



FROM POLICY TO PERFORMANCE: ASSESSING ROMANIA'S CIRCULAR ECONOMY TRANSITION IN THE EUROPEAN UNION CONTEXT

Alina Georgiana HOLT

Lecturer PhD., “Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu

Abstract: *This paper examines Romania's transition towards a circular economy by relating the development of the national policy framework to the evolution of measurable performance in the European Union context. The analysis combines a documentary review of the main stages of policy development with a longitudinal comparison of Romania and the EU-27 based on five Eurostat indicators: circular material use rate, resource productivity, municipal waste recycling rate, municipal waste generation per capita, and gross value added of circular economy sectors. Rather than aggregating these indicators into a composite index, the study examines their individual trajectories and the evolution of Romania's performance gap relative to the EU-27. The results show no systematic convergence towards EU-27 levels. The circular material use gap widened from 7.2 percentage points in 2010 to 10.9 in 2024, while Romania's resource productivity declined from 27.8% to 16.3% of the EU-27 level. Municipal waste recycling remained broadly stagnant in Romania while the European rate increased substantially, whereas the economic contribution of circular sectors displayed a persistent gap and a deterioration in Romania's relative position towards the end of the period. These findings describe performance trajectories rather than the causal effects of the National Circular Economy Strategy adopted in 2022 or its Action Plan adopted in 2023, given the limited post-adoption period. The study therefore establishes an empirical baseline for assessing whether future implementation is accompanied by measurable convergence towards EU levels across different dimensions of circularity.*

Keywords: *circular economy; public policy; performance gap; Romania; European Union*

Contact details
of the *alinaholt@yahoo.com; alina.holt@e-ucb.ro*
author(s):

INTRODUCTION

Tranziția către economia circulară a devenit o componentă importantă a politicilor europene privind utilizarea eficientă a resurselor, reducerea presiunii asupra mediului și dezvoltarea durabilă. Spre deosebire de modelul liniar bazat pe extracția resurselor, producție, consum și eliminare, economia circulară urmărește menținerea produselor și materialelor în economie pentru o perioadă cât mai îndelungată, reducerea dependenței de resurse primare și limitarea generării de deșeuri. La nivelul Uniunii Europene, Planul de acțiune privind economia circulară adoptat în 2020 și revizuirea

cadrlui european de monitorizare în 2023 au consolidat această abordare multidimensională a tranziției (European Commission, 2020, 2023b).

Adoptarea unor obiective și instrumente de politică publică nu conduce însă automat la îmbunătățirea performanței. Între formularea politicii și rezultatele observabile intervin procese de implementare, investiții, schimbări instituționale și comportamentale, iar efectele acestora pot deveni vizibile în indicatorii statistici numai după un anumit interval de timp. Distincția dintre dezvoltarea cadrului de politică, implementarea măsurilor și evoluția performanței este, prin urmare, esențială pentru evaluarea tranziției către economia circulară.

În România, cadrul strategic integrat dedicat economiei circulare este relativ recent. Strategia națională privind economia circulară a fost aprobată în 2022, iar Planul de acțiune în 2023 (Guvernul României, 2022, 2023). Aceste documente au creat un cadru național mai explicit pentru tranziția circulară, dar perioada scursă de la adoptarea lor este încă prea scurtă pentru atribuirea modificărilor observate ale indicatorilor efectelor noii politici.

Literatura de specialitate a analizat performanța României din mai multe perspective. Dobrescu et al. (2022) au investigat evoluția României în raport cu tendințele UE-27, Topliceanu et al. (2023) au analizat un set extins de indicatori ai cadrului european de monitorizare, iar Petrușe (Zanca) și Neamțu (2026) au evaluat România pe baza cadrului Eurostat revizuit. Scortar, Chis și Balaban (2026) au analizat comparativ evoluția managementului deșeurilor municipale și a economiei circulare în România și Uniunea Europeană. Aceste contribuții oferă o bază importantă pentru evaluarea performanței naționale, însă mai puțină atenție este acordată dinamicii în timp a decalajelor dintre România și UE-27 și plasării acestora în contextul dezvoltării recente a cadrului național de politică publică. În condițiile implementării încă recente a Strategiei și a Planului de acțiune, această perspectivă permite mai degrabă stabilirea unui reper empiric pentru evaluări viitoare decât evaluarea propriu-zisă a impactului politicii.

Pornind de la această delimitare, obiectivul articolului este de a analiza evoluția performanței României în principalele dimensiuni ale economiei circulare și dinamica decalajelor față de UE-27, plasând aceste evoluții în contextul dezvoltării recente a cadrului național de politică publică. Cercetarea combină analiza documentară a principalelor etape ale dezvoltării politicii naționale cu o analiză longitudinală și comparativă bazată pe indicatori Eurostat armonizați. În acest context, sunt formulate trei întrebări de cercetare:

1. Cum a evoluat performanța României în principalele dimensiuni ale economiei circulare în raport cu UE-27 în perioada analizată?
2. Care era traiectoria principalilor indicatori de performanță ai României la momentul adoptării Strategiei naționale privind economia circulară în 2022 și a Planului de acțiune în 2023 și ce evoluții sunt observabile în perioada imediat următoare?
3. Pentru ce dimensiuni ale economiei circulare se observă reducerea, persistența sau accentuarea decalajului de performanță dintre România și UE-27?

