemplu, soluții de întreprindere bazate pe cloud computing) și problemele de securitate ale tehnologiilor inteligente; Nivelul de capacitate: date colectare, utilizare, analiză a datelor și instrumente de date mari și servicii bazate pe date; Aplicații revoluționare - rezultat al combinării aplicațiilor cu tehnologiile de producție și automatizare; Arhitectura întreprinderii în ceea ce privește structura organizațională și strategia afacerilor; Transformarea proceselor	Gökalp et al., 2017 Şener et al., 2018

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
SM₃E - MODEL DE MATURITATE PENTRU O PRODUCȚIE INTELIGENTĂ ASOCIAT IMM-URILOR	Finantare Oameni Strategie Proces Produs	Analiza cost-beneficiu; Bugetarea și controlul costurilor; Gestionarea riscului investițiilor și a rentabilității; Leadership; Feedback-ul clienților; Siguranță și ergonomie; Instruire și educație; Managementul cunoștințelor; Suport decizional/ proces decizional; Standarde; Politici legale/ fiscale; Linii directoare pentru sustenabilitate; Reglementări guvernamentale; Controlul calitatii; Programarea muncii; Reparații și întreținere; ...	Mittal et al., 2018

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODEL DE MATURITATE ȘI DISPONIBILITATE	Strategie și organizare Produce și servicii inteligente Procese inteligente de afaceri	Strategie; Investiții; Managementul inovației; Modelare digitala; Infrastructura echipamentelor; Utilizarea de date; Sisteme informatice; Utilizarea cloudului; Securitate informatica; Procese autonome; Partajarea informațiilor; Analiza datelor; Cota de date utilizate; Pondere veniturilor; Servicii bazate pe date; Dobândirea de abilități; Seturile de abilități ale angajaților;	Akdil și colab., 2018

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
MODEL DE MATURITATE PRELIMINAR PENTRU VALORIFICAREA DIGITALIZĂRII ÎN PRODUCȚIE	Oameni Proces Tehnologie	Dezvoltare „oamenilor digitali”; Introducerea proceselor agile; Configurarea de tehnologie modulara;	Sjodin et al., 2018
IMA – EVALUAREA MATURITĂȚII INFRASTRUCTURII	Transport date Colaborare Securitate Mobilitate Centru de date	Capacitate de backup; Experiența părților interesate; Caracteristicile și serviciile tehnologice din Infrastructură; Capacitati de transport date;	Williams et al., 2019

Rezultatele cercetării
[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
PLANIFICAREA CĂTRE DIGITALIZAREA INDUSTRIALĂ BAZATĂ PE UN MODEL DE MATURITATE INDUSTRY 4.0 PENTRU ÎNTREPRINDERILE DE PRODUCȚIE [sectiunea 1]	Tehnologie Produce Clienți și parteneri Procese de creare a valorii Date și informații Standarde corporative Strategia și leadershipul angajaților	Tehnologie pentru schimbul de informații; Utilizarea tehnologiei cloud; Dispozitive mobile la magazin; Stocarea descentralizată a informațiilor; Senzori pentru colectarea datelor; Calculatoare integrate în mașini; Calculatoare integrate în instrumente; Producție aditivă; Utilizarea roboților Individualizarea produsului; Flexibilitatea caracteristicilor produsului; Colectarea de informații despre utilizare-produs; Componente de prelucrare a datelor în produse;	Schumacher et al., 2019

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
PLANIFICAREA CĂTRE DIGITALIZAREA INDUSTRIALĂ BAZATĂ PE UN MODEL DE MATURITATE INDUSTRY 4.0 PENTRU ÎNTREPRINDERILE DE PRODUCȚIE [sectiunea 2]	Tehnologie Produse Clienți și parteneri Procese de creare a valorii Date și informații Standarde corporative Strategia și leadershipul angajaților	Conexiune la internet a produselor; Compatibilitate digitală și interoperabilitate a produselor; Servicii informatice legate de produse fizice; Deschiderea către noi tehnologii; Competență cu TIC moderne; Digitalizarea contactului cu clienții; Integrarea clienților în dezvoltarea produsului; Utilizarea datelor legate de clienți; Colaborare informatica pentru dezvoltarea de produse; Contact digital cu partenerii companiei; Gradul de digitalizare al partenerilor companiei; Automatizarea proceselor;	Schumacher et al., 2019

Rezultatele cercetării
[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate digitalizării

