

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MEDIULUI
ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚA MEDIULUI

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

POLUAREA CU PARTICULE DE MICROPLASTIC: RISCURILE PENTRU SĂNĂTATE, MEDIU, ECONOMIE ȘI PERCEPȚIILE PUBLICULUI ÎN ROMÂNIA

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,

Prof. Univ. Dr. Ing. Alexandru OZUNU

STUDENT DOCTORAND,

Valeria POP

Cluj-Napoca

2025

CUPRINS

1. Introducere	4
1.1. Întrebări de cercetare.....	7
1.2. Obiectivele studiului	8
1.3. Contextul și semnificația studiului.....	8
1.4. Structura tezei	9
1.5. Cadrul metodologic al cercetării	11
2. Rezultate	13
2.1. Analiză bibliometrică.....	13
2.2. Strategii pentru reducerea poluării cu particule de microplastic	14
2.3. Analiza percepției privind particulele de microplastic pe baza sondajelor aplicate	14
2.3.1. Caracteristicile socio-demografice ale eșantionului	14
2.3.2. Sintetizarea percepțiilor publice asupra poluării cu particule de microplastic: rezultate comparative din cercetările aplicate	17
3. Analiză finală și impactul cercetării.....	21
3.1. Sinteza rezultatelor cercetărilor asupra particulelor de microplastic	21
3.2. Limitări metodologice.....	22
3.3. Contribuții personale.....	23
3.4. Răspuns la întrebările de cercetare	24
3.5. Perspective de viitor.....	25
3.6. Diseminarea rezultatelor	26
Bibliografie.....	30
Anexe	36

Cuvinte cheie: particule de micro-plastic, poluarea solului, percepția publicului, probabilitate, impact asupra sănătății și mediului, impact economic, riscuri percepute, mass-media, România

1. Introducere

Timp de multe decenii, poluarea cu plastic a fost o problemă de mediu la nivel mondial. În urma degradării acestui material, fragmente mici de plastic ajung să invadeze ecosistemele, penetrând lanțul trofic potrivit Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) (2019a). Particulele de plastic mai mici de 5 milimetri (Mps), (Barnes et al., 2009), au devenit o preocupare majoră pentru sănătatea publică în primul rând și în al doilea rând pentru mediul înconjurător. Conform unui raport al OMS (2019b), Mps sunt prezente în alimente (Snekkevik et al., 2024; Kumar et al., 2024), apă potabilă (Capozzi et al., 2018; Ermolin et al., 2024; Ma et al., 2016) și aer (Chen et al., 2024), ceea ce înseamnă că oamenii le pot ingera sau inhala zilnic. OMS subliniază că, deși efectele asupra sănătății umane nu sunt complet înțelese, există potențialul ca Mps să provoace inflamații (Cao et al., 2023) și stres oxidativ în organism. Aceste procese sunt legate de infecții respiratorii (Huang et al., 2024) și cardiovasculare (Xiao et al., 2024), însă sunt necesare mai multe cercetări pentru a clarifica exact cum afectează aceste particule organismul uman. Așa cum menționează un raport publicat de OMS (2022), în medie putem ingera între 39.000 și 52.000 de particule de Mps pe an, prin alimentația zilnică dar, această estimare poate varia în funcție de stilul alimentar. Pentru consumatorii de apă îmbuteliată (Mansoori et al., 2025), expunerea este chiar mai mare. Cercetările sugerează că o persoană care bea exclusiv apă îmbuteliată poate consuma de aproximativ 22 de ori mai multe Mps comparativ cu cei care consumă apă de la robinet (Mason et al., 2016). În afara alimentației, o sursă semnificativă de expunere este și aerul. Un studiu a lui Cox (2019), a estimat că un adult poate inhala aproximativ 74.000 de Mps pe an. Expunerea este mai mare în zonele urbane și în spațiile închise, unde Mps din țesături sintetice și din alte surse sunt mai abundente (Dris et al., 2017). O analiză efectuată de Barceló (2023) susține că Mps este întâlnit și în sânge (Liu et al., 2024), în materii fecale umane, ceea ce indică faptul că o parte din Mps ingerate sau inhalate pot rămâne în organism pentru o anumită perioadă de timp. Un alt aspect îngrijorător legat de sănătatea umană este posibilitatea ca Mps să conțină sau să transporte substanțe chimice toxice, cum ar fi ftalați și bisfenol A (BPA), care pot influența negativ sistemul endocrin. Aceste substanțe sunt cunoscute ca perturbatori hormonali și pot afecta dezvoltarea, metabolismul și funcțiile reproductive. OMS și alte organizații avertizează că expunerea prelungită la acești compuși ar putea crește riscul de probleme de sănătate, în special la copii și adolescenți, care sunt mai vulnerabili la aceste influențe (OMS, 2019b).

Mps din ce în ce mai omniprezente în mediul înconjurător, au fost descoperite în oceane, râuri, soluri și chiar în aerul din zonele urbane. Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (PNUM) (2019) avertizează că Mps reprezintă o amenințare pentru biodiversitate și pentru echilibrul ecosistemelor. În special în mediul marin, acestea sunt ingerate de pești, păsări și alte organisme, afectându-le sănătatea și implicit, siguranța lanțului alimentar. Întrucât multe dintre aceste animale fac parte din alimentația umană, poluarea cu Mps are efecte indirecte asupra sănătății și bunăstării oamenilor (PNUM, 2021). O problemă majoră în mediul natural este faptul că Mps nu sunt biodegradabile și persistă pe termen lung, contribuind la degradarea calității solului și a apei. Acest lucru perturbă capacitatea naturală a ecosistemelor de a se regenera și influențează sănătatea organismelor care trăiesc în aceste habitate (PNUM, 2023a). Un prim exemplu ar putea fi solurile contaminate cu Mps care în timp afectează capacitatea plantelor de a se dezvolta, reduc productivitatea agricolă și în final pot impacta securitatea alimentară la nivel global (OMS, 2019b). Aceste probleme sunt studiate la nivel mondial mai aprofundat în ecosistemele marine (GESAMP, 2024). Riscul aici este de a fi confundate Mps de către viețuitoarele marine, cu hrana. Conform OMS (2022), prezența lor în corpurile acestor organisme poate duce la malnutriție, probleme de reproducere și mortalitate crescută în rândul populațiilor de pești și păsări. Astfel, efectul Mps se propagă prin întregul lanț trofic afectând stabilitatea ecosistemelor (PNUM, 2021).

Potrivit unui raport PNUM (2023b), producția de plastic la nivel Mondial a crescut în ultima perioadă, aceasta constând în 2 milioane de tone produse în anii 1950 la peste 40 de milioane de tone în 2023. O mare cantitate din acest plastic, peste 11 milioane de tone ajunge anual din sol și apele de suprafață și subterane, în oceane. Tipul aceasta de poluare cu Mps, are un efect cumulativ, acestea descompunându-se treptat și persistând mai mult timp în mediu, ducând către un risc crescut și o expunere crescândă în timp a populației. În același timp, organizațiile internaționale și europene au adoptat măsuri importante pentru a scădea riscul poluării cu plastic, impunând reglementări și dezvoltând parteneriate care promovează practici sustenabile și nu în ultimul rând reducerea consumului de plastic. De la directive clare privind interzicerea anumitor produse din plastic, până la tratate globale de gestionare a deșeurilor, aceste organizații colaborează cu guvernele și sectorul privat pentru a reduce impactul plasticului asupra mediului. În continuare, sunt prezentate câteva inițiative majore: (i) Directiva Uniunii Europene (UE) privind materialele plastice de unică folosință adoptată în 2019, având drept scop reducerea poluării marine prin interzicerea unor produse din plastic de unică folosință, precum paiele, tacâmurile și farfuriile (CE, 2019). Prin această directivă se impun statelor UE, diferite măsuri cum ar fi cele de reciclare, colectare și dezvoltare a alternativelor

sustenabile. (ii) O altă inițiativă este, „Amendamentul pentru plastic” prin care comerțul internațional cu deșeuri de plastic este controlat mult mai strict, prevenind transportul deșeurilor periculoase către diferite țări în curs de dezvoltare, care nu au capacitatea de a le gestiona (Secretariatul Convenției de la Basel, 2024). (iii) În cadrul PNUM, prin parteneriatul global pentru deșeuri din plastic, se urmărește să se sprijine guvernele pentru o mai ușoară gestionare și reducere a deșeurilor de plastic și în același timp se încurajează adoptarea unei economii circulare la nivel global (PNUM, 2023b). Această inițiativă promovează o colaborare internațională pentru a se putea dezvolta mai sigur și mai ușor, soluții sustenabile și tehnologii de reciclare, contribuind în același timp la reducerea consumului de plastic și la minimalizarea impactului asupra ecosistemelor marine. (iv) Rezoluția Organizației Națiunilor Unite (ONU) pentru un tratat global împotriva plasticului, abordează problema de la sursă și negocierea unui tratat global obligatoriu pentru combaterea poluării cu plastic. Obiectivul acestui tratat este stabilirea unor standarde internaționale de reducere a producției de plastic, de la etapa de producție și consum până la eliminare, promovând astfel soluții globale la criza plasticului (ONU, 2022). Cu toate acestea, poluarea cu plastic rămâne o problemă globală în creștere, iar efectele acesteia persistă (Stoett et al., 2024).