Contribuția articolului constă în deplasarea accentului de la comparația nivelurilor indicatorilor la analiza longitudinală a dinamicii decalajelor de performanță. Urmărirea simultană a traiectoriei României și a benchmark-ului UE-27 permite diferențierea situațiilor în care decalajele se reduc, persistă sau se accentuează. Cadrul național de politică adoptat în 2022–2023 este utilizat ca reper instituțional și temporal pentru interpretarea acestor evoluții, nu ca bază pentru atribuirea cauzală a modificărilor indicatorilor

I. LITERATURA DE SPECIALITATE ȘI CADRUL CONCEPTUAL

I.1. Economia circulară în contextul politicilor publice europene

Economia circulară s-a consolidat în Uniunea Europeană ca un domeniu de politică publică aflat la intersecția dintre obiectivele de mediu, utilizarea eficientă a resurselor, competitivitate și

reziliență economică. Această evoluție a extins treptat perspectiva asupra circularității dincolo de gestionarea deșeurilor și reciclare, către întregul ciclu de viață al produselor și materialelor. Noul Plan de acțiune privind economia circulară, adoptat de Comisia Europeană în 2020, reflectă această abordare prin măsuri referitoare la proiectarea produselor, procesele de producție, consum, prevenirea generării de deșeuri și menținerea resurselor în economie pentru o perioadă cât mai îndelungată (European Commission, 2020). În acest sens, economia circulară nu mai este tratată exclusiv ca o componentă a politicii de mediu, ci ca parte a transformării structurale urmărite prin Pactul verde european.

Extinderea sferei politicii a determinat și reconsiderarea modului în care este măsurat progresul. Cadrul european de monitorizare revizuit în 2023 grupează indicatorii în cinci dimensiuni: producție și consum; gestionarea deșeurilor; materii prime secundare; competitivitate și inovare; sustenabilitate globală și reziliență (European Commission, 2023b). Structura cadrului evidențiază caracterul multidimensional al tranziției: performanța nu poate fi evaluată exclusiv prin cantitatea de deșeuri reciclate, deoarece circularitatea presupune și reducerea consumului de resurse primare, reintroducerea materialelor secundare în economie și dezvoltarea activităților economice asociate utilizării mai eficiente a resurselor. Această perspectivă are consecințe metodologice importante. Indicatorii economiei circulare măsoară procese distincte, sunt exprimați în unități diferite și nu evoluează în mod necesar în aceeași direcție. O economie poate înregistra, de exemplu, o îmbunătățire a reciclării fără o creștere corespunzătoare a ponderii materialelor secundare în consumul total sau poate genera mai puține deșeuri pe locuitor fără ca această situație să reflecte neapărat o utilizare mai circulară a resurselor. Prin urmare, evaluarea performanței necesită interpretarea indicatorilor în funcție de fenomenul pe care îl măsoară și evitarea concluziilor bazate pe o singură dimensiune a circularității.

Literatura recentă confirmă această dificultate. D’Adamo et al. (2024), analizând indicatorii economiei circulare la nivelul Uniunii Europene, evidențiază caracterul eterogen al performanței statelor membre și necesitatea utilizării unui set de indicatori capabil să surprindă diferitele componente ale tranziției. Dintr-o perspectivă complementară, Arbolino et al. (2024) arată că evoluția către economia circulară nu este uniformă la nivel european, iar procesele de convergență sunt influențate atât de mecanismele de difuzare a politicilor, cât și de caracteristicile interne ale statelor membre. Aceste rezultate sugerează că existența unui cadru comun de politică la nivelul Uniunii nu conduce automat la traiectorii similare de performanță.

Diferențele dintre state sunt relevante și din perspectiva instrumentelor de politică utilizate. Chenavaz și Dimitrov (2024) subliniază rolul stimulentei economice și al intervenției publice în susținerea trecerii de la utilizarea resurselor primare către recuperarea și valorificarea materialelor. În același timp, Zhang et al. (2025), prin analiza comparativă a politicilor privind economia circulară din China și Europa, evidențiază diversitatea instrumentelor și a arhitecturilor instituționale prin care obiectivele de circularitate sunt transpuse în practică. Literatura indică astfel că performanța observabilă trebuie înțeleasă în raport cu un context mai larg, care include nu numai obiectivele formale ale politicii, ci și capacitatea de implementare, stimulentele economice și particularitățile structurale ale fiecărei economii.