Modele de maturitate digitala	Dimensiuni asociate	Variabile/ aspecte	Autor
PLANIFICAREA CĂTRE DIGITALIZAREA INDUSTRIALĂ BAZATĂ PE UN MODEL DE MATURITATE INDUSTRY 4.0 PENTRU ÎNTRINDERILE DE PRODUCȚIE [sectiunea 3]	Tehnologie Produce Clienți și parteneri Procese de creare a valorii Date și informații Standarde corporative Strategia și leadershipul angajaților	Autonomia parcului de mașini; Schimb de informații între mașini; Control de la distanță al parcării mașinilor; Control automat al calității; Întreținerea mașinilor bazată pe date; Manipularea obiectelor de automatizare; Colaborare dintre oameni și roboți; Procese informatice digitale; Colectarea automată a datelor; Analiza datelor colectate; Luarea deciziilor bazate pe date; Furnizare automată de informații; Individualizarea informațiilor furnizate; Software bazat pe date - simularea scenariilor viitoare;	Schumacher et al., 2019

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

A1.1. Cercetare exploratorie privind cele mai reprezentative dimensiuni și variabile asociate digitalizării și sustenabilității organizaționale

(i) **SUSTENABILITATE ORGANIZATIONALA**

Abordarea problemei sustenabilității organizaționale poate fi considerată o soluție consensuală a părților interesate ce sunt implicate în procesul de luare a deciziilor de afaceri (Mukherjee et al., 2016), ținând cont de sinergia dintre creșterea rezilienței ecologice (A), persoane (B) și profit (C) (Pislaru et al., 2019).

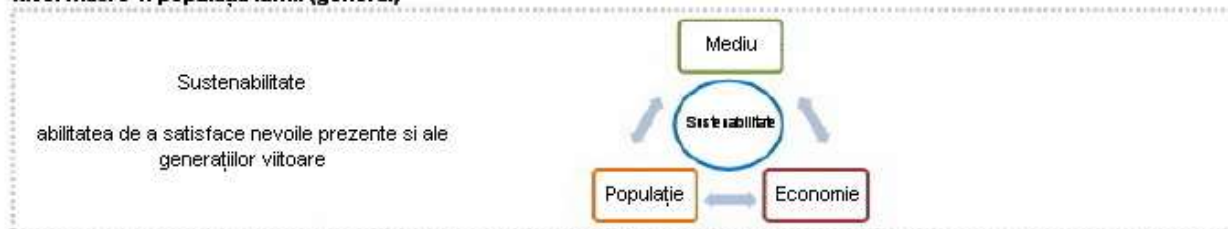
În prezent în literatură se recunoaște că dezvoltarea sustenabilă ar trebui să cuprindă trei perspective principale, și anume (Harris și Kennedy, 1999; Goldman și Gorham, 2006; Colla et al., 2008; Dyllick și Hockerts, 2002; Bottani et al., 2017):



Rezultatele cercetării
[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Relația dintre sustenabilitate, dezvoltare sustenabilă și sustenabilitatea organizațională.
(adaptat dupa Liakh și Spigarelli, 2020)

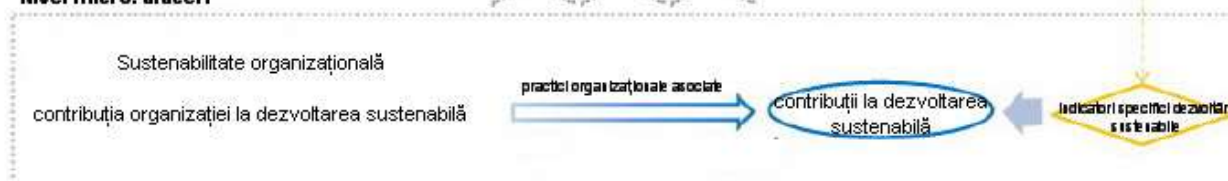
Nivel macro 1: populația lumii (general)



Nivel macro 2: societatea globală (politici)



Nivel micro: afaceri



Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Metodologii asociate evaluării sustenabilității organizaționale

În literatură se pot observa diferite metodologii propuse pentru a evalua sustenabilitatea organizațională [utilizand diferite criterii] (Nikolaou et al., 2019), dupa cum se poate observa din tablul de mai jos:

Nr. crt.	Criterii	Abordare/ explicații
1.	(i) dimensiunile/ aspectele sustenabilității considerate în cadrul metodologiei (de exemplu: mediu, social, eco-eficiență sau triple-bottom-line);	<ul style="list-style-type: none">▪ metodologii ce abordează măsurarea performanței mediului (Delmas și Blass, 2010);▪ metodologii ce examinează performanța socială (Wood, 2010);▪ metodologii ce determină performanța eco-eficienței (Nikolaou și Matrakoukas, 2016);▪ examinarea triple-bottom-line (Kucukvar și Tatari, 2013).