La crearea acestor poluanți, precum Mps și nano-plastic (Np), stau la bază mai mulți factori cum ar fi producția continuă și utilizarea excesivă a plasticului de unică folosință, gestionarea inadecvată a deșeurilor în unele zone de pe glob, și nu în ultimul rând lipsa unei infrastructuri eficiente de reciclare. Aceste particule mici de plastic rezultate din degradarea produselor din plastic mai mari sau prin eliberarea lor direct în mediu, sunt extrem de persistente și odată ce sunt eliminate în mediul înconjurător, se acumulează în sol, ape, aer și sunt greu de eliminat (Dayal et al., 2024; Wang et al., 2021; Zhang et al., 2024). Deși Mps este considerat un poluant de temut care ridică îngrijorări semnificative la nivel global (Ihenetu et al., 2024), există unele voci în cercetare care susțin că efectele sale nu sunt atât de devastatoare pe termen lung cum sunt adesea prezentate. Această polemică frumos comentată de (Backhaus & Wagner, 2020) are într-un colț tabăra de risc scăzut (Burton & Cervi, 2019) iar în colțul opus, tabăra, risc major pentru mediu și sănătatea umană (Rochman et al., 2015). Din acest contrast, Mps merită atenția noastră, deoarece aruncă lumină asupra modului în care știința încadrează riscurile de mediu, în cazul nostru poluarea cu Mps.

În contextul internațional, potrivit lui Gao (2024), reducerea poluării cu Mps a devenit o prioritate și diverse metodologii sunt în curs de dezvoltare, tocmai pentru a se limita impactul și riscul acestora asupra mediului și sănătății. Printre principalele abordări se numără și îmbunătățirea sistemelor de filtrare în stațiile de epurare (Bawa et al., 2024), care să capteze

Mps înainte de a ajunge în sursele de apă. De asemenea, se pune un accent tot mai mare pe dezvoltarea materialelor biodegradabile și compostabile (Nizamuddin et al., 2024) ca alternative la plasticul convențional, pentru a reduce sursele de Mps. Un alt aspect important îl reprezintă măsurile de educare și conștientizare publică (Kramm et al., 2022), care încurajează reducerea utilizării produselor din plastic și susțin colectarea selectivă (Mihai et al., 2021). Pentru a aborda complexitatea poluării cu Mps, lucrarea de față utilizează o serie de metodologii cantitative, calitative și mixte - inclusiv chestionare, analize statistice descriptive, regresii statistice și analize perceptuale, precum și abordări narative - pentru a evidenția gradul de conștientizare al populației, factorii demografici influenți, narațiunile media dominante, precum și răspunsurile emoționale și comportamentale ale respondenților față de riscurile percepute. În plus, analiza bibliografică oferă o bază teoretică solidă și subliniază lacunele existente în cercetările anterioare privind poluarea cu Mps.

1.1. Întrebări de cercetare

Această teză este articulată în jurul a trei întrebări de cercetare principale, fiecare vizând o dimensiune complementară a problematicii Mps: de la caracterizarea discursului științific existent și analiza bibliometrică a producției academice, până la explorarea percepțiilor publice asupra riscurilor asociate și a influenței exercitate de narațiunile mediatice.

- *IC1. În ce măsură reflectă literatura științifică actuală problematica poluării cu plastic și Mps în România?*
- *IC2. Care sunt tendințele generale în percepția și conștientizarea Mps în rândul populației din România, cum influențează acestea percepția riscurilor economice, sociale, de sănătate și mediu, și ce implicații pot fi identificate pentru dezvoltarea unor inițiative educaționale și durabile în gestionarea poluării cu Mps?*
- *IC3. Cum influențează expunerea la narațiuni media despre Mps percepția riscurilor de sănătate și mediu în rândul populației din România?*

1.2. Obiectivele studiului

Obiectiv general

Realizarea unei analize integrate a problematicii poluării cu Mps în România, prin examinarea literaturii de specialitate și a tendințelor bibliometrice, investigarea percepției publice asupra riscurilor, impacturilor economice, sociale și de mediu, inclusiv influența narațiunilor media, pentru a fundamenta direcții viitoare de cercetare și măsuri sustenabile în contextul tranziției către economia circulară.

Obiective specifice

- **01.** *Analiza literaturii de specialitate* privind efectele poluării cu Mps, în vederea identificării lacunelor de cunoaștere actuale și a conturării unor direcții viitoare de cercetare relevante pentru contextul românesc și internațional;
- **02.** *Realizarea unei analize bibliometrice* pentru a evalua modul în care este tratată problema poluării cu plastic și Mps în România și pentru a identifica direcții de cercetare relevante pentru economia circulară, completată cu o analiză calitativă a politicilor și strategiilor actuale de gestionare a Mps în apă dulce și sol, pe baza literaturii internaționale de specialitate.
- **03.** *Explorarea nivelului de conștientizare și percepție a publicului român* privind Mps și impactul acestora asupra mediului și sănătății.
- **04.** *Evaluarea impactului economic, social și perceptual* al poluării solului cu Mps în România, pentru a identifica relațiile între costurile percepute, problemele sociale și efectele negative asupra comunității.
- **05.** *Analiza riscurilor percepute* de publicul din România în legătură cu expunerea la Mps, prin evaluarea probabilității și a impactului perceput asupra sănătății, mediului și economiei.
- **06.** *Evaluarea influenței narațiunilor media* asupra conștientizării și percepției riscurilor de sănătate și mediu asociate Mps în rândul populației din România.

1.3. Contextul și semnificația studiului

Titlul acestei lucrări reflectă importanța și actualitatea temei abordate într-un context global marcat de crize ecologice tot mai evidente. Poluarea cu Mps este recunoscută drept o problemă emergentă cu efecte majore asupra mediului și sănătății umane (AEPC, 2018; OMS,

2024). Potrivit lui Dhivert (2024), această formă de poluare este alimentată de multiple surse, precum activitățile industriale, practicile agricole intensive și gestionarea inadecvată a deșeurilor (Kim et al., 2025). La nivel internațional, fenomenul este intens studiat (Garai et al., 2024), însă în România cercetările rămân fragmentare, iar înțelegerea publică a riscurilor asociate este încă redusă (Mihai et al., 2021).

Această cercetare abordează problema Mps dintr-o perspectivă integrată, printr-o suită de studii complementare. Primele două analize explorează dinamica cercetării și a pieței legate de Mps, folosind metode bibliometrice și de analiză sectorială, cu scopul de a fundamenta direcțiile emergente și provocările existente. Ulterior, patru studii distincte investighează percepția publicului român asupra riscurilor și soluțiilor asociate poluării cu Mps, oferind o imagine detaliată asupra nivelului de conștientizare și a influenței mass-mediei în formarea atitudinilor.

Prin această abordare interdisciplinară, care combină analiza literaturii, evaluarea percepției, evaluarea impacturilor economice, sociale și ecologice, teza contribuie la o înțelegere aprofundată și contextualizată a poluării cu Mps în România. Studiul nu doar aduce clarificări teoretice și empirice, ci oferă și direcții utile pentru elaborarea unor politici publice eficiente, măsuri de conștientizare și strategii sustenabile de reducere a impactului acestui tip de poluare emergentă.

1.4. Structura tezei

Teza de față abordează problematica emergentă a poluării cu Mps în România, dintr-o perspectivă integrată și multidisciplinară, incluzând dimensiuni ecologice, sociale, economice și de percepție publică. Lucrarea este structurată în patru secțiuni principale (Figura 1), care conțin cinci capitole, fiecare contribuind la consolidarea cunoașterii privind impactul Mps asupra mediului și societății și la dezvoltarea de soluții adaptate contextului românesc.

Prima secțiune, Capitolul 1, include o introducere generală. Acesta este un capitol introductiv care definește direcțiile majore ale cercetării, stabilind contextul general al problemei poluării cu Mps, obiectivele generale și specifice ale studiului, precum și întrebările de cercetare. Se evidențiază relevanța acestei teme pentru sănătatea publică, mediu și politici de sustenabilitate.

În a doua secțiune, Capitolul 2, am inclus o analiză de literatură specifică. Această secțiune realizează o trecere în revistă cuprinzătoare a literaturii internaționale și naționale referitoare la Mps: definiții, clasificări, surse și tendințe globale ale poluării cu plastic și Mps.

Sunt analizate standardele internaționale de monitorizare, efectele asupra sănătății și mediului, strategiile de prevenire prin economia circulară și vulnerabilitățile umane. De asemenea, este oferită o analiză SWOT a literaturii relevante, conturând lacunele existente.

A treia secțiune (Capitolul 3 - Capitolul 4) include studii de caz realizate în perioada de cercetare. Capitolul 3 se axează pe o analiză aprofundată, bibliometrică, bazată pe datele din bazele Web of Science și Scopus, pentru a evalua acoperirea literaturii peer-reviewed privind deșeurile de plastic din România. În cadrul acestui studiu la care am contribuit ca și coautor, alături de această analiză bibliometrică, este introdusă și o revizuire tematică a principalelor domenii legate de gestionarea deșeurilor, poluarea cu plastic și Mps și în cele din urmă, opțiunile de atenuare a poluării. În urma analizei pieței, în Capitolul 4 am inclus patru studii de caz bazate pe percepție. Primul studiu analizează percepția generală asupra riscurilor asociate Mps, pe baza unui set de date ce fac obiectul unui articol acceptat spre publicare și aflat în curs de apariție. Studiul investighează modul în care publicul percepe potențialele efecte ale Mps asupra sănătății, mediului și altor dimensiuni relevante. Al doilea studiu face o evaluare a impacturilor economice și sociale ale poluării solului cu Mps și aduce o contribuție inovatoare prin evaluarea percepției față de poluarea solului cu Mps, un subiect insuficient explorat anterior. Cu permisiunea Springer Nature, următorul studiu utilizează date provenite dintr-un eșantion de 569 de persoane, prin care s-au identificat costuri economice ridicate, preocupări sociale marcante și o probabilitate percepută mare de impact negativ. Corelațiile statistice între aceste dimensiuni reflectă o interdependență puternică între percepțiile economice și sociale și accentuează necesitatea unor politici de intervenție integrate (Pop et al., 2025). Un alt studiu de caz, aflat în curs de evaluare, bazat pe percepția riscului asociat expunerii umane la Mps, analizează percepțiile publicului privind riscurile diverse legate de Mps (de natură economică, sanitară și ecologică). Rezultatele preliminare indică un nivel ridicat al percepției riscurilor, în special în ceea ce privește sănătatea umană și mediul. Totodată, s-au observat diferențe semnificative între mediul urban și cel rural în modul în care aceste riscuri sunt percepute. Studiul care încheie Capitolul 4, legat de percepția Mps, este un studiu cu referire la rolul narațiunilor media, care investighează, în același timp, influența narațiunilor media asupra percepției și conștientizării publicului din România. În baza sondajului realizat și a rezultatelor obținute, regresia logistică binară a confirmat rolul determinant al narațiunilor media și al vârstei în modelarea percepțiilor despre riscurile de sănătate și mediu (Pop et al., 2023).

