

Evaluarea emisiilor de gaze în statele dezvoltate și al impactului asupra calității mediului

Assessment of gas emissions in developed countries and the impact on environmental quality

Ana-Maria Pîrvu¹

¹ Academy of Economic Studies and Faculty of Agri-Food and Environmental Economics, Bucharest, Romania; pirtuana22@stud.ase.ro

Rezumat: Această lucrare analizează emisiile de gaze cu efect de seră în statele dezvoltate și impactul acestora asupra calității mediului. Pornind de la date statistice recente și rapoarte internaționale, studiul evidențiază principalele surse de emisii precum sectorul energetic, transportul și industria și explorează modul în care acestea afectează aerul, solul și apa. Deși țările dezvoltate dispun de tehnologii avansate și politici de mediu mai stricte, nivelul ridicat al consumului și industrializării continuă să genereze presiuni semnificative asupra ecosistemelor. Lucrarea urmărește, de asemenea, corelarea dintre politicile climatice implementate precum Acordul de la Paris sau Green Deal-ul european și rezultatele concrete în reducerea emisiilor. Se evidențiază astfel nevoia unor acțiuni integrate și sustenabile care să echilibreze dezvoltarea economică cu protecția mediului.

Cuvinte cheie: emisii de gaze; ecosisteme; schimbări climatice

Abstract: This paper analyses greenhouse gas emissions in developed countries and their impact on environmental quality. Drawing on recent statistical data and international reports, the study highlights the main sources of emissions such as the energy sector, transport and industry and explores how they affect air, soil and water. Although developed countries have advanced technologies and stricter environmental policies, high levels of consumption and industrialisation continue to generate significant pressures on ecosystems. The paper also examines the correlation between implemented climate policies such as the Paris Agreement or the European Green Deal and concrete results in reducing emissions. It thus highlights the need for integrated and sustainable actions that balance economic development with environmental protection.

Keywords: gas emissions; ecosystems; climate change

Clasificare JEL: Q53

Clasificare REL: 15D

Introducere

Problematika emisiilor de gaze cu efect de seră a devenit una dintre cele mai stringente provocări ale secolului XXI, cu implicații profunde asupra echilibrului ecologic global. În contextul actual al accelerării schimbărilor climatice, statele dezvoltate caracterizate prin industrializare avansată,

consum energetic ridicat și urbanizare extinsă joacă un rol esențial în dinamica poluării atmosferice. Deși aceste țări dispun de resurse tehnologice și financiare considerabile pentru a reduce impactul ecologic al activităților umane, ele continuă să fie printre principalii generatori de emisii, în special de dioxid de carbon, metan și protoxid de azot.

Evaluarea emisiilor de gaze în statele dezvoltate implică nu doar analiza cantitativă a volumului de emisii, ci și înțelegerea factorilor economici, politici și sociali care le influențează. În ciuda progreselor realizate prin adoptarea unor politici climatice ambițioase, precum Acordul de la Paris sau Pactul Ecologic European, impactul cumulativ al acestor emisii continuă să afecteze negativ calitatea aerului, sănătatea populației și stabilitatea ecosistemelor naturale. Schimbările în compoziția atmosferei contribuie la încălzirea globală, modificarea tiparelor climatice, pierderea biodiversității și intensificarea fenomenelor meteorologice extreme

1. Metodologia analizei bibliometrice

Bibliometria se distinge ca subdomeniu specializat în analiza statistică a publicațiilor științifice, având ca scop investigarea volumului și impactului acestora (Gauthier, 1998). Bibliometria funcționează ca o metodă de cercetare eficientă, prin care se poate realiza un inventar al producției științifice atât la nivel instituțional, cât și național facilitând astfel comparații relevante privind productivitatea în cercetare. Aceasta este des utilizată în cadrul literaturii de specialitate (Constantin et al., 2021; Pătărlăgeanu et al., 2024).

Pentru a surprinde interesul științific față de interacțiunea dintre creșterea economică, emisiile de gaze și finanțarea dezvoltării durabile, precum și pentru a urmări evoluția acestei tematici în literatura de specialitate, a fost realizată o analiză bibliometrică asupra articolelor publicate în domeniu. Această analiză a fost bazată pe date extrase din platforma Web of Science, una dintre cele mai cuprinzătoare baze de date științifice, care oferă acces la articole, reviste, volume și cărți relevante din diverse arii de cercetare.

