

DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Ciucă, Vasilica; Iordan, Marioara; Lincaru, Cristina et al.

Book

Viitorul muncii în contextul schimbărilor demografice și al avansului tehnologic : perspective din România

Provided in Cooperation with:

European Institute of Romania (EIR), Bucharest

Reference: Ciucă, Vasilica/Iordan, Marioara et. al. (2025). Viitorul muncii în contextul schimbărilor demografice și al avansului tehnologic : perspective din România. București : Institutul European din România.

https://ier.gov.ro/wp-content/uploads/2025/03/SPOS_3_Viitorul-muncii_2025-1.pdf.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/703137>

Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics
Düsternbrooker Weg 120
24105 Kiel (Germany)
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)
<https://www.zbw.eu/econis-archiv/>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

<https://zbw.eu/econis-archiv/termsfuse>

Terms of use:

This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.

Viitorul muncii în contextul schimbărilor demografice și al avansului tehnologic. Perspective din România

Vasilica CIUCĂ (coord.)
Marioara IORDAN
Cristina LINCARU
Mihaela Nona CHILIAN

Studii de Strategie și Politici SPOS 2024

Studiul nr. 3

Viitorul muncii în contextul schimbărilor demografice și al avansului tehnologic. Perspective din România

Autori:

Vasilica CIUCĂ (coordonator)

Marioara IORDAN

Cristina LINCARU

Mihaela Nona CHILIAN

BUCUREȘTI

2025

Coordonatori de proiect din partea Institutului European din România: **Iulian ONEAȘCĂ** și **Ioana-Elena BĂDESCU-SECU**

© Institutul European din România, 2025

Bd. Regina Elisabeta 7-9

Sector 3, București

www.ier.gov.ro

ISBN online: 978-606-8202-79-2

Studiul exprimă opinia autorilor și nu reprezintă poziția Institutului European din România sau a altor instituții.

Despre autori

Vasilica Ciucă este cercetător științific gradul I la Institutul Național de Cercetare Științifică în Domeniul Muncii și Protecției Sociale (INCSMPS), cu o experiență profesională de peste 32 de ani în cercetarea privind economia muncii, politici publice de ocupare, protecție socială. Ca director științific și director general al INCSMPS are o experiență de peste 27 de ani în managementul activității de cercetare. Este absolventă a Universității Politehnica din București (1984) și deține titlul de doctor în Științe Economice, Specializarea Management, Academia de Studii Economice din București (2003). În cei peste 32 de ani de activitate în cercetare, a coordonat proiecte la nivel național și internațional (PNCDI, PHARE, OIM, Leonardo etc.). A coordonat proiecte de cercetare – dezvoltare în domeniile: Piața muncii; Dezvoltarea umană și creșterea economică, Managementul resurselor umane; Prognoze și modelare econometrică; Strategii, recomandări și politici pentru creșterea ocupării forței de muncă. Are competențe în cercetarea economică și socială, modelare econometrică, analiză statistică și managementul cercetării științifice. Este autor sau co-autor a peste 50 de lucrări de cercetare în domeniul pieței forței de muncă și protecției sociale, finanțate în cadrul programelor naționale, europene și internaționale și a unui număr însemnat de articole, prezentate la conferințe internaționale și publicate în reviste incluse în baza de date recunoscute la nivel internațional. A desfășurat activități de evaluator tehnico-științific în cadrul: Comisiei cercetări umaniste și socioeconomice a Colegiului Consultativ pentru CDI, 2007-2011, Comisia de evaluare pentru Programul PARTENERIATE, 2007-2011; evaluator Program COST al Comisiei Europene, 2009-2012. A activat ca profesor asociat în cadrul unor universități și lector în programe de formare privind evoluția ocupațiilor pe piața forței de muncă din România. Este membru al unor asociații profesionale naționale, ale UE sau a altor organisme internaționale: Membru Consiliul Consultativ pentru Dezvoltare Durabilă-Guvernul României, 2021-2025, Comitetul de Domeniu “Individuals, Societies, Cultures and Health - ISCH”, Programul COST al CE, 2010-2012; ESFRI, SSH Roadmap Working Group, European Commission, 2007-2008; Societatea Română de Statistică, 2000-2017; Colectivul de redacție al „Revistei Română de Statistică”, 2000-2015.

Marioara Iordan este cercetător principal gradul I la Institutul de Prognoză Economică (IPE) al Academiei Române, unde activează din anul 1981 și doctor în economie din anul 1999. Activitatea de cercetare desfășurată în cadrul IPE vizează arii tematice precum: dezvoltarea regională, comportamentul agenților economici și al gospodăriilor populației, sărăcie și bunăstare economico-socială, dezvoltare durabilă, capital uman și piața muncii, competitivitate și reziliență socio-economică, problematica riscurilor și dezastrelor naturale, mediu. Este autoare și coautoare a unor cărți/capitole în cărți publicate în România: Evoluții structurale ale exportului în România, (vol din 2003, 2004, 2005), Perspectivele pieței muncii din România în contextul Strategiei Europa 2020, Creșterea contribuției comerțului exterior la realizarea convergenței reale, Economia României după Marea Unire, vol.II., Economia Sectorială, (2018), Reziliența regională. Perspective teoretice și practice în perioade de criză economică (2023), Provocări determinate de contextul economic pandemic și post-pandemic (2021). Împreună cu Mihaela Nona Chilian a coordonat, în 2023, apariția volumului: Mediul de afaceri și capitalul uman din România (2023). În anul 2017 a primit Premiul „Nicolas Georgescu-Roegen” pentru lucrarea *Competitivitate-Competitivitatea regională în România*, acordat de Academia Română colectivului de autori ai cărții. A publicat articole științifice și studii în publicații indexate în bazele de date internaționale Web of Science, Scopus și altele, capitole în cărți publicate în străinătate. A fost coordonator și membru în numeroase echipe ale unor proiecte de cercetare realizate în cadrul IPE și a participat la stagii de documentare și alte programe academice în Regatul Unit, Belgia, Bulgaria, Franța, Italia, Slovenia, Cehia, Ungaria, Turcia, China.

Cristina Lincaru este cercetător științific gradul I la Institutul Național de Cercetare Științifică în Domeniul Muncii și Protecției Sociale (INCSMPS), cu o experiență profesională de peste 28 de ani în analiza pieței muncii, politici publice și dezvoltare strategică. Este absolventă a Universității Politehnica din București (1992) și deține un doctorat în managementul resurselor umane de la Academia de Studii Economice din București (2005). Printre competențele sale cheie se numără: (i) analiza inteligenței pieței muncii, incluzând teoria și conceptele privind instituțiile, actorii, oferta de forță de muncă, capitalul uman, inovația și învățarea continuă; (ii) analiza strategică, incluzând planificarea, evaluarea, monitorizarea și raportarea pentru documente în domeniul ocupării forței de muncă, precum Strategia Națională de Ocupare și Planul Național de Ocupare; (iii) consultanța pentru instituții precum MMPS, ANOFM, Ministerul Cercetării și Educației și Ministerul Fondurilor Europene; (iv) expertiza ca independent în proiecte finanțate de Comisia Europeană și Banca Mondială. Domeniile sale de interes includ transformarea verde și cea digitală, abordate în cadrul teoriilor geografiei economice noi și economiei evolutive. Cristina utilizează și dezvoltă instrumente de econometrie spațială pentru modelarea piețelor muncii locale dintr-o perspectivă funcțională. Autoare a peste 48 de lucrări științifice, 4 cărți și 20 de articole indexate în Web of Science, Publons, WorldCat și CitEc, a coordonat sau gestionat peste 10 proiecte de cercetare naționale și internaționale și a fost expert sau consultant în peste 20 de proiecte. În 2023, a fost distinsă cu Premiul UEFISCDI pentru articolul „Mapping post crises the European job growth in travel agencies and tour operator reservation services.” Cristina deține O.R.C.I.D. 0000-0001-6596-1820 și Web of Science Researcher ID A-2483-2014. Este, de asemenea, membru activ în organizații profesionale internaționale și editor al unor jurnale științifice, contribuind la promovarea cunoașterii și inovației în domeniul său.

Mihaela-Nona Chilian este cercetător principal gradul II la Institutul de Prognoză Economică (IPE) al Academiei Române, unde activează din anul 2000 și doctor în economie din anul 2010. Activitatea de cercetare desfășurată în cadrul IPE a vizat arii tematice diverse, precum dezvoltarea regională, comportamentul agenților economici și al gospodăriilor populației, sărăcie și bunăstare economico-socială, capital uman și piața muncii, competitivitate și reziliență socio-economică și de mediu. A publicat articole științifice și studii în publicații indexate în bazele de date internaționale Web of Science, Scopus și altele. Este autoare și coautoare a unor cărți publicate în România: *Competitivitatea economiei românești și integrarea în Uniunea Europeană* (2011), *Coeziunea economico-socială la nivel regional – Elemente de fundamentare a unei strategii naționale* (2013), *Competitivitate-Competitivitatea regională în România* (2015), *Lumi paralele: Pandemia din 2020 versus economia mondială* (2021) și coautoare a unor capitole din cărți publicate în România și în străinătate. A fost membru în numeroase echipe ale unor proiecte de cercetare realizate în cadrul IPE și a participat la stagii de cercetare și alte programe academice în țări din Uniunea Europeană și alte țări. Este deținătoare (împreună cu alte trei cercetătoare din IPE) a Premiului „Nicolas Georgescu-Roegen” acordat de Academia Română în anul 2017 pentru lucrarea *Competitivitate-Competitivitatea regională în România*.

About the authors

Vasilica Ciucă is a first-degree scientific researcher at the National Institute for Scientific Research in the Field of Labor and Social Protection (INCSMPS), with over 32 years of professional experience in research on labour economics, public employment policies, and social protection. As scientific director and general director of INCSMPS, she has over 27 years of experience in research management. She graduated from the Polyethnic University of Bucharest (1984) and holds a PhD in Economic Sciences, Management Specialization, from the Bucharest Academy of Economic Studies (2003). In her over 32 years of research activity, she has coordinated projects at national and international level (PNCDI, PHARE, IOM, Leonardo, etc.). She has coordinated research and development projects in the fields of: Labor market; Human development and economic growth; Human resources management; Forecasts and econometric modelling; Strategies, recommendations and policies for increasing employment work. He has skills in economic and social research, econometric modelling, statistical analysis and scientific research management. She is the author or co-author of over 50 research papers in the field of labour market and social protection, financed under national, European and international programs and of a significant number of articles, presented at international conferences and published in journals included in internationally recognized databases. She has carried out activities as a technical-scientific evaluator within the Humanities and Socioeconomic Research Commission of the Consultative College for RDI, 2007-2011, the Evaluation Commission for the PARTNERSHIPS Program, 2007-2011; evaluator for the COST Program of the European Commission, 2009-2012. She has worked as an associate professor at some universities and a lecturer in training programs regarding the evolution of occupations on the labour market in Romania. She is a member of national, EU or other international professional associations: Member of the Advisory Council for Sustainable Development - Government of Romania, 2021-2025, "Individuals, Societies, Cultures and Health - ISCH" Domain Committee, EC COST Program, 2010-2012; ESFRI, SSH Roadmap Working Group, European Commission, 2007-2008; Romanian Statistical Society, 2000-2017; Editorial team of the "Romanian Journal of Statistics", 2000-2015.

Marioara Iordan is a first degree principal researcher at the Institute of Economic Forecasting (IPE) of the Romanian Academy, where she has been active since 1981 and doctor in economics since 1999. The research activity carried out within the IPE covers thematic areas such as: regional development, the behavior of economic agents and households, poverty and economic-social well-being, sustainable development, human capital and the labor market, competitiveness and socio-economic and environmental resilience. She is the author and co-author of books/chapters in books published in Romania: Structural Evolutions of Export in Romania, (volumes from 2003, 2004, 2005), Perspectives of the labor market in Romania in the context of the Europe 2020 Strategy, Increasing the contribution of foreign trade to achieving convergence reale, Romania's Economy after the Great Union, vol. II., Sectoral Economy, 2018, Regional Resilience. Theoretical and practical perspectives in periods of economic crisis (2023), Challenges determined by the pandemic and post-pandemic economic context (2021). Together with Mihaela Nona Chilian, he coordinated, in 2023, the publication of the volume: The Business Environment and Human Capital in Romania (2023). In 2017 she received the "Nicolas Georgescu-Roegen" Award for the work Competitiveness-Regional Competitiveness in Romania, awarded by the Romanian Academy to the group of authors of the book. She has published scientific articles and studies in publications indexed in the international databases Web of Science, Scopus and others, chapters in books published abroad. She was coordinator and member of numerous teams of research projects carried out within the IPE and participated in documentation internships and other academic programs in the United Kingdom, Belgium, Bulgaria, France, Italy, Slovenia, Czech Republic, Hungary, Spain, Finland, Turkey, China.

Cristina Lincaru is a Senior Researcher, 1st Degree, at the National Institute for Science Research in the Field of Labour and Social Protection (INCSMPS), with over 28 years of professional experience in labor market analysis, public policies, and strategic development. She graduated from the Polytechnic University of Bucharest (1992) and holds a Ph.D. in Human Resources Management from the Bucharest University of Economic Studies (2005). Her key competencies include: (i) labour market intelligence analysis, encompassing theories and concepts related to institutions, actors, labour supply, human capital, innovation, and lifelong learning; (ii) strategic analysis, including planning, evaluation, monitoring, and reporting for employment-related documents such as the National Employment Strategy and the National Employment Plan; (iii) consultancy for institutions such as the Ministry of Labour and Social Protection (MMPS), the National Employment Agency (ANOFM), the Ministry of Research and Education, and the Ministry of European Funds; (iv) independent expertise in projects funded by the European Commission and the World Bank. Her areas of interest include green and digital transformation, approached within the theoretical frameworks of New Economic Geography and Evolutionary Economics. Cristina develops and applies spatial econometric tools for modelling local labour markets from a functional perspective. The author of over 48 scientific papers, 4 books, and 20 articles indexed in Web of Science, Publons, WorldCat, and CitEc, she has coordinated or managed over 10 national and international research projects and has served as an expert or consultant in more than 20 projects. In 2023, she was awarded the UEFISCDI Prize for her article, *"Mapping post-crises the European job growth in travel agencies and tour operator reservation services."* Cristina holds O.R.C.I.D. 0000-0001-6596-1820 and Web of Science Researcher ID A-2483-2014. She is also an active member of international professional organizations and serves as an editor of scientific journals, contributing to the advancement of knowledge and innovation in her field.

Mihaela-Nona Chilian is senior researcher at the Institute of Economic Forecasting (IEF) of the Romanian Academy, where she has been working since 2000 and Ph.D. in economics since 2010. The research activity carried out within the IEF has targeted various thematic areas, such as regional development, the behavior of economic agents and households, poverty and economic and social well-being, human capital and the labor market, competitiveness and socio-economic and environmental resilience. She has published scientific articles and studies in publications indexed in the international databases Web of Science, Scopus and others. She is the author and co-author of books published in Romania: *Competitiveness of the Romanian Economy and Integration into the European Union* (2011), *Economic and Social Cohesion at Regional Level – Elements of Substantiation of a National Strategy* (2013), *Competitiveness-Regional Competitiveness in Romania* (2015), *Parallel Worlds: The 2020 Pandemic versus the World Economy* (2021) and co-author of chapters in books published in Romania and abroad. She was member of numerous teams of research projects carried out within the IEF and participated in research internships and other academic programs in countries of the European Union and others. She is the holder (together with three other researchers from the IEF) of the “Nicolas Georgescu-Roegen” Prize awarded by the Romanian Academy in 2017 for the work *Competitiveness-Regional Competitiveness in Romania*.

CUPRINS

Sinteza studiului	14
Executive Summary	26
Introducere:	37
Scopul studiului, obiective, metodologia de cercetare.....	37
Capitolul 1. Contextul strategic al provocărilor demografice și tehnologice asupra viitorului muncii	39
1.1. Cadrul strategic național privind viitorul muncii la orizontul anului 2040 în România: evaluare, perspective și contribuții necesare	39
1.1.1. Nivelul actual de dezvoltare a cadrului strategic național.....	39
1.1.2. Măsura apropierei temporale de orizontul 2040.....	39
1.1.3. Lacune și domenii neacoperite.	40
1.1.4. Ce a fost deja explorat.....	40
1.1.5. Contribuția noastră	40
1.2. Cadrul strategic european al tranziției verzi și digitale - Pactul verde european și Agenda digitală pentru Europa.....	41
1.2.1. Pactul verde european.....	41
1.2.2. Agenda digitală pentru Europa.....	41
1.2.3. Pilonul european al drepturilor sociale - garanție a realizării unei tranziții juste	41
1.2.4. Productivitatea - dimensiune a sustenabilității.....	42
1.3. Mega tendințe globale cu impact asupra viitorului muncii.....	43
1.3.1. Mega tendințe globale - o perspectivă generală.....	43
1.3.2. Forțele care modelează viitorul muncii și mega tendințele asociate	44
1.4. Rolul și locul important al IA în transformarea UE într-o Uniune Europeană rezilientă pentru Deceniul Digital (2030)	45
Capitolul 2. Provocările demografice și piața muncii.....	46
2.1. Analize ale proiecțiilor demografice la orizontul anilor 2040	47
2.1.1. Declinul populației.....	48
2.1.2. Creșterea vârstei mediane la nivelul UE și în România.....	51
2.1.3. Creșterea ratelor de dependență.....	53
2.2 Oportunități și constrângeri pentru piața muncii din România	57
Capitolul 3. Provocări ale avansului tehnologic cu impact asupra pieței muncii și a competențelor cetățenilor	66
3.1. Avansul tehnologic la nivelul statelor membre ale UE și României	66
3.1.1. Considerații generale privind impactul progresului tehnologic asupra pieței muncii	66
3.1.2. Accelerarea schimbărilor tehnologice și hiperconectivitatea - mega tendință globală cu impact major asupra pieței muncii.....	69
3.1.3. Inteligența artificială: impactul asupra sectoarelor economice, locurilor de muncă și sustenabilității energetice	72
3.1.4. Gradul de utilizare a IA în întreprinderile UE.....	73

3.2. Analize privind potențialul de adoptare a avansului tehnologic adecvat profilului de specializare economică din România	75
3.2.1. Stadiul actual al digitalizării în România – indicatori cu relevanță pentru piața muncii	75
3.2.2. Stadiul de evoluție al sistemului de inovare al României.....	77
3.3. Nivelul de educație al populației României și corelația cu productivitatea	93
3.4. Analiza disparităților regionale în funcție de nivelul educațional și productivitatea economică în România: o abordare spațială multivariată (RPL 2021).....	96
3.5 Concluzii și recomandări finale.....	99
Capitolul 4. Tranziția structurală a economiei: economia verde și digitală în condițiile tranziției demografice	102
4.1. Conceptualizarea noii economii verde și digitală, a noii structurii economice.....	102
4.1.1. Identificarea caracteristicilor și premiselor relevante pentru conceptualizarea economiei verzi.....	103
4.1.2. Identificarea caracteristicilor și a premiselor relevante pentru conceptualizarea economiei digitale	111
4.1.3. Impactul tranziției economiei verzi și digitale asupra potențialului și eficienței creșterii economice: caracteristici normative ale rezultatelor economiei verzi și digitale - Selecție de proiecții OECD pe termen lung 2050 pentru caracterizarea noii economii	114
4.2. Scenarii privind contribuția structurii economice, a productivității și a ocupării asupra creșterii bunăstării populației în condițiile provocărilor demografice la orizontul anului 2040	117
4.2.1. Înțelegerea filozofiei modelului	117
4.2.2. Date și indicatori – construirea variabilelor și modelelor	121
4.2.3. Aspecte comune pentru toate scenariile de proiecție Eurostat pentru populația în vârstă de muncă 20-64 ani și 15-64 ani.....	121
4.2.4. Ipoteze pentru cele 48 de scenarii calculate în funcție de vârsta de muncă, scenariile Eurostat de proiecție a populației cu influența migrației, modelul de structură economică de distribuție a populației ocupate și codul modelului.....	122
4.2.5. Rezultate	127
4.2.6. Ocuparea forței de muncă în condițiile noii structuri economice verzi și digitale	152
4.2.7 Scenariu optimist normativ de referință Modelul M15_Dk m7. proiecția creșterii economice și a productivității în România până în 2040: Scenariul M15_Dk m7 fără migrație (NMIGR), bazat pe structura economică a Danemarcei în 2021	166
Capitolul 5. Principalele direcții de acțiune și recomandări de politici publice privind viitorul muncii în Uniunea Europeană și România	178
5.1. Identificarea nevoilor de acțiune asupra pieței muncii pentru economia verde și digitală	178
5.1.1. Direcții principale de acțiune la nivel strategic:	178
5.1.2. Direcții de acțiune privind demografia și piața muncii	178
5.1.3. Analiză SWOT focalizată pe demografie și piața muncii în perspectiva anului 2040	179
5.1.4. Recomandări privind progresul tehnologic, educație și formare profesională ..	180
5.1.5. Direcții de acțiune privind noua structură economică verde și digitală.....	181
5.2. Recomandări de politici publice.....	182

5.2.1. La nivel strategic.....	182
5.2.2. Recomandări politici privind piața muncii și demografia.....	183
5.2.3. Recomandări de politici privind avansul tehnologic și competențelor cetățenilor	185
5.2.4. Politici privind tranziția structurală a economiei: economia verde și digitală..	185
5.2.5. Recomandări strategice pentru adaptarea structurilor economice teritoriale în contextul tranziției verzi și digitale.....	186
5.2.6. Recomandări pentru politici publice în contextul structurilor economice teritoriale diferențiate	198
Bibliografie selectivă	201
ANEXE	206

LISTĂ FIGURI, TABELE ȘI HĂRȚI

Figura 1 Previțiuni ale populației totale UE și România, la orizontul anului 2040.....	49
Figura 2 Previțiuni privind vârsta mediană a populației, UE și România, în perspectiva anului 2040	52
Figura 3 Previțiuni privind rata de dependență a persoanelor vârstnice în populația 15-64 ani, în UE și România, în perspectiva anului 2040	54
Figura 4 Previțiuni privind rata de dependență persoane vârstnice în populația de vârstă 20 și 64 ani, UE și România, perspectivă pentru 2040	55
Figura 5 Întreprinderile care utilizează cel puțin o tehnologie IA	74
Figura 6 Profilul mediului de afaceri din România referitor la utilizarea tehnologiilor digitale comparativ cu media UE (date pentru ultimul an disponibil)	76
Figura 7 Creșterea medie anuală a EIS, în țările UE, în perioada 2017-2024, %	78
Figura 8 Modificările structurale din perspectiva consumului energetic în sectoarele economice din România între 1992 și 2022	104
Figura 9 Evoluția ofertei totale de energie pentru Uniunea Europeană (27 de țări) și pentru România, în perioada 1990-2022	106
Figura 10 Evoluția structurii energiei, pe surse utilizate în România, comparativ cu UE, în perioada 1990-2021.....	108
Figura 11 Relația dintre productivitate și energie în România pentru perioada 2000-2021	108
Figura 12 Scenariul JRC, 2050 privind emisiile de gaz și stocarea CO ₂ , UE	109
Figura 13 Utilizarea totală a energiei- trecut și viitor – Scenarii JRC pentru UE	110
Figura 14 Utilizarea totală a energiei (trecut și viitor) – Scenarii JRC pentru România	111
Figura 15 Output gap, % din producția potențială, România comparativ cu alte grupuri de economii	115
Figura 16 PIB/locuitor, volum, USD la 2015 PPP și comparația cu alte grupuri economice.....	116
Figura 17 Cele 4 tipuri de structuri ale ocupării după sectoare economice de activitate	124
Figura 18 Descompunerea creșterii venitului pe locuitor în creșterea legată de productivitate, creșterea legată cu rata de ocupare, și creșterea legată cu populația în vârstă de muncă.....	136
Figura 19 Surse ale productivității: descompunerea modificării Productivității ($\Delta\omega$) în Realocarea Inter-sectorială a Forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și Raportul Capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}$), Euro la prețuri 2015.....	142
Figura 20 Descompunerea procentuală a schimbării productivității ($\Delta\omega$).....	147
Figura 21 Simulări ale venitului /capita în funcție de productivitatea muncii (în Euro la prețuri din 2015), ratele de ocupare, proiecțiile populației în vârstă de muncă, în funcție de structura economică a ocupării forței de muncă, pe sectoare de activitate	151
Figura 22 Valoarea adăugată brută (VAB) pe sectoare de activitate – proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk și cel de referință real 2021	170
Figura 23 Numărul de persoane ocupate pe sectoare de activitate economică – Proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk și cel de referință real 2021.....	172
Figura 24 Contribuția fiecărui sector la modificările în rata de creștere a ocupării – Proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk comparativ cu scenariul real de referință.....	173
Tabelul 1 Țintele stabilite pentru 2030, la nivelul UE comparativ cu cele naționale*	42
Tabelul 2 Proiecții ale Comisiei Europene ale principalelor agregate ale pieței muncii, perioada 2022-2040, România, față de media UE	57
Tabelul 3 Performanțe referitoare la inovare ale regiunilor României și profil de specializare sectorială pentru România și regiunile acesteia conform RIS 2023	82
Tabelul 4 Statistici descriptive pentru nivelurile de educație, conform ISCED în România	86

Tabelul 5 Corelația între nivelurile de educație (ISCED), productivitatea (W2021) și rata de dependență demografică (ADR12021) în România.....	88
Tabelul 6 Rata de creștere a ponderii populației în vârstă de muncă în total populație în funcție de scenariul Eurostat de proiecție a populației și de vârsta de muncă.....	121
Tabelul 7 Ipoteze pentru cele 48 de modele calculate, în funcție de proiecțiile creșterii economice, scenariul Eurostat de proiecție a populației, modelul de structură economică și de distribuție a populației ocupate și codul modelului.....	125
Tabelul 8 Distribuția modelelor după structura economică.....	128
Tabelul 9 Interpretare tipuri de structuri ale populației ocupate.....	129
Tabelul 10 Valori inițiale și finale pentru venitul/locuitor, productivitate și rata ocupării în 2021 și 2040 conform celor 48 de scenarii.....	132
Tabelul 11 Descompunerea creșterii venitului pe locuitor în creșterea legată cu productivitatea, creșterea legată de modificarea ratei ocupării și legată cu modificări în ponderea populației în vârstă de muncă în populația totală, și rata de ocupare în 2040.....	134
Tabelul 12 Surse ale productivității: descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}$), Euro la prețuri 2015.....	141
Tabelul 13 Descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}$), %.....	145
Tabelul 14 Simulări pentru venitul pe locuitor în funcție de productivitatea muncii (în Euro la prețuri din 2015), ratele de ocupare, proiecțiile populației și ale populației în vârstă de muncă, în funcție de structura economică a ocupării forței de muncă.....	149
Tabelul 15 Verificare – tendințe ocupare, productivitate și energie, intervalul 2000-2021 și ratele lor de creștere.....	153
Tabelul 16 Noua structură economică – pentru o economie digitală și verde, exprimată sintetic prin structura de ocupare și productivitate medie /sector în 2040 scenariu normativ.....	159
Tabelul 17 Distanțele absolute și relative pentru fiecare clasă de județe față de două valori proiectate pentru 2040.....	161
Tabelul 18 Date statistice pentru W2021 (productivitatea în euro) și adr2021 (rata de dependență demografică).....	163
Tabelul 19 Contribuția sectoarelor economice la modificarea totală a producției pe lucrător în modelul M15_Dk comparativ cu modelul de referință din 2021 (Prețuri reale 2015, Euro/lucrător și %)	175

Harta 1. Distribuția ponderii populației în vârstă de muncă (15-6 ani în populația totală, în anii 2021, 2040, scenariul de bază, România).....	58
Harta 2. Distribuția teritorială (nivel NUTS 3) a populației în vârstă de muncă și a ratei de dependență demografică, anul 2040, în România	61
Harta 3. Clusterizare spațială multivariată pentru rata de dependență demografică la nivel NUTS 3, în România, în perioada 2021-2040	63
Harta 4. Gradul de adoptare a IA de către fiecare țară a UE	74
Harta 5. Analiza distribuției populației după ultimul nivel de educație absolvit și corelația cu productivitatea, în 2021	91
Harta 6. Distribuția populației rezidente de 14 ani și peste, după nivelul de educație și productivitate, 2021	96
Harta 7. Distribuția spațială a productivității la nivel de județ, în anul 2021	160
Harta 8. Rata de dependență demografică și productivitatea în județele din România (2021) ...	163
Harta 9. Analiza spațială productivitatea la nivel NUTS 3 analiza de clusterizare multivariată cu constrângeri spațiale pentru perioada 2000-2021 la nivel European	167

ABREVIERI ȘI ACRONIME

AD	Agenda digitală
AELS	Asociația Europeană a Liberului Schimb
AI/IA	Artificial Intelligence / Inteligența Artificială
ANIS	Asociația Patronală a Industriei de Software și Servicii
ARD	Agencia Regională de Dezvoltare
BPL	<i>Baseline projection</i> / Scenariul de proiecție de bază
CECO	Comunitatea Europeană a Cărbunelui și Oțelului
CEDEFOP	Centrul European pentru Dezvoltarea Formării Profesionale
CO2	Dioxid de carbon
COE	Comunitatea Europeană
DESI	Indexul Economiei și Societății Digitale (Digital Economy and Society Index)
EIE	Ecosisteme Europene de Inovare
EIS	European Innovation Scoreboard
ESDA	Exploratory Spatial Data Analysis
EURATOM	Comunitatea Europeană a Energiei Atomice
Eurostat	Statistica Europeană
FEDR	Fondul european de dezvoltare regională
G20	Grupul celor douăzeci de economii principale ale lumii
GDP/PIB	Produs Intern Brut
HMIGR	Migrație mai mare
I3	Instrumentul pentru investiții interregionale în inovare
ICT/TIC	Tehnologia informației și comunicațiilor
IMM	Întreprinderi Mici și Mijlocii
IoT	Internetul lucrurilor – rețea de dispozitive conectate cu alte rețele și în <i>Cloud</i>
JRC	Centrul Comun de Cercetare (Joint Research Centre)
KTOE	Thousand tonnes of oil equivalent (mii de tone echivalent petrol)
LFRT	Fertilitate mai scăzută
LMIGR	Migrațiune mai scăzută
LMRT	Mortalitate mai scăzută
MCID	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
NDGS	Noua Generație de Date și Servicii
NEIA	Noua Agendă Europeană de Inovare
NMIGR	Nicio migrațiune
ODD	Obiective de Dezvoltare Durabilă
OECD/OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development/Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică
ONU	Organizația Națiunilor Unite
PNIEC	Planul Național Integrat pentru Energie și Climă
PVE	Pactul verde european
R&D	Cercetare și Dezvoltare (Research and Development)
RIV	Văi Regionale ale Inovării
SDG	Sustainable Development Goals
SME	Small and Medium-sized Enterprises
SNDD 2030	Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă
SNSAI	Strategia Națională pentru Inteligența Artificială
STEM	Știință, Tehnologie, Inginerie, Matematică
TFP	Factorul Productivității Totale
TIC	Tehnologia Informației și Comunicării
UE	Uniunea Europeană
VAB	Valoare Adăugată Brută
VRE	Variable Renewable Energy (Energie Regenerabilă Variabilă)

Sinteza studiului

Scopul studiului de față este acela de a analiza **viitorul muncii din România**, în contextul **provocărilor determinate de schimbările demografice și de avansul tehnologic, într-o perspectivă amplă, a anului 2040**, prin observarea impactului acestora pe piața muncii. Totodată, cercetarea își propune să ajungă la formularea unor recomandări privind acele politici publice cu potențial de implementare. Astfel, efortul nostru a ținut cont de strategiile Uniunii Europene (UE) privind dezvoltarea dublei tranziții, tranziția verde și cea digitală, realizabile în condițiile marilor provocări demografice, care să susțină transformări echitabile, juste și incluzive.

După cum vom vedea, lucrarea este structurată în cinci capitole distincte, care oferă răspunsuri pentru toate cele trei obiective incluse în *Termenii de Referință*. Pentru a se putea formula propuneri de direcții de acțiune și de politici adecvate, lucrarea debutează cu o analiză a cadrului strategic actual din România, precum și din UE, privind realizarea unei economii verzi și digitale. Examinarea acestor strategii s-a făcut în vederea creării unei baze de referință privind contextul în care vor avea loc tranzițiile demografice și tehnologice cu impact major asupra viitorului muncii, până în 2040. Unele dintre acestea se constituie, deja, în viziunea de dezvoltare a UE și a României și abordează, în consecință, politici pentru implementare.

România dispune de o planificare bine conturată. Totuși, implementarea și extinderea acesteia pe termen lung necesită un impuls suplimentar pentru a depăși neajunsurile și obstacolele legate de viitorul muncii până în 2040. Printre principalele politici și strategii care vor defini piața muncii în deceniile următoare se numără *Proiectul România Educată*¹, *Strategia Națională pentru Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă*², și *Strategia pentru locuri de muncă verzi*³, toate având rolul de a sprijini adaptarea la schimbările tehnologice și tranziția verde. Se remarcă o discrepanță între strategiile actuale și necesitatea de a extinde planurile de acțiune până în 2040, pentru a acoperi corespunzător nevoile viitoare ale pieței muncii.

Strategia Națională în domeniul Inteligenței Artificiale (SN-IA) 2024-2027⁴ este identificată ca fiind un pilon central în acest proces de transformare. Deși, la o primă vedere, se concentrează asupra perioadei 2024-2027, această strategie are o viziune pe termen lung, pregătind, astfel, România pentru schimbările fundamentale determinate de integrarea Inteligenței Artificiale (IA) în economie. Obiectivele includ formarea competențelor în IA, dezvoltarea infrastructurii digitale și promovarea cercetării și inovării în acest domeniu. De asemenea, se presupune că IA va transforma profund structura locurilor de muncă și cerințele de competente ale resurselor umane, impunând recalificarea forței de muncă pentru a face față noilor provocări și oportunități.

¹ Președinția României, „Proiectul România Educată”, accesibil la <http://www.presidency.ro/ro/angajamente/romania-educata>.

² Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Strategia Națională pentru Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă*, accesibil la, <https://www.mcid.gov.ro/programe-nationale/strategia-nationala-de-cercetare-inovare-si-specializare-inteligenta-2022-2027/#:~:text=Strategia%20Na%C8%9Bional%C4%83%20de%20Cercetare%2C%20Inovare%20%C8%99i%20Specializare%20Inteligent%C4%83,asociate%20specializ%C4%83rilor%20inteligente%3B%20Mobilizare%20c%C4%83tre%20inovare%3B%20Cre%C8%99terea%20colabor%C4%83rii>.

³ Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 704 din 13 august 2018, „Plan de Acțiuni din 2 august 2018 pentru implementarea Strategiei naționale pentru locuri de muncă verzi 2018 – 2025”, Hotărârea Guvernului nr. 594/2018 Anexa 1, *Strategia națională pentru locuri de muncă verzi 2018 – 2025*, accesibil la <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/203999>.

⁴ Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Guvernul României, „Strategia Națională în Domeniul Inteligenței Artificiale 2024-2027”, 2024, accesibil la <https://www.mcid.gov.ro/programe-nationale/strategia-nationala-in-domeniul-inteligentei-artificiale-2024-2027/>.

La nivel UE, **Pactul verde european**⁵ și dezvoltarea **Agendei digitale pentru Europa**⁶ sunt cele două inițiative-cheie, care au ca scop susținerea tranziției către o economie digitală și sustenabilă. *Pactul verde european* vizează neutralitatea climatică până în anul 2050, iar *Agenda digitală* urmărește digitalizarea infrastructurii și a serviciilor publice până în 2030. În acest context, noul Plan de acțiune pentru punerea în aplicare a **Pilonului european al drepturilor sociale**⁷ din 2021 joacă un rol crucial, militând pentru condiții echitabile de muncă și acces egal pe piața muncii până în 2030, pentru o tranziție justă către noile realități economice.

În cadrul analizei unora dintre mega tendințele globale actuale, cristalizată de *JRC (Joint Research Centre)* în 2023, se arată impactul pe termen lung al unor tendințe esențiale, precum **accelerarea schimbărilor tehnologice, schimbările demografice și schimbările climatice**.⁸ Acestea vor redefini structura pieței muncii și vor influența profund modul în care muncim și trăim. Tehnologiile disruptive, inclusiv IA și automatizarea, sunt prognozate să schimbe natura muncii, cerând noi competențe și adaptabilitate din partea forței de muncă.

În concluzie, vom încerca să schițăm o imagine de ansamblu asupra provocărilor și oportunităților legate de viitorul muncii în România și în Europa. Tranziția către o economie digitalizată și verde este inevitabilă, iar succesul acesteia depinde de capacitatea României de a-și adapta strategiile și politicile la noile realități economice și tehnologice. Utilizarea inteligenței artificiale și a altor tehnologii emergente pe scară largă va necesita un efort concertat în direcția recalificării forței de muncă și a creării unui mediu de lucru adaptat noilor cerințe economice și sociale.

Analiza impactului schimbărilor demografice asupra viitorului pieței muncii din România, până în anul 2040, realizată în al doilea capitol, a pus în evidență următoarele aspecte:

Declinul populației. Populația României, conform proiecțiilor Eurostat tinde să scadă semnificativ până în 2040, cu o reducere estimată de aproximativ 2,5 milioane de persoane.⁹ Această scădere este cauzată atât de sporul natural negativ, cât și de emigrarea continuă a populației tinere și active. Cele mai pesimiste scenarii sugerează o scădere și mai accentuată a populației, în lipsa unor politici de migrație eficiente. În cadrul Uniunii Europene, România se numără printre țările care se vor confrunta cu cea mai severă scădere demografică, afectând astfel poziția sa economică și competitivitatea pe termen lung.

Îmbătrânirea demografică. Îmbătrânirea este o altă provocare demografică esențială. Până în 2040, vârsta mediană a populației va crește semnificativ, depășind media UE. Proporția

⁵ European Commission, *Communication from the Commission. The European Green Deal*, Brussels, 11.12.2019, COM(2019) 640 final, (Comisia Europeană, *Comunicare a Comisiei. Pactul verde european*), accesibil la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>.

⁶ European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Shaping Europe's digital future*, Brussels, 19.2.2020, COM(2020) 67 final, (Comisia Europeană, *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social și Comitetul Regiunilor. Conturarea viitorului digital al Uniunii Europene*), accesibil la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0067&qid=1712678792687>.

⁷ European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, The European Pillar of Social Rights Action Plan*, Brussels, 4.3.2021, COM(2021) 102 final, (Comisia Europeană, *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social și Comitetul Regiunilor. Planul de acțiune privind Pilonul european al drepturilor sociale*), accesibil la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021DC0102>.

⁸ Deuster, C., Kajander, N., Muench, S., Natale, F., Nedee, A., Scapolo, F., Ueffing, P. and Vesnic Alujevic, L., *Demography and climate change (Demografia și schimbările climatice)*, EUR 31512 EN, "Publications Office of the European Union" (Oficiul pentru publicații al Uniunii Europene), Luxembourg, 2023, accesibil la <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC133580>.

⁹ Eurostat, *Population projections in the EU (Proiecții privind populația în Uniunea Europeană)*, accesibil la <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=497115>.

tot mai mare a persoanelor în vârstă de peste 65 de ani, față de populația activă, va conduce la o creștere a ratelor de dependență demografică. Aceasta va pune presiuni suplimentare asupra sistemelor de asistență socială și de pensii și va afecta negativ potențialul de creștere economică, în lipsa unor măsuri adecvate de stimulare a participării pe piața muncii.¹⁰

Ratele de dependență și disparitățile regionale. Rata de dependență economică, conform proiecțiilor Eurostat tinde să crească considerabil până în 2040, atât la nivel național, cât și la nivel european. În România, aceste rate de dependență sunt relativ mai mici decât media UE, dar tendința de creștere este evidentă. Există disparități semnificative între diferitele județe ale țării, unele regiuni urbane fiind mai diversificate economic. Spre exemplu, județele Cluj și Timiș au rate de dependență mai scăzute, în timp ce județele monoindustriale și predominant rurale, precum Teleorman și Vâlcea, se confruntă cu rate de dependență ridicate și provocări economice și sociale majore.

Impactul factorilor exogeni. Factorii exogeni aleatorii, cum ar fi pandemia Covid-19 și războiul de agresiune al Rusiei împotriva Ucrainei au avut un impact perturbator asupra comportamentelor demografice și de migrație. Aceste evenimente au accelerat unele tendințe negative, cum ar fi scăderea speranței de viață și modificarea fluxurilor de migrație, influențând astfel pe termen scurt și lung structura populației.

Efectele cumulate ale scăderii pronunțate a populației totale (chiar în cazul celui mai optimist scenariu - cu sold nul al migrației), și tendința accentuată a îmbătrânirii acesteia, se vor reflecta atât în ceea ce privește resursele de muncă disponibile, cât și în ceea ce privește productivitatea acestora. Conform previziunilor Eurostat populația în vârstă de muncă (20-64 ani) va scădea până în anul 2040 cu cca.1722 mii persoane, ceea ce înseamnă o reducere cu cca. 15,4%.¹¹ În UE, această scădere va fi de numai 6,4%. Proporția populației în vârstă de muncă, 20-64 ani, în populația totală, va reprezenta cca. 54,9% atât în România, cât și în UE. Această populație îmbătrânește la rândul ei, astfel încât ponderea populației de 25-54 ani în populația totală în vârstă de muncă scade în România de la 41,8%, în 2022, la 34,9% în 2040.

Populația activă a României este proiectată să scadă cu cca. 15%, pe baza scăderii populației în vârstă de muncă și a menținerii constante a ratei de activitate, la o valoare de cca. 72,4%, mult sub cea înregistrată în UE (81,5%). Deși se va înregistra o creștere mai importantă a ratelor de activitate pentru segmentele de populație vârstnică (55-64 ani și 65-74 ani), aceasta este absolut insuficientă pentru creșterea ratelor de activitate totale și pentru compensarea într-o mai mare măsură a pierderii de populație în vârstă de muncă.

Ratele de ocupare ale populației în vârstă de 20-64 de ani vor rămâne, de asemenea, aproximativ constante sau chiar vor înregistra o scădere ușoară.

Pierderea resurselor de muncă și creșterea ratelor de dependență demografică arată mari disparități între județele țării.

Toate județele înregistrează o scădere a ponderii populației în vârstă de muncă (15-64 de ani) până în anul 2040.

Ținând cont de aceste tendințe și de impactul pe care evoluția demografică îl exercită asupra pieței muncii, au fost identificate câteva direcții de acțiune:

- **Încetinirea scăderii populației printr-o gestionare mai bună a migrației** și realizarea scenariului cu sold migrator neutru (zero net migration scenario). Acest lucru este posibil, pe de o parte, dacă populația care a migrat deja în ultimele decenii se va întoarce în România și

¹⁰ Eurostat, *Population projections in the EU (Proiecții privind populația în Uniunea Europeană)*, accesibil la <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=497115>.

¹¹ Eurostat, *Population projections in the EU (Proiecții privind populația în Uniunea Europeană)*, accesibil la <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=497115>.

își va relua activitatea economică, iar pe de altă parte, dacă numărul de imigranți care se vor angaja în România va compensa pierderile de resurse umane care vor emigra în continuare. Pentru a nu afecta productivitatea ar fi de dorit ca noii imigranți să fie integrați în ramuri cu productivitate înaltă.

- **Gestionarea eficientă a migrației pentru a stabiliza populația:** Adoptarea unor politici pentru atragerea migranților calificați și încurajarea revenirii emigranților români ar putea ajuta la contracararea declinului demografic și la revitalizarea forței de muncă.
- România poate continua o **politică de creștere a locurilor de muncă pentru integrarea populației inactive**, vizând atingerea sau depășirea ratei de activitate a mediei UE până în anul 2040 (81,5%). Acest lucru se poate realiza prin creșterea acestor rate pentru toate grupurile de vârstă, dar mai ales ale populației de 25-54 ani. Accentul va trebui să fie pus pe măsurile de formare profesională, dar și pe stimularea atractivității muncii printr-o protecție a ocupării adecvate și o creștere a salariilor.
- **Promovarea participării economice a femeilor:** Prin măsuri de sprijin, cum ar fi programe de echilibrare a vieții profesionale cu cea familială, precum și îmbunătățirea accesului la oportunități de carieră, România poate crește rata de ocupare în muncă a femeilor, ajutând astfel la menținerea unui nivel de angajați mai robust.
- Creșterea ratelor de activitate pentru femei, cel puțin până la atingerea mediei UE. România are un potențial de creștere în acest segment de populație prin aplicarea unor politici mai echilibrate între creșterea fertilității și intrarea pe piața muncii.
- **Atragerea investițiilor în sectoare de viitor:** Dezvoltarea industriilor inovatoare, precum tehnologia informației, inteligența artificială și energia verde, poate crea locuri de muncă atractive pentru tineri și poate contribui la retenția talentelor în țară.
- **Atragerea de finanțare suplimentară de la UE pentru dezvoltarea programelor de formare continuă și de recalificare:** Investițiile în educație și formare profesională vor pregăti forța de muncă pentru a se adapta la cerințele pieței muncii din 2040, crescând productivitatea și competitivitatea economică.

În concluzie, schimbările demografice anticipate până în 2040 vor impune adaptarea strategiilor economice și sociale pentru a menține stabilitatea pieței muncii și a asigura bunăstarea generală a populației. O abordare integrată, care să includă măsuri demografice, economice și sociale, este esențială pentru a răspunde acestor provocări profunde și interconectate.

Progresul tehnologic și viitorul muncii

La nivel global, una dintre mega tendințele¹² cu impact major asupra pieței muncii este considerată a fi accelerarea progresului tehnologic și hiperconectivitatea, progresul tehnologic influențând majoritatea sectoarelor economice și piața muncii, prin efecte de înlocuire, creare și productivitate. În contextul actual al tranziției digitale și verzi, România se confruntă cu provocări semnificative legate de integrarea noilor tehnologii în piața muncii, iar diverse studii au arătat că introducerea și absorbția acestora în România este neuniformă. Printre alți factori, lipsa infrastructurii digitale, împreună cu discrepanțele regionale și urban-rurale, creează un decalaj semnificativ față de alte state membre ale UE.

Analiza stadiului actual al digitalizării în domeniul public și pe piața muncii în România a pus în evidență următoarele aspecte:

¹² Mega tendințele sunt forțe semnificative ale transformării de la nivelul societal, organizațional sau individual. Acestea se dezvoltă, de obicei, în perioade de câțiva ani sau, chiar, decenii, cuprinzând principalele direcții politice, de mediu, sociale, tehnologice și/sau economice. Aici, un studiu cuprinzător despre utilizarea conceptului de „mega tendințe”, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328724000120?via%3Dihub>.

Digitalizarea în România este încă într-o fază incipientă, cu un scor scăzut pentru serviciile publice digitale și competențele cetățenilor. Conform *DESI 2022*, România este printre ultimele țări din UE la utilizarea serviciilor de *e-guvernare* și digitalizarea companiilor.

Servicii publice digitale. În România, doar 24% din populația online utilizează activ serviciile de e-guvernare, în comparație cu media UE de 74%. Aceasta este o consecință a lipsei de interconectare instituțională, birocrăției ridicate și incompatibilităților cu serviciile de telefonie mobilă. Scorul României pentru furnizarea de servicii digitale pentru cetățeni și companii este mult sub media europeană.

Competențe digitale: Nivelul competențelor digitale este semnificativ sub media UE. Doar 28% din populație deține competențe digitale de bază, iar numai 9% deține competențe avansate. În ceea ce privește piața muncii, doar 2,6% din totalul angajaților sunt specialiști în domeniul TIC, mult sub media UE de 4,5%. Pe baza evoluției istorice a scorului *DESI*, începând din 2016, se preconizează că, până în 2030, ponderea cetățenilor români cu competențe digitale de bază va ajunge la 38% (ceea ce reprezintă o rată de creștere de 1% pe an). Pentru a atinge obiectivul asumat de 50%, este necesară o rată medie anuală de creștere de 3,1 puncte procentuale, ceea ce necesită punerea în aplicare a unor măsuri sistematice de politică în anii următori care să aibă efecte la nivelul celei mai mari părți a populației și pentru a elimina lacunele existente în ceea ce privește competențele digitale de bază. S-a estimat că 6,71 milioane de persoane cu vârste cuprinse între 16 și 74 de ani vor dobândi competențe digitale de bază până în 2030, ceea ce înseamnă 50% din totalul de 13,4 milioane de persoane cu vârste cuprinse între 16 și 74 de ani prognozate de proiecțiile demografice pentru anul 2030 (MCID, ADR, 2023). *Estimările de 40% din numărul de angajați din sectorul privat și din numărul de persoane care desfășoară activități independente și alte categorii și de 15% din angajații din agricultură care vor dobândi competențe digitale până în anul 2030 pot fi, însă, prea mici pentru creșterea nivelului de intensitate digitală a mediului de afaceri compatibil cu convergența spre frontierele tehnologice nu doar actuale ci, mai ales, de perspectivă și cu necesitatea reducerii decalajelor digitale atât referitoare la competențele de bază, cât și la cele avansate.*

În acest context, pentru toate orizonturile de timp este esențială o *intensificare a investițiilor, mai ales în programe de perfecționare și recalificare a forței de muncă*, din cauza decalajului semnificativ existent, în special în ceea ce privește competențele de bază ale populației adulte. Sistemul de formare profesională a adulților trebuie astfel să reacționeze rapid la provocările în materie de competențe, să sporească atractivitatea și calitatea învățării, să ofere programe de recalificare rapidă în parteneriat cu angajatorii din sectorul public și privat, să promoveze noi medii de învățare, noi pedagogii legate în special de digitalizare, vizând programe de educație și formare și conținuturi profesionale specifice și transversale.

În condițiile unei concurențe globale acerbe pentru resursele umane cu o calificare și/sau specializare de nivel cât mai înalt, *una dintre cele mai importante probleme în cazul specialiștilor TIC este dificultatea (chiar incapacitatea) de a păstra specialiștii și/sau absolvenții TIC în România și de a consolida baza națională de talente IT* (se estimează un deficit de 10 000 de specialiști la nivelul industriei), chiar dacă au fost identificate posibile măsuri de abordare a perpetuării deficitului de talente TIC, atât la nivelul sistemului de educație, cât și la nivel politic și administrativ (vezi ANIS, 2021; MCID, ADR, 2023).

România se angajează să își mențină contribuția de 2% la numărul de specialiști TIC din UE până în anul 2030, ceea ce semnifică un obiectiv de 400 000 de specialiști TIC până în 2030. În acest scop, se preconizează că *transformarea digitală în rândul întreprinderilor va accentua nevoia de specialiști TIC pe piața muncii și va determina o creștere semnificativă a numărului acestora la orizontul de timp menționat* (MCID, ADR, 2023).

Stadiul de evoluție al sistemului de Cercetare-Dezvoltare-Inovare al României: Conform *European Innovation Score (EIS)*, România face parte din grupul „inovatorilor emergenți”, având

o performanță de doar 34% din media UE în 2024. Principalele puncte slabe ale sistemului de inovare din România includ lipsa resurselor umane calificate și a conexiunilor inter-instituționale și industriale. În plus, rata de absorbție a cercetării și inovării în companii este foarte redusă, afectând negativ capacitatea de creștere economică. Atât punctele tari, cât, mai ales, cele slabe, privind performanța (sau anti-performanța) sistemului național de inovare, se regăsesc atât la nivel național, cât și teritorial: *problemele sistemului național de inovare sunt unele sistemice și cu caracter de subdezvoltare la nivel teritorial*, iar performanțele favorabile punctuale nu fac decât să reliefeze și mai mult *necesitatea unor abordări agresive, atât sistemice cât și localizate*, pentru (măcar) încercarea de a schimba actualele fundamente neadecvate necesităților accelerării progresului tehnologic și absorbției de tehnologii care să conducă la o productivitate cât mai ridicată ale sistemului național, dar și ale sistemelor regionale de inovare.

Trebuie, de asemenea, menționat și faptul că *progresul științific și tehnologic face ca, actualmente, domeniul științei, cercetării, inovării și dezvoltării să poată înregistra progrese semnificative doar dacă tehnologiile și instrumentele digitale sunt familiare cercetătorilor și cadrelor universitare și utilizate intensiv de către aceștia, iar cantitățile mari de date științifice și tehnice să fie accesate și gestionate digital în scopul descoperirilor științifice*. Se înregistrează o intensitate tot mai mare a utilizării instrumentelor digitale în cercetare și, de asemenea, o legătură directă între digitalizare și practicile *Open Science*, care includ reutilizarea datelor, rigoarea și eliminarea cercetării redundante, alături de transparența cercetării și cooperarea transfrontalieră. În cazul României, se înregistrează însă și *un deficit de cunoștințe privind platformele digitale științifice ale UE* (cum ar fi *Cloud-ul european pentru Open Science*) și *infrastructurile HPC din întreaga Uniune Europeană*, fapt care contribuie la caracterul fragmentat al cercetării științifice din România, precum și *inexistența unor platforme dedicate care să permită accesul la resursele digitale generate de cercetarea științifică finanțată din fonduri publice și absența unui plan standard de gestionare a datelor din cercetarea științifică*, care limitează posibilitatea de reutilizare a acestora (MCID, ADR, 2023).

Productivitatea totală a factorilor (TFP), o componentă de bază a creșterii economice, depinde, în primul rând, de pregătirea profesională a capitalului uman și de aportul de tehnologie înaltă. În acest sens, au fost realizate analize privind relația care există între nivelul de educație al populației, productivitate și ratele de dependență demografică.

În România, populația cu o calificare ridicată, necesară creșterii aportului de calitate în obținerea de productivitate, conform datelor din Recensământul Populației din 2021. Acestea arată disparități mari la nivel teritorial. Proporția populației cu studii de licență (ISCED6) și masterat (ISCED7) este ridicată în regiunile dezvoltate, cum ar fi București, Cluj, Iași și Timiș, în timp ce regiunile rurale și mai sărace, precum Vaslui și Teleorman, au o pondere ridicată de persoane cu educație primară (ISCED0) sau de analfabeți.

Corelația negativă (-0.5676) între productivitate (W2021) și rata de dependență demografică (ADR1, 2021) arată că regiunile cu o populație dependentă numeroasă au o productivitate mai mică. Județele cu un nivel ridicat de educație (în special licență și masterat) au o productivitate semnificativ mai mare. Domenii precum ingineria și științele sociale au o contribuție majoră la creșterea productivității.

Nivelurile de educație care contribuie cel mai mult la creșterea productivității sunt cele de **Licență și Masterat în domeniile științelor ingineresti și științelor sociale**. În schimb, doctoratul, și, în opoziție, analfabetismul au o contribuție negativă, ceea ce sugerează că este nevoie deopotrivă de mai multă integrare a cercetării avansate în economie și de reducerea analfabetismului pentru a crește productivitatea.

Așadar, putem observa cum nivelul de educație al populației poate prezenta o corelație mare cu productivitatea, astfel:

- Județele cu o populație educată au, în general, o productivitate economică mai mare. **București, Cluj, Timiș, și Iași** sunt centre educaționale și economice care beneficiază de un număr ridicat de persoane cu studii superioare (ISCED6, ISCED7, ISCED8), iar productivitatea în aceste regiuni este ridicată;
- În contrast, județe precum **Vaslui, Botoșani și Teleorman**, cu o pondere mare de persoane fără educație (ISCED0) sau analfabeți, au o productivitate redusă. Aceste regiuni se confruntă cu provocări în atragerea investițiilor și dezvoltarea infrastructurii economice.

Disparitățile între urban și rural devin evidente, în urma interpretării datelor oficiale. Centrele urbane, precum București și Cluj, atrag o populație educată și calificată, ceea ce stimulează productivitatea. Pe de altă parte, zonele rurale rămân în urmă, având acces limitat la educație și infrastructură economică, ceea ce duce la o stagnare economică. Astfel, disparitățile se consolidează.

În acest context, considerăm ca fiind deosebit de utile următoarele **recomandări generale**:

1. **Promovarea educației în domeniile științelor sociale și ingineresti:** Acestea sunt sectoarele care aduc cele mai mari contribuții la creșterea productivității, iar politicile educaționale și economice ar trebui să susțină aceste domenii.
2. **Creșterea accesului la educația de nivel superior (în special nivel de licență și masterat):** Corelațiile puternice arată că creșterea numărului de absolvenți în aceste domenii va conduce la o productivitate mai mare.
3. **Adaptarea sistemului de învățământ la cerințele pieței muncii:** Domeniile care au impact negativ sau nu au o corelație puternică pozitivă cu productivitatea ar putea fi reevaluate și ajustate pentru a asigura că ele contribuie la nevoile economiei moderne.
4. **Educația reprezintă un factor critic în determinarea productivității și a dezvoltării economice regionale.** Investițiile în educație, în special în județele mai puțin dezvoltate, alături de programe care să reducă analfabetismul și să crească nivelul de competențe tehnice și digitale, vor fi esențiale pentru reducerea disparităților economice și pentru stimularea creșterii economice sustenabile în România.
5. Analizele noastre sugerează că, **educația și formarea continuă** trebuie să fie o prioritate în strategiile de dezvoltare regională, mai ales pentru a sprijini tranziția de la o economie bazată pe forța de muncă necalificată și agricultură către una bazată pe cunoaștere, inovație și tehnologie.
6. În același timp, sunt la fel de necesare politici de dezvoltare locală, regională și antreprenorială focalizate, dar și de tip *custom made (la comandă)* pentru a răspunde necesităților particulare de dezvoltare economică locală și regională și pentru a demara, impulsiona și conduce astfel de procese economice la toate nivelurile administrative-teritoriale (în corelație, cooperare și concomitent cu politicile care vizează acțiuni la nivel sectorial – de ex. politica industrială, agricultura etc.).

Totodată, mai mult, considerăm a fi necesare și o serie de recomandări pentru acțiuni la nivel de politici cu impact local. Astfel, propunem:

1. Investiții în educația primară:

- Județele care prezintă o proporție mare din totalul populației de analfabetism și doar educație primară trebuie să fie ținta unor programe de alfabetizare și de școlarizare de bază. Este necesar a se aplica un program național de reducere a abandonului școlar și creștere a accesului la educația primară și vocațională în județele slab dezvoltate.

- Programele sus menționate ar putea să fie finanțate și susținute de guvern și de organizații naționale și internaționale, pentru a asigura accesul la resurse educaționale chiar și în cele mai izolate comunități.
- Astfel de județe (Vaslui, Teleorman, Botoșani, Suceava) necesită, de asemenea, o îmbunătățire a infrastructurii educaționale și a resurselor didactice. Acest tip de programe ar trebui să includă și stimulente pentru profesori în vederea păstrării acestora la nivel local.

2. Dezvoltarea învățământului tehnic și profesional:

- În județele cu o economie predominant agricolă sau industrială, considerăm că ar fi necesară o extindere a învățământului tehnic și profesional (ISCED5-6), pentru pregătirea forței de muncă în conformitate cu cerințele economiei locale. Acest tip de educație poate contribui la dezvoltarea sectorului industrial și la creșterea productivității în regiunile mai puțin dezvoltate.
- Extinderea școlilor vocaționale și a centrelor de formare profesională poate avea un impact direct în județe precum Mehedinți, Caraș-Severin sau Olt.

3. Crearea de centre universitare regionale:

- **Extinderea rețelei de centre universitare și dezvoltarea universităților la nivel local în județele mai puțin dezvoltate** pot contribui la atragerea și reținerea tinerilor în regiunile respective. **Iași, Constanța, Arad și Bihor** au potențialul de a deveni centre economice regionale mai puternice. Investițiile în infrastructura de transport, servicii și facilități de cercetare și dezvoltare ar putea stimula creșterea economică și atragerea de investiții.
- Dezvoltarea parteneriatelor între mediul academic și sectorul privat în aceste județe poate contribui la crearea unor ecosisteme inovative și creșterea productivității.
- Prin crearea unor programe de studii adaptate economiei locale (ex. agronomie, silvicultură, energie regenerabilă), județele cu pondere mai mare a populației rurale ar putea deveni mai atractive din punct de vedere economic și educațional.

4. Programe de recalificare și de educație continuă:

- Pentru a ajuta la *tranziția către o economie bazată pe cunoaștere*, este important să existe programe accesibile de recalificare pentru adulți, în special în regiunile unde populația adultă are un nivel scăzut de educație. Aceste programe ar trebui să fie disponibile nu doar în centrele urbane, ci și în mediul rural.

5. Reducerea disparităților urban-rural:

- În zonele rurale, ar trebui implementate politici care să sprijine dezvoltarea economică locală prin agricultură de înaltă tehnologie și turism sustenabil. Aceste politici ar trebui să fie însoțite de inițiative de educație continuă și digitalizare pentru a integra mai bine aceste comunități în economia națională.

6. Promovarea mobilității academice și a schimburilor de cunoștințe:

- Încurajarea mobilității academice între universitățile mari din județele dezvoltate și centrele educaționale din zonele rurale poate ajuta la transferul de cunoștințe și la îmbunătățirea calității educației. Acest lucru poate, de asemenea, să stimuleze inovarea și să contribuie la o mai bună integrare a pieței muncii locale în dinamica economică națională.

7. Mobilitate internă și atragerea investițiilor:

- Pentru a combate migrația internă și sărăcia în regiunile subdezvoltate, se impune să fie promovate programe de stimulare a investițiilor în județele din **aceste zone**, prin facilități fiscale și subvenții pentru companiile care creează locuri de muncă în aceste zone.

8. Dezvoltarea infrastructurii digitale:

- O prioritate națională ar trebui să fie **digitalizarea** și dezvoltarea competențelor TIC în județele cu performanțe educaționale și economice scăzute. Programele de educație digitală ar putea oferi oportunități de dezvoltare economică și acces la locuri de muncă *remote* (la distanță), care să diminueze migrația către centrele urbane.

9. Integrarea tehnologiei și digitalizării în educație:

- În contextul dezvoltării digitale, este esențial să se investească în infrastructura IT în zonele rurale și să se integreze tehnologia în procesul educațional. Acest lucru poate facilita accesul la educație de calitate în județele mai izolate și poate ajuta la reducerea decalajelor în competențele digitale.

Prin implementarea acestor recomandări, disparitățile educaționale și economice dintre județe pot fi reduse, iar productivitatea națională poate crește în mod echilibrat, contribuind la o economie mai sustenabilă și incluzivă.

În perspectiva anului 2040, în România, tranziția spre o economie verde și digitalizată, care să păstreze sau să crească nivelul de bunăstare al populației (PIB/locuitor), în condițiile declinului demografic anunțat, presupune implementarea unor politici de dezvoltare bazate pe introducerea și adoptarea masivă a noilor tehnologii, într-o structură economică care să permită eficiența procesului și incluziunea. Tranziția către o economie verde și digitală performantă se bazează, așa cum s-a mai anunțat, pe doi piloni principali: tranziția energetică și digitală. Orice model de creștere economică luat în calcul nu poate să fie proiectat și aplicat decât ținând cont de principiile sustenabilității, pe termen lung. În acest context, evaluarea contribuției factorului muncă (ocupare) a productivității totale a factorilor și a modificărilor structurii economice asupra creșterii economice dezirabile este un demers justificat și adecvat în această lucrare. Pentru aceasta, autorii au considerat necesară utilizarea unui model, care să pună în valoare influența, pe care productivitatea și o nouă distribuție sectorială a economiei și a ocupării, în condițiile declinului și îmbătrânirii populației, poate să o aibă asupra menținerii și creșterii bunăstării populației (exprimată sub forma PIB/locuitor). De asemenea, înțelegerea surselor schimbării productivității, cum ar fi creșterea productivității totale a factorilor (*Total Factor Productivity*, TFP¹³), mișcările populației dintr-un sector în altul sau schimbările în relația muncă/capital, a permis determinarea profilului creșterii dezirabile, în condițiile și contextul demografic dat. **Cu cât va fi mai slab dezvoltată contribuția la creștere a factorului muncă, cu atât trebuie să crească productivitatea, în special prin aportul capitalului tehnologic și a celui uman.**

Astfel, rezultatele obținute de noi au pus în evidență următoarele aspecte:

Conceptualizarea economiei verzi și digitale: Economia verde se concentrează pe tranziția către surse de energie regenerabilă și reducerea emisiilor de carbon. UE își propune să devină neutră din punct de vedere climatic până în 2050, printr-o reducere a emisiilor cu 55% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990. Așadar, în România, ponderea energiei regenerabile va crește de la 19% în 2019 la 28 în 2030, în total surse de energie. În perioada 2000-2021, producția de energie din surse fosile a scăzut semnificativ, în timp ce productivitatea a crescut

¹³ *Total Factor Productivity* (lb. engl.) semnifică *Productivitatea Totală a Factorilor* (de asemenea, și *Productivitate multifactorială*, lb. română).

constant. Pe de altă parte, în ceea ce privește economia digitală, aceasta este evaluată prin Indexul DESI, care plasează România, cu un scor de 32,9 în 2021, sub media scorului UE, de 50,7. Observăm, astfel, că România are un deficit semnificativ în domeniul competențelor digitale și în digitalizarea serviciilor publice, comparativ, de exemplu, cu Danemarca, lider în acest domeniu, având un scor DESI de 70,9.

Scenarii economice până în 2040: Scenariile pentru 2040 analizează tranziția economică a României și a UE către o structură bazată pe energie regenerabilă și digitalizare. În UE, consumul total de energie va scădea de la 19 197 TWh în 2005 la 13 333 TWh în 2050. În România, se estimează că utilizarea totală de energie va scădea de la 454 000 TWh în 2005 la 371 000 TWh în 2050. Energia regenerabilă, în special biocombustibilii și energia eoliană, vor avea cea mai mare creștere, cu o contribuție estimată de aproximativ 12 000 TWh din energia solară în 2030.

Pe baza modelului utilizat au fost realizate opt clase de scenarii și 48 de modele de creștere, pornindu-se de la proiecția a patru structuri economice posibile. În primul rând, o structură economică sectorială cu o distribuție a populației ocupate similară cu cea a Danemarcei de la nivelul anului 2021. Scenariul este unul normativ și a intenționat să estimeze, care ar fi eforturile României în materie de ocupare și productivitate pentru a atinge performanța actuală a Danemarcei, lider în acest domeniu, în tranziția către o economie verde și digitală. Două dintre structurile economice posibile sunt proiectate pentru continuarea tendințelor deja existente (*trend-uri naturale*), iar ultimul este scenariul, care conservă statusul actual (scenariul care arată ce s-ar întâmpla dacă nu s-ar schimba nimic).

Rezultatele modelului

În privința structurii economiei, scenariul, considerat moderat, al structurii economice al Danemarcei, cu o rată de ocupare de 75%. (M15_Dk m7) indică o creștere în 2040 a venitului pe locuitor la 40 241 euro (prețuri 2015), față de 9 145 euro în 2021. *Această creștere se va baza pe creșterea de productivitate, dar și pe creșterea ratelor de ocupare, în condițiile scăderii resurselor umane. Evoluția acestora a fost luată în calcul pentru trei scenarii demografice (scenariul de bază, scenariul cu soldul migrației zero, precum și scenariul fără mobilitate intersectorială).*

Impactul asupra ocupării forței de muncă și productivității

Populația ocupată din România a scăzut cu 20,8% între 2000 și 2021, iar **productivitatea muncii** a crescut cu 169,7% în aceeași perioadă. **Conform scenariilor realizate se preconizează că, până în 2040, populația ocupată își va încetini ritmul de scădere (între -13,0% și -7,0%), iar productivitatea va înregistra creșteri de până la 330%.** De exemplu, în sectorul industrial se preconizează faptul că productivitatea va trebui să crească de la 15 882 euro în 2021 la 24 477 euro în 2040. Această creștere va fi impulsionată de realocarea forței de muncă către sectoare mai eficiente din punct de vedere energetic și de tranziția către o economie digitală și verde.

Contribuția productivității, a ratei ocupării și a ponderii populației în vârstă de muncă în populația totală, la creșterile previzionate ale venitului pe cap de locuitor (VAB/locuitor), au pus în evidență următoarele aspecte:

1. Contribuția productivității (\acute{o}):

- Cele mai mari contribuții la creșterea veniturilor pe cap de locuitor sunt legate de productivitate în scenariile *m7* (bazate pe modelul Danemarcei), pentru ambele grupe de vârstă (15-64 ani și 20-64 ani). Valorile \acute{o} variază între 29.391 și 30.584 euro (2015¹⁴), indicând o creștere robustă.

¹⁴ Notă – în text am păstrat forma scurtă euro, dar noi ne referim la valori defalcate, respectiv euro în prețuri la nivelul anului 2015.

- În scenariile moderate, bazate pe evoluțiile naturale ale distribuției ocupării pe sectoare economice (*m4*), contribuțiile ω sunt, de asemenea, semnificative (peste 13 000 euro), arătând un potențial ridicat pentru creșterea economică bazată pe productivitate.
- Scenariile pesimiste, cum ar fi *m1* (scenariul „nu se schimbă nimic”) și *m5* („modificări structurale mici”), prezintă contribuții negative la productivitate, reflectând o stagnare sau o scădere a eficienței economice.

2. Contribuția ratei ocupării (ϵ)

- Cele mai mari contribuții pozitive ale ratei ocupării sunt în scenariile *m5* și *m6*, cu valori de până la 3 218 euro, ceea ce sugerează o creștere substanțială a ocupării, potențial prin politici de stimulare a pieței muncii.
- În majoritatea celorlalte scenarii, contribuția ϵ este pozitivă, dar mult mai mică, sugerând că, deși modificările în rata ocupării pot sprijini creșterea economică, acestea nu sunt factorul dominant în toate scenariile.

3. Contribuția modificărilor în ponderea populației în vârstă de muncă (\bar{a})

- În scenariile *m7* și *m4*, valorile negative ale \bar{a} (de exemplu, -1 644 până la -3 799 euro) indică faptul că o scădere în ponderea populației în vârstă de muncă contribuie negativ la creșterea veniturilor pe cap de locuitor, sugerând provocări demografice importante.

În ceea ce privește descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în diferite componente pentru perioada 2021-2040, adică aportul realocării inter-sectoriale a forței de muncă ($\Delta\omega B$), - productivitatea totală a factorilor ($\Delta\omega wTFP$) și raportului capital/muncă (I), pe baza modelelor și scenariilor discutate anterior se pune în evidență:

1. Dominanța Productivității Totale a Factorilor - ($\Delta\omega wTFP$):

- În majoritatea modelelor, componenta $\Delta\omega wTFP$ domină celelalte componente, indicând faptul că o creștere a eficienței în utilizarea factorilor de producție este principalul motor al creșterii productivității. Aceasta sugerează un accent puternic pe inovație și îmbunătățirea proceselor tehnologice, dar și o dezvoltare a capitalului uman;

2. Contribuția variabilă a realocării inter-sectoriale ($\Delta\omega B$):

- $\Delta\omega B$ variază semnificativ între modele, arătând că realocarea forței de muncă între sectoare contribuie în mod diferit la schimbarea productivității, în funcție de contextul economic și politic specific fiecărui scenariu.

3. Moderația raportului capital/muncă ($\Delta\omega wk$):

- $\Delta\omega wk$, deși prezent, contribuie mai puțin la schimbarea totală a productivității în majoritatea modelelor. Aceasta sugerează că, deși investițiile în capital sunt importante, acestea nu sunt principalul factor de creștere a productivității în acest set de date.

Rolul tehnologiei și al digitalizării

Digitalizarea și noile tehnologii vor juca un rol crucial în creșterea productivității și a ocupării forței de muncă. În sectorul agricol, productivitatea este estimată să crească de nouă ori până în 2040, de la o bază de 3 000 euro (prețuri în 2015) la aproximativ 27 000 euro pentru fiecare lucrător. În sectorul industrial, productivitatea este estimată că va crește de 6,4 ori, de la 15 882

euro în 2021 la 102 540 euro în 2040. Această creștere va fi susținută de tehnologii precum inteligența artificială, automatizarea și digitalizarea proceselor.

Provocări și oportunități

România se confruntă cu provocări majore, cum ar fi o infrastructură energetică învechită și un nivel scăzut de competențe digitale ale indivizilor. De exemplu, doar 31,7% din populația activă are competențe digitale de bază, comparativ cu o medie UE de 55,0%. În același timp, există oportunități semnificative datorită accesului la fonduri europene, cum ar fi cele destinate tranziției verzi, și un potențial ridicat de creștere în sectorul energiei regenerabile. Accesul la fonduri europene, cum ar fi Fondul pentru o Tranziție Justă, poate facilita investițiile necesare pentru modernizarea infrastructurii energetice și creșterea digitalizării. Totodată, investițiile străine directe în sectorul tehnologiei și IT&C pot contribui la dezvoltarea unei economii bazate pe cunoaștere și inovare.

Astfel, analiza de convergență către **modelul verde și digital de economie** a condus la formularea următoarelor **recomandări**, respectiv de creare și dezvoltare de:

1. Politici diferențiate pe structuri economice

- **Județele cu convergență ridicată** (de ex.: București, Cluj, Timiș) necesită investiții în tehnologie și educație pentru a accelera transformarea digitală și verde.
- **Județele cu convergență medie** (de ex.: Ilfov, Arad, Brașov) au nevoie de sprijin pentru modernizarea industriilor tradiționale și de politici de coeziune economică.
- **Județele cu convergență scăzută** (de ex.: Vaslui, Teleorman) necesită intervenții rapide pentru dezvoltarea infrastructurii digitale și stimularea agriculturii sustenabile.

2. Politici de sprijinire a productivității. Propunerea de creare a zonelor economice speciale (ZES) și de automatizare a industriilor prelucrătoare în regiunile cu productivitate scăzută ar putea stimula creșterea economică.

3. Politici demografice și de stimulare a imigrației. Pentru a contracara scăderea demografică, se propun politici de stimulare a natalității și atragerea imigranților calificați în regiunile cu potențial economic ridicat.

4. Educație și formare profesională. Se recomandă dezvoltarea de centre regionale de excelență și programe de reconversie profesională, cu accent pe dezvoltarea competențelor digitale și verzi.

5. Investiții verzi și digitale. Fondurile pentru inovare și parteneriatele public-privat sunt esențiale pentru stimularea cercetării și dezvoltării în domeniile digital și al tehnologiilor verzi, în special în județele care se apropie de acest model. .

Concluzie

Fiecare regiune are nevoie de politici personalizate, ținând cont de nivelul de convergență cu modelul verde și digital. O strategie bine direcționată, axată pe educație, digitalizare, productivitate și investiții, poate accelera tranziția către o economie sustenabilă și competitivă la nivel teritorial.

Executive Summary

The study aims to analyse the future of work in Romania in the context of demographic changes and technological progress challenges towards 2040, assessing their impact on the labour market and making recommendations regarding public policies with an implementation potential. The analysis considered the strategies of the European Union (EU) regarding the perspectives of the double transition (the green and digital transition) achievable under great demographic challenges and upholding just, inclusive, and equitable transformations.

Our paper is structured in five distinct chapters, providing answers for all the three objectives of the *Terms of Reference*. To be able to formulate proposals for appropriate directions of action and policies, this study begins with an analysis of the current strategic framework in Romania and the EU, regarding the achievement of a green and digital economy. The analysis of these strategies was done in order to develop a reference base regarding the context in which the demographic and technological transitions will occur, with a major impact on the future of work towards 2040. Some of these strategies already constitute the development vision of the EU and Romania and, accordingly, approach policies to implement this vision.

Romania already has a well-defined strategic framework, but its long-term implementation and expansion require additional impetus to successfully respond to the challenges of the future of work by 2040. Among the main policies and strategies that will define the labour market in the coming decades, we find the *Educated Romania Project*, the *National Strategy for Research, Innovation and Smart Specialisation*, and the *Strategy for Green Jobs*, all with the role of supporting adaptation to technological change and the green transition. There is a discrepancy between the current strategies and the need to extend the action plans up to 2040 for the future needs of the labour market.

The **National Strategy in Artificial Intelligence (SN-IA) 2024-2027** is identified as a central pillar in this transformation process. Although it had initially been focused on the period 2024-2027, this strategy has long-term implications, preparing Romania for the fundamental transformations determined by the integration of AI within the economy. The strategy's objectives include building skills in AI, developing digital infrastructure and promoting research and innovation in this field. As anticipated, AI will greatly revolutionize the structure of jobs and the skill requirements, requiring that the workforce need to reskill in order to meet with the new challenges and opportunities.

In the EU, the **European Green Deal** and the **Digital Agenda for Europe** are the two key initiatives, which aim to support the transition to a digital and sustainable economy. The European Green Deal aims at climate neutrality by 2050, and the Digital Agenda aims to digitise infrastructure and public services by 2030. In this context, the **European Pillar of Social Rights** plays a crucial role, ensuring fair working conditions and equal access to the labour market, for a just transition to the new economic realities.

As part of the analysis of the **Global Mega Trends** defined by JRC in 2023, the report highlights the long-term impact of key trends such as **accelerated technological change**, **demographic change**, and **climate change**. They will redefine the labour market structure and deeply influence the way we work and live. Disruptive technologies, including AI and automation, are predicted to change the nature of work, demanding new skills and adaptability from the workforce.

In conclusion, we will provide an overview of the challenges and opportunities related to the future of work in Romania and Europe. The transition to a digitised and green economy is inevitable, and its success depends on Romania's ability to adapt its strategies and policies to the new economic and technological realities. Implementing artificial intelligence and other emerging

technologies will require a concerted effort to reskill the workforce and create a work environment adapted to new economic and social demands.

Analysis of the impact of demographic changes on the future of the labour market in Romania, until the year 2040, carried out in the **second chapter** highlighted the following aspects:

Population decline. According to Eurostat projections, the population of Romania tends to decrease significantly until 2040, with an estimated reduction of approximately 2.5 million people. The negative natural increase and the continuous emigration of the young and active population influence this decline. The most pessimistic scenarios suggest an even sharper population decline without effective migration policies. Within the European Union, Romania is among the countries that will face the most severe demographic decline, thus, affecting its economic position and long-term competitiveness.

Demographic ageing. Ageing is another key demographic challenge. By 2040, The median age population will increase significantly, exceeding the EU average. The increase in the share of people aged over 65 years in the working population will lead to increasing demographic dependency rates. This will put additional pressure on social assistance and retirement pension system and negatively affect the potential for economic growth, in the absence of adequate measures to boost labour market participation.

Dependency rates and regional disparities. According to Eurostat projections, the rate of economic dependency tends to increase considerably until 2040, both at national and European levels. In Romania, such dependency rates are relatively lower than the EU average, but the upward trend is evident. There are significant gaps within the country, with some urban regions being more economically diversified. For instance, Cluj and Timiș counties have lower dependency rates, while mono-industrial and predominantly rural counties, such as Teleorman and Vâlcea, face high dependency rates and major economic and social challenges.

Impact of exogenous factors. Random exogenous factors, such as the COVID-19 pandemic and Russia's war of aggression against Ukraine, have had a disruptive impact on demographic and migration behaviours. These events accelerated some negative trends, such as the decrease in life expectancy and the change in migration flows, thus influencing the population structure in the short and long term.

The cumulative effects of the pronounced decrease in total population, (even in the case of the most optimistic scenario - with zero balance of migration), and the accentuated tendency of the ageing, will be reflected in available labour resources and their productivity. According to Eurostat forecasts, the working-age population (20-64 years) will decrease by 2040 by approximately 1722 thousand people, which means a drop of approx. 15.4%. In the EU, this decrease will be by only 6.4%. The share of the working-age population, 20-64 years, in the total population, will represent approx. 54.9% both in Romania, and in the EU. This population is also ageing, so the share of the 25-54-year-old population in the total working-age population will supposedly decrease in Romania from 41.8% in 2022 to 34.9% in 2040.

The active share of the people of Romania is projected to decrease by approx. 15%, based on the decrease in the working-age population and maintaining constant the activity rate, at a value of approx. 72.4%, far below the one registered in the EU (81.5%). Although there will be a greater increase in the activity rates for the elderly (55-64 years and 65-74 years) segments of the population, this is insufficient to increase the overall activity rates and compensate to a greater extent for the loss of the working-age population.

The employment rates of the population aged 20-64 may remain roughly constant or even experience a slight loss. The loss of labour resources and the increase in the demographic

dependency rates reveal great differences between the country's countries. All countries register a decrease in the share of the working-age population (15-64 years) until 2040.

Taking into account these trends and the impact that demographic evolution has on the labour market, several directions of action have been identified:

- **Slowing population decline through better migration management** and achieving the *zero-migration balance* scenario. This is possible, on the one hand, if the population that has already migrated in the last decades would return to Romania and resume their economic activity, and on the other hand, if the number of immigrants who will enter the market will compensate for the losses of the population which will continue to emigrate. In order not to affect productivity, it would be desirable for the new immigrants to be integrated into sectors with high productivity.
- **Effective migration management to stabilize the population:** Adopting policies to attract skilled migrants and encourage the return of Romanian emigrants could help to counter the demographic decline and revitalize the workforce.
- **Romania may continue** its policy of activating the population who are not participating in the labour market so that the activity rate equals or exceeds the EU average in 2040 (81.5%). This can be achieved by increasing such rates for all age groups, especially for the 25-54-year-old population. Emphasis will have to be placed on vocational training measures, but also on stimulating the attractiveness of work through more adequate employment protection and an increase in wages.
- **Promoting women's participation in the field of labour:** Through support measures, such as work-life balance programmes and the improvement in the accession to career opportunities, Romania can increase the women's activity rate, thus helping to maintain a more robust and equal work market.
- **Increasing the activity rates for women**, at least until reaching the EU average. Romania has a growth potential in this segment of the population by applying policies better, balanced between increasing fertility and entering the labour market.
- **Attracting investment in the sectors of the future:** Development of innovative industries, such as information technology, artificial intelligence and green energy, can create attractive jobs for young people and help retain the talented and specialised ones in the country.
- **Attracting additional EU funding to develop continuous education and retraining programmes.** Investments in education and vocational training will prepare the workforce to adapt to the demands of labour market in 2040, increasing productivity and economic competitiveness.

In conclusion, the anticipated demographic changes until 2040 will require adaptation of the economic and social strategies to maintain the stability of the labour market and ensure the general well-being of the population. An integrated approach, including demographic, economic and social measures, is essential to meet these profound and interconnected challenges.

Technological progress and the future of work

Globally, one of the mega trends with a major impact on the labour market is considered to be the acceleration of technological progress and, also, the hyper-connectivity, with technological progress influencing the economic sectors and the labour market through substitution, creation and productivity effects. In the current context of the digital and green transition, Romania faces significant challenges related to the integration of new technologies in the labour market, so various studies have shown that their introduction and absorption in Romania are uneven. Among other factors, the lack of digital infrastructure, together with regional and urban-rural discrepancies, created a significant gap with other EU member states.

The analysis of the current state of digitalization in Romania and the implications on labour market highlighted the following aspects:

Digitalization in Romania is still in its early stages, with a low score in terms of digital public services and citizens' skills in this field. According to DESI 2022, Romania is among the last countries in the EU, with regard to the use of e-government services and digitisation of companies.

Digital public services: In Romania, only 24% of the online population actively uses e-government services, compared to the EU average of 74%. This is a consequence of the weak institutional interconnection, high bureaucracy and incompatibilities with the mobile phone software services. Romania's score for providing digital services for citizens and companies is well below the European average.

Digital skills: The digital skills are significantly below the EU average. Only 28% of the population have basic digital skills and only 9% have advanced skills. Regarding the labour market, only 2.6% of all employees are ICT specialists, well below the EU average of 4.5%. Based on the historical evolution of the DESI score, starting from 2016, it is predicted that, the share of the Romanian citizens with basic digital skills will reach 38% by 2030 (representing a growth rate of 1% yearly). To achieve the assumed target of 50%, an average annual growth rate of 3.1 percentage points would be required, which calls for the implementation of systematic policy measures in the coming years able to have effects at the level of the largest part of the population and to close the existing gaps in basic digital skills. It has been estimated that 6.71 million people aged 16-74 will acquire basic digital skills by 2030, which is 50% of the total of 13.4 million people aged 16-74 years, predicted by the demographic projections for the year 2030 (MCID, ADR, 2023). *However, the estimates of 40% of the number of employees in the private sector and of the number of people engaged in independent activities and other categories and 15% of employees in agriculture that will acquire digital skills by 2030 may be too low for increasing the level of digital intensity of businesses compatible with the convergence towards technological frontiers not only current but, above all, perspective and with the need to reduce the digital gaps both regarding basic and advanced skills.*

In this context, for all time horizons, an *intensification of investments is essential*, especially in workforce training and reskilling programmes, due to the existing significant gap, especially in terms of basic skills of the adult population. The adult professional training system must thus react quickly to skills challenges, increase the attractiveness and quality of learning, offer rapid retraining programs in partnership with public and private sector employers, promote new learning environments, new pedagogies especially related to digitization, targeting education and training programmes and specific and cross-sectorial professional contents.

Under circumstances of fierce global competition for labour resources with qualification and/or specialization of the highest possible level, *one of the most important problems in the case of ICT domain is the difficulty (even the inability) to keep the ICT specialists and/or graduates in Romania and to strengthen the national IT talent base* (an estimated 10,000 specialist shortage at industry level), although possible measures to address the perpetuation of the ICT specialists shortage have been identified, both at the level of the education system, as well as at political and administrative levels (see ANIS, 2021, MCID, ADR, 2023).

Romania is committed to maintaining its 2% contribution to the number of ICT specialists in the EU by 2030, translating into a target of 400,000 ICT specialists by 2030. To this end, it is expected that the *digital transformation among enterprises will increase the need for ICT specialists in the labour market and will cause a significant increase in their number, towards the mentioned time horizon* (MCID, ADR, 2023).

Evolution stage of Romania's Research-Development-Innovation system: According to the *European Innovation Score* (EIS), Romania is included in the "emerging innovators" group,

with only 34% of the EU average in 2024. The main weaknesses of the innovation system in Romania include the lack of the qualified human resources and inter-institutional and industrial connections. In addition, the absorption rate of research and innovation in companies is very low, negatively affecting the capacity for economic growth. Both the strong points and, above all, the weak ones, regarding the performance (or anti-performance) of the national innovation system, can be found both at the national and territorial levels: the *shortcomings of the national innovation system are systemic and characterised by underdevelopment at the territorial level*. In this context, the punctual favourable performances only highlight even more the *need for aggressive approaches, both systemic and localised*, to, at least, try to change the current inadequate foundations to the needs of accelerating technological progress and absorption of technologies leading to the highest possible productivity of the national system, and also of the regional innovation systems.