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Metodologii asociate evaluării sustenabilității organizaționale

Nr. crt.	Criterii	Abordare/ explicații
	(ii) unitățile utilizate în evaluare/ măsurare (evaluare financiară și nefinanciară sau o combinație a acestora);	<ul style="list-style-type: none">▪ metodologii ce evaluează sustenabilitatea organizațională în termeni financiari / unități de măsură nefinanciare (Salzmann et al., 2005).▪ cadre metodologice ce evaluează sustenabilitatea organizațională exprimată în termeni financiari (Atkinson, 2000).▪ Carroll și Shabana (2010) consideră că majoritatea metodologiilor examinează sustenabilitatea organizațională în contextul în care strategiile de sustenabilitate sunt considerate soluții „win-win” asociate performanțelor financiare și de mediu.▪ metodologii de evaluare a sustenabilității organizaționale ce combină atât unități de măsurare financiare, cât și nefinanciare; de exemplu abordarea eco-eficientă și triple-bottom-line (Nikolaou și Evangelinos, 2012; Nikolaou și Matrakoukas, 2016).

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Metodologii asociate evaluării sustenabilității organizaționale

Nr. crt.	Criterii	Abordare/ explicații
3.	(iii) natura indicatorilor propuși (indicatori simpli sau agregați).	<ul style="list-style-type: none">▪ sisteme de măsurare ce propun liste de indicatori (de exemplu: GRI, Dow Jones Sustainable Group Index, etc.) asociate examinării performanței celor trei perspective ale sustenabilității (Baumgartner și Ebner, 2010);▪ indicatori agregați / compoziți ce tratează simultan cele trei aspecte ale sustenabilității (Singh et al., 2007).

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

Dimensiuni și variabile reprezentative asociate sustenabilitatii organizationale

Literatura de specialitate prezintă diverse variabile acceptate ale sustenabilității organizaționale (dimensiuni: economică, socială și de mediu) care sunt trecute în revistă în tabelul urmator:

Nr.crt.	Dimensiune	Variabile
1.	Economică	Generarea de profit; Eficiență; Relațiile cu furnizorii; Practici de marketing; Inovație; Managementul riscurilor și al crizelor; Compensația angajaților; Relații guvernamentale; Etica în management
2.	Socială	Programe pentru angajați; Sănătate și siguranță la locul de muncă; Drepturile omului; Filantropie; Voluntariat; Angajament local; Responsabilitatea produsului; Administrare de calitate; Managementul relațiilor cu consumatorii; Consum sustenabil
3.	Mediu	Conservarea energiei; Managementul materialelor; Managementul apei; Gestionarea deșeurilor; Schimbarea climei; Poluarea; Biodiversitatea; Gestionarea produselor; Sisteme de management de mediu; Distribuție și transport; Furnizori ecologici; Raportarea de mediu; Respectarea cerințelor de mediu Riscul de mediu

(Figge et al., 2002; Bansal 2005; Kolk et al., 2010; Kinder, Lydenberg and Domini (KLD, actualmente MSCI); Dow Jones Sustainability Index (DJSI); United Nations Global Compact (UNGC); ISO 26000; Global Reporting Initiative (GRI); B-Corporation (B-Corp); Pislaru et al., 2019)

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

A1.2. Investigarea conceptuală a relației structurale dintre digitalizare și sustenabilitate organizațională

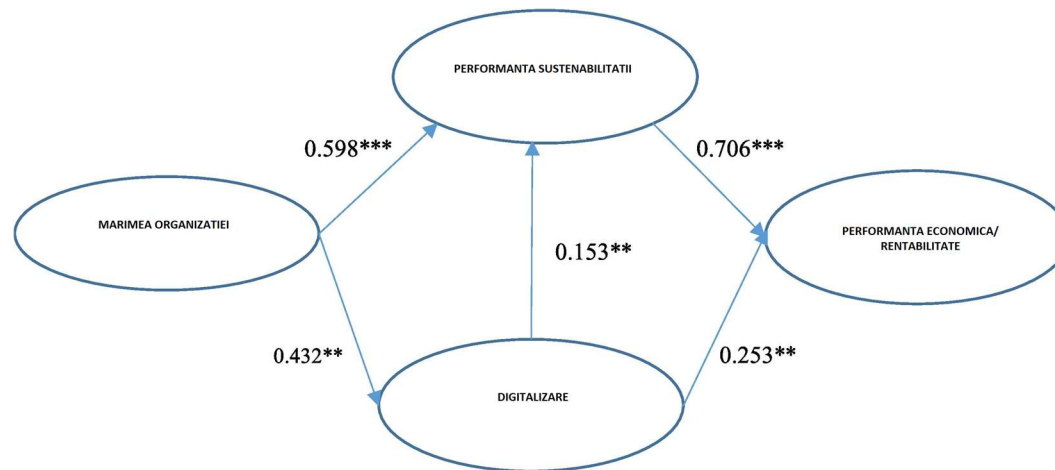
Nu există nicio dovadă clară în acest moment că asocierea digitalizării cu sustenabilitatea organizațională aduce beneficii performanței unei firme – dar nici contrariul (Ardito et al., 2021; Guandalini, 2022).