Pentru reprezentarea vizuală a conexiunilor tematice identificate în literatura analizată, a fost utilizat softul VOSviewer. Acesta permite generarea de hărți conceptuale care ilustrează frecvența și relațiile dintre termenii cei mai utilizați în documentele extrase din baza de date. Hărțile rezultate sunt construite pe baza publicațiilor relevante existente în Web of Science și oferă o imagine de ansamblu asupra structurii și direcțiilor de cercetare din domeniul vizat.

Interogarea bazei de date Web of Science, folosind termenii „emisii de gaze”, „finanțare climatică” și „dezvoltare durabilă”, a condus la identificarea a 236 de documente științifice care conțin acești termeni în titlu, rezumat sau cuvinte-cheie. Acest corpus de lucrări servește ca fundament pentru analiza bibliometrică și pentru identificarea principalelor tendințe și preocupări în cercetarea contemporană dedicată problematicii climatice și sustenabilității.

1.1. Rezultatele analizei bibliometrice

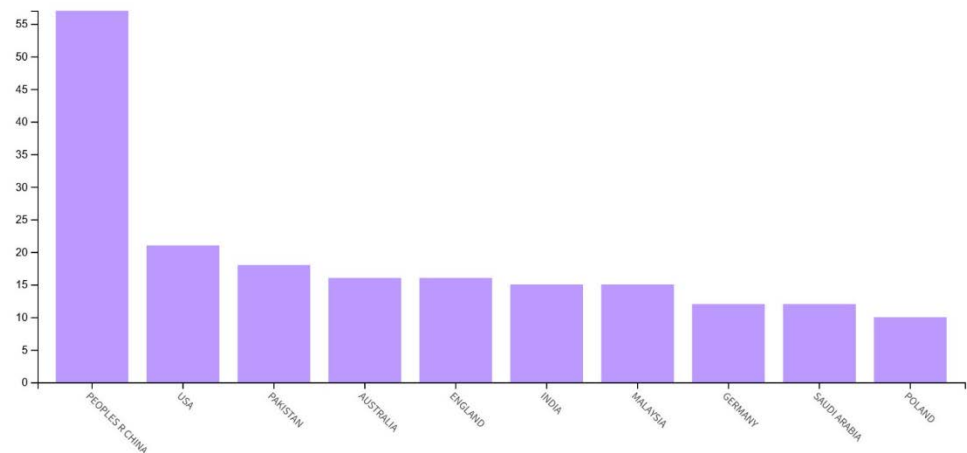


Figura nr. 1. Reprezentarea grafică a publicațiilor științifice, în funcție de țară
Sursa : Conceptualizare în Web of Science

China și Statele Unite ale Americii reprezintă țările care au contribuit cel mai mult în procesul de cercetare în domeniul legăturii dintre creștere, emisii și finanțare pentru dezvoltare durabilă. De asemenea, în fruntea clasamentului țărilor ce au un aport considerabil în cercetare pe această temă se numără și Pakistan-ul, Australia, Anglia, India, Malaysia, Germania, Arabia Saudită și Polonia. În ceea ce privește țara noastră, în România, au fost înregistrate doar 5 apariții (2.119% din totalul documentelor publicate în perioada analizată) în momentul interogării bazei de date Web of Science. România aflând-se pe penultimul loc în clasamentul lucrărilor publicate pe această temă deoarece până acum nu se punea atât de mult accentul pe dezvoltarea durabilă și legăturile sale pentru o economie circulară.