It should be mentioned in this point that *scientific and technological progress means that currently, the field of science, research, innovation and development can register significant progress only if digital technologies and tools are familiar to researchers and academics and intensively used by them, and large amounts of scientific and technical data are accessed and managed digitally for scientific discovery*. There is an increasing intensity of the use of digital tools in research and also a direct link between digitalisation and Open Science practices, including data reuse, rigour and elimination of redundant research, alongside research transparency and cross-borderconnectivity . In the case of Romania, however, there is also a *lack of knowledge regarding the EU's scientific digital platforms* (such as the *European Cloud for Open Science*) and *HPC infrastructures throughout Europe*, contributing to the fragmented nature of scientific research in Romania, as well as the *non-existence of dedicated platforms that allow access to digital resources generated by publicly funded scientific research* and, also, the *absence of a standard management plan for scientific research data, which limits the possibility of their reuse* (MCID, ADR, 2023).

The Total Productivity Factor (TFP), the basic component of economic growth, depends primarily on the quality of human capital and high technology input. In this sense, analyses were carried out regarding the relationship between the population's education level, productivity, and demographic dependency rates.

According to the 2021 data Population Census, the highly skilled population in Romania, necessary to increase the quality input in obtaining productivity, reveals large differences at the territorial level. The share of the population with bachelor's (ISCED6) and master;s (ISCED7) degrees is high in developed regions, such as Bucharest, Cluj, Iași and Timiș, while rural and poorer regions, such as Vaslui and Teleorman, have a high share of people with just the primary education (ISCED0) or illiterates.

The negative correlation (-0.5676) between productivity (W2021) and demographic dependency ratio (ADR1, 2021) shows that regions with a large dependent population have lower productivity. Counties with a high level of education (especially bachelor's and master's degree) have significantly higher productivity. At the same time, fields such as engineering and social sciences make a major contribution to productivity growth.

The education levels that contribute the most to productivity growth are **Bachelor's and Master's degrees in engineering sciences and social sciences**. In contrast, PhD degrees and, in opposition, illiteracy have a negative contribution, suggesting that both intensive integration of advanced research into the economy and the reduction of illiteracy are needed to increase productivity.

The education level of the population shows a high correlation with productivity, as follows:

- Counties with a well-educated population generally have higher economic productivity. **Bucharest, Cluj, Timiș, and Iași** are educational and economic centres that benefit from a high number of people with higher education (ISCED6, ISCED7, ISCED8), and productivity in these regions is high.
- In contrast, counties such as **Vaslui, Botoșani** and **Teleorman**, with a increased share of people without education (ISCED0) or illiterates, have low productivity. These regions face challenges in attracting investment and developing the economic infrastructure.

Therefore, the gaps between urban and rural areas are obvious. Urban centres, such as Bucharest and Cluj, attract an educated and qualified population, which boosts productivity. On the other hand, rural areas lag with limited access to education and economic infrastructure, leading to economic stagnation. Thus, the differences are reinforced.

In this context, we consider the following **general recommendations** to be particularly useful:

7. **Promotion of education in social sciences and engineering:** These are the sectors that make the greatest contributions to increasing productivity, and educational and economic policies should support these fields.
8. **Increasing access to higher education (especially bachelor's and master's level):** Strong correlations show that the increasing of the number of graduates in these fields will lead to higher productivity.
9. **Adapting the education system to the labour market demands:** Areas that have a negative impact or do not have a strong positive correlation with productivity could be re-evaluated and adjusted to ensure that they contribute to the needs of the contemporary economy.
10. **Education is a critical factor in determining productivity and regional economic development.** Investments in education, especially in less developed counties, along with programmes to reduce illiteracy and increase technical and digital skills, will be essential for decreasing economic gaps and for stimulating sustainable economic growth in Romania.
11. Our analyses highlight that **continuous education and training** must be a priority in regional development strategies, especially to support the transition from an economy based on unskilled labour and agriculture to one based on knowledge, innovation and technology.
12. At the same time, **focused and “custom-made” local, regional and entrepreneurial development policies** are equally necessary to respond to the particular needs of local and regional economic development and to start, drive and lead such economic processes at all administrative-territorial levels (in correlation, cooperation and concurrently with policies aimed at sector-level actions – e.g. industrial policy, agricultural policy, etc.).

So, we recommend the following actions at a policy level that have an impact at the territorial level:

1. **Investments in basic education:**
 - Counties with a large share of illiterate and with primary education individuals must be targeted for literacy and basic education programmes. A national programme to reduce school dropout and increase access to basic education and vocational specialisation in underdeveloped counties is needed.

- These programs should be funded and supported by the government and international organizations, to ensure access to educational resources even in the most isolated communities.
- Such counties (Vaslui, Teleorman, Botoșani, Suceava) also require improvement of educational infrastructure and teaching resources. Such programmes should also include incentives for teachers to establish in these regions.

2. Development of the technical and professional education:

- In counties with a predominantly agricultural or industrial economy, an expansion of technical and vocational education would be necessary (ISCED5-6) to prepare the workforce following the requirements of the local economy. This type of education can contribute to the development of the industrial sector and increasing productivity in less-developed regions.
- Expansion of vocational schools and vocational training centres may have a direct impact in counties such as Mehedinți, Caraș-Severin or Olt.

3. Creation of regional university centres:

- **Expanding the network of academic centres and developing local universities in less developed counties may contribute to attracting and retaining young people in the respective regions. Iași, Constanța, Arad and Bihor** have the potential to become stronger regional economic centres. Investments in transport infrastructure, services, research and development facilities could boost economic growth and attract funding.
- **Development of partnerships between Academia and the private sector** in these counties may contribute to creating innovative ecosystems and increase productivity.
- By **creating programmes of study adapted to the necessity of the local economy** (e.g. agronomy, forestry, renewable energy), counties with a higher share of rural population could become more attractive from an economic and educational point of view.

4. Retraining and continuous education programmes:

- To help the *transition to a knowledge-based economy*, it is important to have accessible retraining programmes for adults, especially in regions where the adult population has a low level of education. These programmes should be available not only in urban centres, but also in rural ones.

5. Reducing the urban-rural differences:

- In rural areas, policies should be implemented to support local economic development through high-tech agriculture and sustainable tourism. These policies should be accompanied by continuous education and digitisation initiatives to better integrate these communities into the national economy.

6. Promoting academic mobility and knowledge exchanges:

- Encouraging academic mobility between large universities in developed counties and educational centres in rural areas can help transfer knowledge and improve the quality of education. This can also stimulate innovation and contribute to better integrating the local labour market into the national economic dynamics.

7. Internal mobility and investment attraction:

- To combat internal migration and poverty in underdeveloped regions, it is necessary to promote programmes to stimulate investments in the counties in such areas, through tax facilities and subsidies for companies that create jobs locally.

8. Development of digital infrastructure:

- The digitalisation and development of ICT skills in counties with low educational and economic performance should be a national priority. Digital education programmes could provide opportunities for economic development and access to remote jobs that would reduce migration towards the urban centres.

9. Integration of technology and digitisation in education:

- In the context of digital development, it is essential to invest in IT infrastructure in rural areas and integrate technology into the educational process. This can facilitate access to quality education in more isolated counties and help reduce digital skills gaps.

By implementing these recommendations, educational and economic differences between counties can be reduced, and national productivity can increase in a balanced way, contributing to a more sustainable and inclusive economy.

Up to 2040, in Romania, the transition of the economy towards a green and digital structure, which preserves or increases the level of well-being of the population (GDP per capita), under the circumstances of the announced demographic decline, implies the implementation of growth policies based on the massive integration of new technologies, in an economic structure that allows process efficiency and inclusion. The transition to a high-performance green and digital economy is based, as previously announced, on two main pillars: the energy transition and the digital one. Any model of economic growth considered can only be designed and applied taking into account the principles of long-term sustainability. In this context, the evaluation of the contribution of the work factor (occupation), productivity factor and changes in the economic structure on the desirable economic growth is a justified and appropriate approach in this paper. For this, the authors considered it necessary to use a model, which would value the influence that productivity and a new sectorial distribution of economy and employment, under circumstances of population decline and ageing, may have on maintaining and increasing the well-being of the population (expressed as *GDP/capita*). Also, understanding the sources of productivity change, such as growth in total factor productivity (TFP), population movements from one sector to another, or changes in the labour-to-capital *ratio*, allows for the determination of a profile of desirable growth, given the conditions and demographic context. **The lower the contribution of the labour factor to growth, the more productivity must increase, especially through the contribution of technological and human capital .**

Taking into account the above, the obtained results highlighted the following aspects:

Conceptualizing the green and digital economy: The green economy focuses on the transition to renewable energy sources and reducing carbon emissions. The EU aims to become climate neutral by 2050, with a 55% reduction in emissions by 2030 compared to the 1990 levels. In Romania, the renewable energy share will increase from 19% in 2019 to 28% in 2030 in total energy sources. Between 2000 and 2021, energy production from fossil sources declined significantly, while productivity increased steadily. The digital economy is evaluated by the DESI Index, which places Romania, with a score of 32,9 in 2021, below the EU average score of 50,70. Romania has a significant deficit in the field of digital skills and in the digitisation of public services, as compared to Denmark, which is the leader in this field with a DESI score of 70,9.

Economic scenarios until 2040: The scenarios for 2040 analyse the economic transition of Romania and the EU towards a structure based on renewable energy and digitalisation. In the EU, total energy consumption will decrease from 19,197 TWh in 2005 to 13,333 TWh in 2050. In Romania, total energy use is expected to decrease from 454,000 TWh in 2005 to 371,000 TWh in 2050. Renewable energy, especially biofuels and wind power, will experience the highest growth, with an estimated contribution of around 12,000 TWh from solar power in 2030.

First, a sectorial economic structure with a distribution of the employed population similar to Denmark in 2021. The scenario is normative and intended to estimate Romania's efforts in terms of employment and productivity, as to reach Denmark's current performance in the transition to a green and digital economy. So, two of the possible economic structures are designed for the continuation of already existing trends (natural trends), and the last one is the scenario which preserves the current status (the scenario which shows what would happen if nothing were to change).

Model results:

Regarding the structure of the economy, the scenario, considered moderate, that of the economic structure of Denmark, with an employment rate of 75% (M15_Dk m7) indicates an increase in 2040 in the income *per capita* to 40,241 euros (2015 prices), as compared to 9,145 euros in 2021. **This increase will be based on productivity and employment rates, under a decrease in labour resources. The evolution of labour resources was considered for three demographic scenarios (the base scenario, the scenario with zero migration balance, and the scenario without inter-sectorial mobility).**

Impact on employment and productivity: The **employed population** in Romania decreased by 20.8% between 2000 and 2021, and **labour productivity** increased by 169.7% in the same period. **According to the realised scenarios**, it is expected that **by 2040 the employed population will slow down its rate of decrease** (between -13.0% and -7.0%), and **productivity will increase by up to 330%**. For example, in the industrial sector, productivity is expected to rise from €15,882 in 2021 to €24,477 in 2040. This growth will be driven by the reallocation of labour to more energy-efficient sectors and the transition to a digital and green economy.

Contribution of productivity, employment rate and share of the working-age population in the total population to the projected increases in per capita income (GVA/capita) highlighted the following aspects:

1. Contribution of productivity (\acute{o}):

- The highest contributions to per capita income growth are related to productivity in the *m7* scenarios (based on the Denmark model) for both age groups (15-64 years and 20-64 years). The \acute{o} values vary between 29,391 and 30,584 euros (2015¹⁵), indicating robust growth.
- In the more moderate scenarios based on the natural evolutions of the employment distribution by economic sectors (*m4*), the \acute{o} contributions are also significant (over 13,000 euros), showing a high potential for productivity-based economic growth.
- The more pessimistic scenarios, such as *m1* ("nothing changes" scenario) and *m5* (*small structural changes*), present negative contributions to productivity, reflecting a stagnation or decrease in economic efficiency.

2. Contribution of employment rate (\acute{e}):

¹⁵ Note – in the text we kept the short form Euro, but we refer to deflated values, respectively Euro in 2015 prices. (Notă – în text am păstrat forma scurtă Euro, dar ne referim la valori mai scăzute, respectiv Euro în prețurile anului 2015.)

- The highest positive contributions of employment rate are in scenarios *m5* and *m6*, with values up to 3,218 euros, suggesting a substantial increase in employment, potentially through policies to stimulate the labour market.
- In the most of the other scenarios, the contribution of \bar{e} is positive, but much lower, suggesting that, while changes in the employment rate may support economic growth, they are not the dominant factor in all scenarios.

3. Contribution of changes in the share of the working-age population (\bar{a}):

- In scenarios *m7* and *m4*, negative values of \bar{a} (e.g. -1,644 to -3,799 euros) indicate that a decrease in the share of the working-age population contributes negatively to income *per capita* growth, suggesting important demographic challenges.

Regarding the decomposition of the change in productivity ($\Delta\omega$) into different components for the period 2021-2040, i.e., the contribution of inter-sectorial labour reallocation ($\Delta\omega B$), the total productivity factor ($\Delta\omega TFP$) and the capital/labour ratio ($\Delta\omega k$), based on models and scenarios previously discussed it was highlighted:

1. Dominance of the Total Productivity Factor ($\Delta\omega TFP$):

- In most models, the $\Delta\omega TFP$ component dominates the other components, indicating that increasing efficiency in the use of production factors is the main driver of productivity growth. This suggests a strong focus on innovation and improvement of technological processes, but also an improvement of human capital.

2. Variable contribution of inter-sectorial reallocation ($\Delta\omega B$):

- $\Delta\omega B$ varies significantly between models, showing that labour reallocation between sectors contributes differently to productivity change, depending on the economic and political context specific to each scenario.

3. Moderation of the capital/labour ratio ($\Delta\omega k$):

- $\Delta\omega k$, although present, contributes less to the total productivity change in most models. This suggests that, although capital investment is important, it is not the main driver of productivity growth in this data set.

The role of technology and digitalization: Digitalization and new technologies will play a crucial role in increasing productivity and employment. In the agricultural sector, productivity is expected to increase nine fold by 2040, from a base of €3,000 (2015 prices) *per* worker to around €27,000 *per* worker. In the industrial sector, productivity is estimated to increase 6.4 times, from 15,882 euros in 2021 to 102,540 euros in 2040. This growth will be supported by technologies, such as artificial intelligence, automation and digital transformation.

Challenges and opportunities: Romania faces major challenges, such as an out dated energy infrastructure and low digital skills. For example, only 31.7% of the working population has basic digital skills, compared to an EU average of 55.0%. At the same time, there are significant opportunities due to the access to European funds, such as those for the green transition, and a high potential for growth in the renewable energy sector. Access to European funds, such as the *Just Transition Fund*, can facilitate the investments needed to modernise the energy infrastructure and increase digitalisation. At the same time, foreign direct investment in the technology and IT&C sectors may contribute to developing an economy based on knowledge and innovation.

The convergence analysis towards the green and digital economy model led to the formulation of the following **recommendations**, respectively for the creation and development of:

1. Policies differentiated by economic structures

- **Counties with high convergence** (e.g., Bucharest, Cluj, Timiș) require investments in technology and education to accelerate the digital and green transformation.
- **Counties with medium convergence** (e.g., Ilfov, Arad, Brașov) need support for upgrading traditional industries and economic cohesion policies.
- **Counties with low convergence** (e.g., Vaslui, Teleorman) require rapid interventions for developing digital infrastructure and boosting sustainable agriculture.

2. Policies to support productivity. The proposal to create special economic zones (SEZs) and to automate manufacturing industries in the low-productivity regions could boost economic growth.

3. Demographic and immigration promotion policies. To counter the demographic decline, policies are proposed to stimulate the birth rate and to attract skilled migrants to regions with high economic potential.

4. Education and professional training. The development of regional centres of excellence and retraining programmes, with a focus on digital and green skills, is recommended.

5. Green and digital investments. Innovation funds and public-private partnerships are essential to stimulate research and development in green and digital technologies, especially in counties approaching the green and digital model.

Conclusion: Each region needs customised policies, taking into account the level of convergence with the green and digital models. A well-directed strategy focused on education, digitisation, productivity and investment, may accelerate the transition to a sustainable and competitive economy at the territorial level.

Introducere:

Scopul studiului, obiective, metodologia de cercetare

Conform termenilor de referință, precum și proiectului depus de echipa de autori, **scopul** prezentului studiu este acela de a analiza viitorul muncii în România, în contextul provocărilor schimbărilor demografice și ale celor determinate de avansul tehnologic, în perspectiva anului 2040. De asemenea, urmărim, prin cercetarea de față, să formulăm recomandări privind politicile publice cu potențial de implementare. Analiza va ține, astfel, cont de strategiile Uniunii Europene (UE) privind perspectivele dublei tranziții, verde și digitală, realizabile în condițiile marilor provocări demografice și care să garanteze transformări echitabile, juste și incluzive.

Obiectivele:

Studiul va răspunde celor trei **obiective** specifice solicitate prin *Termenii de referință*, și anume:

1. Evidențierea schimbărilor demografice în Uniunea Europeană și România, în prezent, precum și în perspectivă;
2. Identificarea principalelor provocări ale avansului tehnologic (ex. transformare și incluziune digitală, inteligența artificială, domenii de performanță și competențe-cheie) și impactul acestora asupra pieței muncii și competențelor cetățenilor europeni;
3. Conturarea **principalelor direcții de acțiune** și a **recomandărilor de politici publice** privind viitorul muncii în Uniunea Europeană, cu accent pus pe politicile românești (ex. reforme în educație și formare, gestionare schimbări ocupaționale și fluxuri de forță de muncă, politici demografice).

Metodologia de cercetare

Metodologia de cercetare este una complexă, aceasta încercând să răspundă celor trei obiective ale cercetării, combinând un mix de *metode de cercetare* de tip „de birou” (exploatarea cercetărilor teoretice și empirice existente, strategii și politici publice ale UE și ale României), exploatarea și interpretarea previziunilor privind evoluțiile demografice și dezvoltarea economică realizate de *Eurostat* și de *Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică* (OECD), realizarea de analize spațio-temporale prin explorare ESDA (*Exploratory Spatial Data Analysis*), pe baza proiecțiilor de populație realizate de *Eurostat* cu orizont 2040¹⁶.

Pentru ca recomandările de politici să fie unele fundamentate pe argumente cât mai solide, autorii au considerat necesară utilizarea unui **model**, care să pună în valoare influența pe care productivitatea și o nouă distribuție sectorială a economiei și a ocupării locurilor de muncă, în condițiile declinului și îmbătrânirii populației, poate să o aibă asupra menținerii și creșterii bunăstării populației (exprimată ca VAB/locuitor). Înțelegerea surselor schimbării productivității, cum ar fi creșterea productivității totale a factorilor (TFP), mișcările populației dintr-un sector în altul sau schimbările în relația muncă/capital, a permis determinarea profilului creșterii dezirabile, în condițiile și contextul demografic dat. Cu cât contribuția la creștere a factorului muncă va fi mai mică, cu atât trebuie să crească productivitatea, în special prin aportul capitalului tehnologic și în egală măsură a capitalului uman.

În acest scop, modelul utilizat în lucrare îl are la bază pe cel de dezvoltare sectorial, precum și de determinare a intensității ocupării forței de muncă și de creștere a productivității, elaborat și dezvoltat de Banca Mondială, și anume, modelul *JoGGs*. Acesta a fost adaptat nevoilor lucrării și datelor disponibile pentru România. Pe baza modelului de bază au fost efectuate și interpretate rezultatele pentru 48 de scenarii, în funcție de ipotezele luate în calcul (trei modele de previziune

¹⁶ Analiza spațio-temporală a populației României în context european la nivel NUTS 0, utilizare Arc GIS; Analiză spațio-temporală a tendințelor și mega tendințelor la nivel teritorial NUTS 3 pentru România, utilizare Arc GIS.

a evoluțiilor demografice, patru structuri sectoriale ale ocupării, două variante de previziune pentru creșterea ratelor de ocupare, două variante pentru proporția ocupării în populația în vârstă de muncă (15-64 ani și 20-64 ani). Detalierea metodologiei utilizate va fi făcută în cadrul capitolului 4 și într-o notă metodologică, în anexă.

De asemenea, am utilizat și alte metodologii, redate în cele de mai jos:

- **Analiza scenariilor**, metodă utilizată pentru a analiza tranziția energetică a României și a Uniunii Europene la orizontul anilor 2030-2050. Scenariile JRC (*Joint Research Centre*) oferă proiecții privind reducerea emisiilor de CO₂, creșterea energiei regenerabile și modificarea mixului energetic;
- **Analiza balanței energetice**, folosită pentru a analiza profilul energetic al României între 1992 și 2022, inclusiv producția de energie primară, importurile și exporturile de energie, și schimbările în structura energetică;
- **Analiza mixului energetic**, utilizată pentru a compara structura energetică a României și a Uniunii Europene între 1990, 2000 și 2021, evaluând modificările în utilizarea combustibililor fosili, gazelor naturale, energiei regenerabile și nucleare;
- **Analiza corelației energie-productivitate** este o metodă aplicată pentru a examina relația inversă dintre producția de energie și productivitatea în România între 2000 și 2021, utilizând date despre productivitate și producția de energie;
- **Analize comparative**, folosite pentru a compara performanțele României comparativ cu media UE sau alte țări dezvoltate, în ceea ce privește tendințele demografice, performanța în implementarea economiei digitale, performanța privind inovarea, performanța privind creșterea economică și tranziția energetică.

Analiza structurilor economice județene și formularea de recomandări de politici publice adecvate fiecărei regiuni în contextul tranziției verzi și digitale, a beneficiat de:

- **Analiza spațială comparativă** - între structurile economice județene din România și modelul verde și digital al Danemarcei, utilizând date sectoriale și indicatori economici relevanți. Această analiză spațială a permis identificarea gradului de convergență al fiecărei regiuni cu modelul de referință;
- **Analiza structurii economice sectoriale** - a antrenat distribuția sectorială a forței de muncă pe ramuri economice pentru a identifica sectoarele dominante în fiecare regiune (agricultură, industrie, servicii) și evalua potențialul fiecărui sector pentru tranziția verde și digitală;
- **Scenarii de dezvoltare economică** - au fost create și analizate (S1, S2, S3, S4), prin variații ale productivității, ratei de ocupare, scenariilor demografice și distribuției populației active. Aceste scenarii au oferit o viziune asupra impactului transformărilor economice asupra bunăstării și veniturilor pe cap de locuitor;
- **Analiza spectrului de productivitate** - pentru a evalua modul în care variațiile productivității și ratei de ocupare influențează venitul pe cap de locuitor. Aceasta a permis identificarea pragurilor minime și maxime de venituri în funcție de diverși factori (scenariu demografic, vârstă forță de muncă, productivitate);
- **Analiza SWOT și evaluarea tranziției verzi și digitale** - pentru a evalua punctele forte, punctele slabe, oportunitățile și amenințările asociate fiecărei regiuni în contextul tranziției verzi și digitale. Această analiză a sprijinit formularea de recomandări adaptate specificului fiecărui județ;
- **Analiza multicriterială** - a fost aplicată pentru a identifica prioritățile strategice în implementarea politicilor publice. Aceasta a inclus factori precum convergența cu modelul verde și digital, nivelul actual al productivității, distribuția forței de muncă și potențialul de dezvoltare a infrastructurii verzi și digitale.

Capitolul 1. Contextul strategic al provocărilor demografice și tehnologice asupra viitorului muncii

1.1. Cadrul strategic național privind viitorul muncii la orizontul anului 2040 în România: evaluare, perspective și contribuții necesare

Abordarea cadrului strategic național privind viitorul muncii în România reflectă eforturile statului de a răspunde provocărilor emergente din domeniul muncii, cu accent pe digitalizare, tranziția verde și incluziunea socială.

Secretariatul General al Guvernului, instituția care coordonează strategiile publice, le-a structurat în zece mari domenii de activitate¹⁷, dintre care au fost selectate următoarele domenii cu relevanță pentru viitorul muncii 2040: **(i) Educație, Cercetare, Digitalizare, Cultură; (ii) Economie, Energie, Agricultură, Transport; (III) Muncă și Protecție Socială.**

1.1.1. Nivelul actual de dezvoltare a cadrului strategic național.

România a adoptat o serie de strategii și planuri naționale care vizează viitorul muncii în domenii esențiale, precum educația, inovarea, energia, transporturile și protecția socială. Cele mai importante inițiative includ:

- **Proiectul România Educată** – reprezintă reformele din educație, menite să adapteze competențele cetățenilor la economia viitorului;¹⁸
- **Strategia Națională pentru Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă** – vizează crearea unui ecosistem de inovare pentru creșterea competitivității economice;¹⁹
- **Strategia Națională privind Locurile de Muncă Verzi** – susține sprijinirea tranziției către o economie verde prin crearea de noi locuri de muncă în sectoare sustenabile;²⁰
- **Strategiile de incluziune socială** – sunt cele care alcătuiesc o viziune asupra rezolvării problemelor de excluziune socială și sărăcie, precum și integrarea grupurilor vulnerabile pe piața muncii.

1.1.2. Măsura apropierii temporale de orizontul 2040

Deși aceste strategii reprezintă o bază solidă, majoritatea se concentrează pe orizonturi de timp mai scurte (2025-2030), iar adaptarea lor la perioada post-2030 va necesita o reevaluare substanțială pentru a răspunde noilor realități economice și sociale din 2040. Proiecțiile pentru 2040, așa cum sunt definite în politicile europene și naționale, sugerează o transformare radicală a pieței muncii prin:

¹⁷ <https://sgg.gov.ro/1/strategy-unit-unitatea-de-coordonare-a-strategiilor/>.

¹⁸ Sursă: România educată, disponibil online <https://www.presidency.ro/ro/angajamente/romania-educata>, accesat la...

¹⁹ Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Strategia Națională pentru Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă*, accesibil la, <https://www.mcid.gov.ro/programe-nationale/strategia-nationala-de-cercetare-inovare-si-specializare-inteligenta-2022-2027/#:~:text=Strategia%20Na%20C8%9Bional%20de%20Cercetare%20Inovare%20C8%99i%20Specializare%20Inteligent%C4%83,asociate%20specializ%C4%83rilor%20inteligente%3B%20Mobilizare%20C4%83tre%20inovare%3B%20Cre%C8%99terea%20colabor%C4%83rii>.

²⁰ Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 704 din 13 august 2018, „Plan de Acțiuni din 2 august 2018. pentru implementarea Strategiei naționale pentru locuri de muncă verzi 2018 – 2025”, Hotărârea Guvernului nr. 594/2018 Anexa 1, *Strategia națională pentru locuri de muncă verzi 2018 – 2025*, accesibil la <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/203999>.

- **Automatizarea și digitalizarea** - locurile de muncă din industriile tradiționale vor fi treptat înlocuite de tehnologii avansate, inclusiv inteligența artificială, cerând recalificarea continuă a forței de muncă;
- **Schimbările climatice** - sectoarele energetice și agricole vor suferi transformări majore, fiind necesare măsuri ambițioase pentru dezvoltarea locurilor de muncă verzi.

1.1.3. Lacune și domenii neacoperite

Există câteva domenii critice care necesită aprofundare pentru a asigura un cadru complet pentru viitorul muncii cu orizontul 2040:

- **Recalificarea continuă și formarea profesională** - există eforturi izolate pentru recalificare, dar ele trebuie să fie mai bine integrate și să ofere o platformă națională de formare profesională pentru toate categoriile de lucrători;
- **Dezvoltarea unei piețe a muncii flexibile și incluzive** - România trebuie să asigure o tranziție lină pentru lucrătorii afectați de automatizare, oferindu-le oportunități în industrii noi sau emergente;
- **Accesul la tehnologie și infrastructură digitală** - pentru ca întreaga forță de muncă să beneficieze de avantajele digitalizării, trebuie extins accesul la internet și infrastructura tehnologică în toate regiunile, inclusiv cele rurale.
- **Creșterea intensității finanțării CDI. În România aceasta este una dintre cele mai mici din UE**, departe de țintele strategice asumate.

1.1.4. Ce a fost deja explorat

Multe strategii naționale, cum ar fi cele dedicate educației, digitalizării și securității cibernetice, abordează aspectele fundamentale ale viitorului muncii. România face pași spre integrarea acestor obiective în planurile naționale:

- **Competitivitatea economică prin inovație** - investițiile în cercetare și inovare au fost recunoscute ca pilon-cheie pentru o economie modernizată, dar nivelul acestora este departe de a asigura o contribuție esențială la creșterea competitivității economice. În ultimii ani, România a avut una dintre cele mai mici intensități a finanțării CDI, din UE. Cu un nivel al finanțării de numai 0,49 % din PIB (din care fonduri publice 0,19%), se poate afirma faptul că există o discrepanță marcantă între ceea ce s-a asumat la nivel strategic (2% finanțare din PIB pentru CDI) și ceea ce s-a realizat în mod real. Cu o astfel de finanțare, *Cercetarea, Dezvoltarea și Inovarea* din România nu pot fi considerate pilonii de bază ai competitivității.
- **Politici de incluziune socială** - există un accent pe incluziune și reducerea sărăciei, deși **implementarea acestor politici este încă lentă.**²¹

1.1.5. Contribuția noastră

Așadar, contribuția noastră va consta în explorarea și aprofundarea domeniilor neacoperite pentru obiectivul „2040”:

- Consolidarea unor propuneri de politici pentru formarea continuă și recalificarea forței de muncă, adaptarea la tehnologiile disruptive și consolidarea economiei verzi;
- Alinierea la tendințele europene și globale – În acest context, vom aduce o perspectivă detaliată asupra modului în care România poate rămâne competitivă în raport cu mega tendințele globale (demografie, schimbări tehnologice și climatice);

Sprijinirea politicilor de incluziune – În acest cadru, vom lucra pentru a dezvolta soluții care să asigure incluziunea tuturor cetățenilor pe piața muncii, indiferent de regiune, vârstă sau nivel de educație, în contextul unui mediu de muncă digitalizat și automatizat.

În concluzie, deși România are deja un cadru strategic bine conturat, implementarea și extinderea acestuia pe termen lung necesită un impuls suplimentar pentru a răspunde cu succes provocărilor viitorului muncii până în 2040. Astfel, contribuția noastră se va concentra pe abordarea acestor provocări și pentru propunerea de politici care să urmărească facilitarea unei tranziții corecte și sustenabile pentru forța de muncă națională.

1.2. Cadrul strategic european al tranziției verzi și digitale - Pactul verde european și Agenda digitală pentru Europa

1.2.1. Pactul verde european

Pactul verde european, lansat în decembrie 2019, reprezintă strategia de dezvoltare a UE, vizând atingerea neutralității climatice până în 2050. Acesta urmărește tranziția către o economie circulară și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030 (Comisia Europeană, 2019a). Printre măsurile principale se numără *Legea Europeană a Climei*, *Strategia „De la fermă la furculiță”*, și *Planul de acțiune pentru economia circulară* (Comisia Europeană, 2021b).

Redăm, pe scurt, cele mai importante obiective ale Pactului verde:

- 1. Neutralitatea climatică până în 2050** (Comisia Europeană, 2019a);
- 2. Reducerea emisiilor de CO₂ cu 55% până în 2030;**
- 3. Sisteme de mobilitate inteligentă și sustenabilă** (Comisia Europeană, 2021b).

1.2.2. Agenda digitală pentru Europa

Agenda digitală pentru Europa definește strategia pe termen lung privind digitalizarea UE până în 2030. Printre obiectivele sale, stabilite prin „**Compasul Digital pentru 2030**”, se numără digitalizarea serviciilor publice și transformarea infrastructurii digitale (Comisia Europeană, 2021c). Până în 2030, UE își propune ca 80% dintre cetățeni să aibă competențe digitale de bază și 100% dintre serviciile publice să se poată desfășura online.

Observăm, astfel, că domeniile-cheie care trebuie analizate și dezvoltate sunt:

- 1. Competențele digitale** - 20 de milioane de specialiști TIC până în 2030;
- 2. Transformarea digitală a întreprinderilor** - 75% din întreprinderi vor adopta tehnologii avansate.

1.2.3. Pilonul european al drepturilor sociale - garanție a realizării unei tranziții juste

Pilonul european al drepturilor sociale stabilește douăzeci de principii esențiale pentru a menține piețe ale forței de muncă echitabile și funcționale. Acestea sunt structurate în jurul a trei capitole principale:

- Egalitate de șanse și acces pe piața muncii;
- Condiții de muncă echitabile;
- Protecție și incluziune socială.

Pentru 2030, Pilonul propune trei obiective ambițioase:

- O rată de ocupare de 78% pentru grupa de vârstă 20-64 ani;
- Cel puțin 60% din populația adultă să participe anual la formare continuă;

- Reducerea numărului de persoane în risc de sărăcie sau excluziune socială cu 15 milioane.²²

Aceste obiective au fost susținute de liderii UE la summitul de la Porto și la Consiliul European din iunie 2021, unde s-a subliniat importanța monitorizării progreselor.

Tabelul 1. Țintele stabilite pentru 2030, la nivelul UE comparativ cu cele naționale*

Țintă	Nivel UE 2030	Ținta națională medie toate statele membre	Diferență (+/-)	România
Rata de ocupare	78%	78,5%	+0,5 pps	74,7%
Participarea adulților la educație	60%	57,6%	-2,4 pps	17,4%
Reducerea numărului de persoane aflate în risc de sărăcie și excluziune socială (AROE)	-15 milioane	-15,6 milioane	+0,6 milioane	-2,532 milioane

*Notă: Conform acestor date, România are o țintă de ocupare sub media UE, dar se aliniază la eforturile de reducere a sărăciei.

Sursa: Comisia Europeană (2021d)

1.2.4. Productivitatea - dimensiune a sustenabilității

Agenda 2030 (ONU, 2015a), adoptată de Organizația Națiunilor Unite (ONU) în 2015, stabilește un cadru global de cooperare pentru următorii 15 ani, centrat pe 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD). Aceasta include 231 de indicatori unici pentru monitorizare și evaluare, legându-se strategic de alte inițiative internaționale cum ar fi *Acordul de la Paris* și *Sendai Framework* (ONU, 2015b), *Disaster Risk Reduction* (ONU, 2015c). În acest context, România și-a elaborat propria strategie de dezvoltare durabilă (Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă, 2030 (SNDD2030) (*Guvernul României*, 2020), care detaliază 192 de ținte adaptate la obiectivele ODD.

În cadrul dezvoltării durabile cu orizont 2030, se pune accent pe integrarea principiilor sustenabilității în toate domeniile de activitate, inclusiv în piața muncii. Indicatorii specifici pentru viitorul muncii includ ratele de ocupare și formare continuă, promovarea egalității de șanse și acces pe piața forței de muncă, condiții de lucru echitabile și măsuri de protecție și incluziune socială. Acești indicatori sunt esențiali pentru a măsura progresul în atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă (ODD) și pentru a asigura o tranziție justă și inclusivă către economii sustenabile și reziliente.

România vizează mai multe obiective-cheie până în 2030 în contextul dezvoltării durabile, reflectând angajamentul global sub Agenda 2030 a ONU. Printre acestea se numără:

²² European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, The European Pillar of Social Rights Action Plan*, Brussels, 4.3.2021, COM(2021) 102 final, (Comisia Europeană, Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Comitetul European Economic și Social, Comitetul Regiunilor. Planul de acțiune privind Pilonul european al drepturilor sociale), accesibil la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021DC0102>.

1. Creșterea ratei de ocupare a forței de muncă la 70% pentru populația cu vârste între 20 și 64 de ani.
2. Reducerea ratei sărăciei cu 25% față de nivelul din 2015, încercând să scoată peste 1,5 milioane de persoane din sărăcie și excluziune socială.
3. Investiții în educație pentru a asigura că peste 33% din populație va obține educație terțiară.
4. Promovarea economiei circulare prin creșterea ratei de reciclare a deșeurilor municipale la 60%.

Aceste ținte reflectă angajamentele de la nivelul UE și sunt integrate în planurile naționale, cum ar fi SNDD 2030, precum și alte documente strategice relevante ((*Guvernul României*, 2020).

Obiectivul de dezvoltare durabilă 8 (ODD 8) are în vedere promovarea unei creșteri economice susținute și asigurarea unui spațiu de lucru decent pentru fiecare individ. În contextul situației din România, acesta aduce în prim plan o serie de ținte strategice, menite să sporească productivitatea economică și să asigure locuri de muncă de calitate. Principalele priorități includ:

- **Creșterea economică durabilă:** Se urmărește menținerea unei rate a creșterii PIB-ului peste media UE, integrând principiile dezvoltării durabile.
- **Ocuparea forței de muncă și muncă decentă:** Politici de dezvoltare ce sprijină activitățile productive și crearea de locuri de muncă decente, inclusiv pentru sectoarele creative și inovative.
- **Indicatorii specifici menționați sunt:**
 - Rata de creștere a productivității muncii;
 - Procentul din PIB alocat pentru investiții în întreprinderi mici și mijlocii (IMM-uri);
 - Rata de ocupare generală și pe grupe de vârstă;
 - Rata sărăciei la grupele de muncă;
 - Creșterea accesului la servicii financiare pentru toate categoriile sociale.

1.3. Mega tendințe globale cu impact asupra viitorului muncii

1.3.1. Mega tendințe globale - o perspectivă generală

Mega tendințele reprezintă transformări majore cu impact pe termen lung, care modelează și redefinesc fundamentul societăților globale. Acestea includ **evoluții tehnologice rapide, urbanizare accelerată, schimbări demografice, disparități crescânde între resurse și inegalități socio-economice, transformări în ceea ce privește natura muncii, intensificarea globalizării și schimbări climatice semnificative**. Înțelegerea acestora este crucială pentru anticiparea corectă a viitorului și, astfel, în consecință, pentru adaptarea strategiilor de dezvoltare și a politicilor publice la realitățile curente.

În studiul său detaliat, **Matti et al. (2023)**, sub egida *Joint Research Centre (JRC)* al Comisiei Europene, explorează mega tendințele care vor forma Uniunea Europeană până în 2050. Acestea includ:

1. **Accelerarea schimbărilor tehnologice și hiperconectivitatea;**
2. **Agravarea deficitului de resurse;**

3. **Transformarea naturii muncii;**
4. **Schimbarea paradigmei de securitate;**
5. **Schimbările climatice și degradarea mediului;**
6. **Continuarea urbanizării;**
7. **Diversificarea educației și a învățării;**
8. **Creșterea inegalităților;**
9. **Influența în expansiune a estului și a sudului;**
10. **Un consum în creștere;**
11. **Creșterea dezechilibrelor demografice;**
12. **Creșterea influenței noilor sisteme de guvernare;**
13. **Creșterea importanței migrației;**
14. **Multiplicarea provocărilor în domeniul sănătății.**

1.3.2. Forțele care modelează viitorul muncii și mega tendințele asociate

Cele 14 mega tendințe oferă cadrul pentru înțelegerea schimbărilor structurale, precumși pentru formularea de politici de adaptare care să răspundă eficient provocărilor viitorului. Este necesar ca strategiile de dezvoltare să integreze aceste tendințe pentru a promova un viitor al muncii care este incluziv, echitabil și sustenabil. Acesta necesită un parteneriat între sectorul public și privat, precum și implicarea activă a societății civile pentru a se asigura că toate segmentele populației beneficiază de pe urma progresului tehnologic și economic.

Din perspectiva amplorii consecințelor asupra viitorului muncii, considerăm ca fiind esențiale următoarele **forțe care transformă radical piața muncii**:

1. Accelerarea schimbărilor tehnologice și hiperconectivitate – subliniază transformarea rapidă a tehnologiei și a conectivității, ceea ce influențează modul în care lucrăm, învățăm și interacționăm în spațiul de muncă. Tehnologiile emergente și inteligența artificială sunt realități esențiale în modelarea locurilor de muncă ale viitorului și ale cerințelor de competențe;

2. Agravarea deficitului de resurse – Deficitul de resurse naturale esențiale, cum ar fi apa și metalele, poate influența costurile producției și sustenabilitatea practicilor de afaceri, punând presiune pe inovare și pe adoptarea unor modele de afaceri mai sustenabile și eficiente din punct de vedere al resurselor utilizate;

3. Schimbarea naturii muncii – Automatizarea, digitalizarea, flexibilizarea muncii și schimbările demografice transformă structura pieței muncii, creând noi tipuri de locuri de muncă și schimbând cerințele pentru forța de muncă existentă. Aceasta necesită adaptarea politicilor de educație și formare profesională;

4. Diversificarea educației și a învățării – Evoluțiile în educație afectează pregătirea forței de muncă, procesul esențial al viitorului fiind învățarea continuă și, totodată, dezvoltarea competențelor necesare pentru a naviga într-un peisaj economic în schimbare;

5. Creșterea dezechilibrelor demografice – Transformările în dezvoltare în structura demografică, inclusiv îmbătrânirea populației și urbanizarea, au implicații majore pentru spațiul muncii, influențând cererea și oferta de muncă, precum și politicile de securitate socială și de pensionare;

6. Creșterea importanței migrației – Migrația influențează piața muncii prin diversificarea competențelor resurselor umane disponibile pe piață și prin contribuția la compensarea deficitelor de forță de muncă cauzate de schimbările demografice. Politicile de integrare și gestionarea migrației vor fi esențiale pentru a asigura o piață a muncii incluzivă și adaptabilă.

1.4. Rolul și locul important al IA în transformarea UE într-o Uniune Europeană rezilientă pentru Deceniul Digital (2030)

Comisia Europeană (CE) a definit inteligența artificială (IA) drept *una dintre cele mai importantetehnologii strategice ale secolului 21*, iar „o Europă potrivită pentru era digitală” reprezintă una dintre cele șase ambiții principale pentru ciclul actual al CE. Începând cu 2018, Comisia Europeană a demarat procesul de dezvoltarea rapidă și integrată a IA în Europa ca temelie pentru un viitor mai bun, prin adoptarea Strategiei pentru Inteligența Artificială pentru Europa (Comisia Europeană, 2018).

La 19 februarie 2020, Comisia Europeană și-a prezentat „*pachetul digital*”, adică o Carte albă despre Inteligența Artificială. CE a publicat, de asemenea, o *nouă politică industrială* și o *strategie pentru IMM-uri* la 10 martie 2020, a dezvăluit, printre altele, o *agendă de competențe actualizată*, precum și un *act privind serviciile digitale* și un *plan de acțiune pentru democrație europeană*. CE își propune să abordeze nevoile specifice ale IMM-urilor și să le permită să profite la maximum de oportunitățile pe care IA le oferă. Astfel, CE a identificat oportunități promițătoare de acțiune pentru accelerarea dezvoltării și implementării aplicațiilor IA în rândul IMM-urilor europene în lanțurile valorice strategice cheie (Internet of Things (*IoT*), mobilitatea viitoare, sănătatea *inteligentă*) (EC, 2019a).

După cum au arătat, unele studii (EC, 2019a, b) de la nivelul UE, IA ar putea avea un impact pozitiv modest asupra PIB-ului, de aproximativ 1,8% până în anul 2025, comparativ cu PIB-ul din anul 2017. Influența s-ar putea accelera până la un impact incremental cumulativ de aproximativ 13,5% până în anul 2030, comparativ cu PIB-ul din anul 2017, pe măsură ce adoptarea IA se răspândește în economie și cei care adoptă de timpuriu IA încep să culegă beneficiile.

Potrivit unui studiu recent, IA ar putea adăuga 2,7 trilioane euro, sau 19%, la PIB-ul Uniunii până în anul 2030, dacă aceasta dezvoltă și utilizează IA în funcție de activele sale actuale și de poziția digitală la nivel mondial. În același timp, IA are potențialul de a perturba modelele de afaceri existente, eventual,, înlocuindu-le și influențând modul în care oamenii trăiesc și lucrează (EC, 2019b).

În UE, *disparitatea regională* duce la niveluri distincte în ceea ce privește câștigurile economice realizate: țările deosebit de bine pregătite pentru a se bucura de beneficiile IA pot înregistra până la 17% din creșterea PIB-ului stimulată de IA (cumulat), în timp ce țările rămase în urmă în ceea ce privește adoptarea IA în propria economie pot atinge doar 5% (EC, 2019b). Având în vedere că IMM-urile reprezintă coloana vertebrală a economiei europene, aceasta reprezentând 67% din ocuparea forței de muncă și 57% din valoarea adăugată (EC, 2019a), joacă un rol crucial în captarea acestui potențial de impact. Cu toate acestea, IMM-urile se confruntă, de asemenea, cu provocări specifice²³ în adoptarea IA, care, dacă nu sunt abordate adecvat, vor face ca o mare parte a lor să nu poată să adopte aceste tehnologii, iar impactul economic al IA până în anul 2030 ar putea fi cu până la 30% mai mic (EC, 2019a).

²³ Lipsa: (i) forței de muncă având competențe adecvate pentru implementarea și utilizarea IA, (ii) infrastructurii tehnologice și (iii) disponibilității și accesibilității datelor, precum și (iv) incertitudinea sau așteptările scăzute privind câștigurile de pe urma IA sunt prezentate ca fiind principalele bariere din calea adoptării IA de către IMM-uri (EC, 2019b).

Capitolul 2. Provocările demografice și piața muncii

Resursele umane și calitatea capitalului uman ale unei țări reprezintă un potențial strategic privind creșterea economică și dezvoltarea bunăstării acesteia. Astfel, dimensiunea populației, structura ei și configurația pieței muncii sunt repere esențiale pentru o strategie de dezvoltare durabilă. Atunci când se discută despre consecințele schimbărilor demografice viitoare asupra pieței muncii sunt luate în considerare două tendințe specifice, și anume: declinul potențial al populației totale și îmbătrânirea acesteia. Ambele aduc provocări majore asupra funcționării eficiente a pieței muncii, prima referindu-se la reducerea numerică a populației totale și, implicit reducerea resurselor umane, a doua referindu-se la o modificare de structură, care va afecta într-o mai mare măsură potențialul de muncă al unei țări. Când amândouă aceste tendințe sunt prezente, potențialul de creștere economică și nivelul de trai al populației sunt grav afectate și greu reversibile, refacerea echilibrelor demografice necesitând perioade lungi de timp. Deși există conexiuni între înaintarea în vârstă a indivizilor și o rată de deces mai crescută, pe fondul unei fertilități tot mai scăzute, aceste realități sunt elemente, totuși distincte, urmând să își pună amprenta asupra pieței muncii în diferite feluri. Pe măsură ce populația îmbătrânește, structura pe vârste a populației active se va schimba, conducând la o creștere semnificativă a proporției persoanelor de peste 50 de ani și la o scădere a procentului tinerilor angajați. Este deja bine cunoscut faptul că ratele de participare economică variază în funcție de vârstă; cu alte cuvinte, procentul celor dintr-un anumit grup de vârstă care sunt fie angajați, fie în căutarea unui loc de muncă scade odată cu vârsta, mai ales după 50 de ani. Astfel, populația mai în vârstă va avea un număr mai mic de indivizi activi pe piața muncii, comparativ cu dimensiunea totală a populației. În plus, o scădere reală a numărului total al populației va duce la o diminuare a forței de muncă, atâta timp cât ratele de participare rămân constante. În acest context, declinul populației, asociat cu îmbătrânirea acesteia, complică și mai mult problema reducerii forței de muncă.²⁴

Deși tendințele demografice se dezvoltă, de obicei, în perioade mai lungi de timp, apariția unor factori aleatorii exogeni, cum ar fi: pandemia COVID-19, războiul rus de agresiune împotriva Ucrainei, schimbările climatice, pot accelera sau perturba comportamentele stabilite. În unele cazuri, astfel de perturbări sunt tranzitorii acționând pe termen scurt, în alte cazuri ele pot avea impact de durată. La nivelul țărilor UE, conform celor mai recente date disponibile, criza pandemică COVID-19 a influențat negativ tendința de termen lung privind creșterea constantă a speranței de viață. Această criză medicală a generat 1,2 milioane de decese suplimentare în anii 2020 și 2021. Ca urmare a acestui fapt speranța de viață la naștere a scăzut de la 81,3 ani, în 2019, la 80,1 ani în 2021. Mortalitatea excesivă din perioada 2020-2022 s-a manifestat diferit de la o țară la alta și a afectat mai mult bărbații decât femeile. Impactul crizei asupra tendinței pe termen lung a creșterii speranței de viață a fost unul temporar, având în vedere că, după anul 2021, majoritatea țărilor s-au apropiat de cifrele privind speranța de viață înregistrate înainte de pandemie sau chiar puțin peste. În 2021, speranța de viață în UE a fost estimată la 82,8 ani pentru femei și 77,2 ani pentru bărbați. (EC, 2022a).

Schimbările climatice pot influența, de asemenea, tendințele demografice pe termen lung, în principal din cauza creșterii numărului de zile cu temperaturi neobișnuit de ridicate. Această creștere sistematică de temperatură și a valurilor prelungite de temperatură extremă pot avea consecințe de durată lungă asupra mortalității.

„Cercetările sugerează că aproximativ 70.000 de decese ar putea fi atribuite temperaturilor extreme ale valurilor de căldură din iulie și august 2003, care au afectat multe părți ale Europei. Aproximativ 3000 de decese în Franța au fost atribuite valurilor de căldură din 2015. În plus, la aceste episoade specifice din ultimii ani, analiza numărului de decese

²⁴ Vezi, pe larg, <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-forecast>.

săptămânale în funcție de vârstă în UE pentru perioada 2015-2022 arată că creșterile mortalității în lunile de vară din 2018 încep să devină semnificative. Aceste creșteri ale mortalității în timpul verii reprezintă o componentă sezonieră sistematică suplimentară a mortalității vârstnice la același nivel de semnificație ca vârfurile de iarnă asociate cu gripa.”(EC, 2022a)

O altă problemă obligatoriu de a fi tratată este cea a migrației. Așadar, în ultimele decenii, UE a înregistrat o tendință de creștere a migrației nete. Crizele cumulate manifestate în ultimii ani, precum pandemia COVID-19, ieșirea Regatului Unit din UE (BREXIT), și războiul de agresiune a Rusiei împotriva Ucrainei au avut, de asemenea, consecințe importante asupra mișcării populației în interiorul UE. Unele dintre aceste schimbări pot fi temporare, în timp ce altele vor avea efecte pe termen lung asupra populației și structurii acesteia, atât la nivelul fiecărui stat membru, cât și la nivelul UE în ansamblu. Criza Covid-19 a generat o scădere a fluxurilor de migrație de intrare, în 2020, cu 30% față de anul precedent, probabil influențată de restricțiile de izolare și de impactul acestora asupra economiei în timpul pandemiei de COVID-19. (EC, 2022a)

Din cauza agresiunii ruse împotriva Ucrainei în desfășurare de trei ani, aproape patru milioane de ucraineni s-au refugiat în țări membre UE. Deși mulți ucraineni s-au întors în țara lor sau intenționează să o facă, este, totuși, de așteptat ca unii dintre aceștia să rămână în Occident.

2.1. Analize ale proiecțiilor demografice la orizontul anilor 2040

Analizele efectuate privind evoluțiile demografice, realizate în această lucrare, se vor baza pe proiecțiile realizate de Eurostat, conform bazei de date „EUROPOP2023” și, respectiv, pentru modelul dezvoltat în capitolul 4, conform bazei de date „EUROPOP2019”. Proiecțiile EUROPOP au fost realizate pentru 30 de țări: toate cele 27 de state membre ale Uniunii Europene (UE) și alte trei țări ale Asociației Europene a Liberului Schimb (AELS) (Islanda, Norvegia și Elveția), acoperind orizontul de timp 2019 - 2100. Proiecțiile privind populația sunt realizate pe baza scenariului „Ce-ar fi dacă”, care urmărește să arate evoluțiile ipotetice ale mărimii populației și ale structurii acesteia pe baza unui set de ipoteze pentru fertilitate, mortalitate și migrație netă. Aceste proiecții sunt prezentate pentru o perioadă extinsă de timp care acoperă mai mult de o jumătate de secol (50 de ani).

Seturile de date sunt compuse din proiecțiile populației de referință (scenariul de proiecție de bază, (BSL) și cinci teste de sensibilitate, și anume:

1. Nicio migrație (NMIGR) – se presupune că migrația netă este zero în fiecare an din orizontul de timp 2020-2100;
2. Migrație mai scăzută (LMIGR) - se presupune că migrația netă este mai mică datorită scăderii cu 33% a fluxurilor de imigrație extra comunitare, în fiecare an al orizontului de timp 2020-2100;
3. Migrație mai mare (HMIGR) – se presupune că migrația netă este mai mare datorită creșterii cu 33% a fluxurilor de imigrație extra comunitare, în fiecare an al orizontului de timp 2020-2100;
4. Fertilitate mai scăzută (LFRT) - se presupune că ratele de fertilitate sunt mai mici cu 20% decât în ipotezele de bază, în fiecare an al orizontului de timp 2020-2100;
5. Mortalitate mai scăzută (LMRT) - se presupune că ratele mortalității sunt mai mici, astfel încât speranța de viață la naștere va crește cu aproximativ doi ani până în 2070 în comparație cu ipotezele de bază.

În fiecare test de sensibilitate, ipotezele pentru anul 2020 au fost păstrate ca și în proiecțiile de referință, deoarece pentru acest an există un mix de date observate (adică beneficiarii de protecții temporare la sfârșitul lunii decembrie, 2019), informații de la autoritățile naționale și prognoze. Datele sunt disponibile pe interval de timp unic, după cum urmează:

1. Populația estimată la 1 ianuarie, pe vârstă și sex;

2. Ipoteze privind ratele de fertilitate viitoare specifice vârstei, ratele de mortalitate specifice vârstei și nivelurile nete de migrație;
3. Speranța de viață proiectată în funcție de vârstă (în ani împliniți) și sex.

Mai mult, soldurile și indicatorii demografici sunt disponibili pentru proiecțiile de referință și pentru cele cinci variante sensibile:

1. Numărul total de născuți vii și decese proiectate;
2. Indicatorii proiectați ai structurii populației: proporțiile grupurilor largi de vârstă în totalul populației, ratele de dependență de vârstă și vârstele medii ale populației (pentru fiecare componentă de sex).²⁵

2.1.1. Declinul populației

În perioada 1960-2022, populația actualelor state membre ale UE a crescut cu cca. 92,3 milioane persoane, de la 354,5 milioane la 446,8 milioane de persoane. Conform proiecțiilor realizate de către Eurostat, populația UE va continua să crească într-un ritm limitat, până în anul 2029, ulterior începând să scadă ușor. Cu toate acestea, un număr de state membre ale UE vor înregistra o scădere a populației lor începând cu anii următori. De exemplu, până în 2040, este posibil ca fenomenul să afecteze Bulgaria, Grecia, Croația, Italia, Letonia, Lituania, Ungaria, Polonia și România. Pentru țări precum Danemarca, Irlanda, Cipru, Luxemburg, Malta și Suedia, populația totală se va înscrie într-o curbă ascendentă.

Pentru UE, în ansamblu, conform **scenariului de bază**, păstrându-se tendințele migrației actuale și cele ale ratelor de mortalitate și natalitate, populația ar scădea nesemnificativ (cu cca. 2 milioane de oameni). În cazul scenariului cu migrație mai mare, populația totală ar putea înregistra un excedent de cca. 5,2 milioane de oameni. Scenariul cel mai pesimist este acela al soldului migrator nul, ceea ce ar însemna o reducere a populației cu cca. 24 milioane de oameni. Cum scenariile, care se bazează pe o scădere a moralității și fertilității, nu schimbă tendința de scădere a populației, posibila singură variantă de a păstra aproximativ constantă populația UE este creșterea imigrației. Această situație poate veni însoțită de unele fenomene mai puțin favorabile pieței muncii, cum ar fi o schimbare accentuată a structurii populației și o eventuală pierdere de capital uman și de scădere de productivitate.

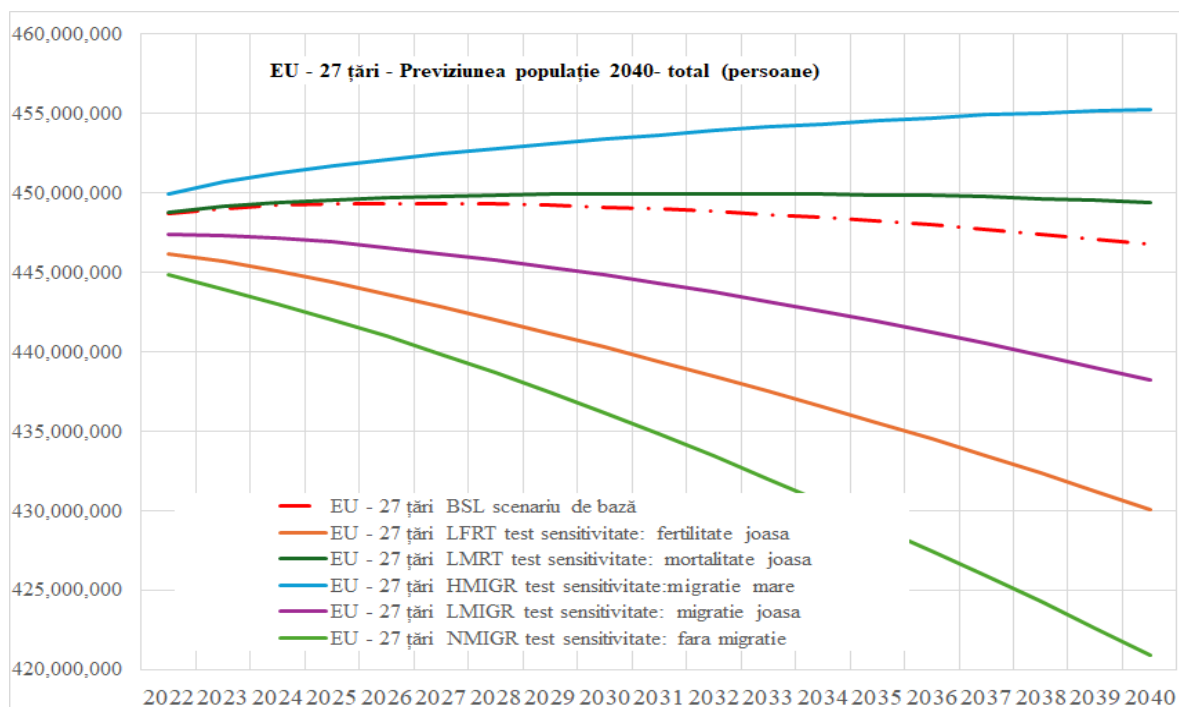
Ponderea populației UE în cea globală a scăzut considerabil și se preconizează că va continua să scadă în deceniile viitoare. Conform ultimului raport al Organizației Națiunilor Unite, (ONU), privind perspectivele populației mondiale (ONU, 2022a), aceasta a atins aproximativ 8 miliarde de oameni. Totodată, ponderea populației lumii care trăiește în cele 27 de țări, care constituie acum UE a scăzut de la 12 % în 1960 la 6% astăzi și se așteaptă să scadă sub 4% până în 2070.

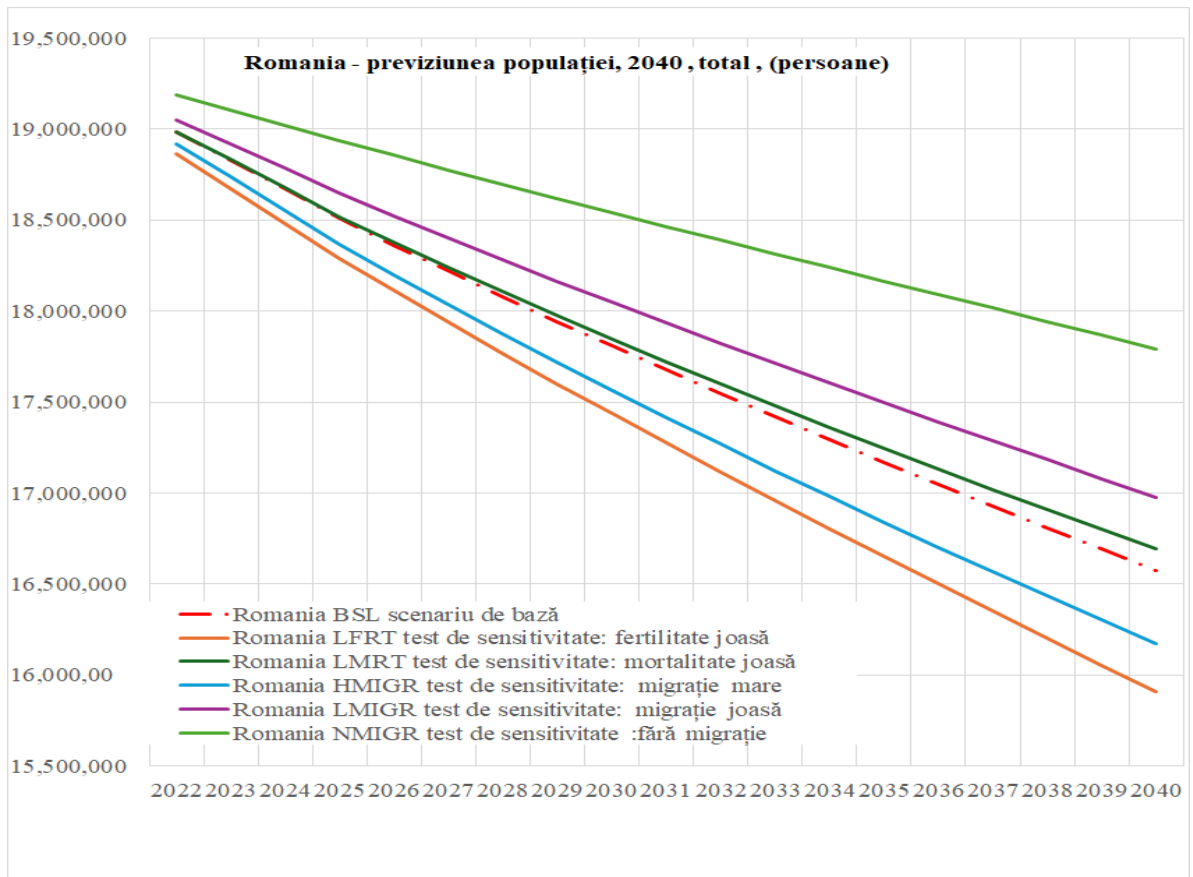
În ceea ce privește România, în anul 2022 se afla în grupul de șase state membre din UE 27 care înregistrau simultan atât spor natural, cât și sold migrator negativ (Croația, Grecia, Italia, Letonia și Slovacia). În ultimul deceniu, România a fost o țară „de emigrare”, în 2021 numărul emigranților definitivi fiind de două ori mai mare față de 2011. Acest fenomen constituie a doua cauză principală, după sporul natural negativ, care determină scăderea populației României. Tendința pierderii de populație, înregistrată deja în ultimii ani, se va accentua. Conform scenariului de bază, până în anul 2040 populația din România va scădea cu cca. 2,5 milioane persoane, iar în cazul creșterii tendințelor de migrație actuale această pierdere ar fi și mai mare (cca. 2,8 milioane persoane). Cel mai pesimist scenariu este, însă, acela al scăderii accentuate a ratelor de fertilitate, ceea ce, în cazul unei rate de migrație crescută vor fi potențate și mai mult, știut fiind faptul că propensiunea pentru emigrație este mai accentuată pentru populația tânără în vârstă de muncă.

²⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/proj_19n_esms.htm.

România, indiferent de ipotezele de proiecție a populației, va înregistra o scădere a populației cuprinsă între 1 milion și 3 milioane persoane.

Figura 1. Previziuni ale populației totale UE și România, la orizontul anului 2040





Sursa: Eurostat Dataset: Demographic balances and indicators by type of projection, (Setul de date Eurostat: solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție).

Last updated: 28/08/2023

Cel mai favorabil scenariu pentru România este acela cu sold migrator nul, ceea ce presupune implementarea unor politici care să mențină populația în țară, să atragă o parte din populația care a migrat deja și să compenseze diferențele cu atragerea de imigranți din afara spațiului UE.

Spre deosebire de România, cel mai favorabil scenariu pentru UE este cel al migrației crescute.

Ca o consecință a acestor tendințe, în perspectiva anului 2040, populația României va reprezenta cca. 3,75% din populația totală a UE. 1.2. Îmbătrânirea populației

Alături de declinul populației, îmbătrânirea acesteia reprezintă tendința cea mai provocatoare a tranziției demografice a ultimelor decenii. Populația UE va continua să îmbătrânească, ca urmare a continuării scăderii ratelor de fertilitate și creșterii speranței de viață, dar și, cum e cazul în România, prin emigrarea populației în vârstă de muncă. Creșterea continuă a numărului de persoane în vârstă de peste 65 ani și peste, precum și scăderea numărului de persoane cu vârste între 0-15 ani presupune o schimbare structurală majoră a populației, această schimbare având efecte importante asupra funcționării pieței muncii. Nu numai faptul că o populație aflată în vârstă de muncă din ce în ce mai mică va trebui să susțină o populație din ce în ce mai numeroasă aflată în afara vârstei de muncă, dar și schimbarea structurii pe vârste a resurselor umane va contribui la reducerea potențialului de a produce resursele economice necesare păstrării și creșterii nivelului de trai al tuturor. Fără implementarea unor politici adecvate pentru creșterea calității capitalului uman, capabil să utilizeze noile tehnologii aduse de progresul tehnologic și capabil să-și crească astfel productivitatea în ritmuri mult mai mari, nivelul de trai al populației riscă să scadă continuu. Schimbarea comportamentelor populației privind

disponibilitatea de a participa activ pe piața muncii este de asemenea, o politică avantajoasă, dar care poate funcționa doar parțial, dacă nu este însoțită de alte politici privind sănătatea populației și alte politici de cointeresare și adecvare a cererii la potențialul persoanelor cu vârste de 65 ani și peste. De asemenea, politicile de migrație adecvate cu nevoile pot îmbunătăți temporar structura populației în vârstă de muncă, dar, pe termen lung, această tendință riscă să se estompeze, odată ce generațiile de migrați se vor adapta mediului țărilor unde trăiesc, schimbându-și parțial comportamentele culturale din țările de unde provin.²⁶

2.1.2. Creșterea vârstei mediane la nivelul UE și în România

Un indicator relevant privind procesul de îmbătrânire a populației îl reprezintă creșterea vârstei mediane a acesteia. În ultimele decenii, la nivelul UE vârsta mediană a populației a crescut continuu, iar în perspectiva anului 2040, previziunile arată faptul că jumătate din populație va avea vârste de peste 47,7 ani, (vârsta mediană la nivelul UE crescând în anul 2040 față de anul 2022 cu 3,3 ani, conform scenariului de bază realizat de Eurostat). Dacă, în următorii ani, migrația va continua să crească, acest fapt va influența scăderea vârstei mediane cu 0,4 ani (conform scenariului cu migrație mai mare, vârsta mediană va crește cu 2,9 ani, în perspectiva anului 2040). În scenariul fără migrațiune, vârsta mediană a populației UE va crește cu 5,5 ani, atingând valoarea de 49,1 ani.

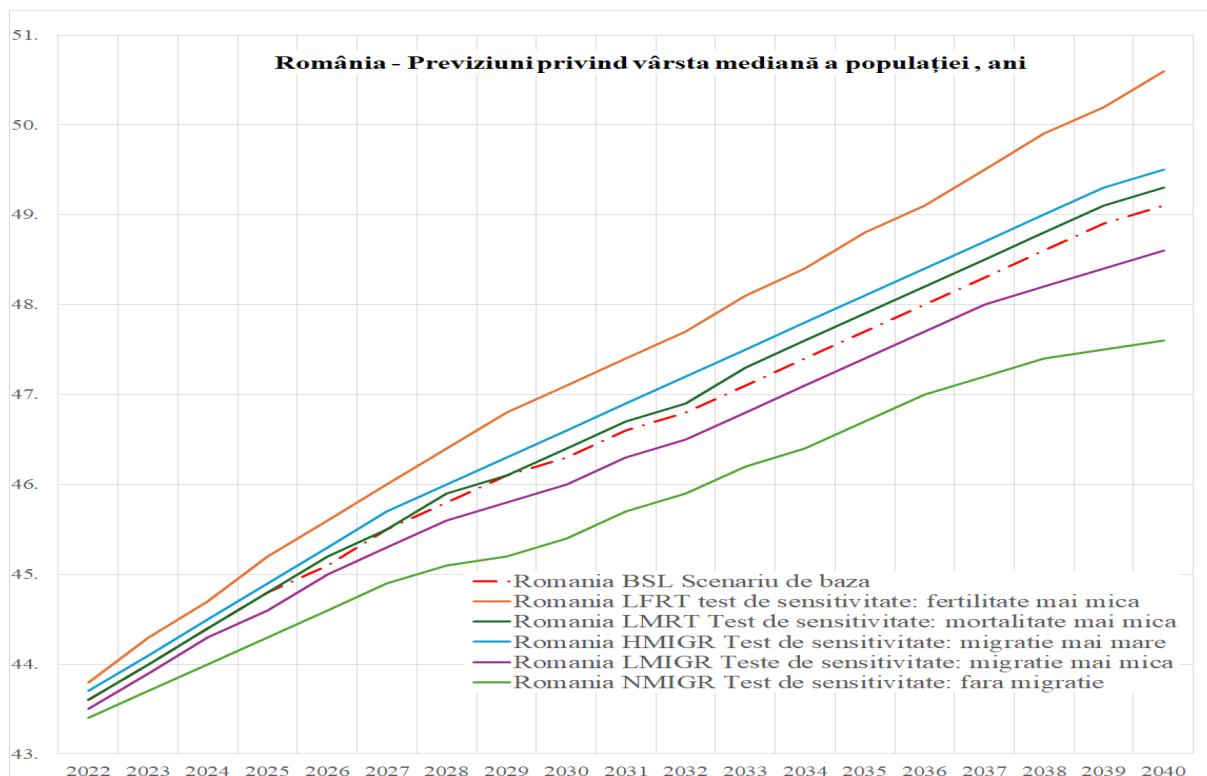
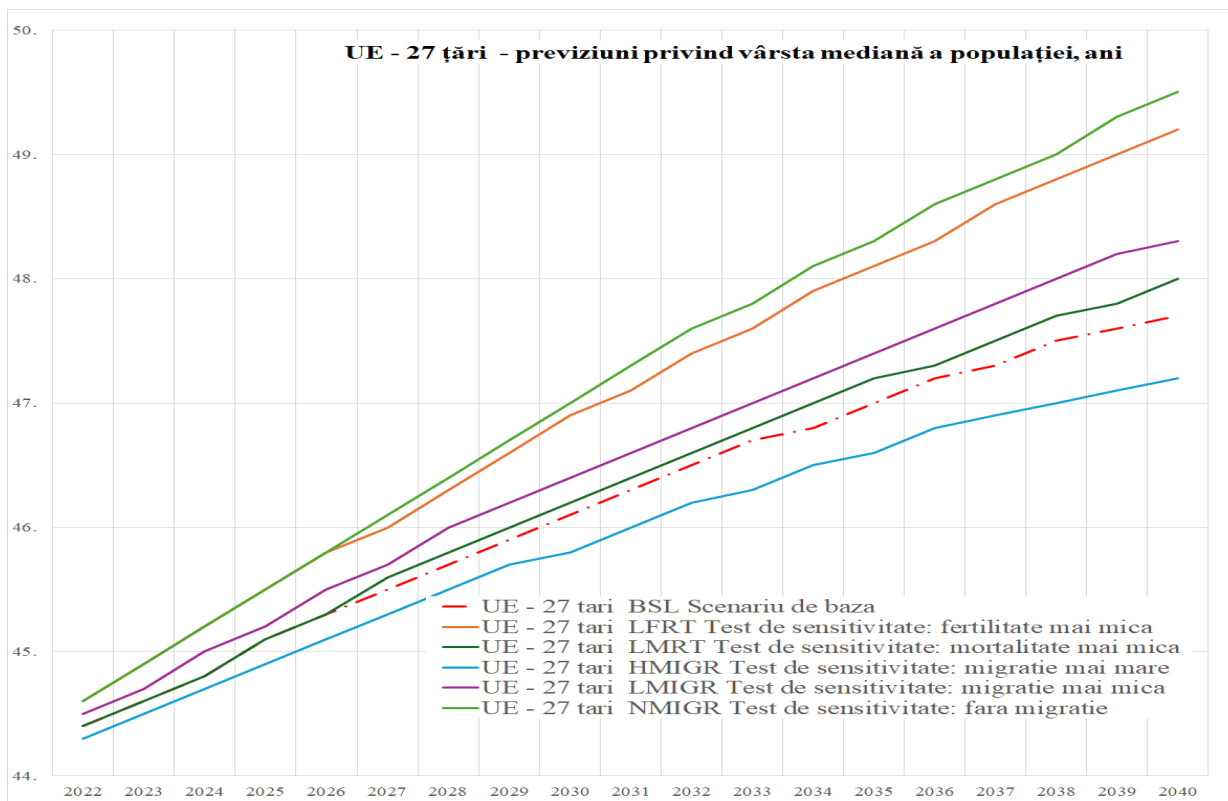
Conform scenariului de bază, în România, deși, vârsta mediană a populației din anul 2022 era de 43,6 ani, mai mică cu 0,7 ani față de media UE, totuși în perspectiva anului 2040 aceasta va crește la nivelul de 49,1 ani, depășind pe cea a mediei UE.²⁷

În România cea mai favorabilă situație se poate realiza în situația scenariului cu sold migrator nul și anume o creștere a vârstei mediane cu 5,2 ani. În oricare scenariu, însă, populația României va îmbătrâni constant, mult mai rapid decât cea a UE.

²⁶ Pactul UE privind migrația și azilul a fost votat de Parlamentul UE în aprilie 2024, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/promoting-our-european-way-life/migration-and-asylum/pact-migration-and-asylum_ro.

²⁷ <http://statistici.insse.ro/tempoins/index.jsp?page=tempo3&ind=POP113A>.

Figura 2. Previziuni privind vârsta mediană a populației, UE și România, în perspectiva anului 2040



Sursa: Eurostat Dataset: Demographic balances and indicators by type of projection, (Setul de date Eurostat: solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție)

Last updated: 28/08/2023

2.1.3. Creșterea ratelor de dependență

Creșterea populației cu vârsta de 65 ani și peste în populația în vârstă de 15-64 ani presupune, așa cum s-a menționat, o creștere a ratelor de dependență, indicator care măsoară raportul dintre această populație și populația în vârstă de muncă. Acest lucru înseamnă că populația cu vârste cuprinse între 15 și 64 ani, sau 20 și 64 ani va trebui să susțină economic o populație din ce în ce mai numeroasă, care, potențial nu muncește.

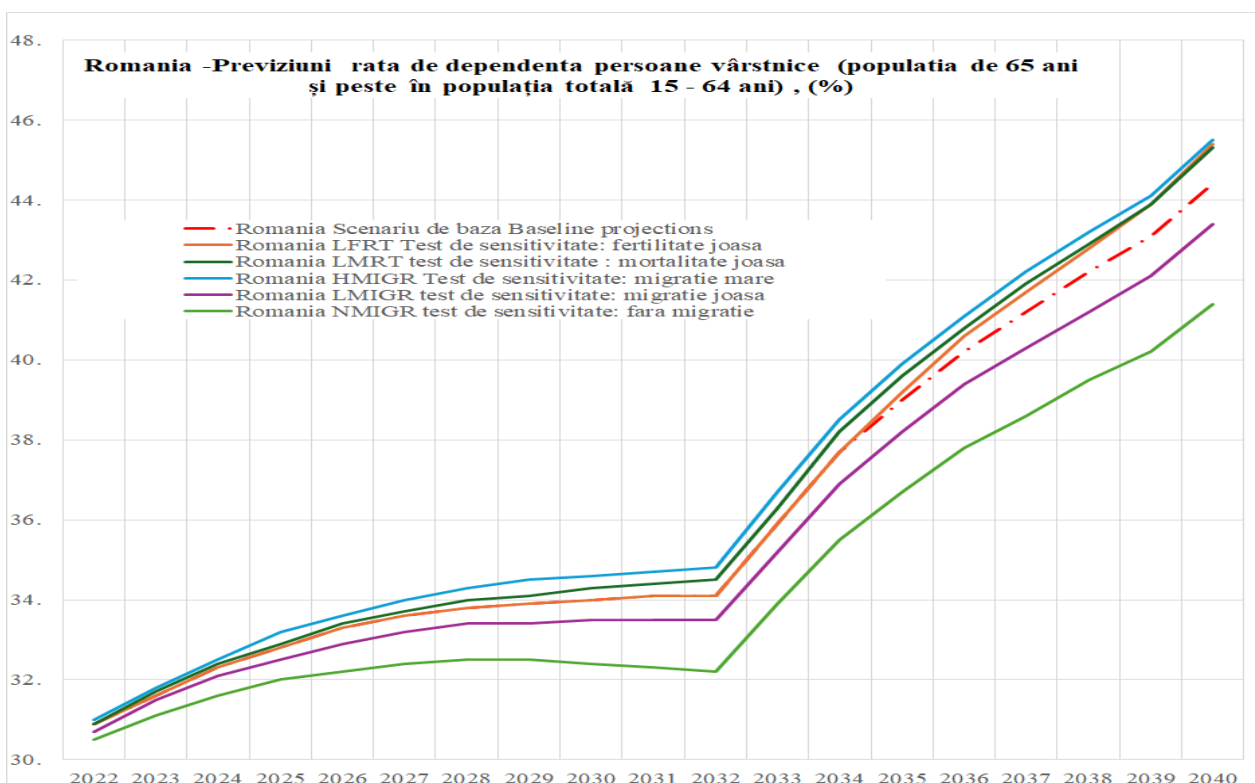
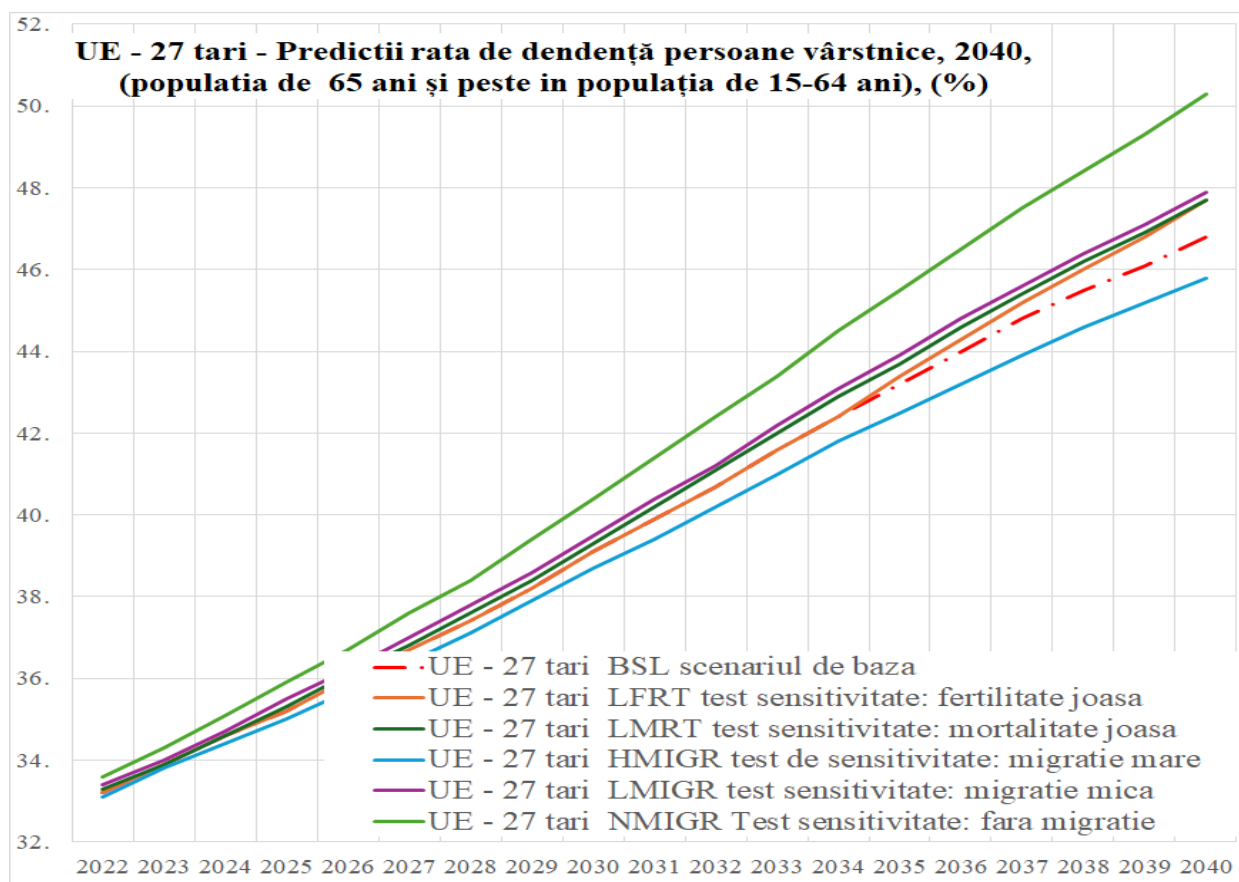
În cadrul proiecției de bază, la nivelul UE, în ansamblul său, raportul de dependență pentru populația în vârstă de muncă 15-64 ani arată o creștere continuă, de la 33,2%, în anul 2022, la 46,8%, în 2040. Scenariul negativ este acela al **soldului migrator nul**, ceea ce ar presupune o creștere a acestei rate de dependență cu cca. 16,7 puncte procentuale, de la 33,6% în anul 2022 la 50,3% în anul 2040.

În România, deși ratele de dependență se înscriu în aceeași tendință de creștere, acestea sunt relativ mai mici decât cele înregistrate la nivelul UE. Pentru scenariul de bază rata de dependență va crește în România de la 30,9% în anul 2022 la 44,4%, în anul 2040. Cel mai favorabil scenariu pentru România este cel cu sold migrator nul ceea ce ar presupune o creștere a ratei cu cca. 10,9 puncte procentuale, de la 30,5% în anul 2022, la 41,4% în anul 2040. Tendința arată o mică inflexiune la nivelul anului 2032 ceea ce poate însemna o influență a ieșirii din populația în vârstă de muncă a generației *baby boom*.

Variația volumului migrației este principalul factor care imprimă tendințe contrare ale ratelor de dependență la nivelul UE și al României, acesta potențând sau diminuând variația lor. România va fi avantajată de o reducere a emigrației, iar UE va fi avantajată de o creștere a imigrației.

Dacă ratele de dependență se calculează având la bază populația în vârstă de muncă de 20 și 64 de ani, acestea cresc și mai accentuat, atât la nivelul UE, cât și la nivelul României. Conform scenariului de bază, populația de peste 65 și peste în populația de 20 și 64 ani ar crește, în acest caz, față de valoarea anterioară cu cca. 4,2 puncte procentuale la nivelul UE și cu cca. 3,8 puncte procentuale la nivelul României. Acest raport oferă o idee despre schimbarea relativă între potențialii pensionari și potențialii lucrători și, prin urmare, a modului în care o populație îmbătrânită modifică echilibrul dintre beneficiari și contribuabili.