Deși există o viziune generală optimistă cu privire la oportunitățile pe care digitalizarea le oferă sustenabilității, este important a se constientiza faptul că digitalizarea poate fi și o forță perturbatoare care, dacă este **neevaluată** sau subestimată, poate afecta negativ sustenabilitatea și dezvoltarea acesteia (Andriushchenko et al., 2020; Carnerud et al., 2020; Ghobakhloo, 2020; Guandalini, 2022).

Rezultatele cercetării
[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

A1.2. Investigarea conceptuală a relației structurale dintre digitalizare și sustenabilitate organizațională

Model: *sustenabilitate – digitalizare – performanta* (Broccardo et al. 2023)



Relația marime organizationala – sustenabilitate – digitalizare – rentabilitate
(Broccardo et al. 2023)

Rezultatele cercetării

[O1 - A1.1. ; A1.2.]
(selectie)

A1.2. Investigarea conceptuală a relației structurale dintre digitalizare și sustenabilitate organizațională

Model: *sustenabilitate – digitalizare – performanta* (Broccardo et al. 2023)

Dimensiuni	Variabile
Digitalizare	5 nivele de implementare a unor instrumente digitale [absent; in evaluare; basic; moderat; avansat];
Performanta sustenabilitatii	Evaluarea ciclului de viață (ACV); Analiza cost-beneficiu și sustenabilitate; Amprenta ecologică; Standardele GRI de raportare pentru sustenabilitate; Analiza fluxului de energie; Implementarea de: tehnologie nonpoluanta; productie curata; achiziții ecologice; design de produs verde;
Marimea organizatiei	Nivele asociate
Performanta economica/ rentabilitate	Beneficiile așteptate ca si consecinta a digitalizării; ROI si ROE;

**Rezultate estimate si
 obtinute [intermediare] in
 raport cu Graficul Gantt al
 proiectului de cercetare**

Rezultate estimate [intermediare] realizate

Etapa	Obiective specifice (O)	Rezultate estimate/ livrabile (L)
Etapa 1	O1	<p>L1. Dezvoltarea unui website dedicat proiectului - REALIZAT</p> <p>L2. Dimensiuni reprezentative asociate sustenabilității organizaționale; L3. Dimensiuni reprezentative asociate digitalizării organizaționale; [A.1.1 – A.1.2] – REALIZATE [L2-3]</p> <p>L4. Modele reprezentative asociate relației structurale dintre variabilele digitalizării și variabilele sustenabilității organizaționale; [A.1.3. -> lunile 08 si 09.2023/ conform Gantt proiect]</p> <p>L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] – REALIZAT</p> <p>L6. Raport intermediar - REALIZAT</p>

Rezultate estimate si
obținute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L1. Dezvoltarea unui website dedicat proiectului;

<https://www.digitsusev.ro/>



Rezultate estimate si
obținute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

1. Participarea la Conferința Națională Științifică, ediția de primăvară 2023 – „Transformarea digitală în științe” 19-20 mai 2023:

Secțiunea Științe Inginerești

Vineri 19 mai 2023, ora 15:30

Biblioteca Centrală a Universității "Politehnica" din București,

Etaj 3, Sala 3.2.

Pentru fiecare lucrare sunt alocate 15 minute (12 minute pentru prezentare, 3 minute pentru întrebări)

Moderatori

Prof. univ. dr. ing. Larisa IVAȘCU - Universitatea Politehnică din Timișoara

Prof. univ. dr. ing. Augustin SEMENESCU - Universitatea Politehnică din București

2

- 1) Conf. univ. habil. dr. Ionuț Viorel HERGHILIGIU – Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România / „Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Romania, **email:** ionut-viorel.herghiligiu@academic.tuiasi.ro
- 2) Dr. George-Marian AEVOAE – Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, România / Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania, **email:** aevoae@gmail.com
- 3) Prof. univ. habil. dr. Ioan Bogdan ROBU – Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, România / Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania, **email:** bogdan.robust@feaa.uaic.ro
- 4) Prof. univ. habil. dr. Ing. Marius PÎSLARU – Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România / „Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Romania, **email:** marius.pislaru@academic.tuiasi.ro