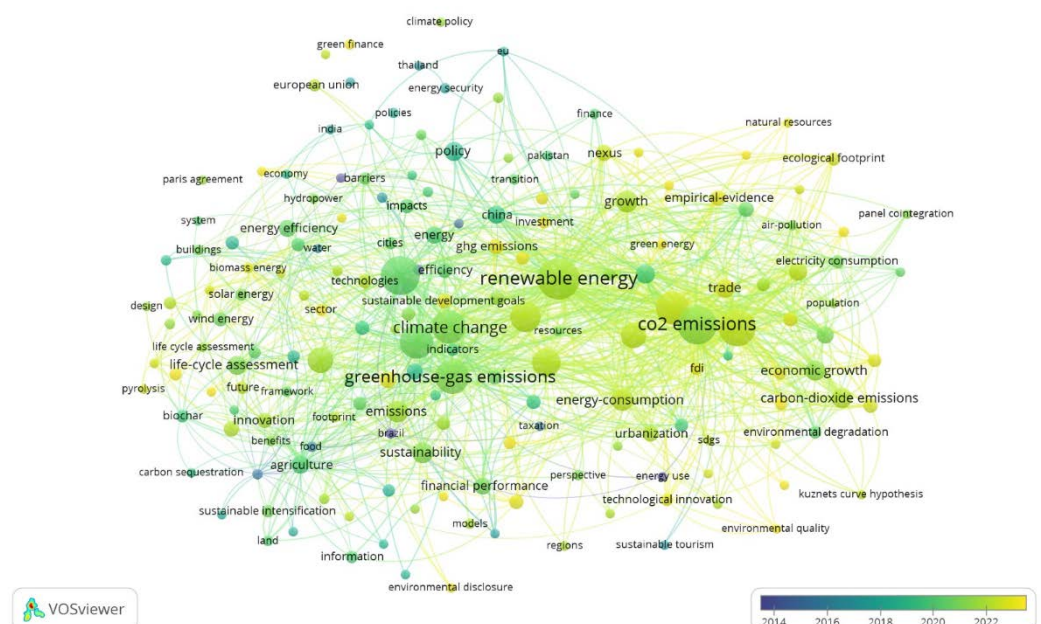


Figura nr. 2. Vizualizarea cuvintelor cheie regăsite în cazul documentelor științifice în cadrul cărora este abordată tema evaluării emisiilor de gaze în statele dezvoltate și al impactului asupra calității mediului

Sursa: Conceptualizare în VOSviewer, în urma preluării datelor din baza de date Web of Science

În figura cu nr. 2 se pot remarca cuvintele cheie utilizate de către autori în lucrările lor, care au îndeplinit condiția menționată anterior. Respectivetele cuvinte afișate sunt reprezentate sub forma de hartă ce are mai multe mănunchiuri în funcție de natura lor. Acestea fiind colorate diferit în funcție de sensul pe care cuvintele îl au și de legătura lor cu alte cuvinte cheie utilizate. Așadar, cuvintele sau grupurile de cuvinte ce au o importanță deosebită pentru tema analizată sunt următoarele: "emisii de gaze", "schimbări climatice", energie regenerabilă", "gaze cu efect de seră".

Datele extrase din baza de date Web of Science au fost integrate în software-ul VOSviewer, unde a fost realizată harta din figura nr.2.

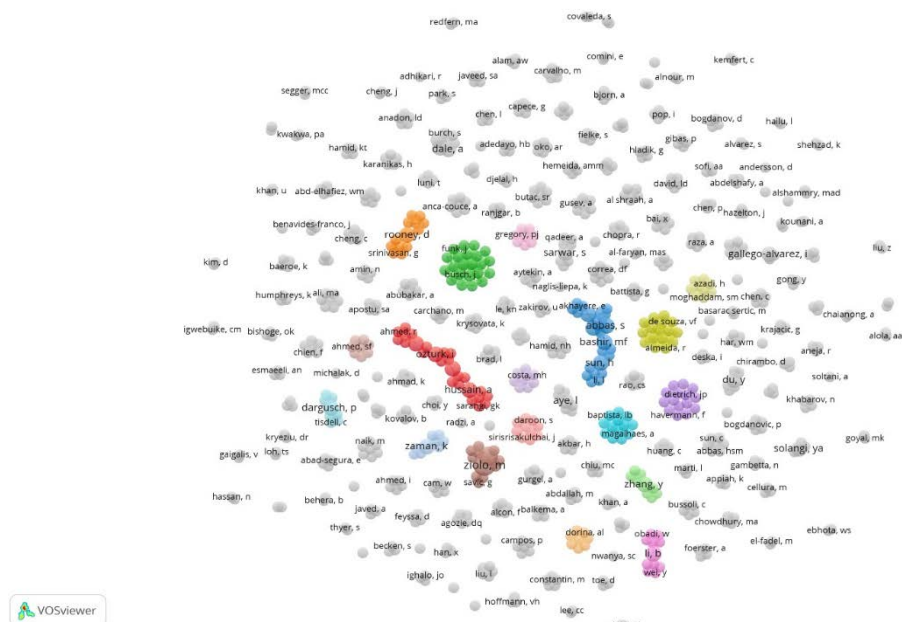


Figura nr. 3. Reprezentarea grafică a autorilor care se regăsesc în baza de date Web of Science cu documente publicate referitoare la tema evaluării emisiilor de gaze în statele dezvoltate și al impactului asupra calității mediului