Pentru România, această perspectivă este deosebit de relevantă. Apartenența la cadrul comun european asigură obiective, indicatori și metodologii comparabile, dar nu elimină diferențele de performanță față de ansamblul Uniunii. Din acest motiv, simpla constatare că un indicator național crește sau scade nu este suficientă pentru evaluarea poziției României. Este necesar să se observe simultan evoluția indicatorului la nivel național și modificarea distanței față de reperul european. O îmbunătățire în termeni absoluți poate coexista cu accentuarea decalajului dacă performanța UE-27

avansează într-un ritm mai rapid, după cum o apropiere numerică de media europeană nu reprezintă în mod necesar o evoluție favorabilă dacă aceasta rezultă din deteriorarea indicatorului analizat.

În consecință, cadrul european îndeplinește în această cercetare o dublă funcție. Pe de o parte, oferă baza conceptuală și statistică pentru selectarea unor dimensiuni relevante ale economiei circulare. Pe de altă parte, UE-27 constituie reperul comparativ utilizat pentru evaluarea poziției relative a României în timp. Analiza nu urmărește, așadar, numai nivelul indicatorilor naționali, ci și dinamica diferențelor față de nivelul european, ceea ce permite distingerea între apropiere, persistența decalajului și distanțare.

I.2. De la politica publică la performanță: rolul implementării

Existența unui cadru de politică publică reprezintă o condiție importantă pentru tranziția către economia circulară, dar nu este suficientă pentru a produce, prin ea însăși, modificări ale performanței măsurabile. Între formularea obiectivelor și rezultatele observabile se află procesul de implementare, care presupune transpunerea orientărilor strategice în instrumente concrete, alocarea resurselor, coordonarea instituțională, monitorizarea acțiunilor și adaptarea comportamentului actorilor economici și sociali. Din acest motiv, adoptarea unei strategii și existența unor rezultate măsurabile trebuie tratate ca etape analitice distincte.

Literatura recentă privind economia circulară susține această delimitare. Yu et al. (2022), analizând implementarea economiei circulare în sectorul construcțiilor din perspectiva elaborării politicilor publice, evidențiază importanța instrumentelor de reglementare, a stimulentei economice, a mecanismelor de informare și a cooperării dintre actorii implicați. Rezultatele lor arată că trecerea de la obiectivele generale ale politicii la schimbări efective depinde de modul în care aceste instrumente sunt concepute și aplicate. Într-o perspectivă mai largă, Zhang et al. (2025) arată că politicile privind economia circulară diferă nu numai prin obiective, ci și prin mecanismele de implementare și structurile instituționale care le susțin. Prin urmare, similitudinea obiectivelor declarate nu implică în mod necesar rezultate comparabile.

Importanța instrumentelor concrete este evidențiată și de Chenavaz și Dimitrov (2024), care analizează rolul politicilor în modificarea stimulentei economice asociate utilizării resurselor și recuperării materialelor. Din această perspectivă, efectele unei politici depind de capacitatea acesteia de a influența deciziile actorilor economici și de condițiile în care măsurile sunt aplicate. Legătura dintre obiectivele strategice și performanța observabilă este, astfel, mediată de mecanisme de implementare și de răspunsul actorilor vizați, ceea ce limitează interpretarea adoptării unui document de politică drept dovadă a unei schimbări efective în economie.

Această distincție este relevantă și pentru evaluarea comparativă a statelor membre ale Uniunii Europene. Existența unui cadru european comun nu a eliminat diferențele dintre traiectoriile naționale. Arbolino et al. (2024) evidențiază rolul atât al mecanismelor de difuzare a politicilor, cât și al factorilor interni în evoluția economiei circulare la nivelul statelor membre. În consecință, performanța nu poate fi interpretată exclusiv prin raportare la existența unor obiective comune, deoarece capacitatea instituțională, structura economică, investițiile, infrastructura și modalitatea de aplicare a instrumentelor de politică pot conduce la rezultate diferite.

O dificultate suplimentară apare atunci când politica analizată este recentă. Modificarea indicatorilor agregați presupune, de regulă, existența unui interval între adoptarea unei măsuri, implementarea acesteia și apariția unor rezultate suficient de ample pentru a fi surprinse statistic. Această problemă este deosebit de importantă în cazul economiei circulare, unde transformările vizate implică investiții în infrastructură și tehnologii, modificarea proceselor de producție și consum, dezvoltarea piețelor pentru materiale secundare și schimbări ale practicilor de gestionare a deșeurilor. În aceste condiții, absența unei îmbunătățiri imediate a unui indicator după adoptarea unei strategii

nu demonstrează ineficiența politicii, după cum o evoluție favorabilă pe termen scurt nu poate fi atribuită automat măsurilor recent adoptate.