Figura 3. Previțiuni privind rata de dependență a persoanelor vârstnice în populația 15-64 ani, în UE și România, în perspectiva anului 2040

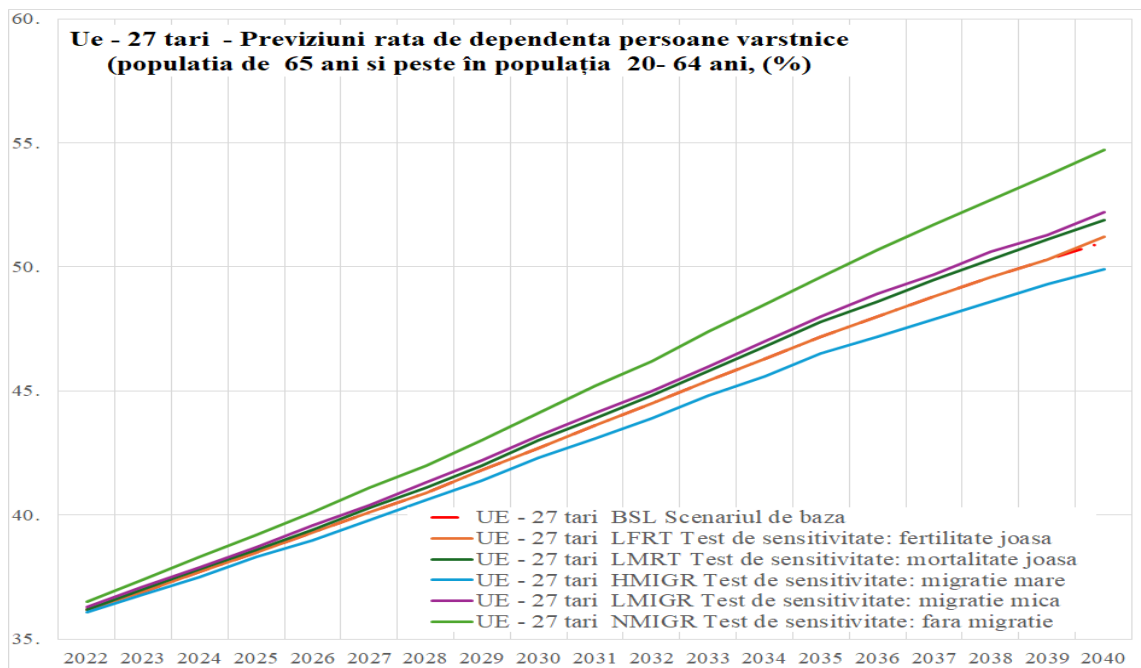


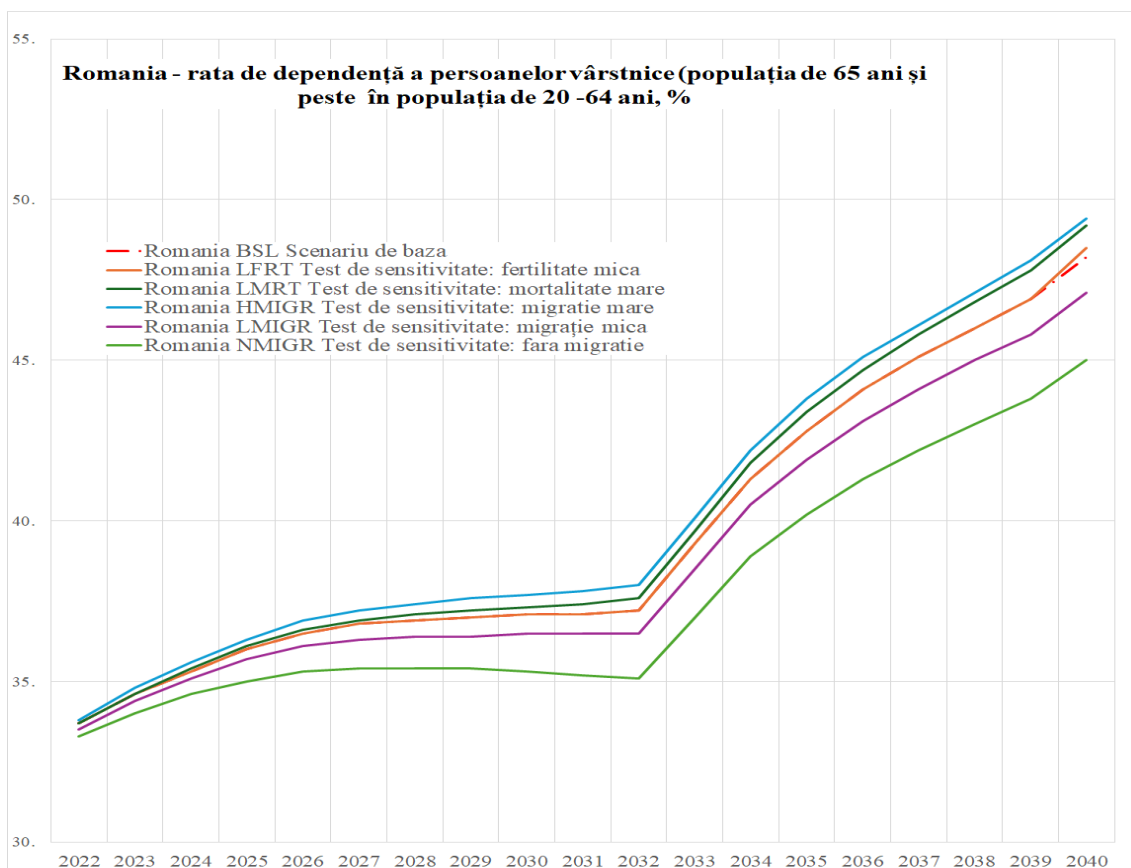
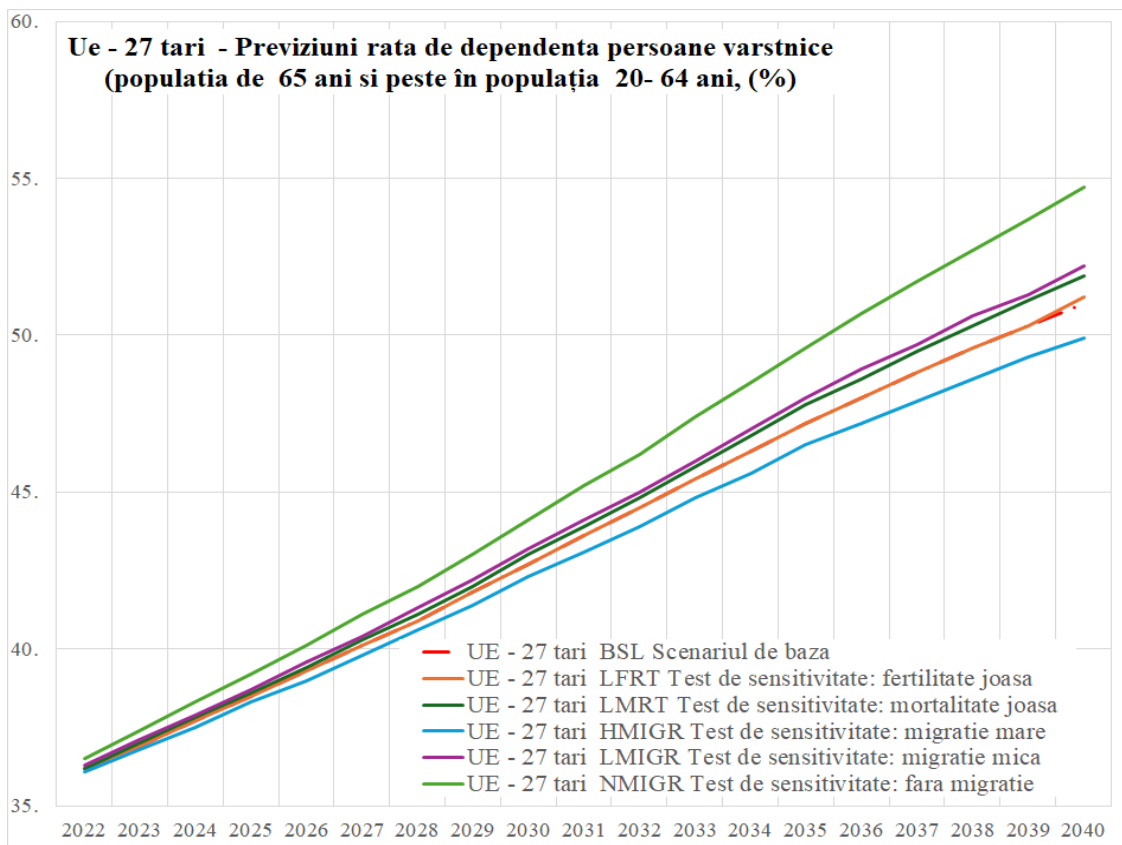
Sursa: Eurostat Dataset: Demographic balances and indicators by type of projection, (Setul de date Eurostat: solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție)

Last updated: 28/08/2023

Cu alte cuvinte, la nivelul UE, dacă în 2022, cca. 30 de persoane cu vârsta cuprinsă între 20-64 ani susțineau 10 persoane cu vârsta de 65 ani și peste, în anul 2040, mai puțin de 20 de persoane în vârstă de muncă vor susține cca. 10 persoane de peste 65 ani.

Figura 4. Previzuni privind rata de dependență persoane vârstnice în populația de vârstă 20 și 64 ani, UE și România, perspectivă pentru 2040





Sursa: Eurostat Dataset: Demographic balances and indicators by type of projection, (Setul de date Eurostat: solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție), Last updated: 28/08/2023

2.2 Oportunități și constrângeri pentru piața muncii din România

Evoluțiile demografice previzionate pentru România evidențiază faptul că piața muncii se va confrunta pe viitor cu constrângeri deosebit de importante, dar și cu câteva oportunități, care pot fi susținute prin proiectarea și implementarea unor politici bine articulate.

Aceste constrângeri pot fi:

- 1) Diminuarea populației în vârstă de muncă (20-64 ani) atât ca volum, cât și ca proporție în populația totală;
- 2) Tendința de îmbătrânire a populației în vârstă de muncă (20-64 ani);
- 3) Scăderea volumului populației active și menținerea ratei de activitate constantă;
- 4) Scăderea ușoară a ratei de activitate a populației 25-54 ani;
- 5) Creșterea nesemnificativă a ratei de activitate a populației tinere (20-24 ani).;
- 6) Creșterea nesemnificativă a ratei de activitate a populației 65-75 ani;
- 7) Mari disparități regionale la nivelul populației în vârstă de muncă și la nivelul ratelor de dependență.

Efectele cumulate ale scăderii pronunțate a populației totale, (chiar în cazul celui mai optimist scenariu - scenariu cu rezultat nul al migrației), și tendința accentuată a îmbătrânirii acesteia, se vor reflecta atât în ceea ce privește resursele de muncă disponibile, cât și în ceea ce privește productivitatea acestora. Conform previziunilor Eurostat, populația aptă de muncă (20-64 ani) va scădea în anul 2040 cu aprox. 1722 mii de persoane, ceea ce înseamnă o reducere cu cca. 15,4%. În UE, această scădere va fi de numai 6,4%. Proporția populației în vârstă de muncă, 20-64 de ani, în populația totală, va reprezenta cca. 54,9% atât în România, cât și în UE. Această populație îmbătrânește la rândul ei, proporția populației de 25-54 de ani în populația totală în vârstă de muncă scade în România de la 41,8%, în 2022, la 34,9% în 2040. Acest grup reprezintă populația cu potențialul cel mai mare de muncă și cu cea mai mare productivitate, Îmbunătățirea structurii pe vârste a populației în vârstă de muncă nu se poate face decât printr-o gestiune adecvată a migrației.

Pentru a compensa această pierdere de populație activă economic, pentru a putea avea o creștere a Produsului Intern Brut (PIB), astfel încât bunăstarea populației să nu scadă, ar fi nevoie de o creștere substanțială a productivității și, în special, de o creștere a productivității totale a factorilor (TFP). Conform proiecțiilor realizate de Comisia Europeană (EC, 2024a), principalele agregate de populație ale pieței muncii, cum ar fi populația activă și cea ocupată, vor scădea, urmând tendințele descreșterii populației în vârstă de muncă și menținând aproape constante ratele de activitate și de ocupare.

Tabelul 2. Proiecții ale Comisiei Europene ale principalelor agregate ale pieței muncii, perioada 2022-2040, România, față de media UE

Categorie		2022	2040	Diferențe	Variație procentuală
Populația în vârstă de muncă, 20-64 ani, (mii persoane)	RO	11163	9441	-1722	-15,4%
	UE	263125	246200	-16295	-6,4%
Proporția populației în vârstă de muncă, 20-64 ani în total populație	RO	58,6%	54,9%	-3,7 pp	
	UE	58,6%	54,5%	-4,1 pp	
Proporția populației în vârstă de muncă 25-54 ani, în populația totală	RO	41,8%	34,9%	-6,9 pp	
	UE	39,5%	36,2%	-3,3 pp	
Populația activă, 20-64ani,(mii persoane)	RO	8044	6835	-1209	-15,029%
	UE	208903	200563	-8340	-3,99%
Rata de activitate a populației 20-64 ani (%)	RO	72,1	72,4	+0,3pp	
	UE	79,4	81,5	+2,1pp	
Rata de activitate a populației 20-24 ani (%)	RO	44,6	45,4	+0,8pp	
	UE	61,6	63,4	+1,8pp	

Rata de activitate a populației 25-54 ani(%)	RO	82,0	81,5	-0,5	
	UE	86,7	87,7	+1	
Rata de activitate a populației de 55-64 ani,(%)	RO	48,6	60,8	+12,2pp	
	UE	65,4	71,6	6,2pp	
Rata de activitate a populației de 65-74 ani, (%)	RO	3,4	10,0	+6,6 pp	
	UE	10,2	13,9	3,7pp	
Rata de activitate a populației feminine 20-64 ani, (%)	RO	61,7	62,8	+1,1pp	
	UE	74,0	77,4	+3,4pp	
Rata de activitate a populației masculine 20-64 ani	RO	82,3	81,5	-0,8pp	
	UE	84,8	85,5	+0,7pp	
Populația ocupată, 20-64 ani (mil persoane)	RO	6,7	6,4	-0,3	-4,47%
Populația ocupată 20-74 ani, (mil. persoane)	RO	7,7	6,7	-1 pp	-12,9%
Rata de ocupare populația de 20-64 ani, (%)	RO	68,3	68,2	-0,1	
Rata de ocupare, populația de 20-74 ani (%)	RO	57,3	56,5	-0,8	

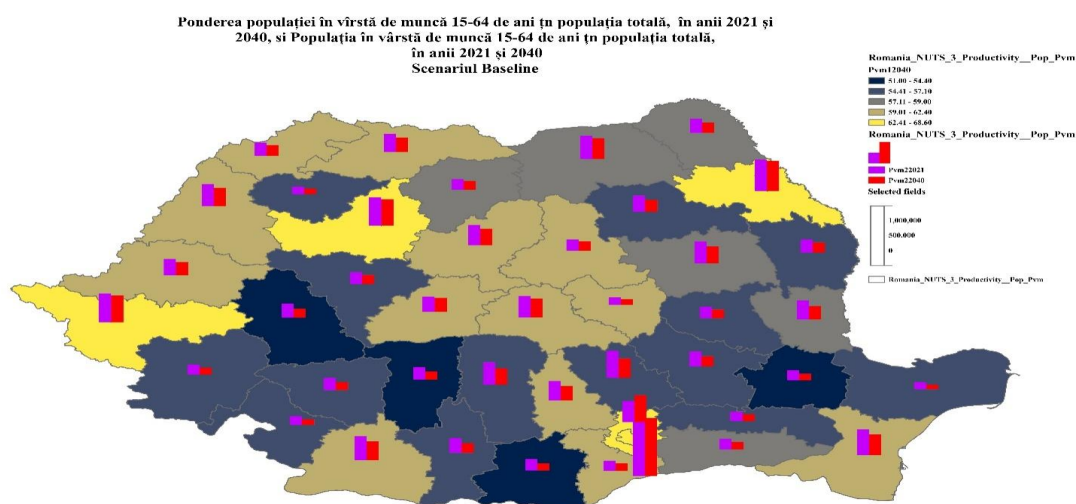
Sursa: Comisia Europeană, proiecții realizate în urma analizei bazei de date EUROPOP2023, Ageing Report 2024.

Populația activă a României este proiectată să scadă cu cca. 15%, pe baza descreșterii populației în vârstă de muncă și a menținerii constante a ratei de activitate la o valoare de cca. 72,4%, mult sub cea înregistrată în UE (81,5%). Deși se va înregistra o creștere mai importantă a ratelor de activitate pentru segmentele de populație vârstnice (55-64 ani și 65-74 ani), aceasta este absolut insuficientă pentru creșterea ratelor de activitate totale și pentru compensarea, într-o mai mare măsură, a pierderii de populație în vârstă de muncă.

Ratele de ocupare ale populației în vârstă de 20-64 ani vor rămâne, de asemenea, aproximativ constante sau, chiar, vor înregistra o pierdere ușoară.

Lipsa resurselor umane și creșterea ratelor de dependență demografică arată mari disparități între județele țării.

Harta 1. Distribuția ponderii populației în vârstă de muncă (15-64 ani în populația totală, în anii 2021, 2040, scenariul de bază, România)



Notă explicativă: Harta 1 este o hartă *choropleth* care utilizează metoda de clasificare *Jenks* pentru a reprezenta ponderea populației în vârstă de muncă (15-64 de ani), în populația totală a județelor din România, în anii 2021 și 2040, în scenariul de bază. Această metodă de clasificare *Jenks* optimizează diferențierea valorilor similare în clase distincte pentru a evidenția mai clar tendințele și distribuțiile regionale. Pe hartă, fiecare clasă este reprezentată printr-o culoare diferită, variind de la galben deschis pentru o pondere mai mare a populației în vârstă de muncă până la

albastru închis pentru o pondere mai mică. **Legătură culori-clase:** Harta folosește un gradient de culori care variază de la galben (ponderea mai mare) la albastru închis (ponderea mai mică): Galben: Pondere de 64,41% - 65,48%; Gri deschis: Pondere de 59,31% - 64,40%; Gri închis: Pondere de 57,11% - 59,30%; Albastru deschis: Pondere de 54,41% - 57,10%; Albastru închis: Pondere de 51,00% - 54,40%.

Sursa: Harta realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3__custom_12298726] (Solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție și regiunea NUTS 3)

Așadar, putem face următoarele observații în funcție de regiunea analizată:

- **Nord-Vestul și Centrul României:** Regiuni precum Cluj și Sibiu, colorate în galben sau gri deschis, indică o pondere relativ mai mare a populației în vârstă de muncă în comparație cu alte județe. Acest lucru sugerează că aceste județe ar putea avea o forță de muncă activă mai robustă în comparație cu alte zone.
- **Sudul și Estul României:** Județe precum Teleorman, Vaslui și Giurgiu colorate în nuanțe de albastru închis, indică o pondere mai mică a populației în vârstă de muncă. Această distribuție sugerează provocări demografice și economice mai accentuate în aceste regiuni.
- **Nord-Est:** Regiuni precum Botoșani și Suceava colorate în nuanțe de gri închis, indică o pondere intermediară a populației în vârstă de muncă.

Evoluțiile ponderii populației în vârstă de 15-64 ani în populația totală indică o tendință de scădere în toate județele țării.

Pe de altă parte, județele predominant urbane au o economie diversificată:

Județe precum **Cluj, Timiș, București-Ilfov, și Brașov**, reprezentate în culori mai deschise (galben sau gri deschis), au economii diverse și au în componență orașe mari, cum ar fi Cluj-Napoca, Timișoara, și București. Aceste regiuni au un mix economic care include tehnologia informației, servicii financiare, industrii creative, educație și sănătate. Diversificarea economică și prezența universităților și centrelor de cercetare le fac mai atractive pentru tinerii lucrători și investitori, contribuind astfel la menținerea unei populații active relativ stabile.

În cele din urmă, județele monoindustriale (colorate în albastru închis) prezintă o pondere scăzută a populației în vârstă de muncă și sunt caracterizate printr-o structură economică mai puțin diversificată. Aceste județe sunt mai vulnerabile la schimbările economice și sociale, având un risc mai mare de restructurare economică. Astfel, observăm că în următoarele județe domeniile economice și problemele identificate sunt următoarele:

1. Hunedoara:

- **Sector predominant:** Industria siderurgică și minieră. Hunedoara a fost un centru important pentru industria grea, în special în domeniul producției de oțel și extracției de cărbune.
- **Probleme actuale:** Scăderea cererii de oțel și restructurarea minelor de cărbune au dus la închiderea unor unități industriale, generând pierderi de locuri de muncă și scăderea populației active. Această tranziție a dus la migrarea tinerilor către alte regiuni prospere.

2. Gorj:

- **Sector predominant:** Industria energetică, bazată pe lignit. Județul Gorj este cunoscut pentru complexele energetice de la Rovinari și Turceni, care utilizează lignitul pentru producerea energiei electrice.

- **Probleme actuale:** Tranziția către energie verde și reducerile emisiilor de CO2 impuse de Uniunea Europeană pun presiune asupra centralelor pe lignit, ceea ce poate duce la restructurări și pierderi de locuri de muncă în acest sector.

3. Vâlcea:

- **Sector predominant:** Industria chimică, în special fabricarea de produse chimice la combinatul Oltchim.
- **Probleme actuale:** După dificultățile economice și intrarea în insolvență a combinatului Oltchim, locurile de muncă au scăzut semnificativ. Închiderea sau restructurarea unor astfel de fabrici reduce oportunitățile de angajare în regiune.

4. Caraș-Severin:

- **Sector predominant:** Metalurgia și mineritul. Orașul Reșița, parte din acest județ, a fost un centru industrial important pentru prelucrarea metalelor și producția de utilaje.

Probleme actuale: Restructurarea industriei metalurgice și închiderea unor uzine mari au afectat semnificativ economia locală, conducând la o scădere a populației active.

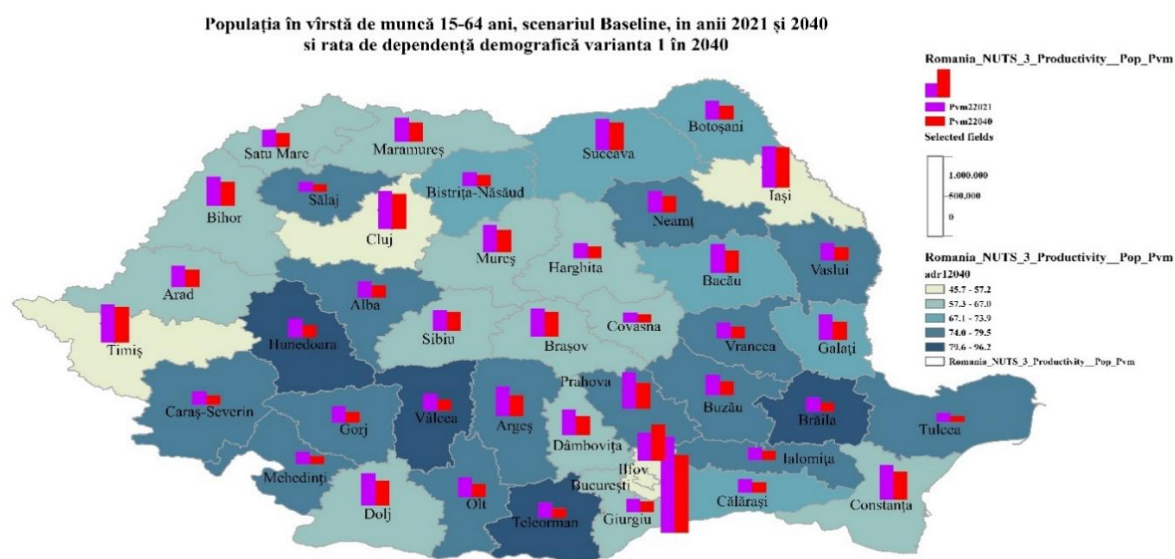
Așadar, rezultatele analizelor privind implicațiile disparităților demografice regionale ne-au determinat să conturăm următoarele recomandări :

- **Necesitatea diversificării economice:** Pentru a face față scăderii populației active și pentru a stimula creșterea economică, județele monoindustriale ar trebui să se concentreze pe diversificarea bazei economice. Investițiile în educație, infrastructură și stimularea antreprenorialului pot ajuta la atragerea unor noi sectoare economice, cum ar fi turismul, IT-ul, sau industria prelucrătoare.
- **Recalificarea forței de muncă:** Programele de formare și recalificare profesională sunt esențiale pentru a ajuta lucrătorii să facă tranziția de la sectoarele aflate în declin la cele în creștere, cum ar fi energia regenerabilă, tehnologia informației și serviciile.
- **Politici de sprijin regional:** Autoritățile locale și naționale trebuie să colaboreze pentru a implementa politici specifice de sprijin regional, inclusiv stimulente fiscale și subvenții pentru a atrage investiții și pentru a sprijini dezvoltarea economică durabilă.

În concluzie, județele din România care se bazează pe sectoare monoindustriale, mai ales cele care implică activități în declin, sunt mai vulnerabile la scăderea populației active. Politicile de diversificare economică și sprijin pentru recalificare sunt esențiale pentru a menține competitivitatea economică și a asigura un viitor stabil pentru locuitorii acestor regiuni.

Pentru a avea o perspectivă cuprinzătoare asupra provocărilor demografice cu care se confruntă județele din România până în 2040, am realizat o analiză a populației în vârstă de muncă cu rata de dependență demografică.

Harta 2. Distribuția teritorială (nivel NUTS 3) a populației în vârstă de muncă și a ratei de dependență demografică, anul 2040, în România



Notă explicativă: Harta 2 combină analiza populației în vârstă de muncă (*Pvm*) cu rata de dependență demografică (*ADR1*), oferind o perspectivă cuprinzătoare asupra provocărilor demografice cu care se confruntă județele din România până în 2040, pe baza scenariului de bază de proiecție a populației (*BSL*). Harta utilizează tot o abordare *choropleth* pentru a ilustra distribuția și schimbările ponderii populației în vârstă de muncă în județele din România. Culoarele variază de la nuanțe deschise la nuanțe închise de albastru, reflectând diferite niveluri ale ratei de dependență demografică (*ADR1*). Aceasta reprezintă raportul dintre populația dependentă (0-14 ani și 65+ ani) și populația activă (15-64 de ani). Valorile mai mari indică o povară mai mare asupra populației active pentru a susține populația dependentă. **Codul de culori și interpretare:** **Culori mai deschise** (galben pal sau albastru deschis): Acestea indică o rată de dependență demografică relativ scăzută, sugerând că județele respective au o populație activă suficient de mare pentru a susține populația dependentă. **Culori mai închise** (albastru închis): Sugerează o rată de dependență mai mare, ceea ce înseamnă că există mai mulți tineri și bătrâni în raport cu populația activă, ceea ce poate crea presiuni economice și sociale asupra județelor respective.

Sursa: Harta realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3__custom_12298726], (Solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție și regiunea NUTS 3)

Județele predominant urbane și cu economii diversificate - Cluj, Timiș, Ilfov, București - prezintă o rată de dependență demografică relativ scăzută. Aceasta indică faptul că aceste regiuni, care găzduiesc mari centre urbane și economii diversificate (tehnologie, servicii, industrie ușoară), au un echilibru mai bun între populația activă și cea dependentă. De asemenea, prezența universităților și a altor instituții de educație superioară poate atrage o populație tânără activă.

Județele cu o rată de dependență ridicată - Teleorman, Olt, Giurgiu, Vaslui - indică o rată ridicată de dependență demografică. Acest lucru sugerează o populație activă mai mică în raport cu populația dependentă, ceea ce ar putea fi rezultatul migrației economice (tinerii plecând spre alte regiuni mai prospere) și al îmbătrânirii populației. Sectoarele economice dominante în aceste județe sunt adesea cele monoindustriale sau axate pe agricultură, care oferă mai puține oportunități de angajare în comparație cu centrele urbane diversificate.

Însă, observăm că **structura economică existentă, combinată cu problemele demografice, creează vulnerabilități mari pentru anumite județe.**

Astfel, spre exemplu, județele Hunedoara, Gorj, Vâlcea, Caraș-Severin, care se confruntă cu probleme de restructurare economică, sunt marcate de o rată de dependență demografică ridicată. Industria grea, mineritul, și industria chimică, care dominau în trecut, au suferit declinuri semnificative. Aceasta a dus la închiderea unităților industriale, șomaj crescut, și migrarea forței de muncă tinere. **Sectoarele economice predominante** sunt metalurgia (Reșița), mineritul și energia (Gorj), chimia (Vâlcea). Aceste domenii au fost afectate de transformările pieței la nivel global și de reglementările de mediu stricte.

Pe de altă parte, județele predominant rurale, cu agricultura dominantă ca activitate, precum Vaslui, Teleorman, și Călărași, au o rată de dependență ridicată și se confruntă cu provocări demografice. Agricultura, deși un sector important, nu oferă suficiente locuri de muncă stabile și bine plătite pentru a menține tinerii în aceste regiuni.

Având în vedere cele mai sus arătate, facem următoarele recomandări și propunem anumite direcții necesare de acțiune:

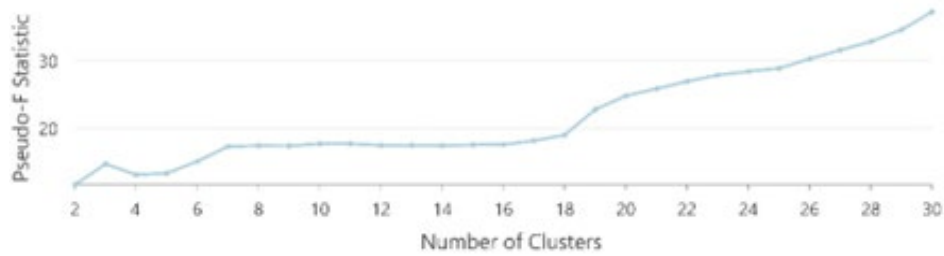
- **Politici de diversificare economică:** Este esențial ca județele cu o rată de dependență demografică ridicată să adopte politici de diversificare economică pentru a atrage investiții și pentru a crea locuri de muncă în sectoare emergente, cum ar fi tehnologia informației, turismul și industriile creative.
- **Recalificarea și formarea profesională:** Programele de recalificare pentru forța de muncă existentă, împreună cu investițiile în educație și formare profesională, sunt cruciale pentru adaptarea la noile cerințe ale pieței muncii.
- **Măsuri de susținere a natalității și imigrației:** Pentru a combate tendința de îmbătrânire a populației și pentru a reduce rata de dependență demografică, ar trebui implementate măsuri care să sprijine familiile tinere și să atragă imigranți calificați.

Din perspectiva implementării unor politici publice adecvate și mai puțin diferențiate pe fiecare județ în parte s-a considerat necesară realizarea grupării județelor României după caracteristici similare ale tendințelor demografice.

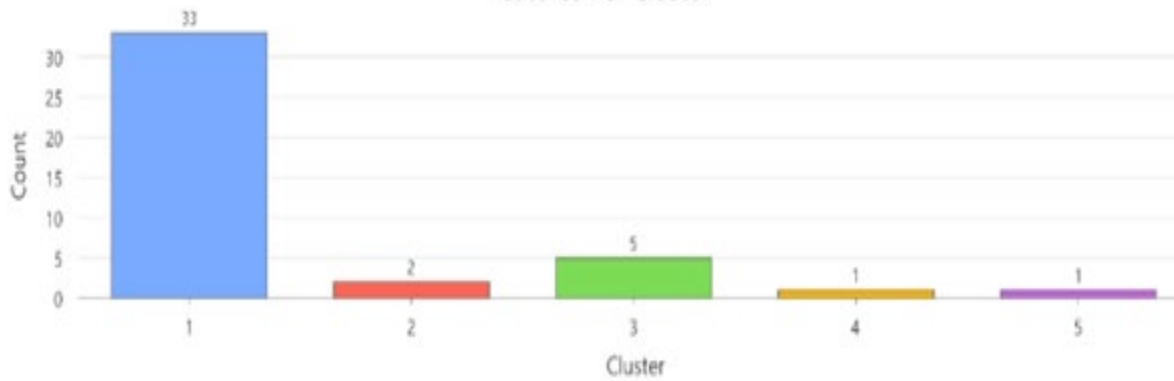
Harta 3. Clusterizare spațială multivariată pentru rata de dependență demografică la nivel NUTS 3, în România, în perioada 2021-2040



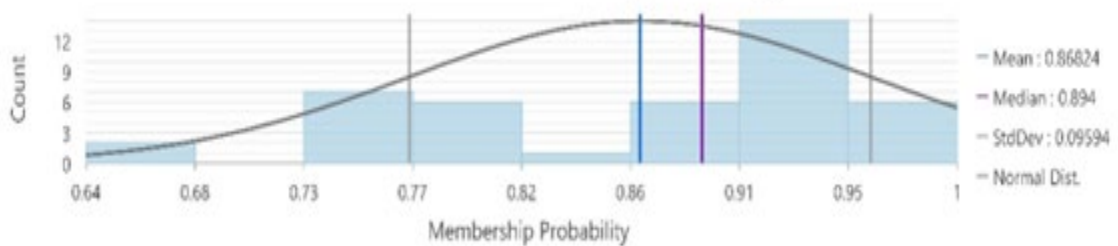
Optimized Pseudo-F Statistic Chart

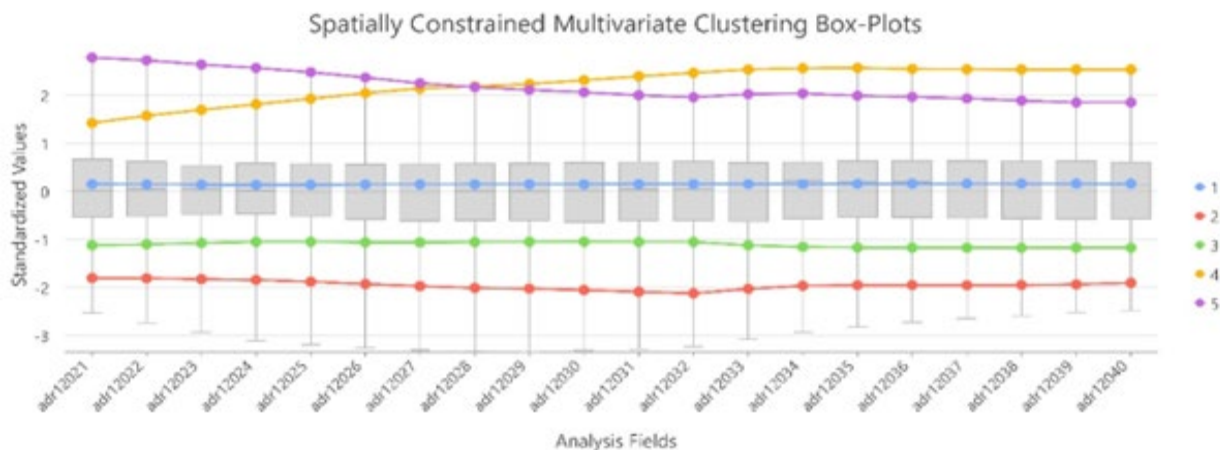


Features Per Cluster



Distribution of Membership Probability





Sursa: Harta și grafice asociate, realizate de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3_custom_12298726], (Solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție și regiunea NUTS 3)

Așadar, analiza arată că județele României pot fi grupate după rata de dependență demografică în funcție de cinci *cluster* distincte:

Cluster 1 (Albastru): Include 33 de județe din România, în principal în regiunile centrale și estice. Aceste județe prezintă o rată de dependență economică moderată, cu un echilibru relativ între populația activă și cea dependentă (tineri sub 15 ani și populație peste 65 de ani). Aceasta sugerează că economiile acestor județe sunt relativ stabile, fără extreme demografice semnificative.

Cluster 2 (Roșu - București): Acest *cluster* cuprinde exclusiv Bucureștiul, care se evidențiază printr-o rată foarte scăzută de dependență economică. Capitala beneficiază de o populație activă numeroasă și, astfel, de mai puține persoane dependente, ceea ce reflectă poziția sa drept principal centru economic și administrativ al țării, atrăgând tineri și forță de muncă calificată din alte regiuni.

Cluster 3 (Verde): Include 5 județe, majoritatea din regiunile de Nord-Vest (de exemplu, Cluj, Timiș, Bihor). Aceste județe prezintă o rată de dependență economică scăzută, indicând o populație activă robustă și un număr moderat de persoane dependente. Acest fapt este susținut de economii locale dinamice, investiții în tehnologie, servicii și educație, ceea ce contribuie la o creștere economică sustenabilă.

Cluster 4 (Portocaliu - Vâlcea): Acest *cluster* conține un singur județ, Vâlcea, care are o rată de dependență demografică ridicată, comparativ cu media națională. Aceasta poate reflecta provocările economice legate de industriile tradiționale (chimie, prelucrare lemn), cu un impact negativ asupra sustenabilității economice și a capacității de a reține tinerii lucrători.

Cluster 5 (Mov - Teleorman): Include județul Teleorman, care se confruntă cu cea mai ridicată rată de dependență demografică în prezent. Aceasta indică o proporție mare de persoane dependente (tineri și vârstnici) în raport cu populația activă. Teleormanul se confruntă cu provocări semnificative, inclusiv emigrarea tinerilor, îmbătrânirea populației și oportunități economice limitate.

Graficul **Pseudo-F Statistic** sugerează că numărul optim de *cluster* este atins la cinci, ceea ce oferă o diferențiere clară între județele cu caracteristici similare în ceea ce privește rata de dependență economică. Valorile mai mari ale „Pseudo-F” indică o claritate crescută în definirea clusterelor, subliniind diversitatea demografică și economică între județe.

Distribuția caracteristicilor pe cluster: *Clusterul 1* domină cu 33 de județe, ceea ce indică faptul că majoritatea regiunilor din România au o rată de dependență economică moderată și caracteristici similare. *Clusterul 3*, cu 5 județe, reflectă regiuni cu performanțe economice superioare și dependență scăzută. *Clusterele 2, 4 și 5*, fiecare reprezentând un singur județ, evidențiază comportamente economice și demografice extreme.

- Probabilitatea ridicată de apartenență la *cluster* (media de 0,86) indică faptul că județele se potrivesc cu *clusterule* desemnate lor. Aceasta sugerează o omogenitate semnificativă în caracteristicile demografice și economice ale județelor din cadrul fiecărui *cluster*, validând segmentarea folosită în analiză.

Se observă o inversare semnificativă a *Outlier*-ilor:

De asemenea, se observă o schimbare notabilă, în timp, astfel: în 2040, județul Vâlcea (*Cluster 4 - Portocaliu*) va prezenta cel mai mare risc de dependență demografică, depășind Teleormanul (*Cluster 5 - Mov*), care este în prezent cel mai afectat. Această inversare subliniază provocările economice persistente ale județului Vâlcea și creșterea ratei de dependență demografică, care ar putea fi exacerbată de migrarea tinerilor și îmbătrânirea populației.

Capitolul 3. Provocări ale avansului tehnologic cu impact asupra pieței muncii și a competențelor cetățenilor

3.1. Avansul tehnologic la nivelul statelor membre ale UE și României

3.1.1. Considerații generale privind impactul progresului tehnologic asupra pieței muncii

În ultimele două decenii, literatura de specialitate care analizează impactul schimbărilor tehnologice, în general și, în special, al digitalizării/automatizării asupra pieței muncii a cunoscut o dezvoltare explozivă (vezi, de exemplu, Acemoglu și Autor, 2011; Acemoglu și Restrepo, 2018, 2019; Autor, 2015; Autor *et al.*, 2003). Multe dintre studiile teoretice și empirice existente examinează consecințele schimbărilor tehnologice pe piața muncii, dincolo de robotizare/automatizare, orientate, în principal pe conținutul sarcinilor locurilor de muncă și efectul acestora asupra diferitelor segmente ale forței de muncă (Autor, 2015; Barbieri *et al.*, 2019; Fernández-Macías și Hurley, 2017).

În general, diverse studii au evidențiat *trei efecte fundamentale* ale schimbărilor tehnologice asupra forței de muncă și a pieței muncii: a) înlocuirea directă a forței de muncă de către tehnologie pentru anumite sarcini („efectul de deplasare”); b) crearea de noi sarcini prin tehnologie, ceea ce ar putea duce la crearea de noi locuri de muncă și c) „efectul de productivitate”, fiind rezultatul creșterii productivității și a producției datorită utilizării capitalului mai ieftin în procesul de producție. La rândul său, creșterea acesteia conduce la o dezvoltare a tuturor factorilor de producție, inclusiv forța de muncă. Astfel, și efectul de productivitate este mai pronunțat pe termen lung, drept consecință a efectelor echilibrului general. *Efectul general al schimbării tehnologice asupra ocupării forței de muncă* este, apoi, determinat ca sumă a acestor trei efecte și poate fi atât pozitiv, cât și negativ (Klenert *et al.*, 2023). De asemenea, și Centrul European pentru Dezvoltarea Formării Profesionale (CEDEFOP) a sintetizat *impactul probabil al schimbării tehnologice asupra pieței muncii* (Cedefop, 2022b): (a) Cerere pentru noi competențe (care pot completa competențele existente); (b) Cerere mai mare pentru noi locuri de muncă, cu referire la sarcini diferite inovatoare care trebuie îndeplinite, uneori în legătură cu noi domenii de activitate economică; (c) Perimare a competențelor în cadrul locurilor de muncă existente (lăsând spațiu pentru dobândirea de noi competențe); (d) Perimare a locurilor de muncă existente, de obicei, prin procese de automatizare sau locuri de muncă legate de activități economice care nu mai sunt necesare (sau, cel puțin, nu în aceeași măsură ca în trecut).

Pandemia de Covid-19 a accelerat și fenomenul de schimbare a necesarului cererii de *competențe* și a conținutului acestora. Pe baza estimărilor realizate de *Burning Glass Technologies*, se apreciază că în SUA următoarele *domenii de competențe* vor înregistra creșteri semnificative ale cererii în următorii cinci ani (Vaccarino and Pelucchi, 2021): calcul cuantic (135%), tehnologii interconectate (104%), tehnologii pentru domeniul financiar (*fintech* – 96%), inteligența artificială (IA) și învățarea automatizată (machine learning - 71%), automatizare în tehnologia informației (59%), NLP (41%), securitate proactivă (39%), metodologii de dezvoltare a programării (35%), tehnologii de tip *Cloud* (28%) și calcul paralel (17%). Același studiu (*Burning Glass Technologies*, 2021) estima că cinci tipuri de economie vor reprezenta factorii determinanți ai perioadei de recuperare post-pandemie:

Economia pregătirii (The Readiness Economy) – Pandemia de COVID-19 a scos în evidență cât de slab pregătite erau economiile lumii pentru un astfel de tip de șoc, expunând vulnerabilitățile din sectoare precum îngrijirea sănătății, securitate cibernetică, asigurări și alte domenii care au legătură cu reziliența socială. Pregătirea viitoare va impulsiona cererea de competențe pentru astfel de sectoare.

Economia la distanță (The Remote Economy) – Pe măsură ce pandemia s-a extins, a avansat și „telemunca” în diferite sectoare și unele dintre aceste transformări vor deveni permanente, chiar dacă nu la nivelul la care se previziona în anul 2020. Va crește dependența de informații, cunoștințe, rețele și software, iar realitatea artificială și cea virtuală vor juca un rol din ce în ce mai mare.

Economia logistică (The Logistic Economy) – Pandemia a expus pe larg vulnerabilitatea lanțurilor de aprovizionare globale. Relocalizări parțiale ale producției și serviciilor mai aproape de piețele de desfacere sunt preconizate în viitor, chiar dacă nu pe scară foarte largă și în ciuda declarațiilor privind implementarea unor politici comunitare și naționale în acest sens (UE, SUA). Prelucrarea avansată și Internetul lucrurilor (IoT) vor deveni din ce în ce mai importante pentru crearea unor lanțuri de aprovizionare care sunt și eficiente, dar și rezistente la șocuri.

Economia automatizării (The Automated Economy) – Pandemia nu a oprit, ci doar a încetinit adoptarea automatizării și inteligenței artificiale. În viitor, firmele vor acorda prioritate automatizării în defavoarea angajării de forță de muncă cu competențe de nivel redus și locurile de muncă care vor dezvolta automatizarea se vor înmulți.

Economia verde (The Green Economy) – Atât experiența țărilor dezvoltate (SUA, UE, Israel, Australia, Norvegia, Noua Zeelandă, Japonia, Coreea de Sud), dar și a țărilor emergente (China, Singapore, EAU ș.a.) a arătat începutul și avansul tranziției energetice spre o economie care abordează schimbările climatice, cu impact major asupra mediului de afaceri. Obiective ambițioase și stimulente adecvate privind dezvoltarea sustenabilă vor accelera astfel de procese.

În cazul SUA, se estimează că aceste cinci tipuri de economie au deja un impact vizibil la nivelul întregii economii, variind între 1% (economia pregătirii și cea verde) și 4% (economia la distanță) la nivelul întregii economii și între 1% (economia pregătirii, economia verde și economia automatizării) și 4% (economia logistică) din ocuparea totală. În perioada pre-pandemie (2014-2019) cea mai mare creștere a înregistrat-o economia automatizării (131%) și cea mai redusă economia logistică (16%), *per totalul* celor cinci tipuri de economie creșterea fiind de 48%, în timp ce în perioada de debut a pandemiei (martie-septembrie 2020) creșteri au înregistrat doar economia „la distanță” (36%) și economia logistică (16%), celelalte trei tipuri de economie înregistrând scăderi, însă *per total* s-a înregistrat, totuși, o creștere importantă, de 11% (Vaccarino și Pelucchi, 2021).

Diferențele tehnologice între țări reprezintă și una dintre cauzele principale ale diferențelor privind nivelul de bunăstare (PIB pe cap de locuitor) (Fagerberg, 1987; Dosi, 1988; Castellaci, 2011). Aceste diferențe se referă atât la diferitele niveluri de tehnologie, cât și la structura portofoliilor de tehnologie. Țările cu niveluri similare de tehnologie pot avea structuri diferite în ceea ce privește portofoliile lor de tehnologie. De exemplu, țările cu niveluri similare de intensitate a cercetării și dezvoltării sau a activității de brevetare pot avea un portofoliu de tehnologie cu diferite combinații de sectoare cu tehnologie scăzută, medie și înaltă, care au efecte diferite asupra proceselor lor de creștere.

Evaluările agregate și multidimensionale au îmbunătățit înțelegerea relației dintre tehnologie și creșterea economică, trecând cu vederea *dimensiunea structurală a schimbării tehnologice*. Modelele de schimbare tehnologică evoluează în direcții specifice, definite de traiectorii tehnologice și paradigmele tehnologice; deci, în contextul creșterii economice, tehnologia nu se referă doar la creșterea intensității tehnologice sau la cunoștințe mai profunde despre tehnologiile existente, ci și la apariția noilor tehnologii și recombinația cunoștințelor existente în direcții noi. Aceste inovații noi sau combinatorii emergente sunt conduse în mare parte de caracteristicile transformatoare ale tehnologiilor cu scop general (GPT) și tehnologiile permissive (Yoruk *et al.*, 2023).

Creșterea economică pe termen lung este legată în mod indisolubil de oportunitățile diferențiate ale diferitelor sectoare de a se angaja în transformarea tehnologică continuă.

Aceste oportunități diferențiate sugerează importanța crucială a *tipului de tehnologii pe care ar trebui (sau ar fi dezirabil) să se concentreze o țară*. Țările care adoptă abordări predominant imitative se concentrează pe tehnologiile deținute și dezvoltate de liderii tehnologici ale căror capacități tehnologice acumulate constituie bariere la intrare. Diversificarea tehnologică, mai degrabă decât imitația, reprezintă însă factorul semnificativ în revenirea la nivelurile de dezvoltare socio-economică cu venituri ridicate. Pe măsură ce țările trec de la niveluri cu venituri medii la niveluri ridicate, tehnologiile imitative sunt insuficiente și este necesară „diversificarea inteligentă” în noi domenii. Acest lucru se aplică în special în cazul economiilor cu venituri medii care fac divagări către tehnologii cu ciclu scurt ca modalități de tranziție de la un nivel cu venituri medii la un nivel ridicat. În termeni de modernizare a tehnologiei, următoarea etapă - tranziția de la recuperarea până la post-recuperare decalaje - implică o trecere de la diversificarea tehnologiei la activitățile tehnologice de frontieră (Yoruk *et al.*, 2023).

Pe lângă aceste aspecte, *specializarea și spațializarea producției* (și comerțului internațional) indusă de-a lungul timpului de progresul tehnologic nu doar la nivelul *sectoarelor economice*, ci și al *stadiilor producției/furnizării serviciilor* poate avea, de asemenea, un rol important în procesul de creștere economică (Olteanu, 2007). Astfel, *produsele de bază* (care sunt dependente de locație) sunt de obicei intensive în resurse naturale (agricultură, silvicultură, pescuit și acvacultură, industrie extractivă) și sunt produse în regiunile care dispun de astfel de resurse, necesitând un nivel de competențe nu foarte înalt al forței de muncă. Nivelul tehnologic variază de la redus la relativ înalt, dar progresul tehnologic se amplifică și la nivelul acestor sectoare (prin digitalizare, biotehnologii, robotizare, circularizare, activități de CDI etc.), astfel încât nivelul și calitatea stocului de cunoștințe și de capital uman vor deveni tot mai importante pentru realizarea producției și creșterea productivității. *Piese de schimb, subansamblele, bunurile de capital și anumite servicii* necesită un nivel de calificare relativ ridicat al capitalului uman, dar și tehnologii tot relativ avansate de producție și de mentenanță adecvată, motiv pentru care nivelul stocului de cunoștințe și nivelul de calificare relativ ridicat și disponibilitatea forței de muncă reprezintă principalele criterii pentru alegerea locațiilor companiilor care activează în astfel de sectoare.

Pe de altă parte, *produsele finale* prezintă două particularități: în cazul celor care necesită doar simpla asamblare, sunt necesare o forță de muncă ieftină (cu nivel de calificare și competențe nu foarte ridicat) și o piață de desfacere internă și externă semnificativă. În cazul celor cu grad de complexitate mare sunt importante dotarea cu capacități tehnologice de nivel adecvat (de obicei relativ înalt), precum și disponibilitatea capitalului uman cu nivel de calificare tot relativ înalt. *Progresul tehnologic poate influența ambele tipuri de produse finale* (prin introducerea TIC, a IA, robotizării etc.). Astfel, pe termen lung, acest fapt poate determina fie dispariția primului tip (prin migrarea companiilor din sectoarele respective spre alte regiuni și/sau țări cu un nivel încă scăzut al costului forței de muncă, fie în condițiile menținerii nivelului actual, sau, chiar, în cazul introducerii unor tehnologii mai avansate, care necesită fie un nivel mai înalt de calificare și cunoștințe al forței de muncă), fie modificarea ponderii acestuia (în sus sau în jos) concomitent cu creșterea productivității, a necesarului (posibil mai redus) de forță de muncă cu nivel mai înalt de calificare și competențe și a necesității recalificării și relocării/relocalizării persoanelor devenite redundante. Aceleași considerente sunt valabile și în cazul celui de-al doilea tip de produse finale, dar magnitudinea proceselor și fenomenelor asociate introducerii progresului tehnologic sunt diferite, iar creșterile de productivitate, dar și de necesar de capital uman cu competențe specializate și nivel înalt de calificare (nu neapărat pur numerice) pot fi, în general, destul de semnificative, necesitând nu doar acțiuni la nivelul mediului de afaceri (și nu doar reactive), ci și la nivel instituțional și politic (*de preferință, comprehensive, bine fundamentate, vizionare, proactive și implementate repede și agresiv, pentru a acomoda din timp schimbările la nivelul sistemelor de educație și al pieței muncii*). Ultima aserțiune este valabilă și în cazul celorlalte

stadii de producție și al tuturor sectoarelor, deoarece progresul științific și tehnologic afectează până la urmă în mod obiectiv, nepreferențial și apolitic toate sistemele economice și sociale și, mai ales, **nu așteaptă pe nimeni dintre cei rămași în urmă!**

Mai mult, *nivelul tehnologic al specializării pe diferite stadii de producție a fost mult timp direct corelat cu nivelul de dezvoltare socio-economică al țărilor*, dar investițiile proprii în CDI, cuplate (mai mult sau mai puțin) cu investițiile companiilor străine (ISD) au dus la creșterea specializării în cazul produselor cu nivel tehnologic ridicat și a productivității și veniturilor (naționale și individuale, creându-se cercuri virtuozitate de specializare, cel puțin în sectoarele și companiile direct implicate, dar și prin diseminare în alte sectoare și companii) peste ceea ce ar fi presupus nivelul național de dezvoltare în multe țări cu nivel mediu de dezvoltare sau emergente (de exemplu: China, Estonia, Slovenia, Cehia și Ungaria). Această corelație va continua să fie valabilă în viitor, dar impactul progresului tehnologic la nivelul tuturor sectoarelor, determinat de necesitatea acomodării mega tendințelor globale (îndeosebi cele referitoare la digitalizare, schimbări climatice, îmbătrânirea populației, dar și la evoluții geopolitice și schimbarea polilor de putere la nivel mondial, la necesitatea strategică a asigurării, securizării și economisirii resurselor) o poate slăbi și diferența și mai mult la nivelul economiilor naționale, iar **efortul propriu în direcția amplificării CDI** (inclusiv în sectoare considerate „tradiționale”, printre care trebuie să menționăm și educația – cel puțin în cazul **României**) și a **dezvoltării și modernizării educației la toate nivelurile** devin **absolut imperative**.

3.1.2. Accelerarea schimbărilor tehnologice și hiperconectivitatea - mega tendință globală cu impact major asupra pieței muncii

Așa cum s-a menționat anterior, la nivel European, Laboratorul de politici UE al Centrului Comun de Cercetare (JRC) desfășoară permanent un proces de previziune tehnologică constând dintr-o serie de exerciții de previziune. Paisprezece **mega tendințe globale** au fost dezvoltate de *Joint Research Center* (JRC) în colaborare cu experți din diferite domenii²⁸. Acestea se referă la o gamă foarte largă de probleme și domenii de activitate capabile să influențeze în viitorul mai apropiat și mai îndepărtat dezvoltarea societăților și economiilor umane. Dintre acestea, pentru studiul de față sunt considerate ca având relevanță directă **creșterea dezechilibrelor demografice, accelerarea schimbării tehnologice și hiperconectivității și schimbarea naturii muncii**. Deoarece problemele referitoare la tranzițiile demografice au fost prezentate pe larg într-un capitol anterior, în cele ce urmează, se vor face referiri la mega tendința privind accelerarea schimbării tehnologice și a conectivității (avansul progresului tehnologic conform științei economice).

Inteligența artificială reprezintă un motor esențial al transformării economice și tehnologice globale. De la impactul pozitiv asupra sectoarelor economice prioritare, la rolul său crucial în crearea de noi locuri de muncă și optimizarea resurselor energetice, IA va continua să fie o tehnologie-cheie în modelarea viitorului economiei globale. În același timp, IA este esențială în atingerea obiectivelor de sustenabilitate, în special prin decarbonizarea industriei și a tranziției către energia regenerabilă.

În UE, **digitalizarea și adoptarea IA** reprezintă un proces complex, determinat de calitatea sa de bloc economic regional. Din această perspectivă, UE coexistă cu afaceri globale, care definesc vârful inovației digitale, preferințele naționale și modelele societale și de reglementare și care stabilesc limite în ceea ce privește utilizarea tehnologiilor digitale. Pentru a profita la maximum de transformarea digitală, Uniunea Europeană va trebui să își consolideze poziția (și, pe cât posibil, să devină flexibilă) la nivel mondial, creând condiții mai bune pentru inovare în domeniul tehnologiilor care sunt esențiale pentru interesele europene și profitând din plin de

²⁸ Vezi Capitolul 1 pentru mai multe informații.

beneficiile digitalizării, rămânând în același timp în cadrul limitelor modelului economic european (care, însă, poate suferi și el modificări și adaptări) (EIB, 2023).

Țările europene au rămas, însă, actualmente în urma SUA (și chiar a Chinei) în ceea ce privește adoptarea tehnologiilor digitale. Decalajul este deosebit de evident pentru sectorul serviciilor, în comparație cu sectorul de producție, a cărui performanță de adoptare digitală este mai aliniată cu cea a firmelor din SUA, și în ceea ce privește tehnologiile *pentru internetul obiectelor* (IoT), *big data* și dezvoltarea de *software*. În cazul UE, problema este legată de fragmentarea ridicată a structurii acesteia (27 de țări) și de diferitele niveluri de dezvoltare economică și de prosperitate ale țărilor în mod individual. Această inegalitate are drept rezultat și diferențe mari între statele membre în ceea ce privește procesul de digitalizare (utilizarea tehnologiilor legate de Industria 4.0²⁹) și utilizarea tehnologiilor inovatoare (Brodny și Tutak, 2022).

Dezvoltarea *noilor tehnologii verzi și digitale*, dar și introducerea de produse ecologice, înregistrează, însă, în țările UE27 o tendință de stagnare, care ar trebui să fie un semnal de avertizare pentru factorii de decizie. Tehnologiile digitale emergente, utilizate în mod adecvat, pot avea un impact semnificativ în abordarea problemelor de mediu. Printre exemplele relevante se numără mobilitatea urbană inteligentă, agricultura de precizie, lanțurile de aprovizionare sustenabile, monitorizarea mediului și prognoza dezastrelor. De asemenea, aceste tehnologii pot juca un rol crucial în observarea schimbărilor climatice și în facilitarea tranziției necesare către o economie circulară. Utilizarea cloud-ului, împreună cu rețelele mobile și sociale, poate transforma complet modul în care produsele sau chiar industriile funcționează, mutându-le în mediul online. În plus, imprimarea 3D deschide noi posibilități pentru producția de materiale biodegradabile. (EIB, 2023).

Dezvoltarea inteligenței artificiale (IA) generativă, începând din anul 2023, a marcat o nouă fază în „revoluția” tehnologică cu posibilitatea unor reacții sistemice în lanț pentru afaceri, cetățeni și administrația publică din statele membre ale UE, atât în ceea ce privește oportunitățile, cât și riscurile. Creșterea mare a puterii de calcul permite acum integrarea IA în diferite aspecte ale vieții de zi cu zi – mașini, telefoane mobile, case și ceasuri, sport etc. Această integrare stimulează inovația sistemică, sporește eficiența economică și sporește productivitatea operațiunilor de afaceri. Până în 2030, se estimează că impactul net al IA asupra economiei Europei va fi mai mare cu 600 de miliarde EUR la o valoare estimată anterior de 2,8 trilioane euro. În plus, se așteaptă ca implementarea IA generativă să genereze o valoare comercială cuprinsă între 2,4 și 4,0 trilioane euro anual. Această schimbare tehnologică va afecta, de asemenea, în mod semnificativ locurile de muncă și seturile de competențe în moduri care nu sunt încă pe deplin anticipate și înțelese (EC, 2024e).

În ceea ce privește *perspectivele viitoare pe termen scurt (doi ani) la nivelul companiilor care utilizau deja tehnologii IA*, studii realizate la nivelul UE arătau că acestea erau în anul 2020 următoarele: 56% dintre companii își planificau o creștere a utilizării, 37% intenționau să le utilizeze la același nivel și doar 4% la un nivel redus. Dintre principalele bariere în calea adoptării tehnologiilor IA, companiile europene considerau că *lipsa competențelor IA specifice este de importanță primordială* (declarată de 45% dintre companii în cazul personalului existent – 32% în cazul României, și de 57% dintre companii cu privire la dificultățile de angajare de personal nou cu competențe adecvate - 63% în ceea ce privește România) (EC, 2020a; Ernst & Young, 2018).

²⁹ Printre cele mai importante tehnologii care sunt legate de ideea Industriei 4.0 și contribuie la dezvoltarea economiei digitale, pot fi menționate: integrarea sistemică, Big Data și analitice, *cloud computing*, simulare, prelucrare aditivă, sisteme *ciber-fizice*, securitate cibernetică, piața *cobot* (piața roboților colaborativ) și realitate augmentată (Brodny și Tutak, 2022).

Și alte competențe ale angajaților actuali sau potențiali care ajută la transformarea digitală a mediului de afaceri la nivel european sunt, de asemenea, insuficiente (Ernst & Young, 2018). Vorbim despre analiza volumelor mari de date cerute de avansul Industriei 4.0 (și, în viitor, 5.0) care pot ajuta la mai bună înțelegere a consumatorilor și tendințelor pieței, experiența în securitate cibernetică și IA și robotică. În total, mai mult de 40% dintre companiile care au răspuns sondajului E&Y au spus că a fost greu să recruteze talentele adecvate pentru a conduce transformarea digitală la nivel de companie. Există, de asemenea, dovezi că situația este probabil să devină din ce în ce mai provocatoare în viitor, pe măsură ce tot mai mulți angajatori concurează pentru a găsi angajați calificați digital în mod superior. Dintre companiile care au răspuns sondajului respectiv, de zece ori mai multe se așteaptă ca dificultățile privind recrutarea personalului să devină mai multe în viitor decât cele care se așteaptă ca lucrurile să decurgă mai ușor. Mesajul angajatorilor din Europa era același în 2018 ca cel de astăzi: se luptă să angajeze oamenii potriviți cu setul potrivit de aptitudini, o situație care va deveni mai dificilă în viitor.

Pe scurt, am putea aprecia că piața muncii din UE nu pare să se adapteze suficient de rapid la ritmul schimbării tehnologice care afectează sectorul TIC și nu numai (Ernst&Young, 2018).

Astfel, potrivit estimărilor anterioare, chiar până în anul 2025 înlocuirea sarcinilor prin tehnologii informatizate/automatizate ar putea avea posibile consecințe negative mai ridicate asupra *ocupării forței de muncă* în UE. De exemplu, aproximativ 13% din **locurile de muncă cu normă întreagă** (FTE) ar putea fi pierdute din cauza adoptării IA și a automatizării. Cu toate acestea, acest efect de substituție poate fi (parțial) echilibrat de *dinamica pozitivă a ocupării în urma adoptării IA și a automatizării*. Noile locuri de muncă determinate de investițiile în capitalul IA ar putea compensa 3,6 puncte procentuale din pierderea în domeniul FTE. Un impuls pozitiv suplimentar provenit din inovarea în produse și servicii ar putea contribui cu încă 3,9 puncte procentuale. În plus, câștigurile din efectele pozitive de propagare a bogăției în economie (0,6 puncte procentuale) și o participare mai mare la fluxurile globale datorită adoptării IA (0,3 puncte procentuale) ar putea crește și mai mult ocuparea forței de muncă și ar putea reduce pierderile inițiale de FTE. Pentru UE-27, pierderile de FTE ar putea ajunge la 4,6% în total. În cei cinci ani rămași până în anul 2030, țările din avanpostul adoptării IA se pot confrunta cu o recuperare rapidă a FTE, pe măsură ce încep să se bucure de câștigurile investiției lor în adoptarea IA: este posibil să apară noi locuri de muncă în industriile care și-au crescut competitivitatea în acest mod. Mai mult, IA poate crea locuri de muncă suplimentare în noi modele de afaceri digitale și roluri noi, cum ar fi cele de dezvoltator și traducător care au apărut deja în anumite nișe industriale. Astfel, acestea ar putea avea un impact ușor negativ de numai 1,3% în toată perioada analizată 2017-2030. Adoptatorii de IA de nivel mediu pot experimenta, totuși, un model similar, cu o recuperare ulterioară. Astfel, impactul general ar putea fi mai negativ (2,5 la sută) până în anul 2030. Utilizatorii târzii de IA probabil că nu vor fi capabili să beneficieze, măcar parțial, de efectele pozitive în ceea ce privește FTE și ar putea ajunge să piardă 5,4 la sută din FTE (EC, 2019b).

Un domeniu conex și deosebit de important pentru UE în contextul impunerii *suveranității tehnologice* (dar relativ mai puțin abordat) se referă la „*marea tehnologie*” (*big tech*³⁰). În acest sens, un studiu al Comisiei Europene prezintă patru scenarii de evoluție a mării tehnologii în viitor, la orizontul anului 2040 (Comisia Europeană, 2024a). *Big Tech*, în special din sectorul TIC, integrează tehnologii predispușe la economii dinamice de scară și de anvergură care le permit să opereze o rețea de afaceri interconectate care vor încapsula o parte considerabilă a economiei

³⁰ Definită ca fiind referitoare la cele mai mari corporații care acordă prioritate intensității tehnologice ridicate ca pilon cheie al dezvoltării afacerii lor. Recent, termenul „Big Tech” a devenit legat de jucători importanți din tehnologia informației și comunicațiilor (TIC), în special platformele digitale dominante cu sediul în SUA, recunoscute prin acronimul GAFAM (Google/Alphabet, Apple, Facebook/Meta, Amazon, și Microsoft). În China, o grupare similară este cunoscută sub numele de BAT (Baidu, Alibaba, Tencent). Uneori, alte companii, precum Tesla sau Xiaomi, sunt, de asemenea, grupate sub aceeași denumire (Comisia Europeană, 2020a).

mondiale până în anii 2030. Astfel, companiile *Big Tech* continuă să urmărească domenii strategice de creștere prioritare. Un indicator principal al căutării lor susținute de oportunități pe termen lung este investiția în cercetare și dezvoltare și în termeni de investiții în inovare. Primele zece companii în 2022 în ceea ce privește bugetul pentru cercetare și dezvoltare sunt *Amazon, Meta, Alphabet, Apple, Microsoft, Tencent* și *Intel* din SUA, *Huawei* din China, *Samsung* din Coreea de Sud și doar *Volkswagen* din Europa. Șapte dintre primele 25 de companii în ceea ce privește cererile de brevet european în 2022 sunt din Europa, opt sunt din SUA, iar restul din Orientul Îndepărtat (*Comisia Europeană, 2024a*).

Intensitatea utilizării tehnologiei este cea mai mare în TIC (servicii, echipamente) și sănătate (biotehnologie, farmaceutică), dar schimbările rapide au loc și în generarea de energie și, de asemenea, în utilizarea ecosistemelor de mobilitate. În cazul UE, primele cinci companii care utilizează cu cea mai mare intensitate noua tehnologie sunt din sectorul auto, următoarele două sunt din sănătate și ultimele trei din TIC. În general, SUA prezintă o specializare în TIC și sănătate, China a crescut considerabil cercetarea și dezvoltarea în domeniul TIC, iar UE continuă să fie mai puternică față de SUA în domeniul auto, și, față de China, în domeniul sănătății (*Comisia Europeană, 2024a*). Pentru viitor, toate scenariile de evoluție posibilă a „*marii tehnologii*” în statele membre ale UE27 pun un accent deosebit pe CD&I, atât la nivelul mediului de afaceri, cât și la nivel guvernamental, pe instrumente de politică industrială pentru realizarea suveranității tehnologice și securizarea lanțurilor de valoare strategice și, mai ales, pe educație și formare, pentru asigurarea competitivității și prosperității pe termen lung a economiilor europene, inclusiv pe atragerea de imigranți cu nivel ridicat de calificare și/sau pe formarea profesională a migranților corespunzător necesităților piețelor muncii europene.

3.1.3. Inteligența artificială: impactul asupra sectoarelor economice, locurilor de muncă și sustenabilității energetice

Inteligența artificială (IA) este una dintre tehnologiile fundamentale actuale care **transformă profund structura economiei globale**. În multe sectoare, prin aceasta se optimizează procesele, contribuind, astfel, la reducerea costurilor. De asemenea, poate contribui la îmbunătățirea eficienței și mărirea capacității de inovare. Domenii precum sănătatea, transporturile, agricultura și energia beneficiază semnificativ de pe urma adoptării rapide a tehnologiilor bazate pe IA, iar aceste schimbări au un impact major asupra productivității și sustenabilității economice și ecologice. Mai jos, redăm observațiile noastre bazate pe cercetarea noii tehnologii a inteligenței artificiale, formulând schematic impactul acesteia asupra economiei de azi.

1. Impactul IA asupra sectoarelor economice prioritare. Dintre cele mai afectate sectoare economice de către IA, se remarcă sănătatea, transporturile, agricultura și energia. Astfel, în sănătate, IA îmbunătățește diagnosticarea bolilor și asistența medicală, reducând timpii de analiză și oferind soluții mai precise. De exemplu, algoritmi de învățare automată pot analiza volume mari de date medicale, furnizând medicilor informații esențiale pentru diagnostice rapide și corecte (*McKinsey & Company, 2021*).

În transporturi, IA facilitează dezvoltarea vehiculelor autonome, optimizând logisticele și reducând timpul și costurile asociate transportului. Pe lângă eficiența sporită, acest sector beneficiază de IA prin reducerea emisiilor de carbon datorită algoritmilor care optimizează traseele și gestionarea resurselor.

2. Impactul adoptării IA în economia largă asupra locurilor de muncă. Dezvoltarea și implementarea pe scară largă a IA are consecințe determinante asupra pieței muncii. Estimările sugerează că, pe de o parte, IA va automatiza multe dintre sarcinile de rutină și repetitive, dar, pe de altă parte, va genera și noi locuri de muncă în sectoare tehnologice avansate. Până în 2025, se estimează că vor fi create aproximativ 97 de milioane de locuri de muncă la nivel global, în domenii

precum dezvoltarea software, securitatea cibernetică, analiza datelor și gestionarea rețelelor (*World Economic Forum, 2020*).

Cu toate acestea, introducerea IA va necesita recalificarea forței de muncă, deoarece, bineînțeles, multe dintre competențele tradiționale nu vor mai putea fi suficiente. Astfel, este crucial ca forța de muncă să dezvolte noi abilități tehnologice și digitale pentru a face față provocărilor.

3. Sustenabilitatea energetică și IA. Un alt domeniu în care noul tip de tehnologie are un efect semnificativ este sustenabilitatea energetică. IA joacă un rol esențial în gestionarea și optimizarea consumului de energie, contribuind astfel la reducerea emisiilor de carbon. Algoritmii IA sunt utilizați în gestionarea rețelelor de energie inteligentă (*smart grids*), permițând, astfel, optimizarea consumului și producției de energie. În plus, ajută la integrarea energiei regenerabile în rețelele energetice, optimizând distribuția și stocarea energiei electrice, ceea ce facilitează tranziția către surse de energie curate (*Comisia Europeană, 2021f*).

În industrie, Inteligența Artificială este folosită acum pentru a monitoriza și optimiza procesele de producție, reducând astfel emisiile de gaze cu efect de seră și consumul de energie. De exemplu, poate ajuta companiile să identifice zonele ineficiente ale procesului de producție și să sugereze soluții de eficientizare care să reducă atât costurile, cât și amprenta de carbon.

4. Impactul IA asupra agriculturii. Agricultură beneficiază și ea, în mod semnificativ, de utilizarea IA prin folosirea tehnologiilor de monitorizare a culturilor și solului, optimizarea irigațiilor și gestionarea mai eficientă a resurselor naturale, contribuind la creșterea productivității și la diminuarea impactului asupra mediului (*Comisia Europeană, 2021f*).

Algoritmii IA contribuie la detectarea timpurie a bolilor și la identificarea condițiilor optime pentru cultivarea diferitelor plante. Aceste soluții nu doar că îmbunătățesc randamentul agricol, dar reduc, totodată, și utilizarea pesticidelor și a îngrășămintelor, contribuind la o agricultură mai durabilă și ecologică, precum și la reducerea costurilor de producție (*McKinsey & Company, 2021*).

IA sprijină agricultura de precizie, un sector emergent care permite monitorizarea continuă a condițiilor de creștere a plantelor prin utilizarea senzorilor și a dronelor. Astfel, fermierii pot lua decizii mai informate și mai rapide în ceea ce privește utilizarea resurselor și gestionarea culturilor.

5. Consecințele utilizării IA în decarbonizarea industriei. IA accelerează acest proces prin identificarea soluțiilor eficiente pentru reducerea emisiilor de carbon și a consumului de energie. Algoritmii IA pot analiza datele de producție în timp real și pot sugera modificări în procesele industriale pentru a minimiza risipa de energie. În același timp, IA este folosită pentru a dezvolta noi tehnologii și materiale care să fie mai eficiente din punct de vedere energetic și mai prietenoase cu mediul (*JRC Publications, 2021*).

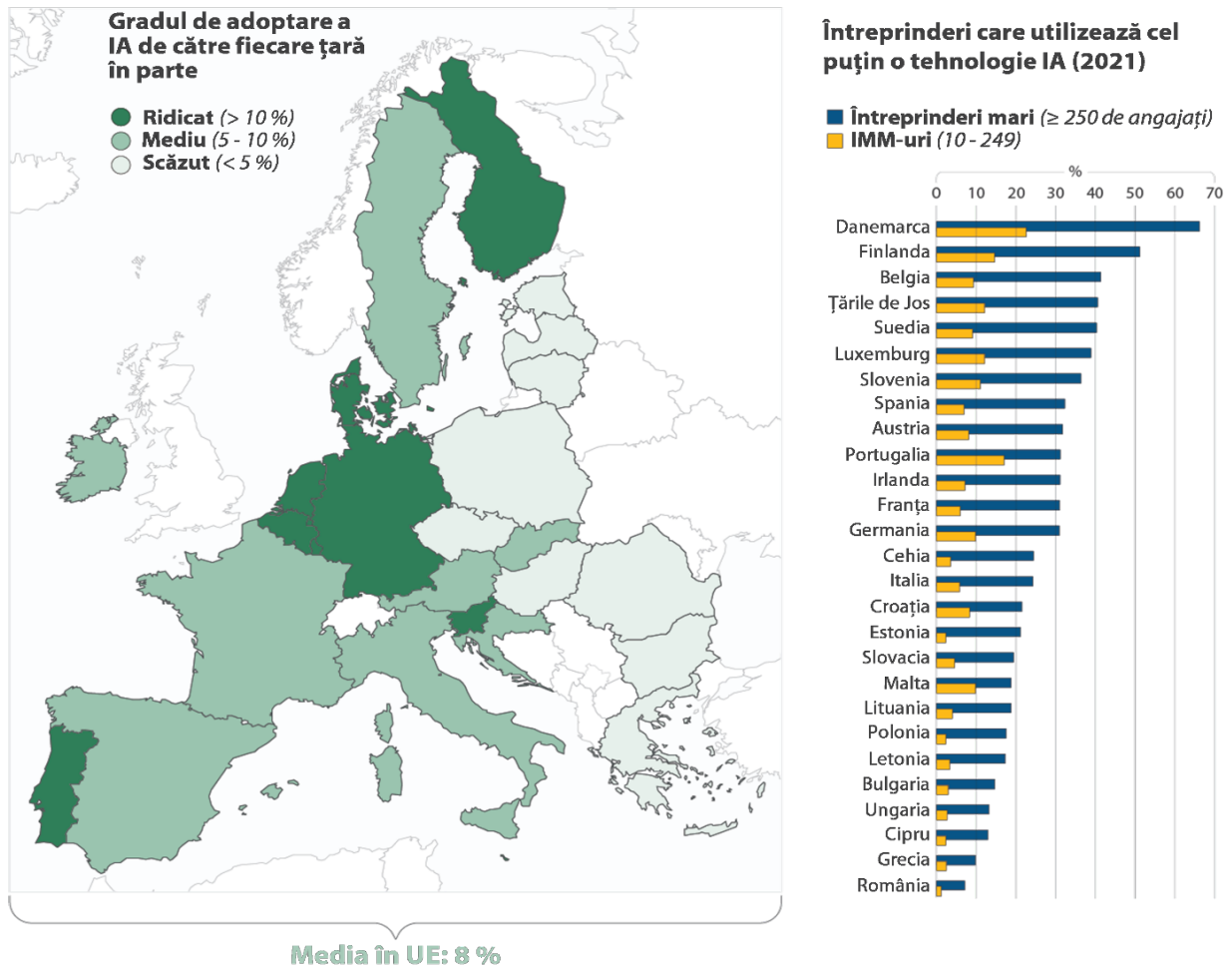
În industria energetică, IA este utilizată pentru a optimiza producția și distribuția energiei din surse regenerabile. Prin utilizarea rețelelor inteligente și a sistemelor de stocare optimizate, IA contribuie la integrarea surselor de energie regenerabilă în rețeaua electrică globală și la reducerea dependenței de surse de energie fosile.

3.1.4. Gradul de utilizare a IA în întreprinderile UE

În 2021, utilizarea tehnologiilor de IA de către întreprinderi a variat de la o țară la alta în UE (a se vedea *Harta 4, Figura 5*), ceea ce poate indica atât că economiile țărilor depind de automatizare într-un grad diferit, cât și că ecosistemul de IA se află în stadii diferite de dezvoltare. În toate statele membre, IMM-urile utilizează IA mai puțin intens, deoarece, din cauza constrângerilor financiare și a accesului limitat la expertiză, se confruntă cu mai multe provocări legate de adoptarea tehnologiei. (*Curtea de Conturi Europeană, 2024*).

Harta 4. Gradul de adoptare a IA de către fiecare țară a UE

Figura 5. Întreprinderile care utilizează cel puțin o tehnologie IA



Sursa: Curtea de Conturi Europeană, pe baza celor mai recente date Eurostat, <https://www.eca.europa.eu/ro/publications/SR-2024-08>.

Pe de altă parte, rezultatele altor studii privind utilizarea IA la nivelul mediului de afaceri au pus în evidență faptul că, dacă la nivel european 42% dintre companii declarau, la nivelul anului 2020, că utilizează cel puțin o tehnologie de tip IA, o pondere aproape egală (40%) a companiilor declara că nu utilizează și nu intenționa să utilizeze tehnologii IA în următorii doi ani. Toate acestea, în timp ce 18% dintre companii aveau planuri de a utiliza astfel de tehnologii în următorii doi ani, deși în anul 2020 încă nu le utilizau (Comisia Europeană, 2020a). *Diferențele intersectoriale* nu erau foarte mari în cazul adoptării unei singure tehnologii IA, dar se măreau în cazul adoptării a două sau mai multe tehnologii de acest tip, variind între 43% în cazul TIC și 19% în cazul extracției de petrol și gaze naturale, precum și al planurilor de utilizare pe termen scurt, variind între 27% în managementul deșeurilor și finanțe și asigurări, iar 6% în sectorul de petrol și gaze naturale. Totodată, la nivelul statelor membre diferențele sunt mai mari, comparativ cu cele de la nivel sectorial, privind adoptarea unei singure tehnologii sau a două sau mai multe tehnologii și privind planurile de utilizare pe termen scurt (Comisia Europeană, 2020a).

Dificultățile de angajare de personal nou cu competențe în utilizarea IA adecvate domeniului, costul adaptării tehnologiilor și costul adaptării proceselor operaționale sunt considerate primele trei bariere interne în calea adoptării de tehnologii IA de către companiile europene (Comisia Europeană, 2020a). La nivel sectorial, diferențele cele mai mari se înregistrează în cazul dificultăților de angajare a personalului nou în sectoare dependente de resurse naturale

(agricultură, silvicultură și piscicultură – 60% dintre companii din zona de petrol și gaze naturale – 69% sau în fabricarea alimentelor – 59%), dar și în sectoare dependente de servicii (servicii de cazare turistică – 60% dintre companii, TIC și alte sectoare științifice și/sau tehnice – pentru ambele, 59% dintre companii).

3.2. Analize privind potențialul de adoptare a avansului tehnologic adecvat profilului de specializare economică din România

3.2.1. Stadiul actual al digitalizării în România – indicatori cu relevanță pentru piața muncii

Servicii publice digitale

În ceea ce privește situația digitalizării la nivel nișel, există o serie de indicatori care creează tabloul acesteia pentru piața muncii. Primul dintre aceștia este cel referitor la serviciile publice. Astfel, digitalizarea acestora nu este actualmente într-o fază avansată de dezvoltare, atât în ceea ce privește disponibilitatea fizică, cât și apetența persoanelor și companiilor de a le utiliza: doar 24 % dintre utilizatorii *online* din România folosesc activ serviciile de e-guvernare, comparativ cu media la nivelul UE, de 74 % (MCID, ADR, 2023).

În ceea ce privește *furnizarea de servicii digitale: pentru cetățeni*, conform DESI³¹ 2022, scorul României este unul redus, de doar 48 de puncte din 100, comparativ cu media UE de 77, iar *pentru companii* scorul este și mai mic, de 45 de puncte, comparativ cu media UE de 84 de puncte. Ambele scoruri au înregistrat tendințe de convergență spre mediile UE, care reprezintă însă plafoane destul de ridicate, fiind necesare măsuri care să ducă la creșterea vitezei de convergență (mai buna interconectare instituțională, adoptarea celor mai noi tehnologii informatice și armonizarea tehnologică și a competențelor furnizorilor de servicii de tip e-guvernare la nivel inter-instituțional, creșterea compatibilității cu serviciile de telefonie mobilă, reducerea birocrăției, implementarea *cloud*-ului guvernamental, eliminarea disfuncționalităților și problemelor care afectează în mod cronic sectorul de e-sănătate (vezi MCID, ADR, 2023 pentru detalii) etc.

Competențele digitale

Conform deopotrivă datelor urmărite de Eurostat și DESI 2022, România se situează cu mult sub media UE în ceea ce privește *competențele digitale pentru cetățeni și pentru forța de muncă*, cu un decalaj deosebit de mare în ceea ce privește competențele digitale de bază (28% față de 54% - media UE). România și-a asumat, pentru anul 2030, un obiectiv de 50% față de obiectivul UE de 80%. Deficitul de competențe digitale este și mai important în cazul celor de nivel avansat, care presupune cunoștințe științifice și/sau tehnologice superioare, din avangarda progresului tehnologic. Doar 9% dintre persoanele din România posedă astfel de competențe, comparativ cu media UE de 26% (MCID, ADR, 2023).

Ponderea specialiștilor TIC în totalul forței de muncă a fost de 2,8% (214.644 persoane, reprezentând 2% din specialiștii TIC angajați la nivelul UE în anul 2023), comparativ cu media UE de 4,6%. Ponderea absolvenților TIC din totalul absolvenților de învățământ superior este de 6,7%. Cu aproximativ 130.000 de angajați în această industrie, rezultatele se ridică la nivelul a 270.000 de locuri de muncă în economie în ansamblu, la care se adaugă și personalul din companiile care furnizează servicii de dezvoltare *software* și servicii *IT*, precum și locurile de muncă susținute indirect de industria *IT* din România (10 angajați din industria de *software* și servicii *IT* susțin încă 10,5 locuri de muncă la nivelul restului economiei românești). Industria de *software* și servicii *TIC* din România a avut cea mai mare rată de creștere a numărului de angajați, în comparație cu alte sectoare. Majoritatea absolvenților de *TIC* dețin o diplomă de licență, iar femeile sunt mai interesate decât bărbații să-și finalizeze educația formală la nivel de masterat și doctorat. Cel mai mare număr de absolvenți sunt specializați în administrarea bazelor de date, automatizare și dezvoltare de *software*. (ANIS, ICD *Quantitative Research*, 2022; MCID, ADR,

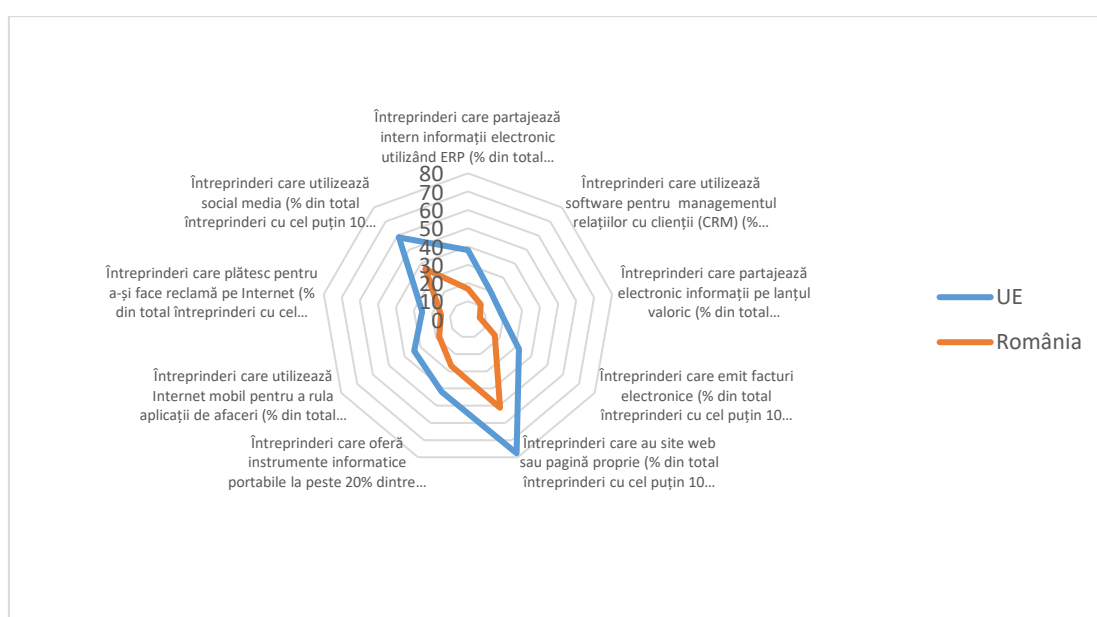
³¹ Indicele dezvoltării economiei și societății digitale.

2023). Chiar dacă *ponderea femeilor în rândul specialiștilor TIC* depășește media europeană (25,2% comparativ cu 18,9%), profesiile și locurile de muncă din sectorul TIC rămân în continuare preponderent ocupate de bărbați, o realitate existentă ca urmare, printre altele, și a tendințelor istorice (întâlnite nu doar la noi în țară) privind slaba atracție a femeilor către domeniile de tip STEM. De altfel, e preconizată că disparitatea de gen va crește și în viitor.

Digitalizarea companiilor

Integrarea tehnologiilor digitale la nivelul mediului de afaceri din România este destul de redusă și nesatisfăcătoare la nivel comparativ cu mediile europene actuale și țintele preconizate pentru anul 2030 (MCID, ADR, 2023; Figura 6):

Figura 6. Profilul mediului de afaceri din România referitor la utilizarea tehnologiilor digitale comparativ cu media UE (date pentru ultimul an disponibil)



Sursa: Adaptare după datele oferite de Comisia Europeană, 2022.

România înregistrează actualmente un decalaj semnificativ comparativ cu restul statelor membre în ceea ce privește *transformarea digitală a mediului de afaceri*. România înregistrează cele mai slabe performanțe dintre statele membre ale UE în ceea ce privește **nivelul intensității digitale** a întreprinderilor³², (17,3% din numărul de întreprinderi). Utilizarea capitalului uman în întreprinderi pentru realizarea tranziției digitale arată faptul că România are serioase întâzieri în acest domeniu, prin comparație cu alte state membre ale UE. Astfel, România înregistrează cele mai reduse ponderi dintre țările UE în ceea ce privește întreprinderile care oferă instruire personalului propriu pentru a-și îmbunătăți competențele TIC (doar 6%), persoanele care au scris un program de calculator utilizând un limbaj de programare specializat (doar 1%) și întreprinderile care oferă instrumente informatice portabile la peste 20% dintre angajații lor (27%).

³² **Scorul intensității digitale** se bazează pe numărarea a câte tehnologii din cele 12 digitale sunt utilizate de către o întreprindere. Astfel, există patru grupuri de intensitate digitală - foarte redusă (0-3 – media UE 44,2% dintre întreprinderi), redusă (4-6 – media UE 33,7%), mare (7-9 – media UE 18,8%) și foarte mare (10-12 – media UE 3,2%).

Acest decalaj se regăsește și în ceea ce privește poziția României conform EIDES³³, care s-a situat în perioada 2018-2020, în grupul țărilor rămase în urmă, chiar dacă evoluțiile au fost pozitive atât în ceea ce privește scorul general, cât și în ceea ce privește componentele indicelui referitoare mai ales la domeniul *infrastructurii fizice* din cadrul condițiilor cadru generale ale sistemului antreprenoriatului digital (în concordanță și cu rezultatele DESI referitoare la domeniul conectivității), dar și, parțial, al componentelor referitoare la *crearea și diseminarea cunoștințelor și networking și sprijin* din cadrul condițiilor cadru sistemic.

România se confruntă cu o problemă semnificativă în ceea ce privește alfabetizarea financiară, precum și cu o pregătire insuficientă a instituțiilor bancare pentru a implementa servicii mai avansate din punct de vedere digital, cum ar fi Internet Banking-ul. Conform datelor furnizate de Banca Națională a României (BNR), țara noastră se situează printre cele cu cele mai reduse niveluri de incluziune financiară din Uniunea Europeană. Statistici recente indică faptul că 2% dintre companii nu dispun de un cont bancar, 45% dintre acestea efectuează tranzacții exclusiv prin intermediul unei sucursale bancare fizice, doar 43% utilizează serviciile de internet banking, iar un procent de doar 9% a adoptat mobile banking-ul. Această situație a influențat, de asemenea, percepția riscului de credit de către instituțiile financiare, afectând opt din zece sectoare economice analizate. Drept urmare, aceste condiții au condus la impunerea unor standarde restrictive în procesul de creditare a întreprinderilor, limitând astfel accesul la finanțarea necesară pentru investiții în domenii precum transformarea digitală, automatizarea proceselor, extinderea pe noi piețe și deschiderea de canale de distribuție online.. (MCID, ADR, 2023).

În legătură cu ținta stabilită pentru companiile de tip unicorn, în România au fost identificate două firme care au capacitatea de a obține statutul de unicorn, adică o evaluare de peste un miliard de dolari.³⁴ Sectorul tehnologiilor informației și comunicațiilor (TIC) din România se situează printre cele mai relevante cinci domenii ale economiei naționale, având un impact considerabil asupra ocupării forței de muncă. Acesta a înregistrat o expansiune anuală reală superioară celei a economiei în ansamblu, cu o medie de 15% în intervalul 2014-2020, contribuind semnificativ la creșterea produsului intern brut (PIB) al țării.