Sursa: Conceptualizare în VOSviewer, în urma preluării datelor din baza de date Web of Science

Ziolo Magdalena, afiliată University of Szczecin Faculty of Economics and Management Szczecin, Poland este autoarea cu cele mai multe lucrări publicate pe tema legăturii dintre creștere, emisii de gaze și finanțare climatică pentru dezvoltare durabilă. Conform Web of Science aceasta a înregistrat 31 de publicații indexate pe platformă ce au o strânsă legătură cu sustenabilitatea, dezvoltarea durabilă și alte ramuri ale acestora. Este urmată de către Krzysztof Kluza, afiliat Warsaw School of Economics, Poland, care a realizat 16 publicații ce au fost indexate pe Web of Science cu tema menționată anterior. De asemenea, autori precum Tomiwa Sunday Adebayo, Dogan Buhari, Dale Angela și Paul Dargusch au realizat minimum de două apariții cu documente

publicate și indexate pe Web of Science, privind domeniul și cuvintele cheie selectate pentru a putea apărea pe harta generată de software-ul VOSviewer.

2. Impactul emisiilor de gaze cu efect de seră asupra mediului

Emisiile de gaze, în special cele cu efect de seră, reprezintă una dintre principalele cauze ale degradării mediului înconjurător în epoca industrială și post-industrială. Gaze precum dioxidul de carbon, metanul, protoxidul de azot și gazele fluorurate sunt eliberate în atmosferă prin activități antropice, precum arderea combustibililor fosili, activitățile industriale, agricultură și gestionarea deșeurilor. Aceste emisii contribuie la intensificarea efectului de seră natural, ceea ce duce la încălzirea globală și la modificări climatice semnificative.

Unul dintre cele mai evidente efecte ale acestor emisii este creșterea temperaturii medii globale, fenomen ce determină topirea ghețarilor, creșterea nivelului oceanelor și modificarea regimurilor climatice. În consecință, sunt afectate atât ecosistemele naturale, cât și activitățile umane, în special în domenii precum agricultura, aprovizionarea cu apă și sănătatea publică. De asemenea, emisiile de gaze poluante contribuie la acidifierea oceanelor, reducerea biodiversității și extinderea zonelor deșertice.

Pe lângă schimbările climatice globale, emisiile poluante locale, cum ar fi oxizii de azot și dioxidul de sulf, au un impact direct asupra calității aerului. Aceste substanțe pot cauza apariția ploilor acide, deteriorarea solurilor și a pădurilor, dar și afecțiuni respiratorii în rândul populației. De asemenea, acumularea de ozon troposferic, un gaz poluant secundar, afectează sănătatea plantelor și contribuie la scăderea producției agricole.

În plus, emisiile de gaze cu efect de seră provoacă dezechilibre naturale majore, afectând funcționarea normală a ecosistemelor. Schimbările de temperatură influențează migrația și comportamentul speciilor, ciclurile de reproducere și distribuția geografică a organismelor, contribuind astfel la pierderea biodiversității. Pădurile tropicale, recifurile de corali și ecosistemele polare se numără printre cele mai vulnerabile la schimbările climatice induse de emisiile antropice. De asemenea, acidifierea oceanelor – cauzată de absorbția unei părți semnificative din dioxidul de carbon atmosferic – afectează grav organismele marine și lanțurile trofice marine.

Agricultura, un alt sector esențial pentru supraviețuirea umanității, este deosebit de sensibilă la instabilitatea climatică (Pătărlăgeanu et al., 2022). Fenomene precum secetele prelungite, inundațiile neprevăzute sau modificarea sezonului de vegetație afectează direct productivitatea agricolă, cresc riscurile de foamete și generează instabilitate socială în numeroase regiuni ale lumii, în special în cele deja vulnerabile economic.