În cazul României, această precauție este esențială. Strategia națională privind economia circulară a fost adoptată în 2022, iar Planul de acțiune care operaționalizează direcțiile strategice a fost aprobat în 2023 (Guvernul României, 2022, 2023). Or, seriile statistice utilizate în această cercetare se extind, în funcție de indicator, cel mult până în 2024. Perioada disponibilă după adoptarea celor două documente este, prin urmare, prea scurtă pentru a separa eventualele efecte ale politicii de tendințele anterioare și de influența altor factori economici, instituționali sau comportamentali.

Din acest motiv, Strategia din 2022 și Planul de acțiune din 2023 sunt tratate în cercetarea de față ca repere instituționale și temporale ale dezvoltării politicii naționale, și nu ca intervenții ale căror efecte sunt estimate. Analiza urmărește traiectoria indicatorilor înainte de adoptarea acestui cadru și evoluțiile observabile în perioada imediat următoare, raportând în paralel performanța României la nivelul UE-27. Această delimitare permite stabilirea situației empirice în care începe etapa actuală de implementare și creează o bază de referință pentru evaluări viitoare, atunci când vor fi disponibile serii post-implementare suficient de lungi pentru investigarea efectelor politicii.

I.3. Măsurarea performanței economiei circulare și cadrul conceptual al cercetării

Caracterul multidimensional al economiei circulare ridică dificultăți importante în evaluarea performanței. Circularitatea nu poate fi surprinsă printr-un singur indicator, deoarece tranziția presupune modificări simultane în utilizarea resurselor, generarea și gestionarea deșeurilor, utilizarea materiilor prime secundare, productivitatea resurselor și dezvoltarea activităților economice asociate economiei circulare. În consecință, alegerea indicatorilor și modul în care aceștia sunt interpretați influențează în mod direct concluziile privind progresul unei economii.

Această problemă este reflectată și în literatura recentă privind măsurarea circularității. European Commission (2025) evidențiază existența unui număr foarte mare de indicatori propuși pentru evaluarea tranziției către economia circulară, ceea ce reflectă diversitatea dimensiunilor și nivelurilor la care aceasta poate fi analizată. În același timp, UNECE (2024) subliniază necesitatea unui cadru conceptual coerent și a unor indicatori comparabili, astfel încât măsurarea economiei circulare să permită atât monitorizarea evoluțiilor în timp, cât și comparațiile între economii. Problema nu este, așadar, numai disponibilitatea datelor, ci și selectarea acelor variabile care sunt relevante pentru obiectivul cercetării și suficient de comparabile pentru a susține interpretări consistente.

În Uniunea Europeană, cadrul revizuit de monitorizare oferă o bază statistică armonizată pentru această analiză, prin organizarea indicatorilor în cinci dimensiuni: producție și consum; gestionarea deșeurilor; materii prime secundare; competitivitate și inovare; sustenabilitate globală și reziliență (European Commission, 2023b). Utilizarea datelor Eurostat permite, în acest context, compararea României cu UE-27 pe baza unor definiții și metodologii comune. Totuși, disponibilitatea unui cadru extins de indicatori nu implică necesitatea includerii tuturor variabilelor într-o singură analiză. Selecția trebuie raportată la întrebările de cercetare, la disponibilitatea seriilor temporale și la capacitatea indicatorilor de a surprinde dimensiuni distincte ale performanței.

Din acest motiv, cercetarea de față nu construiește un indice sintetic al economiei circulare. Agregarea indicatorilor ar presupune decizii suplimentare privind normalizarea, ponderarea și substituibilitatea între dimensiuni diferite, iar rezultatul ar putea ascunde traiectorii divergente ale variabilelor componente. O îmbunătățire într-un domeniu ar putea, de exemplu, compensa statistic deteriorarea altuia, fără ca o asemenea compensare să aibă o semnificație clară din perspectiva tranziției către economia circulară. Analiza separată a indicatorilor permite, în schimb, identificarea

dimensiunilor în care România se apropie de nivelul european și a celor în care diferențele persistă sau se accentuează.

În acest articol, performanța este înțeleasă ca evoluția observabilă a indicatorilor selectați, iar performance gap desemnează diferența măsurabilă dintre valorile înregistrate de România și valorile corespunzătoare UE-27. Analiza decalajului completează evaluarea evoluției naționale deoarece modificarea unui indicator în România nu oferă, în mod izolat, informații suficiente despre poziția relativă a țării. O evoluție favorabilă la nivel național poate fi însoțită de accentuarea diferenței față de UE-27 dacă performanța europeană se îmbunătățește mai rapid. În mod similar, reducerea numerică a unei diferențe nu poate fi considerată automat un semn de progres dacă apropierea rezultă dintr-o evoluție nefavorabilă a indicatorului analizat.