În domeniul cercetării și dezvoltării, România se confruntă cu o intensitate a activităților semnificativ mai scăzută decât media Uniunii Europene, atingând doar 0,48% din PIB, comparativ cu media UE de 2,27% și sub obiectivul național de 2%. Aceasta se traduce printr-un nivel scăzut al activităților publice în cercetare și dezvoltare. Capacitatea de inovare și integrarea rezultatelor cercetării în cadrul companiilor sunt, prin urmare, limitate. De asemenea, densitatea ecosistemelor de start-up-uri este relativ scăzută, iar expansiunea companiilor inovatoare autohtone este restricționată de dimensiunea mică a pieței locale de investitori. Se desfășoară diverse inițiative pentru a promova cluster de inovare digitală și un sector TIC mai orientat spre inovare (MCID, ADR, 2023), însă sprijinul insuficient din partea guvernului pentru cercetarea-dezvoltarea-inovarea privată reprezintă un obstacol semnificativ în dezvoltarea capacității de cercetare și inovare în mediul de afaceri, esențial pentru avansul tehnologic.

3.2.2. Stadiul de evoluție al sistemului de inovare al României

Conform *European Innovation Score* (EIS)³⁵, România face parte din grupul țărilor considerate ca fiind „inovatori emergenți” la nivel european, cu o performanță generală în domeniul inovării conform EIS de 34% din media UE în anul 2024 și 33,1% în anul 2023 (*Comisia Europeană, 2024c, 2023a*). De-a lungul unei perioade de 22 de ani, România nu a avansat niciodată

³³ *Indicele European al Sistemelor de Antreprenoriat Digital* (EIDES), dezvoltat de *Joint Reseach Center* pentru a evalua atât condițiile fizice, cât și cele digitale ale inițierii, demarării și dezvoltării unei activități antreprenoriale (vezi *Autio et al.*, 2018 și 2020, pentru informații suplimentare).

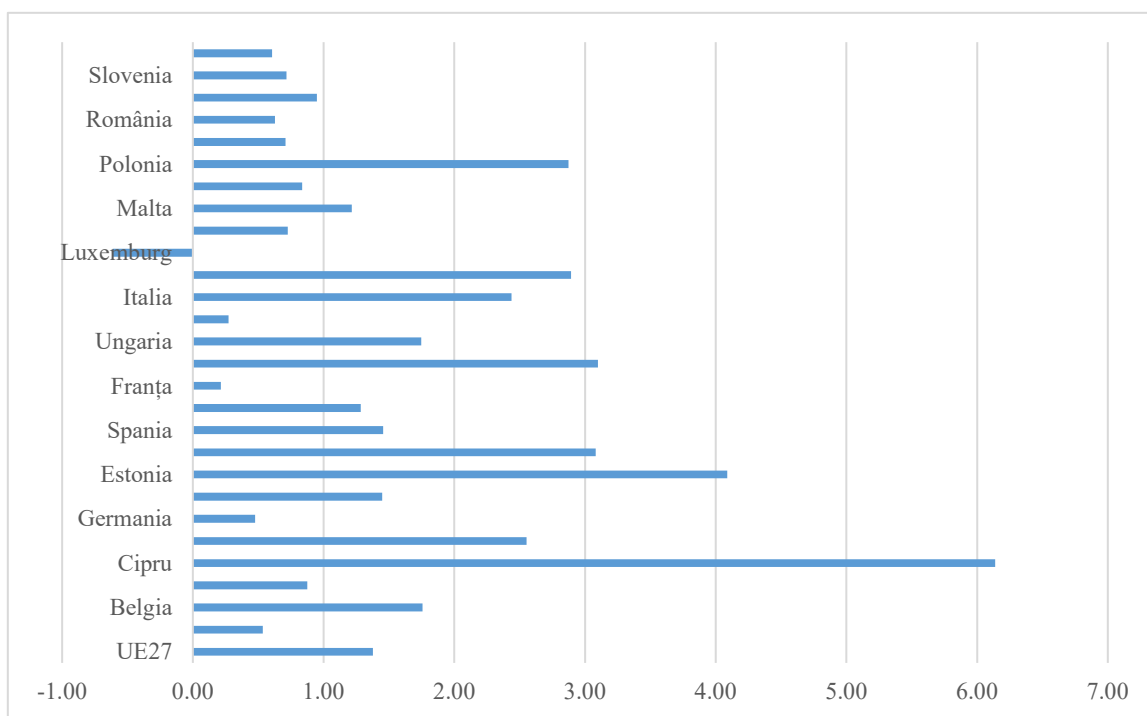
³⁴ România a fost creditată ca având o companie de tip unicorn în domeniul IT, care a fost însă vândută unor investitori străini.

³⁵ *Tabloul de bord european privind inovarea 2021*,

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ro/ip_21_3048.

față de grupul inovatorilor emergenți, iar performanța generală în materie de inovare a crescut lent, de la 35,5% în anul 2000, la 45% în anul 2022 (Comisia Europeană, 2024d; Figura 7).

Figura 7. Creșterea medie anuală a EIS, în țările UE, în perioada 2017-2024, %



Sursa: Calcule ale autorilor, pe baza datelor din EIS 2024, tabelc_rtd_eis_2024_neighborhooddatabase.xlsx.

Drept puncte tari ale sistemului național de inovare putem menționa în acest moment ratele de penetrare a Internet-ului de bandă largă, exportul de produse tehnologice de nivel mediu și înalt, precum și emisiile de particule în atmosferă, care nu țin, însă, în mod direct, de structura și evoluția acestuia, ci, mai degrabă, de structura și evoluția economiei și/sau a industriei. Deși evoluția sistemului național de inovare nu a fost satisfăcătoare și adecvată direcției progresului tehnologic și evoluțiilor favorabile și convergente cu acesta ale sistemelor de inovare de pe plan european și mondial, *calitatea/attractivitatea sistemului de inovare* din România s-a îmbunătățit în ultimii ani, atât în ceea ce privește vizibilitatea internațională a acestuia (de exemplu, o creștere cu cca. 34% în anul 2023, față de anul 2017 a numărului publicațiilor științifice elaborate de către autori români sau cu participarea acestora incluse în rândul primelor 10% cele mai citate), cât și competitivitatea și diversitatea (o creștere cu aproape 13% în același interval a numărului de doctoranzi străini). (EC, 2024c). Atractivitatea generală a sistemului de inovare național a crescut de la 18% din media UE în anul 2017, la 38% în anul 2024, comparativă cu cea a sistemului național de inovare al Poloniei și peste cel al Bulgariei.

Ca puncte slabe, se menționează, în principal, numărul persoanelor cu nivel de educație terțiar, ponderea IMM-urilor care introduc inovații de proces (dar și de produs) și ponderea întreprinderilor inovatoare care colaborează între ele. Acestea fac, într-adevăr, obiectul sistemului național de inovare, dar și al celui de educație (EC, 2024c). Una dintre principalele probleme ale sistemului național de inovare se referă la *resursele umane*, performanța în acest domeniu fiind actualmente de sub 1/3 din media europeană. Dintre indicatorii aferenți resurselor umane din sistemul de CDI din România se remarcă scăderea cu peste 23%, în perioada 2017-2024, a numărului de absolvenți de studii doctorale, care are impact negativ asupra inovației generale nu doar în perioada curentă, ci și pe termen mediu (EC, 2024c).

Așa cum am menționat anterior, România înregistrează o *dihotomie* în materie de indicatori de apreciere a dezvoltării procesului de *digitalizare*: pe de o parte, este lider european în ceea ce privește penetrarea Internet-ului de mare viteză (144% comparativ cu media UE27 în anul 2024, contribuind astfel la o bună performanță generală referitoare la digitalizare, de 93% din media UE27 în ultimii doi ani) și, pe de altă parte, pe ultimele poziții în ceea ce privește competențele digitale de bază ale populației, estimate la doar 21,3% din media UE27 în același an). O astfel de situație ar putea pune probleme serioase de dezvoltare economică și socială în viitor, deoarece progresul tehnologic indus prin acțiunea companiilor naționale și internaționale, și mai puțin impulsionat de factorii politici și instituțional-administrativi, nu poate fi sustenabil ulterior, fără un nivel adecvat de competențe digitale, cel puțin de bază la nivelul întregii populații și, așa cum vom vedea ulterior, al mediului de afaceri.

În ceea ce privește *investițiile în sistemul de CDI al României*, evoluțiile din ultimii ani au fost majoritar negative. Continua scădere a cheltuielilor pentru C&D în sistemul public, dar și a sprijinului guvernamental direct și indirect pentru cercetarea-dezvoltarea efectuată în cadrul companiilor și IMM-urilor, concomitent cu reducerea investițiilor acestora pentru CDI (mai ales pe seama reducerii cheltuielilor pentru inovare care nu țin de domeniul CD – vezi *Comisia Europeană, 2024c*), defalcarea companiilor din România în ceea ce privește utilizarea tehnologiilor informației (care reflectă progresul lent al procesului de digitalizare la nivelul mediului de afaceri, deficitul și/sau slaba prezență de competențe digitale, mai ales de nivel avansat, necesitatea perfecționării continue a acestora nu doar prin efort individual ci, mai ales, prin efortul și implicarea companiilor și, ale sistemului național de educație în parteneriat cu instituții guvernamentale de specialitate). Dintre (puținele) aspecte pozitive se pot menționa ușoara creștere (cu 10% în perioada 2017-2024) a finanțării activităților de CDI prin capital de risc, care a acoperit într-o oarecare măsură deficitul de finanțare al CD, precum și creșterea (redușă, ce-i drept, cu 4,5% în intervalul 2017-2024) a cheltuielilor pentru inovare *per* persoană angajată, care poate indica o utilizare potențial mai eficientă a resurselor în cadrul eforturilor de inovare întreprinse de companii (*Comisia Europeană, 2024c*).

Analiza *activităților de inovare* din România evidențiază un peisaj fragmentat și cu evoluții oscilante și majoritar nefavorabile. Astfel, am ajuns la următoarele concluzii, pe care le redăm în continuare

- În privința inovatorilor, am observat că indiferent de înregistrarea, în ultimii opt ani, a unei ușoare creștere (cu 6,3%) a numărului de IMM-uri care au introdus inovații de produs (ceea ce indică o capacitate în dezvoltare a acestora de a promova noi produse și de a le comercializa pe piețele interne și/sau externe), performanța națională în acest domeniu este la un nivel redus comparativ cu media UE27 (6,9% în anul 2024). Trebuie menționat că în România există o pondere semnificativă a inovatorilor (companii și persoane) care au capacitatea de a inova în piață, dar actualmente nu fac acest lucru (27%, comparativ cu media UE27 de 17,8%). Mai mult, entitățile care nu doresc să facă acest lucru reprezintă 62,4% dintre non-inovatori (comparativ cu media europeană de 30,6%). Dacă menționăm și faptul că pentru România există la acest moment puține date referitoare la inovațiile de proces (inovatorii intra-companie de procese de afaceri reprezintă doar 2,9% comparativ cu media UE27 de 17,6%, ceea ce indică un nivel redus de adoptare a practicilor de inovare în cadrul mediului de afaceri), indicatorul compus referitor la inovatori se situează la un nivel aproape inexistent comparativ nu doar cu media UE27 ci și cu țara cu nivelul imediat superior – Bulgaria – vezi EC, 2024c).

- Următoarea slăbiciune notabilă se referă la *conexiunile din cadrul sistemului/ecosistemului de inovare* (7% din nivelul UE27 în anul 2024, în scădere la aproape jumătate din nivelul anului 2017). Drept principali determinanți ai acestei situații sunt menționate scăderea cu aproape 12%, în perioada 2017-2024, a mobilității de la un loc de muncă la altul, a resurselor umane din domeniul științei și tehnologiei, care, cel puțin teoretic, impietează asupra fluxului intersectorial de

cunoștințe și expertiză, precum și a numărului de IMM-uri inovatoare care colaborează între ele, ceea ce reflectă o „maladie” cronică mai veche a sistemului național de companii: slaba conexiune între sectorul cercetării și sectoarele productive ale economiei, dar și între companii, indiferent de apartenența la un sector productiv sau de cercetare. Pe de altă parte, se remarcă totuși o creștere cu aproape 20%, în intervalul 2017-2024, a numărului de publicații redactate în parteneriat public-privat, cea ce sugerează totuși o creștere a colaborării dintre mediul academic, mediul de afaceri și autoritățile guvernamentale, cel puțin în ceea ce privește diseminarea rezultatelor cercetării și a cunoștințelor științifice și tehnologice (EC, 2024c).

În ciuda acestor aspecte mai puțin favorabile, performanța în domeniul *proprietății intelectuale* s-a menținut relativ constantă în perioada 2017-2024, dar tot la un nivel scăzut comparativ cu media UE27 (28-35%). Favorabil au evoluat, în perioada 2017-2024, numărul de aplicații pentru nume de marcă (creștere cu peste 19%), urmate de aplicațiile pentru *design* (creștere cu peste 5%), dar nu și aplicațiile pentru brevete (EC, 2024c).

În sfârșit, indicatorii referitori la *impactul CDI la nivelul economiei* evidențiază tot un spațiu fragmentat și cu evoluții divergente în perioada 2017-2024: cu o tendință de creștere a impactului la nivelul vânzărilor (cu excepția anului 2024). De asemenea, observăm o tendință de scădere a impactului la nivelul ocupării și al durabilității din perspectiva mediului natural. În primul rând, nivelul ocupării în sectoarele intensive în cunoștințe rămâne unul redus (puțin peste 20% din media UE27 în anul 2024) și, mai mult, cu un *trend* descendent în perioada 2017-2024, în contrast cu exporturile de servicii dezvoltate în tehnologie, care au înregistrat o creștere susținută în aceeași perioadă (datorată creșterii aportului TIC), dar și cu exporturile de produse de nivel tehnologic mediu și înalt, care ca nivel ating peste 84% din media europeană, dar care actualmente nu reprezintă decât într-o oarecare măsură rezultatele CDI autohtone. Dacă ne referim la *tehnologiile legate de mediu*, acestea au înregistrat o scădere accentuată în anul 2024, comparativ cu anul 2017, determinând, *per ansamblu*, scăderea performanței referitoare la durabilitate din perspectiva mediului natural, chiar dacă productivitatea resurselor a înregistrat o slabă creștere în același interval (EC, 2024c).

Mai mult, și alți indicatori evidențiază aspecte nu tocmai favorabile legate de stadiul *tranziției ecologice în România*, care completează analiza de mai sus. Astfel, rata de utilizare a materialelor în sistem circular este foarte redusă în România (1,4 comparativ cu media UE27 de 11,5), ceea ce evidențiază necesitatea de îmbunătățire a practicilor referitoare la reciclare și la managementul durabil al materialelor pentru a se alinia standardelor europene și tendințelor internaționale. De asemenea, intensitatea energetică este peste media UE27, semnalând chestiuni privitoare la realizarea țintelor privind eficiența energetică și tranziția spre surse de energie mai curate. Și, nu în cele din urmă, *indicele eco-inovării*, care măsoară capacitatea unei țări de a realiza eco-inovații³⁶ (cum ar fi dezvoltarea și adoptarea tehnologiilor și practicilor care promovează durabilitatea din perspectiva mediului natural) este semnificativ mai redus decât media UE27, semnalând faptul că România dispune de un spațiu de lucru mai mare pentru a impulsiona inițiativa și investițiile din domeniul eco-inovării (EC, 2024c). Astfel, România înregistrează performanțe în cele trei dimensiuni ale economiei circulare (EC) sub media UE (gestionarea durabilă a resurselor – 69% din media UE27, comportamente societale – 80% din media UE27, și activități de afaceri – doar 43% din media UE27). Punctele forte relative ale României sunt în activitățile de eco-inovare, iar slăbiciunile sale relative sunt în contribuțiile de eco-inovare. Cei mai puternici indicatori sunt exporturile de bunuri de mediu și sectorul serviciilor și numărul de

³⁶ *Eco-inovarea* se referă la orice inovație care reduce impactul asupra mediului, crește rezistența la presiunile mediului sau utilizează resursele naturale mai eficient. Eco-inovarea este esențială pentru atingerea obiectivelor Pactului ecologic european, cum ar fi tranziția către o economie circulară neutră din punct de vedere climatic. Conform indicelui eco-inovării, România aparține grupului de eco-inovatori care vin din urmă. Pentru mai multe informații vezi https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation_en?prefLang=ro&ettrans=ro.

certIFICATE ISO 14001. În contrast, cei mai slabi indicatori sunt productivitatea materială și brevetele legate de eco-inovare. Performanța României în ceea ce privește indicatorii CE arată puncte tari relative în comportamentele societale și slăbiciunile sale relative în activitățile de afaceri. Cei mai puternici indicatori CE sunt amprenta materială: consumul casnic de materiale și generarea de deșeuri solide municipale. Cei mai slabi indicatori CE sunt numărul de produse și servicii etichetate ecologic și ratele de reciclare a deșeurilor municipale (Falcan, 2022).

Pe lângă aceste probleme, trebuie menționat că în toate statele membre ale UE, dar și în alte țări ale lumii, procesele de inovare nu sunt distribuite uniform la nivel teritorial, fiind înregistrate puternice *tendințe de concentrare, de obicei, în jurul marilor centre universitare și/sau companii puternice, cu o însemnată activitate de CDI*. România nu face excepție de la această regulă, iar diferențele în ceea ce privește activitățile de inovare sunt mari între regiunea București-Ilfov și celelalte regiuni, chiar dacă toate fac parte din grupul inovatorilor emergenți. Conform rezultatelor *Regional Innovation Score (RIS)*³⁷, în ultimii ani, performanțele regiunilor României în ceea ce privește inovarea s-au îmbunătățit în majoritatea acestora (mai ales în regiunile Nord-Vest și Sud-Vest Oltenia), evoluând nefavorabil mai ales în Regiunea Sud-Est, însă ratele de creștere au fost mai reduse decât media europeană (EC, 2023b).

La nivel de indicatori de inovare, doar trei regiuni au înregistrat performanțe peste media europeană și peste nivelul național în anul 2023 (București-Ilfov pentru indicatorii referitori la *populație cu nivel de educație terțiar, co-publicații științifice internaționale, specialiști TIC angajați, co-publicații public-private și ocupare în activități intensive în cunoștințe*; Nord-Est pentru *învățarea pe tot parcursul vieții*, și Vest pentru *ocupare în activități intensive în cunoștințe*). Mai mult, șapte regiuni (cu excepția Regiunii Sud-Est) înregistrau performanțe între 50% și 100% din media UE27, dar peste nivelul național, în cazul unor indicatori diverși (Tabelul 3).

La polul opus, șase regiuni (cu excepția regiunilor București-Ilfov și Nord-Vest) înregistrau performanțe sub 50% din media UE27, dar și din cea națională, în cazul indicatorilor referitoare la *colaborarea între IMM-urile inovatoare* (regiunile Sud Muntenia, Sud-Vest Oltenia și Vest), *aplicații pentru nume de marcă* (regiunile Sud Muntenia și Sud-Vest Oltenia), *ocuparea în activități intensive în cunoștințe* (regiunile Nord-Vest și Sud-Vest Oltenia) și *vânzarea de produse inovatoare* (regiunile Centru, Nord-Est, Sud-Est, Sud Muntenia și Sud-Vest). Cele mai nefavorabile performanțe la nivelul fiecărui indicator în majoritatea regiunilor s-au înregistrat în cazul indicatorilor referitori la *competențe digitale peste medie, cheltuieli pentru inovare non-CD, cheltuieli pentru inovare per persoană ocupată, specialiști TIC angajați, inovatori de produs, colaborare între IMM-urile inovatoare, aplicații de brevete PCT și vânzare de produse inovatoare*.

³⁷ *Regional innovation scoreboard* (lb. engl., Tabloul de bord regional privind inovarea, lb. rom.) RIS este o extensie regională a tabloului de bord european al inovației (EIS), care evaluează performanța în inovare a regiunilor europene pe un număr limitat de indicatori, Vezi la https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en.

Tabelul 3. Performanțe referitoare la inovare ale regiunilor României și profil de specializare sectorială pentru România și regiunile acesteia conform RIS 2023

	UE	RO	Nord-Vest RO11	Centru RO12	Nord-Est RO21	Sud-Est RO22	Sud-Muntenia RO31	București-Ilfov RO32	Sud-Vest Oltenia RO41	Vest RO42
%Ocupare sectorială în:										
Agricultură & Minerit (A-B)	4,4	18,5	14,5	10,2	38,1	19,2	18,4	0,9	30,1	8,2
Industrie prelucrătoare (C)	16,4	18,9	22,9	28,8	11,4	18,7	20,5	7,3	15,1	35,9
Utilități & Construcții (D-F)	8,3	11,4	11,0	11,5	13,0	12,0	12,4	9,5	12,0	8,7
Servicii (G-N)	63,7	46,2	47,0	45,0	34,7	43,5	43,2	74,8	37,5	42,9
Administrație publică (O-U)	7,2	5,1	4,6	4,4	2,8	6,6	5,5	7,5	5,3	4,3
% față de nivelul UE/național										
Educație terțiară			30/121		65/266			139/569	13/52	1/5
Învățare pe tot parcursul vieții			77/192	5/13	107/269	42/105	54/136	37/92	21/54	10/26
Co-publicații științifice internaționale			60/196	30/99	23/75	11/35	8/26	110/359	15/49	32/104
Cele mai citate publicații științifice			87/151	38/66	66/115	28/49	40/69	53/92	68/118	56/97
Competențe digitale peste medie			14/105	14/105	13/95	12/86	13/91	16/120	13/92	15/108
Cheltuieli pentru C&D sector public			31/79	8/20	77/194	19/48	11/28	71/180	19/48	28/70
Cheltuieli pentru C&D mediu de afaceri			20/47	45/107	88/209	8/19	45/107	56/133	12/27	58/136
Cheltuieli pentru inovare non-C&D			25/102	23/95	15/62	12/50	9/38	25/101	52/208	30/122
Cheltuieli pentru inovare per persoană ocupată			22/95	10/42	8/35	15/66	15/66	39/168	16/68	17/75
Specialiști TIC angajați			39/74	23/44	35/67		9/18	190/363		24/46
Inovatori de produs			6/50	15/123	9/79			44/377		4/30
Inovatori de proces								2/		

Colaborare IMM-uri inovatoare			11/84	14/105	7/52	7/54	5/37	29/223	5/40	6/45
Co-publicații public-privat			83/126	74/112	55/83	38/58	41/63	140/213	45/68	71/108
Aplicații de brevete PCT			22/104	18/86	15/72	14/67	18/85	26/124	11/55	27/128
Aplicații pentru nume de marcă			54/136	33/82	30/75	24/61	15/38	68/169	14/35	26/66
Aplicații pentru design			33/73	23/51	59/133	32/71	43/96	57/127	33/75	40/89
Ocupare în activități intensive în cunoștințe			60/75	84/105	15/19	53/67	95/119	150/188	35/44	166/207
Ocupare în întreprinderi inovatoare										
Vânzare de produse inovatoare			29/88	16/49	16/48	12/37	8/24	57/176	2/7	18/56
Emisii atmosferice de particule fine			88/130	86/129	78/117	69/103	62/93	29/44	47/70	68/102

Legendă:

	>100 nivel UE și >100 nivel național
	50-100 nivel UE și >100 nivel național
	0-50 nivel UE și >100 nivel național
	50-100 nivel UE și 50-100 nivel național
	0-50 nivel UE și 50-100 nivel național
	0-50 nivel UE și 0-50 nivel național

Sursa: Preluări din Comisia Europeană (2023b) și calcule ale autorilor pe baza informațiilor din Regional Innovation Index 2023.

Un alt aspect care trebuie menționat și nu doar privitor la discuția referitoare la sistemul de inovare se referă la *diferențele de structură sectorială importante dintre regiuni*, rezultat atât al unor evoluții istorice, dar și relativ recente. În situația în care considerăm drept reper structura sectorială „medie” de la nivelul UE27, atunci se observă că și la nivel național, dar și la nivelul regiunilor, diferențele față de un astfel de reper agregat sunt destul de semnificative, situație care nu este însă specifică doar României, ci, într-o măsură mai mică sau mai mare, tuturor statelor membre. Atrag însă atenția câteva **diferențe semnificative**, pe care le discutăm mai jos:

Ponderea sectorului primar (agricultură și industrie extractivă) este foarte mare comparativ cu media europeană, atât la nivel național, cât și la nivelul regiunilor Nord-Est și Sud-Vest Oltenia. Din perspectiva evoluției progresului tehnologic și al mega tendințelor de la nivel european, dar nu numai, se preconizează că, subsectoarele componente vor experimenta una dintre cele mai substanțiale restructurări, atât în ceea ce privește transformarea tehnologică (mai ales agricultura), dar și în ceea ce privește asigurarea securității și autonomiei (ambele subsectoare) și a acomodării schimbărilor climatice și tranziției energetice (mai ales industria extractivă, dar și,

parțial, agricultura). Aceste transformări se pot dovedi, pe termen lung, avantaje competitive importante sauidimpotrivă. Este cert, însă, că, cel puțin pe termen mediu, în România și în regiunile acesteia, mai ales în cele cu ocupare numeroasă în aceste sectoare, vor fi necesare tranziții la nivelul forței de muncă și al populației ocupate, precum și al companiilor în direcția introducerii de tehnologii și modele de afaceri care să permită creșterea productivității și rentabilității și protecția mediului natural, care vor implica realocări ale forței de muncă spre alte domenii și apariția de noi locuri de muncă și competențe, concomitent cu reconfigurarea unora dintre cele deja existente.

Ponderea sectorului industriei comparativ cu media UE27 este semnificativ mai ridicată, atât la nivel național, cât și în cazul regiunilor Nord-Vest, Centru, Sud-Est, Sud Muntenia și, mai ales, Vest. Anterior am evidențiat că o bază industrială puternică reprezintă un avantaj pentru acomodarea efectelor tranzițiilor digitală și ecologică, precum și pentru asigurarea securității și competitivității, dar și a incluziunii sociale (prin tranziția de la Industria 4.0 spre Industria 5.0) și că politica industrială cunoaște un reviriment (bine-meritat, de fapt) la nivel european și mondial. Ceea ce va fi, însă, de maximă importanță este capacitatea sectorului industrial din România de a se apropia cât mai mult de frontierele tehnologice actuale și viitoare, care asigură acum și în viitor creșteri substanțiale de productivitate și avantaje competitive la nivel local, național, european și mondial. De asemenea, disponibilitatea companiilor de a-și asuma „riscuri” tehnologice, de a se angaja în activități de CDI, de a coopera unele cu altele, precum și cu mediul academic. Pe scurt, de a forma și dezvolta un ecosistem industrial puternic, viabil și interconectat cu altele la nivelul economiei naționale și, ulterior, și pe plan internațional. Ori, în România acest proces este încă în fază incipientă și, am putea aprecia, întârziat în raport cu economiile dezvoltate și chiar cu unele dintre cele emergente.

Ponderea sectorului serviciilor de afaceri comparativ cu media europeană este substanțial mai redusă, la nivel național și regional (cu excepția Regiunii București-Ilfov). Cum unele dintre subsectoarele de servicii se află în avangarda progresului tehnologic (TIC, unele servicii pentru afaceri), problemele care se pun se vor referi, pe de o parte, la identificarea și implementarea unor modalități de impulsioneare a dezvoltării acestui tip de domenii la un nivel economic dezirabil și, în condițiile necesității de a asigura resursele umane și financiare necesare. Pe de altă parte, va fi nevoie de implementarea unor măsuri de accelerare a penetrării tehnologiilor de vârf, cele care determină o productivitate ridicată și în celelalte subsectoare de servicii poziționate ceva mai departe de frontierele tehnologice. Precum în cazul sectorului primar, astfel de evoluții și transformări vor determina tranziții și reconfigurări semnificative la nivelul forței de muncă și al pieței muncii atât la nivel național, cât și al regiunilor României.

Pe de altă parte, unele analize internaționale Europa au evidențiat faptul că la nivel subnațional, în România, existau la începutul anilor 2020 doar puține *zone cu o dinamică economică relativ stabilă*, capabile să impulsioneze crearea de noi locuri de muncă, mai ales *de înaltă tehnologie* și să determine o creștere economică (MGI, 2020): trei județe considerate a fi *centre de înaltă tehnologie* (Cluj, în Regiunea Nord-Vest, Brașov, în Regiunea Centru și Timiș, în Regiunea Vest) și două *zone metropolitane diversificate* (Regiunea București-Ilfov și Constanța, în Regiunea Sud-Est). În restul țării predomină *zone în relativ declin economic*: județe cu *baze preponderent industriale*, dar care nu au o activitate de inovare susținută și au populații în declin și cu un nivel mai redus de educație (aproape toate județele din regiunile Centru, Nord-Vest și Vest și județele Argeș, Dâmbovița și Prahova din regiunea Sud Muntenia), județe cu *baze preponderent agricole*, care înregistrează în același timp și niveluri mari ale ratelor de emigrare externă, dar și internă (regiunea Nord-Est, majoritatea județelor din regiunile Sud-Est, Sud Muntenia și Sud-Vest Oltenia, județele Satu Mare și Sălaj din regiunea Nord-Vest) și *zone de emigrare majore* (județele Galați din regiunea Sud-Est și Gorj din regiunea Sud-Vest Oltenia).

3.3. Nivelul de educație al populației României și corelația cu productivitatea și proporția populației în vârstă de muncă

Așa cum s-a menționat în studiul nostru, una dintre principalele probleme, nu doar ale sistemului național de inovare, ci și a întregii economii, se referă la disponibilitatea resurselor umane, atât în termeni cantitativi, cât, mai ales, calitativi: nivel de educație și competențe adecvate. În acest sens, în Tabelul 4 oferim o privire detaliată asupra statisticilor descriptive pentru diferitele niveluri de educație conform clasificării ISCED, utilizând date din recensământul populației și locuințelor din 2021, la nivel de județ. Fiecare categorie ISCED este evaluată pe baza unui set de statistici: numărul valid de observații (*Valid N*), media (*Mean*), valoarea minimă (*Minimum*), valoarea maximă (*Maximum*) și deviația standard (*Std. Dev.*). Acești indicatori permit o evaluare a distribuției și variației fiecărui nivel de educație.

Astfel, am observat că:

1. **ISCED6_ID_T (Total Licență) și ISCED6_IE_T (Învățământ universitar de lungă durată total):**
 - **Media** pentru total licență este de **28.606,19**, iar pentru învățământul universitar de lungă durată este de **21.236,67**, indicând o prezență semnificativă a absolvenților în aceste etape de studii.
 - **Deviația standard** pentru ISCED6_ID_T este relativ ridicată (**28.835,60**), ceea ce arată o mare variabilitate între regiuni sau categorii. Acest lucru sugerează că în unele regiuni există un număr mult mai mare de persoane cu studii universitare de licență, în timp ce în altele, numărul este mult mai mic.

Tablelul 4. Statistici descriptive pentru nivelurile de educație, conform ISCED în România

	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
ISCED6_ID_T	42	28606.19	8910.000	187828.0	28835.60
ISCED0	42	21290.88	8707.000	70100.0	11418.41
ISCED6_IE_T	42	21236.67	4985.000	205766.0	31217.66
ISCED6_ID_3	42	15793.50	5068.000	113093.0	17009.76
ISCED7_IC_T	42	15518.95	3048.000	156947.0	24254.17
ISCED7_IC_3	42	8954.98	1797.000	99740.0	15204.65
ISCED6_IE_3	42	7734.48	1585.000	86202.0	12986.85
ISCED6_IE_1	42	7622.40	1639.000	70801.0	10858.81
ISCED6_ID_1	42	5454.98	1540.000	29141.0	4916.17
ISCED7_IC_1	42	3565.50	602.000	33343.0	5373.38
Analfabeti	42	3211.26	1492.000	10391.0	1556.02
ISCED6_ID_5	42	2614.93	626.000	17408.0	2647.80
ISCED6_ID_4	42	2416.55	480.000	15647.0	2705.34
ISCED6_IE_4	42	2112.21	376.000	18042.0	2796.91
ISCED6_IE_5	42	1962.36	426.000	17389.0	2652.24
ISCED6_ID_2	42	1750.24	514.000	9650.0	1651.39
ISCED6_IE_2	42	1544.67	338.000	11681.0	1830.99
ISCED8_IB_T	42	1425.02	126.000	17822.0	2918.60
ISCED7_IC_5	42	1299.19	222.000	10506.0	1660.24
ISCED7_IC_2	42	967.76	149.000	7490.0	1307.91
ISCED6_ID_6	42	576.00	123.000	2889.0	464.91
ISCED7_IC_4	42	492.43	63.000	4049.0	696.20
ISCED8_IB_1	42	370.07	31.000	4040.0	691.37
ISCED8_IB_3	42	346.74	26.000	5249.0	815.35
ISCED8_IB_5	42	272.64	18.000	3039.0	514.26
ISCED6_IE_6	42	260.55	58.000	1651.0	252.96
ISCED8_IB_4	42	249.19	13.000	2925.0	511.84
ISCED7_IC_6	42	239.10	42.000	1819.0	290.85
ISCED8_IB_2	42	186.33	13.000	2402.0	396.76
ISCED8_IB_6	42	29.00	0.000	167.0	41.48

Sursa: Calcule realizate de autori în SPSS cu date preluate de la INS; Recensământul populației și locuințelor (RPL), 2021.

2. ISCED0 (Învățământ preșcolar sau primar):

- Media este **21.290,88**, indicând un număr consistent de persoane la acest nivel de educație. Totuși, deviația standard este relativ ridicată (**11.418,41**), ceea ce sugerează o variabilitate semnificativă în distribuția populației analfabete sau cu educație de bază între diferite regiuni.

3. ISCED6_ID_3 (Licență - Științe sociale) și ISCED7_IC_3 (Masterat - Științe sociale):

- Ambele au valori relativ mari pentru media: **15.793,50** pentru licență și **8.954,98** pentru masterat. **Acest lucru indică faptul că studiile în științele sociale sunt foarte răspândite, mai ales la nivel de licență.**

- Diferența între valorile maxime și minime sugerează **o concentrare a populației în anumite regiuni pentru acest tip de educație.**
4. **ISCED6_ID_1 (Licență - Științe inginerești):**
- Media este de **5.454,98**, ceea ce **sugerează** un număr mai mic de persoane cu educație în inginerie comparativ cu alte domenii. Cu toate acestea, în unele regiuni, maximul ajunge la **29.141**, ceea ce sugerează o specializare regională în acest domeniu.
5. **ISCED8 (Doctorat):**
- Nivelurile de educație doctorale, cum ar fi ISCED8_IB_T (total doctorat) și cele pe domenii, prezintă medii relativ mici, sugerând că **studiile doctorale sunt mult mai rare**. De exemplu, media pentru total doctorat este de **1.425,02**, iar pentru domenii precum **ISCED8_IB_6** (doctorat în educație fizică și sport) media este de doar **29**.
 - **Deviațiile standard** relativ mari pentru aceste domenii (ex: **ISCED8_IB_1**, **ISCED8_IB_3**) arată o **variație regională semnificativă, sugerând că studiile doctorale sunt concentrate în anumite regiuni sau instituții de învățământ.**
6. **Analfabeți:**
- Media de **3.211,26** indică un **număr semnificativ de persoane fără educație formală. Aceasta poate sugera provocări majore pentru incluziunea educațională, dar și pentru integrarea pe piața muncii, având un impact negativ asupra productivității.**

Variabilitatea între domenii:

- Există o variabilitate semnificativă între domenii în ceea ce privește numărul de absolvenți, minimul și maximul fiecărei categorii ISCED. De exemplu, **în domenii precum ingineria sau științele sociale, există o distribuție mai mare a absolvenților, în timp ce în domenii precum doctoratul sau educația fizică și sport, numărul este mult mai mic.**
- Acest lucru arată că există **un dezechilibru între domeniile de educație, cu o concentrare mai mare pe licență și mai puțin pe educația avansată (doctorat).**

Aceste observații sunt esențiale pentru a înțelege cum diferitele niveluri de educație influențează productivitatea și structura populației active (Tabelul 5).

Observații asupra corelațiilor:

- **Corelația negativă între W2021 și adr12021 (-0.5676):** Acest lucru indică faptul că **o rată de dependență demografică mai mare are un efect negativ asupra productivității.** Cu alte cuvinte, un nivel ridicat al populației dependente reduce productivitatea.
- Corelațiile pozitive și semnificative între nivelurile ISCED mari și productivitate (**W2021**).
- **Licență (ISCED6_ID_3 - Științe sociale):** Are o corelație foarte puternică și pozitivă cu productivitatea (**0.801679**). Acest rezultat arată că **studiile în domeniul științelor sociale la nivel de licență contribuie semnificativ la creșterea productivității economice.** În concluzie, specializarea în științe sociale pare să aibă un impact deosebit în domenii precum economie, politici publice sau management, care pot optimiza procesele economice și sociale.
- **Licență (ISCED6_ID_T - Total Licență):** Corelația generală a nivelului de licență este **0.801641**, ceea ce subliniază faptul că **educația la nivel de licență în orice domeniu este crucială pentru creșterea productivității.**
- **Masterat (ISCED7_IC_3 - Științe sociale):** Corelația este de **0.781886**, indicând o **contribuție importantă a acestui nivel de educație la creșterea productivității.** Similar

cu licența, domeniul științelor sociale la nivel de masterat joacă un rol critic în îmbunătățirea eficienței economice.

Tabelul 5. Corelația între nivelurile de educație (ISCED), productivitatea (W2021) și rata de dependență demografică (ADR12021) în România

	adr12021	W2021		adr12021	W2021
adr12021	1.000000	-0.567678	adr12021	1.000000	W2021
W2021	-0.567678	1.000000	ISCED8_IB_6	0.166209	ISCED6_ID_3
ISCED8_IB_T	-0.397696	0.756659	Analfabeti	-0.307779	ISCED6_ID_T
ISCED8_IB_1	-0.424465	0.763416	ISCED6_IE_3	-0.331387	ISCED6_ID_1
ISCED8_IB_2	-0.365841	0.733219	ISCED0	-0.347092	ISCED7_IC_T
ISCED8_IB_3	-0.352814	0.755896	ISCED6_IE_T	-0.352539	ISCED7_IC_3
ISCED8_IB_4	-0.417092	0.723555	ISCED8_IB_3	-0.352814	ISCED7_IC_1
ISCED8_IB_5	-0.389168	0.734850	ISCED6_IE_5	-0.358383	ISCED6_IE_1
ISCED8_IB_6	0.166209	0.250914	ISCED6_IE_2	-0.359132	ISCED8_IB_1
ISCED7_IC_T	-0.402871	0.784811	ISCED6_IE_1	-0.359714	ISCED6_IE_T
ISCED7_IC_1	-0.431880	0.781028	ISCED8_IB_2	-0.365841	ISCED6_IE_4
ISCED7_IC_2	-0.474071	0.753651	ISCED7_IC_3	-0.376346	ISCED6_IE_3
ISCED7_IC_3	-0.376346	0.781886	ISCED6_IE_6	-0.379641	ISCED8_IB_T
ISCED7_IC_4	-0.426723	0.720482	ISCED8_IB_5	-0.389168	ISCED8_IB_3
ISCED7_IC_5	-0.417194	0.753648	ISCED6_IE_4	-0.390283	ISCED6_ID_5
ISCED7_IC_6	-0.407987	0.726621	ISCED8_IB_T	-0.397696	ISCED7_IC_2
ISCED6_ID_T	-0.445383	0.801641	ISCED7_IC_T	-0.402871	ISCED7_IC_5
ISCED6_ID_1	-0.495169	0.797930	ISCED7_IC_6	-0.407987	ISCED6_IE_5
ISCED6_ID_2	-0.468403	0.742685	ISCED6_ID_3	-0.411630	ISCED6_ID_2
ISCED6_ID_3	-0.411630	0.801679	ISCED8_IB_4	-0.417092	ISCED6_ID_4
ISCED6_ID_4	-0.483265	0.737708	ISCED7_IC_5	-0.417194	ISCED6_IE_2
ISCED6_ID_5	-0.422413	0.755789	ISCED6_ID_5	-0.422413	ISCED8_IB_5
ISCED6_ID_6	-0.446187	0.716855	ISCED8_IB_1	-0.424465	ISCED8_IB_2
ISCED6_IE_T	-0.352539	0.763375	ISCED7_IC_4	-0.426723	ISCED7_IC_6
ISCED6_IE_1	-0.359714	0.770792	ISCED7_IC_1	-0.431880	ISCED6_IE_6
ISCED6_IE_2	-0.359132	0.736230	ISCED6_ID_T	-0.445383	ISCED8_IB_4
ISCED6_IE_3	-0.331387	0.757661	ISCED6_ID_6	-0.446187	ISCED7_IC_4
ISCED6_IE_4	-0.390283	0.757664	ISCED6_ID_2	-0.468403	ISCED6_ID_6
ISCED6_IE_5	-0.358383	0.743167	ISCED7_IC_2	-0.474071	Analfabeti
ISCED6_IE_6	-0.379641	0.723749	ISCED6_ID_4	-0.483265	ISCED0
ISCED0	-0.347092	0.524605	ISCED6_ID_1	-0.495169	ISCED8_IB_6
Analfabeti	-0.307779	0.612450	W2021	-0.567678	adr12021

Correlations (educatie_domenii_RP2021) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=42 (Casewise deletion of missing data)

Sursa: Calcule realizate de autori în SPSS cu date preluate de la INS; INS RPL 2021, Date definitive Recensământ 2021.

Legenda:

Doctorat		Licenta	
I.B Doctorat, total	ISCED8_IB_T	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, total	ISCED6_ID_T
I.B Doctorat, 1. Stiinte ingineresti	ISCED8_IB_1	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 1. Stiinte ingineresti	ISCED6_ID_1
I.B Doctorat, 2. Matematica si stiinte ale naturii	ISCED8_IB_2	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 2. Matematica si stiinte ale naturii	ISCED6_ID_2
I.B Doctorat, 3. Stiinte sociale	ISCED8_IB_3	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 3. Stiinte sociale	ISCED6_ID_3
I.B Doctorat, 4. Stiinte biologice si biomedicale	ISCED8_IB_4	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 4. Stiinte biologice si biomedicale	ISCED6_ID_4
I.B Doctorat, 5. Stiinte umaniste si arte	ISCED8_IB_5	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 5. Stiinte umaniste si arte	ISCED6_ID_5
I.B Doctorat, 6. Stiinta sportului si educatiei fizice	ISCED8_IB_6	I.D Invatamant universitar de licenta - Ciclul I, 6. Stiinta sportului si educatiei fizice	ISCED6_ID_6

Masterat		Invatamant universitar de lunga durata	
I.C Studii universitare de masterat, total	ISCED7_IC_T	I.E Invatamant universitar de lunga durata, total	ISCED6_IE_T
I.C Studii universitare de masterat, 1. Stiinte ingineresti	ISCED7_IC_1	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 1. Stiinte ingineresti	ISCED6_IE_1
I.C Studii universitare de masterat, 2. Matematica si stiinte ale naturii	ISCED7_IC_2	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 2. Matematica si stiinte ale naturii	ISCED6_IE_2
I.C Studii universitare de masterat, 3. Stiinte sociale	ISCED7_IC_3	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 3. Stiinte sociale	ISCED6_IE_3
I.C Studii universitare de masterat, 4. Stiinte biologice si biomedicale	ISCED7_IC_4	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 4. Stiinte biologice si biomedicale	ISCED6_IE_4
I.C Studii universitare de masterat, 5. Stiinte umaniste si arte	ISCED7_IC_5	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 5. Stiinte umaniste si arte	ISCED6_IE_5
I.C Studii universitare de masterat, 6. Stiinta sportului si educatiei fizice	ISCED7_IC_6	I.E Invatamant universitar de lunga durata, 6. Stiinta sportului si educatiei fizice	ISCED6_IE_6

- **Licență (ISCED6_ID_1 - Științe ingineresti):** Corelația de **0.797930** arată **importanța majoră a educației ingineresti pentru productivitate**. Ingineria contribuie la inovare și tehnologizare, esențiale pentru creșterea productivității în sectoare industriale și tehnologice.

Educația care influențează negativ productivitatea. Există niveluri de educație care prezintă corelații negative cu productivitatea, ceea ce indică fie că acele domenii nu aduc o contribuție semnificativă la creșterea productivității, fie că nu sunt exploatate eficient în contextul economic actual:

- **Analfabetismul:** Corelația cu productivitatea este negativă (**-0.567678**), ceea ce era de așteptat. **Populația care nu deține educație de bază are o contribuție redusă sau chiar negativă asupra productivității economice.**
- **Studii doctorale (ISCED8_IB_T - Total Doctorat):** Corelația este negativă (**-0.397696**). Acest lucru sugerează că, **deși educația avansată este importantă, la nivel general nu pare să influențeze direct productivitatea, probabil din cauza lipsei de integrare a cercetării, ca activitate (dar și a rezultatelor cercetării) în sectorul productiv, precum și din cauza migrației talentelor în afara țării.**

Domenii de masterat și licență care contribuie semnificativ la productivitate:

- **Masterat și Licență în Științe inginerești (ISCED7_IC_1 și ISCED6_ID_1):** Cu corelații puternice (**0.797930** și **0.781028**), domeniul ingineriei este unul dintre factorii cheie pentru creșterea productivității, indicând rolul central al tehnologiilor și inovațiilor inginerești în dezvoltarea economică.
- **Educația în științe biologice și biomedicale (Licență: ISCED6_ID_4 și Masterat: ISCED7_IC_4):** Ambele au corelații semnificative (**0.737708** pentru licență și **0.720482** pentru masterat), arătând contribuția domeniilor legate de sănătate și biologie la productivitatea economică, mai ales în contextul inovațiilor în biotehnologie și sănătate.

Harta 5 oferă o vizualizare detaliată a distribuției populației rezidente la nivel de județe în funcție de **ultimul nivel de educație absolvit**, utilizând clasificarea ISCED, și productivitatea medie per lucrător în 2021, conform datelor de la **RPL 2021**. Pentru a înțelege mai bine corelațiile dintre nivelul de educație și productivitate, voi analiza fiecare categorie de educație și apoi voi aborda corelațiile și diferențele la nivel regional, cu detalii despre aspectele urbane și rurale.

📌 Analiza distribuției populației la nivel teritorial, pe niveluri de educație conform ISCED:

1. ISCED 0 (Galben) - Educație primară sau fără educație. Reprezintă populația fără educație formală sau cu educație de bază.

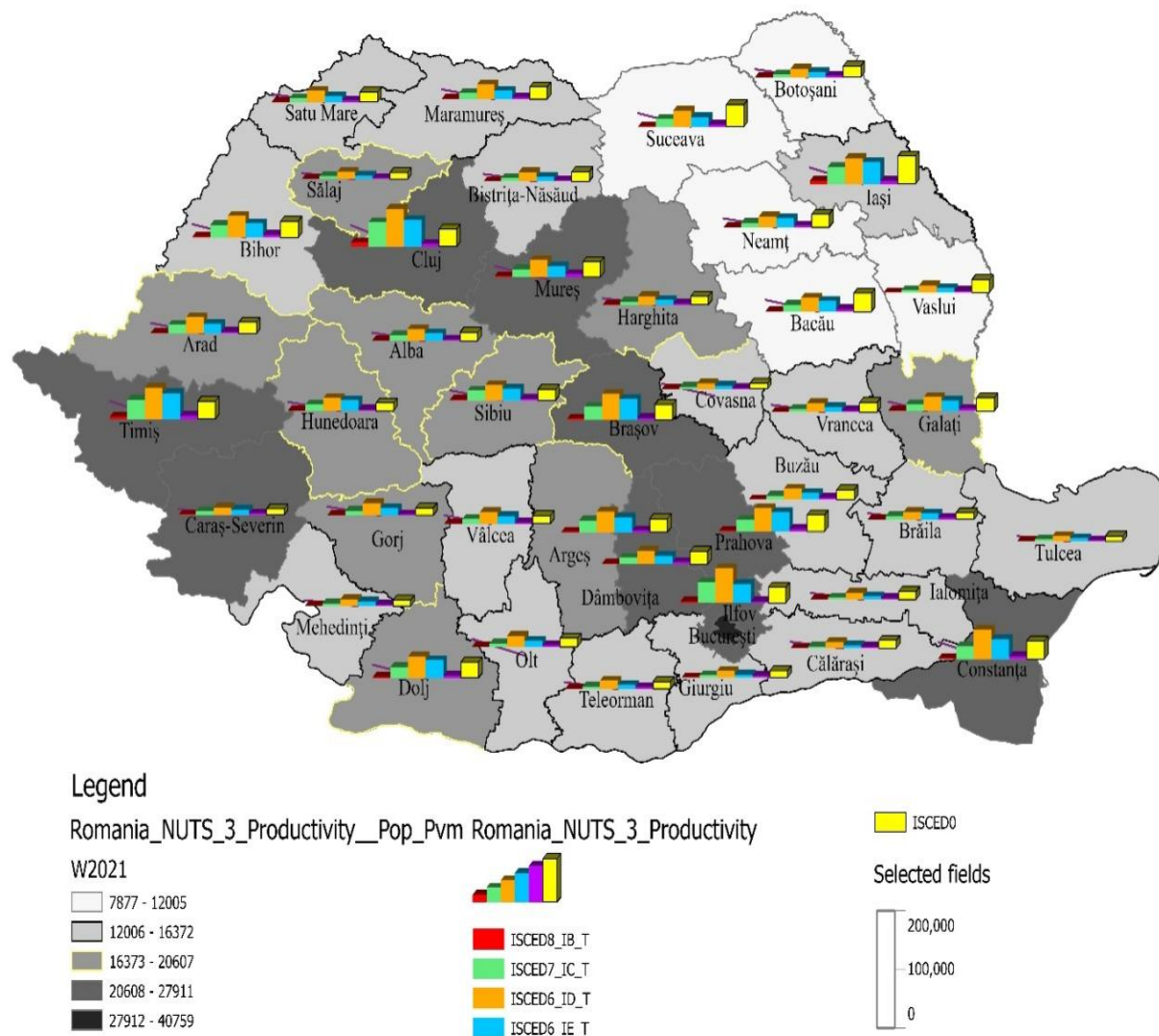
- **Județe cu o proporție mare de ISCED0: Vaslui, Botoșani, Suceava, Teleorman,** și alte județe din sudul și estul României. Aceste regiuni au o populație semnificativă fără educație formală sau cu educație primară, ceea ce limitează posibilitățile lor de integrare pe piața muncii în sectoare productive.
- **Județe cu o proporție mică de ISCED0: București, Cluj, Timiș, Constanța.** Aceste județe au un număr redus de persoane fără educație formală, fapt care indică o mai bună accesibilitate la educația de bază și un nivel socio-economic mai ridicat.

2. ISCED 8 (Roșu) – Doctorat. Reprezintă populația cu cel mai înalt nivel de educație, studiile doctorale.

- **Județe cu o proporție mare de ISCED8: București, Cluj, Timiș, Iași.** Aceste județe, fiind centre universitare și economice importante, atrag un număr semnificativ de persoane cu studii doctorale. Acestea beneficiază de infrastructură universitară dezvoltată și de oportunități de cercetare și inovare.
- **Județe cu o proporție mică de ISCED8: Județele rurale și mai puțin dezvoltate,** unde aproape lipsesc persoanele cu studii doctorale, cum ar fi **Teleorman, Vaslui, Suceava**. Această lipsă contribuie la stagnarea dezvoltării economice și inovației.

Harta 5. Analiza distribuției populației după ultimul nivel de educație absolvit și corelația cu productivitatea, în 2021

Distribuția populației după ultimul nivel de educație absolvit conform RPL 2021 INS în anul 2021 și productivitatea medie per persoana ocupata 2021 (calculat)



Sursa: Hartă realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat preluate de la INS RPL 2021, Date definitive Recensământ 2021.

3. ISCED 7 (Albastru deschis) – Masterat. Reprezintă persoanele cu studii de masterat, o etapă avansată a educației superioare.

- **Județe cu o proporție mare de ISCED7:** Cluj, București, Iași, Timiș. Acestea sunt, de asemenea, centre universitare, ceea ce explică numărul mare de persoane cu studii superioare avansate. Majoritatea acestora sunt implicate în domenii de cercetare, management și administrație, contribuind direct la creșterea productivității.
- **Județe cu o proporție mică de ISCED7:** Regiunile rurale și județele mai puțin dezvoltate au un număr scăzut de persoane cu studii de masterat, ceea ce limitează capacitatea lor de a atrage investiții în domenii avansate.

4. ISCED 6 (Verde și Albastru) - Licență și Învățământ universitar de lungă durată

- **Județe cu o proporție mare de ISCED6: Cluj, București, Timiș, Iași.** Persoanele cu studii superioare sunt prezente în număr mare în aceste județe, acestea fiind centre economice și culturale. Aceste regiuni au un număr mare de angajați în sectoarele de tehnologie, inginerie și alte domenii de înaltă calificare, ceea ce stimulează productivitatea.
- **Județe cu o proporție mică de ISCED6: Vaslui, Teleorman, Suceava și alte județe rurale.** Proporția mică de persoane cu studii universitare indică o lipsă de oportunități educaționale și de dezvoltare economică, ceea ce limitează atragerea investițiilor și creșterea productivității în aceste zone.

5. Analfabeți (Mov). Reprezintă populația care nu a dobândit competențe de bază în scriere și citire.

- **Județe cu o proporție mare de analfabeți: Vaslui, Teleorman, Suceava, Botoșani.** Aceste județe au o proporție semnificativă de persoane analfabete, fapt care are un impact negativ direct asupra integrării lor pe piața muncii și, implicit, asupra productivității.
- **Județe cu o proporție mică de analfabeți: București, Cluj, Timiș.** Nivelul redus de analfabetism reflectă o mai bună integrare educațională și un acces crescut la resurse educaționale, ceea ce contribuie la performanțe economice mai bune.

Corelația educației cu productivitatea:

Județele cu niveluri de educație predominant superioare și productivitate ridicată:

- **București, Cluj, Timiș, Constanța** sunt județele care prezintă atât o pondere mare de persoane cu studii superioare (ISCED6, ISCED7, ISCED8), cât și o productivitate economică ridicată (colorate cu nuanțe închise de gri/negru pe Harta 5).
- Aceste județe sunt caracterizate printr-o **infrastructură educațională și economică bine dezvoltată**, atrăgând investiții și oferind oportunități pentru forța de muncă educată. De asemenea, prezența universităților și a centrelor de cercetare stimulează inovarea și creșterea productivității.

Județele cu niveluri educație predominant inferioare și productivitate scăzută:

- **Vaslui, Teleorman, Botoșani, Suceava** sunt județele cu o preponderență mare de persoane cu educație primară sau fără educație (ISCED0), o proporție semnificativă de analfabeți și o productivitate economică scăzută (colorate cu nuanțe deschise de gri pe Harta 5).
- Aceste județe se confruntă cu **probleme structurale în educație** și au acces limitat la oportunități economice și de dezvoltare, ceea ce duce la o stagnare a productivității și la o migrație a forței de muncă spre centrele urbane.

Aspecte spațiale și diferențe între zonele urbane și rurale:

- **Zonele urbane** (de ex. **București, Cluj, Iași, Timișoara**) atrag o populație educată și calificată, fiind centre economice și universitare puternice. Aceste zone au un **acces mai bun la infrastructură educațională și locuri de muncă** în sectoare tehnologice și de servicii cu valoare adăugată mare. Productivitatea este mult mai ridicată în aceste regiuni.
- **Zonele rurale** (ex. **Teleorman, Vaslui, Suceava**) au o populație predominant mai puțin educată, cu o proporție mai mare de analfabeți și persoane cu educație primară. **Lipsa accesului la educație și oportunități de angajare** în domenii productive duce la stagnare economică. Aceste județe se bazează în principal pe agricultură și au o productivitate scăzută, influențată și de migrația tinerilor către centrele urbane.

3.3. Nivelul de educație al populației României și corelația cu productivitatea

Nivelurile de licență și învățământ universitar de lungă durată au o prezență semnificativă la nivelul populației, indicând că acestea sunt nivelurile principale de educație superioară. **Domeniile ingineresti și științele sociale** sunt mai bine reprezentate la nivelul studiilor de licență, dar educația avansată (masterat și doctorat) are o distribuție mult mai restrânsă. Pe de altă parte, **analfabetismul și educația primară (nivel ISCED0)** încă prezintă provocări, sugerând necesitatea unor politici de educație accesibile, în vederea îmbunătățirii accesului la educație și a reducerii disparităților educaționale.

Nivelurile de educație care contribuie cel mai mult la creșterea productivității sunt cele de **Licență și Masterat în domeniile științelor ingineresti și științelor sociale**. În schimb, **doctoratul și analfabetismul pot prezenta o contribuție negativă**, ceea ce sugerează că este nevoie de mai multă integrare a cercetării avansate în economie și de reducerea analfabetismului pentru a crește productivitatea.

La nivel teritorial (județe), corelația între educație și productivitate este de asemenea clară:

- Analiza *clustering*-ului și *box-plot*-urilor arată o diferențiere clară între regiunile dezvoltate, precum **București, Cluj și Timiș**, și regiunile mai puțin dezvoltate, cum ar fi județele din estul și sud-estul României, precum **Vaslui, Botoșani și Teleorman**. **Zonele cu productivitate ridicată** (București, Cluj, Timiș) au un **nivel educațional superior** (sunt **centre puternice de educație și economice**) și concentrează activități economice care necesită calificări avansate, cum ar fi sectorul IT, servicii financiare, cercetare și dezvoltare. Aceste județe beneficiază de un capital uman înalt educat, care susține creșterea economică și inovarea.
- Se constată și prezența unor **zone de tranziție**: județele **Iași și Constanța**, care prezintă un mix între performanțele educaționale și economice moderate și o ușoară tendință de creștere. Aceste județe pot deveni viitoare poli de creștere, însă necesită investiții suplimentare în educație și infrastructură.
- **Zonele cu productivitate scăzută**, în special în sudul și estul României, se caracterizează printr-o număr mai mare din **populație cu nivel de educație primară sau fără educație formală**. Aceste județe sunt predominant rurale, iar economia lor este bazată pe sectoare cu valoare adăugată scăzută, ceea ce duce la o productivitate redusă. Lipsa accesului la educație superioară limitează oportunitățile de angajare în sectoare mai productive și contribuie la stagnarea dezvoltării economice. Acest lucru perpetuează un ciclu de sărăcie și migrație către regiunile urbane mai dezvoltate sau către alte țări.
- **Disparitățile educaționale și economice între mediul urban și rural** sunt evidente: zonele urbane, în special cele din județele cu centre universitare, au o **forță de muncă mult mai educată și calificată**, în timp ce mediul rural rămâne în urma acestora din cauza accesului limitat la educație și infrastructură. **Disparitățile regionale** între zonele urbane și rurale sugerează că *investițiile în educație sunt esențiale pentru a reduce decalajele de productivitate și pentru a stimula dezvoltarea economică în plan regional*.

În acest context, considerăm ca fiind deosebit de utile următoarele **recomandări generale**:

1. **Promovarea educației în domeniile științelor sociale și ingineresti**: Acestea sunt nivelurile care aduc cele mai mari contribuții la creșterea productivității, iar politicile educaționale și economice ar trebui să susțină aceste domenii.

2. **Creșterea accesului la educația de nivel superior (în special nivel de licență și masterat):** Corelațiile puternice arată că creșterea numărului de absolvenți în aceste domenii va conduce la o productivitate mai mare.
3. **Adaptarea sistemului de învățământ la cerințele pieței muncii:** Domeniile care au impact negativ sau nu au o corelație puternică pozitivă cu productivitatea ar putea fi reevaluate și ajustate pentru a asigura că ele contribuie la nevoile economiei moderne.
4. **Educația reprezintă un factor critic în determinarea productivității și a dezvoltării economice regionale.** Investițiile în educație, în special în județele mai puțin dezvoltate, alături de programe care să reducă analfabetismul și să crească nivelul de competențe tehnice și digitale, vor fi esențiale pentru reducerea disparităților economice și pentru stimularea creșterii economice sustenabile în România.
5. Analizele noastre sugerează că **educația și formarea continuă** trebuie să fie o prioritate în strategiile de dezvoltare regională, mai ales pentru a sprijini tranziția de la o economie bazată pe forța de muncă necalificată și agricultură către una bazată pe cunoaștere, inovație și tehnologie.
6. *În același timp, sunt la fel de necesare politici de dezvoltare locală, regională și antreprenorială focalizate și de tip „custom made” pentru a răspunde necesităților particulare de dezvoltare economică locală și regională și pentru a demara, impulsiona și conduce astfel de procese economice la toate nivelurile administrative-teritoriale (în corelație, cooperare și concomitent cu politicile care vizează acțiuni la nivel sectorial – de ex. politica industrială. în domeniul agriculturii etc.).*

Mai departe, propunem câteva recomandări pentru acțiuni la nivel de politici cu impact la nivel teritorial, și anume:

1. Investiții în educația de bază:

- Județele cu o proporție mare de populație analfabetă și cu educație primară trebuie să fie ținta unor programe de alfabetizare și de educație de bază. Este necesar un program național de reducere a abandonului școlar și de creștere a accesului la educație de bază și educație vocațională în județele slab dezvoltate.
- Aceste programe ar trebui să fie finanțate și susținute de guvern și organizații internaționale, pentru a asigura accesul la resurse educaționale, chiar și în cele mai izolate comunități.
- Astfel de județe (Vaslui, Teleorman, Botoșani, Suceava) necesită, de asemenea, o îmbunătățire a infrastructurii educaționale și a resurselor didactice. Astfel de programe ar trebui să includă și stimulente pentru profesori, pentru ca aceștia să fie atrași să rămână în aceste regiuni.

2. Dezvoltarea învățământului tehnic și profesional:

- În județele cu o economie predominant agricolă sau industrială, ar fi necesară o extindere a învățământului tehnic și profesional (ISCED5-6), pentru a pregăti forța de muncă în conformitate cu cerințele economiei locale. Acest tip de educație poate contribui la dezvoltarea sectorului industrial și la creșterea productivității în regiunile mai puțin dezvoltate.
- Extinderea școlilor vocaționale și a centrelor de formare profesională poate avea un impact direct în județe precum Mehedinți, Caraș-Severin sau Olt.

3. Crearea de centre universitare regionale:

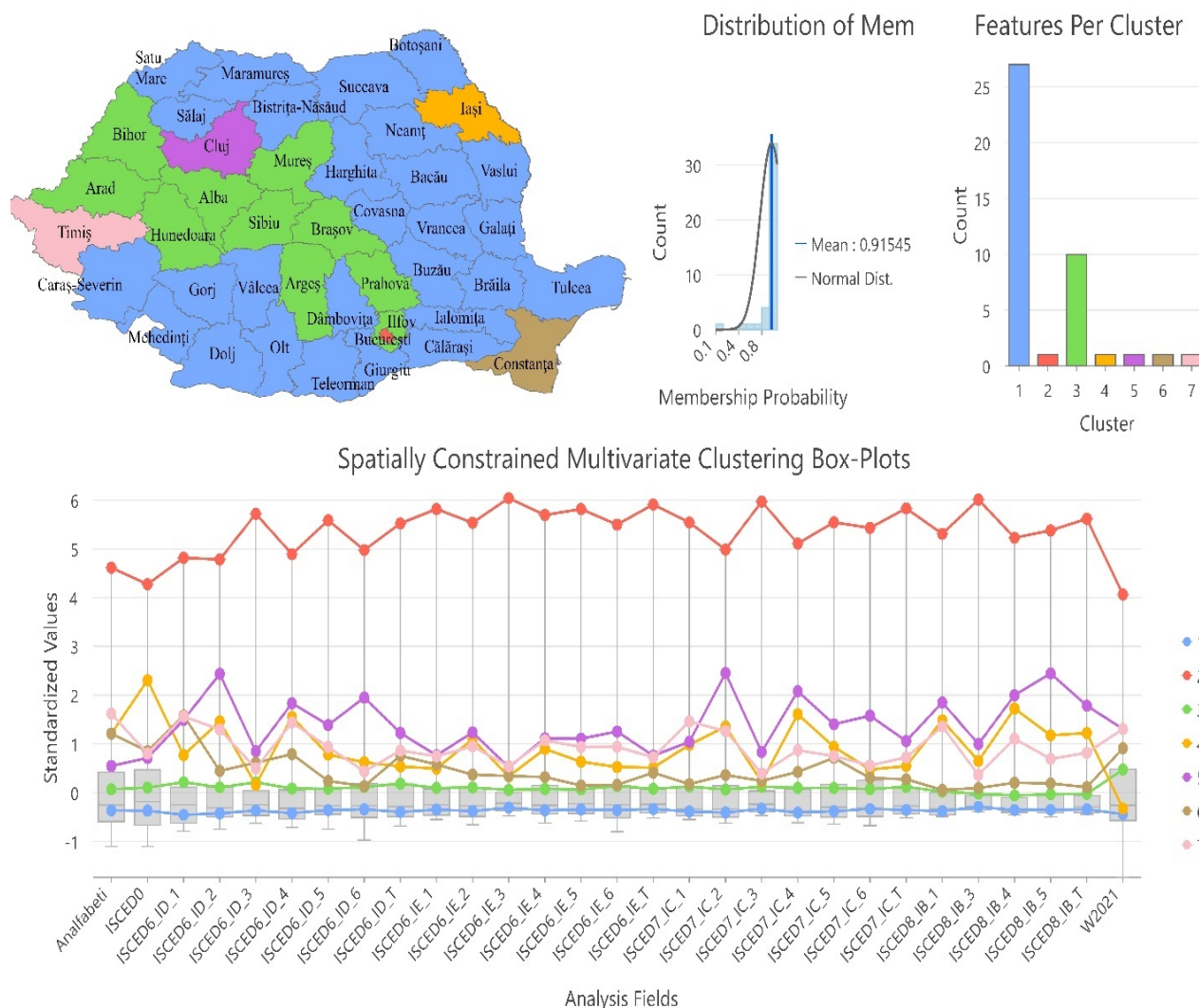
- **Extinderea rețelei de centre universitare și dezvoltarea universităților locale în județele mai puțin dezvoltate** pot contribui la atragerea și reținerea tinerilor în regiunile respective. **Iași, Constanța, Arad și Bihor** au potențialul de a deveni centre economice regionale mai puternice. Investițiile în infrastructura de transport, servicii și facilități de cercetare și dezvoltare ar putea stimula creșterea economică și atragerea de investiții.
 - Dezvoltarea parteneriatelor între mediul academic și sectorul privat în aceste județe poate contribui la crearea unor ecosisteme inovative și creșterea productivității.
 - Prin crearea unor programe de studii adaptate economiei locale (ex. agronomie, silvicultură, energie regenerabilă), județele cu pondere mai mare a populației rurale ar putea deveni mai atractive din punct de vedere economic și educațional.
- 4. Programe de recalificare și educație continuă:**
- Pentru a ajuta la *tranziția către o economie bazată pe cunoaștere*, este important să existe programe accesibile de recalificare pentru adulți, în special în regiunile unde populația adultă are un nivel scăzut de educație. Aceste programe ar trebui să fie disponibile nu doar în centrele urbane, ci și în mediul rural.
- 5. Reducerea disparităților dintre urban și rural:**
- În zonele rurale, ar trebui implementate politici care să sprijine dezvoltarea economică locală prin agricultură de înaltă tehnologie și turism sustenabil. Aceste politici ar trebui să fie însoțite de inițiative de educație continuă și digitalizare pentru a integra mai bine aceste comunități în economia națională.
- 6. Promovarea mobilității academice și a schimburilor de cunoștințe:**
- Încurajarea mobilității academice între universitățile mari din județele dezvoltate și centrele educaționale din zonele rurale poate ajuta la transferul de cunoștințe și la îmbunătățirea calității educației. Acest lucru poate, de asemenea, să stimuleze inovarea și să contribuie la o mai bună integrare a pieței muncii locale în dinamica economică națională.
- 7. Mobilitate internă și atragerea investițiilor:**
- Pentru a combate migrația internă și sărăcia în regiunile subdezvoltate, se impune să fie promovate programe de stimulare a investițiilor în județele din aceste zone, prin facilități fiscale și subvenții pentru companiile care creează locuri de muncă în aceste zone.
- 8. Dezvoltarea infrastructurii digitale:**
- O prioritate națională ar trebui să fie **digitalizarea** și dezvoltarea competențelor TIC în județele cu performanțe educaționale și economice scăzute. Programele de educație digitală ar putea oferi oportunități de dezvoltare economică și acces la locuri de muncă *remote*, care să diminueze migrația către centrele urbane.
- 9. Integrarea tehnologiei și digitalizării în educație:**
- În contextul dezvoltării digitale, este esențial să se investească în infrastructura IT în zonele rurale și să se integreze tehnologia în procesul educațional. Acest lucru poate facilita accesul la educație de calitate în județele mai izolate și poate ajuta la reducerea decalajelor în competențele digitale.

Prin implementarea acestor recomandări, disparitățile educaționale și economice dintre județe ar putea fi reduse, iar productivitatea națională ar crește în mod echilibrat, contribuind la o economie mai sustenabilă și incluzivă.

3.4. Analiza disparităților regionale în funcție de nivelul educațional și productivitatea economică în România: o abordare spațială multivariată (RPL 2021)

Harta 6. Distribuția populației rezidente de 14 ani și peste, după nivelul de educație și productivitate, 2021

Distribuția Populației rezidente de 14 ani și peste după nivelul de educație pe județe (RPL2021) și productivitatea (calculată) în 2021



Sursa: Hartă realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat preluate de la INS RPL 2021, Date definitive Recensământ 2021.

- **Clusterul 1: Albastru** (performanță minimă).
- **Clusterul 2: Roșu** (București - performanță maximă).
- **Clusterul 3: Portocaliu** (Iași).
- **Clusterul 4: Verde** (Arad, Bihor).
- **Clusterul 5: Mov** (Cluj).

- **Clusterul 6: Maro** (Constanța).
- **Clusterul 7: Roz** (Timiș).

Clusterul 1: Județele cu performanță minimă (Albastru)

- **Descriere:** Clusterul 1 reprezintă 27 județe cu cea mai scăzută performanță educațională și productivă. *Box plot*-ul arată o pondere mare de persoane fără educație formală (ISCED0) și analfabeți, iar valorile pentru categoriile ISCED6, ISCED7 și ISCED8 sunt foarte mici. Județele din acest cluster au o economie bazată pe sectoare cu valoare adăugată scăzută și acces redus la educație.
- **Productivitate (W2021):** Productivitatea este minimă, reflectând nivelul educațional scăzut al populației. Aceste județe sunt predominant rurale, cu acces limitat la oportunități economice și infrastructură.
- **Număr de județe în cluster: 27.** Sunt incluse județe precum **Botoșani, Vaslui**, și alte zone din nord-estul țării, unde educația este la niveluri foarte scăzute.
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Foarte ridicată, datorită profilului uniform de educație și economie.

Clusterul 2: București (Roșu)

- **Descriere:** București, centru economic și educațional major, domină în *Clusterul 2*. *Box plot*-ul arată valori ridicate pentru ISCED6 (Licență), ISCED7 (Masterat) și ISCED8 (Doctorat), ceea ce reflectă numărul mare de absolvenți de studii superioare și prezența unui sector de cercetare bine dezvoltat.
- **Productivitate (W2021):** București are cea mai mare productivitate din țară, datorită industriei de servicii, tehnologiei și prezenței unui număr mare de companii multinaționale. Economia din București este extrem de diversificată și inovatoare.
- **Număr de județe în cluster: 1** (doar București).
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Aproape sigură, fiind singurul județ cu astfel de performanțe în educație și economie.

Clusterul 3: Iași (Portocaliu)

- **Descriere:** **Iași**, unul dintre cele mai importante centre universitare din estul României, are un profil educațional puternic, dar diferit de București și Cluj. *Box plot*-ul arată valori ridicate pentru ISCED6 și ISCED7, indicând o populație bine educată, dar cu un număr relativ mai mic de doctoranzi comparativ cu București sau Cluj.
- **Productivitate (W2021):** Productivitatea este mai scăzută decât în București și Cluj, dar Iașiul se remarcă totuși printr-un nivel decent, datorită prezenței universităților și a sectorului de servicii.
- **Număr de județe în cluster: 1** (doar Iași).
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Ridicată, fiind un județ bine delimitat prin caracteristicile sale educaționale.

Clusterul 4: Exemple: Arad și Bihor (Verde)

- **Descriere:** **Arad** și **Bihor** fac parte din *Clusterul 4*, care are o performanță educațională și productivă medie. *Box plot*-ul arată valori echilibrate pentru toate categoriile educaționale, cu o preponderență de persoane cu studii medii (ISCED6). Județele din acest *cluster* sunt caracterizate de o economie industrializată și de o forță de muncă cu educație medie.

- **Productivitate (W2021):** Productivitatea este decentă, dar fără valori extreme. Județele beneficiază de proximitatea față de granițele vestice și de legături economice mai puternice cu Europa de Vest.
- **Număr de județe în cluster:** 10 (inclusiv Arad și Bihor).
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Moderată, cu unele variații în funcție de legăturile economice și profilurile educaționale.

Clusterul 5: Cluj (Mov)

- **Descriere: Cluj**, principal centru universitar din Transilvania, domină *Clusterul 5*. *Box plot*-ul arată valori ridicate pentru ISCED7 și ISCED8, ceea ce reflectă o mare concentrație de studenți și absolvenți cu studii superioare. Clujul este un centru recunoscut pentru cercetare și dezvoltare, cu numeroase *start-up*-uri și companii din sectorul IT.
- **Productivitate (W2021):** Clujul are una dintre cele mai mari productivități din țară, datorită industriei tehnologice și forței de muncă bine educate. Clujul atrage investiții semnificative și este un pol de creștere economică.
- **Număr de județe în cluster:** 1 (doar Cluj).
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Ridicată, datorită profilului său educațional și economic unic în regiunea sa.

Clusterul 6: Constanța (Maro)

1. **Descriere: Constanța**, fiind un județ portuar important, are un profil educațional și economic specific. *Box plot*-ul arată valori moderate pentru ISCED6 și ISCED7, indicând o populație cu educație universitară, dar cu o preponderență a studiilor medii.
2. **Productivitate (W2021):** Constanța are o productivitate ridicată în comparație cu alte județe, datorită portului maritim și activităților economice bazate pe comerț și transport. Cu toate acestea, nivelul de educație superioară nu este la fel de ridicat ca în București sau Cluj.
3. **Număr de județe în cluster:** 1 (doar Constanța).
4. **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Ridicată, având un profil distinct în contextul economic al României.

Clusterul 7: Timiș (Roz)

- **Descriere: Timiș**, un alt centru universitar și industrial important, se află în *Clusterul 7*. *Box plot*-ul arată valori ridicate pentru ISCED6 și ISCED7, ceea ce reflectă o populație bine educată, dar cu valori ceva mai scăzute pentru ISCED8 (Doctorat), comparativ cu București sau Cluj. Timișul este caracterizat printr-o economie diversificată, bazată pe industrie și servicii.
- **Productivitate (W2021):** Timișul înregistrează o productivitate ridicată, susținută de sectoarele de tehnologie și manufactură. Este unul dintre județele de top în ceea ce privește dezvoltarea economică.
- **Număr de județe în cluster:** 1 (doar Timiș).
- **Probabilitatea de apartenență la cluster:** Foarte ridicată, având un profil educațional și economic distinct.

În concluzie, corelația între educație și productivitate este relevantă în această analiză. **Clusterul 2 (București - roșu)** și **Clusterul 5 (Cluj - mov)** sunt cele mai performante, atât în termeni de educație, cât și de productivitate. Pe de altă parte, **Clusterul 1 (albastru)**, reprezentat

de județele cu cele mai slabe performanțe educaționale, reflectă o productivitate economică foarte scăzută. **Clusterul 3 (verde)** are performanța mai mare decât *clusterul* albastru.

Disparitățile regionale sunt evidente, iar analiza spațială arată că județele din Estul și Centrul României concentrează resurse importante de capital uman înalt calificat nu doar în localități urbane, ci și în localități rurale. *Clusterul verde* format din 10 județe realizează Nucleul performant la României prin conectare marilor orașe: București-Ilfov, Timișoara și Cluj. Altfel spus, aceste municipii au demonstrat capacitatea de a realiza externalizări pozitive și de a antrena dezvoltarea vecinătăților. Iași și Constanța prezintă performanțe remarcabile, dar nu demonstrează și efecte sinergice pozitive în plan teritorial.

O confirmare a concentrării de capital uman la cel mai înalt nivel este transformarea statutului regiunii Centru, regiune care susține inovația regională și, suplimentar, este angajată să se „conecteze la ecosistemul de cercetare și inovare național și european prin care sprijină actorii regionali să se integreze în lanțurile valorice cheie europene și în lanțurile valorice internaționale” (*Comisia Europeană*, 2024). Astfel, la 6 septembrie 2024, Comisia Europeană a inclus în rândul celor 151 de regiuni de tip **Văi Regionale ale Inovării (RIV)**, ca parte a **Noii Agende Europene de Inovare (NEIA)** și regiunea **Centru**. Noul statut ale regiunii va accelera transformarea verde și digitală prin creșterea accesului la noi resurse. UE sprijină inițiativa NEIA cu 116 milioane EUR în cadrul programului *Ecosisteme Europene de Inovare (EIE)* al *Orizont Europa*, a programului UE de cercetare și inovare și a *Instrumentului pentru investiții interregionale în inovare (I3)* al *Fondului european de dezvoltare regională (FEDR)*.

3.5 Concluzii și recomandări finale

Stadiul procesului de digitalizare în România

Analizând evoluția scorului DESI din 2016 până în prezent, se estimează că, până în 2030, 38% dintre cetățenii români vor avea competențe digitale de bază, ceea ce reprezintă o creștere anuală de 1%. Pentru a atinge obiectivul de 50%, este necesară o creștere medie anuală de 3,1 puncte procentuale. Acest lucru impune implementarea unor măsuri politice sistematice în anii următori, care să aibă un impact semnificativ asupra majorității populației și să reducă disparitățile existente în competențele digitale de bază. Se estimează că, până în 2030, aproximativ 6,71 milioane de persoane cu vârste între 16 și 74 de ani vor dobândi aceste competențe, reprezentând 50% din totalul de 13,4 milioane de persoane din aceeași grupă de vârstă, conform proiecțiilor demografice pentru anul 2030. (vezi MCID, ADR, 2023). *Estimările de 40% din numărul de angajați din sectorul privat și din numărul de persoane care desfășoară activități independente și alte categorii și de 15% din angajații din agricultură pot fi însă prea mici pentru creșterea nivelului de intensitate digitală a mediului de afaceri compatibil cu convergența spre frontierele tehnologice nu doar actuale ci, mai ales, de perspectivă și cu necesitatea reducerii decalajelor digitale atât referitoare la competențele de bază cât și la cele avansate.*

În acest context, pentru toate orizonturile de timp este esențială o *intensificare a investițiilor, mai ales în programe de perfecționare și recalificare a forței de muncă*, din cauza decalajului semnificativ existent, în special în ceea ce privește competențele de bază ale populației adulte (MCID, ADR, 2023). **Strategia Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă 2021-2027** (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 559 bis/31.V.2021) stipulează, deja, faptul că forța de muncă ar trebui să fie angajată în mod sustenabil și ar trebui să fie înzestrată cu competențele necesare pentru a putea face față evoluției și tendințelor tehnologice și digitale globale. Sistemul de formare profesională a adulților trebuie, astfel, să reacționeze rapid la provocările în materie de competențe, să sporească atractivitatea și calitatea învățării, să ofere programe de recalificare rapidă în parteneriat cu angajatorii din sectorul public și privat, să promoveze noi medii de învățare, noi pedagogii legate în special de digitalizare, vizând programe de educație și formare și conținuturi profesionale specifice și transversal (MCID, ADR, 2023).

În condițiile unei concurențe globale acerbe pentru resurse de muncă cu o calificare și/sau specializare de nivel cât mai înalt, *una dintre cele mai importante probleme în cazul specialiștilor TIC este dificultatea (chiar incapacitatea) de a păstra specialiștii și/sau absolvenții TIC în România și de a consolida baza națională de talente IT* (se estimează un deficit de 10000 de specialiști la nivelul industriei), chiar dacă au fost identificate posibile măsuri de abordare a perpetuării deficitului de talente TIC, atât la nivelul sistemului de educație, cât și la nivel politic și administrativ (vezi ANIS, 2021, MCID, ADR, 2023).

România se angajează să își mențină contribuția de 2% la numărul de specialiști TIC din UE până în anul 2030, ceea ce se traduce într-un obiectiv de 400.000 de specialiști TIC până în 2030. În acest scop, se preconizează că *transformarea digitală în rândul întreprinderilor va accentua nevoia de specialiști TIC pe piața muncii și va determina o creștere semnificativă a numărului de specialiști TIC până la orizontul de timp menționat* (MCID, ADR, 2023).

Pe de altă parte, *decalajul referitor la transformarea digitală a companiilor din România trebuie eliminat până în anul 2030 pentru a putea atinge obiectivul deceniului digital ca 75% dintre întreprinderi să utilizeze tehnologia de tip cloud, volumele mari de date și IA* (Comisia Europeană, 2022). Se preconizează însă ca până în anul 2030 *măsurile de sprijinire a creșterii digitalizării mediului de afaceri din România să aibă ca efect creșterea numărului de (i) întreprinderi care oferă formare în domeniul TIC, (ii) IMM-uri cu cel puțin un nivel de bază de intensitate digitală și faptul că (iii) întreprinderile care adoptă tehnologii **Big Data, Cloud și IA** vor avea un efect multiplicator în creșterea ponderii populației din sectorul privat care deține cel puțin competențe digitale de bază* (MCID, ADR, 2023).

Programul european de politică privind Deceniul Digital 2030 (*Digital Decade Policy Programme*), instituit prin Decizia (UE) 2022/2481, orientează transformarea digitală a tuturor statelor membre ale Uniunii Europene în funcție de patru direcții principale de acțiune, cu ținte și obiective concrete și măsurabile, respectiv: servicii publice digitale, competențe digitale, transformarea digitală a întreprinderilor, precum și infrastructuri sigure și durabile. **Planul Național de Acțiune privind Deceniul Digital pentru România 2030** (*roadmap*) reprezintă documentul strategic, în care se regăsesc coordonatele esențiale ale ecosistemului digital românesc, sunt trasate traiectoriile naționale, aliniate la valorile și țintele europene (MCID, ADR, 2023).

Așa cum arată și *roadmap*-ul de țară, România și-a propus *obiective ambițioase* și o serie de *eforturi financiare* pentru realizarea obiectivelor *Deceniului Digital*, stabilind și ținte naționale pentru KPI, cu excepția celor referitoare la e-sănătate, calcul cuantic, noduri periferice și semiconductori. Ca urmare a nivelului actual relativ redus de digitalizare, atât la nivelul persoanelor, cât și al companiilor, țintele naționale referitoare la competențe digitale, digitalizarea companiilor, dar și la acoperirea 5G au fost stabilite la un nivel substanțial mai redus decât cel comunitar.

Din perspectiva Ministerului Economiei, Antreprenorialului și Turismului, obiectivele strategice pentru 2030 sunt (MCID, ADR, 2023):

- 5.000 de IMM-uri cu statut de microîntreprinderi, întreprinderi mici și mijlocii inovatoare și digitalizate din România;
- 2 % din PIB va proveni din contribuția tuturor inovațiilor realizate anual în România;
- 4 unicorni fondați în România și activi la nivel global, având sedii centrale/secundare în țară.

Dintre cele 97 de măsuri incluse în *roadmap*, eforturile de finanțare se vor concentra pe *factorii determinanți ai procesului de digitalizare în România*, care reflectă în același timp și *cele mai serioase decalaje din domeniu față de restul statelor membre ale UE27: digitalizarea serviciilor publice* (11 de măsuri cu un buget prevăzut de 1,57 miliarde de euro) și *îmbunătățirea*

competențelor digitale (23 de măsuri cu un buget prevăzut de peste 1 miliard de euro) (MCID, ADR, 2023). În ceea ce privește **digitalizarea companiilor**, majoritatea măsurilor din *roadmap* sunt cele implementate la nivel regional prin intermediul *hub*-urilor europene de inovare digitală (vezi MCID, ADR, 2023, pentru mai multe detalii), care, însă, nu abordează toate problemele (importante) ale digitalizării mediului de afaceri. *Foaia de parcurs* precizează și necesitatea unor **acțiuni viitoare** pentru sprijinirea C&D din domeniul digitalizării, a inovării și a digitalizării mediului de afaceri și dezvoltarea proceselor instituționale deja demarate pentru elaborarea și implementarea unor politici adecvate în domeniul semiconducătorilor, al calculului cuantic și al nodurilor periferice, parțial beneficiind și de pe urma participării României în cadrul unor proiecte de cooperare internațională. Cu toate acestea, stadiul actual este unul cel mult incipient.

De asemenea, România se numără printre statele membre (alături de Croația, Cipru, Danemarca, Germania, Grecia, Slovacia, Slovenia, Suedia, Spania) care au luat în considerare în *roadmap* **contribuția digitalizării la tranziția ecologică**, propunând măsuri diverse în acest sens: noduri de vârf și centre de date, turism, eficientizarea energetică a clădirilor, rețele de conectivitate de mare viteză și mobilitate (Comisia Europeană, 2024b).

Stadiul de evoluție a sistemului de CD&I

Atât punctele tari, cât, mai ales, cele slabe, privind performanța (sau anti-performanța) sistemului național de inovare, se regăsesc atât la nivel național, cât și teritorial: *problemele sistemului național de inovare sunt unele sistemice și cu caracter de subdezvoltare la nivel teritorial*, iar performanțele favorabile punctuale nu fac decât să reliefeze și mai mult *necesitatea unor abordări agresive, atât sistemice cât și localizate*, pentru (măcar) încercarea de a schimba actualele fundamente neadecvate necesităților accelerării progresului tehnologic și absorbției de tehnologii care să conducă la o productivitate cât mai ridicată a sistemului național, dar și ale sistemelor regionale de inovare.