A patra secțiune include Capitolul 5, care cuprinde o sinteză a rezultatelor cercetărilor, limitările metodologice întâlnite pe parcurs, contribuțiile personale, perspectivele de viitor și, nu în ultimul rând, diseminarea rezultatelor din întreaga perioadă doctorală.

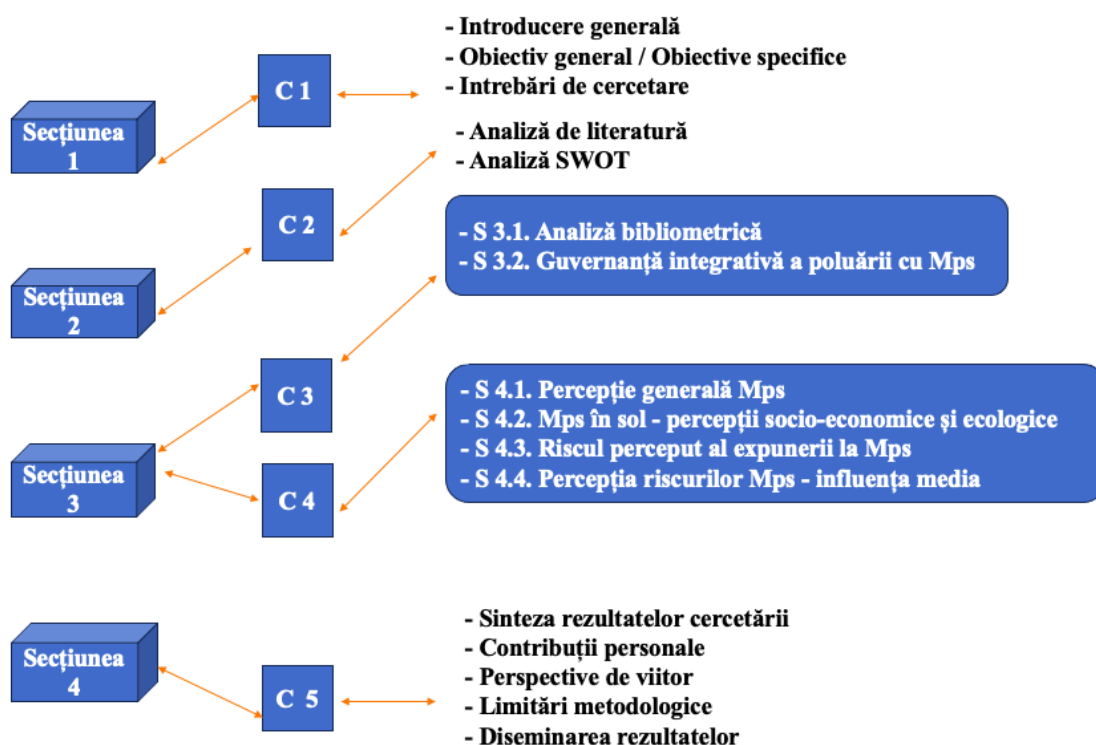


Figura 1. Structura tezei

Notă: C - Capitol; S - Studiu de caz

1.5. Cadrul metodologic al cercetării

Având în vedere structura tezei prezentate anterior, cercetarea dedicată problematicii Mps a fost organizată în jurul unor studii de caz distincte, fiecare având o abordare metodologică specifică, adaptată obiectivelor și tipului de analiză propus. Primul studiu de caz a utilizat o analiză bibliometrică, fundamentată pe interogări sistematice în baze de date științifice internaționale, pentru a contura tendințele globale de cercetare privind Mps și a identifica lacunele de cunoaștere. Al doilea studiu a fost construit pe baza unei revizuii tematice interdisciplinare a surselor academice și a cadrului legislativ actual, concentrându-se pe impactul Mps în sol și ape dulci și integrarea acestora în politicile de mediu. Studiile din

capitolul 4 au fost dezvoltate printr-o cercetare mixtă, predominant cantitativă, dar și cu o componentă calitativă, bazată pe chestionare aplicate la nivel național (Figura 2). Acestea au vizat evaluarea percepției publice privind Mps din multiple perspective: gradul general de conștientizare, dimensiunile sociale, economice și ecologice ale riscului perceput și influența mass-mediei asupra formării opiniei publice. Cercetarea cantitativă a fost realizată prin întrebări cu răspunsuri structurate, care au permis evaluarea nivelului de conștientizare al riscurilor percepute, în timp ce întrebările deschise au adus un element calitativ, oferind o înțelegere detaliată a opiniilor și percepțiilor respondenților. Fiecare dintre aceste metodologii este detaliată în secțiunile corespunzătoare ale tezei, oferind descrierea completă a metodelor, instrumentelor și tehnicilor utilizate, pentru a reflecta specificitatea fiecărui obiectiv de cercetare și pentru a susține validitatea rezultatelor obținute.

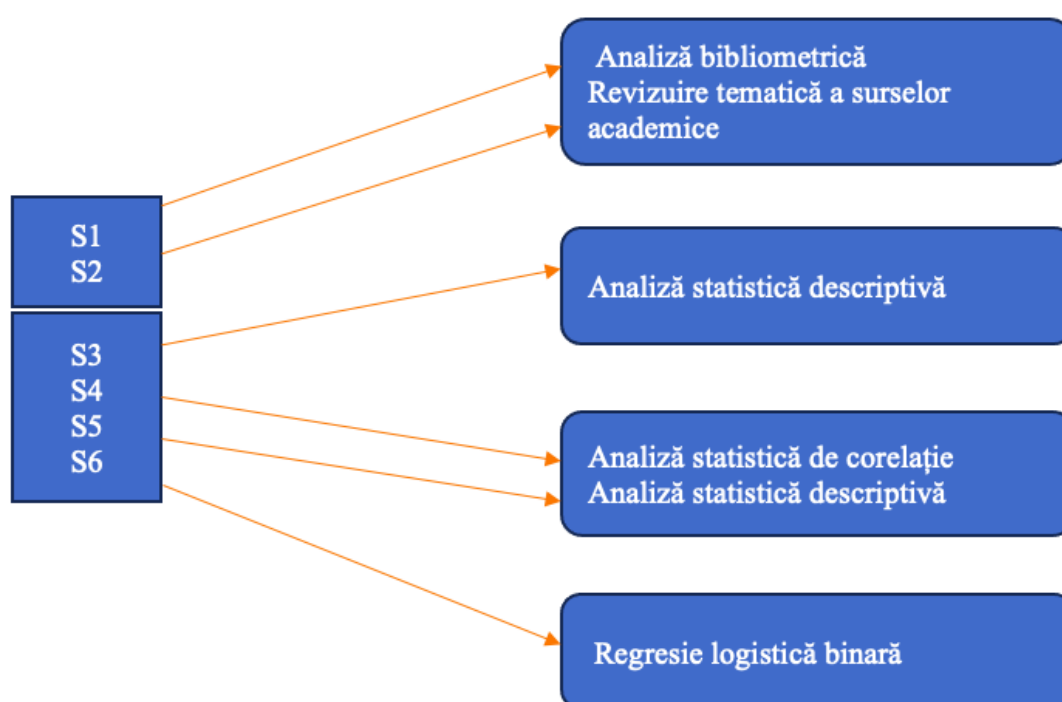


Figura 2. Cadrul metodologic al cercetării
Notă: S - Studiu de caz

2.1. Analiză bibliometrică

Notă: Semnificatia culorilor: diferite grupuri formate. Figura creată folosind VOSviewer

2.2. Strategii pentru reducerea poluării cu particule de microplastic

În studiul de caz numărul 2, teza oferă o analiză tematică interdisciplinară privind poluarea cu Mps în ecosistemele de apă dulce și sol, prin prisma reglementărilor de mediu și a strategiilor de management sustenabil. Având în vedere statutul de poluanți emergenți al Mps și dificultățile asociate monitorizării și reglementării acestora, studiul evidențiază sursele multiple ale contaminării - de la apele uzate și nămolurile aplicate agricol, până la degradarea deșeurilor din plastic. Din perspectivă instituțională, sunt analizate provocările implementării politicilor internaționale, europene și naționale, subliniind lacunele de reglementare, fragmentarea responsabilităților și lipsa standardelor tehnice. Lucrarea propune măsuri concrete pentru îmbunătățirea guvernantei, inclusiv tehnologii inovative, integrarea sectorială, educația publică și promovarea economiei circulare (Mihai et al., 2025). Astfel, studiul contribuie la consolidarea cadrului analitic și normativ necesar pentru prevenirea și gestionarea eficientă a poluării cu Mps în România.

2.3. Analiza percepției privind particulele de microplastic pe baza sondajelor aplicate

2.3.1. Caracteristicile socio-demografice ale eșantionului

Această secțiune prezintă caracteristicile socio-demografice ale eșantionului cumulat, rezultat în urma desfășurării a patru valuri succesive de cercetare, fiecare utilizând același instrument - un chestionar standardizat. Fiecare a fost orientată către un set specific de întrebări extrase din chestionarul general, ceea ce a permis o explorare aprofundată a diferitelor dimensiuni ale percepției și comportamentului public față de poluarea cu Mps. Această abordare a conferit coerență metodologică și comparabilitate între valurile de date.