Interpretarea decalajului depinde, prin urmare, de sensul fiecărui indicator. Pentru variabile precum rata de utilizare circulară a materialelor, productivitatea resurselor sau rata de reciclare a deșeurilor municipale, valori mai ridicate indică, în principiu, o performanță mai favorabilă. În cazul generării deșeurilor municipale pe locuitor, interpretarea este mai prudentă, deoarece nivelul indicatorului este influențat atât de prevenirea deșeurilor, cât și de factori precum consumul, structura economică și practicile de raportare. Din acest motiv, direcția decalajului este analizată împreună cu traiectoria efectivă a României și a UE-27, și nu independent de aceasta.

Cadrul analitic al cercetării integrează trei componente distincte: dezvoltarea cadrului național de politică publică, dinamica indicatorilor de performanță și evoluția decalajelor dintre România și UE-27. Prima componentă este examinată prin analiza documentelor strategice și instituționale, în timp ce ultimele două sunt analizate empiric pe baza seriilor Eurostat. Cele trei componente sunt puse în relație temporală și contextuală, fără a presupune existența unei relații cauzale între adoptarea documentelor de politică și modificarea indicatorilor.

În această logică, Strategia națională privind economia circulară din 2022 și Planul de acțiune din 2023 reprezintă repere ale dezvoltării cadrului instituțional, în timp ce seriile de indicatori descriu traiectoria performanței înainte și, în măsura disponibilității datelor, imediat după adoptarea acestora. Separarea celor două planuri analitice este necesară deoarece consolidarea cadrului de politică publică și îmbunătățirea performanței nu se produc în mod necesar simultan. Ea permite, totodată, evitarea atribuirii unor modificări statistice unor măsuri prea recente pentru ca efectele acestora să poată fi identificate în mod credibil. Prin urmare, cadrul conceptual nu urmărește să estimeze impactul politicii asupra performanței, ci să răspundă la două probleme complementare: cum s-a modificat performanța României în raport cu UE-27 și în ce situație empirică se afla România la momentul consolidării recente a cadrului național de politică privind economia circulară. Această delimitare oferă baza pentru analiza metodologică și empirică dezvoltată în secțiunile următoare și permite utilizarea rezultatelor drept reper pentru evaluări viitoare, pe măsură ce implementarea Strategiei și a Planului de acțiune avansează.

II. DEZVOLTAREA RECENTĂ A CADRULUI DE POLITICĂ PRIVIND ECONOMIA CIRCULARĂ ÎN ROMÂNIA

Dezvoltarea unui cadru național integrat dedicat economiei circulare este relativ recentă în România. Deși elemente asociate circularității au fost anterior incluse în politici sectoriale privind gestionarea deșeurilor, eficiența utilizării resurselor sau protecția mediului, formalizarea unei abordări strategice distincte s-a produs prin adoptarea Strategiei naționale privind economia circulară (SNEC) în 2022. Strategia a fost aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1172/2022 și stabilește cadrul general pentru tranziția de la modelul predominant liniar către unul bazat pe utilizarea mai eficientă a resurselor, prelungirea duratei de viață a produselor și materialelor și reducerea generării de deșeuri (Guvernul României, 2022).

Elaborarea Strategiei a avut loc în contextul consolidării politicii europene privind economia circulară și a angajamentelor asumate de România prin Planul Național de Redresare și Reziliență. Procesul a beneficiat, de asemenea, de sprijin tehnic acordat prin *Technical Support Instrument* al Comisiei Europene, destinat dezvoltării cadrului strategic și consolidării capacității instituționale necesare implementării acestuia (European Commission, 2023a). Din perspectiva cercetării de față, adoptarea SNEC reprezintă în primul rând un moment de formalizare a politicii naționale: anul 2022 marchează existența unui cadru strategic explicit, dar nu poate fi considerat, prin el însuși, momentul apariției unor rezultate măsurabile asupra indicatorilor de performanță.

Operaționalizarea Strategiei a urmat în 2023, prin aprobarea Planului de acțiune pentru Strategia națională privind economia circulară (PAEC), prin Hotărârea Guvernului nr. 927/2023 (Guvernul României, 2023). Planul de acțiune transpune direcțiile generale ale Strategiei într-un set de 46 de acțiuni, structurate în raport cu nouă sectoare prioritare și completate de șase acțiuni transversale. Documentul identifică instituțiile responsabile, termenele de implementare, sursele potențiale de finanțare și indicatorii utilizați pentru monitorizarea progresului. Adoptarea PAEC marchează astfel trecerea de la formularea orientărilor strategice către definirea unor mecanisme mai concrete de implementare și monitorizare.

Arhitectura instituțională creată pentru aplicarea Strategiei și a Planului de acțiune reflectă caracterul transversal al economiei circulare. Cadrul de guvernare include Comitetul de Coordonare pentru Economia Circulară a României, sprijinit de un secretariat și de comisii specializate corespunzătoare sectoarelor prioritare și acțiunilor transversale (Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă, n.d.-a). Această structură urmărește coordonarea instituțiilor implicate și monitorizarea implementării acțiunilor prevăzute în PAEC, într-un domeniu în care responsabilitățile sunt distribuite între mai multe autorități și niveluri de intervenție.