Este esențial să subliniem că progresele în știință și tehnologie permit, în prezent, sectorului cercetării, inovării și dezvoltării să avanseze semnificativ doar dacă cercetătorii și cadrele universitare sunt bine familiarizați cu tehnologiile și instrumentele digitale, utilizându-le într-un mod intensiv. De asemenea, gestionarea și accesarea digitală a unor volume mari de date științifice și tehnice sunt cruciale pentru realizarea descoperirilor științifice. Observăm o creștere a utilizării instrumentelor digitale în cercetare, precum și o corelație directă între digitalizare și practicile Open Science, care promovează reutilizarea datelor, rigoarea în cercetare, eliminarea redundanței, transparența procesului de cercetare și colaborarea internațională. În România, se remarcă un deficit de cunoștințe în ceea ce privește platformele digitale științifice ale Uniunii Europene, cum ar fi Cloud-ul european pentru Open Science, și infrastructurile HPC din Europa, ceea ce contribuie la fragmentarea cercetării științifice din țară. În plus, absența unor platforme dedicate care să faciliteze accesul la resursele digitale generate prin cercetarea finanțată din fonduri publice, precum și lipsa unui plan standardizat de gestionare a datelor de cercetare, limitează semnificativ oportunitățile de reutilizare a acestora. (MCID, ADR, 2023).

Capitolul 4. Tranziția structurală a economiei: economia verde și digitală în condițiile tranziției demografice

Tranziția către o economie verde și digitală este o provocare extraordinară pentru întreaga planetă și în special pentru Uniunea Europeană, care are ambiția de a atinge, în anul 2050 neutralitatea climatică fără să afecteze productivitatea și creșterea economică, astfel încât să fie asigurată sustenabilitatea globală, incluziunea și obiectivul de a "nu lăsa pe nimeni în urmă". Această tranziție foarte provocatoare devine și mai greu de realizat atunci când se suprapune peste tranziția demografică. Scăderea resurselor de muncă, creșterea ratelor de dependență demografică, în contextul reducerii celorlalte resurse economice esențiale nu poate conduce la dezideratul dorit, decât accelerând introducerea noilor tehnologii moderne (inteligenta artificială, automatizare și utilizarea extensivă a datelor) în procesele de producție și în viața cotidiană a oamenilor. Adoptarea noilor tehnologii presupune, în primul o creștere de productivitate, fără precedent, care se preconizează că va compensa pierderile de populație și accesul limitat la resurse. Este evident faptul că realizarea unei economii verzi și digitale, care să permită o creștere sustenabilă, rezilientă la șocuri, în condițiile resurselor rare, presupune realizarea unei alte structuri economice capabile să genereze locuri de muncă productive și cât mai numeroase pentru toată populația care dorește să muncească și este capabilă pentru asta.

4.1. Conceptualizarea noii economii verzi și digitale, a noii structurii economice

Conceptualizarea economiei verzi și digitale înseamnă recunoașterea interdependenței dintre sustenabilitatea ecologică și avansul tehnologic, încurajând adoptarea unor modele economice care nu numai că protejează mediul, dar și optimizează procesele economice pentru beneficiul societății și al mediului înconjurător. Mai departe, vom prezenta sintetic tipurile de economii, verzi și digitale, precum și conexiunea dintre acestea.

Economia verde. Economia verde este definită prin integrarea considerentelor de mediu în toate nivelurile activităților economice pentru a reduce emisiile de carbon și a crește eficiența resurselor. Această abordare se concentrează pe utilizarea energiei regenerabile, pe creșterea eficienței energetice, și pe economia circulară, care sunt esențiale pentru a limita efectele schimbărilor climatice. Adoptarea tehnologiilor verzi și a practicilor sustenabile în industrie și agricultură este crucială pentru a atinge obiectivele de sustenabilitate pe termen lung.

Economia digitală. Economia digitală se referă la utilizarea tehnologiei digitale pentru a transforma serviciile și producția. Acest segment al economiei include digitalizarea proceselor prin inteligența artificială, automatizare și utilizarea extensivă a datelor. Accentul pe conectivitate și acces la informație permite o mai bună integrare a inovațiilor în economie, creând noi oportunități de creștere și eficiență.

Intersecția economiei verzi și economiei digitale. Interacțiunea dintre economia verde și cea digitală poate genera creșterea productivității printr-o utilizare mai eficientă a resurselor. De exemplu, tehnologiile digitale pot facilita monitorizarea și gestionarea consumului de energie în timp real, optimizând utilizarea resurselor regenerabile și reducând deșeurile. De asemenea, soluțiile digitale pot sprijini implementarea practicilor de economie circulară, cum ar fi reciclarea și reutilizarea, contribuind la un model economic mai sustenabil.

Provocări și oportunități. Una dintre principalele provocări în realizarea acestei tranziții este necesitatea de investiții substanțiale atât în infrastructura verde, cât și în cea digitală. De asemenea, este necesară o schimbare culturală și educațională pentru a adopta noi tehnologii și practici sustenabile. Cu toate acestea, integrarea economiilor verzi și digitale oferă oportunități semnificative pentru inovație și creștere economică, fiind esențială pentru tranziția către un viitor sustenabil.

Tranziția structurală spre o economie verde și digitală în contextul Uniunii Europene, este o transformare influențată și angajată pe traiectorii de sustenabilitate prin creșterea productivității.

Creșterea productivității înseamnă că economiile pot produce mai mult cu mai puțin, reducând astfel presiunea asupra resurselor naturale și minimizând impactul negativ asupra mediului.

Prin urmare, creșterea productivității este un factor decisiv în modelarea noii economii verzi și digitale, facilitând tranziția către modele de afaceri sustenabile și economii competitive la nivel global. Aceasta nu numai că îmbunătățește standardele de viață, dar asigură și o dezvoltare durabilă pe termen lung, esențială pentru a răspunde provocărilor ecologice și tehnologice actuale și viitoare.

În acest subcapitol propunem conceptualizarea noii economii verde și digitale în contextul producerii și utilizării energiei în comun, în spațiul european.

4.1.1. Identificarea caracteristicilor și premiselor relevante pentru conceptualizarea economiei verzi

4.1.1.1. Caracteristici normative stipulate în documente strategice transformative către verde. Perspective la nivel UE privind cantitatea și calitatea energiei formulate în tratatele de constituire

Tranziția energetică este principalul factor al restructurării tuturor economiilor către verde, are loc etapizat și este privită din două mari perspective:

a. Din perspectivă cantitativă – asociată cu prima etapă, respectiv a cantității și intensității producerii energiei. Această tranziție este impusă de raritatea resurselor și tendințelor de limitare a accesului la aceste resurse, de epuizare a surselor energetice de stoc (combustibili fosil cărbune; petrol, gaze. etc). Comportamentele de consum au fost în această etapă caracterizate de productivitate relativ scăzută, de producție a energiei în cantități mari și la intensități mari, distribuite în rețele cu acoperire geografică aproape exhaustivă. În această primă etapă **energia** a jucat un rol central în procesul de constituire și consolidare a structurilor UE, fapt evidențiat primele două tratate de constituire (**Tratatul de la Paris, 1951; Tratatul de la Roma, 1957**).

Aceste tratate au deschis calea pentru politicile comune în domeniul energiei și au contribuit la integrarea europeană pe baza unor **resurse energetice critice**. Un loc important a revenit de la început cărbunelui și energiei atomice.

b. Din perspectivă calitativă – asociată cu a doua etapă, respectiv a impactului asupra mediului și adoptării de soluții tehnologice avansate care să permită o materializare a creșterii randamentului resurselor primare, inclusiv cele energetice. În această categorie sunt incluse sursele de energie regenerabilă (vânt, soare, geotermal, bio-compost, etc), care implică o scădere a impactului emisiilor de CO₂ asupra mediului, creșterea productivității resurselor. Aceste salturi calitative sunt posibile prin adoptarea și utilizarea de soluții tehnologice noi, inclusiv ale transformării digitale.

Deși energia rămâne un element de coeziune la nivelul UE, se remarcă o transformare calitativă a abordărilor din domeniu, prin adoptarea **Acordului Verde European (AVE)**, (*Comisia Europeană, 2019*)

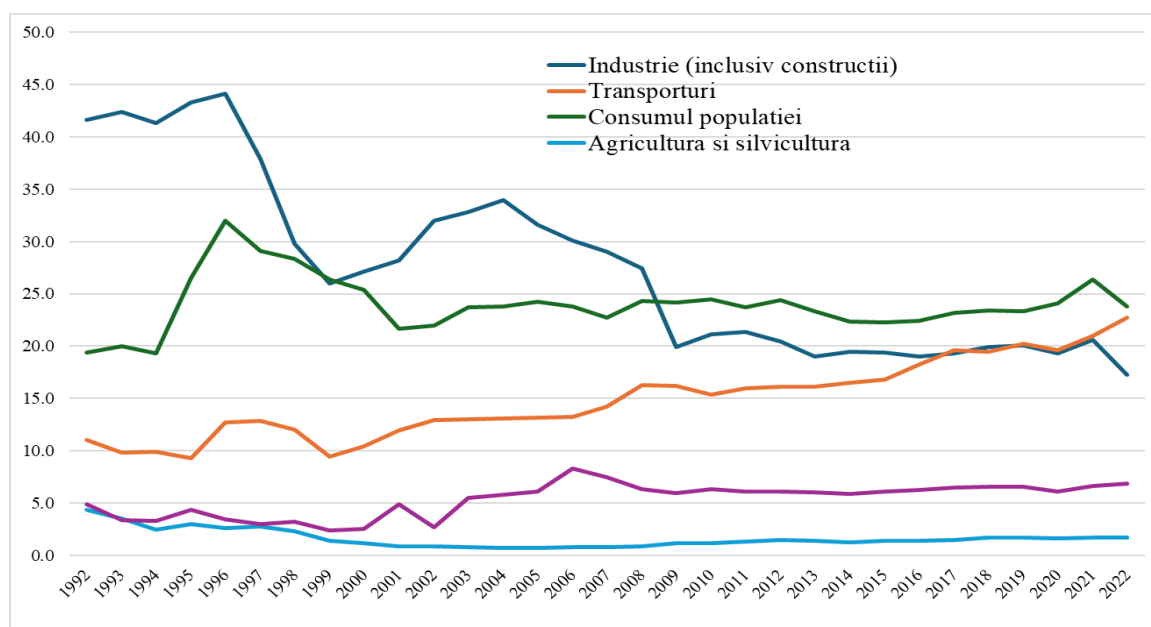
European Green Deal sau **Pactul verde european** stabilește politica privind clima, o politică pe termen lung pe care UE a adoptat-o. UE și-a asumat obiectivul ambițios de a deveni primul continent neutru din punct de vedere climatic până în 2050. Una dintre implicațiile majore ale acestei construcții strategice noi este cea de transformarea profundă a economiei în condiții de sustenabilitate. Astfel, simultan cu decarbonizarea sectorului energetic sunt vizate acțiuni care transformă radical toate sectoarele economiei, cu precădere:

- a) Producerea și furnizarea de **energie curată, competitivă accesibilă și sigură**, prin utilizarea Uniunii energetice ca instrument de politică energetică;
- b) **Economia circulară** devine o realitate prin utilizarea de tehnologii ecologice în toate domeniile de activitate;
- c) Sectorul de **construcții**: asigurarea eficienței energetice a clădirilor;
- d) Sectorul de **transporturi**:
 - lansarea unor forme mai curate de transport privat și public;
 - o mobilitate durabilă, rezistentă și inteligentă;
- e) Sectorul **agriculturii**: un sistem alimentar echitabil și sănătos;

4.1.1.2. Evoluții privind profilul energetic al României în perioada 1992-2022

Modificările structurale în sectoarele economice din România între anii 1992 și 2022 au fost semnificative, reflectând atât tranziția către o economie de piață, cât și schimbările în sursele de energie utilizate. Datele prezentate arată o reducere a producției de energie primară și transformări majore în diverse sectoare economice, influențate de ajustarea la noile cerințe economice și de mediu. (Figura 8)

Figura 8. Modificările structurale din perspectiva consumului energetic în sectoarele economice din România între 1992 și 2022



Sursa: Contribuția autorilor pe baza datelor INS Tempo Balanța energetică pe elemente componente, TEMPO_IND108A_14_8_2024

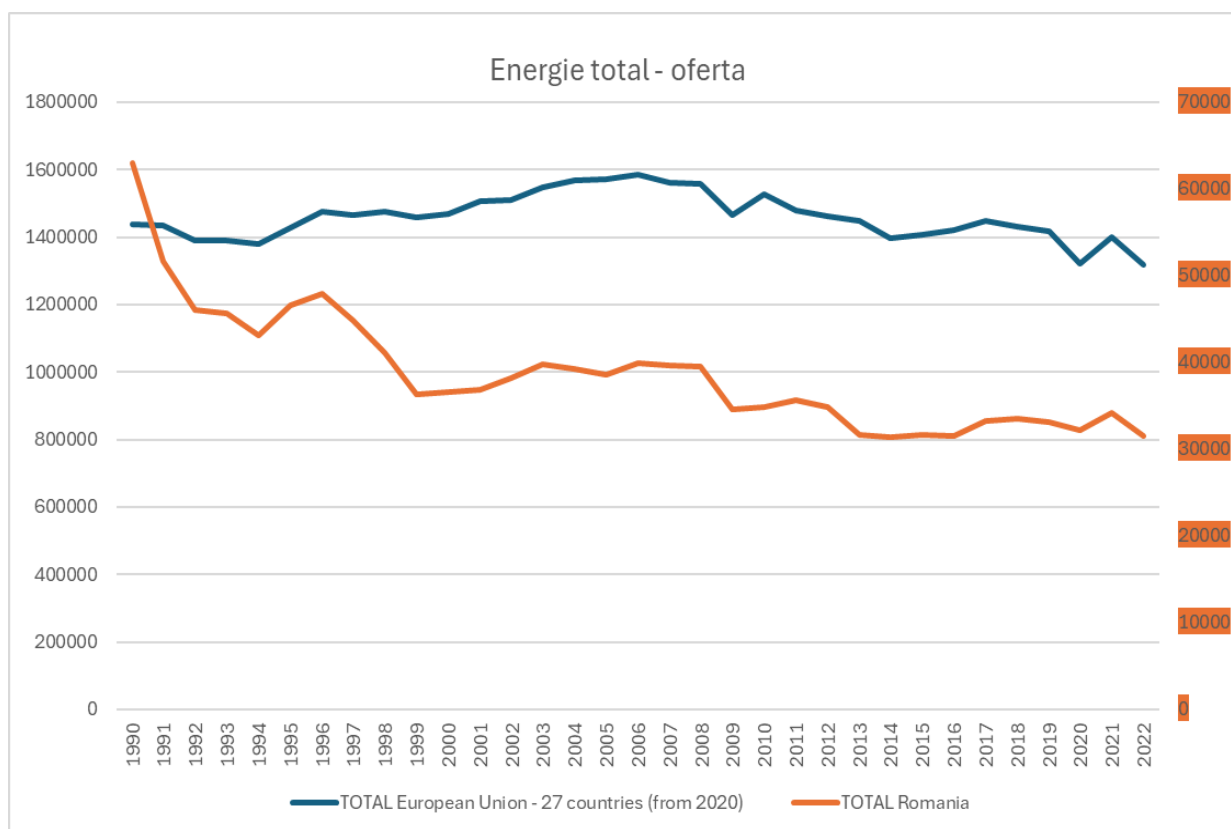
1. **Producția de energie primară (inclusiv produse recuperate) a scăzut** cu 10.954 mii tone echivalent petrol, ceea ce reprezintă o scădere de aproximativ 33% față de nivelul din

1992. Această reducere poate fi asociată cu tranziția de la sursele de energie tradiționale (cum ar fi cărbunele și petrolul) către surse mai curate și mai eficiente, cum ar fi gazele naturale și energiile regenerabile. Schimbarea a fost impulsionată și de necesitatea reducerii emisiilor de carbon și a impactului asupra mediului, conform cerințelor Uniunii Europene.

2. **În sectorul industrial, inclusiv în sectorul de construcții, consumul de energie a suferit o scădere** extrem de mare, de 8.101 mii tone - echivalent petrol, adică o reducere de aproximativ 59%. Această schimbare semnificativă poate fi atribuită modernizării și restructurării industriei, orientării către eficiența energetică și închiderii unităților industriale vechi și ineficiente. De asemenea, sectorul a fost influențat de mutarea accentului către industriile de servicii și tehnologie, reducând astfel consumul de energie industrială.
 3. **Sectorul transporturilor este singurul care a înregistrat o creștere semnificativă, a consumului de energie** de 3.898 mii tone echivalent petrol, ceea ce reprezintă o creștere de aproximativ 107%. Această creștere reflectă expansiunea infrastructurii de transport și a mobilității în România, odată cu dezvoltarea economică și integrarea europeană. Schimbarea poate fi, de asemenea, atribuită creșterii numărului de vehicule și îmbunătățirii rețelelor de transport rutier și feroviar, care au dus la un consum crescut de energie.
 4. **Consumul de energie al populației a crescut** cu 1.444 mii tone echivalent petrol. Această creștere reflectă un standard de viață mai ridicat, creșterea gradului de urbanizare și modernizarea gospodăriilor. Utilizarea electrocasnicelor și a echipamentelor electrice mai eficiente energetic a crescut, dar totuși consumul total de energie a crescut datorită creșterii cererii și accesului mai larg la resursele energetice.
 5. **În agricultură și silvicultură, consumul de energie a scăzut** cu 902 mii tone echivalent petrol, adică o reducere de aproximativ 62%. Această scădere poate fi legată de modernizarea și mecanizarea agriculturii, reducerea suprafețelor cultivate și eficientizarea proceselor agricole. De asemenea, utilizarea tehnologiilor mai eficiente energetic și schimbările în practicile agricole au contribuit la această reducere.
 6. **În „alte ramuri ale economiei” s-a înregistrat o creștere** de 663 mii tone - echivalent petrol, reprezentând o creștere de aproximativ 41%. Această creștere poate reflecta diversificarea economică și dezvoltarea altor sectoare economice care nu sunt direct legate de industrie sau agricultură, cum ar fi sectorul serviciilor, *IT&C* și alte activități economice emergente.
- ✚ **În concluzie, modificările structurale observate în perioada 1992-2022 subliniază adaptarea economiei românești la noi condiții economice și de mediu, diversificarea surselor de energie și modernizarea infrastructurii energetice. Aceste schimbări reflectă atât necesitatea de a reduce dependența de combustibilii fosili, cât și necesitatea de a alinia economia la standardele și directivele Uniunii Europene privind eficiența energetică și protecția mediului.**

Oferta totală de energie s-a modificat substanțial, în perioada 2019-2022, atât în România, cât și în UE (Figura 9).

Figura 9. Evoluția ofertei totale de energie pentru Uniunea Europeană (27 de țări) și pentru România, în perioada 1990-2022



Sursa: Simplified energy balances [nrg_bal_s_custom_12580279]

*Notă: Thousand tonnes of oil equivalent [KTOE] / Mii de tone echivalent petrol [KTOE].

În UE, oferta de energie a urmat îndeaproape evoluția economică, cu scăderi notabile în perioadele de criză economică globală, precum și în timpul pandemiei de COVID-19. De asemenea, este posibil, ca aceste fluctuații să arate și o tranziție spre surse de energie mai eficiente și o creștere a utilizării energiei regenerabile, ceea ce poate explica o parte din stabilitatea relativă a ofertei în ultimii ani, în ciuda creșterii economice.

În România s-a înregistrat o scădere dramatică a ofertei de energie în anii '90, ca urmare a restructurării economice și a tranziției către o economie de piață. De asemenea, creșterea ulterioară a fost relativ modestă, sugerând o creștere a eficienței energetice și poate o tranziție către o utilizare mai mare a energiei regenerabile și a surselor de energie mai eficiente.

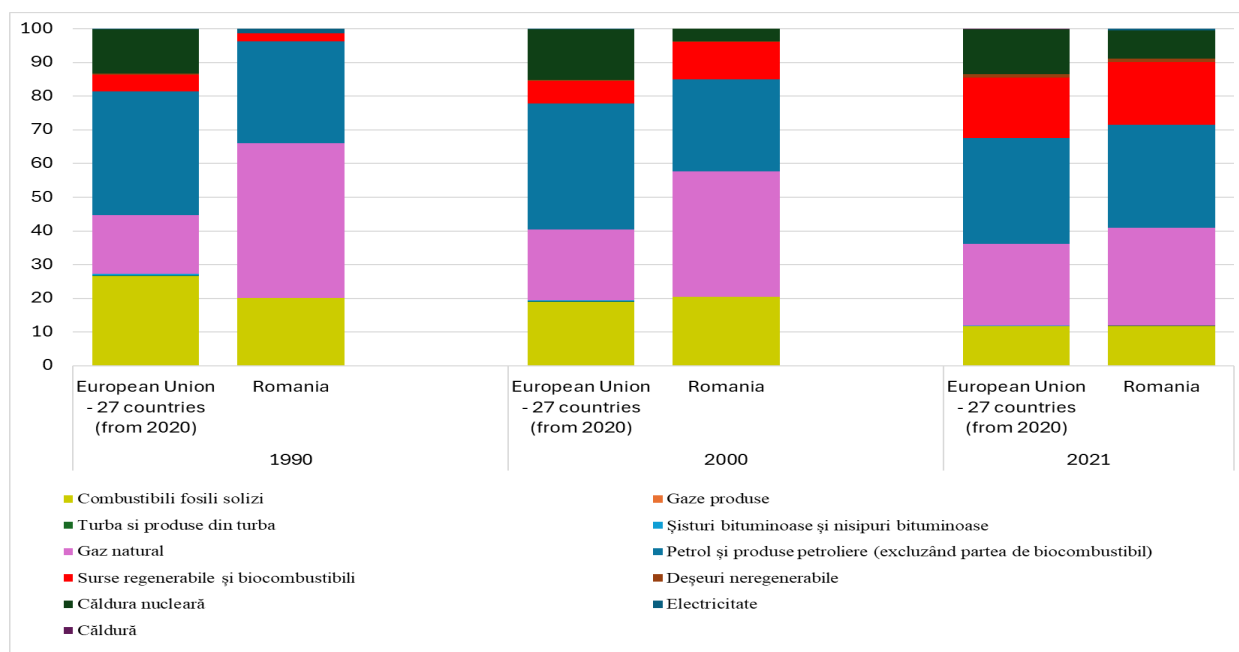
În concluzie, atât România, cât și Uniunea Europeană au experimentat fluctuații semnificative în consumul de energie în perioada 1990-2022, influențate de schimbările economice globale, de crizele financiare și de tranzițiile energetice către surse mai durabile și eficiente. România a avut o scădere mai drastică inițială în consumul de energie, legată de schimbările economice și industriale profunde de la începutul anilor '90. Uniunea Europeană a arătat o stabilitate mai mare, dar a urmat tendințele economice globale, în special în perioadele de criză. Între 1990 și 2021, mixul energetic din România și Uniunea Europeană a trecut prin schimbări semnificative (Figura 10). UE a urmat o cale de reducere a dependenței de combustibilii fosili, în special cărbune și petrol, în timp ce a crescut utilizarea gazelor naturale și a energiei regenerabile. România a înregistrat o tendință similară, dar cu propriile particularități, inclusiv o creștere semnificativă a utilizării energiei nucleare și o tranziție mai rapidă către surse regenerabile.

Aceste schimbări reflectă atât politicile energetice naționale, cât și necesitatea de a îndeplini obiectivele Uniunii Europene privind decarbonizarea și securitatea energetică. De asemenea, diversificarea mixului energetic ajută la creșterea rezilienței sistemelor energetice în fața volatilității prețurilor și a altor riscuri geopolitice:

- Aceste modificări reflectă o tranziție în România de la dependența de gaze naturale ca sursă principală de energie către o diversificare mai mare a surselor de energie, inclusiv o creștere a ponderii energiilor regenerabile și a importuri. În UE, creșterea constantă a gazelor naturale indică o continuare a tranziției de la cărbune la gaze naturale ca o sursă de energie mai curată, deși aceasta a început să fie temperată în ultimii ani în favoarea surselor regenerabile.
- Creșterea energiei regenerabile este una dintre cele mai notabile schimbări în mixul energetic, atât în România, cât și în UE. Aceasta reflectă eforturile susținute pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și pentru a promova sustenabilitatea. România, cu un potențial hidroelectric ridicat și creșterea investițiilor în energia eoliană și solară, a reușit să își mărească semnificativ ponderea de energie regenerabilă.
- Creșterea energiei nucleare în România începând cu anul 2000 reflectă dezvoltarea centralei nucleare de la Cernavoda. Energia nucleară a devenit o componentă importantă a mixului energetic al României, contribuind la securitatea energetică și la reducerea emisiilor de dioxid de carbon. În UE, procentul a rămas relativ constant, reflectând o politică mixtă, în care unele țări au continuat să sprijine energia nucleară, în timp ce altele au ales să renunțe treptat la această sursă.
- Scăderea continuă a ponderii petrolului în mixul energetic al ambelor regiuni reflectă eforturile de reducere a dependenței de petrol, care este o sursă de energie cu emisii mari de carbon. În UE, această scădere este însoțită de o creștere a ponderii surselor de energie mai curate, în special regenerabile și gaze naturale. În România, petrolul a rămas o componentă importantă a mixului energetic, deși se observă o ușoară scădere în contextul creșterii ponderii altor surse de energie.

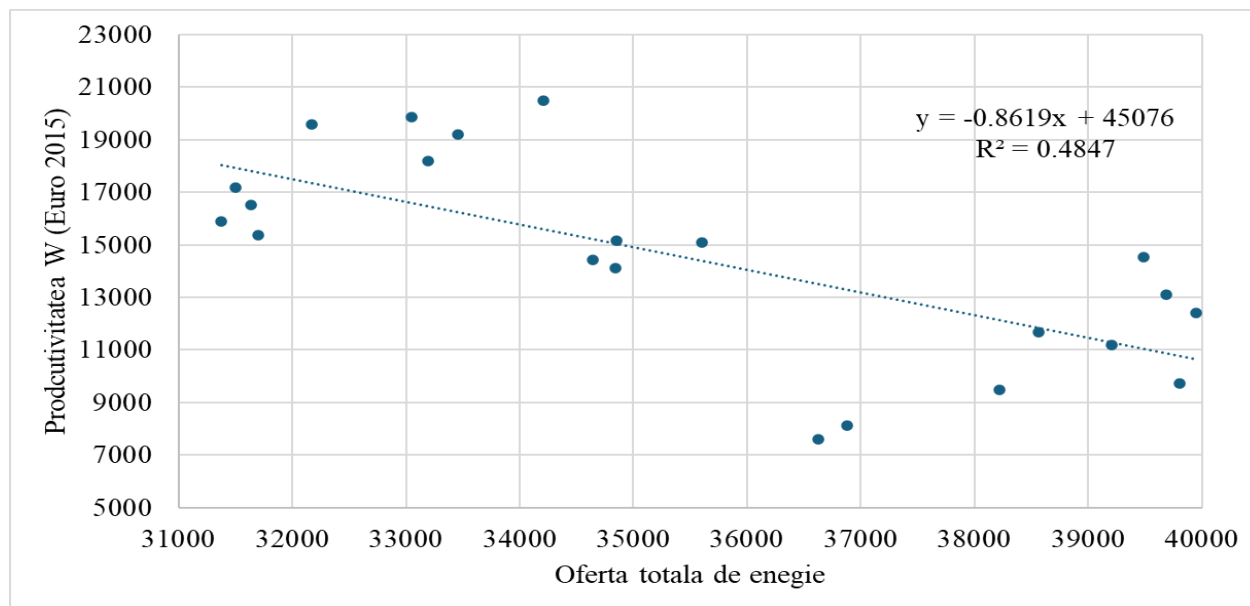
În România, în perioada 2000-2021, deși producția de energie nu a crescut semnificativ, totuși, a continuat să crească productivitate (Figura 11). Acest fapt poate fi atribuit îmbunătățirilor în eficiența energetică, schimbărilor structurale ale economiei și adoptării de surse de energie mai eficiente. În esență, economia românească pare să devină mai puțin dependentă de creșterea consumului de energie pentru a susține creșterea productivității.

Figura 10. Evoluția structurii energiei, pe surse utilizate în România, comparativ cu UE, în perioada 1990-2021



Sursa: Eurostat, Simplified energy balances [nrg_bal_s_custom_12580279] (Eurostat, Solduri de energie simplificate)

Figura 11. Relația dintre productivitate și energie în România pentru perioada 2000-2021



Sursa: Rezultate ale calculelor autorilor. Au fost utilizate date Eurostat, următorii indicatori:

Oferta totală de energie. Simplified energy balances [nrg_bal_s_custom_12580279]

Employment (thousand persons) by NUTS 3 regions [nama_10r_3empers_custom_12297230]

Gross value added at basic prices by NUTS 3 regions [nama_10r_3gva_custom_12295465] (Solduri energetice simplificate [nrg_bal_s_custom_12580279])

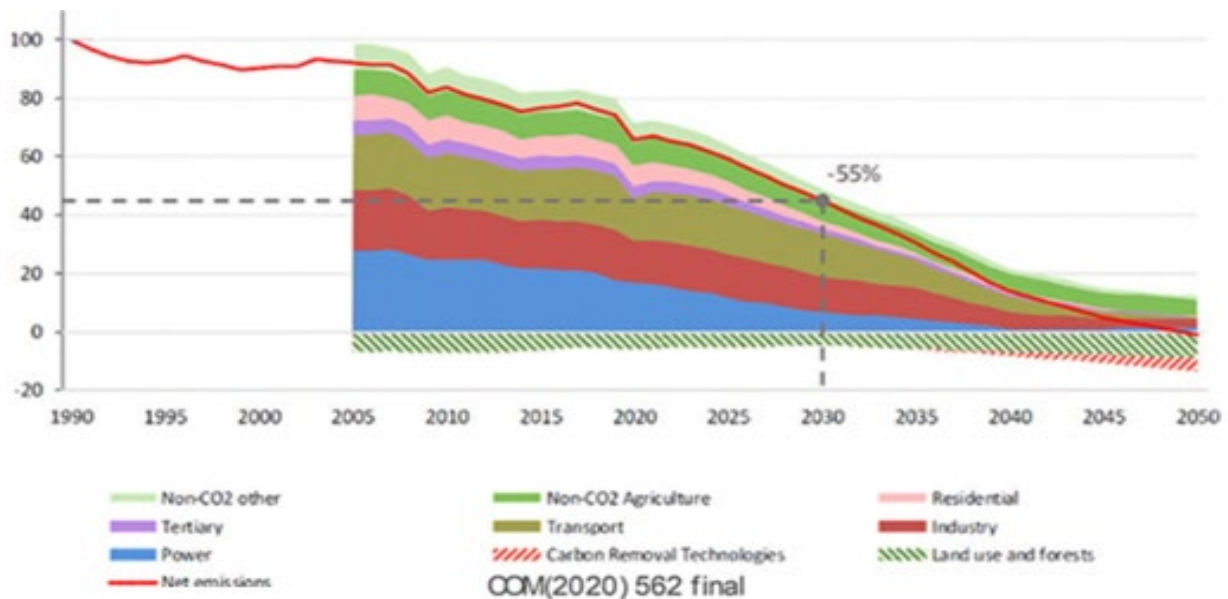
Ocuparea forței de muncă (mii de persoane) pe regiunile NUTS 3 [nama_10r_3empers_custom_12297230]

Valoarea adăugată brută la prețuri de bază în funcție de regiunile NUTS 3 [nama_10r_3gva_custom_12295465])

4.1.1.3. Scenarii pentru tranziția energetică la orizontul anilor 2030-2050

În anul 2021, JRC a elaborat un scenariu normativ privind reducerea emisiile de gaz cu efect de seră și stocarea CO₂. Figura 12 prezintă o imagine a acestui proces. Astfel, după 2045 devine evident faptul că toate sectoarele economice cu activitate pur antropică vor deveni neutre climateric – respectiv fără emisii de gaze cu efect de seră.

Figura 12. Scenariul JRC, 2050 privind emisiile de gaz și stocarea CO₂, UE



Sursa: (JRC, 2021)

Din această perspectivă economia verde, după 2045 va fi caracterizată de dezvoltarea sectoarelor economice, care au emisii a gazelor cu efect de seră zero, cu excepția agriculturii.

Agricultura este astfel singurul sector care va menține un nivel aproximativ constant al emisiilor de gaze cu efect de seră. Caracterul obiectiv al proceselor din acest sector va permite acest nivel de emisii, care vor fi compensate prin dezvoltarea sectorului forestier și a unui nou sector – **sectorul de stocarea a CO₂**. Reducerea emisiilor este posibilă doar prin adoptarea de tehnologii adecvate.

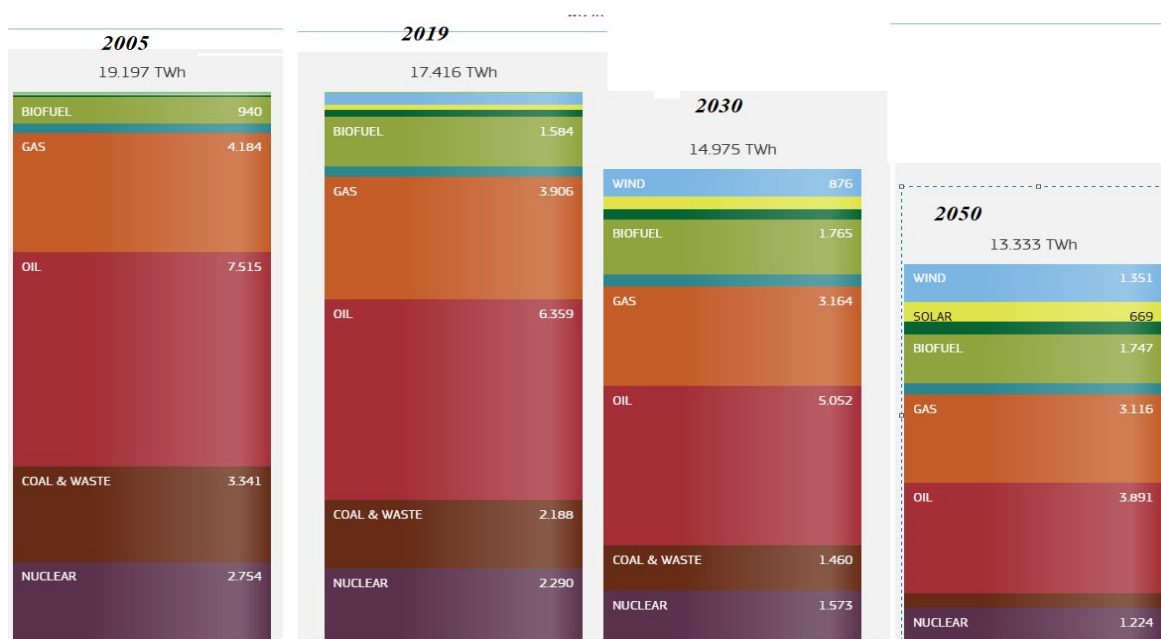
În scenariile JRC, realizate pentru UE (Figura 13), în ansamblul său, **producția de energie și sursele de producere a acesteia, la orizontul anilor 2030 și 2050, evidențiază o dinamică caracterizată de:**

- Tendința continuă de scădere a utilizării totale a energiei de la 19.197 TWh 2005, la 13.333TWh în 2050;
- Tendința continuă de creștere a contribuției surselor de energie regenerabilă (vânt și energie solară);
- Tendința continuă de scădere a contribuției surselor de energie de stoc – surse fosile și nucleare: (**Cărbunul și reziduurile** vor scădea de zece ori, **Petrolul** va scădea la jumătate, **Gazele** vor scădea cu o treime, **Energia nucleară** va scădea mai mult de jumătate).

Modificarea producției și consumului de energie după tipul de sursă indică și sectoarele economice supuse unei transformări mai profunde, transformare care impune construcția de noi infrastructuri energetice și de noi tehnologii de exploatare. **Tranziția verde**

impune re tehnologizare radicală pentru trei sectoare de activitate, pe baza referinței structurii energetice după surse de producție în anul 2019:

Figura 13. Utilizarea totală a energiei- trecut si viitor – Scenarii JRC pentru UE



Sursa: (JRC, 2021)

- Industrie** - Petrolul și gazele fosile reprezintă aproximativ 55% din consumul total din industrie.
- Clădiri** - Electricitatea și gazele naturale înregistrează cele mai mari consumuri de energie pentru clădiri.
- Transport** - Petrolul fosil reprezintă mai mult de 90% din consumul total de energie în sectorul transporturilor.

Crearea de sectoare noi de activitate economică în domeniul producției și consumului de energie este un proces cu efect de substituție:

- **Producția și consumul de energie electrice din surse eoliene** devine un sector nou, a patra sursă de energie la nivelul anului 2050 și prima ca importanță de natură regenerabilă, cu o pondere de aprox. 10% din totalul estimat pentru 2050;
- **Producția și consumul de energie electrice din surse solare** – a șasea sursă ca importanță, cu o pondere de aprox. 5% din totalul estimat pentru 2050.

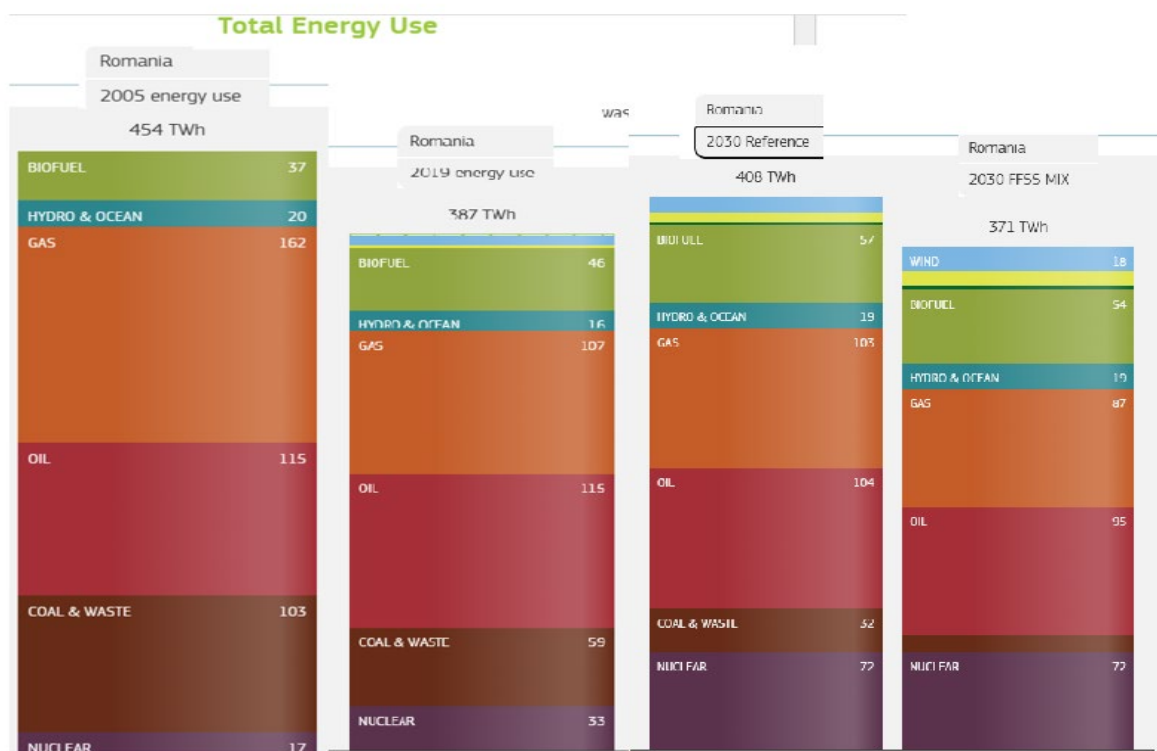
Scenariile JRC privind producția și consumul de energie indică opțiuni diferite pentru România față de tendința agregată la nivel UE, în perioada 2019-2030:

- Producția și consumul de energie scade în România doar cu 4,1% față de UE, acolo unde este anticipată o scădere de -14%;
- Ponderea de energie regenerabilă în România (în total energie) va crește cu aproximativ 10 pp de la 19%, în 2019, la aproximativ 28%, în 2030 având ca surse regenerabile principale biocombustibilul, hidroenergia, vântul și energia solară. În UE, ponderea energiei regenerabile, în 2019, era de 84,6% și va crește tot cu aproximativ 10 pp până în 2030, având ca surse regenerabile principale biocombustibilul, vântul și energia solară și hidroenergia.

- Între anii 2019-2030, România se va diferenția față de UE printr-o scădere foarte mare a utilizării cărbunelui, respectiv o rată de reducere de -80% și printr-o rată de creștere de 118% a energiei nucleare. În UE, rata de scădere a volumului utilizării cărbunelui este de doar -31,3%, iar cea de scădere a utilizării energiei nucleare este de, -31,3%.
- România prezintă un comportament cu tendințe similare cu cel a UE în ceea ce privește utilizarea surselor de energie gaz și petrol unde rata de scădere este de -20%.

În concluzie, România va avea un potențial scăzut de restructurare a economiei pe baza energiei regenerabile, produsă de sectoarele „vânt” și „solar”, domenii noi și mari consumatoare de tehnologie.

Figura 14. Utilizarea totală a energiei (trecut și viitor) – Scenarii JRC pentru România



Sursa: (JRC, 2021)

4.1.2. Identificarea caracteristicilor și a premiselor relevante pentru conceptualizarea economiei digitale

Analize foarte detaliate privind stadiul evoluției economiei digitale în România și țintele strategice asumate, până în anul 2030 au fost analizate pe larg în cadrul capitolului 3.2., și nu vom reveni asupra lor în această secțiune.

Sintetizăm în cele ce urmează concluzia generală a analizelor efectuate în capitolul 3.2. Astfel, **constatăm că** România a făcut progrese în anumite domenii ale tranziției digitale cum ar fi **conectivitatea**, dar rămâne în urmă în alte domenii critice, cum ar fi competențele digitale și integrarea tehnologiei digitale în afaceri și servicii publice. Comparativ cu media UE, România are un drum lung de parcurs pentru a-și îmbunătăți **performanța digitală**. **Investițiile în educația digitală, infrastructură, și adoptarea tehnologiilor emergente sunt esențiale** pentru a reduce diferențele și a îmbunătăți poziția țării în clasamentul DESI.

Comparația rezultatelor obținute de România în acest domeniu cu media EU are importanță, în special pentru a planifica și a implementa politici conforme celor europene, dar dacă

România dorește să accelereze această tranziție pentru a putea obține cele mai performante rezultate, autorii au încercat să identifice, care sunt țările din UE cu cele mai bune rezultate și, care sunt politicile acestor țări care au creat baza pentru obținerea acestor standarde înalte.

Danemarca este adesea considerată un model de urmat în transformarea digitală datorită performanțelor sale excelente în toate dimensiunile DESI. Explorarea detaliată a performanțelor Danemarcei în fiecare dintre cele cinci dimensiuni ale DESI arată:

1. Conectivitatea. Danemarca se clasează în mod constant printre primele țări din UE în ceea ce privește conectivitatea. Țara are o infrastructură de rețea de calitate superioară, inclusiv o acoperire extinsă de bandă largă fixă de mare viteză și rețele mobile avansate, precum 4G și 5G. Aceste rezultate sunt datorate investiției masive atât a guvernului danez, cât și a sectorului privat în dezvoltarea unei infrastructuri de comunicații robuste și eficiente. Aproape toți cetățenii au acces la internet de mare viteză, ceea ce susține o economie digitală activă.

2. Capitalul uman. Danemarca are unul dintre cele mai înalte niveluri de competențe digitale din UE. Acest lucru include atât competențe digitale de bază, cât și competențe digitale avansate necesare pentru poziții tehnologice specializate. Sistemul educațional danez pune un accent puternic pe învățarea digitală și pregătirea profesională continuă. Programele guvernamentale și colaborările cu sectorul privat asigură formarea de talente cu competențe digitale înalte.

3. Utilizarea serviciilor de internet. Cetățenii danezi sunt printre cei mai activi utilizatori de internet din Europa. Ei folosesc o gamă largă de servicii online, inclusiv *online banking*, cumpărături online, și consumul de conținut digital. Cultura digitală robustă și încrederea ridicată în tehnologie și securitatea datelor contribuie la utilizarea extensivă a serviciilor online. De asemenea, accesul la internet de mare viteză și competențele digitale contribuie la această utilizare activă.

4. Integrarea tehnologiei digitale în afaceri. Companiile daneze sunt lideri în adoptarea tehnologiilor digitale, precum cloud computing, big data, și inteligența artificială. Aceasta include atât întreprinderi mari, cât și IMM-uri. Mediul de afaceri din Danemarca este caracterizat de inovație și adaptabilitate. Guvernul susține digitalizarea prin politici și stimulente, iar ecosistemul de afaceri include o mulțime de *start-up*-uri și firme *tech* care promovează utilizarea avansată a tehnologiilor digitale.

5. Serviciile publice digitale. Danemarca este unul dintre liderii mondiali în digitalizarea serviciilor publice. Cetățenii și companiile au acces la o gamă largă de servicii guvernamentale online, de la impozitare și asistență socială, până la sănătate digitală și educație digitală. Angajamentul pe termen lung al guvernului danez față de digitalizare și transparență, combinat cu o infrastructură IT solidă și o reglementare favorabilă, a permis Danemarcei să dezvolte servicii publice digitale de înaltă calitate. Cetățenii sunt obișnuiți să folosească platforme digitale pentru interacțiuni guvernamentale, facilitând o eficiență și o accesibilitate mai mari.

Comparativ cu media UE, Danemarca depășește constant alte țări membre în toate categoriile DESI, ceea ce reflectă un angajament profund față de digitalizare și adoptarea tehnologiilor emergente. În timp ce multe țări din UE fac progrese în digitalizare, Danemarca rămâne un exemplu de bune practici datorită abordării sale pro-active și integrate.

4.1.2.1. Capacitatea de inovație a României

Capacitatea de a inova a României a fost tratată pe larg în cadrul subcapitolului 3.2. Conform ultimilor date, din 2024, privind *Indexul Inovării* oferite de Comisia Europeană, România este clasată în mod constant în grupa „**inovatori emergenți**” (*Emerging Innovators*). Aceasta înseamnă că România are o performanță în inovare sub media UE, alături de alte țări care se

confruntă cu provocări similare în dezvoltarea capacităților lor de inovare. (Comisia Europeană, 2023a).

Factorii care contribuie la diferența de performanță dintre România și media UE:

- **Lipsa investițiilor în R&D:** Unul dintre factorii majori pentru poziționarea României sub media UE este nivelul scăzut de investiții în cercetare și dezvoltare, atât din partea sectorului public, cât și privat.
- **Deficiențe în educație și competențe:** Deficiențele în educația STEM și în competențele digitale limitează disponibilitatea resurselor umane calificate pentru sectoarele inovative.
- **Infrastructura de inovare slab dezvoltată:** Lipsa infrastructurii adecvate, cum ar fi centrele de inovare, incubatoarele de afaceri, și parcurile tehnologice, împiedică dezvoltarea unui ecosistem robust de inovare.
- **Acces limitat la finanțare:** Finanțarea pentru start-up-uri și alte inițiative inovatoare este insuficient dezvoltată în România, comparativ cu alte state membre UE care au acces mai ușor la capital de risc și fonduri europene.
- **Cultura de inovare și antreprenariat insuficient dezvoltată,** ceea ce se reflectă într-o contribuție scăzută la economie și la crearea de noi locuri de muncă (*World Bank, 2023*).

În România, cultura antreprenorială și dorința de a investi în tehnologii inovatoare sunt mai puțin dezvoltate, în parte din cauza unui mediu de afaceri perceput ca fiind riscant și a unei birocrății excesive.

4.1.2.2. Concluzii și recomandări

Pentru a îmbunătăți poziția în *Indexul Inovării* și a se apropia de media UE, România trebuie să:

- **Crească investițiile în cercetare și dezvoltare:** Atât guvernul, cât și sectorul privat trebuie să mărească investițiile în R&D pentru a stimula inovația.
- **Îmbunătățească educația STEM și formarea profesională:** Este esențial să se investească în educația tehnologică și științifică pentru a pregăti o forță de muncă calificată.
- **Îmbunătățească accesul la finanțare:** Guvernul și instituțiile financiare trebuie să dezvolte mecanisme mai bune pentru a sprijini financiar *start-up*-urile și proiectele inovative.
- **Dezvolte infrastructura de inovare:** Crearea mai multor centre de inovare și incubatoare de afaceri ar putea ajuta la dezvoltarea unui ecosistem de inovare robust.

Prin adoptarea acestor măsuri, România poate închide decalajul în inovare față de media UE și poate contribui la o economie europeană mai competitivă și mai inovatoare.

Din punct de vedere al capacității de a inova, Danemarca este, din nou, țara cu cele mai bune performanțe.

Factori care contribuie la performanța Danemarcei în Indexul Inovării

1. **Investiții Ridicate în Cercetare și Dezvoltare (R&D).** Danemarca investește semnificativ în cercetare și dezvoltare, atât din fonduri publice, cât și private. Procentul din PIB alocat R&D este printre cele mai mari din UE, facilitând un ecosistem de inovare robust și dinamic. Această finanțare consistentă susține cercetarea avansată și dezvoltarea tehnologică.
2. **Resurse Umane Calificate.** Danemarca are o forță de muncă foarte educată, cu un procent ridicat de absolvenți în știință și inginerie, ceea ce asigură o bază solidă pentru sectoarele inovative. Sistemul educațional danez se concentrează pe dezvoltarea competențelor STEM (știință, tehnologie, inginerie și matematică) și promovează un spirit antreprenorial puternic.

3. **Atractivitatea Sistemului de Cercetare.** Sistemul de cercetare al Danemarcei este considerat foarte atractiv la nivel global, datorită colaborărilor internaționale puternice și a infrastructurii de cercetare de calitate superioară. Danemarca are un număr mare de publicații științifice de înaltă calitate, care sunt adesea foarte citate, reflectând impactul semnificativ al cercetării daneze.
4. **Mediu de Afaceri Propice Inovării.** Mediul de afaceri din Danemarca este caracterizat de o legislație favorabilă inovării, un nivel redus de birocrație, și acces facil la finanțare pentru *start-up*-uri și companii inovatoare. Aceste condiții stimulează crearea de noi întreprinderi și încurajează companiile să investească în tehnologii emergente și să dezvolte produse și servicii inovatoare.
5. **Cultura Inovării și a Colaborării.** Danemarca promovează o cultură a colaborării și a inovării deschise, unde atât sectorul public, cât și cel privat colaborează îndeaproape cu instituțiile academice și de cercetare. Această abordare de tip „triplu helix” (colaborarea dintre industrie, guvern și universități) creează sinergii și accelerează procesele de inovare.
6. **Inovație Digitală și Tehnologică.** Danemarca excelează în adoptarea tehnologiilor digitale și în integrarea acestora în economie și societate. Acest lucru este reflectat și în pozițiile superioare ale Danemarcei în alte indexuri, precum Indexul Economiei și Societății Digitale (DESI). Utilizarea avansată a tehnologiei și digitalizării contribuie la eficiență și la dezvoltarea de noi modele de afaceri.
7. **Finanțare pentru Inovare.** Existența unor programe de finanțare bine structurate și accesibile pentru cercetare și dezvoltare stimulează activitățile de inovare. Fondurile publice și private sunt disponibile pentru a sprijini proiectele inovative, inclusiv cele ale întreprinderilor mici și mijlocii (IMM-uri).

Rezultatele și impactul performanței Danemarcei în EIS

1. **Creștere Economică și Competitivitate.** Performanța puternică în inovare contribuie la creșterea economică a Danemarcei și la creșterea competitivității sale internaționale. Sectorul de înaltă tehnologie și industriile bazate pe cunoaștere sunt motoare importante ale economiei daneze. (Comisia Europeană, 2023a; World Economic Forum, 2023)
2. **Crearea de Locuri de Muncă.** Datorită accentului pe inovare, Danemarca creează numeroase locuri de muncă în sectoare emergente și tehnologice, ceea ce contribuie la o rată scăzută a șomajului și la creșterea nivelului de trai. (OECD, 2023b)
3. **Calitatea Vieții și Sustenabilitatea.** Inovația în Danemarca este, de asemenea, orientată către sustenabilitate și soluții ecologice, ceea ce îmbunătățește calitatea vieții și ajută la atingerea obiectivelor climatice ale țării. (*Danish Agency for Science and Higher Education, 2023; Innovation Fund Denmark, 2023*).

În concluzie, Danemarca servește ca un exemplu de urmat pentru alte țări UE, inclusiv România, în ceea ce privește construirea unui ecosistem de inovare robust. Focalizarea pe educație, cercetare de înaltă calitate, finanțare adecvată și un mediu de afaceri propice sunt esențiale pentru a îmbunătăți performanțele în inovare. Această abordare permite Danemarcei să fie nu doar un lider în inovare la nivel european, ci și să își consolideze poziția pe scena globală a inovării.

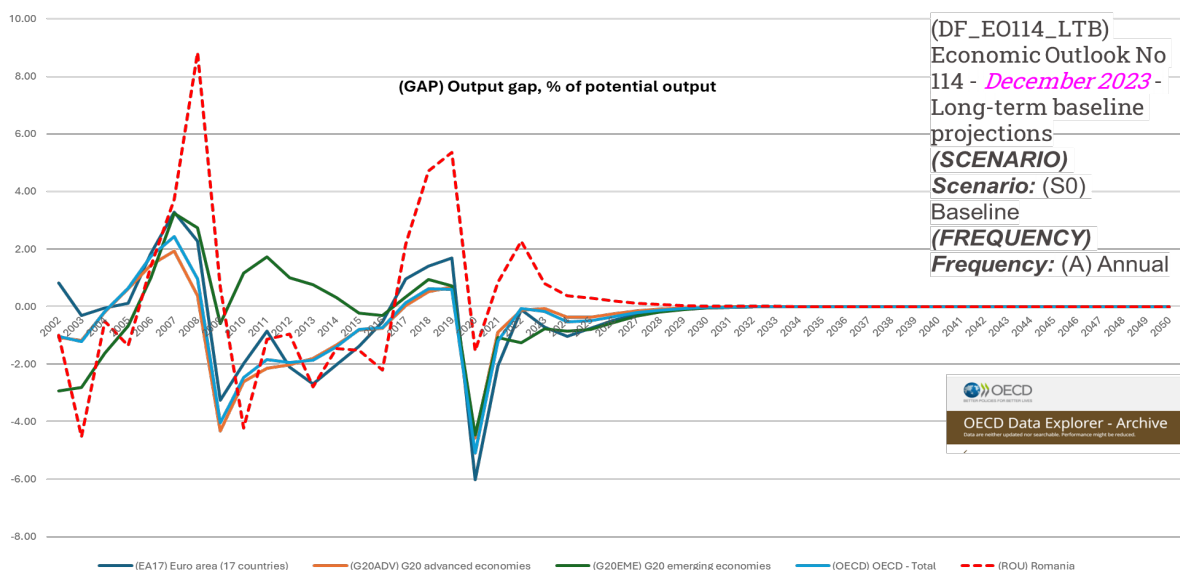
4.1.3. Impactul tranziției economiei verzi și digitale asupra potențialului și eficienței creșterii economice: caracteristici normative ale rezultatelor economiei verzi și digitale - Selecție de proiecții OECD pe termen lung 2050 pentru caracterizarea noii economii

România se încadrează în tendința țărilor dezvoltate OECD și UE privind creșterea eficienței economice (diferența dintre PIB potențial și cel real tinde către 0). În anul 2023 OECD a realizat, (OECD, 2023), unele proiecții normative privind rezultatul economiilor țărilor membre în perspectiva anului 2050 pentru a caracteriza noile economii verzi și digitale. Pentru

aceasta, proiecțiile s-au realizat pe analiza unui indicator important (Figura 15), care arată evoluția eficienței economice și măsurarea gradului în care producția reală a unei economii se apropie de capacitatea sa potențială maximă, „*output gap*” (**Output gap, % în producția potențială**). „*Output gap*” este un indicator important pentru politica economică, deoarece valorile pozitive sugerează o economie supraîncălzită, în timp ce valorile negative indică o economie sub potențialul său. România a fost inclusă în eșantionul pentru care s-au realizat proiecții.”

Analiza a pus în evidență următoarele: Țările zonei EURO au înregistrat o creștere a *output-gap*, începând 2002, înregistrând fluctuații semnificative, ajungând la un maxim de 3,28% în 2007, apoi căzând dramatic în 2009 la -3,26% în timpul crizei financiare globale. Prognoza indică stabilizarea *output gap*-ului aproape de zero până în 2034, sugerând o convergență către capacitatea totală de producție pe termen lung. Economii țărilor avansate G20 au avut, de asemenea, o volatilitate semnificativă, cu un declin accentuat în 2009 de -4.33%. Redresarea este proiectată să se stabilizeze la un *output gap* de zero începând cu 2032, indicând o recuperare treptată și o ajustare a producției la capacitatea potențială. Economii emergente ale G20 au arătat o reziliență mai mare, cu scăderi mai puțin pronunțate în timpul recesiunii globale și o revenire relativ rapidă. Interesant este că acest grup prezintă o creștere a *output gap*-ului până în 2022, urmată de o scădere treptată până la zero în 2034. Economia totală a OECD a suferit o scădere semnificativă în 2009 la -4.04%, cu o recuperare graduală. Estimările indică o normalizare completă, *output gap*-ul ajungând la zero în 2032.

Figura 15. Output gap, % din producția potențială, România comparativ cu alte grupuri de economii



Sursa: Grafic realizat de autori cu date din proiecțiile pe termen lung prezentate în Economic Outlook No 114, scenariul de bază (OECD, 2023).

România a avut una dintre cele mai dramatice fluctuații, cu un *output gap* uriaș de 8,83% în 2008, indicând o supraîncălzire majoră a economiei. Ulterior, a avut o corecție severă în 2010 și alte fluctuații până la atingerea unei stări de echilibru din 2022, această stare fiind prognozată să continue și în viitor.

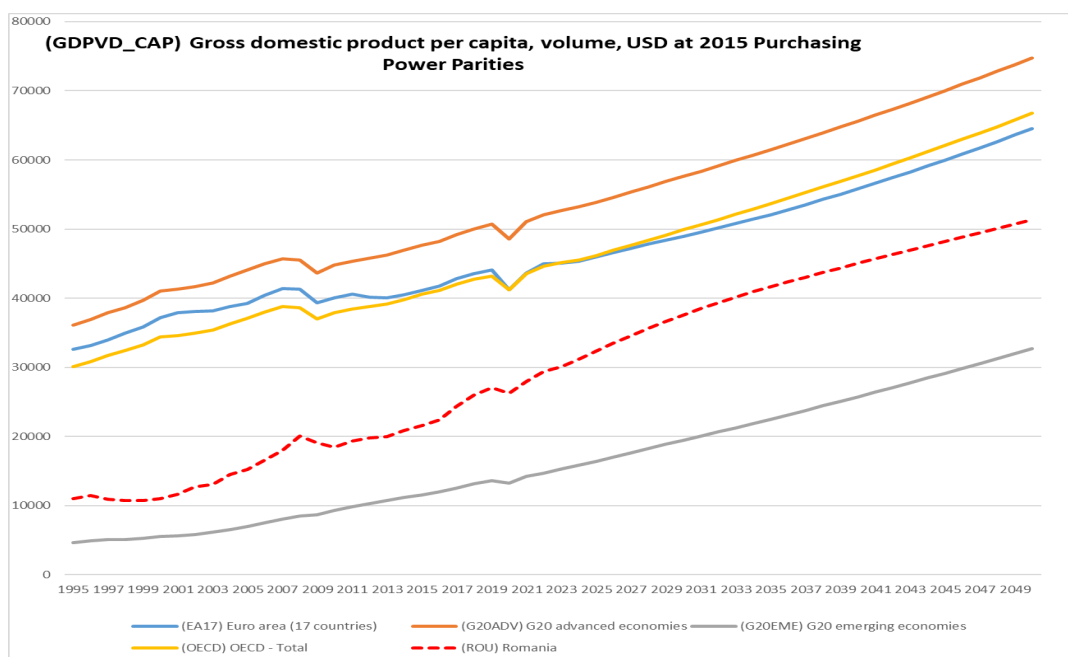
În concluzie, se remarcă faptul că deși economiile emergente și avansate ale G20 au arătat reziliență și capacitate de redresare, există variații semnificative în răspunsul la șocurile economice globale. România, în particular, a arătat o volatilitate semnificativă, indicând provocări în gestionarea ciclurilor economice și în ajustarea producției la nivelurile potențiale. Prognozele pe

termen lung arată o tendință generală de stabilizare a *output gap*-ului aproape de zero, sugerând că economiile sunt așteptate să opereze la/sau aproape de capacitatea lor maximă potențială, ceea ce ar trebui să conducă la o stabilitate economică crescută.

România se încadrează în tendința de creștere a bunăstării – ușoară tendință de **convergență**, dar se menține decalajul față de țările dezvoltate.

Analiza datelor OECD despre *Produsul Intern Brut*/locuitor, pentru România și comparația cu alte grupuri economice oferă o perspectivă asupra creșterii economice și dezvoltării pe termen lung. PIB/locuitor este un indicator esențial pentru evaluarea standardelor de viață și a prosperității economice (Figura 16).

Figura 16. PIB/locuitor, volum, USD la 2015 PPP și comparația cu alte grupuri economice



Sursa: OECD, (DF_EO114_LTB) Economic Outlook No 114 - December 2023 - Long-term baseline projections (SCENARIO) Scenario: (S0) Baseline, (FREQUENCY) Frequency: (A) Annual

Analiza datelor (1995-2050):

- Zona Euro (17 țări).** Zona euro a prezentat o creștere stabilă a PIB-ului pe locuitor până în 2008, urmată de o scădere în 2009 datorată crizei financiare. Recuperarea a fost lentă, cu creșteri moderate în anii următori. Proiecțiile indică o creștere constantă și stabilă până în 2050, reflectând maturitatea economică și stabilitatea regiunii.
- G20 Economii avansate.** Economii avansate ale G20 au arătat o tendință similară, cu o scădere notabilă în 2009, urmată de o revenire treptată. Creșterea proiectată pe termen lung sugerează o continuitate a dezvoltării economice stabile, cu o creștere anuală consecventă până în 2050.
- G20 Economii Emergente.** Economii emergente ale G20 au înregistrat o creștere impresionantă de la niveluri mult mai scăzute, arătând o dinamică puternică în dezvoltarea economică. Prognozele indică o continuare a creșterii rapide, semnificativ peste media economiilor avansate, datorită factorilor precum urbanizarea accelerată, creșterea demografică și expansiunea industrială.
- OECD – Total.** Totalul economiilor OECD a urmat un model similar cu cel al economiilor avansate G20, cu o scădere în 2009 și o recuperare treptată. Proiecțiile indică o creștere

stabilă, dar modestă, în următoarele decenii, reflectând o creștere economică matură și stabilizată.

- 5. România a arătat o evoluție notabilă de la un nivel relativ scăzut în 1995 la creșteri robuste înainte de criza din 2009.** Deși a suferit o scădere semnificativă în 2009, creșterea rapidă a revenit și este proiectată să continue. Pe termen lung, PIB-ul pe locuitor este așteptat să crească constant, indicând o convergență treptată către media europeană și o îmbunătățire a standardelor de viață.

În concluzie, observațiile cheie sugerează că, în timp ce economiile dezvoltate arată o creștere stabilă și predictibilă, economiile emergente, inclusiv România, oferă un potențial de creștere semnificativ mai mare. Creșterea PIB-ului pe locuitor al României sugerează progrese economice semnificative și îmbunătățiri în standardul de viață, cu o convergență graduală către nivelurile economiilor avansate. Aceste date sunt esențiale pentru planificarea economică și de politică, indicând zonele în care progresul este posibil și necesar. Analiza PIB-ului pe locuitor ajută guvernele să evalueze eficacitatea politicilor economice și să ajusteze strategiile pentru a maximiza creșterea și bunăstarea cetățenilor.

4.2. Scenarii privind contribuția structurii economice, a productivității și a ocupării asupra creșterii bunăstării populației în condițiile provocărilor demografice la orizontul anului 2040

Pentru ca recomandările de politică să fie unele cât mai fundamentate pe dovezi, autorii au considerat necesară utilizarea unui model, care să pună în valoare influența, pe care productivitatea și o nouă distribuție sectorială a economiei și a ocupării, în condiții declinului și îmbătrânirii populației poate să o aibă asupra menținerii și creșterii bunăstării populației. De asemenea, înțelegerea surselor schimbării productivității, cum ar fi creșterea factorului productivității totale (TFP), realocările dintr-un sector în altul ale forței de muncă sau schimbările în relația muncă/capital a permis determinarea profilului creșterii dezirabile, în condițiile și contextul demografic dat. Cu cât contribuția la creștere a factorului muncă va fi mai mică cu atât trebuie să crească productivitatea, în special prin aportul capitalului tehnologic și a capitalului uman.

În acest scop, modelul utilizat în lucrare are la bază modelul sectorial de creștere și de determinare a intensității de ocupare a forței de muncă și creșterea productivității, elaborat și dezvoltat de Banca Mondială, modelul *Job Generation and Growth Decomposition Tool (JoGGs)*. Modelul a fost adaptat nevoilor lucrării și datelor disponibile, pentru România.

4.2.1. Înțelegerea filozofiei modelului

Modelul *JoGGs* este un instrument standardizat, creat pentru a ajuta la evitarea fenomenului de „creștere fără locuri de muncă”. (*World Bank*, 2011b, 2011a). Creșterea economică poate urma diferite scenarii. Un scenariu nedorit este cel în care persoanele sărace nu pot participa direct la crearea bunăstării și implicit nu pot beneficia de creșterea economică. Un scenariu dezirabil de realizare a creșterii economice este cel în care economia are o structură capabilă să genereze locuri de muncă și oportunități de câștig adecvate în mod incluziv, pentru persoanele cu nivel scăzut de educație și calificări.

Înțelegerea diferitelor modele de creștere economică reprezintă un prim pas vital în proiectarea politicilor publice, în special a celor de protecție socială. În contextul creșterii exponențiale a progresului științific și tehnologic, procesele de creare și distrugere de locuri de muncă și, implicit a sectoarelor economice de activitate, au loc transformări structurale foarte rapide și greu de anticipat. Aceste transformări structurale implică modificarea extrem de rapidă a cererii de forță de muncă, din ce în ce mai calificată pentru domenii nou create cu infrastructuri tehnologice din ce în ce mai avansate. În plan economic, adoptarea de noi tehnologii se

materializează prin eliberarea de forță de muncă din sectoarele care se distrug, care dispar și care sunt substituite de altele sectoare, relaționate sau nu (din perspectiva domeniului științific).

Forța de muncă eliberată, care deține anumite caracteristici în termeni de educație și competențe se poate realoca către sectoarele noi, dacă, prin diferite mecanisme dezvoltă competențele cerute, fie iese din ocupare în șomaj sau chiar în inactiv. În acest context, extrem de dinamic și de complex, **proiectarea modelului de creștere economică** trebuie să asigure:

- a) reducerea șomajului prin stimularea tranzițiilor pozitive în ocupare, educație și competențe într-o manieră anticipativă;
- b) realizarea tranzițiilor pozitive după venitul din muncă în procesele de realocare intra și inter sectorial a forței de muncă ocupate dar aflate în risc de concediere;
- c) Realizarea tranzițiilor pozitive ale venitului pe locuitor în condițiile transformării verzi și digitale, astfel încât noua structură economică să asigure venituri mai mari pentru orice individ, și practic să crească coeziunea socială și să fie eliminată sărăcia;
- d) Eficiența modelelor de creștere economică în termeni de creștere a veniturilor prin construirea efectului sinergic al creării unei structuri economice cu doi plămâni:
 - d1) crearea de sectoare economice bazate pe exploatarea avansului tehnologic numite **Knowledge intensive sectors**, caracterizate de nivele de productivitate foarte mari, care angajează capital uman de calificări și specializări foarte înalte, dar cu dimensiune mică în ocupare;
 - d2) dezvoltarea de sectoare economice bazate pe utilizarea intensivă a muncii, numite și sectoare *labour intensive*, dar în condiții de asigurarea **calității ocupării** prin asigurarea unui cadru de muncă decentă conform standardelor Comisiei Europe și a Biroului Internațional al Muncii.

Metodologia aplicării modelului **JoGGs** din 2011 a Băncii Mondiale este folosită pentru descompunerea modificărilor VAB la nivel de județ cu metoda *Shapley* după componentele: a. ocupare; b. productivitate și c. factorul demografic, în condiții de ignorare a mobilității internaționale a forței de muncă.

Utilizarea modelului JoGGs va permite analizarea modului în care generarea de locuri de muncă și creșterea productivității contribuie la eficacitatea creșterii economice în condițiile declinului demografic. Aplicarea modelului răspunde la următoarele întrebări de cercetare:

- i) Cum se reflectă creșterea economică în generarea de locuri de muncă și în modificarea productivității (producție/lucrător)?
- ii) Cum se reflectă creșterea economică în tiparul sectorial de creștere și generare de locuri de muncă – numită de noi structura economică?
- iii) Care sunt sursele modificării productivității?

Răspunsurile la aceste întrebări vor ajuta la înțelegerea dacă tiparul sau profilul de creștere observat contribuie la menținerea bunăstării, identificând sectoarele și factorii care ar trebui analizați în continuare.

Metodologia descompune creșterea PIB-ului în componente și pentru aceasta utilizează mai mulți pași consecutivi; fiecare pas oferă răspunsuri suplimentare la întrebările menționate mai sus:

Pasul 1: Creșterea PIB-ului pe cap de locuitor (aproximată prin valoarea adăugată pe cap de locuitor) este descompusă în

* modificări ale **ratei de ocupare**,

* modificări în **productivitate** și

* modificări **demografice** populația totală și populație în vârstă de muncă.

Acest pas implică analiza schimbărilor în ratele de ocupare a forței de muncă și a impactului acestora asupra creșterii economice.

Pasul 2: Înțelegerea rolului fiecărui sector în generarea de locuri de muncă / creșterea de ocupare: modificările ocupării forței de muncă sunt descompuse mai departe în funcție de modificările în ocupare pe sectoare economice de activitate.

- Se examinează contribuția diferitelor sectoare economice la crearea de noi locuri de muncă și modul în care acestea influențează creșterea economică totală.

Pasul 3: descompune modificările în productivitate în schimbări legate de variațiile productivității în cadrul sectoarelor și schimbări legate de relocarea forței de muncă între sectoare.

- Se analizează creșterea productivității prin identificarea schimbărilor care apar în cadrul sectoarelor (intrasectorial) și între sectoare (intersectorial).

Pasul 4: aprofundează înțelegerea rolului jucat de fiecare sector la efectul agregat al relocării ocupării forței de muncă între sectoare, sunt calculate modificările inter-sectoriale și modificările sectoriale ale productivității. Schimbările inter-sectoriale sunt notate ca $(B \Delta \omega)$. Modificările sectoriale în producția pe lucrător $(\Delta \omega)$ indică faptul că creșterile producției pe lucrător pot proveni din trei surse diferite:

i) creșterea raportului capital/muncă;

ii) creșterea Productivității Totale a Factorilor (TFP);

iii) relocarea locurilor de muncă din sectoarele cu productivitate scăzută în sectoarele cu productivitate ridicată.

o ***Acest pas se concentrează pe identificarea factorilor care conduc la schimbări în productivitatea muncii, cum ar fi îmbunătățirea eficienței sau inovării tehnologice (TFP - Total Factor Productivity), Raportul capital-muncă: Creșterea eficienței prin investiții în capital***

Pasul 5: examinează rolul capitalului și al Productivității Totale a Factorilor (PTF) ca surse ale modificării productivității la nivel agregat

o *Se evaluează impactul re-alocării forței de muncă între diferite sectoare asupra productivității și creșterii economice generale.*

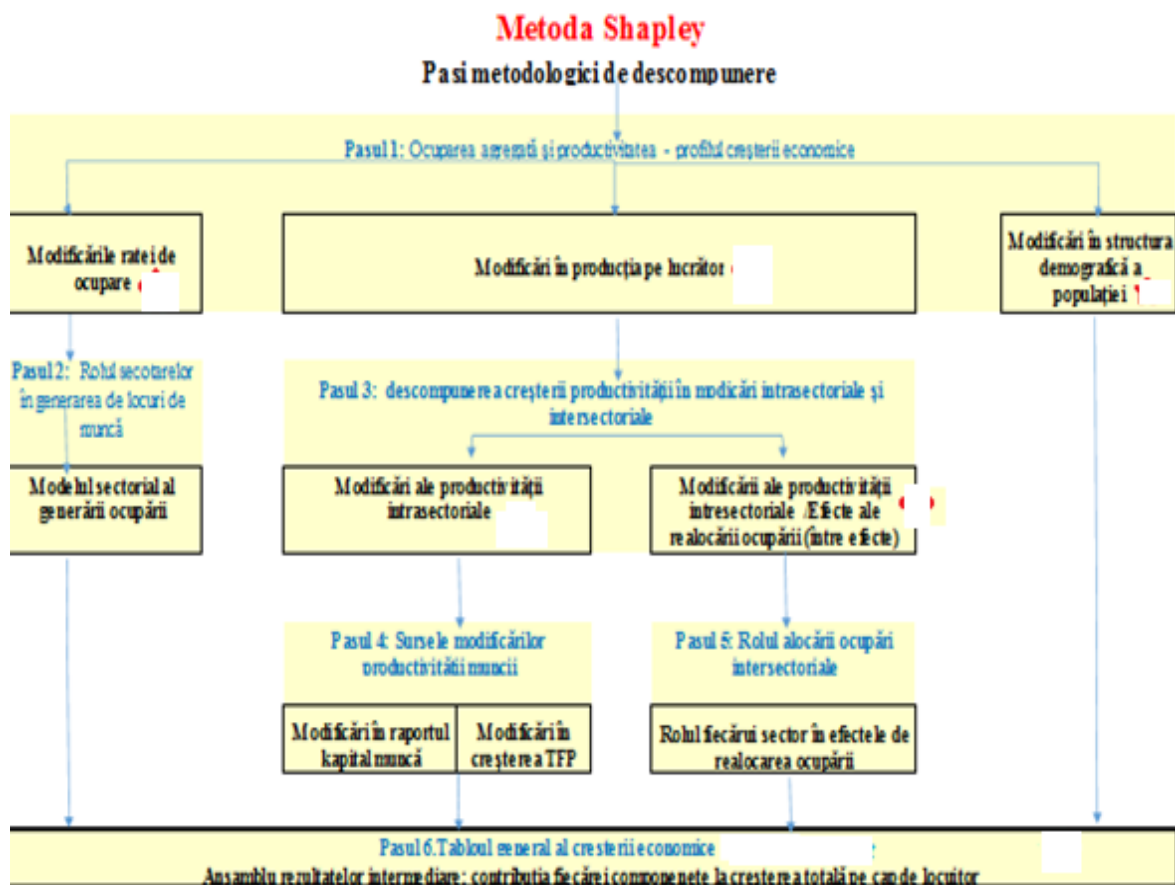
Pasul 6: reunește toate elementele, pentru a vedea cum a afectat fiecare factor creșterea totală pe cap de locuitor.

Descompune **creșterea în productivitate** după modificările factorilor:

- rata de ocupare;

- componenta demografică;

- realocări inter-sectorial pe sectoare economice.



Anumiți pași se constituie în elemente de intrare pentru alții. În special, pașii 1, 2 și 3 pot fi efectuați independent de ceilalți pași, pașii 4 și 5 necesită ca pasul 3 să fie efectuat în prealabil. Pasul 6 reunește toate descompunerile alese de utilizator. De exemplu, dacă utilizatorul a efectuat doar pașii 1, 2 și 3, pasul final va arăta cât din creșterea producției pe cap de locuitor a fost legată de schimbările ratei de ocupare, cât de mult de schimbările demografice și cât de mult de schimbările interne și externe ale producției pe lucrător în diverse sectoare. Sursa: (WORLD BANK, 2011b)

Elementul de noutate al aplicării modelului JoGGs este reprezentat de aplicarea lui la nivel național cu valori proiectate la orizontul anilor 2021-2040. Modelul JoGGs a fost aplicat independent pentru 48 de scenarii. Metodologia JoGGs este folosită pentru descompunerea modificărilor VAB la nivel de județ cu metoda Shapley după componentele: ocupare (indiferent de statutul profesional pe piața muncii), productivitate și factorul demografic, în condiții de ignorare a mobilității internaționale a forței de muncă. Au fost parcurși toți pașii de la 1 la 6 iar valorile VAB au fost deflate. În loc de PIB s-a utilizat VAB deoarece: „Valoarea adăugată nu include taxele și subvențiile, în timp ce PIB-ul le include. Diferența dintre PIB și Valoarea adăugată este de obicei foarte mică. În mod obișnuit, producția pe sectoare din Conturile Naționale nu include aceste subvenții și taxe, așadar reflectă strict Valoarea adăugată.” (WORLD BANK, 2011b).

Descompunerea Shapley a creșterii valorii adăugate/locuitor după sectoare economice ne permite să răspundem la întrebarea: **Care model de creștere economică și implicit, care este structura optimă sectorial care asigură succesul transformării digitale și verzi în sensul creșterii bunăstării tuturor cetățenilor, în mod sustenabil, incluziv și echitabil?** (În contextul diminuării drastice a contribuției factorului demografic și a ocupării, de creștere a productivității ca răspuns a cerințelor Pactului Verde European).

4.2.2. Date și indicatori – construirea variabilelor și modelelor

În **Anexa 4.1.** se oferă o descriere a variabile economice și demografice utilizate ca date de intrare fără intervenții din partea autorilor, cu excepția deflării. Datele sunt utilizate la nivel național și pe sectoare economice, în perioada 2000-2021, cu proiecții Eurostat pentru unele date până în 2040. Principalele variabile includ Valoarea Adăugată Brută (VAB), deflatorul VAB, populația totală și cea în vârstă de muncă, populația ocupată, stocul de capital la prețuri constante, și repartizarea veniturilor între capital și muncă.

1. **Valoarea Adăugată Brută (VAB)** este analizată la nivel național și pe sectoare economice, folosind clasificarea CAEN rev.2, cu 10 sectoare agregate. Aceasta este exprimată în milioane de euro, reflectând contribuția fiecărui sector la economie, excluzând taxele și subvențiile.
2. **Populația totală și populația în vârstă de muncă** sunt utilizate ca proiecții pentru 2021 și 2040, subliniind tendințele demografice și impactul potențial al migrației asupra structurii demografice.
3. **Populația ocupată** este detaliată pe sectoare economice, oferind o imagine asupra distribuției forței de muncă în diverse sectoare, ceea ce este esențial pentru evaluarea impactului economic al schimbărilor sectoriale.
4. **Stocul de capital și repartizarea veniturilor între capital și muncă** oferă informații esențiale despre structura economică și factorii de producție, contribuind la înțelegerea dinamicii creșterii economice și distribuției veniturilor.

Datele din Anexa 4.1. au servit la calculul următoarelor variabile de intrare în model calculate de autor:

$Y/N=y$ VAB/ locuitor ca proxy pentru venitul pe cap de locuitor;

$Y/E=\omega$ productivitatea (VAB/lucrător);

$E/A=e$ rata de ocupare;

$A/N=a$ ponderea resurselor de muncă în total populație;

Date de ieșire, calculate în model prin aplicarea descompunerii Shapley (JoGGs WBM, p.8, Anexă 4.1.

4.2.3. Aspecte comune pentru toate scenariile de proiecție Eurostat pentru populația în vârstă de muncă 20-64 ani și 15-64 ani

Ponderea resurselor de muncă în total populație (A/N) este constantă în perioada 2021-2040 de 60%. (Tabelul 6)

Rata de creștere a ponderii populației în vârstă de muncă în total populație variază în funcție de scenariul Eurostat și de vârsta de muncă (Tabelul 6), astfel:

Tabelul 6. Rata de creștere a ponderii populației în vârstă de muncă în total populație în funcție de scenariul Eurostat de proiecție a populației și de vârsta de muncă

		Rata de variație a ponderii populației în vârstă de muncă în total populație variază
20-64 ani	NIRMIGR	-14,8

20-64 ani	BSL	-14,8
20-64 ani	NMIGR	-13,9
15-64 ani	BSL	-7,5
15-64 ani	NIRMIGR	-7,5
15-64 ani	NMIGR	-6,4

Sursa Eurostat: *Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region (Solduri demografice și indicatori în funcție de proiecții și regiunea NUTS 3)*[proj_19rdbi3__custom_12298726]

4.2.4. Ipoteze pentru cele 48 de scenarii calculate în funcție de vârsta de muncă, scenariile Eurostat de proiecție a populației cu influența migrației, modelul de structură economică de distribuție a populației ocupate și codul modelului

Tabelul 7 oferă o descriere detaliată a ipotezelor folosite pentru cele 48 de scenarii, care evaluează evoluțiile viitoare ale valorii adăugate brute (VAB), ocupării forței de muncă și productivității în perioada 2021-2040.

1. **Valoarea adăugată brută (Y) este estimată, pentru anul 2040 folosind două tehnici de estimare:** regresia liniară simplă pe datele istorice (*Forecast*)³⁸, și rata anuală compusă de creștere (CAGR)³⁹. Se urmărește rata de creștere a VAB în perioada 2021-2040, este măsurată în euro și se referă la producția economică națională și pe sectoare.
2. **Populația totală (N):** Se vor folosi 3 variante diferite privind proiecțiile pentru 2040, conform proiecțiilor Eurostat, pentru care există detalieri la nivel de unitate administrativă NUTS 3. Aceste variante sunt: scenariul de referință (BSL), fără migrație (NMIGR) și fără migrație interregională (NIRMIGR). Rata de creștere a populației totale pentru perioada 2021-2040 este calculată pentru a înțelege dinamica demografică.
3. **Populația în vârstă de muncă (A):** Este utilizată în două variante, populația 15-64 ani și populația 20-64 ani. Se utilizează aceleași scenarii de proiecție ca pentru populația totală, iar rata de creștere a acestui segment al populației este analizată pentru a înțelege impactul asupra pieței muncii.
4. **Ocuparea forței de muncă (E):** Numărul total de persoane ocupate în 2040 este estimat pe baza tendințelor istorice și al ratelor de creștere. Structura populației ocupate este

³⁸ Formula pentru estimarea unei prognoze folosind regresia liniară simplă este: $y^{\wedge}=a+bx$, unde: y^{\wedge} este valoarea prognozată (variabila dependentă), a este punctul de interceptare a liniei de regresie cu axa y (constanta, adică valoarea estimată a y când $x=0$), b este panta liniei de regresie (coeficientul de regresie, care indică schimbarea estimată în y pentru o unitate de schimbare în x), x este variabila independentă (predictorul). Această formulă este utilizată pentru a estima valorile viitoare ale variabilei dependente (y^{\wedge}) pe baza valorilor variabilei independente (x). Coeficienții a și b sunt determinați folosind metode statistice aplicate asupra datelor istorice, prin minimizarea sumei pătratelor diferențelor dintre valorile observate și cele estimate (metoda celor mai mici pătrate).

³⁹ CAGR este acronimul pentru „*Compound Annual Growth Rate*” (Rata anuală compusă de creștere). Este o măsură utilizată pentru a descrie creșterea constantă a unei variabile pe o perioadă de timp. CAGR este folosit frecvent pentru a calcula și a compara creșterea diferitelor investiții, venituri, profituri sau alți indicatori economici și financiari, oferind o imagine mai precisă asupra performanței pe termen lung, decât simpla analiză a schimbărilor anuale. Formula pentru calculul CAGR este: $CAGR=(V_f/V_i)^{1/n}-1$ unde: V_f = Valoarea finală, V_i = Valoarea inițială = Numărul de ani. CAGR exprimă o rată medie anuală de creștere care ar fi necesară pentru ca o investiție sau un indicator să crească de la valoarea inițială la valoarea finală într-o perioadă de timp specificată, presupunând reinvestirea tuturor câștigurilor la aceeași rată.

analizată pe sectoare economice, iar rata de ocupare (rE) reflectă proporția populației ocupate în totalul populației în vârstă de muncă.

5. **Productivitatea (w):** Se referă la producția pe lucrător, atât la nivel național, cât și pe sectoare economice. Este calculată rata de creștere a productivității pentru a evalua eficiența economică și potențialul de creștere.
6. **Venitul pe cap de locuitor (y):** Acesta indică venitul mediu anual pe cap de locuitor și evoluția sa în perioada 2021-2040, fiind un indicator important al bunăstării economice.
7. **Sectoare economice:** Au fost utilizate 4 tipuri scenarii privind posibilele structuri ale economiei României după distribuția populației ocupare în aceste sectoare.
În Figura 17 este ilustrată distribuția procentuală a populației ocupate după cele 10 sectoare economice avute în vedere pe baza celor 4 scenarii :

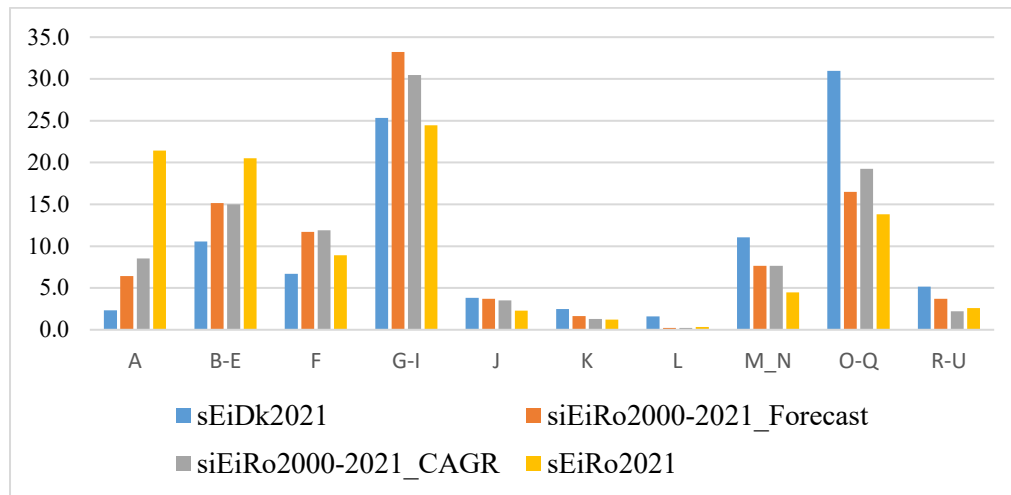
1. **sEiDk2021** (albastru): Scenariu normativ. Acest scenariu presupune ca în 2040 structura ocupării pe sectoare economice în România să fie similară celei din anul 2021 a Danemarcei, considerată țara UE cu cea mai mare performanță, în ceea ce privește digitalizarea și inovarea. În această structură o pondere mare a ocupării este în sectorul O-Q (Administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială), urmată de G-I (Comerț, transport, cazare și servicii alimentare).
2. **siEiRo2000-2021_Forecast** (portocaliu): Scenariu care proiectează pentru anul 2040 tendința înregistrată în România în perioada 2000-2021 utilizând o regresie liniară simplă a datelor din perioada 2000-2021, din România. Sectorul G-I este cel mai dominant, urmat de B-E (Industria, exceptând construcțiile) și O-Q.
3. **siEiRo2000-2021_CAGR** (gri): Scenariu de proiecție, utilizând rata anuală compusă de creștere (CAGR). Această structură sugerează o pondere similară cu *forecast*-ul linear pentru G-I, dar cu o ușoară creștere în sectorul O-Q și o pondere ușor mai mică pentru sectorul F (Construcții).
4. **sEiRo2021** (galben): **Scenariu „nu se schimbă nimic”** Aceasta reflectă structura actuală a ocupării în România din 2021, preluată și pentru anul 2040. Observăm că sectorul A (Agricultură, silvicultură și pescuit) are o pondere semnificativ mai mare decât în Danemarca, ceea ce indică o economie încă puternic agrară. De asemenea, ponderea în sectorul O-Q este mai mică comparativ cu Danemarca, sugerând o concentrare mai mică a serviciilor publice și a asistenței sociale.