Decizii sustenabile în piața de fuziuni și achiziții a
sectorului energetic utilizând logica Fuzzy

Sustainable Decisions Associated to Mergers &
Acquisitions in Energy Sector Using Fuzzy Logic

Rezultate estimate si
obtinute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

2.Publicarea articolului: Robu I.B., Aevoae G., Mardiros D.N., Herghiligiu I.V., (2023), *Mergers & Acquisition Decisions in the Energy Sector Based on Financial Transparency and Audit Opinions*, EASTERN EUROPEAN ECONOMICS, Taylor & Francis Group, LLC.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00128775.2023.2225484>

ISSN 0012-8775, Web of Science - IF 1.365

The screenshot shows the article page for "Mergers & Acquisition Decisions in the Energy Sector Based on Financial Transparency and Audit Opinions" by Ioan-Bogdan Robu, George-Marian Aevoae, Daniela Neonila Mardiros, and Ionut Viorel Herghiligiu. The article is published in Eastern European Economics, Taylor & Francis Group, LLC, in 2023. The page includes a list of authors, their affiliations, and contact information. The abstract discusses the decision of EU acquirers to invest in the energy sector in BRICS countries, using empirical evidence on 4,222 cross-border M&As and fuzzy logic. The article is indexed in WoS (IF 1.365) and has 112 views. The page also features a table of contents, a list of keywords, and a list of related research.

Rezultate estimate si
obtinute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

3. **Medalie de bronz** la 15 EDITION – EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INOVATION: 11-13 mai 2023, Iasi, Romania

EUROINVENT
EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION

IASI, ROMÂNIA

under the patronage of
MINISTERUL CERCETĂRII, INOVĂRII ȘI DIGITALIZĂRII

15 EDITION
DIPLOMA
BRONZE MEDAL
2023

is awarded to:

Organizational sustainability score – probability approach using fuzzy logic

Ionut Viorel HERGHILIGIU, Ioan-Bogdan ROBU, Adrian VILCU,
Marius PISLARU, Larisa-Victoria IVAȘCU, Cristina Maria HERGHILIGIU

RO.51.
Title EN: Organizational sustainability score – probability approach using fuzzy logic
Authors: Ionut Viorel HERGHILIGIU^{1,2}, Ioan-Bogdan ROBU³, Adrian VILCU¹, Marius PISLARU¹, Larisa-Victoria IVAȘCU⁴, Cristina Maria HERGHILIGIU¹
Institution: ¹„Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Romania; ²Academy of Romanian Scientists, Splaiul Independentei 54, 050044 Bucharest, Romania; ³„Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania; ⁴Polytechnic University of Timisoara, Romania

President of International Jury
Prof. Dr. Eng. Mohd. Mustafa Al Bakri ABDULLAH

President of Scientific Committee
Prof. Dr. Ion SANDU

May 13, 2023

Logos: EUROPE DIRECT, IFIA (INTERNATIONAL FEDERATION OF INVENTORS ASSOCIATIONS), WIFA, and EUFI INVI.

Rezultate estimate si
obtinute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

4. Elaborarea si trimiterea articolului cu titlul:

“ORGANIZATIONAL SUSTAINABILITY SCORE – PROBABILITY APPROACH USING FUZZY LOGIC”

autori: **Herghiligiu I.V.**, Vilcu A., Robu I.B., Pislaru M., Pohonțu-Dragomir S.C, Cojocaru M.,
Herghiligiu C.M,

la **ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL (EEMJ)**

5-Year Impact Factor: 0.832

Article Influence® Score: 0.091

Immediacy Index: 0.159

Ranked 269 out of 279 in Environmental Sciences, H = 35

Source: 2022 Journal Citation Reports®

5. Elaborarea si trimiterea articolului cu titlul:

“SUSTAINABLE INNOVATION MANAGEMENT MODEL BASED ON VALUE ENGINEERING METHOD”

autori: Vilcu A., Palici A., **Herghiligiu I.V.**, Pislaru M., Savin-Dorin Ionesi

la SIM 2023: 17th International Symposium in Management

Reinventing Management in Turbulent Times

20-21 October 2023, Timisoara, Romania

in vederea publicarii in Jurnalul: **ACTA TECHNICA NAPOCENSIS SERIES-APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS AND ENGINEERING**

**Rezultate estimate si
obtinute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare**

Rezultate estimate [intermediare] realizate

L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

6. Elaborarea si trimiterea articolului cu titlul:

INFORMATION SYSTEM EVALUATION FROM A GREEN PRODUCTION MANAGEMENT PERSPECTIVE IN AN AUTOMOTIVE SECTOR COMPANY

autori: Pohonțu-Dragomir S.C, **Herghiligiu I.V.**, Vilcu A., Cojocaru M.

la Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference

12 -14 October 2023

Technical University of Moldova

in vederea publicarii in Jurnalul: **ACTA TECHNICA NAPOCENSIS SERIES-APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS AND ENGINEERING**

Rezultate estimate si
obținute [intermediare] in
raport cu Graficul Gantt al
proiectului de cercetare

Rezultate estimate [intermediare] realizate


L5. Elaborarea de articole științifice și trimiterea în vederea publicării la nivel național/ internațional – în volume ale unor manifestări științifice și reviste indexate BDI/ WoS [2 articole] + altele

9. Profilul Google Scholar

[Herghiligiu Ionut Viorel - Google Scholar](#)

label:academy_of_romanian_scientists

Google Scholar

 Herghiligiu Ionut Viorel FOLLOW

"Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi
Verified email at tuiasi.ro
Engineering and managem... Academy of Romanian Sci...

TITLE	CITED BY	YEAR
Mergers & Acquisition Decisions in the Energy Sector Based on Financial Transparency and Audit Opinions IB Robu, GM Aevoae, DN Mardiros, IV Herghiligiu Eastern European Economics, 1-37		2023
MANUFACTURING COMPANIES' SUSTAINABILITY PROFILE: IDENTIFICATION BASED ON MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS IV HERGHILIGIU, A VILCU, IB ROBU, ȘC POHONTU-DRAGOMIR ACTA TECHNICA NAPOCENSIS-Series: APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS, and ...		2023
Statistical Methodology for the Decision-Making Process in a Company A VILCU, I DAVID, IV HERGHILIGIU, M PIȘLARU The 18th Romanian Textiles and Leather Conference 1 (1), 412-418		2023

Mulțumiri
Academiei Oamenilor de
Știință din România

Vă mulțumesc !

Conf.univ.dr.habil. Ionut Viorel HERGHILIGIU

ionut-viorel.herghiligi@academic.tuiasi.ro

Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași - TUIASI

Referinte

- United Nation (UN), Department of Economic and Social Affairs, Sustainable Development, *The 17 Goals*, 2023a. Accesibil online la link-ul: <https://sdgs.un.org/goals>.
- United Nation (UN), *UN Environment Programme: UNEP*, 2023b. Accesibil online la link-ul: <https://www.unep.org/>.
- European Commission (EC), *European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience*, 2020. Accesibil online la link-ul: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1196.
- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), *Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027*, 2023. Accesibil online la link-ul: <https://www.research.gov.ro/transparența-decizională/strategia-națională-de-cercetare-inovare-si-specializare-inteligentă-2022-2027/>.
- Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene (MIPE), Planul Național de Redresare și Reziliență al României, [aprobat de Consiliul UE], 2021. Accesibil online la link-ul: <https://mfe.gov.ro/pnrr/>.
- Del Río Castro G., Gonzalez Fernandez M.C., Uruburu Colsa A., Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review, *Journal of Cleaner Production*, 280 (1), 122204, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122204>.
- Brenner B., Hartl B., The perceived relationship between digitalization and ecological, economic, and social sustainability, *Journal of Cleaner Production*, 315, 128128, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128128>.
- Gebhardt C., Humans in the Loop: The Clash of Concepts in Digital Sustainability in Smart Cities, in "Sustainability in a Digital World: New Opportunities Through New Technologies", Osburg T., Lohrmann C. (Eds.), Springer International Publishing, 85-93, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-319-54603-2_7.
- Osburg T., Lohrmann C. (Eds.), *Sustainability in a Digital World. New Opportunities through New Technologies*, Springer, Heidelberg, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54603-2>.
- Guandalini I., Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance, *Journal of Business Research*, 148, 456-471, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.003>.