Cronologia implementării este relevantă pentru interpretarea performanței analizate în acest articol. În cadrul angajamentelor asumate prin PNRR, elaborarea și operaționalizarea cadrului privind economia circulară au fost asociate unor jaloane succesive. Adoptarea Strategiei și a Planului de acțiune a reprezentat îndeplinirea etapelor de construire a cadrului strategic, în timp ce implementarea efectivă a acțiunilor prioritare continuă ulterior. La momentul realizării acestei cercetări, jalonul referitor la implementarea acțiunilor prioritare prevăzute în PAEC era încă în derulare, cu termen în trimestrul al doilea al anului 2026 (Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă, n.d.-b; European Commission, 2026). Această succesiune confirmă faptul că perioada pentru care sunt disponibile cele mai recente date statistice se suprapune în mare parte cu etapa de construire și început de implementare a noului cadru, și nu cu o perioadă suficient de lungă de implementare matură.

Tabelul nr. 1

Principalele etape ale dezvoltării recente a politicii privind economia circulară în România și relevanța lor pentru analiză

Perioada	Evoluție instituțională	Relevanță pentru cercetare
2020–2021	Consolidarea cadrului european privind economia circulară și asumarea reformelor relevante prin PNRR	Context pentru dezvoltarea cadrului național
2022	Adoptarea Strategiei naționale privind economia circulară – HG nr. 1172/2022	Formalizarea cadrului strategic național
2023	Adoptarea Planului de acțiune – HG nr. 927/2023	Operaționalizarea Strategiei prin acțiuni, responsabilități, termene și indicatori
2024–T2 2026	Etapa inițială de implementare și monitorizare a acțiunilor prioritare	Perioadă prea scurtă pentru evaluarea efectelor pe termen mediu și lung

elaborare proprie pe baza European Commission (2020, 2023a, 2026), Guvernul României (2022, 2023) și Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă (n.d.-a, n.d.-b).

Cronologia prezentată în Tabelul 1 are o implicație directă asupra modului în care sunt interpretate rezultatele empirice. Cea mai mare parte a seriilor utilizate în analiză descrie o traiectorie începută cu mult înainte de adoptarea SNEC și PAEC, iar observațiile disponibile după 2022–2023 sunt limitate. În consecință, evoluțiile recente ale indicatorilor nu sunt tratate drept efecte ale noii politici. Anii 2022 și 2023 sunt utilizați ca **repere instituționale**, care permit stabilirea poziției și a traiectoriei României la începutul actualei etape de implementare.

Această delimitare este importantă și pentru contribuția empirică a articolului. Analiza care urmează nu urmărește să stabilească dacă Strategia și Planul de acțiune „au funcționat”, întrucât o asemenea evaluare ar necesita o perioadă post-implementare mai lungă și un design metodologic adecvat identificării efectelor cauzale. În schimb, cercetarea stabilește nivelul de referință empiric în raport cu care evoluțiile viitoare pot fi evaluate: nivelul indicatorilor, direcția traiectoriilor și dimensiunea decalajelor dintre România și UE-27 înainte și în etapa inițială a noului cadru de politică publică.

III. DATE ȘI METODOLOGIE

III.1. Date și indicatori

Analiza empirică utilizează date secundare armonizate furnizate de Eurostat pentru România și UE-27. Alegerea acestei surse asigură comparabilitatea definițiilor și a metodologiilor de calcul și permite urmărirea în timp a poziției României în raport cu reperul european. Seriile au fost extrase din bazele de date aferente cadrului european de monitorizare a economiei circulare.

Selecția indicatorilor a avut la bază trei criterii: relevanța pentru dimensiuni distincte ale economiei circulare, disponibilitatea unor date comparabile pentru România și UE-27 și existența unor serii temporale suficient de lungi pentru analiza dinamicii performanței. Setul rezultat nu este destinat să ofere o măsurare exhaustivă a circularității, ci să surprindă dimensiuni complementare ale tranziției pentru care poate fi realizată o comparație longitudinală consistentă.

Pe baza acestor criterii au fost selectați cinci indicatori:

1. Rata de utilizare circulară a materialelor (Circular Material Use Rate – CMUR) exprimă ponderea materialelor recuperate și reintroduse în economie în consumul total de materiale. Indicatorul surprinde capacitatea economiei de a utiliza materiale secundare și este analizat pentru perioada 2010–2024 (Eurostat, 2026a).

2. Productivitatea resurselor (Resource Productivity) exprimă raportul dintre produsul intern brut și consumul intern de materiale și oferă informații privind valoarea economică generată prin utilizarea resurselor. Seria analizată acoperă perioada 2010–2024 (Eurostat, 2026e).