Observații-cheie:

- **Agricultura (A)** are o pondere mult mai mare în România comparativ cu Danemarca, ceea ce sugerează o structură economică mai tradițională, bazată pe activități primare.
- **Industria (B-E)** și **Construcțiile (F)** au ponderi similare în toate scenariile, indicând o stabilitate în aceste sectoare de-a lungul timpului.
- **Sectorul G-I** (Comerț, transport, cazare și servicii alimentare) este consistent cel mai mare angajator în proiecțiile pentru România, indicând importanța sa economică majoră.
- **Sectorul O-Q** (Administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială) are o pondere foarte mare în Danemarca, reflectând un sector public robust, în timp ce în România, ponderea este mai mică, ceea ce sugerează o oportunitate de dezvoltare în aceste domenii.

- Sectoarele de tehnologie și servicii financiare (**J și K**) au ponderi mici în ambele țări, dar există potențial de creștere pentru România pentru a se alinia mai mult cu economiile avansate.

Figura 17. Cele 4 tipuri de structuri ale ocupării după sectoare economice de activitate



Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

Notă: Sectoarele economice: A-agricultură; B-E Industrie (cu excepția construcțiilor); F-Construcții; G-I- Activități de comerț cu ridicata și cu amănuntul, transport, cazare și servicii alimentare; J- Informații și comunicare; K- Activități financiare și de asigurare; L- Activități de comerț cu ridicata și cu amănuntul, transport, cazare și servicii alimentare; M-N- Activități profesionale, științifice și tehnice; activități administrative și de servicii suport; **O-Q-** Activități de administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială; R-U -Arte, divertisment și recreere; alte activități de servicii; activități ale organizațiilor și organelor casnice și extrateritoriale.

Concluzii și Observații cu privire la cele patru structuri economice propuse:

1. **Diferențe majore între România și Danemarca:** Există un contrast semnificativ între structura ocupării în România și cea în Danemarca, cu o pondere mult mai mare a forței de muncă în agricultură în România, în timp ce Danemarca se concentrează mai mult pe servicii publice și sociale.
2. **Proiecțiile indică o tranziție lentă:** Atât scenariul bazat pe regresia liniară cât și cel bazat pe CAGR sugerează o tranziție către o economie dominată de comerț și servicii, dar încă dependentă de industrie și construcții.
3. **Direcții potențiale de dezvoltare:** Reducerea dependenței de agricultură și creșterea ocupării în sectoarele cu valoare adăugată mare, precum informații, comunicare și finanțe, ar putea contribui la alinierea structurii economice a României cu cele ale economiilor avansate.

În Tabelul 7 sunt sintetizate cele 48 de scenarii de simulare (M_j , $j=1$ la 48), după ipotezele avute în calcul. Rezultatele modelului oferă o bază pentru evaluarea și planificarea strategică a dezvoltării economice și a politicilor sociale, având în vedere schimbările demografice, structura ocupării și productivitatea.

Tabelul 7. Ipoteze pentru cele 48 de modele calculate, în funcție de proiecțiile creșterii economice, scenariul Eurostat de proiecție a populației, modelul de structură economică și de distribuție a populației ocupate și codul modelului

				Y2040	grY2040-2021	N2040	grN2040-2021	rE2040	gr_rE2040-2021	sE2040	w2040	grw2040-2021	w2040	grw2040-2021	y2040	grY2040-2021	
Simulare trend natural	15-64 ani	BSL	m 1	M1	YRo2021	0	grA2040-2021	rERo2021	0	sEIRo2021							
		NMIGR		M9													
		NIRMIGR		M17													
	20-64 ani	BSL		M25													
		NMIGR		M33													
		NIRMIGR		M41													
	15-64 ani	BSL	m 2	M2	YRo2000-2021_Forecast		grA2040-2021	rERo2021	0	sEIRo2021							
		NMIGR		M10													
		NIRMIGR		M18													
	20-64 ani	BSL		M26													
		NMIGR		M34													
		NIRMIGR		M42													
	15-64 ani	BSL	m 3	M3	YRo2000-2021_Forecast		EIRo2000-2021_Forecast			sEIRo2000-2021_Forecast							
		NMIGR		M11													
		NIRMIGR		M19													
	20-64 ani	BSL		M27													
		NMIGR		M35													
		NIRMIGR		M43													
	15-64 ani	BSL	m 4	M4	YRo2000-2021_CAGR		EIRo2000-2021_CAGR			sEIRo2000-2021_CAGR							
		NMIGR		M12													
		NIRMIGR		M20													
	20-64 ani	BSL		M28													
		NMIGR		M36													
		NIRMIGR		M44													
15-64 ani	BSL	m 5	M5			EIRo2000-2021_CAGR			sEIRo2000-2021_CAGR						yRo2021	0	
	NMIGR		M13														
	NIRMIGR		M21														
20-64 ani	BSL		M29														
	NMIGR		M37														
	NIRMIGR		M45														
15-64 ani	BSL	m 6	M6			EIRo2000-2021_Forecast									EIRo2000-2021_Forecast	0	
	NMIGR		M14														
	NIRMIGR		M22														
20-64 ani	BSL		M30														
	NMIGR		M38														
	NIRMIGR		M46														
Simulare trend normativ	15-64 ani	BSL	m 7	M7_Dk				rEnormativ75%		sEIDK2021							
		NMIGR		M15_Dk													
		NIRMIGR		M23_Dk													
	20-64 ani	BSL		M31_Dk													
		NMIGR		M39_Dk													
		NIRMIGR		M47_Dk													
15-64 ani	BSL	m 8	M8_RO				rEnormativ75%		sEIRo2021								
	NMIGR		M16_RO														
	NIRMIGR		M24_RO														
20-64 ani	BSL		M32_RO														
	NMIGR		M40_RO														
	NIRMIGR		M48_RO														

Legenda tabel 7

Parametrii de intrare / ieșire în model

Y	Valoare Adăugată Bruta (Euro)	
Y2040		Valoarea Adăugată Brută VAB în 2040
Y _i , i= 1-10	sectoare economice	
YiRo2000-2021_Forecast		Valoare calculată Y _i 2040 pe baza regresiei liniare simple a seriei Y pentru perioada 2000-2021, utilizând funcția <i>Forecast</i> din xls a Y2021
YiRo2000-2021_CAGR		Valoare calculată Y _i 2040 pe baza Rata de creștere anuală compusă (CAGR) a Y2021
grY2040-2021		Rata de creștere aVAB în perioada 2021-2040
N	N2040	Populația totală în 2040
	Tipul de scenariu pentru proiecția populației calculat de Eurostat	
	BSL	Proiecții de referință
	NMIGR	Test de sensibilitate: fără migrare
	NIRMIGR	Test de sensibilitate: fără migrație interregională
	grN2040-2021	Rata de creștere a populației totale în perioada 2021-2040
A	A2040	Populația totală în vârstă de muncă calculată pe baza proiecțiilor ponderilor (PC_Y15_64 și a PC_Y20_64) în populația totală, calculate de Eurostat
	Tipul de scenariu pentru proiecția populației calculat de Eurostat	
	BSL	Proiecții de referință
	NMIGR	Test de sensibilitate: fără migrare
	NIRMIGR	Test de sensibilitate: fără migrație interregională
	grA2040-2021	Rata de creștere a populației totale în vârstă de muncă în perioada 2021-2040
	Vârsta de muncă	16-24 ani 20-64 ani
E	E2040	Numărul total de persoane ocupate în 2040.
	EiRo2000-2021_Forecast	Valoare calculată E _i 2040 pe baza regresiei liniare simple a seriei Y pentru perioada 2000-2021, utilizând funcția <i>Forecast</i> din xls a Y2021
	EiRo2000-2021_CAGR	Valoare calculată E _i 2040 pe baza Rata de creștere anuală compusă (CAGR) a Y2021

rE2040	Rata de ocupare / ponderea populației ocupate în populația în vârstă de muncă
gr_rE2040-2021	Rata de creștere a ocupării în perioada 2021-2040
sEi2040	Structura populației ocupate pe cele i sectoare de activitate în 2040
sEiRo2021	Structura populației ocupate în România pe cele i sectoare de activitate în 2021
w	Productivitatea
w2040	Producția pe lucrător media națională
wi2040	Producția pe lucrător media la nivel de sector economic în 2040
grw2040-2021	Rata de creștere a producției pe lucrător - media națională
grwi2040-2021	Rata de creștere a producției pe lucrător / sector economic
y	venitul (VAB) pe cap de locuitor / an
y2040	venitul pe cap de locuitor / an
gry2040-2021	Rata de creștere a veniturii pe cap de locuitor în perioada 2021-2040
Codul de scenariu	
mi i=1 la 8	tipul de scenariu
Mi i=1 la 48	scenariul

4.2.5. Rezultate

4.2.5.1. Matricea diverselor modele economice utilizate în analiza distribuției populației ocupate pe sectoare de activitate

Tabelul 8 prezintă o matrice a diverselor modele economice utilizate în analiza distribuției populației ocupate pe sectoare de activitate prin care compară diferite scenarii de proiecție pentru România și Danemarca, pe baza diferitelor metode de prognoză și indicatori relevanți:

Tabelul 8. Distribuția modelelor după structura economică

sEiDk2021	M7_Dk	M15_Dk	M23_Dk	M31_Dk	M39_Dk	M47_Dk												
siEiRo2000-2021_Forecast	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M6	M14	M22	M30	M38	M46						
siEiRo2000-2021_CAGR	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M5	M13	M21	M29	M37	M45						
sEiRo2021	M17	M18	M9	M25	M33	M41	M48_RO	M34	M42	M1	M2	M26	M8_RO	M16_RO	M24_RO	M32_RO	M40_RO	M48_RO

Sursa: Prelucrări ale autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

1. sEiDk2021 (Structura de referință pentru Danemarca 2021)

- Această linie include mai multe modele de simulare (M7_Dk, M15_Dk etc.), care reflectă structura de ocupare a forței de muncă în Danemarca. Aceste scenarii sunt folosite pentru a compara și a înțelege modul în care structura ocupării în România poate evolua pentru a se alinia mai mult cu cea a unei economii avansate, cum este Danemarca.

2. siEiRo2000-2021_Forecast (Proiecție bazată pe regresia liniară simplă)

- Aceasta se referă la proiecții realizate pe baza regresiei liniare a datelor din perioada 2000-2021. Modelele numerotate (M3, M11, M19 etc.) reflectă simulări specifice pentru diferite scenarii economice și demografice. Aceste simulări sugerează că, pe termen lung, anumite sectoare ar putea înregistra creșteri sau scăderi ale ponderii în forța de muncă.

3. siEiRo2000-2021_CAGR (Proiecție bazată pe CAGR)

- În acest caz, prognozele sunt realizate folosind rata anuală compusă de creștere, indicând o abordare diferită față de previziunile pe baza regresiei liniare. Modelele enumerate (M4, M12, M20 etc.) sunt similare celor din scenariul precedent, dar se bazează pe tendințe de creștere constante, ceea ce poate sugera o creștere mai predictibilă în unele sectoare comparativ cu altele.

4. sEiRo2021 (Structura curentă a României în 2021)

- Aceasta include o serie de modele (M17, M18, M9, etc.) care reflectă structura actuală a pieței muncii în România. Modelele „RO” (M48_RO, M8_RO etc.) sugerează o referință specifică pentru România, oferind o comparație directă cu scenariile normative bazate pe structura economică a Danemarcei.

Observații și Interpretări

- Compararea dintre modelele de referință pentru Danemarca (sEiDk2021) și cele pentru România arată diferențe semnificative în distribuția forței de muncă, reflectând posibile direcții de aliniere a politicilor economice și educaționale pentru a stimula anumite sectoare economice.
- Proiecțiile bazate pe diferite metode de estimare (Forecast vs. CAGR) oferă perspective asupra cum ar putea evolua sectoarele economice în România. Aceste metode sunt esențiale pentru strategiile de planificare pe termen lung și pentru politici de susținere a ocupării.
- Scenariile normative bazate pe structura Danemarcei sugerează potențialul de a adopta practici și politici care să reorienteze structura ocupării forței de muncă către o economie bazată pe servicii și industrii cu valoare adăugată mare, ca cele din sectoarele J (Informații și comunicare) și K (Activități financiare și de asigurare).

Concluzie. Această analiză oferă un cadru pentru a evalua și a compara structura forței de muncă din România cu o economie avansată, evidențiind potențialele oportunități de dezvoltare și necesitatea unor intervenții strategice în educație și formare profesională pentru a răspunde cerințelor pieței globale.

4.2.5.2. Interpretare tipuri de structuri

În tabelul 9 este prezentată o sinteză a celor patru tipuri de structuri ale populației ocupate, în care doar ultima este normativă:

1. **sEiRo2021:** Aceasta reprezintă structura naturală a ocupării forței de muncă în România în anul 2021, bazată pe tendințele reale observate în economie. Aceasta reflectă distribuția forței de muncă pe sectoare fără intervenții sau modificări speciale.
2. **siEiRo2000-2021_Forecast:** Această structură este o proiecție bazată pe datele istorice din perioada 2000-2021, folosind regresia liniară simplă. Aceasta anticipează cum s-ar putea distribui populația ocupată în viitor dacă tendințele trecute continuă în același ritm. Este o estimare a continuării direcțiilor de creștere deja stabilite.

Tabelul 9. Interpretare tipuri de structuri ale populației ocupate

	Interpretare
sEiRo2021	tendințe naturale & structura de ocupare din România din 2021
siEiRo2000-2021_Forecast	
siEiRo2000-2021_CAGR	
sEiDk2021	tendințe normative – structura de ocupare din Danemarca din anul 2021

Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

3. **siEiRo2000-2021_CAGR:** Proiecție bazată pe rata anuală compusă de creștere (CAGR) pentru perioada 2000-2021. Aceasta sugerează o evoluție a structurii ocupării bazată pe ritmuri de creștere constantă, având în vedere tendințele de creștere anuală observate în trecut. Este utilă pentru a evalua creșterile exponențiale pe termen lung.
4. **sEiDk2021:** Această structură este modelată după tendințele normative ale pieței muncii din Danemarca în 2021. Este utilizată ca un standard ideal sau un punct de referință pentru a evalua și compara structura ocupării din România. Acest model sugerează direcții de dezvoltare care ar putea alinia România cu standardele unei economii dezvoltate.

Concluzie. Structurile evidențiate în Tabelul 9 oferă o viziune asupra modului în care poate evolua structura ocupării forței de muncă în România, comparând realitatea actuală cu scenariile de prognoză și un model de referință avansat (Danemarca). Aceste structuri sunt fundamentale pentru a înțelege dinamica pieței muncii și pentru a formula politici economice care să stimuleze dezvoltarea sectorială și creșterea economică sustenabilă.

4.2.5.3. Valori inițiale și finale pentru venitul/locuitor, productivitate și rata ocupării în 2021 și 2040 conform celor 48 de scenarii

Tabelul 10 prezintă valorile inițiale și finale pentru venitul pe cap de locuitor (VAB/locuitor), productivitatea (VAB/lucrător), și rata de ocupare în anii 2021 și 2040, conform celor 48 de scenarii diferite. Aceste scenarii iau în considerare diferite categorii de vârstă (15-64 ani și 20-64 ani), precum și scenarii de bază și alternative de migrație (BSL - scenariu de bază, NMIGR - fără migrare, NIRMIGR - fără migrare interregională).

Observații generale asupra scenariilor și indicatorilor:

1. Venitul pe cap de locuitor ($y = Y/N$):

- Venitul pe cap de locuitor, variază semnificativ în funcție de scenariu. În scenariile m1 și m2, care reflectă proiecții mai conservatoare, creșterea veniturilor variază între 7,5% și 15,4% pentru categoria 15-64 ani și între 7,5% și 35,5% pentru categoria 20-64 ani.
- Scenariile m4 (inclusiv NMIGR și NIRMIGR) indică o creștere substanțială a veniturilor pe cap de locuitor, cu rate de creștere de până la 183,4%, sugerând un scenariu de creștere economică foarte optimistă.
- Scenariile m7 (bazate pe tendințele Danemarcei) arată creșteri extreme de peste 300% pentru venitul pe cap de locuitor, ceea ce arată o aliniere ambițioasă cu standardele economice din Danemarca.

2. Productivitatea ($w = Y/E$):

- Productivitatea (VAB/lucrător) este prognozată să crească în majoritatea scenariilor. Creșteri notabile de peste 75% se regăsesc în scenariile m2 și m4, indicând o posibilă creștere a eficienței economice.
- Scenariile m7 (tendințele Danemarcei) arată creșteri masive ale productivității, peste 300%, ceea ce sugerează o transformare economică semnificativă, posibil prin investiții în tehnologie și educație.
- În unele scenarii, precum m5 și m6, productivitatea scade (indicat prin valori negative, de exemplu -17,0% și -5,2%), sugerând o posibilă stagnare economică sau lipsa investițiilor în sectoare cheie.

3. Rata de ocupare ($rE = E/A$):

- În cele mai multe scenarii, rata de ocupare rămâne constantă (68,7%) sau crește marginal (până la 75% în scenariile normative și optimiste).
- În scenariile m4, rata de ocupare crește semnificativ până la 97,1% pentru categoria 20-64 ani, ceea ce indică o absorbție foarte mare a forței de muncă, probabil prin crearea de locuri de muncă în sectoare cu cerere crescută de muncă.
- Modificările ratei de ocupare sugerează că migrația și ajustările interregionale au un impact redus asupra ocupării generale, dar pot afecta anumite sectoare în mod specific.

Concluzii:

- **Scenariile optimiste (m4 și m7)** arată un potențial imens de creștere economică, atât în venituri, cât și în productivitate, ceea ce ar putea fi realizat prin politici economice favorabile și investiții strategice în educație, tehnologie, și infrastructură.

- **Scenariile moderate și pesimiste (m5 și m6)** sugerează o nevoie de măsuri pro active pentru a preveni stagnarea economică, precum stimularea inovării și creșterea competitivității.
- **Impactul migrației** este variabil, dar nu fundamental transformativ în majoritatea scenariilor. Totuși, politicile de migrație care susțin mobilitatea interregională și internațională ar putea contribui la o creștere economică mai echilibrată și susținută.
- **Compararea cu Danemarca (m7)** evidențiază diferențe semnificative, dar oferă un model de referință pentru standardele la care România ar putea aspira pe termen lung, indicând importanța reformelor structurale și investițiilor pe termen lung.

Aceste analize oferă informații valoroase pentru formularea de politici economice și sociale, evidențiind importanța strategiilor de creștere incluzivă și durabilă pentru a îmbunătăți veniturile și productivitatea pe termen lung în România.

Tabelul 10. Valori inițiale și finale pentru venitul/locuitor, productivitate și rata ocupării în 2021 și 2040 conform celor 48 de scenarii

				VAB/locuitor			VAB/lucrător			Rata ocupării		
				y=Y/N			w=Y/E			rE=E/A		
				Euro la prețuri 2015/ persoană		Rata creșt. Venit/ capita	Euro la prețuri 2015/ persoană		Rata creșt. Prod	%		Modif rata ocupare
				2021	2040	%	2021	2040	%	2021	2040	%
15-64 ani	BSL	m1	M1	9145	10556	15.4	20500	25584	24.8	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	NMIGR	m1	M9	9145	9835	7.5	20500	23559	14.9	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	NIRMIGR	m1	M17	9145	10556	15.4	20500	25578	24.8	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	BSL	m1	M25	9145	10556	15.4	20500	27785	35.5	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	NMIGR	m1	M33	9145	9835	7.5	20500	25592	24.8	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	NIRMIGR	m1	M41	9145	10556	15.4	20500	27785	35.5	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	BSL	m2	M2	9145	14864	62.5	20500	36025	75.7	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	NMIGR	m2	M10	9145	13849	51.4	20500	33173	61.8	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	NIRMIGR	m2	M18	9145	14864	62.5	20500	36017	75.7	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	BSL	m2	M26	9145	14864	62.5	20500	39124	90.9	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	NMIGR	m2	M34	9145	13849	51.4	20500	36036	75.8	68.7	68.7	0.0
20-64 ani	NIRMIGR	m2	M42	9145	14864	62.5	20500	39124	90.9	68.7	68.7	0.0
15-64 ani	BSL	m3	M3	9145	14864	62.5	20500	31586	54.1	68.7	78.3	14.1
15-64 ani	NMIGR	m3	M11	9145	13849	51.4	20500	31586	54.1	68.7	72.1	5.0
15-64 ani	NIRMIGR	m3	M19	9145	14864	62.5	20500	31586	54.1	68.7	78.3	14.0
20-64 ani	BSL	m3	M27	9145	14864	62.5	20500	31586	54.1	68.7	85.0	23.9
20-64 ani	NMIGR	m3	M35	9145	13849	51.4	20500	31586	54.1	68.7	78.3	14.1
20-64 ani	NIRMIGR	m3	M43	9145	14864	62.5	20500	31586	54.1	68.7	85.0	23.9
15-64 ani	BSL	m4	M4	9145	25919	183.4	20500	48236	135.3	68.7	89.4	30.2
15-64 ani	NMIGR	m4	M12	9145	24148	164.1	20500	48236	135.3	68.7	82.3	19.9
15-64 ani	NIRMIGR	m4	M20	9145	25919	183.4	20500	48236	135.3	68.7	89.4	30.2
20-64 ani	BSL	m4	M28	9145	25919	183.4	20500	48236	135.3	68.7	97.1	41.4
20-64 ani	NMIGR	m4	M36	9145	24148	164.1	20500	48236	135.3	68.7	89.4	30.3
20-64 ani	NIRMIGR	m4	M44	9145	25919	183.4	20500	48236	135.3	68.7	97.1	41.4
15-64 ani	BSL	m5	M5	9145	9145	0.0	20500	17019	-17.0	68.7	89.4	30.2
15-64 ani	NMIGR	m5	M13	9145	9145	0.0	20500	18268	-10.9	68.7	82.3	19.9
15-64 ani	NIRMIGR	m5	M21	9145	9145	0.0	20500	17019	-17.0	68.7	89.4	30.2
20-64 ani	BSL	m5	M29	9145	9145	0.0	20500	17019	-17.0	68.7	97.1	41.4
20-64 ani	NMIGR	m5	M37	9145	9145	0.0	20500	18268	-10.9	68.7	89.4	30.3
20-64 ani	NIRMIGR	m5	M45	9145	9145	0.0	20500	17019	-17.0	68.7	97.1	41.4
15-64 ani	BSL	m6	M6	9145	9145	0.0	20500	19433	-5.2	68.7	78.3	14.1
15-64 ani	NMIGR	m6	M14	9145	9145	0.0	20500	20859	1.7	68.7	72.1	5.0
15-64 ani	NIRMIGR	m6	M22	9145	9145	0.0	20500	19433	-5.2	68.7	78.3	14.0
20-64 ani	BSL	m6	M30	9145	9145	0.0	20500	19433	-5.2	68.7	85.0	23.9
20-64 ani	NMIGR	m6	M38	9145	9145	0.0	20500	20859	1.7	68.7	78.3	14.1
20-64 ani	NIRMIGR	m6	M46	9145	9145	0.0	20500	19433	-5.2	68.7	85.0	23.9
15-64 ani	BSL	m7	M7_Dk	9145	39773	334.9	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
15-64 ani	NMIGR	m7	M15_Dk	9145	40241	340.0	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
15-64 ani	NIRMIGR	m7	M23_Dk	9145	39782	335.0	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	BSL	m7	M31_Dk	9145	36622	300.5	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	NMIGR	m7	M39_Dk	9145	37043	305.1	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	NIRMIGR	m7	M47_Dk	9145	36622	300.5	20500	88234	330.4	68.7	75.0	9.2
15-64 ani	BSL	m8	M8_RO	9145	9241	1.0	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2
15-64 ani	NMIGR	m8	M16_RO	9145	9349	2.2	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2
15-64 ani	NIRMIGR	m8	M24_RO	9145	9243	1.1	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	BSL	m8	M32_RO	9145	8509	-7.0	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	NMIGR	m8	M40_RO	9145	8606	-5.9	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2
20-64 ani	NIRMIGR	m8	M48_RO	9145	8509	-7.0	20500	20500	0.0	68.7	75.0	9.2

Sursa: Contribuție originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată.

4.2.5.4. Descompunerea creșterii venitului pe locuitor în creșterea legată cu productivitatea, creșterea legată cu modificarea ratei ocupării și creșterea legată cu modificări în ponderea populației în vârstă de muncă în populația totală, și rata de ocupare în 2040 (contribuția în euro la prețuri constante, 2015)

Tabelul 11 oferă o analiză detaliată a creșterii previzionate a venitului pe cap de locuitor (VAB/locuitor) prin descompunerea acesteia în trei componente: creșterea legată de productivitate (ω), creșterea legată de modificarea ratei ocupării (ϵ), și creșterea legată de modificări ale ponderii populației în vârstă de muncă în populația totală (α). De asemenea, tabelul prezintă rata de ocupare proiectată pentru anul 2040 (rE2040).

Observații generale:

4. Creșterea legată cu productivitatea (ω):

- Cele mai mari contribuții la creșterea veniturilor pe cap de locuitor sunt legate de productivitate în scenariile m7 (bazate pe modelul Danemarcei) pentru ambele grupe de vârstă (15-64 ani și 20-64 ani). Valorile ω variază între 29 391 și 30 584 euro (2015⁴⁰), indicând o creștere robustă.
- În scenariile m4, contribuțiile ω sunt, de asemenea, semnificative (peste 13 000 euro), arătând un potențial ridicat pentru creșterea economică bazată pe productivitate.
- Scenariile mai pesimiste, cum ar fi m1 și m5, prezintă contribuții negative la productivitate, reflectând o stagnare sau o scădere a eficienței economice.

5. Creșterea legată de modificarea ratei ocupării (ϵ):

- Cele mai mari contribuții pozitive ale ratei ocupării sunt în scenariile m5 și m6, cu valori de până la 3 218 euro, ceea ce sugerează o creștere substanțială a ocupării, potențial prin politici de stimulare a pieței muncii.
- În majoritatea celorlalte scenarii, contribuția ϵ este pozitivă, dar mult mai mică, sugerând că, deși modificările în rata ocupării pot sprijini creșterea economică, acestea nu sunt factorul dominant în toate scenariile.

6. Creșterea legată de modificări în ponderea populației în vârstă de muncă (α):

- În scenariile m7 și m4, valorile negative ale α (de exemplu, -1 644 până la -3 799 euro) indică faptul că o scădere în ponderea populației în vârstă de muncă contribuie negativ la creșterea veniturilor pe cap de locuitor, sugerând provocări demografice.
- Această componentă este consistent negativă în majoritatea scenariilor, evidențiind că schimbările demografice nefavorabile (precum îmbătrânirea populației) pot submina creșterea economică.

7. Rata de ocupare proiectată în 2040 (E2040):

- Majoritatea scenariilor m7 mențin o rată de ocupare constantă la 75.0%, sugerând un scenariu de stabilitate.
- Scenariile m4 prezintă cele mai mari rate de ocupare, acestea ajungând până la 97.1%, indicând o absorbție optimă a forței de muncă, probabil datorită creșterii economice și a cererii ridicate de forță de muncă.
- În scenariile pesimiste (m1 și m5), ratele de ocupare rămân relativ constante sau cresc doar marginal, indicând o limitare în creșterea ocupării.

⁴⁰ Notă – în text am păstrat forma scurtă Euro, dar noi ne referim la valori deflate, respectiv Euro la prețuri din 2015

Tabelul 11. Descompunerea creșterii venitului pe locuitor în creșterea legată cu productivitatea, creșterea legată de modificarea ratei ocupării și legată cu modificări în ponderea populației în vârstă de muncă în populația totală, și rata de ocupare în 2040

				ó	ë	ä	Δy	rE2040
m7	15-64 ani	M15_Dk	NMIGR	30584	2155	-1644	31095	75.0
m7	15-64 ani	M23_Dk	NIRMIGR	30413	2141	-1917	30637	75.0
m7	15-64 ani	M7_Dk	BSL	30409	2141	-1922	30628	75.0
m7	20-64 ani	M39_Dk	NMIGR	29391	2055	-3548	27898	75.0
m7	20-64 ani	M31_Dk	BSL	29234	2042	-3799	27477	75.0
m7	20-64 ani	M47_Dk	NIRMIGR	29234	2042	-3799	27477	75.0
m4	20-64 ani	M44	NIRMIGR	13765	5818	-2809	16774	97.1
m4	20-64 ani	M28	BSL	13765	5818	-2809	16774	97.1
m4	15-64 ani	M4	BSL	13685	4437	-1348	16774	89.4
m4	15-64 ani	M20	NIRMIGR	13685	4433	-1344	16774	89.4
m4	20-64 ani	M36	NMIGR	13216	4276	-2489	15003	89.4
m4	15-64 ani	M12	NMIGR	13156	2943	-1095	15003	82.3
m2	20-64 ani	M42	NIRMIGR	7692	0	-1973	5719	68.7
m2	20-64 ani	M26	BSL	7692	0	-1973	5719	68.7
m2	15-64 ani	M2	BSL	6666	0	-946	5719	68.7
m2	15-64 ani	M18	NIRMIGR	6663	0	-944	5719	68.7
m2	20-64 ani	M34	NMIGR	6451	0	-1747	4703	68.7
m2	15-64 ani	M260	NMIGR	5472	0	-768	4703	68.7
m3	20-64 ani	M43	NIRMIGR	5111	2552	-1944	5719	85.0
m3	20-64 ani	M27	BSL	5111	2552	-1944	5719	85.0
m3	15-64 ani	M3	BSL	5090	1567	-938	5719	78.3
m3	15-64 ani	M19	NIRMIGR	5090	1564	-935	5719	78.3
m3	20-64 ani	M35	NMIGR	4919	1515	-1731	4703	78.3
m3	15-64 ani	M11	NMIGR	4906	563	-766	4703	72.1
m1	20-64 ani	M41	NIRMIGR	3009	0	-1598	1411	68.7
m1	20-64 ani	M25	BSL	3009	0	-1598	1411	68.7
m1	15-64 ani	M1	BSL	2183	0	-772	1411	68.7
m1	15-64 ani	M17	NIRMIGR	2181	0	-769	1411	68.7
m1	20-64 ani	M33	NMIGR	2114	0	-1424	690	68.7
m1	15-64 ani	M9	NMIGR	1321	0	-631	690	68.7
m6	20-64 ani	M38	NMIGR	159	1209	-1368	0	78.3
m6	15-64 ani	M14	NMIGR	159	448	-607	0	72.1
m8	15-64 ani	M8_RO	BSL	0	814	-718	96	75
m8	15-64 ani	M16_RO	NMIGR	0	818	-614	204	75
m8	15-64 ani	M24_RO	NIRMIGR	0	814	-716	98	75
m8	20-64 ani	M32_RO	BSL	0	783	-1419	-636	75
m8	20-64 ani	M40_RO	NMIGR	0	787	-1326	-539	75
m8	20-64 ani	M48_RO	NIRMIGR	0	783	-1419	-637	75
m6	15-64 ani	M22	NIRMIGR	-490	1203	-713	0	78.3
m6	15-64 ani	M6	BSL	-490	1205	-715	0	78.3
m6	20-64 ani	M30	BSL	-492	1969	-1478	0	85.0
m6	20-64 ani	M46	NIRMIGR	-492	1969	-1478	0	85.0
m5	15-64 ani	M13	NMIGR	-1059	1668	-609	0	82.3
m5	20-64 ani	M37	NMIGR	-1064	2440	-1376	0	89.4
m5	15-64 ani	M21	NIRMIGR	-1717	2436	-718	0	89.4
m5	15-64 ani	M5	BSL	-1717	2438	-720	0	89.4
m5	20-64 ani	M29	BSL	-1728	3218	-1491	0	97.1
m5	20-64 ani	M45	NIRMIGR	-1728	3218	-1491	0	97.1

ó creșterea legată cu producția/lucrător
ë creșterea legată cu modificarea în rata ocupării
ä Creșterea legată cu modificări în ponderea populației în vârstă de muncă în populația totală
Δy Creșterea totală în VAB/locuitor

Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată.
Contribuția este în Euro la prețuri constante 2015

Concluzii:

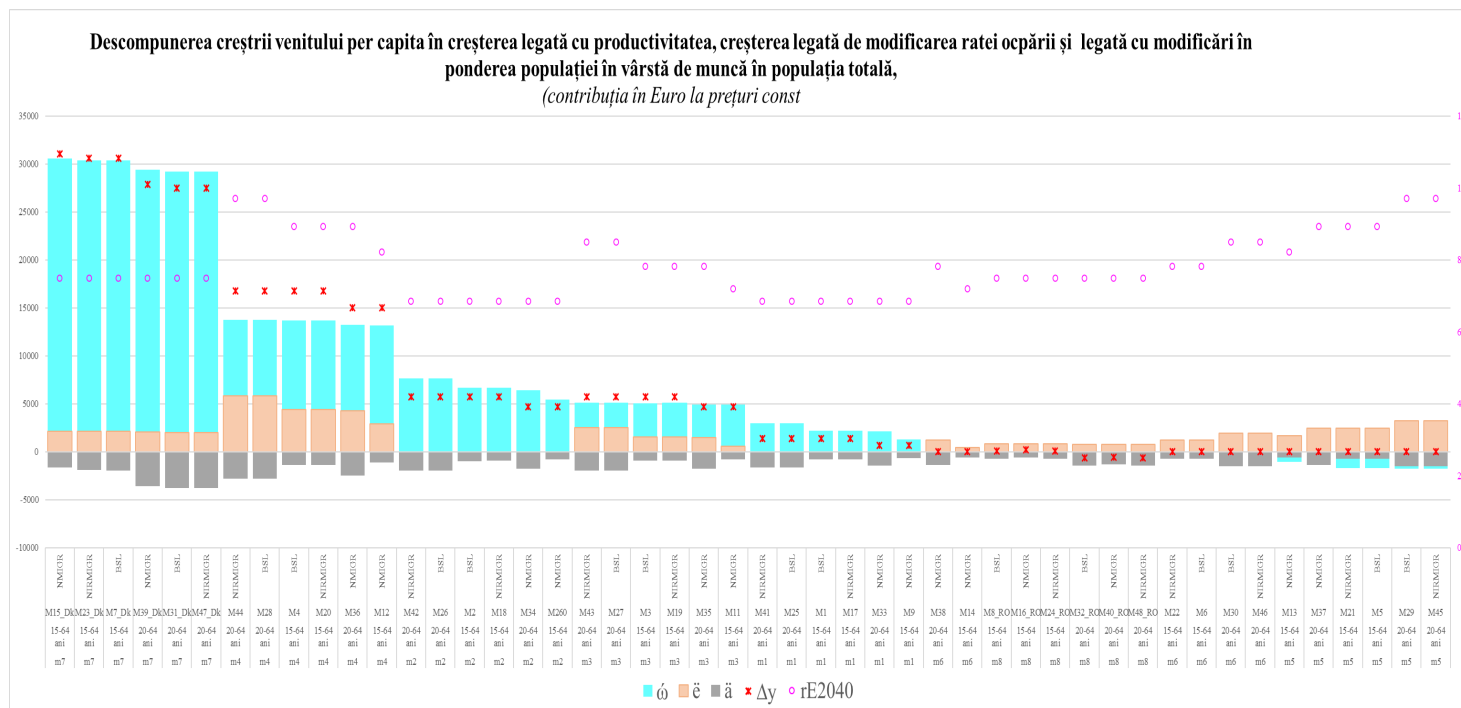
1. **Impactul productivității:** Cele mai multe scenarii optimiste (m4 și m7) subliniază importanța creșterii productivității ca principal motor al creșterii veniturilor pe cap de locuitor. Investițiile în tehnologie și educație sunt esențiale pentru a susține aceste tendințe.
2. **Provocările demografice:** Contribuțiile negative ale \ddot{a} sugerează că schimbările demografice (precum îmbătrânirea populației) vor fi o provocare majoră pentru creșterea viitoare. Politicile de imigrație și inițiativele pentru îmbunătățirea ratelor de fertilitate ar putea fi necesare pentru a contracara aceste efecte.
3. **Ocuparea forței de muncă:** Creșterea ocupării joacă un rol secundar, dar semnificativ în scenariile mai optimiste. Politicile de piață a muncii care stimulează crearea de locuri de muncă ar putea contribui la menținerea unei rate ridicate de ocupare, în special în sectoarele cu valoare adăugată mare.
4. **Scenarii comparabile cu Danemarca (m7):** Aceste scenarii oferă un punct de referință ambițios, subliniind importanța alinierii la standardele internaționale de productivitate și ocupare pentru o creștere sustenabilă pe termen lung.

Aceste date oferă o bază solidă pentru formularea de politici economice și demografice care să sprijine creșterea durabilă și îmbunătățirea bunăstării economice în viitor. Figura 18 prezintă descompunerea creșterii veniturilor pe locuitor în trei componente: creșterea legată de productivitate (\acute{o}), creșterea legată de modificarea ratei ocupării (\grave{e}) și creșterea legată de modificările în ponderea populației în vârstă de muncă în totalul populației (\grave{a}). De asemenea, graficul include și creșterea totală în VAB/locuitor (Δy) și rata de ocupare proiectată pentru anul 2040 (rE2040), reprezentată prin cercuri mov pe axa dreaptă.

Observații-cheie:

1. **Contribuția creșterii legate de productivitate (\acute{o}):**
 - Barele albastre (cele mai înalte) indică faptul că productivitatea este principalul factor de creștere a veniturilor pe locuitor în majoritatea scenariilor. Scenariile m7 (bazate pe modelul Danemarcei) prezintă cele mai mari contribuții ale productivității, cu valori care depășesc 30 000 de Euro la prețuri constante din 2015.
 - Scenariile m4, deși mai puțin performante comparativ cu m7, continuă să arate o contribuție semnificativă a productivității, subliniind importanța creșterii eficienței economice.
2. **Contribuția creșterii legate de rata ocupării (\grave{e}):**
 - Barele portocalii arată că în majoritatea scenariilor, modificările în rata ocupării au o contribuție pozitivă, dar modestă, la creșterea veniturilor per locuitor. Scenariile m5 și m6, care se bazează pe schimbări mai substanțiale ale ocupării, evidențiază valori ușor mai mari, dar rămân totuși sub contribuția productivității.
 - În scenariile cu creșteri mari ale ratei ocupării (precum m4), \acute{e} este vizibil mai mare, sugerând că creșterea angajării forței de muncă poate avea un impact pozitiv asupra veniturilor pe locuitor.
3. **Contribuția creșterii legate de modificările demografice (\grave{a}):**
 - Barele gri (negative în multe cazuri) indică faptul că schimbările demografice (reducerea ponderii populației în vârstă de muncă) au un impact negativ asupra veniturilor pe locuitor. Acest lucru este consistent cu provocările demografice legate de îmbătrânirea populației.

Figura 18. Descompunerea creșterii venitului pe locuitor în creșterea legată de productivitate, creșterea legată cu rata de ocupare, și creșterea legată cu populația în vârstă de muncă



Sursa: Contribuția autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

Note:

1. Indiferent de scenariu, contribuția populației active este negativă
2. Cea mai bună structură -sectorială – structura Dk 2021, permite cea mai mare creștere a venitului /locuitor
3. Productivitatea are cel mai mare potențial de impact asupra creșterii venitului /locuitor, capabil să compenseze pierdere masivă de populație activă și totodată să permită și creșterea ocupării susținută și prin realocare inter-sectorială

- Cele mai mari niveluri negative pentru contribuțiile se observă în scenariile m7 și m4, ceea ce sugerează că, în termeni de legitate chiar și în scenarii optimiste de creștere economică, schimbările demografice nefavorabile pot submina progresul economic.

4. Creșterea totală a veniturilor pe locuitor (Δy):

- Marcajele cu „x” roșii arată creșterea totală a veniturilor per locuitor, care este pozitivă în majoritatea scenariilor, cu excepția scenariilor m8 și m5, unde valorile sunt mai mici sau chiar negative. Aceasta indică faptul că, deși creșterea productivității și ratei de ocupare pot stimula veniturile, efectele demografice negative pot contracara aceste beneficii.
- Scenariile m7 arată cele mai mari creșteri totale ale veniturilor, evidențiind potențialul de aliniere a României la nivelurile de productivitate și bunăstare ale unei economii avansate precum Danemarca.

5. Rata de ocupare în 2040 (rE2040):

- Cercul mov reprezintă proiecția ratei de ocupare pentru fiecare scenariu. Rata de ocupare este constantă la 75% în majoritatea scenariilor m7 și m8, indicând o stabilitate. În schimb, scenariile m4 prezintă rate de ocupare mult mai mari, ajungând până la 97%, ceea ce sugerează o absorbție optimă a forței de muncă în economia viitorului.

Concluzii:

1. **Productivitatea ca motor principal:** Graficele arată clar că creșterea productivității este crucială pentru creșterea veniturilor pe locuitor. Investițiile în tehnologie, educație și eficiență economică sunt esențiale pentru a susține aceste tendințe pozitive.
2. **Impactul demografic negativ:** Modificările demografice nefavorabile au un impact substanțial asupra creșterii economice, subliniind necesitatea unor politici care să abordeze provocările îmbătrânirii populației și să susțină participarea mai activă a tinerilor și a forței de muncă active.
3. **Stabilitatea ratei de ocupare:** Rata de ocupare constantă sau în creștere în scenariile optimiste indică o economie rezilientă, capabilă să ofere oportunități de muncă într-un mod sustenabil. Politicile care sprijină crearea de locuri de muncă sunt esențiale pentru a menține aceste rate de ocupare ridicate.

Acest grafic evidențiază importanța unei abordări integrate care combină creșterea productivității, politici pro active de ocupare și strategii demografice pentru a asigura o creștere economică durabilă și incluzivă.

Desigur, iată o interpretare a graficului, subliniind faptul că scenariile sunt ierarhizate și comentând cel mai bun model din perspectiva productivității, ocupării, demografiei și venitului pe locuitor.

Observații-cheie privind ierarhizarea scenariilor:

1. **Ierarhizarea scenariilor:** Graficul organizează scenariile de la stânga la dreapta, în funcție de creșterea totală a veniturilor pe locuitor (Δy), arătând cum fiecare componentă (productivitatea ω , rata ocupării ϵ , și demografia δ) contribuie la rezultatele economice totale. Această ierarhizare permite identificarea celor mai performante modele economice.

2. Cel mai bun model (Scenariile m7):

- **Productivitatea (\hat{w}):** În scenariile m7 (ex. M15_Dk, M23_Dk, M7_Dk), contribuția productivității este cea mai mare, depășind 30 000 de euro. Aceste valori arată că productivitatea este un factor principal de creștere economică. Modelele m7 sugerează o economie foarte eficientă, în care investițiile în tehnologie și inovație sunt prioritare.
- **Rata ocupării (\hat{e}):** Rata de ocupare este stabilă la 75%, ceea ce reflectă o piață a muncii sănătoasă și capabilă să mențină un nivel constant de angajare. Această stabilitate este esențială pentru susținerea creșterii economice pe termen lung, asigurând oportunități de muncă pentru majoritatea populației în vârstă de muncă.
- **Demografia (\hat{a}):** Deși contribuțiile demografice (\hat{a}) sunt negative, impactul lor este relativ mic comparativ cu scenariile mai puțin performante. În scenariile m7, pierderile demografice sunt compensate de creșterea semnificativă în productivitate și rata ocupării, ceea ce demonstrează reziliența acestor modele în fața provocărilor demografice.
- **Venitul pe locuitor (Δy):** Creșterea totală a veniturilor pe locuitor este cea mai mare în scenariile m7, depășind 30 000 de euro. Aceasta arată o creștere economică robustă, care ar putea aduce standarde de viață comparabile cu cele din economiile avansate. Această performanță remarcabilă indică o combinație eficientă între productivitate ridicată, stabilitate a ocupării și gestionarea eficientă a provocărilor demografice.

Concluzii despre cel mai bun model:

- **Eficiență ridicată a productivității:** Cel mai bun model, reprezentat de scenariile m7, se bazează puternic pe creșterea productivității, subliniind importanța investițiilor în tehnologie, educație și formare profesională. Aceste scenarii arată că îmbunătățirea continuă a eficienței economice este cheia succesului pe termen lung.
- **Stabilitate în ocupare:** Menținerea unei rate constante de ocupare la 75% asigură o bază solidă pentru creștere economică, contribuind la bunăstarea generală și stabilitatea socială. Aceasta sugerează că politicile active pe piața muncii care susțin ocuparea pot consolida reziliența economică.
- **Gestionarea eficientă a provocărilor demografice:** Chiar dacă impactul demografic este negativ, scenariile m7 demonstrează că o economie puternică poate depăși aceste obstacole. Prin implementarea de politici de sprijin pentru tineret și promovarea unui echilibru demografic sănătos, aceste modele pot asigura o creștere sustenabilă.
- **Creștere remarcabilă a veniturilor pe locuitor:** Cu creșteri ale veniturilor pe locuitor care depășesc semnificativ media, scenariile m7 reprezintă un ideal pentru dezvoltarea economică, oferind un exemplu de cum combinarea eficientă a factorilor economici poate conduce la prosperitate și o calitate superioară a vieții.

Aceste concluzii subliniază că modelele de tip m7 oferă cea mai promițătoare direcție pentru politici economice și de ocupare, promovând creșterea sustenabilă și reziliența în fața provocărilor viitoare.

4.2.5.5. Surse ale productivității: descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega TFP$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega k$), Euro la prețuri 2015

În acest subcapitol oferim o imagine de ansamblu care prezintă o descompunere a modificării productivității ($\Delta\omega$) în diferite componente: realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega B$), factorul productivității totale ($\Delta\omega TFP$), și raportul capital/muncă ($\Delta\omega k$).

Toate valorile sunt exprimate în euro la prețurile din 2015. Să discutăm aceste elemente în detaliu:

Realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega B$)

- **Implicații:** O valoare pozitivă ar indica o migrare netă a forței de muncă spre sectoare mai productive, ceea ce este de așteptat să crească eficiența economică generală. O valoare negativă ar putea sugera o migrație către sectoare mai puțin eficiente sau în declin.

Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega TFP$)

- **Implicații:** Reflectă schimbările în eficiența cu care toți factorii de producție (muncă, capital) sunt utilizați în economie. O creștere în acest factor indică îmbunătățiri tehnologice, inovații, sau optimizări în procesul de producție.

Raportul capital/muncă ($\Delta\omega k$)

- **Implicații:** O creștere a acestui raport sugerează o intensificare a capitalului, adică mai mult capital per lucrător. Acest lucru poate fi un indiciu al automatizării crescute sau al investițiilor în tehnologie avansată. Pe de altă parte, poate indica și o posibilă substituie a muncii cu capital, care are implicații sociale semnificative, inclusiv potențiala creștere a șomajului.

Analiză integrată

Analizând cum aceste trei componente contribuie la schimbarea totală în productivitate ($\Delta\omega$), putem obține o imagine mai clară asupra dinamicii economice. Dacă $\Delta\omega$ este pozitivă și majoritatea contribuției vine de la $\Delta\omega TFP$, asta arată că economia se dezvoltă printr-o îmbunătățire a eficienței. Dacă majoritatea vine de la $\Delta\omega B$, asta ar putea sugera că schimbările structurale în economie, cum ar fi tranziția către sectoare emergente, sunt un motor important al creșterii. În schimb, o dependență mare de $\Delta\omega k$ ar putea indica riscuri de pe urma supra-capitalizării sau subutilizarea forței de muncă.

Tabelul 12 ilustrează impactul diferitelor modele și scenarii asupra modificării productivității, realocării forței de muncă și raportului capital/muncă pentru perioada 2021-2040:

Modelele „m7” - stabilitate și creștere robustă

- **Valorile mari ale $\Delta\omega B$ (7.770), $\Delta\omega TFP$ (aproximativ 45.000) și $\Delta\omega k$ (14.963 până la 16.679)** indică o creștere consistentă a eficienței economice și a realocării inter-sectoriale eficiente. Acest lucru sugerează că scenariile „m7” sunt optimiste, presupunând politici economice eficiente și o tranziție reușită către sectoare mai productive.

Modelele „m4” - creștere moderată

- **Valori de $\Delta\omega B$ (1962), $\Delta\omega TFP$ și $\Delta\omega k$ aproximativ egale (18 153 și 7 621)** arată o creștere moderată și echilibrată între factorii de producție. Aceasta sugerează că

modelele „m4” presupun o evoluție mai lentă și mai stabilă, posibil în condiții de maturitate economică sau saturare.

Modelele „m2” și „m3” - variații și provocări

- **Scăderea sau creșterea minimă a valorilor $\Delta\omega B$, $\Delta\omega TFP$ și $\Delta\omega k$** reflectă scenarii mai puțin optimiste sau perioade de ajustare, unde creșterile sunt modeste sau negative, indicând posibile dificultăți economice sau ajustări după o perioadă de expansiune.

Modelele „m1” și „m6” - regresie sau criză

- **Valorile negative mari ale $\Delta\omega TFP$ și $\Delta\omega k$** în aceste modele sugerează perioade de regresie economică, unde eficiența scade semnificativ, posibil datorită crizelor economice sau a schimbărilor structurale negative.

Modelele „m8” - stabilitate forțată

- **Valori aproape nule sau foarte mici pentru $\Delta\omega$** indică scenarii unde schimbările economice sunt practic nule sau foarte limitate, sugerând perioade de stagnare sau politici economice extrem de conservatoare.

Implicații și recomandări

- Modelele cu **creșteri robuste** (cum ar fi „m7”) pot fi exemplificate în politici economice ce ar trebui urmărite pentru stimularea creșterii și inovației.
- Scenariile cu **creșteri moderate sau nule** (cum ar fi „m4” și „m8”) ar putea necesita revizuirii ale strategiilor economice pentru a stimula creșterea și a preveni stagnarea.
- Modelele cu **valori negative sau foarte mici** (cum ar fi „m1” și „m5”) ar putea indica nevoia pentru politici de redresare și intervenții pentru a contracara tendințele negative.

Aceste analize ajută la înțelegerea dinamicii economice și la identificarea celor mai eficiente strategii pentru gestionarea schimbărilor economice în diverse scenarii previzionate. Aceste date pot fi folosite pentru planificare strategică, ajustarea politicilor economice și pentru a antrena decizii informate la nivel macroeconomic.

Figura 19 ilustrează descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în diferite componente pentru perioada 2021-2040, pe baza modelelor și scenariilor discutate anterior. Acesta prezintă $\Delta\omega B$ (realocarea inter-sectorială a forței de muncă), $\Delta\omega TFP$ (factorul productivității totale) și $\Delta\omega k$ (raportul capital/muncă) pe fundalul schimbării totale a productivității ($\Delta\omega$). Analizând graficul, putem extrage câteva observații și tendințe importante:

Observații Generale:

4. Dominanța Factorului Productivității Totale ($\Delta\omega TFP$):

- În majoritatea modelelor, componenta $\Delta\omega TFP$ domină celelalte, indicând că creșterea eficienței în utilizarea factorilor de producție este principalul motor al creșterii productivității. Aceasta sugerează un accent puternic pe inovație și îmbunătățirea proceselor tehnologice.

5. Contribuția variabilă a realocării inter-sectoriale ($\Delta\omega B$):

- $\Delta\omega B$ variază semnificativ între modele, arătând că realocarea forței de muncă între sectoare contribuie în mod diferit la schimbarea productivității, în funcție de contextul economic și politic specific fiecărui scenariu.

Tabelul 12. Surse ale productivității: descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_k$), Euro la prețuri 2015

				$\Delta\omega_B$	$\Delta\omega_{TFP}$	$\Delta\omega_k$	$\Delta\omega$
15-64 ani	BSL	m7	M7_Dk	7770	45001	14963	67734
15-64 ani	NMIGR	m7	M15_Dk5_D	7770	46740	13225	67734
20-64 ani	BSL	m7	M31_Dk	7770	43286	16679	67734
20-64 ani	NMIGR	m7	M39_Dk	7770	44995	14970	67734
20-64 ani	NIRMIGR	m7	M47_Dk	7770	43286	16679	67734
15-64 ani	NIRMIGR	m7	M23_Dk	7770	45006	14958	67734
15-64 ani	BSL	m4	M4	1962	18153	7621	27736
15-64 ani	NMIGR	m4	M12	1962	18153	7621	27736
15-64 ani	NIRMIGR	m4	M20	1962	18153	7621	27736
20-64 ani	BSL	m4	M28	1962	18153	7621	27736
20-64 ani	NMIGR	m4	M36	1962	18153	7621	27736
20-64 ani	NIRMIGR	m4	M44	1962	18153	7621	27736
20-64 ani	NIRMIGR	m2	M42	0	7007	11617	18624
20-64 ani	BSL	m2	M26	0	7007	11617	18624
20-64 ani	NMIGR	m2	M34	0	5518	10018	15536
15-64 ani	BSL	m2	M2	0	5513	10012	15525
15-64 ani	NIRMIGR	m2	M18	0	5509	10008	15517
15-64 ani	NMIGR	m2	M10	0	4142	8531	12673
15-64 ani	BSL	m3	M3	907	2591	7588	11087
15-64 ani	NMIGR	m3	M11	907	2591	7588	11087
15-64 ani	NIRMIGR	m3	M19	907	2591	7588	11087
20-64 ani	BSL	m3	M27	907	2591	7588	11087
20-64 ani	NMIGR	m3	M35	907	2591	7588	11087
20-64 ani	NIRMIGR	m3	M43	907	2591	7588	11087
20-64 ani	NIRMIGR	m1	M41	0	-2446	9731	7286
20-64 ani	BSL	m1	M25	0	-2446	9731	7285
20-64 ani	NMIGR	m1	M33	0	-3330	8422	5092
15-64 ani	BSL	m1	M1	0	-3333	8417	5084
15-64 ani	NIRMIGR	m1	M17	0	-3335	8414	5079
15-64 ani	NMIGR	m1	M9	0	-4140	7198	3059
15-64 ani	NMIGR	m6	M14	474	-6366	6250	359
20-64 ani	NMIGR	m6	M38	474	-6366	6250	359
15-64 ani	BSL	m8	M8_RO	-3	-6710	6713	0
15-64 ani	NMIGR	m8	M16_RO	-3	-5855	5858	0
15-64 ani	NIRMIGR	m8	M24_RO	-3	-6707	6710	0
20-64 ani	BSL	m8	M32_RO	-3	-7575	7579	0
20-64 ani	NMIGR	m8	M40_RO	-3	-6713	6716	0
20-64 ani	NIRMIGR	m8	M48_RO	-3	-7576	7579	0
15-64 ani	BSL	m6	M6	527	-7652	6058	-1067
15-64 ani	NIRMIGR	m6	M22	527	-7652	6058	-1067
20-64 ani	BSL	m6	M30	527	-7652	6058	-1067
15-64 ani	NMIGR	m5	M13	124	-7011	4654	-2232
20-64 ani	NMIGR	m5	M37	124	-7011	4654	-2232
15-64 ani	BSL	m5	M5	173	-8171	4517	-3481
15-64 ani	NIRMIGR	m5	M21	173	-8171	4517	-3481
20-64 ani	BSL	m5	M29	173	-8171	4517	-3481
20-64 ani	NIRMIGR	m5	M45	173	-8171	4517	-3481
20-64 ani	NIRMIGR	m6	M46	173	-8171	4517	-3481

Sursa: Contribuție originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

6. Moderația raportului capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}$):

- $\Delta\omega_{wk}$, deși prezent, contribuie mai puțin la schimbarea totală a productivității în majoritatea modelelor. Aceasta sugerează că, deși investițiile în capital sunt importante, acestea nu sunt principalul factor de creștere a productivității în acest set de date.

Analiză specifică a scenariilor:

• **Modelele inițiale (m7 și m4):**

- Aceste modele afișează cele mai mari valori ale $\Delta\omega$, cu o contribuție substanțială din partea $\Delta\omega_{TFP}$. Aceasta indică o perioadă de expansiune puternică, probabil susținută de politici favorabile inovației și eficienței.

• **Scăderea graduală (de la m2 la m8):**

- Se observă o scădere treptată a valorilor $\Delta\omega$ în modelele ulterioare, cu $\Delta\omega_{TFP}$ și $\Delta\omega_{wk}$ care devin din ce în ce mai modeste. Aceasta ar putea reflecta o stagnare a inovației sau o saturare a efectelor tehnologiilor existente.

• **Modelele critice (m1, m5, m6):**

- Aceste modele afișează valori reduse sau chiar negative ale $\Delta\omega$, $\Delta\omega_{TFP}$ și $\Delta\omega_{wk}$, sugerează perioade de criză economică sau regresie tehnologică. Scenariile respective pot implica condiții economice dificile sau eșecul unor politici.

Concluzii și recomandări:

- **Focalizare pe inovație:** Continuarea și intensificarea eforturilor de inovație sunt esențiale pentru a menține și a amplifica $\Delta\omega_{TFP}$, care pare să fie cel mai important factor de creștere a productivității.
- **Evaluarea politicilor de realocare:** Reevaluarea politicilor ce influențează $\Delta\omega_B$ este crucială, întrucât impactul său variază și poate avea implicații semnificative asupra eficienței economice.
- **Monitorizarea investițiilor în capital:** În contextul unei contribuții relativ moderate a $\Delta\omega_{wk}$, este important să se monitorizeze eficacitatea investițiilor în capital pentru a asigura că acestea contribuie pozitiv la productivitate fără a crea redundanțe.

Această analiză oferă o perspectivă detaliată asupra factorilor ce influențează productivitatea în diverse scenarii economice, permițând o planificare mai informată și o ajustare strategică a politicilor economice și industriale.

4.2.5.6 Descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}$), %

În **Tabelul 13**, este prezentată descompunerea procentuală a contribuției diferitelor componente la schimbarea totală a productivitate ($\Delta\omega$) pentru diferite scenarii și modele. Aceasta include schimbarea inter-sectorială ($\Delta\omega_B/\Delta\omega$), productivitatea totală a factorilor ($\Delta\omega_{TFP}/\Delta\omega$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_{wk}/\Delta\omega$). Analiza acestor contribuții oferă o perspectivă asupra influenței relative a fiecărui factor în schimbarea productivității.

Analiză detaliată a valorilor tabelului:

1. Schimbări extrem de negative în $\Delta\omega\text{TFP}$:

- În scenariile M14 și M38 la categoria NMIGR, atât pentru grupa de vârstă 15-64 ani, cât și pentru grupa de vârstă 20-64 ani, se observă valori extrem de negative (-1774,5%), ceea ce sugerează o deteriorare masivă a eficienței în utilizarea factorilor de producție. Aceasta poate fi o eroare de date sau o indicație a unei crize economice severe în acele scenarii.

2. Valori mari în raportul capital/muncă:

- Aceleași modele (M14 și M38) arată și o creștere exorbitantă în raportul capital/muncă (1742,2%), sugerând o capitalizare excesivă care nu se traduce în
- creștere de productivitate, posibil datorită unei utilizări ineficiente a investițiilor sau a tehnologiilor nepotrivite.

3. Contribuții pozitive moderne:

- Modelele de la m4 la m7 arată o distribuție echilibrată între cele trei componente, cu contribuții moderate pozitive ale $\Delta\omega\text{B}$, $\Delta\omega\text{TFP}$ și $\Delta\omega\text{k}$. Aceste modele sugerează un mediu economic stabil cu creștere sustenabilă.

4. Scăderi în contribuția $\Delta\omega\text{TFP}$ și $\Delta\omega\text{k}$:

- Modelele m1 arată valori negative sau zero pentru $\Delta\omega\text{TFP}$ și creșteri mari în $\Delta\omega\text{k}$, ceea ce poate indica o substituție a forței de muncă cu capital, dar fără un câștig corespunzător în eficiența producției.

Interpretări și implicații:

- **Modelele cu valori extrem de negative:** Aceste modele ar trebui analizate cu precauție deoarece indică o posibilă erodare a bazei productive sau greșeli în modelarea datelor.
- **Modelele echilibrate:** Reflectă un mediu economic unde investițiile în capital și eficiența muncii contribuie în mod constructiv la creșterea productivității.
- **Modelele cu schimbări negative în $\Delta\omega\text{TFP}$ și creșteri în $\Delta\omega\text{k}$:** Ar putea necesita ajustări în politicile economice pentru a optimiza utilizarea capitalului și pentru a stimula inovația și eficiența.

Această analiză detaliată ar trebui folosită pentru a ghida deciziile de politici economice și pentru a ajusta strategiile de dezvoltare și investiții într-un mod care maximizează eficiența și sustenabilitatea creșterii economice.

1. Realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega\text{B}/\Delta\omega$):

- Valorile procentuale pentru $\Delta\omega\text{B}$ indică impactul realocării forței de muncă între sectoare asupra schimbării totale în productivitate. Valorile negative mari sugerează, o realocare neproductivă, iar cele pozitive o adaptare eficientă a forței de muncă la nevoile economice în schimbare.

2. Factorul Productivității Totale/ Productivitatea Totală a Factorilor ($\Delta\omega\text{TFP}/\Delta\omega$):

- Aceasta este, probabil, cea mai critică componentă, reflectând eficiența cu care factorii de producție sunt utilizați pentru a genera output. Valorile extrem de negative, cum ar fi cele observate în modelele M14 și M38, ar putea indica deficiențe majore în structura economică sau erori în modelare.

3. Raportul capital/muncă ($\Delta\omega_k/\Delta\omega$):

- o Procentele mari sugerează o intensificare a utilizării capitalului în raport cu muncă. Creșteri excesive pot indica o tendință de substituire a muncii cu capital, ceea ce poate fi benefic pentru productivitate pe termen scurt, dar poate avea implicații sociale pe termen lung, cum ar fi creșterea șomajului sau scăderea calității locurilor de muncă.

Tabelul 13. Descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$) în realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega_B$), Factorul Productivității Totale ($\Delta\omega_{TFP}$) și raportul capital/muncă ($\Delta\omega_k$), %

				$\Delta\omega_B/\Delta\omega$	$\Delta\omega_{TFP}/\Delta\omega$	$\Delta\omega_k/\Delta\omega$
				Inter-sectoral shift	Total factor productivity	Capital labor ratio
15-64 ani	BSL	m6	M6	-49.4	717.2	-567.8
15-64 ani	NIRMIGR	m6	M22	-49.4	717.2	-567.8
20-64 ani	BSL	m6	M30	-49.4	717.2	-567.8
15-64 ani	NMIGR	m5	M13	-5.6	314.1	-208.5
20-64 ani	NMIGR	m5	M37	-5.6	314.1	-208.5
15-64 ani	BSL	m5	M5	-5.0	234.7	-129.8
15-64 ani	NIRMIGR	m5	M21	-5.0	234.7	-129.8
20-64 ani	BSL	m5	M29	-5.0	234.7	-129.8
20-64 ani	NIRMIGR	m5	M45	-5.0	234.7	-129.8
20-64 ani	NIRMIGR	m6	M46	-5.0	234.7	-129.8
15-64 ani	NMIGR	m7	M15_Dk	11.5	69.0	19.5
15-64 ani	NIRMIGR	m7	M23_Dk	11.5	66.4	22.1
15-64 ani	BSL	m7	M7_Dk	11.5	66.4	22.1
20-64 ani	NMIGR	m7	M39_Dk	11.5	66.4	22.1
15-64 ani	BSL	m4	M4	7.1	65.4	27.5
15-64 ani	NMIGR	m4	M12	7.1	65.4	27.5
15-64 ani	NIRMIGR	m4	M20	7.1	65.4	27.5
20-64 ani	BSL	m4	M28	7.1	65.4	27.5
20-64 ani	NMIGR	m4	M36	7.1	65.4	27.5
20-64 ani	NIRMIGR	m4	M44	7.1	65.4	27.5
20-64 ani	BSL	m7	M31_Dk	11.5	63.9	24.6
20-64 ani	NIRMIGR	m7	M47_Dk	11.5	63.9	24.6
20-64 ani	NIRMIGR	m2	M42	0.0	37.6	62.4
20-64 ani	BSL	m2	M26	0.0	37.6	62.4
20-64 ani	NMIGR	m2	M34	0.0	35.5	64.5
15-64 ani	BSL	m2	M2	0.0	35.5	64.5
15-64 ani	NIRMIGR	m2	M18	0.0	35.5	64.5
15-64 ani	NMIGR	m2	M10	0.0	32.7	67.3
15-64 ani	BSL	m3	M3	8.2	23.4	68.4
15-64 ani	NMIGR	m3	M11	8.2	23.4	68.4
15-64 ani	NIRMIGR	m3	M19	8.2	23.4	68.4
20-64 ani	BSL	m3	M27	8.2	23.4	68.4
20-64 ani	NMIGR	m3	M35	8.2	23.4	68.4
20-64 ani	NIRMIGR	m3	M43	8.2	23.4	68.4
20-64 ani	NIRMIGR	m1	M41	0.0	-33.6	133.6
20-64 ani	BSL	m1	M25	0.0	-33.6	133.6
20-64 ani	NMIGR	m1	M33	0.0	-65.4	165.4
15-64 ani	BSL	m1	M1	0.0	-65.5	165.5
15-64 ani	NIRMIGR	m1	M17	0.0	-65.7	165.7
15-64 ani	NMIGR	m1	M9	0.0	-135.3	235.3
15-64 ani	NMIGR	m6	M14	132.2	-1774.5	1742.2
20-64 ani	NMIGR	m6	M38	132.2	-1774.5	1742.2

Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

Concluzii:

Descompunerea procentuală a modificării productivității oferă o imagine detaliată a factorilor care influențează creșterea economică. În funcție de modelul economic și contextul specific, diferitele contribuții ale $\Delta\omega B$, $\Delta\omega TFP$, și $\Delta\omega k$ ar trebui analizate pentru a ajusta politici economice care să maximizeze eficiența și să asigure o creștere sustenabilă. Această analiză ajută decisiv în formularea strategiilor economice și a intervențiilor guvernamentale pentru a îmbunătăți performanța economică generală.

Figura 20 prezintă descompunerea procentuală a schimbării productivității ($\Delta\omega$) în trei componente cheie pentru diferite modele și scenarii, folosind bare pentru a reprezenta contribuția fiecărui factor: realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega B/\Delta\omega$), productivitatea totală a factorilor ($\Delta\omega TFP/\Delta\omega$), și raportul capital/muncă ($\Delta\omega k/\Delta\omega$). Iată o interpretare detaliată a graficului:

Interpretarea graficului

- **Bara portocalie ($\Delta\omega B/\Delta\omega$):** Reprezintă contribuția schimbărilor inter-sectoriale ale forței de muncă la modificarea totală a productivității. Valori negative indică o realocare a forței de muncă care scade din productivitate, în timp ce valori pozitive arată o contribuție pozitivă.
- **Bara gri ($\Delta\omega TFP/\Delta\omega$):** Ilustrează contribuția eficienței totale a factorilor de producție. Valori mari pozitive subliniază o îmbunătățire semnificativă în utilizarea eficientă a resurselor, în timp ce valori negative ar putea sugera o scădere a eficienței.
- **Bara roșie ($\Delta\omega k/\Delta\omega$):** Reflectă impactul schimbărilor în raportul capital/muncă asupra productivității. Valori mari indică o creștere a dependenței de capital, ceea ce poate semnala o automatizare crescută sau investiții majore în capital fizic.

Figura 4.13 oferă o vizualizare clară a contribuțiilor procentuale ale realocării inter-sectoriale a forței de muncă ($\Delta\omega B/\Delta\omega$), productivității totale a factorilor ($\Delta\omega TFP/\Delta\omega$), și raportului capital/muncă ($\Delta\omega k/\Delta\omega$) la schimbarea totală în productivitate pentru diverse modele și scenarii. Vom analiza și interpreta aceste contribuții:

Analiza și interpretarea graficului

1. Predominanța $\Delta\omega TFP$ (Factorul Productivității Totale)

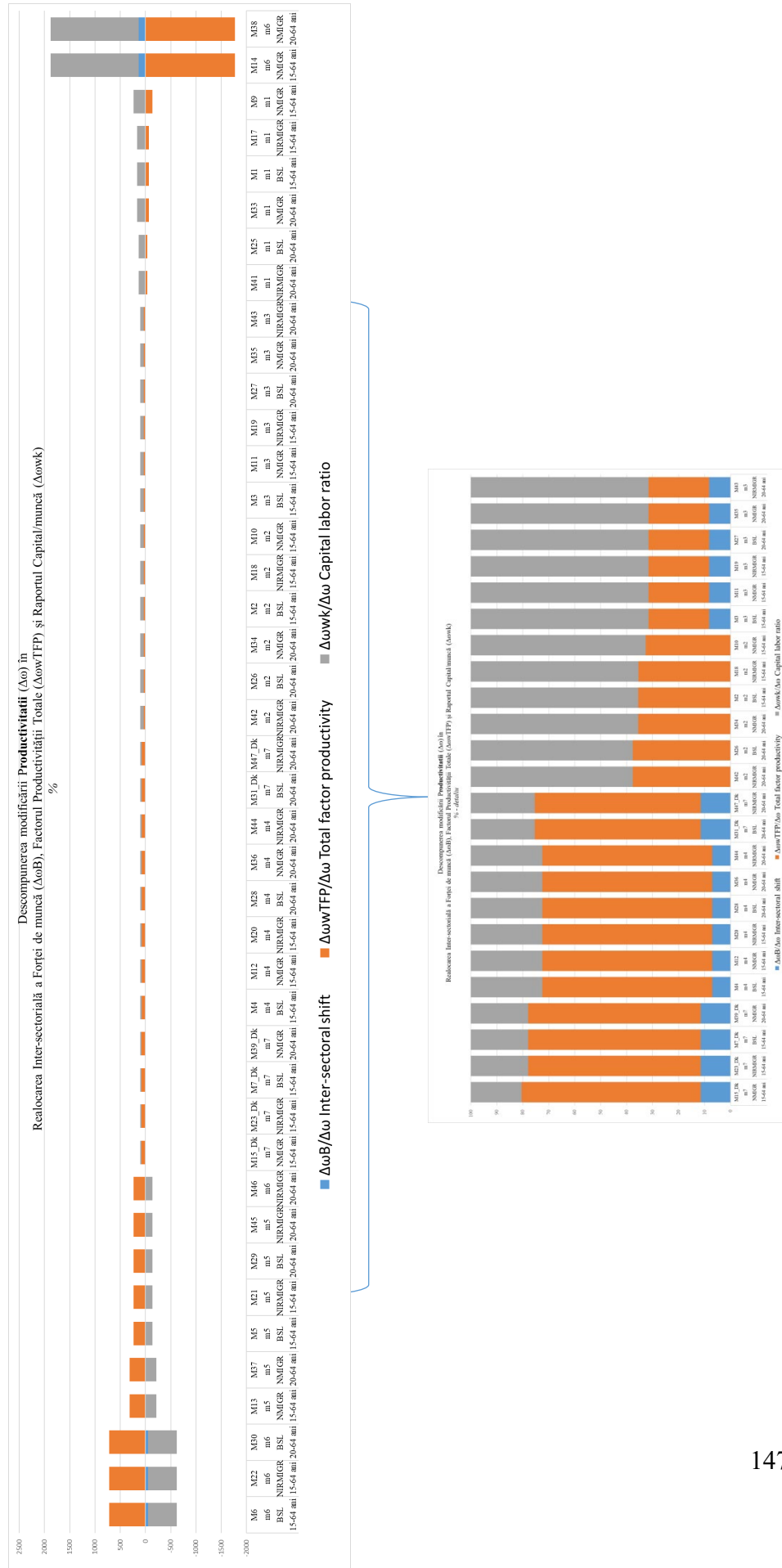
- Graficul arată o predominanță a componentei gri ($\Delta\omega TFP$) în majoritatea modelelor, ceea ce sugerează că eficiența în utilizarea resurselor este factorul dominant în modificările productivității în majoritatea scenariilor analizate. Acest lucru indică o focalizare puternică pe îmbunătățirea proceselor și tehnologiilor în diverse sectoare.

2. Contribuția relativă a realocării inter-sectoriale ($\Delta\omega B$) și raportului capital/muncă ($\Delta\omega k$):

- Coloanele portocalii ($\Delta\omega B$) arată că realocarea forței de muncă între sectoare are, de asemenea, un impact semnificativ asupra productivității în anumite modele, deși acest impact variază mult între scenarii. Acest lucru indică faptul că schimbările în structura economică și alocarea resurselor umane între industrii pot influența eficacitatea generală a economiei.
- Coloanele albastre ($\Delta\omega k$) sunt cele mai puțin predominante în majoritatea modelelor, sugerând că modificările în raportul capital/muncă contribuie mai puțin la schimbarea productivității decât celelalte două factori. Aceasta poate reflecta o dinamică în care

investițiile în capital nu sunt suficient de eficiente pentru a compensa costurile sau pentru a produce o creștere semnificativă a productivității.

Figura 20. Descompunerea procentuală a schimbării productivității ($\Delta\omega$)



Sursa: Grafic original pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

4.2.5.7. Simulări pentru venitul pe locuitor în funcție de productivitatea muncii (în Euro la prețuri din 2015), ratele de ocupare, proiecțiile populației și ale populației în vârstă de muncă, în funcție de structura economică a ocupării forței de muncă pe sectoare de activitate în 2040 față de 2021

Analiza **Tabelului 14** oferă o perspectivă detaliată asupra interacțiunii dintre venitul *per capita*, productivitatea muncii, ratele de ocupare și structura economică pe sectoare pentru diferite scenarii și modele. Următoarea analiză se concentrează asupra modului în care acești factori variază în funcție de structura economică asociată fiecărui scenariu:

Scenariul m7 (Modelele Dk)

- **Caracteristici generale:** Modelele M15_Dk, M23_Dk, M7_Dk, M39_Dk, M31_Dk, și M47_Dk ilustrează un nivel înalt de productivitate și venit *per capita*, reflectând o economie eficientă și bine dezvoltată.
- **Structura economică:** Se observă o concentrare majoră în sectoarele G-I și O-Q, sugerând o economie axată pe servicii și administrație publică, ceea ce este tipic pentru economiile dezvoltate.
- **Rata ocupării:** Constantă la 75%, indicând o piață a muncii stabilă și echilibrată.

Scenariile m3 și m6

- **Caracteristici generale:** Modelele M3, M19, M27, M43, M11, M35 (pentru m3) și M6, M22, M30, M46, M14, M38 (pentru m6) arată variații mai mici de venit și productivitate, sugerând modele economice cu provocări sau o concentrare pe sectoare cu valoare adăugată mai mică.
- **Structura economică:** Diversificată, cu o reprezentare variabilă în toate sectoarele, ce sugerează o economie mixtă ce include servicii, industrie și administrație.
- **Rata ocupării:** Variabilă, cu o tendință generală spre 78-85%, reflectând o rată de ocupare relativ înaltă în comparație cu productivitatea.

Scenariile m4 și m5

- **Caracteristici generale:** Modelele M4, M20, M28, M44, M12, M36 (pentru m4) și M5, M21, M29, M45, M13, M37 (pentru m5) arată rate de ocupare foarte ridicate, uneori peste 89%, ce indică un nivel ridicat de integrare a forței de muncă.
- **Structura economică:** Alocare mare în sectorul G-I, cu accent pe servicii, ceea ce arată dependența de consumul intern și activități de servicii.
- **Rata ocupării:** În general, foarte înaltă, sugerează o economie cu o piață a muncii foarte activă și posibil sub-ocupată în termeni de productivitate reală.

Scenariile m2 și m1

- **Caracteristici generale:** Modelele M18, M42, M2, M26, M10, M34 (pentru m2) și M17, M25, M41, M1, M9, M33 (pentru m1) prezintă cele mai scăzute rate ale productivității și venitului *per capita*, ce ar putea indica probleme structurale sau tranziții economice.
- **Structura economică:** Predominanță în sectoarele B-E și M_N, indicând o economie posibil concentrată pe construcții și activități industriale.
- **Rata ocupării:** Comparativ scăzută, reflectând posibile dificultăți în alinierea forței de muncă cu cerințele pieței.

Tabelul 14. Simulări pentru venitul pe locuitor în funcție de productivitatea muncii (în Euro la prețuri din 2015), ratele de ocupare, proiecțiile populației și ale populației în vârstă de muncă, în funcție de structura economică a ocupării forței de muncă

Varsta de muncă	sceanriul	struc	model	VAB/ locuitor	VAB/luc rător	Rata ocupării	A	B-E	F	G-I	J	K	L	M_N	O-Q	R-U	Total
15-64 ani	NMIGR	m7	M15_Dk	40241	88234	75.0											
15-64 ani	NIRMIGR	m7	M23_Dk	39782	88234	75.0											
15-64 ani	BSL	m7	M7_Dk	39773	88234	75.0	2.3	10.6	6.7	25.3	3.8	2.5	1.6	11.0	31.0	5.2	100.0
20-64 ani	NMIGR	m7	M39_Dk	37043	88234	75.0											
20-64 ani	BSL	m7	M31_Dk	36622	88234	75.0											
20-64 ani	NIRMIGR	m7	M47_Dk	36622	88234	75.0											
15-64 ani	BSL	m3	M3	14864	31586	78.3											
15-64 ani	NIRMIGR	m3	M19	14864	31586	78.3											
20-64 ani	BSL	m3	M27	14864	31586	85.0											
20-64 ani	NIRMIGR	m3	M43	14864	31586	85.0											
15-64 ani	NMIGR	m3	M11	13849	31586	72.1											
20-64 ani	NMIGR	m3	M35	13849	31586	78.3											
15-64 ani	BSL	m6	M6	9145	19433	78.3	6.4	15.2	11.7	33.2	3.7	1.7	0.2	7.7	16.5	3.7	100.0
15-64 ani	NIRMIGR	m6	M22	9145	19433	78.3											
20-64 ani	BSL	m6	M30	9145	19433	85.0											
20-64 ani	NIRMIGR	m6	M46	9145	19433	85.0											
15-64 ani	NMIGR	m6	M14	9145	20859	72.1											
20-64 ani	NMIGR	m6	M38	9145	20859	78.3											
15-64 ani	BSL	m4	M4	25919	48236	89.4											
15-64 ani	NIRMIGR	m4	M20	25919	48236	89.4											
20-64 ani	BSL	m4	M28	25919	48236	97.1											
20-64 ani	NIRMIGR	m4	M44	25919	48236	97.1											
15-64 ani	NMIGR	m4	M12	24148	48236	82.3											
20-64 ani	NMIGR	m4	M36	24148	48236	89.4											
15-64 ani	BSL	m5	M5	9145	17019	89.4	8.5	15.0	11.9	30.5	3.5	1.3	0.2	7.7	19.2	2.2	100.0
15-64 ani	NIRMIGR	m5	M21	9145	17019	89.4											
20-64 ani	BSL	m5	M29	9145	17019	97.1											
20-64 ani	NIRMIGR	m5	M45	9145	17019	97.1											
15-64 ani	NMIGR	m5	M13	9145	18268	82.3											
20-64 ani	NMIGR	m5	M37	9145	18268	89.4											
15-64 ani	NIRMIGR	m2	M18	14864	36017	68.7											
20-64 ani	NIRMIGR	m2	M42	14864	39124	68.7											
15-64 ani	BSL	m2	M2	14864	36025	68.7											
20-64 ani	BSL	m2	M26	14864	39124	68.7											
15-64 ani	NMIGR	m2	M10	13849	33173	68.7											
20-64 ani	NMIGR	m2	M34	13849	36036	68.7											
15-64 ani	NIRMIGR	m1	M17	10556	25578	68.7											
20-64 ani	BSL	m1	M25	10556	27785	68.7											
20-64 ani	NIRMIGR	m1	M41	10556	27785	68.7											
15-64 ani	BSL	m1	M1	10556	25584	68.7	##	20.5	8.9	24.4	2.3	1.2	0.3	4.5	13.8	2.6	100.0
15-64 ani	NMIGR	m1	M9	9835	23559	68.7											
20-64 ani	NMIGR	m1	M33	9835	25592	68.7											
15-64 ani	NMIGR	m8	M16_RC	9349	20500	75.0											
15-64 ani	NIRMIGR	m8	M24_RC	9243	20500	75.0											
15-64 ani	BSL	m8	M8_RO	9241	20500	75.0											
	valori reale		2021	9145	20500	68.7											
20-64 ani	NMIGR	m8	M40_RC	8606	20500	75.0											
20-64 ani	BSL	m8	M32_RC	8509	20500	75.0											

Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată pe sectoare de activitate în 2040 față de 2021

Figura 21 combină o serie de elemente critice care pot fi folosite pentru a evalua și a compara diferite scenarii și modele economice în ceea ce privește venitul pe locuitor, productivitatea muncii, rata de ocupare și structura sectorială. Înțelegând contextul oferit de tabelul anterior, acest grafic complex devine mai accesibil și informativ. Vom reevalua și sintetiza informațiile oferite în acest grafic, având în vedere detaliile structurale și de performanță din tabel.

Analiză consolidată a graficului

1. Venitul pe locuitor și productivitatea muncii:

- Graficul ilustrează clar disparitățile între scenarii în ceea ce privește venitul pe locuitor (VAB/locuitor) și productivitatea muncii (VAB/lucrător). Coloanele înalte, predominant în scenariile m7 (modelul cu structura sectorială a Danemarcei), indică o eficiență economică superioară. Acestea corespund cu datele care arată cea mai mare productivitate și venit, subliniind o economie avansată, posibil datorită unei concentrări pe sectoare cu valoare adăugată mare, cum ar fi serviciile și administrația.

2. Ratele de ocupare:

- Marcajele roz (liniile X) arată ratele de ocupare și evidențiază o corelație între ratele înalte de ocupare și veniturile superioare. Acest lucru este vizibil în scenariile m4 și m5, unde ratele de ocupare sunt printre cele mai înalte, sugerând că o forță de muncă bine integrată și eficient utilizată contribuie semnificativ la performanța economică.

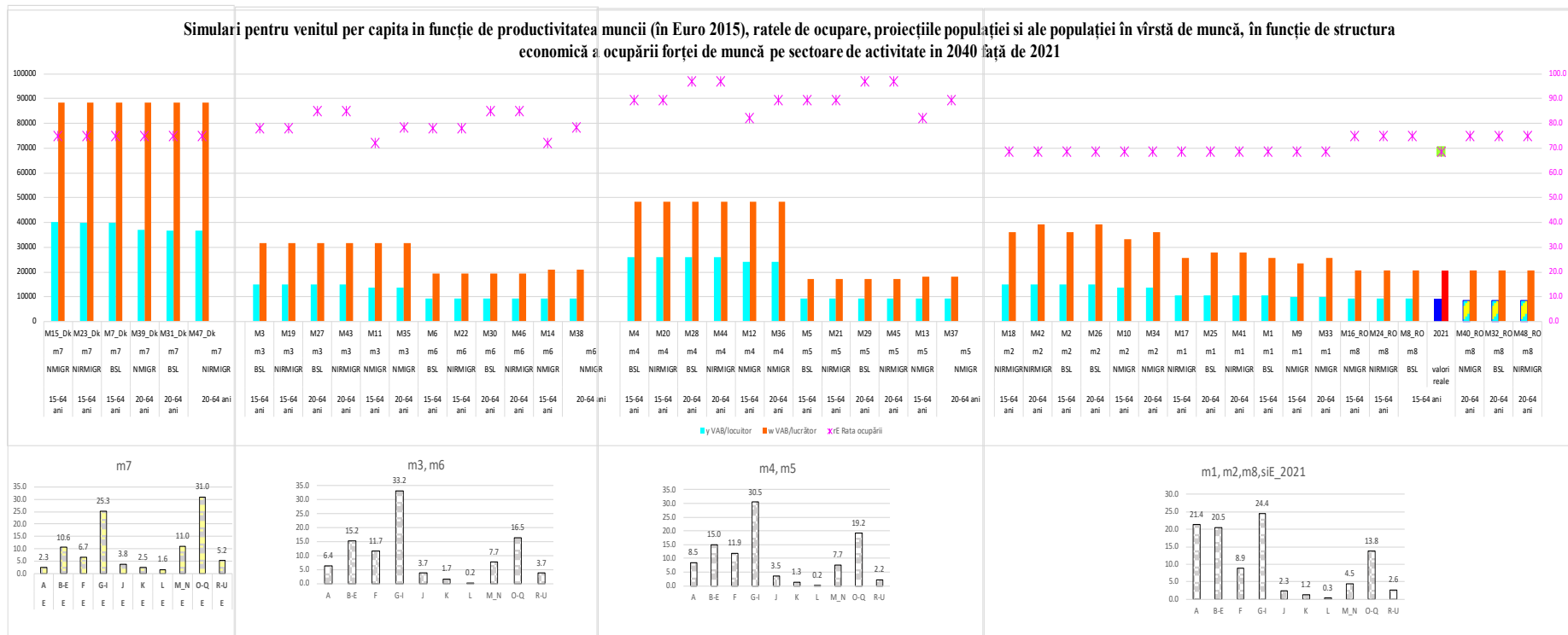
3. Structura sectorială:

- Sub graficele de la baza graficului mare detaliază distribuția procentuală a ocupării în diferite sectoare pentru scenariile selectate (m7, m3-m6, m4-m5), oferind o imagine de ansamblu asupra dependenței economice de anumite sectoare. De exemplu, în scenariile m7, se observă o pondere mare în sectorul O-Q, ceea ce reflectă un accent pe serviciile publice și sănătate, în timp ce scenariile m3 și m6 arată o distribuție mai echilibrată, sugerând o economie diversificată.