Scopul principal al acestei subsecțiuni este de a sintetiza profilul socio-demografic al participanților, contribuind astfel la contextualizarea interpretării rezultatelor. Datele sunt ordonate în funcție de mărimea eșantioanelor, de la cel mai mic la cel mai mare, ceea ce oferă o perspectivă evolutivă asupra extinderii bazei de date și facilitează o analiză comparativă coerentă între caracteristicile respondenților. În zona de rezultate, aceste valuri urmează firul roșu al tezei, trecând de la percepția generală asupra Mps, către dimensiunile economice, percepția riscului, și, în final, influența mass-mediei.

Chestionarul a fost structurat în patru secțiuni principale, concepute pentru a surprinde variabilele relevante din punct de vedere socio-demografic și atitudinal. A inclus 17 întrebări, atât închise cât și deschise, menite să capteze dimensiuni cantitative și calitative ale percepției privind Mps și poluarea solului (Pop et al., 2023). La începutul instrumentului a fost introdusă o scurtă explicație privind conceptul de Mps, pentru a asigura un nivel unitar de înțelegere în rândul respondenților și pentru a reduce interpretările eronate. Secțiunea destinată comportamentului ecologic și nivelului de conștientizare a vizat obiceiuri pro-mediu, gradul de informare privind riscurile asociate poluării solului, precum și expunerea la informații despre Mps în mass-media (Pop et al., 2023). Profilul socio-demografic a inclus variabile precum genul, vârsta, nivelul de educație, venitul lunar, ocupația și mediul de rezidență (Tabel 1). Aceste date sunt esențiale pentru analiza corelațiilor între caracteristicile personale ale respondenților și atitudinile acestora față de problematica Mps. Răspunsurile au fost evaluate pe o scală Likert de la 1 la 7, unde 1 indică un nivel minim de acord sau cunoaștere, iar 7 un nivel maxim. Colectarea datelor s-a desfășurat în conformitate cu prevederile Regulamentului General privind Protecția Datelor (GDPR).

Primul val de cercetare, desfășurat în perioada mai-iulie 2022, a inclus un eșantion de conveniență format din 417 respondenți provenind din 24 de județe ale României, inclusiv Municipiul București (Figura 4).

Tabel 1. Profil rezumat al respondenților (Pop et al., 2023)

Variabile	Categorii
1) Sex (% din eșantion)	Femeie: 67,9%; Masculin: 32,1%; Nespecificat: 0%
2) Educație (nivel finalizat)	8 clase: 4,1%; 12 clase: 29,7%; universitate: 66,2%
3) Mediul de viață (% din eșantion)	Zona urbană: 81,3%; Zona rurală: 18,7%
4) Vârsta (ani; medie)	38.5 ani
5) Venitul lunar/familie	3000 lei (600 Euro):20.6%; 3001-6000lei (601-1200 Euro): 35.3%; 6001-9000 lei (1201-1800 Euro): 9001-12000 lei (1801-2400 Euro): 19.4%

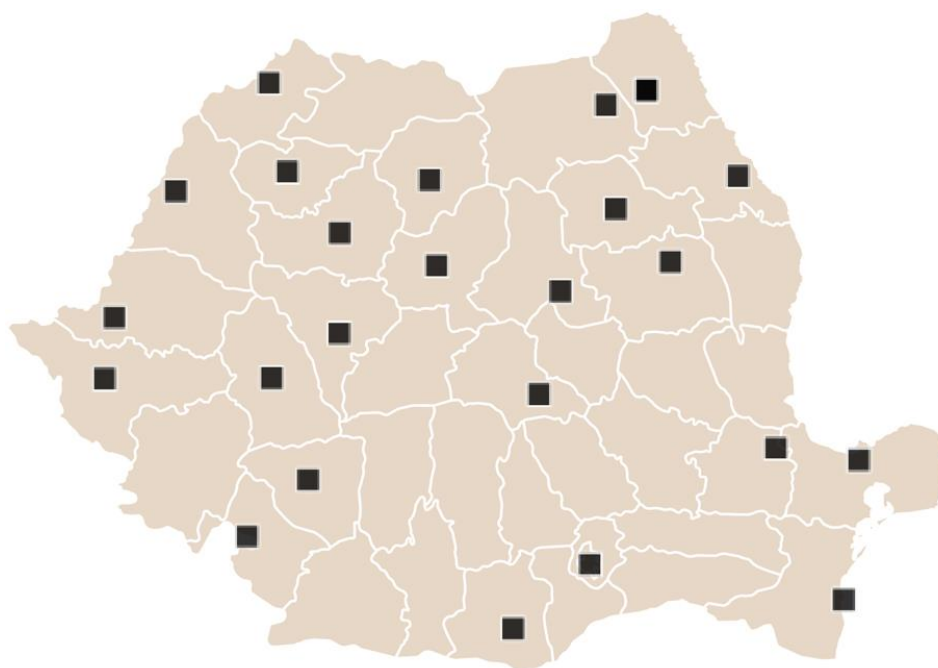


Figura 4. Localizarea persoanelor intervievate pe harta României (Pop et al., 2023)

Un al doilea val de colectare a datelor, desfășurat în toamna anului 2024, a avut ca scop extinderea bazei de răspunsuri prin adresarea chestionarului atât autorităților locale și regionale, cât și publicului larg. Eșantionul obținut a inclus aproape 460 de respondenți dintr-un număr semnificativ de județe, cu o distribuție geografică inegală, reflectând zone cu un interes crescut față de tematica abordată. Majoritatea răspunsurilor au provenit din mediul urban, aspect care poate sugera o sensibilitate mai ridicată a populației urbane față de problematica poluării solului cu Mps. Cu toate acestea, rolul zonelor rurale rămâne esențial, în special în contextul impactului asupra agriculturii și a calității solurilor fertile, care pot fi afectate de surse de contaminare precum ambalajele degradabile sau resturile provenite din activități agroindustriale. Al treilea val, desfășurat în aceeași perioadă a anului 2024, a vizat percepția efectelor Mps asupra sănătății, mediului și siguranței lanțului alimentar. Eșantionul a fost format din aproape 460 de respondenți, cu o distribuție geografică similară celei anterioare. Din punct de vedere educațional, peste 65% aveau studii universitare. Ultima cercetare, a extins semnificativ dimensiunea eșantionului, ajungând la 569 respondenți. Chestionarul a fost distribuit online, prin canale digitale diverse (Messenger, WhatsApp, SMS, e-mail). Deși eficientă, această metodă implică limitări legate de reprezentativitate, întrucât 82% dintre respondenți proveneau din mediul urban. Repartizarea pe sexe a fost > 60% la femei (Pop et al., 2025), iar în ceea ce privește venitul lunar al familiei, respondenții au fost împărțiți în patru categorii, acoperind un spectru economic relativ echilibrat (Pop et al., 2025).

2.3.2. Sintetizarea percepțiilor publice asupra poluării cu particule de microplastic: rezultate comparative din cercetările aplicate

Studiile de caz prezentate în această lucrare oferă o evaluare aprofundată a impactului poluării cu Mps asupra mediului, sănătății și economiei, prin prisma percepțiilor publicului din România. Această cercetare combină atât abordări cantitative, cât și calitative, pentru a analiza nu doar gradul de conștientizare al populației, dar și factorii demografici și media care influențează aceste percepții. De asemenea, studiile de caz explorează aspectele complexe ale riscurilor percepute și impactului social al poluării cu Mps, oferind o înțelegere mai profundă a dinamicii acestui fenomen într-un context românesc.

Studiul legat de *percepția generală*, explorează nivelul de conștientizare publică din România privind prezența și impactul Mps asupra sănătății și mediului. Rezultatele preliminare indică o familiaritate moderată a respondenților cu subiectul, mai accentuată în ceea ce privește efectele asupra solului decât în legătură cu acumularea în lanțul alimentar. Deși majoritatea au auzit de Mps, cunoștințele detaliate rămân limitate, subliniind necesitatea unor campanii educaționale mai eficiente. Comparativ cu alte țări, cum ar fi Germania sau Bangladesh, datele sugerează că România se află la un nivel intermediar de conștientizare, ceea ce oferă oportunități importante pentru intervenții de informare și sensibilizare.

Rezultatele prezentate în această secțiune sunt preluate, cu permisiunea Springer Nature, din articolul publicat de Pop, V., Ozunu, A. și Irankunda, E. (2025), intitulat „Assessment of Economic, Social, and Perceptual Impacts of Soil Pollution by Microplastic Particles in Romania”, în revista *Water, Air, & Soil Pollution*. Studiul a analizat trei dimensiuni esențiale ale percepției asupra poluării solului cu Mps: *povara economică* asociată măsurilor de atenuare (Q1.2), *problemele sociale percepute* (Q2.2) și *probabilitatea de a fi afectați de aceste probleme* (Q3.2) (Figura 5). Analiza statistică descriptivă a evidențiat valori medii ridicate pentru toate cele trei întrebări (Q1.2 - 5,17; Q2.2 - 5,01; Q3.2 - 4,69), sugerând un nivel înalt de îngrijorare (Pop et al., 2025). Corelațiile puternice dintre dimensiuni (Q1.2-Q2.2: $r = 0,933$, $p = 0,002$; Q1.2-Q3.2: $r = 0,861$, $p = 0,013$; Q2.2-Q3.2: $r = 0,971$, $p < 0,001$) evidențiază o interdependență clară între aspectele economice, sociale și percepția riscurilor. Noutatea cercetării constă în aplicarea acestei analize în contextul României, unde poluarea solului cu Mps nu a fost anterior abordată științific, subliniind nevoia de politici integrate și creșterea gradului de conștientizare publică (Pop et al., 2025).