2.1 Soluții și planuri de viitor

Una dintre cele mai eficiente metode de reducere a emisiilor este înlocuirea combustibililor fosili cu surse de energie nepoluante precum energia solară, eoliană, hidroenergie și biomasa. Aceste

surse nu emit dioxid de carbon în timpul procesului de producere a energiei și contribuie semnificativ la decarbonizarea economiei.

Reducerea consumului de energie prin creșterea eficienței în sectorul industrial, al transporturilor și în gospodărie este o altă strategie importantă. Tehnologii precum iluminatul LED, clădirile pasive, sistemele de încălzire inteligente și procesele industriale optimizate contribuie la scăderea consumului de resurse și, implicit, a emisiilor.

Sectorul transporturilor este responsabil pentru o proporție semnificativă a emisiilor de CO₂. Promovarea mijloacelor de transport public, a mobilității electrice, dezvoltarea infrastructurii pentru mersul pe jos și cu bicicleta, precum și investițiile în rețele feroviare nepoluante sunt măsuri esențiale.

De asemenea, guvernele pot stimula reducerea emisiilor prin politici fiscale (taxe pe carbon), subvenții pentru energia verde, reglementări stricte privind emisiile industriale și norme de eficiență energetică. De asemenea, participarea la acorduri internaționale precum Acordul de la Paris este esențială pentru coordonarea eforturilor la nivel global.

Un alt aspect important în ceea ce privește reducerea cantității de emisii de gaze cu efect de seră este conștientizarea publicului cu privire la impactul emisiilor și formarea unor comportamente ecologice (reducerea consumului, utilizarea transportului public, alegerea produselor locale și sustenabile) au un rol crucial în schimbarea culturii consumului.

În contextul intensificării schimbărilor climatice și al accentuării crizei ecologice globale, elaborarea și implementarea unor planuri de viitor pentru reducerea emisiilor de gaze devin imperative. Aceste planuri se conturează atât la nivel internațional, cât și național și regional, fiind ancorate în obiective clare de tranziție ecologică, neutralitate climatică și dezvoltare durabilă.

1. Neutralitatea climatică până în 2050

Un obiectiv major stabilit prin Acordul de la Paris și asumat de Uniunea Europeană este atingerea neutralității climatice până în anul 2050. Acest lucru presupune reducerea drastică a emisiilor și compensarea celor rămase prin mecanisme de absorbție, cum ar fi pădurile și tehnologiile de captare și stocare a carbonului.

La nivel global, tot mai multe țări inclusiv SUA, Canada, Japonia și Coreea de Sud și-au declarat intenția de a atinge neutralitatea climatică până la jumătatea secolului pentru a putea îndeplini obiectivele de dezvoltare durabilă.

2. Extinderea surselor de energie regenerabilă

Planurile de viitor includ accelerarea investițiilor în infrastructura de energie regenerabilă. Se preconizează creșterea ponderii energiei solare, eoliene și geotermale în mixul energetic global, precum și dezvoltarea stocării energiei și a rețelelor inteligente pentru distribuție eficientă.

3. Decarbonizarea transportului și industriei

Transportul va trece printr-o transformare radicală: electrificarea vehiculelor, investiții în transport public ecologic, extinderea infrastructurii de încărcare electrică și introducerea combustibililor alternativi (hidrogen verde, biocombustibili avansați). Industria grea va adopta tehnologii curate și procese cu emisii reduse, însoțite de sisteme de captare a carbonului.

4. Instrumente financiare verzi

Finanțarea tranziției ecologice va juca un rol esențial. Vor fi promovate instrumente precum obligațiunile verzi (green bonds), fonduri pentru inovare verde, taxe pe carbon și scheme de compensare pentru emisiile de gaze. De asemenea, sistemele financiare vor fi reglementate pentru a integra riscurile climatice în deciziile de investiție.

5. Impulsionarea cercetării și inovării

Viitorul reducerii emisiilor depinde de progresul tehnologic. Guvernele și instituțiile internaționale investesc în cercetare pentru dezvoltarea de soluții inovatoare: energie cu emisii zero, materiale sustenabile, soluții digitale pentru monitorizarea mediului și tehnologii de georinginerie.

Combaterea și diminuarea cantității de emisii de gaze cu efect de seră presupune o tranziție profundă către modele economice sustenabile, responsabilitate colectivă și angajament real din partea tuturor actorilor globali. Doar prin reducerea emisiilor, protejarea resurselor naturale și consolidarea rezilienței ecosistemelor se poate asigura un echilibru durabil între om și natură.