Concluzii generale:

- **Eficiența economică și diversificarea:** Performanța economică superioară în scenariile cu rate înalte de ocupare și o distribuție echilibrată a forței de muncă în diverse sectoare indică importanța diversificării economice și a utilizării eficiente a resurselor umane. Scenariile m7 demonstrează că o concentrare pe sectoare de înaltă valoare poate duce la o productivitate și venituri superioare.
- **Planificare economică și politici:** Graficul și tabelul asociat sugerează că politici focalizate pe educație, formare profesională și inovație sunt cruciale pentru a menține rate înalte de ocupare și pentru a îmbunătăți productivitatea. Adaptarea forței de muncă la cerințele economiei moderne și investițiile în sectoarele cheie sunt esențiale pentru sustenabilitatea pe termen lung a creșterii economice.
- **Instrument de analiză pentru decidenți:** Această prezentare vizuală și analitică poate servi ca un instrument valoros pentru decidenți și planificatori economici pentru a evalua și a planifica strategii de dezvoltare, oferind o bază pentru decizii informate bazate pe proiecții și scenarii detaliate.

Figura 21. Simulări ale venitului /capita în funcție de productivitatea muncii (în Euro la prețuri din 2015), ratele de ocupare, proiecțiile populației în vârstă de muncă, în funcție de structura economică a ocupării forței de muncă, pe sectoare de activitate



Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată. Previziune pentru 2040 în raport cu 2021

4.2.6. Ocuparea forței de muncă în condițiile noii structuri economice verzi și digitale

4.2.6.1. Verificare – tendințe ocupare, productivitate și energie perioadele 2000-2021 și 2021-2040

Tabelul 15 oferă o analiză a tendințelor privind ocuparea forței de muncă, productivitatea și consumul de energie între anii 2000 și 2021, și prognozele pentru perioadele 2000-2021 și 2021-2040.

Notații:

- **Poc:** Se referă la numărul total de persoane ocupate (mii de persoane).
- **w (2015):** Este un indicator calculat ca raport între valoarea adăugată brută (VAB) Euro la **prețuri constante din 2015** și populația ocupată, reflectând productivitatea muncii.
- **Energie:** Total ofertă de energie, măsurată în mii de tone echivalent petrol (KTOE-cantitatea totală de energie disponibilă).

Concluzie comparativă

Ocuparea forței de muncă: În perioada 2000-2021, ocuparea forței de muncă a scăzut cu **-20,8%**, ceea ce reflectă o reducere semnificativă a populației active. În perioada 2021-2040, se prognozează o continuare a scăderii, variind între **-13%** și **-7%**. Această variație sugerează o scădere continuă a forței de muncă, influențată de factori precum automatizarea și îmbătrânirea populației, dar cu o intensitate mai moderată comparativ cu perioada precedentă.

Productivitatea muncii : În perioada 2000-2021, productivitatea muncii a crescut cu **+169,7%**, ceea ce reflectă o îmbunătățire semnificativă a eficienței economice. Pentru perioada 2021-2040, se prognozează o creștere a productivității de **+330%**, dar scenariile variază între **+135%** și **+231%**.

Efortul necesar pentru creșterea productivității: În perioada 2000-2021, productivitatea a crescut cu **169,7%**. În perioada 2021-2040, în funcție de scenariul adoptat, efortul necesar pentru creșterea productivității poate fi:

- **Scenariul minim (+135%):** Efortul necesar este echivalent cu **79,5%** din efortul anterior ($135\% / 169,7\%$), ceea ce sugerează că această opțiune strategică ar necesita un efort **mai mic** decât în perioada precedentă.
- **Scenariul mediu (+231%):** Efortul necesar reprezintă **136,2%** din efortul anterior ($231\% / 169,7\%$), ceea ce indică un efort **mai mare**, dar totuși comparabil cu perioada precedentă.
- **Scenariul maxim (+330%):** Efortul necesar ar fi de **194,5%** din cel anterior ($330\% / 169,7\%$), ceea ce indică un efort **aproape dublu** față de perioada 2000-2021, necesar pentru susținerea unei creșteri atât de accentuate.

Provocările viitoare privind creșterea productivității sunt influențate de opțiunile strategice adoptate de România. Dacă se urmează un scenariu mai conservator (135%), efortul va fi mai mic decât în trecut, însă scenariile mai ambițioase (231% și 330%) vor necesita un efort considerabil mai mare, în special dacă se urmărește dublarea productivității.

Consumul de energie: În perioada 2000-2021, consumul de energie a scăzut cu **-6,6%**, sugerând o eficientizare a utilizării resurselor energetice. Pentru perioada 2021-2040, prognoza realizată de JRC indică o stagnare, cu o creștere de **0%**. Aceasta reflectă probabil stabilizarea consumului energetic, posibil prin tranziția către surse de energie regenerabilă și o eficientizare continuă a consumului în contextul unui avans tehnologic și al adoptării unor soluții mai sustenabile.

Tabelul 15. Verificare – tendințe ocupare, productivitate și energie, intervalul 2000-2021 și ratele lor de creștere

	Poc	w 2015 (Euro la prețuri din 2015)	Energie Producția totală de resurse energetice [NRGSUP] (Mii de tone echivalent petrol [KTOE])
2000	10.772	7.594	36.627
2001	10.657	8.117	36.877
2002	9.574	9.493	38.220
2003	9.569	9.714	39.807
2004	9.188	11.191	39.205
2005	9.159	11.677	38.560
2006	9.353	12.406	39.943
2007	9.488	13.087	39.681
2008	9.359	14.528	39.485
2009	9.017	14.409	34.643
2010	8.725	14.121	34.839
2011	8.523	15.079	35.606
2012	8.645	15.164	34.851
2013	8.569	15.361	31.702
2014	8.635	15.882	31.379
2015	8.526	16.514	31.634
2016	8.430	17.173	31.504
2017	8.631	18.181	33.199
2018	8.639	19.190	33.455
2019	8.650	19.871	33.053
2020	8.472	19.599	32.175
2021	8.536	20.477	34.210
delta	-2.236	12.883	-2.417
Gr 2000-2021 (21 ani)	-20,8%	169,7%	-6,6%
Gr 2021-2040 (19 ani)	-13% -7%	330% 135% 231%	0%

Sursa : Calcule realizate de autori pe baza datelor furnizate de Eurostat, respectiv indicatorii:

Energie Balanțe energetice simplificate [nrg_bal_s_custom_12580279]

VAB Valoarea adăugată brută la prețurile de bază pe regiuni NUTS 3 [nama_10r_3gva_custom_12295465]

Poc Ocuparea forței de muncă (mii persoane) pe regiuni NUTS 3 [nama_10r_3empers_custom_12297230]

w calculat ca raport VAB/Populație ocupată la prețuri constante 2015

Analiza eforturilor pentru creșterea productivității între perioade:

Comparând cele două perioade (2000-2021 și 2021-2040), putem spune că **durata este comparabilă** (21 de ani vs. 19 ani), dar eforturile necesare pentru creșterea productivității depind semnificativ de scenariul adoptat:

- **Scenariul minim (135%):** Efortul necesar este **mai mic** decât în perioada precedentă (aprox. 79,5% din efortul anterior), ceea ce ar putea fi realizabil cu resurse mai reduse și o tranziție mai lină spre o economie eficientă.
- **Scenariul mediu (231%):** Efortul este **ușor mai mare** decât cel din perioada 2000-2021 (aprox. 136,2%), însă această creștere este încă **comparabilă** și poate fi susținută cu investiții tehnologice și inovații semnificative.
- **Scenariul maxim (330%):** Aceasta reprezintă un **efort aproape dublu** (aprox. 194,5%) față de perioada precedentă și va necesita investiții majore în infrastructură, tehnologie și recalificarea forței de muncă, fiind cel mai ambițios scenariu.

Concluzie: Provocările viitoare în termeni de creștere a productivității depind de **opțiunile strategice adoptate** de România. Un efort minim (135%) ar necesita resurse mai puține decât în perioada precedentă, în timp ce scenariile mai ambițioase (231% și 330%) vor implica eforturi mai mari sau chiar duble față de ceea ce s-a realizat între 2000 și 2021. De asemenea, prognoza de **0% creștere în consumul de energie** indică o stagnare a cererii energetice, ceea ce poate contribui la menținerea sustenabilității pe termen lung.

4.2.6.2. Analiza comparativă a efortului de transformare structurală pentru România după structura ocupării și a productivității din 2021 (date reale) și 2040 (date simulate)

Tabelul 16 prezintă o imagine detaliată asupra **structurii ocupării** pe sectoare economice (CAEN Rev 2) pentru anul 2021, comparativ cu o proiecție pentru anul 2040 – ca propunere de structura nouă verde și digitală. De asemenea, include estimarea efortului de transformare structurală a economiei în funcție de schimbările de productivitate pe sectoare, exprimate în **Euro la prețuri din 2015**.

Structura ocupării pe sectoare economice: 2021 vs. 2040

1. A (Agricultură, silvicultură și pescuit)

- **2021:** 21,4% din populația ocupată se află în acest sector.
- **2040:** Proiecție de doar **2,3%**. Scăderea de **-19,1 pp** (puncte procentuale) indică o schimbare semnificativă, reflectând automatizarea și mecanizarea agriculturii, dar și migrarea forței de muncă către alte sectoare mai productive.

2. B-E (Industrie și energie)

- **2021:** 20,5% din forța de muncă.
- **2040:** Se estimează o scădere la **10,6%**, adică o reducere de **-10,0 pp**. Aceasta sugerează un declin al forței de muncă din industrie, probabil din cauza creșterii eficienței tehnologice și a automatizării.

3. F (Construcții)

- **2021:** 8,9%.
- **2040:** Se proiectează o scădere moderată la **6,7%**, o reducere de **-2,2 pp**. Construcțiile vor continua să fie un sector important, dar creșterea eficienței și inovațiile tehnologice vor reduce cererea de forță de muncă.

4. G-I (Comerț, transporturi și servicii de cazare)

- **2021:** 24,4%.

- **2040:** Creștere la **25,3%**, o ușoară modificare pozitivă de **+0,9 pp**. Acest sector rămâne stabil și important în economia viitoare, susținut de cererea constantă de servicii.

5. **J (Informații și comunicații)**

- **2021:** 2,3%.
- **2040:** Se proiectează o creștere la **3,8%**, adică un plus de **+1,5 pp**. Creșterea reflectă importanța crescândă a economiei digitale și a tehnologiilor de informație și comunicații.

6. **K (Servicii financiare și de asigurări)**

- **2021:** 1,2%.
- **2040:** Se estimează o creștere la **2,5%**, adică o modificare de **+1,3 pp**. Această creștere subliniază rolul important al sectorului financiar în susținerea economiei verzi și digitale.

7. **L (Imobiliare)**

- **2021:** 0,3%.
- **2040:** Se prevede o creștere la **1,6%**, adică un plus de **+1,3 pp**, ceea ce indică o intensificare a investițiilor în acest sector, posibil în direcția dezvoltărilor sustenabile.

8. **M-N (Activități profesionale, științifice și tehnice; servicii administrative)**

- **2021:** 4,5%.
- **2040:** Se estimează o creștere substanțială la **11,0%**, adică **+6,6 pp**, ceea ce reflectă trecerea economiei către un model mai intens bazat pe inovații și servicii de specialitate.

9. **O-Q (Administrație publică, educație și sănătate)**

- **2021:** 13,8%.
- **2040:** Proiecție de creștere majoră la **31,0%**, adică un plus de **+17,1 pp**. Acest sector devine din ce în ce mai important, mai ales în contextul unei populații îmbătrânite și al nevoilor crescute de educație și sănătate.

10. **R-U (Arte, divertisment și alte activități de servicii)**

- **2021:** 2,6%.
- **2040:** Se preconizează o creștere la **5,2%**, adică o modificare de **+2,6 pp**, reflectând importanța crescută a sectorului creativ și de recreere într-o economie post-industrială.

Productivitatea medie pe sectoare economice: 2021 vs. 2040 (Euro la prețuri din 2015)

Evoluția productivității medii este prezentată pentru 2021 și 2040, cu o estimare a modificărilor pe fiecare sector în euro la nivel constant din 2015.

1. **A (Agricultură, silvicultură și pescuit)**

- **2021:** 4 752 euro.
- **2040:** 42 924 euro, o creștere spectaculoasă de **+38 172 euro** sau **9 ori** mai mare.

- **Comentariu:** Aceasta reflectă modernizarea și automatizarea completă a agriculturii, ducând la o productivitate mult mai mare cu o forță de muncă mult mai mică.
2. **B-E (Industria și energie)**
- **2021:** 24 685 euro.
 - **2040:** 157 387 euro, creștere de **+132 702 euro** sau **6,4 ori** mai mare.
 - **Comentariu:** Automatizarea și eficiența energetică vor crește semnificativ productivitatea în acest sector.
3. **F (Construcții)**
- **2021:** 14 059 euro.
 - **2040:** 67 327 euro, creștere de **+53 268 euro** sau **4,8 ori** mai mare.
 - **Comentariu:** Creșterea reflectă utilizarea unor tehnologii avansate și materiale mai durabile în construcții.
4. **G-I (Comerț, transporturi și cazare)**
- **2021:** 17 913 euro.
 - **2040:** 74 199 euro, o creștere de **+56.286 euro** sau **4,1 ori** mai mare.
 - **Comentariu:** Productivitatea acestui sector va crește moderat, pe măsură ce noile tehnologii vor optimiza activitățile de logistică și servicii.
5. **J (Informații și comunicații)**
- **2021:** 75 502 euro.
 - **2040:** 131 264 euro, o creștere de **+55 761 euro** sau **1,7 ori** mai mare.
 - **Comentariu:** Creșterea este relativ mică în comparație cu alte sectoare, dar acest sector deja are o productivitate foarte ridicată în 2021.
6. **K (Servicii financiare și de asigurări)**
- **2021:** 55 248 euro.
 - **2040:** 215 281 euro, o creștere de **+160 034 euro** sau **3,9 ori** mai mare.
 - **Comentariu:** Creșterea productivității reflectă digitalizarea și inovațiile tehnologice în sectorul financiar.
7. **L (Imobiliare)**
- **2021:** 677 008 euro.
 - **2040:** 548 940 euro, o scădere de **-128 068 euro** sau **0,8 ori** față de nivelul din 2021.
 - **Comentariu:** Această scădere poate reflecta o schimbare structurală în acest sector, cu o reducere a valorii adăugate comparativ cu alte sectoare.
8. **M-N (Activități profesionale, științifice și tehnice; servicii administrative)**
- **2021:** 38 249 euro.
 - **2040:** 76 186 euro, creștere de **+37 937 euro** sau **2,0 ori** mai mare.

- **Comentariu:** Productivitatea va crește semnificativ, pe măsură ce inovațiile tehnologice și științifice devin mai importante.

9. O-Q (Administrație publică, educație și sănătate)

- **2021:** 14 359 euro.
- **2040:** 57 025 euro, o creștere de **+42 666 euro** sau **4,0 ori**

Tabelul 16 prezintă evoluția simulată a **structurii economice** și a **productivității** medii pe sectoare pentru anii 2021 și 2040, reflectând un scenariu normativ pentru tranziția către o **conomie digitală și verde**. Schimbările sunt semnificative, atât în termeni de ocupare a forței de muncă, cât și de productivitate pe sectoare, ceea ce sugerează transformări structurale majore.

Structura ocupării în 2040:

- **Scăderi semnificative** în agricultură (**-19,1 pp**) și industrie (**-10,0 pp**), indicând automatizarea și reducerea forței de muncă în aceste domenii tradiționale.
- **Creșteri semnificative** în sectoarele de **administrație publică, educație și sănătate** (+17,1 pp), precum și în **activități profesionale, științifice și tehnice** (+6,6 pp), reflectând trecerea către o economie bazată pe servicii și inovație.
- Sectoarele **comerț, transporturi și servicii de cazare și servicii financiare** vor menține sau crește ușor ponderea lor, susținând activitățile de suport ale economiei.

Productivitatea în 2040:

- **Creșteri majore** ale productivității, în special în **agricultură** (+9 ori), **industrie** (+6,4 ori) și **construcții** (+4,8 ori), datorită digitalizării și automatizării.
- **Servicii publice** precum **educația și sănătatea** vor vedea o creștere de 4 ori a productivității.
- **Scădere a productivității** în sectorul imobiliar, singurul sector în care se anticipează o reducere, reflectând o schimbare structurală în acest domeniu.

Concluzii:

1. **Automatizarea și digitalizarea** vor determina o **reducere a forței de muncă** în sectoarele tradiționale (agricultură, industrie), dar vor **crește productivitatea** semnificativ.
2. **Creșterea cererii** pentru educație, sănătate și activități profesionale va **impulsiona ocuparea forței de muncă** în aceste sectoare, în timp ce sectoarele digitale și financiare vor continua să joace un rol cheie în transformarea economiei.
3. **Tranziția către o economie verde și digitală** va necesita investiții mari în automatizare și tehnologii sustenabile, ceea ce va influența pozitiv **eficiența economică**.
4. **Productivitatea medie** pe sectoare va crește exponențial, în special în agricultură și industrie, ceea ce va compensa scăderea forței de muncă activă.

Recomandări:

1. **Investiții strategice** în educație, sănătate și formarea profesională, pentru a pregăti forța de muncă pentru cerințele noilor sectoare, cum ar fi serviciile profesionale și tehnice.
2. **Susținerea inovării și digitalizării** în toate sectoarele, în special în agricultură și industrie, pentru a maximiza eficiența și a încuraja tranziția către o economie mai productivă și sustenabilă.

3. **Adaptarea politicilor publice** pentru a susține sectoarele cu potențial de creștere ridicat (tehnologii informaționale, servicii financiare) și pentru a asigura o redistribuire echitabilă a resurselor către educație și sănătate.
4. **Planuri de reconversie profesională** pentru angajații din sectoarele afectate de automatizare, cum ar fi agricultura și industria, pentru a reduce impactul social și economic al tranziției.
5. **Sustenabilitatea imobiliară:** În sectorul imobiliar, în loc de concentrarea pe creștere pur cantitativă, ar trebui să fie promovată utilizarea eficientă a resurselor și dezvoltarea unor soluții imobiliare verzi, adaptate la noile nevoi economice.

Această viziune pentru 2040 evidențiază o transformare profundă a economiei, în care **tehnologia, educația și sănătatea** devin piloni centrali, iar **agricultura și industria** își reduc ponderea, dar își cresc eficiența prin inovare.

Tabelul 16. Noua structura economică – pentru o economie digitală și verde, exprimată sintetic prin structura de ocupare și productivitate medie /sector în 2040 scenariu normativ

		Sectoare economice CAEN Rev 2											
Structura ocupării în distribuție sectorială în anul 2021 și 2040, respectiv estimarea efortului de transformare structurală a sectoarelor economice													
anul	Structura ocupării si modelul	A	B-E	F	G-I	J	K	L	M_N	O-Q	R-U	Total	
2021	siE 2021	21,4	20,5	8,9	24,4	2,3	1,2	0,3	4,5	13,8	2,6	100	
												%	
2040	siE (M7_Dk, M15_Dk, M23_Dk, M31_Dk, M39_Dk, M47_Dk)	2,3	10,6	6,7	25,3	3,8	2,5	1,6	11,0	31,0	5,2	100	
												pp	
Modif. structurală	siE (M7_Dk, M15_Dk, M23_Dk, M31_Dk, M39_Dk, M47_Dk)	-19,1	-10,0	-2,2	0,9	1,5	1,3	1,3	6,6	17,1	2,6	0,0	
Nivelul productivității medii în 2021 si a celei normative alese de autori pentru 2040 la nivel de sectoare economice													
Euro la prețuri din 2015													
2021	wi2021	4.75 2	24.68 5	14.0 59	17.9 13	75.5 02	55.24 8	677.0 08	38.2 49	14.3 59	20.8 55	20.5 00	
2040	wi(M7_Dk, M15_Dk, M23_Dk, M31_Dk, M39_Dk, M47_Dk)	42.9	157.4	67.3	74.2	131.3	215.3	548.9	76.2	57.0	42.1	88.2	
	wi2040-wi2021	38.2	132.7	53.3	56.3	55.8	160.0	128.1	37.9	42.7	21.2	67.7	
	wi 2040/wi2021	9,0	6,4	4,8	4,1	1,7	3,9	0,8	2,0	4,0	2,0	4,3	

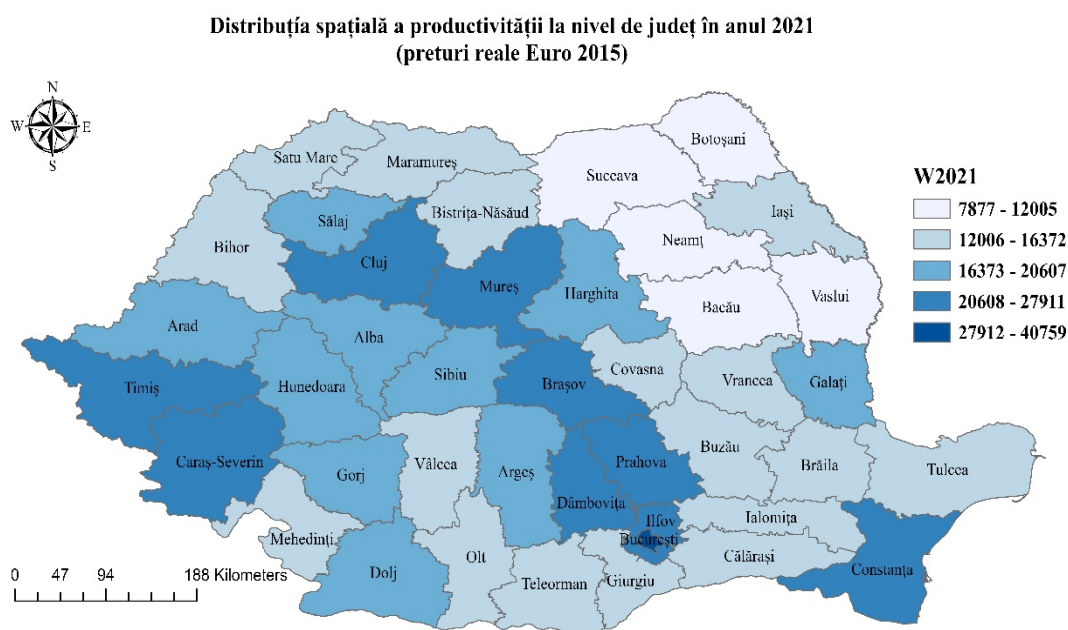
Sursa: Prelucrări ale autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

4.2.6.3 Productivitatea medie în 2021 în perspectivă teritorială și distanța față de ținta 2040

Harta 7 ilustrează distribuția spațială a productivității la nivel de județ în România în anul 2021, exprimată în prețuri reale din 2015 în euro. Pe baza scării de culoare de pe hartă, putem observa variații semnificative ale productivității economice între județe, unde culorile mai închise indică un nivel mai ridicat de productivitate, iar culorile mai deschise sugerează productivitate mai scăzută. Se evidențiază **disparități economice semnificative** între regiunile României, cu județele din vestul țării, precum și cele din jurul capitalei, având productivități mai mari, în timp ce județele din nord-est și sud sunt marcate de un nivel mai scăzut de productivitate. Aceste diferențe reflectă probabil, atât **dezvoltarea economică inegală**, cât și diferențele în investițiile și infrastructura disponibile în diferite regiuni ale țării

- **Timiș, Ilfov și București** sunt județele cu cele mai ridicate niveluri de productivitate, fiind reprezentate în albastru închis (intervalul 27 912 – 40 759 Euro). Acest lucru reflectă un nivel ridicat de activitate economică, probabil datorat dezvoltării infrastructurale și investițiilor semnificative în acele zone.
- **Constanța, Prahova, Brașov, Cluj și Galați** se află în intervalul 20 608 – 27 911 Euro, indicând o productivitate ridicată, dar nu la fel de mare ca în București și Ilfov. Acestea sunt județe cu centre urbane și industriale importante, care contribuie semnificativ la economie.
- Județe precum **Vaslui, Botoșani, Suceava și Teleorman** sunt în intervalul inferior (7 877 – 12 005 Euro), fiind reprezentate cu cele mai deschise nuanțe de albastru. Aceste regiuni sunt, în general, mai slab dezvoltate din punct de vedere economic, cu investiții și infrastructură mai puțin dezvoltate.

Harta 7. Distribuția spațială a productivității la nivel de județ, în anul 2021



Sursa: Harta realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3_custom_12298726] și Gross value added at basic prices by NUTS 3 regions [nama_10r_3gva_custom_12295465] (Solduri demografice și indicatori în funcție de proiecții regiune NUTS 3; Valoarea adăugată brută la prețuri de bază în funcție de regiunile NUTS 3)

S-au calculat distanțele absolute și relative pentru fiecare clasă de județe față de două valori proiectate pentru 2040: **88 300 Euro** (maxim) și **50 000 Euro** (minim), toate exprimate în prețuri constante din 2015.

Pași pentru calcul:

1. **Distanța absolută:**

$$\text{Distanță absolută} = \text{Prod2040} - \text{Prod2021 (Clasă Medie)}$$

Unde Prod2040 este valoarea normativă de 88.300 Euro.

2. **Distanța relativă:**

$$\text{Distanță relativă (\%)} = \frac{\text{Prod2040} - \text{Prod2021 (Clasă Medie)}}{\text{Prod2021 (Clasă Medie)}} \times 100$$

Tabelul 17. Distanțele absolute și relative pentru fiecare clasă de județe față de două valori proiectate pentru 2040

Clasa	Prod2021 Medie (Euro la prețuri din 2015)	Distanța Absolută Max (Euro la prețuri din 2015)	Distanța Relativă Max (%)	Distanța Absolută Min (Euro la prețuri din 2015)	Distanța Relativă Min (%)
Clasa 1	9 941	78 359	788	40 059	403
Clasa 2	14 189	74 111	522	35 811	252
Clasa 3	18 490	69 810	378	31 510	170
Clasa 4	24 259,5	64 040,5	264	25 740,5	106
Clasa 5	34 335,5	53 964,5	157	15 664,5	46

Sursa: Contribuția autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată

- **Clasa 1** (cea cu productivitatea cea mai mică în 2021) are o distanță absolută de **78 359 Euro** față de maxim și **40 059 Euro** față de minim, ceea ce corespunde unei diferențe relative de **788,24%** față de maxim și **402,97%** față de minim.
- **Clasa 5** (cea mai productivă) are o distanță absolută de **53 964 Euro** față de maxim și **15 664,5 Euro** față de minim, cu diferențe relative de **157,17%** față de maxim și **45,62%** față de minim.

Pentru celelalte clase, distanțele față de valorile proiectate (maxim 88 300 Euro și minim 50 000 Euro) sunt următoarele:

Clasa 2:

- **Distanță față de maxim:** 74 111 Euro.
- **Distanță relativă față de maxim:** 522,31%.
- **Distanță față de minim:** 35 811 Euro.
- **Distanță relativă față de minim:** 252,39%.

Clasa 3:

- **Distanță față de maxim:** 69 810 Euro.
- **Distanță relativă față de maxim:** 377,56%.
- **Distanță față de minim:** 31 510 Euro.
- **Distanță relativă față de minim:** 170,42%.

Clasa 4:

- **Distanță față de maxim:** 64 040,5 Euro.
- **Distanță relativă față de maxim:** 263,98%.
- **Distanță față de minim:** 25 740,5 Euro.
- **Distanță relativă față de minim:** 106,10%.

Clasa 5:

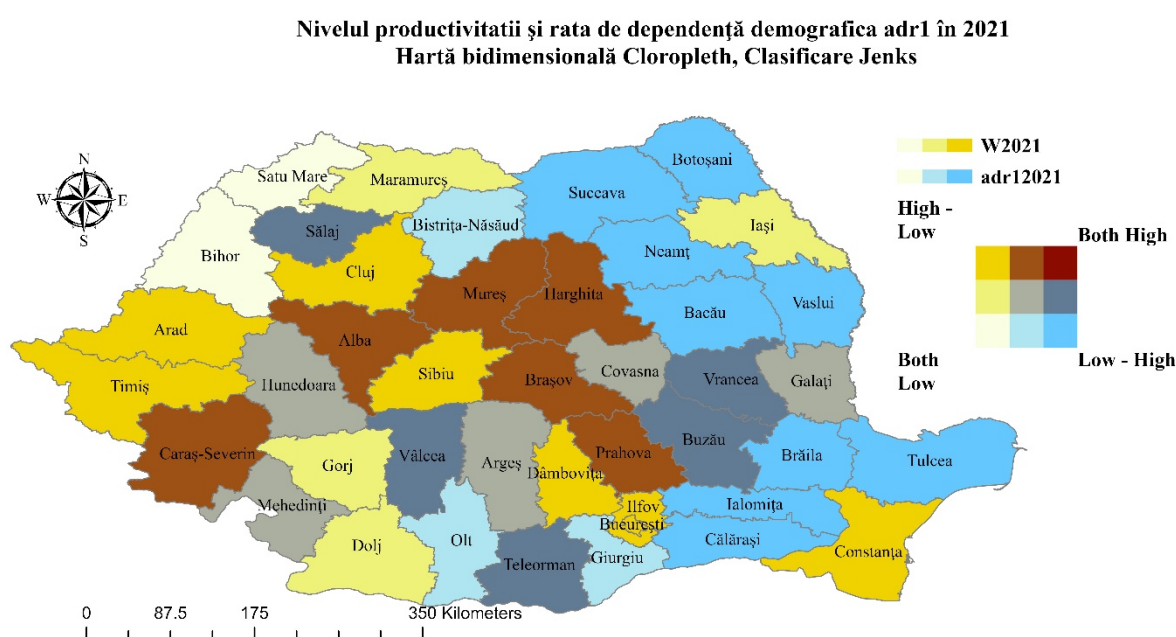
- **Distanță față de maxim:** 53 964,5 Euro.
- **Distanță relativă față de maxim:** 157,17%.
- **Distanță față de minim:** 15 664,5 Euro.
- **Distanță relativă față de minim:** 45,62%.

Aceste valori oferă o perspectivă asupra distanței de acoperit pentru fiecare clasă de județe până la atingerea țintelor de productivitate în 2040, atât în termeni absoluți (Euro), cât și relativi (%).

4.2.6.4. Rata de dependență demografică și productivitatea în județele din România (2021)

Harta 8 și Tabelul 18 oferă o analiză bidimensională care combină **nivelul productivității** în 2021 (W2021) și **rata de dependență demografică** (adr12021), adică raportul dintre populația dependentă (0-14 ani și 65+ ani) și populația activă (15-64 de ani).

Harta 8. Rata de dependență demografică și productivitatea în județele din România (2021)



Sursa: Harta realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3_custom_12298726] și Gross value added at basic prices by NUTS 3 regions [nama_10r_3gva_custom_12295465]. (Solduri demografice și indicatori în funcție de tipul de proiecție și regiuni NUTS 3; Valoarea adăugată brută la prețuri de bază în funcție de regiunile NUTS 3)

Tabelul 18. Date statistice pentru W2021 (productivitatea în euro) și adr2021 (rata de dependență demografică)

	W2021	adr2021
Deviere standard	5.595,03	4,57
Medie	17.737,97	55
Maxim	40.758,60	67,9
Minim	7.877,03	43,3
Județe	42	42

Sursa: Contribuția autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

Interpretarea hărții:

- **Culorile** de pe hartă sugerează o clasificare Jenks bidimensională, care arată atât nivelul productivității, cât și rata de dependență demografică în județele din România.
 - **Galben pal (high-low):** Județele cu un nivel ridicat al productivității și o rată scăzută de dependență demografică.
 - **Maro (both high):** Județele cu niveluri ridicate atât de productivitate, cât și de dependență.

- **Gri deschis (both low):** Județele cu ambele valori scăzute.
- **Albastru deschis (low-high):** Județe cu productivitate scăzută, dar cu o rată de dependență mare.

Tabelul 8: Tabelul oferă date statistice pentru W2021 (productivitatea în euro) și adr2021 (rata de dependență demografică):

- **W2021 (Productivitatea):**
 - Media productivității este de **17 737,97** Euro la prețuri constante din 2015.
 - De asemenea, există o variație mare a productivității între județe, cu un minim de **7 877,03 Euro** și un maxim de **40 758,60** Euro la prețuri constante din 2015.
 - **Deviația standard** de 5 595,03 Euro la prețuri din 2015 indică o dispersie considerabilă a nivelurilor de productivitate între județe.
- **adr2021 (Rata de dependență):**
 - Media ratei de dependență este **55%**, ceea ce înseamnă că, în medie, pentru fiecare 100 de persoane active există 55 de persoane dependente.
 - Minimul este **43,3%**, iar maximul **67,9%**, cu o **deviație standard** de 4,57%, sugerând o variație mai redusă a ratei de dependență în comparație cu productivitatea.

Interpretarea specifică pentru unele județe:

- **Județele galbene** (de exemplu, Timiș, Cluj, Arad): Acestea au productivități mari și o rată de dependență relativ scăzută, ceea ce indică regiuni relativ prospere, unde activitatea economică este ridicată și există un echilibru demografic între populația activă și dependentă.
- **Județele maro** (de exemplu, Mureș, Alba, Brașov, Sibiu): Aceste județe au atât o productivitate ridicată, cât și o rată de dependență mare. Aici putem avea de-a face cu provocări legate de sustenabilitatea pe termen lung, deoarece deși economia este puternică, există o povară demografică semnificativă asupra populației active.
- **Județele albastre** (de exemplu, Vaslui, Botoșani, Suceava): Aici vedem o combinație de productivitate scăzută și o rată mare de dependență. Aceste județe sunt, probabil, printre cele mai vulnerabile din punct de vedere economic și social, confruntându-se atât cu o productivitate slabă, cât și cu o presiune mare din partea populației dependente.
- **Județele gri** (de exemplu, Bihor și Satu Mare): Aceste județe se confruntă cu provocări atât din punct de vedere economic, cât și demografic, având atât productivitate, cât și rată de dependență scăzute.

Concluzii:

Această hartă sugerează o **disparitate regională semnificativă** între județele României. Regiunile vestice și sud-vestice tind să fie mai prospere, cu o combinație sănătoasă între productivitate și o populație activă relativ numeroasă, în timp ce regiunile nord-estice și sudice se confruntă cu provocări atât economice, cât și demografice.

4.2.6.5. Clusterizări multivariate cu constrângeri spațiale pentru productivitatea la nivelul regiunilor NUTS 3 în Europa, pentru perioada 2000-2021

Harta 9 oferă o reprezentare a **clusterizării multivariate cu constrângeri spațiale** pentru productivitatea la nivelul regiunilor NUTS 3 în Europa, pentru perioada 2000-2021.

1. Harta clusterelor (prima imagine):

- Harta arată diverse regiuni ale Europei colorate în funcție de productivitatea lor, împărțite în **cluster multivariate**.
- **Regiunea vestică (roșu)**, care acoperă o mare parte din Europa de Vest (Franța, Germania, Belgia, Olanda), reprezintă un cluster predominant de productivitate medie-înaltă, ceea ce este de așteptat din punct de vedere istoric și economic.
- **Regiunile albastre** din sudul Europei (Portugalia, sudul Spaniei) par să aibă o productivitate mai scăzută în comparație cu restul Europei.
- **România** și alte țări est-europene sunt grupate în cluster care sugerează productivitate mai redusă în comparație cu regiunile din vest, dar există și zone izolate cu productivitate ridicată, probabil concentrate în capitale sau centre industriale.

2. Box-ploturile (a doua imagine):

- Graficul *box-plot* compară diverse *cluster* de-a lungul anilor (2000-2021) pe baza valorilor standardizate. *Clusterizarea* se face pe baza mai multor variabile, iar graficele evidențiază cum productivitatea a evoluat în timp pentru fiecare cluster.
- Se poate observa o diferență semnificativă între clusterelor din vestul Europei și cele din est, sugerând disparități economice constante de-a lungul timpului.

3. Distribuția caracteristicilor pe cluster (a treia imagine):

- Această imagine arată numărul de regiuni NUTS 3 care aparțin fiecărui cluster. Majoritatea regiunilor sunt grupate în clusterul 2 (660 de regiuni), ceea ce probabil corespunde unor regiuni cu productivitate medie, dar cu o tendință mai scăzută de creștere comparativ cu alte regiuni.
- Clusterul 8 și altele sugerează o distribuție mai mică de regiuni cu productivitate foarte ridicată sau foarte scăzută.

4. Distribuția probabilității de apartenență la un cluster (ultima imagine):

- Graficul final prezintă distribuția probabilității ca o regiune să aparțină unui anumit cluster de productivitate, bazat pe caracteristicile sale economice și spațiale.
- **Valoarea medie a probabilității** este de aproximativ 0,90, ceea ce înseamnă că regiunile sunt, în general, foarte bine clasificate în clusterelor lor respective, cu o incertitudine mică.
- Disparitățile între estul și vestul Europei sunt vizibile, iar România pare să fie inclusă în cluster cu productivitate medie-scăzută.

Concluzii:

- **Disparități economice regionale:** Graficele arată clar disparitățile economice între diferitele regiuni europene. Regiunile din Europa de Vest sunt mult mai dezvoltate și omogene din punct de vedere economic, în timp ce regiunile din Europa de Est și Sud au caracteristici economice mai variate și în unele cazuri sunt mai puțin dezvoltate.
- **Clustering-ul spațial:** Împărțirea regiunilor pe cluster ajută la înțelegerea factorilor care influențează performanțele economice regionale, iar *clustering-ul* spațial arată că apropierea geografică joacă un rol major în crearea acestor similitudini economice.
- **Necesitatea investițiilor regionale:** Regiunile mai puțin performante (cum ar fi cele reprezentate în roz și albastru) ar putea beneficia de investiții strategice în infrastructură, educație și inovare pentru a reduce disparitățile economice și a crește productivitatea pe termen lung.

4.2.7 Scenariu optimist normativ de referință Modelul M15_Dk m7. proiecția creșterii economice și a productivității în România până în 2040: Scenariul M15_Dk m7 fără migrație (NMIGR), bazat pe structura economică a Danemarcei în 2021

1. Grupa de vârstă a populației în vârstă de muncă:

- În acest scenariu, **populația în vârstă de muncă** este reprezentată de grupa de **15-64 de ani**, conform tabelelor oferite. Aceasta este grupa principală utilizată pentru analiza ocupării forței de muncă și a productivității în scenariul **M15_Dk m7**.

2. Tipul de scenariu - NMIGR:

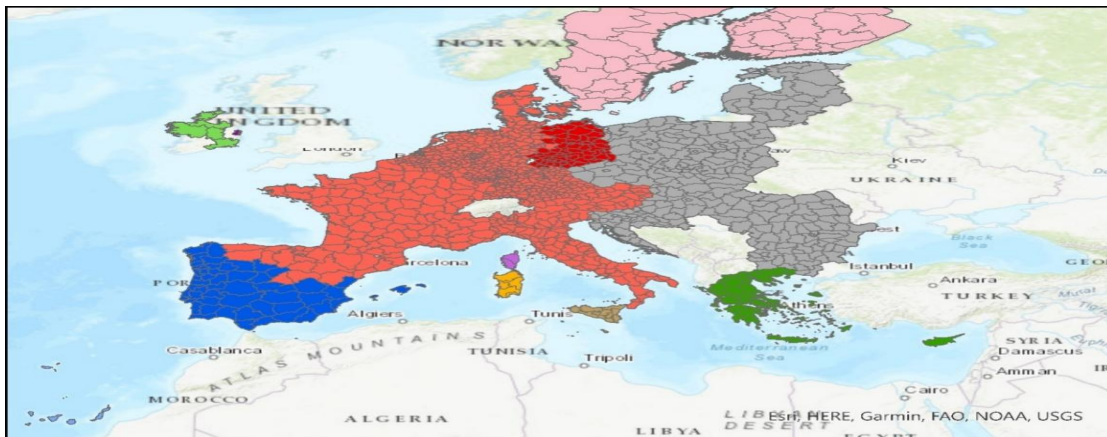
- Scenariul **NMIGR** indică **fără migrație**. Acest lucru înseamnă că nu există migrație externă care să influențeze creșterea populației în vârstă de muncă, iar rata de ocupare este calculată pe baza populației existente.

3. Structura economică a Danemarcei în 2021 (sEiDk2021):

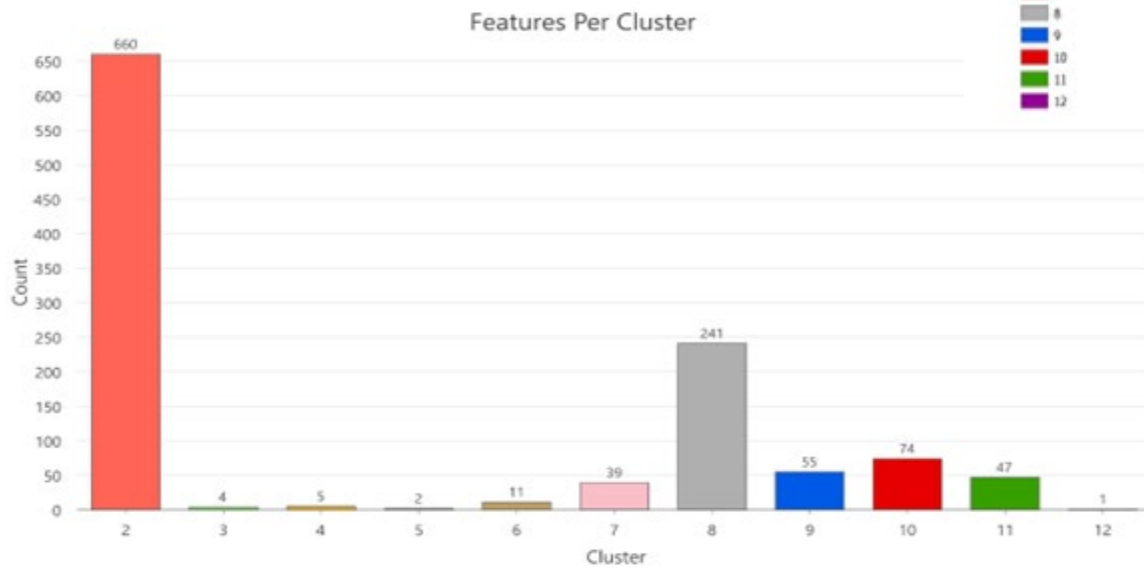
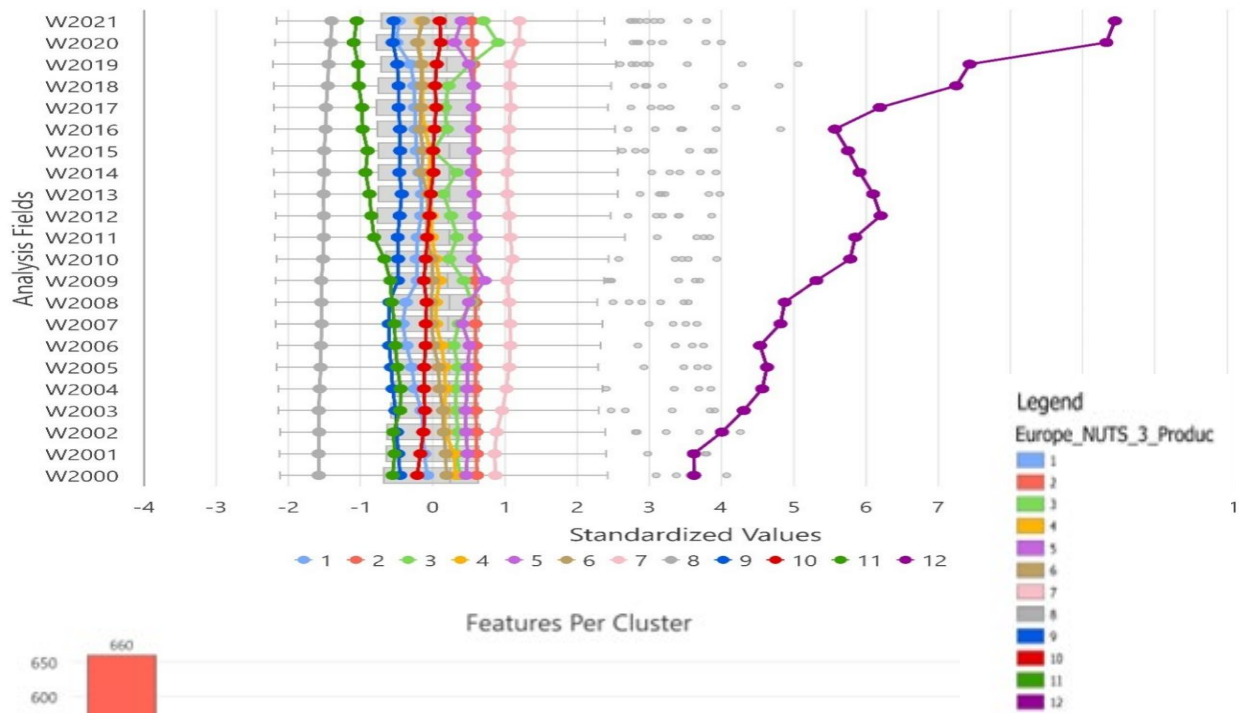
- **sEiDk2021** se referă la structura ocupării în **Danemarca în 2021** pe sectoare economice. Cea mai mare pondere din ocuparea forței de muncă a Danemarcei este în sectorul:
 - **O-Q (Administrație publică, apărare, educație, sănătate și asistență socială)**, cu o pondere de **31%**.
 - **G-I (Comerț, transport, cazare și servicii alimentare)** reprezintă **25,3%** din forța de muncă.
 - **B-E (Industrie, excluzând construcțiile)** contribuie cu **10,6%** la ocuparea forței de muncă.
 - Sectorul **A (Agricultură)** are o pondere foarte mică, de doar **2,3%**.

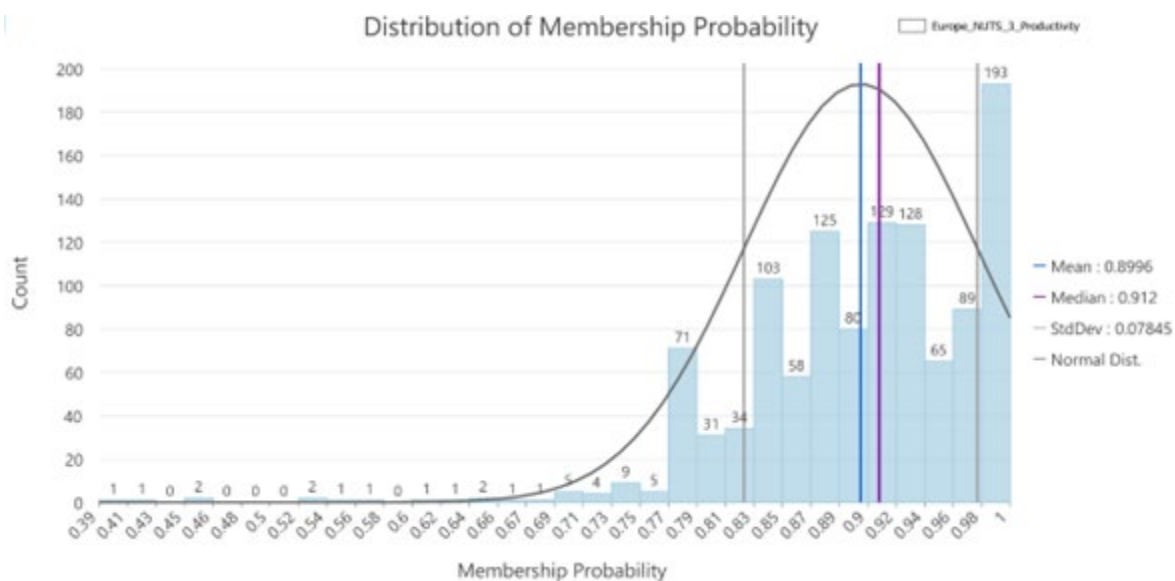
Harta 9. Analiza spațială productivitatea la nivel NUTS 3 analiza de clusterizare multivariată cu constrângeri spațiale pentru perioada 2000-2021 la nivel European

Ilustrare clustere



Spatially Constrained Multivariate Clustering Box-Plots





Sursa: Harta realizată de autori în Arc GIS Pro cu date Eurostat: Demographic balances and indicators by type of projection and NUTS 3 region [proj_19rdbi3_custom_12298726] și Gross value added at basic prices by NUTS 3 regions [nama_10r_3gva_custom_12295465] (Solduri demografice și indicatori în funcție de tipul proiecției și de regiunea NUTS3, Valoarea adăugată brută la prețuri de bază în funcție de regiunile NUTS 3)

4. Scăderea ponderii populației în vârstă de muncă:

- Conform **Tabelului 6**, ponderea populației în vârstă de muncă (15-64 ani) scade cu **-6,4%** până în 2040 în scenariul fără migrație (NMIGR). Aceasta reflectă o reducere generală a resurselor de muncă disponibile în absența migrației.

5. Indicatori economici relevanți pentru modelul M15_Dk m7 (Tabelul 10):

1. Venitul pe cap de locuitor (Y/N):

- În scenariul **M15_Dk m7**, venitul pe cap de locuitor crește semnificativ. Creșterea preconizată este de **340%** pentru grupa de vârstă **15-64 ani**.

2. Productivitatea (Y/E):

- Productivitatea pe lucrător (VAB/lucrător) crește cu **330%** în același scenariu. Acest indicator reflectă o creștere importantă a eficienței economice și a capacității de producție pe lucrător.

3. Rata de ocupare (rE/E/A):

- Rata de ocupare crește la **75%** până în 2040, conform proiecțiilor, ceea ce indică o absorbție crescută a forței de muncă, chiar și în contextul reducerii populației în vârstă de muncă.

6. Creșterea asociată productivității și ocupării (Tabelul 11):

1. Creșterea legată de productivitate (ó):

- Creșterea productivității asociată modificărilor în scenariul **M15_Dk m7** este **30.584** (Euro la prețuri din 2015).

2. Creșterea legată de modificarea ratei ocupării (ë):

- Creșterea legată de modificarea ratei de ocupare este de **2.155**.

3. Creșterea legată de modificarea ratei activității (ä):

- În scenariul analizat, modificarea ratei activității contribuie negativ, cu o valoare de **-1.644**.

7. Rata de ocupare proiectată pentru 2040:

- **Rata de ocupare proiectată pentru 2040** (E2040) ajunge la **75%** în majoritatea scenariilor, ceea ce reflectă o capacitate de absorbție ridicată a forței de muncă în economie, în special în sectoarele cheie.

8. Descompunerea productivității - realocarea și factorii principali (Tabelul 12):

- **Descompunerea modificării productivității ($\Delta\omega$):**

 - **Realocarea inter-sectorială a forței de muncă ($\Delta\omega B$):** Contribuția acestui factor la productivitatea totală este **7.770** Euro la prețuri constante din 2015.
 - **Productivitatea totală a factorilor ($\Delta\omega TFP$):** Creșterea asociată cu acest factor este de **46.740** Euro la prețuri constante din 2015.
 - **Raportul capital/muncă ($\Delta\omega k$):** Acesta contribuie cu **13.225** Euro la prețuri constante din 2015 la creșterea productivității.

9. Simulări pentru venitul per capita în funcție de productivitatea muncii (Tabelul 10):

- Conform simulărilor, venitul per capita (în Euro la prețuri constante din 2015) în scenariul **M15_Dk m7** pentru 2040 reflectă o creștere semnificativă a productivității și o reconfigurare a structurii economice către sectoarele de servicii și inovație. Venitul per capita estimat crește în medie cu **340%**, bazat pe structura economică a Danemarcei în 2021 și proiecțiile pentru România.

Această analiză integrează corect toate valorile relevante din tabelele atașate, oferind o imagine detaliată asupra modului în care se proiectează evoluția economică a României în scenariul **M15_Dk m7** fără migrație.

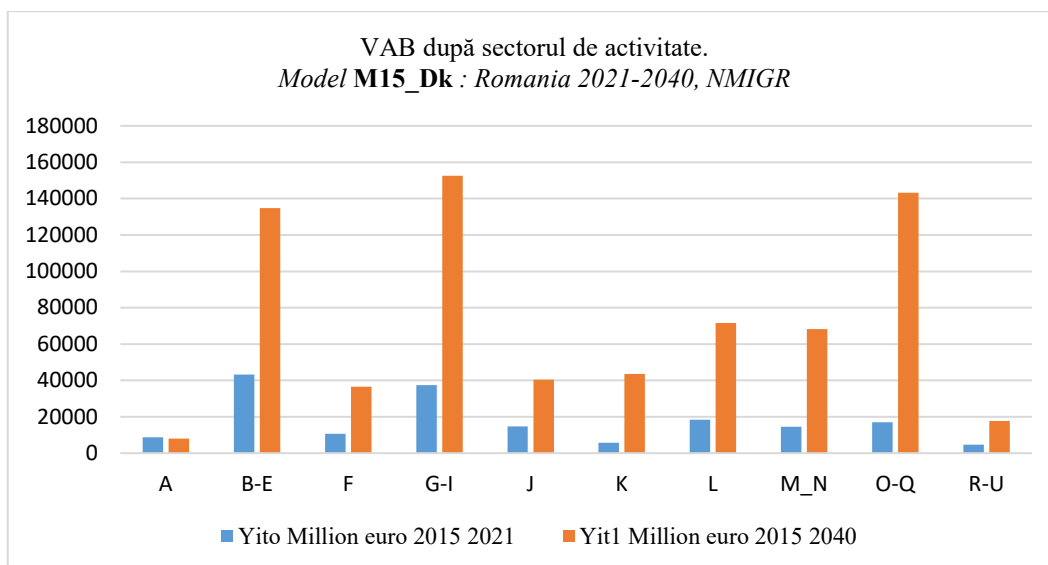
Analiza PIB-ului (Valoarea Adăugată) în 2021 și 2040

Iată o analiză detaliată a sectoarelor, comparând valorile din 2021 și 2040 și identificând tendințele principale pentru fiecare sector (**Figura 22**):

1. Sectorul A (Agricultură, silvicultură și pescuit)

- **2021:** 8,688 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 8,103 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Ușoară scădere (-585 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Agricultură are o contribuție în scădere la PIB-ul total, reflectând o posibilă scădere a activităților agricole, fie din cauza modernizării, fie a schimbărilor structurale.

Figura 22. Valoarea adăugată brută (VAB) pe sectoare de activitate – proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk și cel de referință real 2021



Sursa: Contribuție originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

2. Sectorul B-E (Industria extractivă și construcții)

- **2021:** 43,261 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 134,741 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere majoră (+91,480 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Această creștere semnificativă reflectă o expansiune puternică a sectoarelor de construcții și industriei, probabil în urma investițiilor majore în infrastructură și dezvoltare industrială.

3. Sectorul F (Industria prelucrătoare)

- **2021:** 10,699 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 36,517 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+25,818 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Creșterea PIB-ului din sectorul prelucrării sugerează o dezvoltare robustă a industriei, posibil datorită automatizării și îmbunătățirii productivității.

4. Sectorul G-I (Comerț, transport și depozitare, servicii de cazare și alimentație)

- **2021:** 37,380 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 152,493 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere spectaculoasă (+115,113 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Aceasta este una dintre cele mai mari creșteri în valoare absolută, sugerând o creștere importantă a comerțului și transportului, dar și o dezvoltare a sectorului turismului și ospitalității.

5. Sectorul J (Informații și comunicații)

- **2021:** 14,702 milioane Euro la prețuri constante din 2015.
- **2040:** 40,483 milioane Euro la prețuri constante din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+25,781 milioane Euro la prețuri constante din 2015).

- **Observații:** Creșterea semnificativă reflectă expansiunea sectorului IT și comunicații, cu o contribuție mult mai mare la economia națională.

6. Sectorul K (Servicii financiare și de asigurări)

- **2021:** 5,668 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 43,500 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere importantă (+37,832 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Sectorul financiar și de asigurări va înregistra o creștere considerabilă, probabil datorită digitalizării și expansiunii piețelor financiare.

7. Sectorul L (Imobiliare)

- **2021:** 18,442 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 71,515 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+53,073 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Dezvoltarea imobiliară se va accelera semnificativ, pe fondul creșterii cererii pentru locuințe și infrastructură.

8. Sectorul M_N (Activități profesionale, științifice, tehnice, administrative și servicii de suport)

- **2021:** 14,578 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 68,262 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+53,684 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Sectorul activităților profesionale și de suport va avea o creștere masivă, reflectând importanța tot mai mare a serviciilor specializate și administrative în economie.

9. Sectorul O-Q (Administrație publică, educație, sănătate și asistență socială)

- **2021:** 16,942 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 143,275 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+126,333 milioane Euro la prețuri din 2015).
- **Observații:** Aceasta este o creștere spectaculoasă, indicând o expansiune masivă în sectoarele de sănătate, educație și servicii publice, probabil în urma creșterii cererii pentru servicii sociale și publice.

10. Sectorul R-U (Arte, divertisment și recreere, alte activități de servicii)

- **2021:** 4,626 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **2040:** 17,669 milioane Euro la prețuri din 2015.
- **Schimbare:** Creștere (+13,043 milioane Euro la prețuri din 2015).

Observații: Creșterea reflectă o expansiune a sectorului cultural și recreativ, pe măsură ce cererea pentru activități de divertisment și servicii conexe crește.

Concluzii generale:

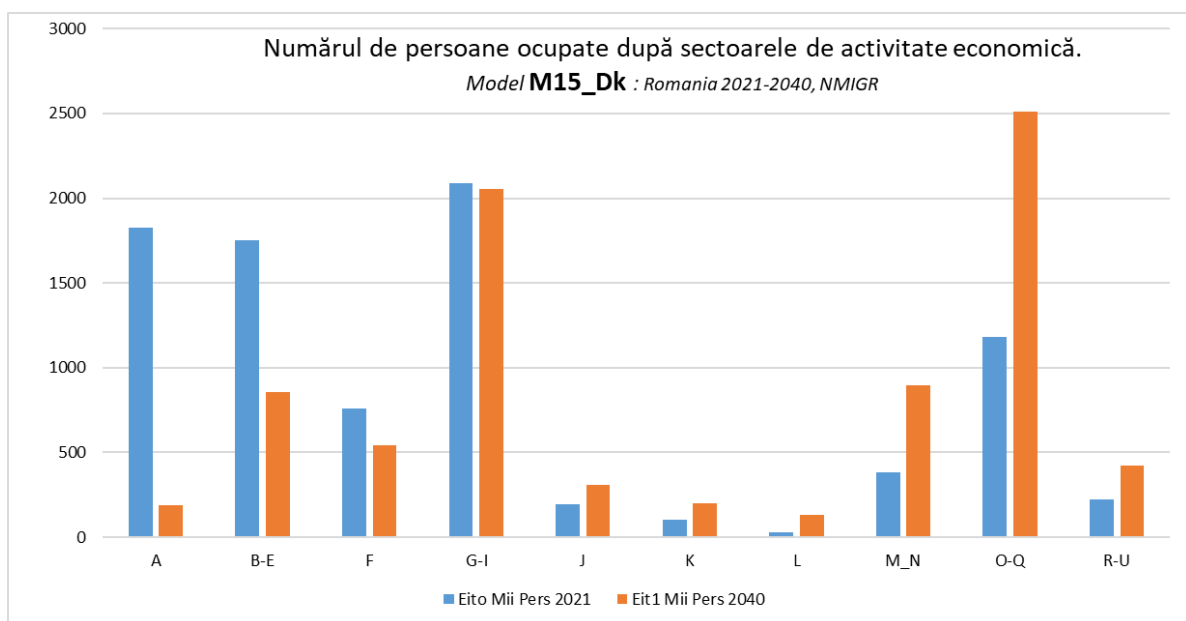
- **Creșterea totală:** PIB-ul total a crescut de la 174,986 milioane Euro la prețuri din 2015 în 2021 la 715,968 milioane Euro la prețuri din 2015 în 2040, ceea ce reprezintă o creștere masivă de aproximativ **541,000 milioane Euro la prețuri din 2015**.

- **Sectoarele cu cele mai mari creșteri:** Cele mai mari contribuții la această creștere vin din sectorul **O-Q (Administrație publică, educație, sănătate)** și **G-I (Comerț, transport și servicii ospitaliere)**, fiecare cu creșteri impresionante.
- **Sectoarele în declin:** **Sectorul A (Agricultură)** este singurul care înregistrează o scădere a PIB-ului, indicând o posibilă modernizare sau reducere a importanței sale economice.

Implicații:

Această creștere masivă în sectoarele serviciilor, sănătății, educației și imobiliarelor indică o transformare structurală a economiei României, de la o economie orientată pe industrie și agricultură, către o economie mai orientată pe servicii și cunoaștere. Investițiile în educație, sănătate și infrastructură vor fi cruciale pentru a susține această creștere economică proiectată.

Figura 23. Numărul de persoane ocupate pe sectoare de activitate economică – Proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk și cel de referință real 2021



Sursa: Contribuție originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

Sectoare Intensive în Muncă:

Aceste sectoare (**Figura 23**) se bazează preponderent pe muncă fizică și sunt susceptibile la schimbări prin automatizare sau prin schimbări economice.

- **Agricultură, silvicultură și pescuit (Sectorul A):** Scade de la 1 828 mii persoane în 2021 la 189 mii în 2040, o reducere masivă de 1 640 mii persoane, reflectând o posibilă automatizare și eficientizare.
- **Construcții (Sectorul F):** Scade de la 761 mii persoane la 542 mii, cu o reducere de 219 mii persoane, indicând posibile schimbări tehnologice care permit mai puțină muncă manuală.

Sectoare intensive în cunoaștere:

Aceste sectoare necesită un nivel ridicat de cunoștințe, expertiză și tehnologie.

- **Informații și comunicare (Sectorul J):** Crește de la 195 mii la 308 mii persoane, o creștere de 114 mii, sugerând o expansiune a sectorului tehnologic.

- **Activități profesionale, științifice și tehnice; activități administrative și de servicii suport (Sectorul M_N):** Crește semnificativ de la 381 mii la 896 mii persoane, o creștere de 515 mii, reflectând o cerere în creștere pentru servicii profesionale și tehnice.

Sectoare mixte:

Sectoarele mixte implică o combinație de muncă fizică și cunoaștere.

- **Industrie (cu excepția construcțiilor) (Sectoarele B-E):** Scade de la 1 753 mii la 856 mii persoane, o scădere de 896 mii, posibil datorită realocării resurselor către sectoare mai productive sau mai automatizate.
- **Comerț cu ridicata și cu amănuntul, transport, cazare și servicii alimentare (Sectorul G-I):** Scade ușor de la 2 087 mii la 2 055 mii persoane, o scădere de 32 mii, indicând ajustări minore în economia serviciilor.

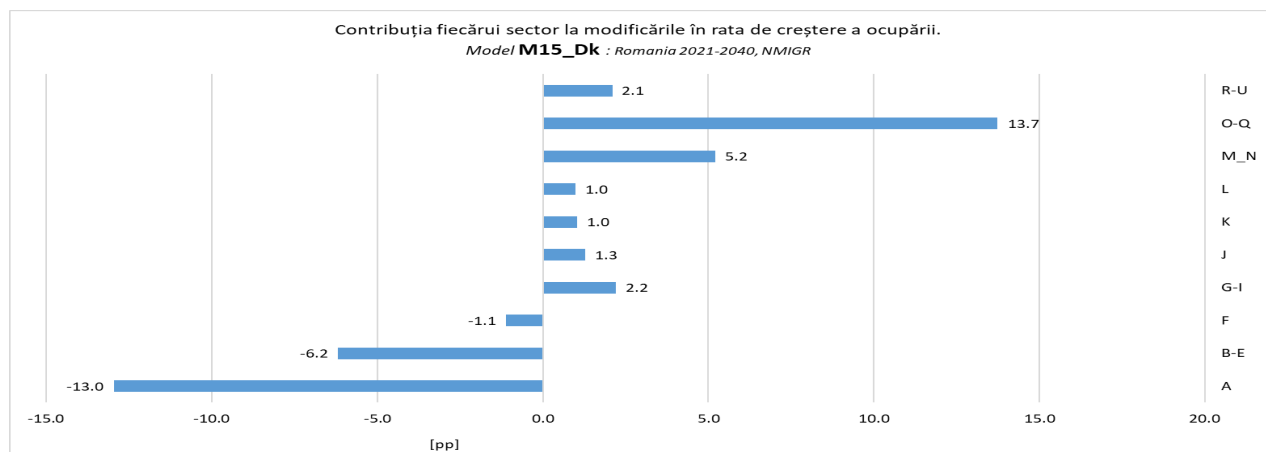
Realocare și alocare inter-sectorială:

Observăm o realocare a forței de muncă către sectoarele cu valoare adăugată mai mare sau în creștere.

- **Activități de administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială (Sectorul O-Q):** Acest sector cunoaște cea mai mare creștere, de la 1 180 mii la 2 512 mii persoane, o creștere de 1 333 mii, reflectând o investiție crescută în sănătate și educație, esențiale pentru dezvoltarea sustenabilă a societății.

Aceste schimbări indică o adaptare a pieței muncii la noi tehnologii, la cerințele unei economii bazate pe cunoaștere și la necesitățile sociale emergente. Realocările sectoriale sugerează strategii de dezvoltare și investiții focalizate pe sectoare cu potențial de creștere ridicat și pe servicii esențiale pentru binele public.

Figura 24. Contribuția fiecărui sector la modificările în rata de creștere a ocupării – Proiecții pentru România 2021-2040, Model M15_Dk comparativ cu scenariul real de referință



Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

Analiza arată modificările procentuale în rata de creștere a ocupării (**Figura 24**) pentru diferite sectoare economice în România, între anii 2021 și 2040, conform modelului M15_Dk, în scenariul NMIGR. Vom analiza contribuția fiecărui sector la aceste schimbări:

Analiză pe Sectoare

1. Scăderi semnificative în ocupare:

- **Sectorul A:** Înregistrează cea mai mare scădere cu -13,0%, ceea ce indică un declin major în acest sector. Acest sector poate include agricultura, unde scăderea poate fi datorată automatizării sau schimbărilor climatice.

- **Sectorul B-E:** Include industrii precum mineritul și construcțiile, cu o scădere de -6,2%, posibil influențată de fluctuații în investițiile infrastructurale și schimbări tehnologice.
- **Sectorul F:** Relativ stabil, cu o scădere minoră de -1,1%, sugerează o transformare treptată mai degrabă decât schimbări bruște.

2. Creșteri în ocupare:

- **Sectorul O-Q:** Acest sector, care include sănătatea și educația, arată cea mai mare creștere cu 13,7%. Această creștere poate fi atribuită îmbătrânirii populației și nevoii crescute de servicii de sănătate și educație.
- **Sectorul M_N:** Include activități profesionale și administrative, cu o creștere de 5,2%, reflectând o economie care devine mai orientată spre servicii și cunoaștere.
- **Sectorul G-I:** Cuprinde comerțul și industria ospitalității, cu o creștere de 2,2%, indicând o posibilă expansiune în consumul intern și turism.

3. Creșteri modeste:

- **Sectoarele J, K, L, și R-U:** Toate aceste sectoare înregistrează creșteri modeste (între 1,0% și 2,1%), ce pot sugera stabilitate sau creștere treptată în sectoarele tehnologiei, educației superioare, serviciilor publice și culturii.

Concluzii și Implicații

- **Prioritizarea investițiilor:** Datele sugerează nevoia de investiții strategice în sectoarele în creștere, cum ar fi sănătatea și educația, pentru a răspunde la cererea viitoare și a asigura infrastructura necesară.
- **Politici de recalificare:** Scăderile în sectoarele tradiționale precum agricultura și construcțiile ar putea necesita politici de recalificare pentru a transfera forța de muncă către sectoarele în expansiune.
- **Adaptarea la schimbările tehnologice:** Stabilitatea relativă în industria manufacturieră și creșterea modestă în IT și comunicații reflectă impactul tehnologiei și necesitatea continuă de adaptare la noile realități tehnologice.

Aceste schimbări subliniază importanța adaptării continue a politicii economice și a strategiilor de dezvoltare a forței de muncă pentru a răspunde dinamic la evoluțiile pieței.

Modificarea totală în producția pe lucrător este ilustrată în **tabelul 19.:**

- **Totalul modificării în producția pe lucrător** este de **67 734 Euro la prețuri din 2015/lucrător**. Aceasta reflectă creșterea globală a productivității pe parcursul perioadei analizate.

Tabelul 19. Contribuția sectoarelor economice la modificarea totală a producției pe lucrător în modelul M15_Dk comparativ cu modelul de referință din 2021 (Prețuri reale 2015, Euro/lucrător și %)

	Contribuția în modificarea în total Producție pe lucrător	Contribuția în modificarea în total Producție pe lucrător (%)
	B*C	
	$\Delta\omega_w$	$\Delta\omega_w/\Delta\omega_T$
	Prețuri reale 2015, Euro/lucrător	%
În interiorul sectorului total	60.055	
A	4.532	7
B-E	20.623	30
F	4.155	6
G-I	14.008	21
J	1.696	3
K	2.954	4
L	-1.232	-2
M N	2.941	4
O-Q	9.554	14
R-U	824	1
Alocări intersectoriale	7.770	11
Modificarea totală în Producția pe lucrător	67.734	100

Sursa: Contribuția originală a autorilor pe baza de inputuri și rezultate din modelarea realizată de autori

Contribuția sectoarelor în modificarea producției pe lucrător:

1. B-E (Industrie și energie):

- Contribuția acestui sector este cea mai mare, cu **20 623 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, reprezentând **30%** din modificarea totală.
- **Comentariu:** Aceasta subliniază importanța sectorului industrial și energetic în creșterea productivității, pe măsură ce tehnologiile avansează și automatizarea continuă.

2. G-I (Comerț, transporturi și cazare):

- Contribuția este de **14 008 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **21%** din modificarea totală.
- **Comentariu:** Acest sector joacă un rol esențial în susținerea activităților economice, iar îmbunătățirile tehnologice în logistică și transport contribuie substanțial la creșterea productivității.

3. O-Q (Administrație publică, educație și sănătate):

- Contribuția este de **9 554 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **14%**.

- **Comentariu:** Creșterea în acest sector reflectă investițiile și eficientizarea administrației publice și serviciilor esențiale pentru o economie care se concentrează pe bunăstarea socială.
4. **A (Agricultură, silvicultură și pescuit):**
- Contribuția este de **4 532 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **7%** din total.
 - **Comentariu:** Agricultură contribuie semnificativ la creșterea productivității, în special datorită mecanizării și automatizării.
5. **F (Construcții):**
- Contribuția este de **4 155 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **6%**.
 - **Comentariu:** Deși este un sector important, contribuția sa la creșterea productivității este mai mică decât în alte sectoare, probabil din cauza ritmului mai lent de adoptare a inovațiilor tehnologice.
6. **J (Informații și comunicații):**
- Contribuția este de **1 696 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **3%**.
 - **Comentariu:** Deși sectorul IT&C este recunoscut pentru productivitatea sa ridicată, creșterea sa relativ mică în comparație cu alte sectoare ar putea reflecta deja o eficiență ridicată de la început.
7. **K (Servicii financiare și de asigurări):**
- Contribuția este de **2 954 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **4%** din total.
 - **Comentariu:** Sectorul financiar contribuie la creșterea productivității datorită digitalizării și îmbunătățirii infrastructurii financiare.
8. **M-N (Activități profesionale, științifice și tehnice):**
- Contribuția este de **2 941 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **4%** din total.
 - **Comentariu:** Creșterea reflectă importanța inovațiilor și activităților științifice și tehnice în creșterea eficienței generale a economiei.
9. **R-U (Arte, divertisment și alte servicii):**
- Contribuția este de **824 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **1%**.
 - **Comentariu:** Deși creșterea este mică, aceasta arată că sectorul creativ și cel de divertisment au o contribuție modestă, dar pozitivă, la economia viitoare.
10. **L (Imobiliare):**
- **Singura contribuție negativă**, de **-1 232 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **-2%** din modificarea totală.
 - **Comentariu:** Scăderea în acest sector indică o schimbare structurală și o reducere a eficienței sau valorii adăugate pe lucrător în imobiliare.

Alocări intersectoriale:

- **Alocările intersectoriale** contribuie cu **7 770 Euro la prețuri din 2015/lucrător**, adică **11%** din creșterea totală.
- **Comentariu:** Aceasta reflectă faptul că redistribuirea resurselor între sectoare și eficientizarea utilizării forței de muncă între domenii au contribuit în mod substanțial la creșterea productivității generale.

Concluzii:

1. **Sectoarele industrie și energie (B-E) și comerț, transporturi și cazare (G-I)** sunt principalele motoare de creștere a productivității, contribuind împreună cu peste 50% la modificarea totală.
2. **Sectorul public** (administrație, educație și sănătate) joacă un rol important în creșterea eficienței economice, ceea ce subliniază nevoia de investiții continue în aceste domenii esențiale.
3. **Alocările intersectoriale** au o contribuție semnificativă, reflectând importanța redistribuirii resurselor și a forței de muncă pentru a susține eficiența economică generală.
4. **Sectorul imobiliar** reprezintă un punct de scădere în productivitate, ceea ce poate sugera necesitatea unei reevaluări a politicilor și practicilor din acest domeniu.

Recomandări:

1. **Focalizarea pe modernizarea și automatizarea sectoarelor industriale și energetice** pentru a maximiza productivitatea viitoare, prin investiții în inovație și tehnologie.
2. **Investiții continue în educație, sănătate și administrație publică** pentru a susține creșterea productivității în aceste domenii și pentru a răspunde cerințelor unei economii digitalizate și orientate spre bunăstarea socială.
3. **Redistribuirea eficientă a forței de muncă între sectoare**, pentru a continua îmbunătățirile intersectoriale care au un impact pozitiv asupra productivității generale.

Reformarea sectorului imobiliar, pentru a opri declinul productivității și a-l orienta către soluții mai eficiente și sustenabile, aliniat la cerințele economiei verzi și digitale.

Capitolul 5. Principalele direcții de acțiune și recomandări de politici publice privind viitorul muncii în Uniunea Europeană și România

5.1. Identificarea nevoilor de acțiune asupra pieței muncii pentru economia verde și digitală

5.1.1. Direcții principale de acțiune la nivel strategic:

- **Investiții în locuri de muncă verzi** - sectorul energiei regenerabile, al transporturilor sustenabile și al agriculturii durabile va fi un motor de creștere. Strategia pentru locuri de muncă verzi (Ministerul Muncii și Solidarității Sociale, 2018) oferă un cadru pentru sprijinirea acestei tranziții.
- **România trebuie să investească masiv în educație și formare profesională**, pentru adaptarea la transformarea locurilor de muncă, induse de automatizare și digitalizare. Acest lucru se poate face acționând asupra:
 - Educației continue - o strategie națională de formare continuă și recalificare trebuie să fie implementată urgent pentru a face față schimbărilor tehnologice rapide. Conform Agendei 2030, accesul la educație trebuie extins și adaptat (ONU, 2015a).
 - Integrarea competențelor verzi în educație - curriculumul educațional trebuie să integreze noțiuni de sustenabilitate și tehnologii verzi, astfel încât tinerii să fie pregătiți pentru *job-urile viitorului* (Proiectul România Educată, Administrația Prezidențială, 2021).
 - Parteneriate între sectoare - Guvernul trebuie să colaboreze cu sectorul privat pentru a crea programe de formare orientate către viitoarele nevoi ale pieței muncii. **Strategia pentru Inteligența Artificială** (Comisia Europeană, 2018) subliniază importanța parteneriatelor public-private în dezvoltarea IA și a competențelor digitale.
- **Incluziune socială** - este crucial să se asigure că nicio categorie socială nu este lăsată în urmă, mai ales grupurile vulnerabile și persoanele din zonele rurale, unde accesul la digitalizare este mai scăzut.

5.1.2. Direcții de acțiune privind demografia și piața muncii

- Încetinirea declinului populației ținând cont de o gestiune mai bună a migrației și realizarea scenariului cu sold migrator nul. Acest lucru este posibil, pe de o parte, dacă o parte din populația care a migrat deja în ultimele decenii se va întoarce în România și își va relua activitatea economică, iar pe de altă parte, numărul de imigranți care vor intra pe piață să compenseze pierderile de populație, care vor emigra în continuare. Pentru a nu afecta productivitatea, ar fi de dorit ca noii imigranți să fie utilizați în ramuri cu productivitate înaltă;
- Integrare a migranților și mobilitate internă;
- Stimularea natalității;
- Susținerea asigurării echilibrului între generații;
- Susținerea îmbătrânirii active;
- Creșterea ratelor de activitate a populației în vârstă de muncă, în special a grupurilor greu ocupabile, astfel încât acesta să egaleze sau să o depășească pe cea medie a UE din anul 2040 (81,5%). Acest lucru se poate realiza prin creșterea acestor rate pentru toate grupurile de vârste, dar mai ales pentru populația 25-54 ani;
- Creșterea ratei de ocupare pentru populația de 20-64 de ani, astfel încât aceasta să atingă cel puțin 75%;
- Încurajarea tinerilor să intre pe piața muncii prin partajarea timpului de muncă și a timpului de formare profesională;

- Reconversia profesională a populației ocupate și formarea profesională continuă pentru populația activă în concordanță cu introducerea noilor tehnologii digitale și a restructurării economice în sectoare cu productivitate înaltă capabile să absoarbă tehnologii noi;
- Sisteme de sănătate eficiente, bazate pe prevenție și creșterea accesului la servicii de sănătate de calitate pentru toți cetățenii;
- Politici diferențiate teritorial, în funcție de specificitatea fiecărei regiuni/județ.

5.1.3. Analiză SWOT focalizată pe demografie și piața muncii în perspectiva anului 2040

Puncte Tari

1. Creșterea ratei de activitate la persoanele în vârstă - în perspectiva anului 2040, o tendință notabilă este creșterea ratei de activitate pentru categoriile de vârstă 55-64 ani și 65-74 ani. Acest fenomen poate contribui la compensarea parțială a declinului populației tinere și active, extinzând perioada productivă a vieții profesionale și susținând economia.
2. Potențial pentru stabilizarea ratei de activitate - proiecțiile pentru 2040 sugerează că România ar putea menține o rată de activitate de aproximativ 72,4%, aproape constantă comparativ cu anul 2022, ceea ce ar ajuta la susținerea unei forțe de muncă stabile, chiar și în contextul scăderii populației totale.
3. Regiuni economice puternice și diversificate - zone precum București-Ilfov, Cluj, Timiș și Brașov continuă să atragă investiții și forță de muncă calificată, având economii diversificate care pot absorbi și integra noi tehnologii și sectoare emergente.

Puncte Slabe

1. Scăderea semnificativă a populației în vârstă de muncă - până în 2040, se anticipează o reducere a populației în vârstă de 20-64 ani cu aproximativ 15,4%, ceea ce va diminua disponibilitatea resurselor de muncă și va pune presiune pe creșterea economică și sustenabilitatea sistemelor sociale.
2. Îmbătrânirea accelerată a populației - proiecțiile indică o creștere a vârstei mediane la 49,1 ani până în 2040, depășind media UE. Aceasta va mări povara asupra sistemului de pensii și va necesita politici de adaptare a pieței muncii pentru a integra mai bine lucrătorii mai în vârstă.
3. Emigrarea continuă a tinerilor - dacă tendințele actuale de migrație persistă, România va continua să piardă tineri talentați și forță de muncă calificată, ceea ce va agrava problema deficitului de resurse umane în sectoarele critice.

Oportunități

1. Încetinirea scăderii populației, ținând cont de o gestiune mai bună a migrației și realizarea scenariului cu sold migrator nul. Acest lucru este posibil dacă o parte din populația care a migrat deja în ultimele decenii se va întoarce în România și își va relua activitatea economică, iar, pe de altă parte, dacă numărul de imigranți care vor intra pe piață să compenseze pierderile de populație, vor emigra în continuare. Pentru a nu afecta productivitatea, ar fi de dorit ca noii imigranți să fie angajați în ramuri cu productivitate înaltă. Gestionarea eficientă a migrației pentru a stabiliza populația ar însemna adoptarea unor politici care să atragă imigranți calificați și să încurajeze revenirea emigranților români, contribuind astfel la contracararea declinului demografic și la revitalizarea forței de muncă.
2. România poate continua o politică de integrare a populației inactive, astfel încât rata de activitate să egaleze sau să o depășească pe cea medie a UE din anul 2040 (81,5%). Acest lucru se poate realiza prin creșterea acestor rate pentru toate grupurile de vârstă, dar mai ales pentru populația 25-54 ani. Accentul va trebui să fie pus pe măsurile de formare profesională, dar și pe stimularea atractivității pentru muncă printr-o protecție a ocupării mai adecvate și o creștere a salariilor. Promovarea participării economice a femeilor: prin măsuri de sprijin, cum ar fi

programe de echilibrare a vieții profesionale cu cea familială și creșterea accesului la oportunități de carieră, România poate crește rata de activitate a femeilor, ajutând astfel la menținerea unei forțe de muncă robuste.

3. Creșterea ratelor de activitate pentru femei, cel puțin până la atingerea mediei UE. România are un potențial de creștere în acest segment de populație prin aplicarea unor politici mai echilibrate între creșterea fertilității și intrarea pe piața muncii.
4. Atragerea investițiilor în sectoare de viitor: Dezvoltarea industriilor inovatoare, precum tehnologia informației, inteligența artificială și energia verde poate crea locuri de muncă atractive pentru tineri și poate contribui la retenția talentelor în țară.
5. Programe de formare continuă și recalificare: Investițiile în educație și formare profesională vor pregăti forța de muncă pentru a se adapta la cerințele pieței muncii din 2040, crescând productivitatea și competitivitatea economică.

Riscuri

1. **Declinul continuu al populației active** – în absența unor măsuri adecvate, scăderea continuă a populației active până în 2040 poate submina potențialul de creștere economică și va crea presiuni suplimentare asupra sistemelor de protecție socială.
2. **Creșterea ratelor de dependență** - se preconizează că rata de dependență va ajunge la 44,4% în 2040, ceea ce înseamnă o povară semnificativă asupra populației active pentru a susține atât persoanele în vârstă, cât și pe cele tinere.
3. **Impactul schimbărilor climatice** - creșterea temperaturilor și evenimentele meteorologice extreme ar putea afecta sănătatea populației și ar putea duce la migrația din zonele rurale afectate către orașe sau chiar în afara țării, intensificând presiunile demografice.
4. **Inegalități regionale crescute** - județele cu economie monoindustrială sau predominant agricolă, cum ar fi Vâlcea și Teleorman, se vor confrunta cu provocări majore în atragerea și retenția tinerilor și în diversificarea economiilor locale, agravând disparitățile economice și sociale.
5. **Lipsa de coordonare în politici** - fără o coordonare adecvată între politicile demografice, economice și de muncă, măsurile de atenuare a declinului demografic ar putea fi insuficiente sau ineficiente, amplificând riscurile socio-economice.

Concluzie:

Analiza SWOT reflectă urgența abordării provocărilor demografice în mod strategic pentru a asigura sustenabilitatea economică și socială a României până în 2040. Politicile de migrație bine gândite, investițiile în formarea continuă, promovarea incluziunii femeilor pe piața muncii și sprijinirea regiunilor vulnerabile vor fi esențiale pentru transformarea acestor provocări în oportunități și pentru menținerea unei economii robuste și competitive.

5.1.4. Recomandări privind progresul tehnologic, educație și formare profesională

Având în vedere rezultatele analizei SWOT, recomandăm următoarele:

- **Investiții strategice** în educație, sănătate și formarea profesională, pentru a pregăti forța de muncă pentru cerințele noilor sectoare, cum ar fi serviciile profesionale și tehnice.
- **Susținerea inovării și digitalizării** în toate sectoarele, în special în agricultură și industrie, pentru a maximiza eficiența și a încuraja tranziția către o economie mai productivă și sustenabilă.
- **Adaptarea politicilor publice** pentru a susține sectoarele cu potențial de creștere ridicat (tehnologii informaționale, servicii financiare) și pentru a asigura o redistribuire echitabilă a resurselor către educație și sănătate.

- **Planuri de reconversie profesională** pentru angajații din sectoarele afectate de automatizare, cum ar fi agricultura și industria, pentru a reduce impactul social și economic al tranziției.
- **Sustenabilitatea imobiliară:** În sectorul imobiliar, în loc de concentrarea pe creștere pur cantitativă, ar trebui să fie promovată utilizarea eficientă a resurselor și dezvoltarea unor soluții imobiliare verzi, adaptate la noile nevoi economice.
- **Educație și formare continuă în domeniile verzi și digitale:** Este necesar să se dezvolte programe educaționale care să pregătească cetățenii pentru locurile de muncă ale viitorului, în domenii precum energia verde, IT&C și gestionarea resurselor naturale.
- **Dezvoltarea centrelor regionale de formare profesională:** Aceste centre pot contribui la crearea unei forțe de muncă care să susțină tranziția verde și digitală, reducând astfel disparitățile regionale.

5.1.5. Direcții de acțiune privind noua structură economică verde și digitală

- Implementarea unor modele de creștere economică, care să conducă la creșterea bunăstării populației (exprimată în PIB/locuitor). Scenariile cele mai optimiste sunt cele care tind, în perspectiva anului 2040, către o structură sectorială a ocupării, similară celei actuale a Danemarcei, țara cu cele mai mari performanțe în tranziția verde și digitală.
- Modelele mai moderate (cele cu modificări structurale păstrând tendințele naturale de evoluție, cu ușoare creșteri suplimentare în ramurile capabile să absoarbă tehnologii noi și disruptive) pot constitui o opțiune viabilă, ținând cont de potențialul românesc de absorbție a noilor tehnologii, dar și de eficiența acestei absorbții.
- Focalizarea pe dezvoltarea tehnologică și susținerea digitalizării, în paralel cu inovarea în sectoarele economice strategice.
- Creșterea investițiilor în CDI pentru dezvoltarea unor tehnologii digitale „interne” (*in-house*) mai ieftine și mai adaptate economiei românești.
- Implementarea de politici de „perfecționare” (*upskilling*) și „conversie profesională” (*reskilling*) pentru a adapta forța de muncă la noile tehnologii și cerințele pieței, stimulând astfel o creștere economică mai solidă.
- Realizarea de studii de diagnostic pentru a identifica barierele care împiedică creșterea productivității și implementarea de măsuri de intervenție pentru rezolvarea acestora. Acestea pot include îmbunătățirea infrastructurii și atragerea investițiilor.
- Dezvoltarea unor modele de creștere personalizate pe clustere regionale.