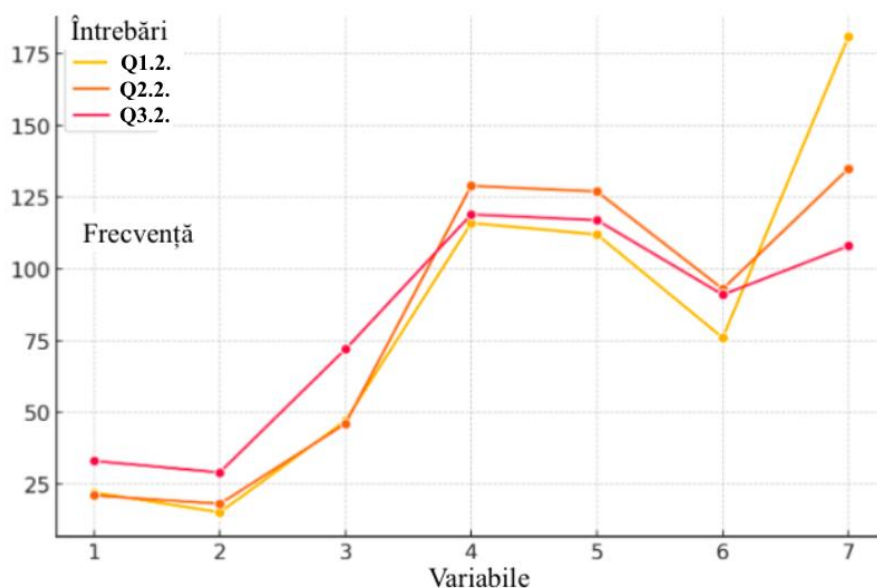


Figura 5. Distribuția tendințelor pentru fiecare variabilă pentru întrebările sondajului (Q) privind poluarea solului cauzată de Mps în România (Pop et al., 2025) (Cu permisiunea Springer Nature)

Un al treilea studiu a vizat *percepția publicului asupra riscurilor sociale și economice* generate de poluarea solului cu Mps. Rezultatele preliminare indică un nivel ridicat de îngrijorare din partea respondenților față de impactul acestei poluări, în special în ceea ce privește consecințele asupra comunităților locale. Datele sugerează existența unei corelații între percepția riscurilor sociale și economice și preocuparea personală privind expunerea la aceste efecte.

Conștientizarea publicului și influențele media: Rezultatele sugerează că, deși conștientizarea generală a fenomenului de poluare cu Mps este încă la un nivel moderat, există o preocupare crescândă privind riscurile asociate acestora, în special în domeniul sănătății și al mediului.

Tabel 2. Variabilă dependentă: Conștientizarea Mps (Pop et al., 2023)

Variabilă dependentă: Conștientizarea Mps						
Variabile independente	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
1) Mps din mare amenințau stocurile de pește	.297	.091	10.649	1	.001	1.346
2) Vârsta	.040	.008	25.750	1	.000	.814

Notă: B este coeficientul de regresie; S.E. este o eroare standard; Wald este Wald Statistic; df este gradul de libertate; p este semnificația; Exp (B) este raportul de cote.

Tabel 3. Variabilă dependentă: Riscul perceput pentru sănătate al Mps (Pop et al., 2023)

Variabilă dependentă: Riscul perceput pentru sănătate al Mps						
Variabile independente	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
1) Scurgerile de substanțe chimice nocive de la Mps afectează solul	.426	.174	5.991	1	.014	1.531
<i>Notă: B este coeficientul de regresie; S.E. este o eroare standard; Wald este Wald Statistic; df este gradul de libertate; p este semnificația; Exp (B) este raportul de cote.</i>						

Tabel 4. Variabilă dependentă: Riscurile de mediu percepute ale Mps (Pop et al., 2023)

Variabilă dependentă: Riscurile de mediu percepute ale Mps						
Variabile independente	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
1) Scurgerile de substanțe chimice nocive de la Mps afectează solul	.544	.192	8.030	1	.005	1.723
2) Mps provoacă boli respiratorii	.450	.194	5.378	1	.020	1.568
<i>Legendă: B este coeficientul de regresie; S.E. este o eroare standard; Wald este Wald Statistic; df este gradul de libertate; p este semnificația; Exp (B) este raportul de cote.</i>						

Factori precum vârsta, educația și expunerea la narațiunile media sunt puternic corelați cu percepțiile privind riscurile poluării cu Mps (Tabel 2, 3, și 4). De exemplu, mass-media joacă un rol esențial în formarea opiniei publice, prin relatările despre impactul negativ al Mps asupra biodiversității marine și sănătății umane. Aceste narațiuni influențează opinia publică, întărind percepția că Mps reprezintă o amenințare considerabilă, chiar și în absența unor dovezi științifice clare sau a unei informări adecvate.

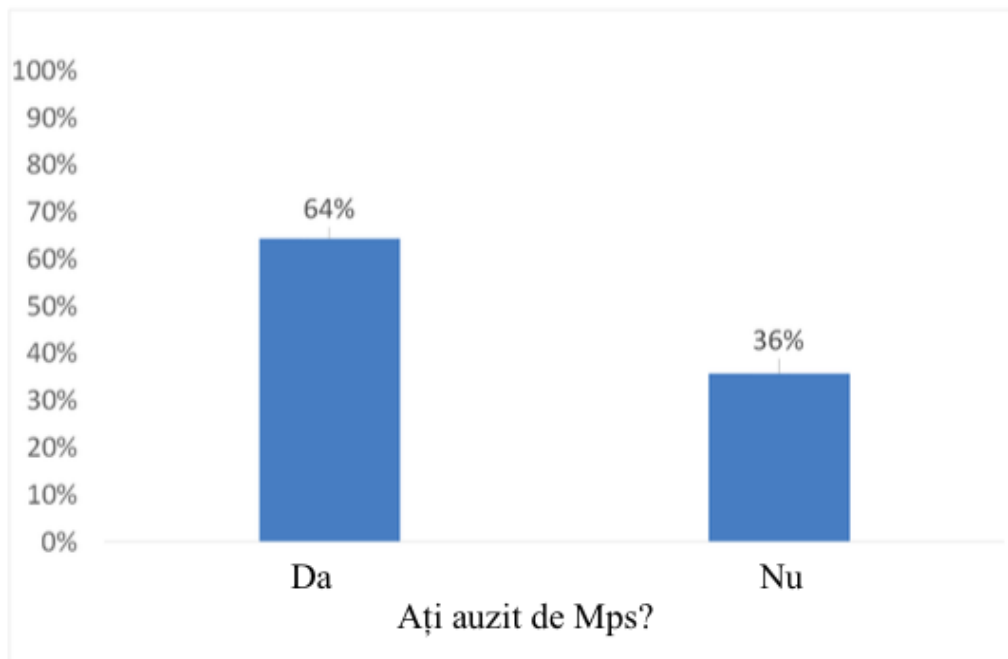


Figura 6. Conștientizarea Mps (Pop et al., 2023)

În ansamblu, studiile de caz din această lucrare au demonstrat că fenomenul poluării cu Mps reprezintă o problemă ecologică și socială de maximă importanță, care necesită o reacție rapidă și coordonată la nivel național și global. Conștientizarea publicului (Figura 6), dezvoltarea cercetării științifice și implementarea unor politici de mediu eficiente sunt esențiale pentru a minimiza impactul acestui fenomen și a proteja sănătatea publică și mediul pentru generațiile viitoare. Rezultatele cercetării sugerează necesitatea unor intervenții politice clare și urgente, susținute de o educație ecologică de calitate și de cercetări științifice detaliate, care să fundamenteze deciziile și măsurile de combatere a poluării cu Mps.

3. Analiză finală și impactul cercetării

3.1. Sinteza rezultatelor cercetărilor asupra particulelor de microplastic

Rezultatele obținute în cadrul studiilor prezentate în această lucrare oferă o imagine detaliată asupra complexității fenomenului poluării cu Mps în România, evidențiind atât dimensiunea teoretică a problemei, cât și percepțiile și realitățile empirice legate de acest subiect emergent. Analiza bibliometrică realizată în cadrul studiilor de caz S1 și S2 a relevat o concentrare relativ recentă a cercetărilor în domeniul poluării cu plastic, cu o accentuare a interesului pentru acest subiect începând cu anul 2020. În ciuda unui interes crescând, cercetările din România sunt încă fragmentate, iar lacunele de cunoaștere persistă, în special în ceea ce privește nivelurile de poluare cu Mps, impactul asupra ecosistemelor și posibilele soluții pentru combaterea acestei probleme. Astfel, studiul sugerează că există o nevoie urgentă de consolidare a cercetărilor în domeniu, prin ajustarea evaluărilor la specificul regional și prin explorarea diverselor surse de poluare, inclusiv cele legate de gropile de gunoi, importurile de deșeuri și activitățile agricole.

Pe de altă parte, studiile de percepție ale publicului, evidențiază un grad scăzut de conștientizare a populației față de impactul Mps asupra mediului și sănătății, în special în ceea ce privește acumularea acestora în lanțul alimentar și efectele pe termen lung asupra ecosistemelor terestre și acvatice. Conform rezultatelor obținute prin sondajele de opinie, cunoștințele referitoare la Mps sunt limitate, iar preocupările față de riscurile de mediu și sănătate sunt moderate, ceea ce subliniază necesitatea unor campanii educaționale și strategii de informare publică menite să sprijine tranziția către comportamente sustenabile. Rezultatele au arătat, de asemenea, o corelație puternică între gradul de conștientizare și expunerea la narațiunile mediatice despre Mps, ceea ce sugerează că mass-media joacă un rol semnificativ în modelarea percepțiilor riscurilor asociate acestora.

În concluzie, sinteza rezultatelor obținute în cadrul acestei lucrări subliniază complexitatea problemei poluării cu Mps în România, din perspectiva cercetării științifice, a percepției publice și a impactului asupra mediului. Aceste rezultate sugerează că, în ciuda progreselor recente, este necesară o abordare integrată și sistematică a cercetărilor și a strategiilor de prevenire a poluării cu Mps, implicând colaborarea între cercetători, autorități și publicul larg. Teza oferă o bază solidă pentru dezvoltarea unor politici publice eficiente și a unor măsuri concrete de reducere a poluării cu Mps, contribuind la o mai bună înțelegere a impactului acestora asupra sănătății și mediului, în contextul economic și social al României.