Referinte

- Schumacher A, Erol S, Sihn W., (2016), A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161–166.
- Akdil K. Y., Ustundag A., Cevikcan E. (2017), Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy. *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*, 61–94.
- Gökalp E., Martinez V., (2021), Digital transformation capability maturity model enabling the assessment of industrial manufacturers, *Computers in Industry*, 132, 103522.
- Annunziata M., Biller S., (2015), The Industrial Internet and the future of work, *Mech. Eng. Mag. Sel. Artic.*, 137, 30-35.
- Gilchrist A., (2016), *Industry 4.0: the Industrial Internet of Things*, Apress, Springer.
- Schuh G., Anderl R., Gausemeier J., ten Hompel M., Wahlster W., (2017), *Industrie 4.0 Maturity Index. Manag. Digit. Transform. Companies*, Munich Herbert Utz.
- Swan M., (2017), *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Inc.
- Gökalp M.O., Gökalp E., Kayabay K., Koçyiğit A., Eren P.E., (2021a), Data-driven manufacturing: An assessment model for data science maturity, *J. Manuf. Sys.*, 60, 527-546.
- Gökalp M.O., Kayabay K., Gökalp E., Koçyiğit A., Eren P.E., (2021b), Assessment of process capabilities in transition to a data-driven organisation: A multidisciplinary approach, *IET Software*.
- Gill M., VanBoskirk S., (2016), The Digital Maturity Model 4.0. *Benchmarks Digit. Transform. Playb.*
- Lichtblau K., Stich V., Bertenrath R., Blum M., Bleider M., Millack A., Schmitt K., Schmitz E., Schröter M., (2015), *IMPULS-industrie 4.0-readiness*, Impuls. des VDMA, Aachen-Köln.
- Leyh C., Sch T., Bley K., Forstenh S., (2017), Information technology for management: New ideas and real solutions, 277, Gdansk, Poland. 14th Conference, AITM 2016, and 11th Conference, ISM 2016, Held as Part of FedCSIS, 103-119.
- Schuh G., Anderl R., Gausemeier J., ten Hompel M., Wahlster W., (2017), *Industrie 4.0 Maturity Index. Manag. Digit. Transform. Companies*, Munich Herbert Utz.
- De Carolis A., Macchi M., Terzi S., (2017), Guiding Manufacturing Companies Towards Digitalization, 2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), IEEE Xplore.



Referinte

- Ganzarain J., Errasti N., (2016), Three stage maturity model in SME's towards industry 4.0, *J. Ind. Eng. Manag.*, 9, 1119-1128.
- Valdez-de-Leon O., (2016), A digital maturity model for telecommunications service providers *Technol. Innov. Manag. Rev.*, 6, 19-32.
- Gökalp E., Şener U., Eren P.E., (2017), Development of an assessment model for industry 4.0: industry 4.0-MM, *Communications in Computer and Information Science*, 770, Springer, Cham, 128-142.
- Şener U., Gökalp E., Eren P.E., (2018), Toward a maturity model for Industry 4.0: A systematic literature review and a model proposal, *Industry 4.0 From the MIS Perspective*, Peter Lang, 291-303.
- Mittal S., Romero D., Wuest T., (2018), Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM₃E), *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, Springer, 155-163.
- Asdecker B., Felch V., (2018), Development of an Industry 4.0 maturity model for the delivery process in supply chains, *J. Model. Manag.*, 13(4), 840-883.
- Sjodin D.R., Parida V., Leksell M., Petrovic A., (2018), Smart factory implementation and process innovation: a preliminary maturity model for leveraging digitalization in Manufacturing Moving to smart factories presents specific challenges that can be addressed through a structured approach focused on people, *Synth. Lect. Technol. Manag. Entrep.*, 61, 22-31.
- Williams P.A.H., Lovelock B., Cabarrus T., Harvey M., (2019), Improving digital hospital transformation: development of an outcomes-based infrastructure maturity assessment framework, *J. Med. Internet Res.*, 7(1), e12465.
- Colli M., Berger U., Bockholt M., Madsen O., Møller C., Wæhrens B.V., (2019), A maturity assessment approach for conceiving context-specific roadmaps in the Industry 4.0 era, *Annu. Rev. Control*, 48, 165-177.



Referinte

- Schumacher A., Nemeth T., Sihh W., (2019), Roadmapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises, *Procedia CIRP*, 79, 409-414.
- Akdil K. Y., Ustundag A., Cevikcan E., Ustundag A., Cevikcan E., (2018), Maturity and readiness model for industry 4.0 strategy, *Industry 4.0: Managing the digital transformation*, doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4.
- Klotzer C., Pflaum A., (2017), Toward the Development of a Maturity Model for Digitalization within the Manufacturing Industry's Supply Chain, *Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) Hilton Waikoloa Village, HI, USA*.
- Mukherjee A., Vijayan G., Kamarulzaman N.H., Vaiappuri S.K.N., (2016), Sustainability: A Comprehensive Literature, in *Handbook of Res.on Glob.Sup.Ch.Manag.*, IGI Global (ebook).
- Pislaru M., Herghiligiu I.V., Robu I.B., (2019), Corporate sustainable performance assessment based on fuzzy logic, *Journal of Cleaner Production*, 223, 998-1013. doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.130..
- Harris J., Kennedy S., (1999), Carrying capacity in agriculture: Global and regional issues. *Ecol. Econ.*, 29, 443-461.
- Goldman T., Gorham R., (2006), Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technol. Soc.*, 28, 261-273.
- Colla V., Branca T., Vannucci M., Fornai B., Amato A., (2008), Quantitative sustainability assessment through key performance indicators in ULCOS project. In *Proceedings of the 2nd International Seminar on Society & Materials (SAM2)*, Nantes, France, 24-25.04.2008.
- Dyllick T., Hockerts K., (2002), Beyond the business case for corporate sustainability. *Bus. Strategy Environ.* 11, 130-141..
- Bottani E, Gentilotti M.C., Rinaldi M., (2017), A Fuzzy Logic-Based Tool for the Assessment of Corporate Sustainability: A Case Study in the Food Machinery Industry, *Sustainability*, 9, 583.
- Liakh O., Spigarelli F., (2020), Managing Corporate Sustainability and Responsibility Eciently: A Review of Existing Literature on Business Groups and Networks, *Sustainability*, 12, 7722.