Stimularea ocupării forței de muncă

- Necesitatea implementării unor politici active în domeniul ocupării forței de muncă. Crearea de oportunități noi de angajare și susținerea antreprenorialului vor juca un rol esențial.
- Dezvoltarea de programe de sprijin pentru IMM-uri, care sunt motoarele creării de locuri de muncă. Susținerea sectorului privat va contribui la reducerea șomajului

Adoptarea unei politici demografice favorabile ocupării forței de muncă

- Implementarea de politici care să sprijine echilibrul demografic, inclusiv migrația forței de muncă calificată, și susținerea programelor care încurajează participarea mai activă pe piața muncii.

Investiții în educație și formarea profesională

- Pentru a pregăti forța de muncă pentru sectoarele emergente, precum cele profesionale și tehnice, este esențial să se investească în educație și formare.
- Prioritizarea educației STEM și digitalizarea pentru a îmbunătăți competențele forței de muncă și pentru a permite o tranziție lină către economia verde și digitală.

Redistribuirea eficientă a forței de muncă între sectoare și stimularea mobilității

- Alocările intersectoriale contribuie semnificativ la creșterea productivității, ceea ce reflectă importanța redistribuirii resurselor umane în mod eficient.
- Continuarea îmbunătățirii alocărilor intersectoriale pentru a susține o creștere economică generală prin creșterea eficienței.

5.2. Recomandări de politici publice

5.2.1. La nivel strategic

- ✓ Implementarea politicilor publice deja prevăzute în documentele strategice existente.
- ✓ Creșterea finanțării publice și private a politicilor publice din domeniul educației și formării profesionale.
- ✓ Politici publice aliniate la obiectivele Uniunii Europene în ceea ce privește Pactul verde european și Agenda digitală.
- ✓ Creșterea finanțării sectorului de CDI până la atingerea țintei naționale de 2% din PIB, și chiar până la nivelul de 3% în perspectiva anului 2040.
- ✓ Refacerea obiectivelor de CDI din Strategia Națională cu accent pe susținerea acelor care pot conduce la dezvoltarea sectoarelor cu tehnologie și productivitate înaltă.
- ✓ Accelerarea absorbției fondurilor europene de coeziune și dezvoltare.
- ✓ Politici publice pentru reducerea impactului de mediu al economiei, prin adoptarea de tehnologii verzi și ecologice în sectoarele-cheie.
- ✓ Implementarea unui cadru legislativ etic pentru IA - odată cu adoptarea tehnologiilor IA, este esențial să se asigure un cadru etic și legal adecvat, care să protejeze drepturile cetățenilor și să asigure o utilizare responsabilă a tehnologiei.

Politici pentru inovație și competitivitate:

- **Stimulente fiscale** pentru companiile care adoptă tehnologii verzi și digitale, inclusiv deduceri fiscale pentru investițiile în echipamente ecologice, energie regenerabilă și soluții de digitalizare.
- **Granturi pentru start-up-uri** și IMM-uri inovatoare în domeniul tehnologiilor verzi și digitale, facilitând accesul acestora la resurse pentru cercetare și dezvoltare.

Recomandări:

1. Investiții în educație în județele din Clusterul 1 (Harta 5)

- Este necesar un program național de reducere a abandonului școlar și creștere a accesului la educație de bază și educație vocațională în județele slab dezvoltate. Aceste programe ar trebui să includă infrastructură educațională îmbunătățită și stimulente pentru profesori să rămână în aceste regiuni.

- Programele de formare și recalificare profesională pentru adulți ar putea sprijini forța de muncă să acceseze locuri de muncă mai bine plătite și mai productive.

2. Dezvoltarea centrelor economice regionale

- **Iași, Constanța, Arad și Bihor** au potențialul de a deveni centre economice regionale mai puternice. Investițiile în infrastructura de transport, servicii și facilități de cercetare și dezvoltare ar putea stimula creșterea economică și atragerea de investiții.
- Dezvoltarea parteneriatelor între mediul academic și sectorul privat în aceste județe ar contribui la crearea unor ecosisteme inovative și creșterea productivității.

3. Reducerea disparităților urban-rural

- În zonele rurale, ar trebui implementate politici care să sprijine dezvoltarea economică locală prin agricultură de înaltă tehnologie și turism sustenabil. Aceste politici ar trebui să fie însoțite de inițiative de educație continuă și digitalizare pentru a integra mai bine aceste comunități în economia națională.

4. Mobilitate internă și atragerea investițiilor

- Pentru a combate migrația internă și sărăcia în regiunile subdezvoltate, ar trebui promovate programe de stimulare a investițiilor în județele din **Clusterul 1**, prin facilități fiscale și subvenții pentru companiile care creează locuri de muncă în aceste zone.

5. Dezvoltarea infrastructurii digitale

- O prioritate națională ar trebui să fie **digitalizarea** și dezvoltarea competențelor TIC în județele cu performanțe educaționale și economice scăzute. Programele de educație digitală ar putea oferi oportunități de dezvoltare economică și acces la locuri de muncă de la distanță (*remote*), care să diminueze migrația către centrele urbane.

5.2.2. Recomandări politice privind piața muncii și demografia

- Acordarea de stimulente fiscale pentru persoanele din diaspora , care se întorc acasă și intenționează să-și deschidă o afacere pe cont propriu.
- Creșterea graduală a salariului minim pentru a face mai atractivă piața muncii din România;
- Crearea unei Platforme Naționale privind deficitul de competențe prin înregistrarea celor care competențelor celor care pleacă din Romania și cerințelor angajatorilor.
- Crearea unei Platforme naționale privind accesul migranților, selectiv pe piața muncii în funcție de competențele deficitare.
- Stimulente fiscale salariale pentru cei care se reîntorc pe piața muncii din România și au competențe în ramurile de interes strategic (IT, sănătate, cercetare, dezvoltare tehnologică).
- **Integrarea pe piața muncii:** Programe de formare profesională și integrare socială pentru imigranți.
- **Combaterea migrației ilegale:** Măsuri pentru prevenirea migrației ilegale și îmbunătățirea sistemului de azil.

Politici de stimulare a natalității

- **Sprijin financiar pentru familii:** Alocații familiale, subvenții pentru copii și stimulente pentru nașterea și îngrijirea acestora.

- **Concedii parentale și materne:** Concedii de maternitate/paternitate și politici de muncă flexibile pentru părinți, pentru a echilibra viața profesională și cea de familie).
- **Acces la îngrijirea copiilor:** Infrastructura pentru îngrijirea copiilor, inclusiv grădinițe și creșe accesibile și de înaltă calitate. Implementarea unui **sistem de sprijin extins pentru construirea și finanțarea creșelor și grădinițelor**, în special în zonele rurale
- **Educație și sănătate pentru copii:** Accesul la servicii educaționale și de sănătate de calitate pentru copii (Comisia Europeană, 2020a).

Politici de îmbătrânire activă

- **Extinderea vârstei de pensionare:** Adaptarea vârstei de pensionare la creșterea speranței de viață.
- **Recalificare profesională:** Programe de recalificare pentru vârstnici, pentru a rămâne activi pe piața muncii. Programe de **recalificare digitală** pentru persoanele în vârstă, care își pierd accesul la piața muncii din cauza lipsei de competențe digitale,
- **Acces la tehnologie:** Oferirea de soluții digitale pentru vârstnici pentru a participa activ în societate.
- **Servicii de îngrijire:** Extinderea accesului la servicii de sănătate și îngrijire la domiciliu , și **serviciile de sănătate** pentru persoanele vârstnice din mediul rural.

Soluție pretabilă: Adaptarea programului „**Silver Economy**” din Germania, care promovează recalificarea digitală a vârstnicilor și dezvoltarea produselor și serviciilor tehnologice dedicate acestora (Federal Ministry of Family Affairs, Senior Citizens, Women and Youth, 2019).

Politici active de piața muncii

- Politici de creștere a mobilității profesionale și teritoriale ale forței de muncă Politici de formare profesională pentru șomeri și persoane inactive , orientate către dobândirea competențelor digitale de bază.
- Politici active de tip subvenții la angajator pentru stimularea angajării tinerilor și persoanelor vârstnice.

Politici privind echilibrul între generații

- **Sprijin pentru tineri și vârstnici:** Programe de sprijin simultan pentru integrarea tinerilor pe piața muncii și prelungirea carierei vârstnicilor. **Flexibilitatea muncii:** Politici de muncă flexibilă pentru toate generațiile.
- **Echitate între generații:** Oferirea de resurse echitabile pentru toate categoriile de vârstă.
- **Promovarea inovării și creșterii productivității:** Investiții în tehnologie și infrastructură pentru a compensa scăderea forței de muncă și pentru a stimula creșterea economică.
- **Parteneriate între generații:** Programe care să promoveze colaborarea și transferul de cunoștințe între generațiile mai tinere și cele mai în vârstă.
- **Reformarea sistemelor de pensii:** Adaptarea sistemelor de pensii pentru a răspunde provocărilor îmbătrânirii populației, prin măsuri care să asigure sustenabilitatea pe termen lung.
- Adoptarea modelului „**flexicuritate**” din Danemarca, care oferă o combinație de flexibilitate a muncii și securitate socială pentru toate categoriile de vârstă (Danish Ministry of Employment, 2019).

Politici de sănătate publică și asistență socială

- **Acces la servicii de sănătate:** Îmbunătățirea accesului la servicii de sănătate pentru toți cetățenii, inclusiv pentru vârstnici.
- **Promovarea sănătății:** Programe de prevenție și îngrijire pentru persoanele vulnerabile.
- **Telemedicină:** Extinderea accesului la telemedicină pentru a facilita îngrijirea persoanelor din zone rurale. Dezvoltarea unui **program național de telemedicină**, care să îmbunătățească accesul la îngrijire pentru persoanele din zonele rurale și izolate, similar cu programele adoptate în alte state europene.

Politici de echilibrare urban-rural - revitalizarea pieței muncii rurale prin dezvoltarea de proiecte de infrastructură, în special în domeniul energiei regenerabile (solară, eoliană), care să creeze locuri de muncă sustenabile. Investițiile în infrastructura digitală și soluțiile de muncă la distanță (*remote*) sunt esențiale pentru a reduce depopularea zonelor rurale.

5.2.3. Recomandări de politici privind avansul tehnologic și competențelor cetățenilor

Elaborarea de politici de integrare a noilor tehnologii

- Programe de educație în noile tehnologii: Educația tehnică și formarea profesională trebuie să fie actualizate pentru a pregăti lucrătorii să gestioneze și să implementeze soluții bazate pe inteligență artificială, automatizare și robotică.
- Sprijin pentru antreprenorialul digital: Politici care să sprijine formarea de competențe antreprenoriale în sectorul digital, inclusiv dezvoltarea ecosistemelor de start-up-uri care să inoveze în domeniul digitalizării și tranziției verzi.
- Recomandări pentru susținerea colaborării între sectorul public și privat în dezvoltarea de platforme digitale și ecosisteme de inovație, pentru a stimula creșterea productivității.

Politici pentru adaptarea competențelor economice

- **Colaborare între sectorul public și privat** pentru crearea de platforme educaționale care să sprijine recalificarea lucrătorilor în funcție de cerințele pieței de muncă. Acest parteneriat poate stimula adoptarea tehnologiilor emergente în sectoare strategice (energie, IT, producție).
- Dezvoltarea de politici care să susțină adoptarea tehnologiilor verzi și digitale în sectoare strategice, precum IT, energie și industria manufacturieră.

5.2.4. Politici privind tranziția structurală a economiei: economia verde și digitală

5.2.4.1. Politici pentru sectorul energetic

- **Investiții în energie regenerabilă:** Stimulente fiscale și granturi pentru companiile care investesc în surse regenerabile de energie (solară, eoliană, hidroenergie) și dezvoltarea unei infrastructuri moderne de stocare a energiei, esențiale pentru tranziția la o economie cu emisii reduse de carbon.
- **Programe de eficiență energetică** pentru sectorul industrial și rezidențial, oferind subvenții pentru modernizarea infrastructurii energetice și implementarea soluțiilor inteligente de gestionare a energiei (*smart grids*).

5.2.4.2. Politici pentru o tranziție justă

- Politici pentru sprijinirea tranziției către o economie mai sustenabilă, inclusiv stimulente fiscale pentru firmele care investesc în tehnologii verzi și digitale.
- Recomandări pentru guvern să susțină scenariile economice bazate pe investiții în cercetare și dezvoltare în domeniul economiei verzi.
- **Sprijin pentru muncitorii din industriile tradiționale** (petrol și gaze naturale) prin recalificare în domeniul energiei regenerabile. Politicile trebuie să includă sprijin financiar temporar și programe de mentorat pentru a facilita tranziția lor către noile locuri de muncă din energia verde.

5.2.4.3. Politici pentru dezvoltarea infrastructurii digitale

- **Dezvoltarea infrastructurii digitale** este esențială pentru o tranziție reușită la o economie digitală. Politicile trebuie să sprijine extinderea rețelelor de internet de mare viteză în întreaga țară, în special în zonele rurale, pentru a facilita accesul la oportunități de muncă și educație digitală.

5.2.4.4. Ocuparea forței de muncă în condițiile noii structuri economice verzi și digitale

- Recomandări pentru politici de ocupare a forței de muncă, inclusiv programe de formare continuă pentru lucrători în vederea adaptării la noile cerințe de competențe.
- Politici publice pentru susținerea unei piețe a muncii flexibile, care să permită lucrătorilor să se recalifice rapid și să acceseze noi oportunități în sectoare emergente.

5.2.5. Recomandări strategice pentru adaptarea structurilor economice teritoriale în contextul tranziției verzi și digitale

5.2.5.1. Gradul de apropiere a structurilor economice județene din România de modelul verde și digital al Danemarcei în 2021: o analiză spațială

Analizând structura economică la nivel județean în România pentru anul 2021 și comparându-o cu modelul verde și digital reprezentat de structura economică a Danemarcei, putem observa un grad diferit de convergență la nivel teritorial. S-au clasificat județele în funcție de similitudinea cu cele patru structuri economice de referință descrise în cap. 4 (s1, s2, s3, s4) Tabelul 4.3., unde „s1” reprezintă cel mai apropiat model verde și digital (Anexa 5.1., Anexa 5.2. și Anexa 5.3.).

1. **Convergență ridicată spre modelul verde și digital (s1)** –București (60%) este cel mai apropiat de modelul verde și digital al Danemarcei, cu o pondere semnificativă de 60% similitudine. Această convergență se datorează probabil dezvoltării sale tehnologice, nivelului ridicat de ocupare în domeniile legate de IT&C și servicii avansate, aliniindu-se astfel la tranziția digitală.
2. **Județe cu o convergență medie spre structura verde (mix de s1 și s4)** –Giurgiu (40% s4), Ilfov (50% s4), Cluj și Iași (ambele cu 50-60% similitudine cu s4) se apropie moderat de modelul verde, dar prezintă și trăsături semnificative care indică necesitatea de modernizare și de tranziție către un model digital și verde. Arad și Timiș, două județe din zona de vest, care au acces la infrastructura europeană și beneficiază de investiții în industria verzi, arată un grad de convergență de 60-70%.
3. **Județe cu pondere mare spre structura s4 (aproape tradițională)** –majoritatea județelor românești, cum ar fi Botoșani, Suceava, Vaslui, Teleorman, Bistrița-Năsăud, și altele din regiunile mai puțin dezvoltate, prezintă o convergență mai mică către modelul verde și digital, având o pondere de 70-90% asociată structurii s4. Aceste județe rămân orientate mai mult spre sectoare economice tradiționale (agricultură, industrie extractivă și

construcții), necesitând intervenții semnificative pentru a accelera tranziția digitală și ecologică.

4. **Analiză spațială** - geografic, putem observa un gradient est-vest în ceea ce privește gradul de apropiere de modelul verde și digital. Regiunile vestice, învecinate cu granițele europene și beneficiind de investiții străine și infrastructură modernizată, tind să fie mai apropiate de modelul s1 (verde și digital). În schimb, regiunile din nord-est și sud-est (Moldova și Muntenia), unde predomină sectoarele tradiționale, necesită o accelerare semnificativă a tranziției.

Concluzii și recomandări: Pentru a facilita tranziția verde și digitală în România, este esențial să se acorde o atenție sporită județelor din regiunile cu pondere mare în structura s4, oferindu-le sprijin tehnologic și politici de stimulare a tranziției către sectoare economice mai sustenabile și digitale. De asemenea, centrele urbane, precum București și Cluj, pot servi drept hub-uri de inovare care să accelereze convergența spre modelul verde și digital la nivel național.

5.2.5.2. Analiza spectrului de productivitate în funcție de scenariile demografice și vârsta forței de muncă

- **În scenariul modelat pentru structura economică s1 (Figura 21, Tabelul 14)**, care reprezintă o economie cu un grad înalt de transformare verde și digitală, se păstrează o productivitate normativă constantă, de aproximativ patru ori mai mare decât nivelul din 2021. Cu toate acestea, venitul pe locuitor variază semnificativ în funcție de scenariul demografic și vârsta populației active. Analiza pe spectru relevă o gamă de valori care fluctuează între un minim și un maxim, în funcție de caracteristicile demografice și distribuția vârstelor în forța de muncă. Astfel:

1. Scenariile demografice

- **NMIGR (migrație netă zero)** și **NIRMIGR (migrație negativă)** au un impact substanțial asupra veniturilor pe locuitor. Pe măsură ce forța de muncă îmbătrânește, venitul *per* locuitor scade, reflectând un grad mai mare de dependență demografică.

2. Vârsta forței de muncă

- În scenariile cu forță de muncă cuprinsă între **15-64 de ani**, veniturile pe locuitor sunt la un nivel mai înalt, reflectând participarea tinerilor. Pe de altă parte, scenariile care iau în calcul segmentul de vârstă **20-64 de ani** au tendința de a reduce veniturile medii, evidențiind pierderea unei părți semnificative din forța de muncă tânără.

Acest spectru indică variații clare ale veniturilor medii între diferitele categorii de vârstă, stabilind un prag minim pentru populațiile mai îmbătrânite și un prag maxim pentru cele care includ mai mulți tineri activi.

Venitul pe locuitor variază între următoarele valori:

- **Minim ~36 622 RON** în scenariile de migrație negativă și pentru forța de muncă cuprinsă între 20-64 de ani: Se înregistrează în scenariile cu o populație activă mai mică și o vârstă de muncă mai înaintată. Acestea sunt influențate de o rată mai scăzută de participare la muncă sau de o vârstă medie mai mare a forței de muncă (20-64 ani). Aceasta scade venitul pe locuitor (ex. *M39_Dk: 37043* și *M47_Dk: 36622*).
- **Maxim ~40 241 RON** în scenariile optimiste (migrație netă zero) pentru populația activă între 15-64 de ani. Se înregistrează în scenariile unde structura populației active este mai tânără și cu o rată de ocupare mai ridicată, favorizând un impact pozitiv asupra venitului pe locuitor (ex. *M15_Dk: 40241*).

Aceste variații evidențiază importanța politicilor demografice, de migrație și a strategiei pentru ocuparea forței de muncă, în special într-un context de productivitate constantă, dar o dinamică demografică variabilă.

Caracterizarea structurii S1 din perspectiva transformării digitale

Structura S1, reflectă o distribuție a ocupării pe sectoare care poate fi interpretată din perspectiva transformării digitale și verzi, ținând cont de importanța diferitelor sectoare în acest context:

1. Transformarea verde

- Sectorul *O-Q* (31%) are o pondere semnificativă, ceea ce sugerează o orientare clară către sectoare asociate cu servicii publice și activități administrative. Acestea pot include inițiative legate de tranziția ecologică, cum ar fi gestionarea resurselor naturale, politica de mediu și alte servicii verzi.
- Sectorul *M-N* (11%) este, de asemenea, important în contextul activităților de consultanță, servicii profesionale și activități științifice, care pot fi corelate cu cercetarea și dezvoltarea în domeniul sustenabilității.
- Sectorul *G-I* (25,3%) indică o implicare semnificativă în construcții și logistică, care pot fi afectate pozitiv de tranziția verde prin cerințe de eficiență energetică și construcții sustenabile.

2. Transformarea digitală

- Sectorul *B-E* (10,6%) include industriile extractive și manufacturiere, dar poate integra componente de digitalizare prin automatizare și utilizarea tehnologiilor emergente pentru a crește eficiența și a reduce impactul de mediu.
- Sectorul *F* (6,7%) reprezintă sectoarele financiare și de asigurări, care au un potențial ridicat de digitalizare, datorită aplicării tehnologiilor financiare (*fintech*), *blockchain*, și automatizării proceselor.
- Sectorul *J* (3,8%) este în mod tradițional asociat cu activitățile de informare și comunicații, indicând o penetrare puternică a digitalizării și o posibilitate semnificativă de creștere a infrastructurii digitale.
- Sectorul *R-U* (5,2%) include servicii legate de recreere și ospitalitate, care sunt din ce în ce mai digitalizate, cu impact asupra modului în care sunt gestionate și oferite aceste servicii (de exemplu, platforme de rezervare online, servicii integrate etc.)

Concluzii:

*Structura S1 evidențiază un amestec între sectoarele care se aliniază cu transformarea verde și digitală, cu sectoare dominante precum *O-Q*, *M-N*, și *G-I* care sugerează o pregătire solidă pentru tranziția către o economie verde. În același timp, există o bază solidă pentru integrarea tehnologiilor digitale în diverse domenii, cum ar fi comunicarea și serviciile financiare, sugerând un echilibru între prioritățile ecologice și cele tehnologice în procesul de transformare.*

- **Analiza veniturilor per cap de locuitor în funcție de scenariul S2** ia în considerare mai mulți factori esențiali: productivitatea, rata ocupării, scenariul demografic și vârsta forței de muncă. Valorile pe care le prezentăm variază între un spectru de minime și maxime, reflectând cum fiecare parametru influențează venitul.

Observații privind valorile din scenariul S2

1. Productivitatea constantă versus variabilă

- **Productivitatea înaltă** (31.586 Euro la prețuri din 2015/VAB lucrător) este observată în scenariile precum M3, M19, M27, M43 (BSL, NIRMIGR), unde venitul per cap de locuitor ajunge la un maxim de **14 864 Euro la prețuri din 2015**. Această valoare reflectă o productivitate ridicată și o distribuție echitabilă a ocupării în funcție de vârsta forței de muncă.
- **Productivitatea scăzută** (19.433 și 20.859 Euro la prețuri din 2015/VAB lucrător) este specifică scenariilor M6, M22, M30 (BSL, NIRMIGR), unde venitul per cap de locuitor scade la **9 145 Euro la prețuri din 2015**, evidențiind impactul productivității scăzute asupra veniturilor.

2. Rata ocupării

- **Rata ocupării de 85%** - în scenariile cu o rată a ocupării mai mare (M27, M30, M43, M46), venitul pe cap de locuitor este constant la **14 864 Euro la prețuri din 2015** (productivitate înaltă) și **9 145 Euro la prețuri din 2015** (productivitate scăzută), ceea ce sugerează o capacitate sporită de integrare a forței de muncă în economia locală.
- **Rata ocupării de 78,3%** - în majoritatea scenariilor, rata ocupării medii (78,3%) afectează în mod corespunzător venitul, care variază între **9 145 Euro la prețuri din 2015** și **14 864 Euro la prețuri din 2015**.
- **Rata ocupării de 72,1%** este cea mai scăzută rată, observată în scenariile M11, M14, unde venitul pe cap de locuitor atinge minime de **13 849 Euro la prețuri din 2015** (productivitate înaltă) și **9 145 Euro la prețuri din 2015** (productivitate scăzută).

3. Scenariul demografic

- **15-64 ani vs. 20-64 ani** - pe măsură ce forța de muncă se concentrează în intervalul de vârstă 20-64 ani (scenariile M27, M30), observăm o creștere ușoară a ratei ocupării, ceea ce contribuie la stabilitatea veniturilor per cap de locuitor. În scenariul cu populație activă de 15-64 ani, venitul este în general constant în jurul valorilor medii.

Spectrul valorilor veniturilor *per cap de locuitor*

- **Venitul maxim** în cadrul scenariului S2 este de **14 864 Euro la prețuri din 2015**, cu o productivitate ridicată de **31 586 Euro la prețuri din 2015/VAB lucrător** și o rată de ocupare de **85%**.
- **Venitul minim** este de **9 145 Euro la prețuri din 2015**, la o productivitate mai scăzută de **19 433 Euro la prețuri din 2015/VAB lucrător** și o rată de ocupare de **72,1%**.

Concluzie:

Valorile veniturilor *per cap de locuitor* variază între **9 145 Euro la prețuri din 2015** și **14 864 Euro la prețuri din 2015**, fiind influențate de productivitate, rata ocupării și scenariul demografic.

Observăm că, în scenariul S2, o productivitate ridicată și o rată a ocupării mai mare conduc la venituri semnificativ mai mari, sugerând că îmbunătățirile în aceste domenii pot crește standardul de viață.

Structura economică aferentă scenariului S2, pe baza distribuției sectoriale prezentate, reflectă o economie cu următoarele caracteristici din perspectiva tranziției verzi și digitale:

Distribuția pe sectoare și interpretare

1. Industria G-I (33,2%) și O-Q (16,5%) predominant:

- **G-I (Construcții, Transporturi etc.)** reprezintă cel mai mare sector, indicând o economie concentrată pe infrastructură, transporturi și potențial dezvoltarea construcțiilor verzi sau infrastructurii durabile. Este un domeniu esențial în tranziția verde, mai ales în ceea ce privește construcțiile sustenabile și energia din surse regenerabile.
- **O-Q (Administrație publică, sănătate, educație)** indică o implicare semnificativă a sectorului public în activitățile economice, ceea ce poate semnala un angajament față de dezvoltarea serviciilor publice și tranziția digitală, cu accent pe modernizarea infrastructurilor și serviciilor administrative.

2. Sectorul B-E (15,2%) și F (11,7%)

- **B-E (Industria prelucrătoare)** are o pondere mare, indicând un sector industrial dezvoltat, care ar putea beneficia de investiții în tehnologii curate și digitalizare. Aceasta sugerează o oportunitate pentru aplicarea de măsuri verzi în procesele de producție.
- **F (Construcții)**, cu o pondere semnificativă, poate semnala investiții în infrastructură, posibil în construcții ecologice și proiecte de infrastructură verde.

3. Sectorul M-N (7,7%)

- **Serviciile profesionale, științifice și tehnice (M-N)**, deși mai mic, este totuși important și poate susține tranziția digitală și verde, mai ales prin consultanță tehnologică, cercetare și inovație în direcția digitalizării.

4. Sectoare marginale (J, K, L, R-U)

- Acestea au ponderi mici și includ domenii care sunt mai puțin relevante în contextul tranziției verzi și digitale în economia actuală, dar pot indica nișe ce se pot dezvolta pe măsură ce tehnologia și infrastructura avansează.

Tranziția Verde și Digitală în Scenariul S2

Din perspectiva tranziției, acest tip de economie poate fi interpretată ca fiind în faza de transformare:

- **Tranziția verde** - sectoarele predominante, cum ar fi construcțiile și industria prelucrătoare, oferă un potențial ridicat pentru decarbonizare și implementarea de practici sustenabile. Investițiile în eficiența energetică, reciclare și dezvoltarea materialelor verzi vor fi esențiale.
- **Tranziția digitală** - dominanța sectorului G-I și serviciilor publice sugerează un spațiu pentru digitalizare în transporturi și administrația publică, dar necesită și investiții majore în sectorul profesional și tehnic (M-N) pentru a accelera această tranziție.

Concluzie:

Structura S2 indică o economie cu o puternică componentă industrială și publică, în tranziție către digitalizare și verde, dar care necesită investiții în inovație, tehnologii curate și

modernizarea infrastructurii pentru a se alinia complet obiectivelor de sustenabilitate și eficiență energetică.

- **Pentru structura sectorială S3**, analiza spectrului de valori ale venitului pe cap de locuitor, având în vedere variațiile în productivitate, rata de ocupare, scenariul demografic și populația în vârstă de muncă prezintă următoarele caracteristici.

Analiza veniturilor minime și maxime

1. **Venitul maxim pe cap de locuitor** este de **25 919 Euro la prețuri din 2015** în scenariile cu productivitate ridicată și o rată a ocupării de 97,1% (scenariile BSL M28 și NIRMIGR M44). Aceste scenarii reprezintă un maxim de eficiență economică, unde populația în vârstă de muncă (20-64 ani) și rata de ocupare sunt la un nivel optim. În acest context, venitul maxim este asociat cu o productivitate crescută și un număr mare de angajați activi.
2. **Venitul minim pe cap de locuitor** este de **9 145 Euro la prețuri din 2015** în scenariile cu productivitate mai mică (M5, M21) și o rată a ocupării de 89,4%. În scenariile în care productivitatea este mai scăzută, iar ocuparea este la un nivel sub-optim, acest venit este semnificativ mai mic. Acest venit este influențat de o structură economică cu o pondere mai mare a activităților cu valoare adăugată mai mică.

Impactul variației productivității și ratei ocupării

- **Productivitatea** variază între 48 236 Euro la prețuri din 2015/lucrător și 17 019 Euro la prețuri din 2015/lucrător, ceea ce determină un spectru larg al veniturilor. Creșterea productivității are un impact major asupra venitului pe cap de locuitor, cu o diferență semnificativă între scenariile cu productivitate ridicată și cele cu productivitate scăzută.
- **Rata ocupării** variază între 82,3% și 97,1%. O rată mai mare a ocupării favorizează o creștere a venitului pe cap de locuitor, deoarece mai mulți angajați activi contribuie la economia locală. Scenariile cu rata de ocupare de 97,1% sunt asociate cu veniturile cele mai mari.
- **Scenariile demografice** arată diferențe clare între NMIGR, NIRMIGR și BSL, unde migrația și îmbătrânirea populației au efecte asupra ratei ocupării și, implicit, asupra veniturilor. Scenariile cu NMIGR tind să aibă venituri mai mici din cauza unei rate mai mici de ocupare, comparativ cu scenariile BSL și NIRMIGR.

Concluzie:

Spectrul veniturilor pe cap de locuitor în structura S3 este clar influențat de productivitate și rata de ocupare. În scenariile cu productivitate ridicată și o rată a ocupării de 97,1%, venitul maxim pe cap de locuitor este de 25 919 Euro la prețuri din 2015, în timp ce în scenariile cu productivitate și rată de ocupare mai scăzute, venitul minim este de 9 145 Euro la prețuri din 2015.

Caracterizarea structurii S3 din perspectiva transformării digitale și verzi

Structura S3 prezintă trăsături specifice care pot fi analizate din prisma transformării digitale și verzi, două componente esențiale pentru dezvoltarea economică sustenabilă. Iată cum fiecare aspect al structurii S3 se aliniază cu aceste tranziții:

1. Sectorul G-I: Comerț, Transport, Cazare și IT&C (30,5%)

- **Potențial pentru transformarea digitală** - cu **30,5%** din forța de muncă concentrată în sectorul G-I, acesta este unul dintre cele mai influențate de **avansurile tehnologice digitale**. Prezența puternică a IT&C (Tehnologia Informației și Comunicațiilor) are un rol

central în impulsivitatea transformării digitale. În regiunile caracterizate de structura S3, se pot observa tendințe de digitalizare a comerțului, utilizarea soluțiilor de comerț electronic (*e-commerce*) și automatizarea logisticii de transport.

- **Potențial pentru Transformarea Verde** - sectorul transporturilor, deși crucial pentru comerț, se confruntă cu provocări legate de reducerea emisiilor de carbon. În contextul transformării verzi, acest sector va fi nevoit să adopte soluții ecologice, precum vehicule electrice și optimizarea rețelelor logistice pentru a minimiza impactul asupra mediului.

2. Sectorul B-E: Industrie Prelucrătoare și Energie (15,0%)

- **Potențial pentru transformarea digitală** - industria prelucrătoare, prin aplicarea tehnologiilor **Industria 4.0** și automatizărilor avansate, va îmbunătăți eficiența operațiunilor. Digitalizarea acestui sector include adoptarea de sisteme robotizate și utilizarea datelor pentru optimizarea producției.
- **Potențial pentru transformarea verde** - tranziția verde în sectorul B-E va impune o reducere semnificativă a emisiilor și un consum mai responsabil de energie. Tehnologiile regenerabile, eficiența energetică și decarbonizarea proceselor industriale vor fi esențiale pentru a îndeplini obiectivele climatice.

3. Sectorul O-Q: Administrație Publică, Educație și Sănătate (19,2%)

- **Potențial pentru transformarea digitală** - sectoarele publice, educaționale și de sănătate vor beneficia de digitalizare prin **digitalizarea serviciilor publice**, adoptarea platformelor de e-learning și implementarea telemedicinii. Aceste transformări vor aduce un impact pozitiv asupra eficienței și accesibilității serviciilor.
- **Potențial pentru transformarea verde** - sectorul public și cel educațional pot facilita tranziția verde prin **campanii de conștientizare** și programe educaționale orientate către sustenabilitate. În același timp, infrastructurile verzi (clădiri eficiente energetic și utilizarea resurselor regenerabile) vor reduce amprenta de carbon a acestor sectoare.

4. Sectorul F: Construcții (11,9%)

- **Potențial pentru transformarea digitală** - construcțiile pot implementa **tehnologii digitale** pentru a îmbunătăți planificarea și execuția proiectelor, inclusiv utilizarea tehnologiei BIM (*Building Information Modelling*) și a dronelor pentru monitorizarea șantierelor.
- **Potențial pentru transformarea verde** - tranziția verde va aduce o cerere crescută pentru **construcții ecologice**, utilizarea materialelor sustenabile și a tehnologiilor de eficiență energetică în construcția clădirilor noi.

5. Sectorul A: Agricultură, Silvicultură și Pescuit (8,5%)

- **Potențial pentru transformarea digitală** - agricultura poate adopta **tehnologii de precizie**, inclusiv senzori și drone, pentru a monitoriza culturile și a optimiza producția. Transformarea digitală va aduce o agricultură mai inteligentă și mai eficientă.
- **Potențial pentru transformarea verde** - agricultura trebuie să facă tranziția către practici mai sustenabile, cum ar fi reducerea utilizării pesticidelor și a îngrășămintelor chimice, împreună cu adoptarea agriculturii ecologice.

Concluzie:

Structura S3 reprezintă o economie diversificată, cu o distribuție echilibrată între sectoare tradiționale și emergente. Din perspectiva transformării digitale și verzi, regiunile care se aliniază cu structura S3 au un potențial considerabil de a îmbina digitalizarea cu sustenabilitatea,

dar vor necesita investiții semnificative în tehnologii verzi și inovare pentru a reduce impactul asupra mediului și a îmbunătăți eficiența economică.

- **Analiza veniturilor pe cap de locuitor pentru structura S4**

Analiza veniturilor pe cap de locuitor pentru structura S4 reflectă impactul asupra bunăstării economice în funcție de variabile precum productivitatea, rata ocupării, scenariile demografice și vârsta populației active.

Valori reale din 2021 pentru S4:

- **VAB/locuitor:** 9 145 Euro la prețuri constante din 2015;
- **VAB/lucrător:** 20 500 Euro la prețuri constante din 2015;
- **Rata ocupării:** 68,7%.

Scenarii simulate pentru structura S4

Valorile veniturilor pe cap de locuitor variază între minim și maxim în funcție de scenarii:

1. Minimele veniturilor pe cap de locuitor

- În scenarii cu o productivitate relativ constantă și o rată de ocupare mai scăzută (68,7%), **VAB/locuitor** scade la **8 509** Euro la prețuri constante din 2015, iar **VAB/lucrător** rămâne la valori de **20 500** Euro la prețuri constante din 2015.
- Această scădere arată impactul major al unei rate scăzute a ocupării în contextul demografic, indicând o reducere a resurselor economice per locuitor. Comparativ cu valoarea reală din 2021, venitul pe cap de locuitor scade cu aproximativ 7%, ceea ce semnaleză un risc important în menținerea nivelului actual de bunăstare.

2. Maximele veniturilor pe cap de locuitor

- În scenarii optimiste, unde productivitatea și rata ocupării cresc la **75%**, **VAB/locuitor** poate ajunge la **14 864** Euro la prețuri constante din 2015, iar **VAB/lucrător** crește la **39 124** Euro la prețuri constante din 2015.
- Aceasta ar reprezenta o creștere substanțială a veniturilor pe cap de locuitor cu aproape **62%** față de nivelul din 2021. O astfel de creștere este posibilă în cazul în care politicile economice favorizează creșterea ocupării și investițiile în tehnologie pentru a spori productivitatea forței de muncă.

Spectrul de valori ale venitului pe cap de locuitor

- **Minim** – **8 509** Euro la prețuri constante din 2015 (scenarii cu productivitate constantă și rată a ocupării scăzută la 68.7%).
Maxim – **14 864** Euro la prețuri constante din 2015 (scenarii cu productivitate și rată de ocupare crescute la 75%).

Factori de influență

1. Productivitatea

- Productivitatea joacă un rol esențial în definirea veniturilor pe cap de locuitor. În scenariile cu productivitate constantă și fără creșteri semnificative în tehnologie sau eficiență, veniturile rămân limitate, reflectând o economie stagnantă.

- În scenariile de creștere a productivității, veniturile pe cap de locuitor cresc substanțial, permițând o mai bună distribuție a resurselor economice.

2. Rata ocupării

- Creșterea ratei de ocupare de la 68,7% la 75% aduce o îmbunătățire notabilă în veniturile pe cap de locuitor. Acest lucru sugerează importanța măsurilor de politică publică care să sprijine integrarea mai mare a forței de muncă pe piața muncii.

3. Scenariul demografic

- Scenariile demografice în care forța de muncă activă se reduce aduc riscuri considerabile pentru menținerea nivelului de trai. În scenariu pesimiste, venitul pe cap de locuitor scade sub nivelul din 2021, ceea ce reflectă impactul direct al declinului demografic asupra resurselor economice disponibile.

4. Vârsta populației active

- Diferențele între vârsta activă de 15-64 de ani și 20-64 de ani nu sunt foarte semnificative în termeni de venit pe cap de locuitor. Cu toate acestea, o forță de muncă mai tânără (20-64 de ani) contribuie la o ușoară îmbunătățire a VAB/locuitor.

Concluzie:

Structura S4 indică o variabilitate considerabilă a veniturilor pe cap de locuitor în funcție de productivitate, rata ocupării și scenariile demografice. Dacă măsurile economice nu sunt implementate pentru a stimula ocuparea și productivitatea, există riscul ca veniturile pe cap de locuitor să scadă sub nivelul din 2021. Totuși, în scenariile de creștere, economia poate înregistra un avans semnificativ al bunăstării generale, reflectat într-o creștere a veniturilor per locuitor cu până la 62%.

Caracterizarea structurii S4 din perspectiva transformării digitale și verzi

Pentru structura S4, vom analiza datele referitoare la transformarea verde și digitală, utilizând informațiile prezentate în Tabelul 14. Această structură reflectă o economie cu o distribuție sectorială specifică, care include domenii precum agricultura, industrie și servicii.

Structura S4 reprezintă o economie cu o pondere importantă în agricultură și servicii de tip O-Q (inclusiv administrație și servicii publice). Acest lucru sugerează un model economic mixt, cu accent pe sectoarele tradiționale, dar și pe unele sectoare moderne.

Caracteristicile structurii S4 în contextul transformării digitale și verzi

1. Transformarea digitală

- **Sectorul G-I (inclusiv IT&C și alte servicii high-tech)** are o pondere de 24,4%, indicând o integrare semnificativă a tehnologiilor digitale. Acest sector este esențial pentru susținerea digitalizării, dar ponderea mare în agricultură și servicii sugerează că mai multe eforturi ar putea fi necesare pentru digitalizarea completă a întregii economii.

2. Transformarea verde

- **Agricultura (A)** reprezintă 21,4%, ceea ce poate fi un punct de interes pentru implementarea tehnologiilor verzi, precum agricultura sustenabilă și reducerea emisiilor de carbon.

- **Sectorul B-E (industrie)** deține 20,5%, un sector esențial pentru transformarea verde prin eficiență energetică și reducerea emisiilor industriale. Ponderea ridicată a acestui sector subliniază nevoia de investiții în procese industriale ecologice.

3. Transport și depozitare (R-U)

- Cu o pondere de 2,6%, acest sector joacă un rol în decarbonizarea transporturilor. Tehnologiile verzi, precum vehiculele electrice și logistică sustenabilă, ar putea fi implementate pentru a reduce amprenta ecologică a acestui sector.

Valorile economice asociate structurii S4

Conform datelor furnizate, venitul pe cap de locuitor și rata ocupării variază în funcție de scenariu și vârstă de muncă.

Scenariile analizate:

- **VAB/locuitor (venit pe cap de locuitor)** - între **8 509 și 14 864** Euro la prețuri constante din 2015;
- **VAB/lucrător (productivitate)** - între **20 500 și 39 124** Euro la prețuri constante din 2015;
- **Rata ocupării** - între **68,7% și 75,0%**.

Spectru de valori:

1. **Minimul (8 509 Euro la prețuri constante din 2015/locuitor)** - este asociat cu scenariile în care productivitatea și rata ocupării sunt mai mici (68,7%). Aceste scenarii reflectă o economie mai puțin performantă, unde impactul demografic și economic limitează creșterea veniturilor pe cap de locuitor.
2. **Maximul (14 864 Euro la prețuri constante din 2015/locuitor)** - este atins în scenarii cu o productivitate mai mare și o rată a ocupării mai ridicată (75,0%). Aceasta indică o structură economică mai robustă, unde transformările digitale și verzi sunt mai bine integrate.

Concluzii:

Structura S4 evidențiază o economie cu potențial de transformare verde și digitală, dar cu provocări în sectoarele tradiționale, cum ar fi agricultura și serviciile publice. Integrarea tehnologiilor digitale și implementarea de măsuri verzi în aceste sectoare sunt esențiale pentru creșterea durabilă a veniturilor și productivității. Transformările verzi, în special în industrie și agricultură, pot ajuta la reducerea emisiilor și la creșterea eficienței energetice. Pe de altă parte, digitalizarea sectoarelor precum IT&C și transporturile va fi crucială pentru a asigura un viitor sustenabil și competitiv pentru această structură economică.

Scenariul structurii S4 impune și analiza riscurile legate de bunăstare în contextul scăderii demografice

Pentru a analiza riscurile legate de bunăstare în contextul scăderii demografice, trebuie să comparăm valorile reale ale VAB pe locuitor din 2021 cu scenariile simulate, ținând cont de fluctuațiile în productivitate, rata ocupării și scenariile demografice.

Situația reală în 2021

- **VAB/locuitor:** 9 145 Euro la prețuri constante din 2015;
- **VAB/lucrător:** 20 500 Euro la prețuri constante din 2015;
- **Rata ocupării:** 68,7%.

Aceste valori reprezintă starea de referință a economiei în 2021.

Scenariile și riscurile asociate pentru viitor

1. Minimele valorilor

- În scenarii pesimiste (ex. cu o scădere accentuată a populației active și o productivitate relativ constantă), VAB/locuitor atinge un minim de **8.509** Euro la prețuri constante din 2015. Acest scenariu este asociat cu o rată a ocupării relativ constantă, dar o scădere semnificativă a populației active, ceea ce duce la o presiune majoră asupra veniturilor individuale și a sustenabilității economice.
- Comparativ cu valoarea din 2021 (9 145 Euro la prețuri constante din 2015), scăderea VAB/locuitor la 8 509 Euro la prețuri constante din 2015 ar însemna un risc semnificativ pentru menținerea standardului de viață. Aceasta subliniază importanța intervenției prin politici care să stimuleze productivitatea și rata de ocupare.

2. Maximele valorilor

- În scenarii optimiste, în care productivitatea crește și rata ocupării ajunge la valori de până la 75%, VAB/locuitor poate ajunge la un maxim de **14 864** Euro la prețuri constante din 2015. Aceasta reflectă o economie mai bine adaptată la provocările demografice prin investiții în tehnologie și măsuri pentru creșterea ocupării.
- Comparativ cu valoarea din 2021, acest maxim reprezintă o creștere semnificativă (aproximativ cu 60%), ceea ce ar permite atenuarea impactului scăderii populației active și îmbunătățirea bunăstării generale.

Riscuri și provocări

- **Scăderea demografică** - cu o scădere constantă a populației active, presiunea asupra celor care rămân pe piața muncii crește. Dacă nu se iau măsuri pentru creșterea productivității, venitul pe cap de locuitor riscă să scadă sub nivelurile curente.
- **Rata ocupării** - o rată a ocupării de 68.7% poate accentua riscurile economice în contextul unui declin demografic. Este esențial să se urmărească o creștere a ratei de ocupare pentru a asigura o economie robustă și sustenabilă.

Concluzie:

Scenariile pesimiste ar putea duce la o scădere a bunăstării economice, VAB/locuitor scăzând sub nivelul din 2021. În acest caz, populația activă scăzută și o productivitate constantă nu ar putea susține actualul nivel de trai.

Scenariile optimiste sugerează că, prin creșterea productivității și îmbunătățirea ratei de ocupare, economia ar putea depăși aceste provocări și chiar crește venitul pe cap de locuitor.

Oportunități

1. **Creșterea productivității și a ratei ocupării** - scenariile optimiste indică faptul că o creștere a productivității și a ratei ocupării poate duce la o îmbunătățire semnificativă a veniturilor pe cap de locuitor. Aceasta oferă oportunitatea de a îmbunătăți standardele de viață și de a susține o creștere economică stabilă, mai ales dacă se fac investiții în tehnologii verzi și digitalizare.

2. **Transformarea digitală și verde** - implementarea tehnologiilor digitale în sectoare precum comerțul, construcțiile, transportul și administrația publică poate spori eficiența și poate reduce amprenta de carbon. În același timp, decarbonizarea industriei și aplicarea practicilor sustenabile în agricultură pot accelera tranziția verde, consolidând o economie durabilă.
3. **Sectoare emergente** - domenii precum IT&C, serviciile profesionale și construcțiile verzi oferă oportunități majore de creștere, în special în regiunile care au potențialul de a adopta și implementa soluții digitale și verzi. Aceste sectoare pot deveni piloni ai economiei în viitor.

Riscuri

1. **Scăderea demografică** - Unul dintre cele mai mari riscuri pentru menținerea bunăstării este declinul demografic, care duce la o scădere a forței de muncă active. În absența unor politici eficiente de stimulare a ocupării și migrației, venitul pe cap de locuitor riscă să scadă, afectând stabilitatea economică.
2. **Productivitate scăzută** - scenariile pesimiste arată că, în lipsa unei creșteri a productivității, venitul pe cap de locuitor poate scădea sub nivelurile din 2021. Aceasta ar pune o presiune suplimentară asupra resurselor economice, limitând capacitatea de dezvoltare a unor sectoare importante.
3. **Inegalități regionale** - diferențele dintre județe în ceea ce privește gradul de apropiere față de modelul verde și digital al Danemarcei relevă inegalități teritoriale care pot amplifica decalajele economice între regiunile mai dezvoltate și cele mai puțin dezvoltate. Acest lucru ar putea frâna o creștere economică sustenabilă la nivel național.

Provocări

1. **Integrarea tehnologiilor digitale și verzi în sectoarele tradiționale** - în multe dintre județele analizate, sectoarele tradiționale precum agricultura și industria prelucrătoare încă domină economia. Tranziția către practici sustenabile și digitalizarea acestor sectoare vor necesita investiții majore și politici coerente.
2. **Creșterea ratei ocupării** - în regiunile cu o rată a ocupării scăzută, provocarea majoră este de a integra forța de muncă în sectoarele emergente, care susțin transformarea verde și digitală. Aceasta presupune politici publice care să promoveze formarea profesională și atragerea investițiilor în aceste domenii.
3. **Politici de migrație și stimularea natalității** - pentru a contracara efectele scăderii demografice, România va trebui să implementeze politici eficiente de atragere a migrației și stimulare a natalității, pentru a menține o forță de muncă activă suficient de mare care să susțină economia.

Concluzii generale

1. **Creșterea veniturilor pe cap de locuitor depinde de productivitate și ocupare** - în toate scenariile analizate, se observă că venitul pe cap de locuitor crește semnificativ atunci când productivitatea și rata ocupării sunt mari. Scenariile optimiste sugerează că România poate atinge un nivel ridicat de bunăstare prin măsuri care să sprijine inovarea și ocuparea forței de muncă.
2. **Tranziția verde și digitală este esențială** - sectoarele cu potențial mare de digitalizare și decarbonizare ar trebui să fie prioritizate în strategiile economice viitoare. Transformarea

digitală și verde va crește productivitatea și va reduce impactul asupra mediului, asigurând o economie durabilă pe termen lung.

3. **Riscuri semnificative în absența unor politici proactive** - dacă nu sunt implementate măsuri eficiente pentru a stimula productivitatea și ocuparea, există riscul ca venitul pe cap de locuitor să scadă sub nivelul din 2021. În special, scăderea demografică este un factor cheie care poate afecta negativ economia, iar măsurile de stimulare a natalității și atragere a migranților trebuie să devină prioritare.

5.2.6. Recomandări pentru politici publice în contextul structurilor economice teritoriale diferențiate

Întrucât structurile economice ale județelor din România variază considerabil în funcție de gradul de apropiere față de modelul verde și digital al Danemarcei, strategiile de dezvoltare trebuie să fie adaptate contextului fiecărei regiuni. Pentru a stimula tranziția verde și digitală, recomandările de politici publice ar trebui să ia în considerare specificul local și să vizeze:

1. Politici diferențiate pe structuri economice

- **Județele cu convergență ridicată (60-70% similitudine cu modelul verde și digital):**
 - **Investiții în tehnologii verzi și digitalizare:** Regiuni precum București, Cluj, Timiș, și Iași, care au un grad ridicat de digitalizare, ar trebui să fie prioritizate pentru implementarea tehnologiilor avansate și a inovațiilor sustenabile. Investițiile în soluții verzi și crearea de hub-uri digitale pot accelera dezvoltarea acestor regiuni și pot servi drept modele de bune practici pentru alte județe.
 - **Educație și formare continuă:** Este esențial să se dezvolte programe de educație și formare profesională care să pregătească forța de muncă pentru cerințele economiei digitale și verzi. Aceste regiuni au potențialul de a deveni centre de formare pentru competențele verzi și digitale la nivel național.
- **Județele cu convergență medie (50-60% similitudine cu modelul verde și digital):**
 - **Sprijinirea tranziției sectoriale:** Pentru județe precum Ilfov, Arad, Brașov, și Mureș, care se află în tranziție, ar trebui să fie implementate măsuri care să susțină transformarea industriilor tradiționale în industrii mai ecologice și digitalizate. Aceste județe au nevoie de sprijin pentru a-și dezvolta capacitatea tehnologică și infrastructura verde.
 - **Politici de coeziune economică:** În vederea reducerii disparităților dintre aceste județe și cele mai dezvoltate, trebuie promovate politici de coeziune economică care să sprijine dezvoltarea infrastructurii și atragerea de investiții străine.
- **Județele cu convergență scăzută (70-90% similitudine cu structura tradițională):**
 - **Accelerarea investițiilor în infrastructura digitală și verde:** În județe precum Vaslui, Teleorman, Botoșani, și Suceava, unde predomină structurile economice tradiționale, este necesară o intervenție rapidă prin investiții în infrastructura digitală (fibră optică, conectivitate) și infrastructura verde (energie regenerabilă, gestionarea eficientă a resurselor).
 - **Stimularea migrației interne:** Este recomandată o strategie de stimulare a mobilității interne a forței de muncă, pentru a reduce decalajele regionale și a sprijini județele cu o rată mai scăzută de ocupare. Aceasta poate fi realizată prin

stimulente fiscale pentru companii și politici de sprijin pentru relocarea lucrătorilor în regiuni cu deficit de forță de muncă.

- **Dezvoltarea agriculturii sustenabile:** Regiunile unde predomină agricultura (Sălaj, Vaslui, Mehedinți) pot beneficia de politici orientate către dezvoltarea agriculturii ecologice, introducerea tehnologiilor agricole de precizie și dezvoltarea infrastructurilor verzi pentru agricultură.

2. Politici de sprijinire a creșterii productivității

- **Crearea de zone economice speciale (ZES)** - se recomandă crearea de ZES în regiunile cu o productivitate scăzută, în special în județele din nord-est și sud-estul României. Aceste zone pot beneficia de stimulente fiscale și de subvenții pentru a atrage investiții în industrii cu valoare adăugată mare și tehnologie de vârf.
- **Automatizarea și digitalizarea industriei prelucrătoare** - regiunile cu un sector industrial puternic, dar tradițional (Galați, Brăila, Vrancea), ar trebui să fie sprijinite în procesul de automatizare și digitalizare a industriei prelucrătoare. Acest lucru va contribui la creșterea productivității și la alinierea la obiectivele verzi și digitale.

3. Stimularea migrației și politici de populație

- **Măsuri de stimulare a natalității** - în județele cu scădere demografică pronunțată (ex. Botoșani, Neamț, Teleorman), trebuie implementate politici de stimulare a natalității și de sprijinire a familiilor tinere, precum subvenții pentru locuințe, acces la servicii educaționale și de sănătate.
- **Atragerea de imigranți calificați** - în special în regiunile cu industrii emergente și creștere economică rapidă (Cluj, Iași, Timiș), trebuie încurajată migrația internă și internațională prin politici de atragere a lucrătorilor calificați. Aceste măsuri pot include programe de relocare, vize de muncă pentru talente internaționale și parteneriate între companii și universități.

4. Educație și formare profesională

- **Dezvoltarea centrelor de formare profesională regionale** - este necesar să se dezvolte centre de excelență în educație și formare profesională, care să fie adaptate la nevoile pieței muncii din fiecare regiune. În județele cu industrii tradiționale, formarea în competențe digitale și verzi este crucială pentru a facilita tranziția forței de muncă.
- **Programe de reconversie profesională** - programele de reconversie profesională trebuie extinse în regiunile cu rate ridicate de șomaj și ocupare scăzută, cum ar fi în județele din Moldova și Oltenia. Aceste programe ar trebui să se axeze pe formarea în domenii precum energia verde, IT&C și industriile creative.

5. Stimularea investițiilor verzi și digitale

- **Finanțare pentru inovare și sustenabilitate** - la nivel național și regional, trebuie implementate fonduri dedicate sprijinirii inovării în sectoare critice pentru tranziția verde și digitală. Aceste fonduri ar putea finanța proiecte în energie regenerabilă, digitalizarea administrației publice, dezvoltarea de soluții de mobilitate verde și agricultura sustenabilă.
- **Parteneriate public-private** - regiunile cu un grad mare de convergență cu structura s1 (București, Cluj) pot beneficia de parteneriate între guvern, sectorul privat și universități pentru a stimula cercetarea și dezvoltarea în domeniile tehnologiilor verzi și digitale.

Concluzie

Fiecare regiune din România are nevoie de un set specific de politici publice care să reflecte nivelul său de convergență cu modelul verde și digital al Danemarcei. Este crucial să se investească în digitalizare, educație, creșterea productivității și stimularea ocupării forței de muncă, ținând cont de nevoile specifice ale fiecărei regiuni. Strategiile personalizate vor permite o tranziție mai rapidă către o economie sustenabilă, competitivă și echitabilă la nivel teritorial.

Bibliografie selectivă

- Acemoglu D. and Autor D, H., 2011, *Skills, task and technologies: Implications for employment and earnings*, în Ashenfelter O. and Card D. (eds) *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4B, Amsterdam, North Holland, pp. 1043–1171.
- Acemoglu D. and Restrepo P, 2019, "Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor", *Journal of Economic Perspectives*, 33(2): 3–30.
- Acemoglu, D., Restrepo, P., 2018, "The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment", *American Economic Review*, 2018, 108(6): 1488–1542, <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>.
- Altenburg, T., Brandi, C., Pegels, A., Stamm A., Vrolijk, K., Zintl, T., 2021, *COVID-19 – Turning point in the process of industrialization?*, Background Paper to the IDR 2022, Vienna.
- ANIS, ICD Quantitative Research, 2022, "Software și ITC Services in Romania – Current Situation and Outlook in a Local and Global Environment", *Industry Study*.
- Asikainen, T., Bitat, A., Bol, E., Czako, V., Marmier, A., Muench, S., Murauskaite-Bull, I., Scapolo, F., Stoermer, E., 2021, *The future of jobs is green*, EUR 30867 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-42571-7, doi:10.2760/218792, JRC126047.
- Asociația Patronală Română de Software și Servicii IT (ANIS), 2021, *Studiu privind impactul industriei de software și servicii IT in economia României*.
- Autio, E., Szerb, L., Komlósi, E. and Tiszberger, M., 2018, *The European Index of Digital Entrepreneurship Systems*, EUR 29309 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-91303-7, doi:10.2760/39256, JRC112439.
- Autio, E., Szerb, L., Komlósi, E. and Tiszberger, M., 2020, *EIDES 2020 - The European Index of Digital Entrepreneurship Systems*, EUR 30250 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-19444-6, doi:10.2760/150797, JRC120727.
- Autor, D.H., 2015, "Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation", *Journal of Economic Perspectives*, 29(3): 3–30.
- Autor, D.H., Levy F. and Murlane R.J., 2003, "The skill content of recent technological change: An empirical exploration", *Quarterly Journal of Economics*, 118(4): 1279–1333.
- Barbieri L, Piva M, Mussida C and Vivarelli M., 2019, *Testing the employment impact of automation, robots and AI: A survey and some methodological issues*. IZA Discussion Paper No. 12612, Bonn, Institute for Labor Economics, available at: <http://ftp.iza.org/dp12612.pdf>.
- Bock, A.K., Krzysztofowicz, M., Rudkin, J. and Winthagen, V., 2020, *Farmers of the Future*, EUR 30464 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-26332-6, doi:10.2760/680650, JRC122308.
- Bock, A.K., Krzysztofowicz, M., 2021, *Scenarios for EU Rural Areas 2040. Contribution to European Commission's long-term vision for rural areas*, EUR 30755 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-39407-5, doi:10.2760/29388, JRC125368.
- Breque, Maija, Lars De Nul, At Petridis, 2021, *Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*, Policy brief, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation.
- Brodny, J.; Tutak, M., 2022, "Analyzing the Level of Digitalization among the Enterprises of the European Union Member States and Their Impact on Economic Growth", *J. Open Innov. Technol. Mark. Compl8*, 70, <https://doi.org/10.3390/joitmc8020070>.

- Burning Glass Technologies, 2021, *After the Storm. The Jobs and Skills that will Drive the Post-Pandemic Recovery*, February.
- Castelacci, F., 2011, “Closing the Technology Gap?”, *Review of Development Economics*, Vol. 15, Issue 1, February, pp. 180-197, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2010.00601>.
- Cedefop, 2022b, “The future of vocational education and training in Europe. Volume 2: *Delivering IVET: institutional diversification and/or expansion?* Luxembourg, Publications Office. *Cedefop research paper*, No 84, <http://data.europa.eu/doi/10.2801/780431>.
- Cohen, W.M., Levinthal, D., 1990, “Absorptive Capacity: A New Perspective on Innovation and Learning”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35.
- Comisia Europeană, 2022, *Indicele economiei și societății digitale (DESI) – România*.
- Danish Agency for Science and Higher Education, 2023, *Danish Research and Innovation Policy*. Copenhagen: Danish Ministry of Higher Education and Science, available at: <https://ufm.dk>.
- Digital Europe, 2024, *The EU's Critical Tech Gap. Rethinking Economic Security to Put Europe Back on the Map*.
- Dosi, G., 1988, *The Nature of the Innovation Process*. in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, pp. 221-238, London, Pinter.
- Ernst&Young, 2018, *Building a Better Working Europe Unlocking Europe's digital growth potential*, EY's Attractiveness Survey, December.
- European Commission, 2022a, *Report, The impact of Demographic Change in a changing environment*.
- European Commission, 2024a, *Ageing Report 2024 Economic & Budgetary Projections for the EU and the Member States (2022-2070)*.
- European Commission, 2019, *The European Green Deal, COM(2019) 640 final*, available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf.
- European Commission, 2019a, *Artificial intelligence –critical industrial applications, Report on current policy measures and policy opportunities*, Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs (DG GROW), Unit F2 – Team of Advanced Technologies, Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME), Unit A1 – COSME, April.
- European Commission, 2019b, *Artificial intelligence –critical industrial applications, Report on foresight scenarios*, Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs (DG GROW), Unit F2 – Team of Advanced Technologies, Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME), Unit A1 – COSME, November.
- European Commission, 2020a, *European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence. Final report*, Ipsos Belgium, iCite - Solvay Brussels School of Economics & Management, Université libre de Bruxelles.
- European Commission, 2022b, *Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe. Governing Systemic Transformations towards a Sustainable Industry*, ESIR Policy Brief No. 3.
- European Commission, 2023a, *European Innovation Scoreboard 2023*, available at: <https://ec.europa.eu>.
- European Commission, 2023b, *European Innovation Scoreboard 2023*.
- European Commission, 2023c, „The Digital Economy and Society Index (DESI)”, 27 September, available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>.
- European Commission, 2023c, *Regional Innovation Scoreboard 2023. Regional profiles Romania*.

- European Commission, 2023d, Commission Staff Working Document Digital Decade Cardinal Points Accompanying the document *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Report on the state of the Digital Decade 2023* {COM(2023) 570 final} - {SWD(2023) 570 final} - {SWD(2023) 572 final} - {SWD(2023) 573 final} - {SWD(2023) 574 final}, Brussels, 27.9.2023 SWD(2023) 571 final.
- European Commission, 2024a, *Futures of Big Tech in Europe. Scenarios and Policy Implications*, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate G — Common Policy Centre, Unit G1 Common Strategy and Foresight Service, January.
- European Commission, 2024b, *2030 Digital Decade. Competitiveness and Sovereignty, People, Smart Greening, Policy Coherence and Synergies*, Annex 3, Analysis of national Digital Decade strategic roadmaps, Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- European Commission, 2024c, *European Innovation Scoreboard 2024 – Country profile Romania*.
- European Commission, 2024d, *European Innovation Scoreboard 2024. Trend analysis*.
- European Commission, 2024e, *2030 Digital Decade. Competitiveness and Sovereignty, People, Smart Greening, Policy Coherence and Synergies*, Annex 1, Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- European Commission, 2024, *Regional Innovation Valleys: 151 EU regions involved*, available at: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/news/2024/09/06.
- European Investment Bank, 2023, *Investment Report 2023/2024: Accelerating Europe's Transformation*. Luxembourg, European Investment Bank, available at: <https://www.eib.org>. European Investment Bank, 2023, *Digitalisation in Europe 2022–2023. Evidence from the EIB Investment Survey*.
- Fagerberg, Jan, 1987, “A technology gap approach to why growth rates differ”, *Research Policy*, Volume 16, Issues 2–4, 87-99, ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(87\)90025-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(87)90025-4).
- Falcan I., 2022, *Eco-Innovation Country Profile 2022: Romania*, Ecorys.
- Farinha, J., Vesnic Alujevic, L., Alvarenga, A. and Polvora, A., 2023a, *Everybody is looking into the Future! A literature review of reports on emerging technologies and disruptive innovation*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/144730, JRC134319.
- Farinha, J., Vesnic-Alujevic, L., Hristova, M., 2023b, *Identifying future critical technologies for space, defence and related civil industries - A technology foresight exercise to support further EU policy developments*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/005929, JRC134926.
- Fernández-Macías E and Hurley J.,2017, “Routine-biased technical change and job polarization in Europe”, *Socio-Economic Review*, 15(3): 563–585.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations,2022, *The future of food and agriculture. Drivers and triggers for transformation*, Rome.
- Fritsche, U., Brunori, G., Chiaramonti, D., Galanakis, C., Hellweg, S., Matthews, R. and Panoutsou, C., 2020, *Future transitions for the Bioeconomy towards Sustainable Development and a Climate-Neutral Economy - Knowledge Synthesis Final Report*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-21518-9, doi:10.2760/667966, JRC121212.
- Innovation Fund Denmark, 2023, *Annual Report 2023. Copenhagen: Innovation Fund Denmark*,available at: <https://innovationsfonden.dk>.

- JRC (2021) *Energy scenarios - Explore the future of European energy*, available at: <https://visitors-centre.jrc.ec.europa.eu/en/media/tools/energy-scenarios-explore-future-european-energy>.
- Klenert, David, Enrique Fernández-Macías, José-Ignacio Antón, 2023, “Do robots really destroy jobs? Evidence from Europe”, *Economic and Industrial Democracy*, Vol. 44(1) 280–316.
- Matti, Cristian & Jensen, Kathrine & Bontoux, Laurent & Goran, Petra & Pistocchi, Alberto & Salvi, Maurizio, 2023, *Towards a fair and sustainable Europe 2050: Social and economic choices in sustainability transitions*. European Commission, JRC133716, July, 10.2760/804844.
- McKinsey Global Institute, 2020, The future of work in Europe. Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment”, *Discussion Paper*, June.
- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Autoritatea pentru Digitalizarea României, 2023, *Planul Național de Acțiune privind Deceniul Digital pentru România*.
- Ministerul Muncii și Justiției Sociale, 2017, *Strategia Națională pentru Locuri de Muncă Verzi 2018 – 2025*.
- Narula, R., 2004, “Understanding Absorptive Capacities in an “Innovation Systems” Context: Consequences for Economic and Employment Growth”, *Research Memoranda 004*, MERIT, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology, Maastricht.
- National Science and Technology Council, 2024, *Critical and Emerging Technologies List Update*, Fast Track Action Subcommittee on Critical and Emerging Technologies, February.
- OECD, 2023, *Romania Innovation Policy Review*, available at: 10.1787/innovation_policy_review-romania-2023-en ,.
- OECD., 2023, *Economic Outlook No 114 – December 2023: Long-term baseline projections*. available at: <https://data.oecd.org>
- Olteanu, D., 2007, *Progres tehnologic, competitivitate și specializare*, Editura Expert, București.
- *Organizația Națiunilor Unite (ONU, 2022a)*, „Perspective ale populației Mondiale”.
- *Reference Manual and User’s Guide*, Version 1.0,. Available at: http://siteresources.worldbank.org/INTEMPHAGRO/Resources/JoGGs_Decomposition_Tool_UsersGuide.pdf .
- Rossi, Maria Alessandra, 2024, “EU technology-specific industrial policy. The case of 5G and 6G”, *Telecommunications Policy*, 48, 2024, 102639.
- Shoikova, E., 2021, “Digital Transformation Concept, *TransFormWork* Project „Social partners together for digital transformation of the world of work. New dimensions of social dialogue deriving from the Autonomous Framework Agreement on Digitalization”- VS/2021/0014.
- *Treaty of Paris* (1951), available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:11951K/TXT>.
- *Treaty of Rome: Treaty establishing the European Economic Community* (1957), available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:11957E/TXT>.
- Vaccarino, A., Pelucchi, M., 2021, *After the Storm: The Jobs and Skills that will Drive the Post-Pandemic Recovery*, Cedefop Virtual Conference - “Getting the future right: Towards smarter and people-centred skills intelligence”, Digital skills post-Covid19 - Shifting gears in the digital transition, April 20, 2021.
- Vesnic-Alujevic, L., Muench, S., Stoermer, E., *Reference foresight scenarios: Scenarios on the global standing of the EU in 2040*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/490501 , JRC132943.

- World Bank, 2011a, *Joggs: Guide to Growth, Employment and Productivity Analysis*, available at: http://siteresources.worldbank.org/INTEMPHAGRO/Resources/2743772-1239047170644/Guide_to_Growth_Employment_and_Productivity_Analysis.pdf.
- World Bank, 2011b, *JoGGs: Job Generation and Growth Decomposition Tool Understanding the Sectoral Pattern of Growth and its Employment and Productivity Intensity Reference Manual and User's Guide ,Version 1.0*, available at: http://siteresources.worldbank.org/INTEMPHAGRO/Resources/JoGGs_Decomposition_Tool_UsersGuide.pdf;
- World Economic Forum, 2023, *The Global Competitiveness Report 2023*, available at: <https://www.weforum.org>
- Yoruk, E., Radosevic, S. and Fischer, B., 2023, “Technological profiles, upgrading and the dynamics of growth: Country-level patterns and trajectories across distinct stages of development”, *Research Policy*, Volume 52, Issue 8, 104847, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104847>.

ANEXE

Anexa 4.1. Anexă metodologică model JoGGs

Tabelul nr. 1.

Variabile primare din intrare, coduri asociate, indicatori, nivelul de agregare și sursa utilizate în model

Cod	Variabila	Perioada	Indicatorul	Nivel de agregare	Sursa	
Y	Valoare Adăugată Brută), la nivel național și pe sectoare economice de activitate (agregate în 10 sectoare CAEN rev.2)	2000-2021	Valoarea adăugată brută la prețurile de bază pe regiuni NUTS 3 [nama 10r 3gva custom 12295465]	NUTS 0,2,3	Eurostat	
			Clasificarea statistică a activităților economice în Comunitatea Europeană (NACE Rev. 2)			
			A			Agricultură, păduri și pescuit
			B-E			Industrie (excepție construcții)
			F			Construcții
			G-I			Comerțul și comerțul cu amănuntul, transport, hoteluri și restaurante
			J			Informații și comunicații
			K			Activități financiare și de asigurări
			L			Activități imobiliare (<i>real estate</i>)
			M N			Activități profesionale, științifice și tehnice; activități administrative și de servicii suport
			O-Q			Activități de administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială
			R-U			Arte, divertisment și recreere; alte activități de servicii; activități ale gospodăriilor și ale organizațiilor și structurilor extrateritoriale
			Monedă			
MIO EUR	Milioane euro					
D	Deflator VAB defalcat pe	2000-2021	Valoarea adăugată brută și venitul pe defalcări ale industriei A*10 [nama 10 a10 custom 12593208]	NUTS0	Eurostat	

	sectoare economice		Price index (implicit deflator), 2015=100, euro			
N	Populația totală	2021, 2040	Balanțe și indicatori demografici pe tip de proiecție și regiune NUTS 3 [proj_19rdbi3_custom_12298726]	NUTS 0,2,3	Eurostat	
			Indicator demografic			
			JAN			Populația la 1 ianuarie - total
			Tipul de proiecție			
			BSL			Baseline projections
			NMIGR			Sensitivity test: no migration
			NIRMIGR			Sensitivity test: no inter-regional migration
A	Populația în vârstă de muncă	2021, 2040	Solduri și indicatori demografici pe tip de proiecție și regiune NUTS 3 [proj_19rdbi3_custom_12298726]	NUTS 0,2,3	Eurostat	
			Demographic indicator			
			PC_Y15_64			Proporția populației de 15-64 ani
			PC_Y20_64			Proporția populației de 20-64 ani
			Tipul de proiecție			
			BSL			Proiecții de referință
			NMIGR			Test de sensibilitate: nicio migrare
NIRMIGR	Test de sensibilitate: fără migrație interregională					
E	Populația ocupată, la nivel național și pe sectoare economice de activitate (agregate în 10 sectoare CAEN rev.2)	2000-2021	Ocupare (mii persoane) pe regiuni NUTS [nama_10r_3empers_custom_12297230]	NUTS 0,2,3	Eurostat	
			Statutul în activitate și ocupare			
			EMP			Persoane ocupate
			Clasificarea statistică a activităților economice în Comunitatea Europeană (NACE Rev. 2)			
			A			Agricultură, silvicultură și pescuit
			B-E			Industrie (exceptând construcțiile)
			F			Construcții
			G-I			Activități de comerț cu ridicata și cu amănuntul, transport, cazare și servicii alimentare
J	Informații și comunicații					

			K	Activități financiare și de asigurări		
			L	Activități imobiliare (<i>real estate</i>)		
			M N	Activități profesionale, științifice și tehnice; activități administrative și de servicii suport		
			O-Q	Activități de administrație publică, apărare, educație, sănătate umană și asistență socială		
			R-U	Arte, divertisment și recreere; alte activități de servicii; activități ale gospodăriilor și ale organizațiilor și structurilor extrateritoriale		
			Unitate de măsură			
			THS	Mii		
K	Stocul de capital la prețuri constante 2015	1995-2025	ROKND	Stocul de capital la prețuri constante	NUTS 0,2,3	ARDECO Explorer: Urban Data Platform Plus JRC/Comisia Europeană
			Unitate de măsură			
				Milioane EUR2015		
α	Pondere capitalului în totalul plăților	1995-2023	PIB și principalele componente (output, expenditure and income) [nama_10_gdp_custom_12278144]		NUTS 0	Eurostat
1- α	Pondere muncii în totalul plăților		Indicator conturi naționale (ESA 2010)			
			D11	Salarii și retribuții		
			B1G	Valoarea adăugată, brută		

Sursa IȘ Contribuția autorilor

Descompunem creșterea totală VAB/locuitor pentru fiecare scenariu ($j, j=1$ la 48, vezi Tabelul 3) notată cu Δy_j ca suma atribuită fiecăruia dintre componente ω_j, e_j și a_j .

$$\Delta y_j = \omega_j \Delta y_j + e_j \Delta y_j + a_j \Delta y_j \quad (1)$$

$\omega_j \Delta y_j = \hat{\omega} \Delta y$ va reflecta cantitatea de creștere din scenariul j care ar corespunde unui scenariu în care productivitatea per lucrător $\hat{\omega}$ s-ar fi schimbat după cum s-a observat dar rata de ocupare și rata de activitate au „rămas constante/neschimbate”, componente calculate pentru modelul analizat, cu ipotezele specifice:

$$\dot{\omega} = \Delta\omega[(e_1*a_1+e_0a_0)/3+(e_1*a_0+e_0*a_1)/6] \quad (2)$$

unde 0 momentul inițial – anul 2021
 1 este momentul final – anul 2040

$\ddot{e}_j\Delta y_j = \ddot{e}\Delta y$ va reflecta cantitatea de creștere care ar corespunde unui scenariu în care rata ocupării e s-ar fi schimbat după cum s-a observat productivitatea per lucrător și rata de activitate au „rămas constante/neschimbate”.

$$\ddot{e} = \Delta e[(\omega_1*a_1+\omega_0a_0)/3+(\omega_1*a_0+\omega_0*a_1)/6] \quad (3)$$

$\ddot{a}_j\Delta y_j = \ddot{a}\Delta y$ va reflecta cantitatea de creștere care ar corespunde unui scenariu în care rata de activitate s-ar fi schimbat după cum s-a observat, dar productivitatea per lucrător și rata ocupării au „rămas constante/neschimbate”.

$$\ddot{a} = \Delta a[(\omega_1*e_1+\omega_0e_0)/3+(\omega_1*e_0+\omega_0*e_1)/6] \quad (4)$$

Datele de ieșire calculate au notațiile și reprezintă, *valori obținute la nivelul oricărui model j*:

$\dot{\omega}$ Creștere asociată cu modificarea **productivitatea (producție/lucrător)**.

\ddot{e} Creștere asociată cu modificări în **rata ocupării**.

\ddot{a} Creștere asociată cu **modificări ale ratei de activitate**.

$\Delta\omega$ **Creștere totală în VAB pe cap de locuitor**.

Modificarea productivității la nivel sectorial (10 sectoare CAEN):

$$\Delta\omega = \Delta\omega_B + \Delta\omega_w = \Delta\omega_B + (\Delta\omega_{wTFP} + \Delta\omega_{wk}) \quad (9)$$

Unde:

- $\Delta\omega$ reprezintă **modificări** ale productivității (producție per lucrător);
- $\Delta\omega_B$ reprezintă **modificarea** productivității pe lucrător datorată **modificărilor de ocupare inter-sectorială** (adică între sectoare);
- $\Delta\omega_w$ reprezintă **modificările totale ale productivității per lucrător ca efect net al realocărilor intra-sectoriale**. Acestea sunt modificări ale productivității per lucrător în cadrul sectoarelor, în ipoteza inexistenței niciunei modificări a rapoartelor de ocupare în timp (notațiile din tabelul 1);

- $\Delta\omega_{wTFP}$ reprezintă **modificarea totală a productivității per lucrător ca efect net al realocărilor intra-sectoriale datorată factorului productivității totale TFP**

$$\Delta\omega_{wTFP} = \Delta TFP [k^{(1-a)}_{t=0} + k^{(1-a)}_{t=1}] / 2 \quad (10)$$

- $\Delta\omega_{wk}$ Raport capital-muncă
 $\Delta\omega_{wk} = \Delta k^{(1-a)} (TFP_{t=0} + TFP_{t=1}) / 2 \quad (11)$

Anexa 5.1. Structurile populației ocupate la nivel de județ după sectoarele de activitate în 2021 (%)

	TOTAL	A	B-E	F	G-I	J	K	L	M_N	O-Q	R-U
Bihor	100.0	17.9	24.3	8.1	28.9	0.7	0.7	0.5	2.5	13.1	3.2
Bistrița-Năsăud	100.0	25.0	23.3	10.1	22.0	0.2	0.6	0.2	2.0	15.1	1.5
Cluj	100.0	9.1	20.2	8.8	29.6	4.8	2.3	0.7	5.3	16.7	2.5
Maramureș	100.0	17.5	29.1	8.3	21.2	0.6	0.9	0.3	2.3	16.4	3.4
Satu Mare	100.0	23.8	23.9	8.9	21.9	0.5	0.6	0.6	1.9	15.5	2.3
Sălaj	100.0	23.5	19.9	10.2	22.8	0.3	0.6	0.3	2.5	17.5	2.6
Alba	100.0	20.8	31.9	8.5	18.5	0.4	0.8	0.1	2.4	14.3	2.3
Brașov	100.0	14.6	27.5	9.7	25.6	2.1	1.0	0.3	4.7	12.2	2.3
Covasna	100.0	24.9	25.7	8.1	21.9	0.7	0.8	0.1	2.1	13.9	2.0
Harghita	100.0	19.0	26.1	8.9	20.5	0.9	0.9	0.1	2.9	17.7	3.0
Mureș	100.0	14.4	26.3	9.4	24.9	1.3	1.1	0.2	2.9	17.2	2.4
Sibiu	100.0	10.6	35.4	8.6	22.8	1.7	1.2	0.2	3.7	12.5	3.3
Bacău	100.0	34.3	14.7	16.2	20.8	0.7	0.7	0.1	1.8	8.8	1.9
Botoșani	100.0	44.4	11.6	11.7	17.9	0.4	0.5	0.1	1.3	10.5	1.4
Iași	100.0	34.2	10.8	11.0	21.1	4.4	0.9	0.2	3.3	11.6	2.5
Neamț	100.0	47.0	12.3	10.0	19.1	0.5	0.5	0.2	1.5	7.4	1.3
Suceava	100.0	40.2	11.2	10.2	22.7	0.6	0.5	0.1	1.7	9.2	3.5
Vaslui	100.0	59.8	8.1	8.8	11.5	0.3	0.4	0.1	0.9	9.2	0.8
Brăila	100.0	37.7	20.3	6.4	17.0	0.3	0.7	0.2	2.4	11.8	3.2
Buzău	100.0	31.6	23.7	6.9	19.6	0.3	0.7	0.1	2.3	13.4	1.3
Constanța	100.0	16.7	16.8	10.0	33.6	0.7	1.1	0.4	3.7	13.9	3.2
Galați	100.0	14.4	22.2	12.1	26.0	1.1	1.0	0.3	4.1	15.9	2.9
Tulcea	100.0	37.0	19.9	5.9	18.4	0.2	0.5	0.1	2.2	13.8	2.0
Vrancea	100.0	31.1	22.9	6.6	17.4	0.3	0.7	0.2	2.2	16.8	1.6
Argeș	100.0	10.3	35.3	10.2	22.3	0.9	1.2	0.1	4.1	12.8	2.7
Călărași	100.0	40.4	14.7	9.3	17.4	0.4	0.6	0.0	2.1	13.8	1.4
Dâmbovița	100.0	13.9	27.1	6.5	25.1	0.5	0.8	0.1	5.3	18.1	2.6
Giurgiu	100.0	29.0	11.3	7.7	25.5	0.3	0.8	0.0	3.5	18.1	3.7
Ialomița	100.0	42.6	11.2	8.5	19.8	0.3	0.7	0.0	3.2	12.2	1.5
Prahova	100.0	10.0	30.8	9.2	27.7	0.8	1.2	0.1	5.0	13.1	2.2
Teleorman	100.0	35.8	14.2	7.0	19.6	0.4	0.7	0.1	4.5	16.3	1.4
București	100.0	0.8	8.8	9.7	31.0	9.7	3.2	0.8	12.8	18.7	4.6
Ilfov	100.0	4.5	18.9	6.6	43.8	2.5	0.8	1.1	9.2	9.6	3.0
Dolj	100.0	30.6	17.5	5.5	23.8	1.4	1.1	0.1	3.5	14.4	2.2
Gorj	100.0	26.7	26.5	6.9	19.7	0.4	0.8	0.0	3.9	13.6	1.5
Mehedinți	100.0	34.4	18.0	9.8	17.9	0.3	0.7	0.0	2.1	15.7	1.2
Olt	100.0	39.8	20.1	8.0	13.6	0.3	0.8	0.0	2.4	13.8	1.1
Vâlcea	100.0	31.7	19.1	7.6	23.1	0.6	0.9	0.1	2.2	13.1	1.6
Arad	100.0	11.3	40.2	4.9	25.9	0.4	1.2	0.5	3.6	10.0	1.9
Caraș-Severin	100.0	16.2	28.0	6.6	23.6	0.3	0.9	0.4	2.9	17.3	3.9
Hunedoara	100.0	9.5	35.0	7.3	28.5	0.3	1.1	0.2	2.9	13.1	2.1
Timiș	100.0	8.9	36.9	5.4	27.1	2.6	1.0	0.6	4.3	10.7	2.5

Anexa 5.2. Structura economică de ocupare cea mai apropiată și gradul de apropiere în 2021 la nivel de județ

TOTAL	count s1	count s2	count s3	count s4	maxim	pondere	
București	6	0	2	2	6	60%	s1
Giurgiu	3	2	1	4	4	40%	s4
Ifov	2	3	0	5	5	50%	s4
Iași	2	2	0	6	6	60%	s4
Cluj	2	1	2	5	5	50%	s4
Dâmbovița	2	1	2	5	5	50%	s4
Arad	2	0	2	6	6	60%	s4
Timiș	2	0	1	7	7	70%	s4
Mureș	1	2	2	5	5	50%	s4
Teleorman	1	2	2	5	5	50%	s4
Botoșani	1	2	1	6	6	60%	s4
Vrancea	1	2	1	6	6	60%	s4
Dolj	1	2	1	6	6	60%	s4
Suceava	1	2	0	7	7	70%	s4
Brăila	1	2	0	7	7	70%	s4
Caraș-Severin	1	2	0	7	7	70%	s4
Hunedoara	1	1	3	5	5	50%	s4
Galați	1	1	2	6	6	60%	s4
Prahova	1	1	2	6	6	60%	s4
Neamț	1	1	1	7	7	70%	s4
Vaslui	1	1	1	7	7	70%	s4
Buzău	1	1	1	7	7	70%	s4
Tulcea	1	1	1	7	7	70%	s4
Ialomița	1	1	1	7	7	70%	s4
Gorj	1	1	1	7	7	70%	s4
Vâlcea	1	1	1	7	7	70%	s4
Brașov	1	0	2	7	7	70%	s4
Constanța	0	3	0	7	7	70%	s4
Sibiu	0	2	1	7	7	70%	s4
Mehedinți	0	2	1	7	7	70%	s4
Maramureș	0	2	0	8	8	80%	s4
Harghita	0	2	0	8	8	80%	s4
Bacău	0	1	3	6	6	60%	s4
Călărași	0	1	2	7	7	70%	s4
Bihor	0	1	1	8	8	80%	s4
Bistrița-Năsăud	0	1	1	8	8	80%	s4
Satu Mare	0	1	1	8	8	80%	s4
Alba	0	1	1	8	8	80%	s4
Covasna	0	1	1	8	8	80%	s4
Argeș	0	1	1	8	8	80%	s4
Olt	0	1	1	8	8	80%	s4
Sălaj	0	1	0	9	9	90%	s4

Anexa 5.3. Gradul de tranziție structurală în 2021 al județelor față de nivelul normativ și, respectiv, față de structura reală medie la nivel național

	față de structura 1		față de structura 4	
București	60%	s1	20%	s4
Giurgiu	30%	s1	40%	s4
Ilfov	20%	s1	50%	s4
Iași	20%	s1	60%	s4
Cluj	20%	s1	50%	s4
Dâmbovița	20%	s1	50%	s4
Arad	20%	s1	60%	s4
Timiș	20%	s1	70%	s4
Mureș	10%	s1	50%	s4
Teleorman	10%	s1	50%	s4
Botoșani	10%	s1	60%	s4
Vrancea	10%	s1	60%	s4
Dolj	10%	s1	60%	s4
Suceava	10%	s1	70%	s4
Brăila	10%	s1	70%	s4
Caraș-Severin	10%	s1	70%	s4
Hunedoara	10%	s1	50%	s4
Galați	10%	s1	60%	s4
Prahova	10%	s1	60%	s4
Neamț	10%	s1	70%	s4
Vaslui	10%	s1	70%	s4
Buzău	10%	s1	70%	s4
Tulcea	10%	s1	70%	s4
Ialomița	10%	s1	70%	s4
Gorj	10%	s1	70%	s4
Vâlcea	10%	s1	70%	s4
Brașov	10%	s1	70%	s4
Constanța	0%	s1	70%	s4
Sibiu	0%	s1	70%	s4
Mehedinți	0%	s1	70%	s4
Maramureș	0%	s1	80%	s4
Harghita	0%	s1	80%	s4
Bacău	0%	s1	60%	s4
Călărași	0%	s1	70%	s4
Bihor	0%	s1	80%	s4
Bistrița-Năsăud	0%	s1	80%	s4
Satu Mare	0%	s1	80%	s4
Alba	0%	s1	80%	s4

Covasna	0%	s1	80%	s4
Argeş	0%	s1	80%	s4
Olt	0%	s1	80%	s4
Sălaj	0%	s1	90%	s4

Notății din modelare preluate din Tabelul 7, recodificate pe scurt

cod	notații din modelare	A	B-E	F	G-I	J	K	L	M_N	O-Q	R-U
s1	sEiDk2021	2.3	10.6	6.7	25.3	3.8	2.5	1.6	11	31	5.2
s2	siEiRo2000-2021 Forecast	6.4	15.2	11.7	33.2	3.7	1.7	0.2	7.7	16.5	3.7
s3	siEiRo2000-2021_CAGR	8.5	15	11.9	30.5	3.5	1.3	0.2	7.7	19.2	2.2
s4	sEiRo2021	21.4	20.5	8.9	24.4	2.3	1.2	0.3	4.5	13.8	2.6