3.2. Limitări metodologice

În timp ce sinteza rezultatelor obținute a evidențiat aspecte esențiale ale poluării cu Mps în România, este important să se menționeze și limitările metodologice ale cercetării, care pot influența interpretarea și aplicabilitatea acestora. O limitare importantă a acestui studiu este dimensiunea și reprezentativitatea eșantionului, care, deși este adecvat pentru a explora percepțiile publicului larg, este posibil să nu capteze pe deplin variațiile regionale sau socio-demografice legate de impactul și probabilitatea poluării cu Mps. În ansamblu, rezultatele evidențiază importanța recunoașterii poluării cu Mps ca o problemă multidimensională, necesitând soluții integrate care să abordeze impactul asupra sănătății, mediului și economiei, oferind astfel o bază solidă pentru concluziile și recomandările formulate în secțiunea următoare.

Câteva limitări ale studiului sunt prezentate în cele ce urmează. Un eșantion reprezentativ la nivel de țară ar fi ajutat la extrapolarea rezultatelor la întreaga populație. Eșantionul nu a fost echilibrat în funcție de gen (Pop et al., 2023), deoarece femeile reprezentau >60% din eșantion și se știe că se confruntă cu niveluri mai ridicate de expunere la media, în special în rețelele sociale (Su et al., 2020). Mai mult, riscul sondajelor pe internet este ca respondenții să nu poată fi contactați și, astfel, să primească explicații suplimentare. Ei pot completa chestionarul făcând rapid clic pe fiecare întrebare fără să citească cu atenție, ceea ce ar putea influența răspunsurile și ar reduce validitatea datelor (Pop et al., 2023). Un alt factor limitativ este natura auto-selectivă a respondenților care aleg să participe la sondaje online, ceea ce poate afecta reprezentativitatea eșantionului printr-o selecție distorsionată. De asemenea, studiul nu a explorat în mod detaliat factorii contextuali care pot influența percepțiile participanților, cum ar fi educația (Pop et al., 2023). De asemenea, un alt limitativ este lipsa unui control riguros al variabilelor externe, cum ar fi accesul la informații corecte despre poluarea cu Mps, care poate afecta gradul de informare al respondenților. În cercetările viitoare, un eșantion mai larg, echilibrat din punct de vedere socio-demografic și cu un control mai strict asupra contextului de participare, ar putea oferi o mai bună generalizare a rezultatelor.

3.3. Contribuții personale

O contribuție esențială a acestei lucrări constă în realizarea *primei analize bibliometrice din România* dedicate studiilor privind poluarea cu plastic și Mps. Analiza a vizat cartografierea producției științifice relevante, cu accent pe evoluția volumului de cercetare, temele dominante, colaborările internaționale și dinamica interesului academic asupra acestui subiect. Rezultatele oferă o imagine coerentă și documentată asupra dezvoltării domeniului, evidențiind direcțiile majore de cercetare la nivel global și, în mod particular, subreprezentarea acestuia în contextul românesc. Această contribuție are o dublă valoare: pe de o parte, fundamentează baza teoretică a lucrării și, pe de altă parte, subliniază necesitatea unei implicări științifice sporite în România, oferind un cadru de referință util pentru cercetări viitoare în domeniu.

În continuarea acestei baze teoretice, lucrarea aduce contribuții semnificative în domeniul cercetării aplicative, abordând problema poluării cu Mps dintr-o perspectivă multidimensională. Cercetarea oferă o înțelegere aprofundată a percepțiilor și comportamentelor populației în fața acestui fenomen global, contribuind, totodată, la dezvoltarea unui cadru clar pentru evaluarea impactului Mps asupra sănătății, mediului și economiei.

Studiu inovator privind percepția și comportamentele legate de poluarea cu Mps: Unul dintre principalele aporturi ale acestei lucrări constă în elaborarea și aplicarea unui chestionar detaliat, destinat evaluării percepției publicului asupra poluării cu Mps și a comportamentelor asociate acestui subiect. Rezultatele evidențiază necesitatea unor intervenții educaționale și de politică publică pentru creșterea gradului de conștientizare privind pericolele poluării cu Mps.

Evaluarea gradului de risc și impacturile economice, de sănătate și ecologice: Lucrarea acoperă un decalaj important în literatura de specialitate, prin furnizarea unei evaluări detaliate a riscurilor percepute și a impacturilor reale ale Mps asupra economiei, sănătății și mediului, cu un accent special pe contextul național al României. Această cercetare aduce o nouă perspectivă asupra nivelului de conștientizare și percepție a riscurilor în rândul populației, un subiect care până acum a fost insuficient abordat. În plus, lipsa unor studii economice aprofundate privind costurile și efectele poluării cu Mps în România face ca lucrarea să reprezinte un punct de plecare valoros pentru viitoare cercetări interdisciplinare.

Implicațiile pentru politici publice și educație ecologică: O altă contribuție semnificativă a lucrării constă în evidențierea aplicabilității directe a rezultatelor în domeniul politicilor publice și al educației ecologice. Pe baza rezultatelor obținute, pot fi dezvoltate

campanii de sensibilizare și strategii de intervenție mai eficiente, axate pe informarea și educarea populației cu privire la efectele poluării cu Mps. Studiul propune, de asemenea, soluții integrate care abordează simultan dimensiunile ecologice, economice și educaționale ale problemei.

În concluzie, prin aceste contribuții, lucrarea aduce o valoare adăugată semnificativă domeniului cercetării asupra Mps, oferind o perspectivă nouă asupra percepției publicului, evaluând impacturile multiple ale acestui tip de poluare și furnizând soluții concrete, atât la nivel teoretic, cât și aplicativ. În continuare, se vor aborda răspunsurile la întrebările de cercetare enunțate în prima parte a tezei, în scopul de a analiza și sintetiza rezultatele obținute pe parcursul studiului.

3.4. Răspuns la întrebările de cercetare

În ceea ce privește stadiul cercetării asupra Mps în România, analiza literaturii de specialitate a relevat un nivel incipient al cercetărilor, cu lacune importante precum absența unei baze de date naționale privind distribuția și tipologia Mps, lipsa studiilor aprofundate asupra impactului asupra sănătății umane și economiei, precum și deficitul unor metodologii standardizate de monitorizare. Studiile internaționale furnizează modele de bune practici care pot fi adaptate contextului național pentru a sprijini dezvoltarea politicilor de mediu și economia circulară. Referitor la poziționarea României în context european și percepția populației asupra poluării cu Mps, rezultatele indică un nivel redus de conștientizare, în special privind riscurile pe termen lung asociate cu acumularea Mps. Aceste constatări subliniază necesitatea implementării unor campanii educaționale și de informare menite să crească gradul de conștientizare și să promoveze comportamente sustenabile.

Cu privire la influența mass-mediei asupra percepției riscurilor legate de Mps, studiul a evidențiat un impact semnificativ al narațiunilor mediatice asupra nivelului de informare și îngrijorare a publicului, mai ales în ceea ce privește contaminarea mediului și sănătății. De asemenea, vârsta respondenților s-a dovedit un factor important în gradul de conștientizare, accentuând necesitatea unor strategii de comunicare adaptate grupurilor țintă. Aceste răspunsuri oferă o bază solidă pentru dezvoltarea unor direcții viitoare de cercetare și intervenție în domeniul Mps, cu scopul de a contribui la protejarea mediului și sănătății publice.

3.5. Perspective de viitor

Lucrarea de față a adus contribuții semnificative în domeniul percepției publicului asupra poluării cu Mps, dar există numeroase direcții în care cercetarea poate fi extinsă. În acest sens, viitoarele studii ar putea aborda următoarele aspecte:

Extinderea eșantionului și reprezentativitate națională/internațională: (i) Cercetarea actuală a oferit o imagine clară asupra percepțiilor publicului, însă un eșantion mai mare și mai bine echilibrat din punct de vedere geografic și socio-demografic ar putea consolida rezultatele. (ii) Studii comparative între diferite regiuni sau între România și alte țări ar putea oferi o înțelegere mai amplă asupra modului în care factorii culturali și economici influențează percepția riscurilor asociate Mps.

Investigarea impactului comportamental: (i) Un aspect important care ar putea fi analizat în viitor este măsura în care nivelul de conștientizare influențează schimbările reale de comportament. (ii) Studiile viitoare ar putea include experimente longitudinale pentru a observa dacă și cum atitudinile și comportamentele față de Mps se modifică în timp, în urma unor campanii de conștientizare.

Evaluarea economică a poluării cu Mps: (i) Cercetarea viitoare ar putea include estimări mai precise ale costurilor economice generate de Mps, atât în ceea ce privește sănătatea publică, cât și impactul asupra industriilor afectate (agricultură, pescuit, turism). (ii) Modele economice mai detaliate ar putea ajuta la formularea unor politici mai eficiente pentru reducerea impactului Mps asupra economiei.

Extinderea colaborărilor interdisciplinare și direcții viitoare de cercetare aplicată: (i) Chiar dacă studiul actual se concentrează pe percepție și comportament, viitoare cercetări ar putea integra date din domeniul științelor mediului și al sănătății pentru a corela percepția publicului cu datele obiective privind poluarea și riscurile pentru sănătate. (ii) Colaborări cu experți din domeniul chimiei, biologiei și medicinei ar putea contribui la o înțelegere mai aprofundată a efectelor Mps asupra organismelor vii și ecosistemelor. Prin asumarea unui rol mai activ în derularea acestor studii, în calitate de autor principal, se dorește consolidarea unei direcții de cercetare aplicată, cu accent pe integrarea științei de mediu, a percepției publice și a analizei avansate a contaminanților. Această abordare transdisciplinară poate contribui semnificativ la elaborarea unor strategii naționale eficiente pentru reducerea poluării cu Mps, în concordanță cu principiile economiei circulare și ale sustenabilității pe termen lung.