Concluzii

Studiul de față a arătat că, deși există diferențe între state în ceea ce privește nivelul emisiilor și al măsurilor de reducere, există totodată un interes comun pentru implementarea unor soluții durabile. Inițiativele de tipul Pactului Ecologic European, obiectivele climatice ale ONU sau strategiile naționale de reducere a emisiilor demonstrează că există un cadru internațional propice colaborării și inovării în direcția protejării mediului.

Totuși, pentru ca aceste măsuri să fie eficiente pe termen lung, este necesară o schimbare profundă de paradigmă: tranziția de la o economie bazată pe consum intensiv de resurse către una sustenabilă, echitabilă și rezilientă. Statele dezvoltate trebuie să continue să își asume rolul de lider în lupta împotriva schimbărilor climatice, investind în energie regenerabilă, infrastructuri verzi, tehnologii nepoluante și, nu în ultimul rând, în educația ecologică a cetățenilor.

În concluzie, evaluarea emisiilor de gaze în țările dezvoltate subliniază importanța unui angajament colectiv și a unor politici coerente, fundamentate pe responsabilitate, inovație și cooperare internațională. Numai printr-o abordare sistemică și sustenabilă putem asigura protecția mediului și calitatea vieții într-un context marcat de transformări climatice rapide și ireversibile.

Acknowledgments

Parte din această cercetare a fost realizată în cadrul mobilității Erasmus+ desfășurate de Pîrvu Ana Maria la Institutul de Economie Agrară din Belgrad, Serbia, în perioada 6–12 aprilie 2025.

Referințe bibliografice

References

1. Comisia Europeană 2020 . Pactul european verde 2019-2024 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

3. Comisia Europeană Comisia 2020 .Strategia pe termen lung pentru 2050. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_ro.
4. Pătărlăgeanu, S.R., Dinu, M. and Constantin, M., 2020. Bibliometric Analysis of the Field of Green Public Procurement. *Amfiteatru Economic*.
5. AM Pîrvu, CM Baicu, Strategia pe termen lung a României pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră – România neutră în 2050. Colecția de working papers a Facultății de Economie Agroalimentară și a Mediului.
6. Gauthier, É., 1998. Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology.
7. EC Munteanu, AF Gheorghe, M Ivanov. Influența interconexiunilor dintre Obiectivele de Dezvoltare Durabilă asupra progreselor țărilor Uniunii Europene în vederea realizării Agendei 2030. Colecția de working papers a Facultății de Economie Agroalimentară și a Mediului.
8. Guvernul României. Strategia pe termen lung a României pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră – România neutră în 2050. Versiunea 1.0 28 aprilie 2023
9. Ministerul Mediului (2023). Strategia pe termen lung a României pentru reducerea emisiilor de GES. București.
10. Ayres, R., Turton, H. and Casten, T., 2007. Energy efficiency, sustainability and economic growth. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.06.005>.
11. Bayar, Y. and Gavriltea, M.D., 2019. Energy efficiency, renewable energy, economic growth: evidence from emerging market economies. <https://doi.org/10.1007/s11135-019-00867-9>.
12. Streimikiene, D., 2022. Community based social marketing for greenhouse gas emission reduction in households. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2022-0027>.
13. Pătărlăgeanu, S. R., Dinu, M., Diaconu, A., & Oancea Negescu, M. D. (2022). *Ecological agriculture and its role in sustainable development*. Proceedings of the International Conference on Business Excellence, 16(1). <https://doi.org/10.2478/picbe-2022-0038>.
14. Pătărlăgeanu, S.R., Apetrei Kalveram, A., Gheorghe, A.F., & Urs, M.I. (2024). *The Analysis of the Trade Balance of Romania and Serbia*. Proceedings of the Conference on Sustainable Agriculture and Rural Development, Belgrade, Serbia, December 2024.
15. Marius Constantin, Mădălina Elena Deaconu, Simona Roxana Pătărlăgeanu. "INNOVATIVE AGRI-FOOD VALUE CHAIN MANAGEMENT THROUGH A UNIQUE URBAN ECOSYSTEM". *Management Research and Practice* 3:5-22.