Referinte

- Nikolaou I.E., Tsalis T.A., Evangelinos K.I., (2019), A framework to measure corporate sustainability performance: A strong sustainability-based view of firm, *Sustainable Production and Consumption*, 18, 1-18.
- Delmas M., Blass V.D., (2010), Measuring corporate environmental performance: the trade-offs of sustainability ratings, *Bus. Strategy Environ.* 19 (4), 245-260.
- Wood D.J., (2010), Measuring corporate social performance: A review, *Int. J. Manag. Rev.*, 12 (1), 50-84.
- Nikolaou I.E., Matrakoukas S.I., (2016), A framework to measure eco-efficiency performance of firms through EMAS reports, *Sustain. Prod. Consum.* 8, 32-44.
- Kucukvar M., Tatari O., (2013), Towards a triple bottom-line sustainability assessment of the US construction industry, *Int. J. Life Cycle Assess.* 18 (5), 958-972.
- Salzmann O., Ionescu-Somers A., Steger U., (2005), The business case for corporate sustainability: literature review and research options, *Eur. Manag. J.* 23 (1), 27-36.
- Atkinson G., (2000), Measuring corporate sustainability, *J. Environ. Plan. Manag.* 43 (2), 235-252.
- Carroll A.B., Shabana K.M., (2010), The business case for corporate social responsibility: A review of concepts, research and practice, *Int. J. Manag. Rev.* 12 (1), 85-105.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K., (2012), Financial and non-financial environmental information: significant factors for corporate environmental performance measuring, *Int. J. Manag. Financ. Account.* 4 (1), 61-77.
- Baumgartner R.J., Ebner D., (2010), Corporate sustainability strategies: sustainability profiles and maturity levels, *Sustain. Dev.* 18 (2), 76-89.
- Singh R.K., Murty H.R., Gupta S.K., Dikshit A.K., (2007), Development of composite sustainability performance index for steel industry, *Ecol. Indic.* 7 (3), 565-588.
- Figge F., Hahn T., Schaltegger S., Wagner M., (2002), The sustainability balanced scorecard-linking sustainability management to business strategy. *Bus. Strategy Environ.* 11 (5), 269-284.

Referinte

- Bansal P., (2005), Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 26, 197-218.
- Kolk A., Hong P., van Dolen W., (2010), Corporate social responsibility in China: an analysis of domestic and foreign retailers' sustainability dimensions. *Bus. Strategy Environ.* 19 (5), 289-303.
- Ardito L., Raby S., Albino V., Bertoldi B., The duality of digital and environmental orientations in the context of SMEs: Implications for innovation performance, *Journal of Business Research*, 123, 44-56, 2022. [10.1016/j.jbusres.2020.09.022](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.022).
- Guandalini I., Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance, *Journal of Business Research*, 148, 456-471, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.003>.
- Andriushchenko K., Buriachenko A., Rozhko O., Lavruk O., Skok P., Hlushchenko Y., ..., Kondarevych V., Peculiarities of sustainable development of enterprises in the context of digital transformation, *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7 (3), 2255-2270, 2020.
- Carnerud D., Martensson A., Ahlin K., Slumpi T.P., On the inclusion of sustainability and digitalisation in quality management – an overview from past to present, *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-23, 2020. [10.1080/14783363.2020.1848422](https://doi.org/10.1080/14783363.2020.1848422).
- Ghobakhloo M., Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability, *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869, 2020. [10.1016/j.jclepro.2019.119869](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869).
- Broccardo L., Truant E., Dana L.P., (2023), The interlink between digitalization, sustainability, and performance: An Italian context, *Journal of Business Research*, 158, 113621, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113621>.