Propuneri de politici publice și măsuri de reducere a poluării cu Mps: (i) Pe baza rezultatelor obținute, se pot dezvolta strategii educaționale și de intervenție pentru reducerea poluării cu Mps, inclusiv recomandări pentru politici guvernamentale. (ii) Viitoare cercetări ar putea analiza eficiența unor măsuri precum interzicerea anumitor tipuri de plastic, promovarea alternativelor biodegradabile sau introducerea unor sisteme de colectare mai eficiente. În concluzie, această lucrare oferă o bază solidă pentru viitoarele studii asupra Mps și percepției publicului, deschizând noi direcții de cercetare interdisciplinară, cu implicații atât științifice, cât și practice pentru protecția mediului și sănătatea publică.

3.6. Diseminarea rezultatelor

Activitățile de diseminare sunt concretizate prin: articole publicate în reviste în flux internațional (ISI). În total sunt 9 *ISI* din care în 5, doctorandul este autor principal. Pe lângă diseminarea în articole ISI, difuzarea științifică a fost făcută și în 5 *articole BDI* (baze de date internaționale), precum și în conferințe internaționale și naționale.

Publicații în jurnale științifice ISI

- **Pop V., Ozunu, A., Petrescu, D. C., Stan, A.-D., & Petrescu-Mag, R. M. (2023).** The influence of media narratives on microplastics risk perception. *Peerj*, DOI10.7717/peerj.16338, IF 2,7;
- **Pop V., A. Ozunu, E. Irankunda (2025).** Assessment of Economic, Social, and Perceptual Impacts of Soil Pollution by Microplastic Particles in Romania. *Water, Air & Soil Pollution, Springer*, <https://doi.org/10.1007/s11270-025-08038-3>, IF 3,8;
- **Pop, V., A. Ozunu, E. Irankunda, (2025),** Analysis of Public Awareness and Perception of Microplastic particles in Romania, *Revue Roumaine de Chimie*, DOI: 1033224/rch.2025.70.5-6.13, IF 0,6;
- **Pop V., Z. Torok, M.D. Gavriltea, E. Irankunda, A. Ozunu, (2025),** Perceived Risk of Human Exposure to Microplastics: A Probability and Impact-Based Assessment, *Journal of Environmental Engineering and Science*, (Submitted- under peer-review), IF 1;

- **Pop V.**, A. Ozunu, E. Irankunda, Are Microplastic Particles in Our Everyday Life? Hidden Sources and Accessible Solutions- Systematic Review, (2025), *Revue Roumaine de Chimie*, DOI: 10.33224/rrch.2025.70.7-8.01, IF 0,6;
- A. Ozunu, E. Irankunda, **V. Pop**, Z. Cui, A. Craciun (2024). The Critical Analysis of Air Pollution and Soil Pollution with Microplastics, and Heavy Metal in Rwanda, Romania, and China. *Revue Roumaine de Chimie* -Corresponding author DOI: 10.33224/rrch.2024.69.9.04, IF 0,6;
- Mihai, F. C., Ulman, S. R., & **Pop, V.** (2024). Macro and microplastic pollution in Romania: Addressing knowledge gaps and potential solutions under the circular economy framework. *PeerJ*, 12, e17546. <https://doi.org/10.7717/peerj.17546> IF 2,7;
- Nesterovschi I., Marica I., Condor D., Couti A., **Pop, V.**, E. Levei., Pinzaru S. (2025). Have you ever seen microplastic? A collaborative high school-academia approach for identification, quantification, and raising awareness on microplastics in river-crossing urban areas. *The Journal of Chemical Education*, <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c01484>, IF 2,5;

Capitole de carte

- Mihai, FC, **Pop V.**, Ulman S. R., Ozunu A., (2025). Policy Implementation and Management of Microplastics in Freshwater and Soil, in: Handbook of Microplastic Pollution in the Environment. CRC Press, Boca Raton, pp. 367-397. <http://dx.doi.org/10.1201/9781003487593-14>

BDI

- **V. Pop**, A. Ozunu, (2022) The involvement and attitude of Romanians in pro-environmental activities related to the risk of microplastic particles- *Scientific and Technical Bulletin, Series: Chemistry, Series: Chemistry, Food Science and Engineering*

- **V. Pop**, M. Petrescu - Mag, C. Petrescu, A. Ozunu, (2023) The risk of microplastic particles seen through the future actions of Romanians, *Bulletin of Romanian Chemical Engineering Society*
http://sicr.ro/wp-content/uploads/2023/12/BRChES_Vol_10_nr_1_2023.pdf
- **V. Pop**, A. Ozunu (2024). The degree of awareness of the risk of microplastic particles/people's perception in taking preventive measures for this type of risk. *Journal of Engineering Sciences and Innovation (JESI)* https://jesi.astr.ro/wp-content/uploads/2024/06/8_Valeria-Pop.pdf
- **V. Pop**, A. Ozunu (2024). Evaluation of research interests for microplastics in Romania, *Bulletin of Romanian Chemical Engineering Society*
<https://www.proquest.com/docview/3225016717/fulltext/13DFF4CDD50E485CPQ/4?accountid=8013&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- A.A. Budihoi, **V. Pop**, A. Ozunu, M. Popa, The effects of microplastic and nano plastic particles on the environment and the human body, *The Journal of School and University Medicine*, 2024, <https://www.revista-medicina-scolara.ro/>
- **V. Pop** (2022). Conviețuirea cu plasticul de peste 100 de ani- Consecințe pentru sănătatea umană - *Info clima- Știința din spatele schimbărilor climatice*- Articol presă

Conferințe internaționale și naționale

- IDRIM 2022 (Romania-Japonia, (2022))- Critical steps for research and practice in disaster risk management in the age of climate change and Covid-19 pandemics; Lucrare- *The role of the media in shaping people's risk perception of microplastic*;
- Insight on Academic Writing, (2022), University of Auvergne/ Babes Bolyai University- *Educație de calitate*;
- International Chemical Engineering and Material Symposium; SICHEM (2022). Bucharest, Romania; Lucrare: *The risk of microplastic particles seen through the future actions of Roumanian*;

- Phd. Students' Day, Arad, Romania, (2022); Lucrare: *The involvement and attitude of Romania in pro-environmental activities related to the risk of microplastic particles*;
- **Simpozionul ENVIRONMENT & PROGRESS** (2023), Facultatea de Știința și Ingineria Mediului, Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, cu tema Dezvoltarea durabilă: abordări și soluții pentru comunități reziliente; Lucrare: *Conștientizarea riscului de poluare a mediului înconjurător/atitudinea românilor față de acest pericol global/Mps*;
- PhD Students' Days, (2023), Faculty of Food Engineering, Tourism, and Environmental Protection, the third edition, Arad, Romania; Lucrare: *The involvement and attitude of Romanians in pro-environmental activities related to the risk of microplastic particles*;
- Conferința internațională, (2023), Satu Mare/ Impactul micro și macro plasticului asupra râului Someș și implicit asupra sănătății populației. Performanțe în evaluarea gradului de poluare a râului Someș cu microplastic. Lucrare: Evaluarea percepției, atitudinii și comportamentului privind poluarea cu particule de microplastic;
- ASTR, Technical Sciences Academy of Romania, Brasov (2023). Lucrare: Gradul de constientizare al riscului particulelor de microplastic /perceptie/masuri preventive;
- SICHEM, International Chemical Engineering and Material Symposium, (2024). Lucrare: *Evaluation of research interests for microplastics in Romania*;

Bibliografie

AEPC, 2018. Microplastics.

Backhaus, T., Wagner, M., 2020. Microplastics in the Environment: Much Ado about Nothing? A Debate. *Global Challenges* 4, 1900022.

<https://doi.org/10.1002/gch2.201900022>

Barceló, D., Picó, Y., Alfarhan, A.H., 2023. Microplastics: Detection in human samples, cell line studies, and health impacts. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 101, 104204. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2023.104204>

Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M., 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, 1985–1998. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205>

Bawa, S., Chan, A., Wrobel-Tobiszewska, A., Hardie, M., Towns, C., 2024. A review of methods for mitigating microplastic contamination in biosolids from wastewater treatment plants before agricultural soil application. *Science of The Total Environment* 957, 177360. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177360>

Burton, G.A., Cervi, E.C., 2019. Environmental Stressor Importance: Science versus Media. *Environmental Toxicology and Chemistry* 38, 2587–2592. <https://doi.org/10.1002/etc.4606>

Cao, J., Xu, R., Wang, F., Geng, Y., Xu, T., Zhu, M., Lv, H., Xu, S., Guo, M., 2023. Polyethylene microplastics trigger cell apoptosis and inflammation via inducing oxidative stress and activation of the NLRP3 inflammasome in carp gills. *Fish & Shellfish Immunology* 132, 108470. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2022.108470>

Capozzi, F., Carotenuto, R., Giordano, S., Spagnuolo, V., 2018. Evidence on the effectiveness of mosses for biomonitoring of microplastics in fresh water environment. *Chemosphere* 205, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.04.074>

CE, 2019. Single-use plastics.