3. Generarea deșeurilor municipale pe locuitor (Generation of Municipal Waste per Capita) măsoară cantitatea anuală de deșeuri municipale generată raportată la populație. Indicatorul este utilizat pentru perioada pentru care există observații comparabile în setul Eurostat analizat (Eurostat, 2026b).

4. Rata de reciclare a deșeurilor municipale (Recycling Rate of Municipal Waste) indică ponderea deșeurilor municipale reciclate din totalul deșeurilor municipale generate și este utilizată pentru evaluarea performanței în domeniul gestionării deșeurilor (Eurostat, 2026d).

5. Valoarea adăugată brută aferentă sectoarelor economiei circulare (Gross Value Added Related to Circular Economy Sectors) surprinde contribuția economică a activităților asociate economiei circulare și este utilizată pentru evaluarea dimensiunii economice a tranziției (Eurostat, 2026c).

Perioadele efectiv analizate diferă între indicatori în funcție de disponibilitatea seriilor Eurostat. Această diferență nu este compensată prin estimarea sau interpolarea valorilor lipsă. Pentru fiecare indicator sunt utilizate exclusiv observațiile disponibile și comparabile pentru România și UE-27. În

consecință, comparațiile sunt realizate în interiorul fiecărei serii, fără a presupune că toți cei cinci indicatori descriu exact același interval temporal.

Indicatorii sunt analizați separat și nu sunt agregați într-un indice compozit. Alegerea este justificată atât de diferențele dintre unitățile de măsură, cât și de semnificația economică distinctă a variabilelor. O eventuală agregare ar necesita proceduri suplimentare de normalizare și ponderare și ar putea masca evoluții divergente între dimensiunile analizate. Abordarea dezagregată permite identificarea domeniilor în care performanța României se apropie de nivelul UE-27 și a celor în care diferențele persistă sau se accentuează.

III.2. Metoda de analiză

Cercetarea utilizează o abordare longitudinală și comparativă. Pentru fiecare indicator sunt urmărite în paralel evoluția României și evoluția UE-27, cu scopul de a distinge între modificarea performanței naționale în termeni absoluți și schimbarea poziției relative față de reperul european.

Analiza se desfășoară în trei etape. În prima etapă este examinată traiectoria fiecărui indicator pe întreaga perioadă pentru care sunt disponibile date comparabile. Sunt urmărite valoarea inițială, valoarea finală și modificările relevante intervenite pe parcursul seriei. Această etapă permite identificarea direcției generale a evoluției, fără a reduce interpretarea la comparația dintre două momente izolate.

În a doua etapă este calculat **decalajul absolut de performanță** dintre România și UE-27. Pentru indicatorii pentru care o valoare mai ridicată exprimă, în principiu, o performanță mai favorabilă, decalajul este calculat astfel:

$$G_{i,t} = XEU_{i,t} - XRO_{i,t}$$

unde $G_{i,t}$ reprezintă decalajul pentru indicatorul i în anul t , $XEU_{i,t}$ reprezintă valoarea indicatorului pentru UE-27, iar $XRO_{i,t}$ valoarea corespunzătoare României.

Interpretarea nu se bazează însă exclusiv pe semnul sau dimensiunea acestei diferențe. Sensul decalajului este raportat la natura fiecărui indicator și la traiectoria celor două serii. Această precauție este necesară în special pentru generarea deșeurilor municipale pe locuitor, unde o diferență numerică mai mică față de UE-27 nu poate fi considerată automat o îmbunătățire dacă apropierea rezultă din creșterea cantității de deșeuri generate în România.

În a treia etapă este calculată poziția relativă a României față de UE-27, potrivit relației:

$$RI_{i,t} = (XRO_{i,t} / XEU_{i,t}) \times 100$$

unde $RI_{i,t}$ exprimă nivelul României ca procent din valoarea UE-27 pentru indicatorul i în anul t . Acest raport completează decalajul absolut, deoarece permite evaluarea modificării poziției relative chiar și atunci când nivelurile indicatorului se schimbă substanțial în timp.

Analiza combinată a traiectoriei naționale, a decalajului absolut și a poziției relative permite identificarea a trei situații descriptive: apropierea de nivelul UE-27, persistența decalajului și distanțarea față de nivelul UE-27. În acest articol, termenii *convergență* și *divergență*, atunci când sunt utilizați, au exclusiv un sens descriptiv și desemnează reducerea sau accentuarea diferențelor observate dintre România și UE-27. Ei nu se referă la testarea econometrică formală a convergenței.

Anii 2022 și 2023, corespunzători adoptării Strategiei naționale privind economia circulară și, respectiv, a Planului de acțiune, sunt utilizați ca repere instituționale în interpretarea seriilor. Valorile observate înainte și după aceste momente sunt examinate pentru a stabili traiectoria în care se afla România la începutul actualei etape de implementare. Metoda nu tratează însă anii 2022 sau 2023 drept puncte de intervenție și nu estimează un efect al politicii prin comparația perioadelor pre- și post-adopție.