Chen, Y.-C., Wei, C.-H., Hsu, W.-T., Proborini, W.D., Hsiao, T.-C., Liu, Z.-S., Chou, H.-C., Soo, J.-C., Dong, G.-C., Chen, J.-K., 2024. Impact of seasonal changes and environmental conditions on suspended and inhalable microplastics in urban air. *Environmental Pollution* 362, 124994. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124994>

- Cox, K.D., Covernton, G.A., Davies, H.L., Dower, J.F., Juanes, F., Dudas, S.E., 2019. Human Consumption of Microplastics. *Environ. Sci. Technol.* 53, 7068–7074. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01517>
- Dayal, L., Yadav, K., Dey, U., Das, K., Kumari, P., Raj, D., Mandal, R.R., 2024. Recent advancement in microplastic removal process from wastewater - A critical review. *Journal of Hazardous Materials Advances* 16, 100460. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100460>
- Dhivert, E., Pruvost, J., Winiarski, T., Gasperi, J., Delor-Jestin, F., Tassin, B., Mourier, B., 2024. Time-varying microplastic contributions of a large urban and industrial area to river sediments. *Environmental Pollution* 347, 123702. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123702>
- Dris, R., Gasperi, J., Mirande, C., Mandin, C., Guerrouache, M., Langlois, V., Tassin, B., 2017. A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments. *Environmental Pollution* 221, 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.013>
- Ermolin, M.S., Savonina, E.Yu., Katasonova, O.N., Ivaneev, A.I., Maryutina, T.A., Fedotov, P.S., 2024. Continuous-flow separation and preconcentration of microplastics from natural waters using countercurrent chromatography. *Talanta* 278, 126504. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126504>
- Gao, S., Wu, Q., Zhang, B., Peng, M., Zeng, J., Zhu, L., 2024. Significant effects of rural wastewater treatment plants in reducing microplastic pollution: A perspective from China's southwest area. *Journal of Hazardous Materials* 480, 136488. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136488>
- Garai, S., Bhattacharjee, C., Sarkar, S., Moulick, D., Dey, S., Jana, S., Dhar, A., Roy, A., Mondal, K., Mondal, M., Mukherjee, S., Ghosh, S., Singh, P., Ramteke, P., Manna, D., Hazra, S., Malakar, P., Banerjee, H., Brahmachari, K., Hossain, A., 2024. Microplastics in the soil–water–food nexus: Inclusive insight into global research findings. *Science of The Total Environment* 946, 173891. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173891>
- GESAMP, 2024. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part 2 of a global assessment.
- Huang, X., Saha, S.C., Saha, G., Francis, I., Luo, Z., 2024. Transport and deposition of microplastics and nanoplastics in the human respiratory tract. *Environmental Advances* 16, 100525. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2024.100525>

- Ihenetu, S.C., Li, G., Mo, Y., Jacques, K.J., 2024. Impacts of microplastics and urbanization on soil health: An urgent concern for sustainable development. *Green Analytical Chemistry* 8, 100095. <https://doi.org/10.1016/j.greeac.2024.100095>
- Kim, T., Cho, N.-H., Jang, S.-H., Kang, Y.-Y., Yoon, Y.-S., Yoo, H.-M., 2025. Emission characteristics analysis on microplastics by inorganic sludge discharged from recycling processes of agricultural waste vinyl in Korea. *Journal of Environmental Management* 373, 123767. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123767>
- Kramm, J., Steinhoff, S., Werschköller, S., Völker, B., Völker, C., 2022. Explaining risk perception of microplastics: Results from a representative survey in Germany. *Global Environmental Change* 73, 102485. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102485>
- Kumar, V., Sharma, N., Umesh, M., Gupta, P., Sharma, P., Basheer, T., Huligowda, L.K.D., Thomas, J., Bhagat, S.K., Pasrija, R., 2024. Microplastics in food: Occurrence, toxicity, green analytical detection methods and future challenges. *Green Analytical Chemistry* 11, 100152. <https://doi.org/10.1016/j.greeac.2024.100152>
- Liu, S., Yang, Y., Du, Z., Wang, C., Li, L., Zhang, Meng, Ni, S., Yue, Z., Yang, K., Gao, H., Zeng, Y., Qin, Y., Li, J., Yin, C., Zhang, Ming, 2024. Percutaneous coronary intervention leads to microplastics entering the blood: Interventional devices are a major source. *Journal of Hazardous Materials* 476, 135054. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135054>
- Ma, Y., Huang, A., Cao, S., Sun, F., Wang, L., Guo, H., Ji, R., 2016. Effects of nanoplastics and microplastics on toxicity, bioaccumulation, and environmental fate of phenanthrene in fresh water. *Environmental Pollution* 219, 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.061>
- Mansoori, M., Stephenson, M., Harrad, S., Abdallah, M.A.-E., 2025. Synthetic Microplastics in UK tap and bottled water; Implications for human exposure. *Emerging Contaminants* 11, 100417. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2024.100417>
- Mason, S.A., Garneau, D., Sutton, R., Chu, Y., Ehmann, K., Barnes, J., Fink, P., Papazissimos, D., Rogers, D.L., 2016. Microplastic pollution is widely detected in US municipal wastewater treatment plant effluent. *Environmental Pollution* 218, 1045–1054. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.08.056>
- Mihai, F.-C., Gündoğdu, S., Markley, L.A., Olivelli, A., Khan, F.R., Gwinnett, C., Gutberlet, J., Reyna-Bensusan, N., Llanquileo-Melgarejo, P., Meidiana, C., Elagroudy, S., Ishchenko, V., Penney, S., Lenkiewicz, Z., Molinos-Senante, M., 2021. Plastic

- Pollution, Waste Management Issues, and Circular Economy Opportunities in Rural Communities. *Sustainability* 14, 20. <https://doi.org/10.3390/su14010020>
- Mihai, F.-C., Pop, V., Ulman, S.-R., Ozunu, A., 2025. Policy Implementation and Management of Microplastics in Freshwater and Soil, in: *Handbook of Microplastic Pollution in the Environment*. CRC Press, Boca Raton, pp. 367–397. <https://doi.org/10.1201/9781003487593-14>
- Mihai, F.-C., Ulman, S.-R., Pop, V., 2024. Macro and microplastic pollution in Romania: addressing knowledge gaps and potential solutions under the circular economy framework. *PeerJ* 12, e17546. <https://doi.org/10.7717/peerj.17546>
- Nizamuddin, S., Baloch, A.J., Chen, C., Arif, M., Mubarak, N.M., 2024. Bio-based plastics, biodegradable plastics, and compostable plastics: biodegradation mechanism, biodegradability standards and environmental stratagem. *International Biodeterioration & Biodegradation* 195, 105887. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2024.105887>
- OMS, 2024. WHO announces the 2024 updated Compendium of interventions on environmental health.
- OMS, 2022. Dietary and inhalation exposure to nano- and microplastic particles and potential implications for human health.
- OMS, 2019a. WHO calls for more research into microplastics and a crackdown on plastic pollution.
- OMS, 2019b. Microplastics in drinking-water.
- ONU, 2022. Resolution to End Plastic Pollution: Towards an International Legally Binding Instrument.
- PNUM, 2023a. Microplastics on Human Health: How much do they harm us?
- PNUM, 2023b. Solutions to Beat Plastic Pollution.
- PNUM, 2021. From Pollution to Solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution.
- PNUM, 2019. Microplastics.
- Pop, V., Ozunu, A., Irankunda, E., 2025. Assessment of Economic, Social, and Perceptual Impacts of Soil Pollution by Microplastic Particles (MPs) in Romania. *Water Air Soil Pollut* 236, 504. <https://doi.org/10.1007/s11270-025-08038-3>
- Pop, V., Ozunu, A., Petrescu, D.C., Stan, A.-D., Petrescu-Mag, R.M., 2023. The influence of media narratives on microplastics risk perception. *PeerJ* 11, e16338. <https://doi.org/10.7717/peerj.16338>

- Rochman, C.M., Kross, S.M., Armstrong, J.B., Bogan, M.T., Darling, E.S., Green, S.J., Smyth, A.R., Veríssimo, D., 2015. Scientific Evidence Supports a Ban on Microbeads. *Environ. Sci. Technol.* 49, 10759–10761.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03909>
- Secretariatul Convenției de la Basel, 2024. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.
- Snekkevik, V.K., Cole, M., Gomiero, A., Haave, M., Khan, F.R., Lusher, A.L., 2024. Beyond the food on your plate: Investigating sources of microplastic contamination in home kitchens. *Heliyon* 10, e35022. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35022>
- Stoett, P., Schrich, V.M., Elliff, C.I., Andrade, M.M., De M. Grilli, N., Turra, A., 2024. Global plastic pollution, sustainable development, and plastic justice. *World Development* 184, 106756. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106756>
- Su, W., Han, X., Yu, H., Wu, Y., Potenza, M.N., 2020. Do men become addicted to internet gaming and women to social media? A meta-analysis examining gender-related differences in specific internet addiction. *Computers in Human Behavior* 113, 106480. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106480>
- Wang, L.-C., Lin, J.C.-T., Dong, C.-D., Chen, C.-W., Liu, T.-K., 2021. The sorption of persistent organic pollutants in microplastics from the coastal environment. *Journal of Hazardous Materials* 420, 126658. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126658>
- Xiao, Y., Hu, L., Duan, J., Che, H., Wang, W., Yuan, Y., Xu, J., Chen, D., Zhao, S., 2024. Polystyrene microplastics enhance microcystin-LR-induced cardiovascular toxicity and oxidative stress in zebrafish embryos. *Environmental Pollution* 352, 124022. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124022>
- Zeng, J., Wu, W., Chen, X., Wang, S., Wu, H., El-Kady, A.A., Poapolathep, A., Cifuentes, A., Ibañez, E., Li, P., Zhang, Z., 2024. A smartphone-assisted photoelectrochemical POCT method via Z-scheme CuCo₂S₄/Fe₃O₄ for simultaneously detecting co-contamination with microplastics in food and the environment. *Food Chemistry* 452, 139430. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.139430>
- Zhang, G., Ren, R., Yan, X., Zhang, H., Zhu, Y., 2024. Effects of microplastics on dissipation of oxytetracycline and its relevant resistance genes in soil without and with *Serratia marcescens*: Comparison between biodegradable and conventional microplastics. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 287, 117235. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.117235>

Zhang, Q., Zhou, X., Sun, Y., Deng, Q., Wu, Q., Wen, Z., Chen, H., 2024. Harmful effects of microplastics on respiratory system of aquatic animals: A systematic review and meta-analysis. *Aquatic Toxicology* 273, 107003.
<https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2024.107003>

Anexe



Figura 1 (A). Certificat de participare la sesiunea de Instruire în scrierea Academică



Figura 2 (A). Certificat Springer Nature