În consecință, analiza empirică urmărește două planuri complementare: evoluția performanței României și dinamica poziției sale față de UE-27. Cronologia politicii publice prezentată în

Secțiunea II oferă contextul instituțional în care sunt interpretate aceste evoluții, fără a fi introdusă în analiză ca variabilă explicativă.

III.3. Limite metodologice

Rezultatele trebuie interpretate în raport cu mai multe limite ale designului de cercetare. Cea mai importantă este perioada scurtă disponibilă după adoptarea cadrului național recent privind economia circulară. Strategia a fost aprobată în 2022, Planul de acțiune în 2023, iar pentru majoritatea indicatorilor cele mai recente observații disponibile se opresc în 2024. În plus, după cum arată analiza documentară, o parte a măsurilor prevăzute de PAEC se afla încă în etapa de implementare. Din acest motiv, seriile disponibile nu permit evaluarea efectelor pe termen mediu sau lung ale noii politici.

O a doua limită rezultă din disponibilitatea neuniformă a datelor. Cei cinci indicatori nu acoperă perioade identice, iar actualizarea seriilor Eurostat nu se realizează simultan pentru toate variabilele. Cercetarea utilizează, prin urmare, intervalul maxim disponibil pentru fiecare indicator și nu completează observațiile lipsă prin estimare. Această alegere favorizează fidelitatea față de datele oficiale, dar limitează posibilitatea construirii unei ferestre temporale perfect uniforme pentru toate dimensiunile analizate.

În al treilea rând, indicatorii utilizați surprind numai anumite dimensiuni ale economiei circulare. Deși selecția include utilizarea materialelor secundare, eficiența utilizării resurselor, generarea și reciclarea deșeurilor municipale și contribuția economică a sectoarelor circulare, ea nu acoperă integral toate dimensiunile cadrului european de monitorizare. Rezultatele trebuie interpretate, prin urmare, ca o evaluare selectivă și multidimensională a performanței, nu ca o măsurare exhaustivă a gradului de circularitate al economiei românești.

Interpretarea unor indicatori necesită, de asemenea, precauție. Rata de utilizare circulară a materialelor poate fi influențată de structura consumului de materiale și de caracteristicile economiei, iar generarea deșeurilor municipale pe locuitor este asociată nu numai politicilor de prevenire, ci și nivelului consumului, structurii economice și practicilor de raportare. Din acest motiv, indicatorii sunt interpretați împreună și în raport cu evoluția lor temporală, nu ca măsuri izolate și suficiente ale tranziției.

Utilizarea UE-27 drept benchmark oferă avantajul unui reper armonizat și relevant pentru obiectivele europene de circularitate, dar media europeană ascunde diferențe considerabile între statele membre. În plus, România este inclusă în agregatul UE-27 utilizat ca termen de comparație, astfel încât reperul european nu este complet independent de cazul național analizat. Această suprapunere trebuie avută în vedere în interpretarea diferențelor, chiar dacă influența valorilor României asupra agregatului UE-27 este limitată. Designul cercetării este descriptiv și comparativ, nu causal. Evoluția indicatorilor poate reflecta simultan influența condițiilor macroeconomice, modificărilor structurale, investițiilor, reglementărilor europene și naționale, comportamentului consumatorilor și firmelor sau altor factori care nu sunt izolați în această analiză. În consecință, modificările observate după 2022-2023 nu sunt atribuite Strategiei sau Planului de acțiune. Rezultatele stabilesc, în schimb, nivelul de referință empiric și traiectoriile de performanță în raport cu care efectele etapelor ulterioare de implementare vor putea fi investigate atunci când vor deveni disponibile serii temporale post-implementare mai lungi.

IV. REZULTATE

Analiza evidențiază diferențe importante între traiectoria României și cea a UE-27 pentru majoritatea indicatorilor selectați. Aceste diferențe nu au însă aceeași amploare și nici aceeași dinamică. În cazul utilizării circulare a materialelor și al productivității resurselor se observă o accentuare clară a decalajului, în timp ce rata de reciclare a deșeurilor municipale indică mai degrabă stagnarea României în raport cu progresul înregistrat la nivel european. Pentru dimensiunea

economică, diferența este persistentă, dar mai puțin accentuată. Generarea deșeurilor municipale prezintă o situație distinctă și necesită o interpretare separată.

IV.1. Circularitatea materialelor și productivitatea resurselor

Primii doi indicatori analizați surprind două componente complementare ale utilizării resurselor. Rata de utilizare circulară a materialelor (CMUR) arată în ce măsură materialele secundare revin în circuitul economic, în timp ce productivitatea resurselor exprimă valoarea economică obținută în raport cu volumul materialelor utilizate. Evoluția celor doi indicatori indică diferențe persistente între România și UE-27 și, mai important, absența unei tendințe de apropiere pe parcursul perioadei 2010-2024.

Tabelul nr. 2

Evoluția ratei de utilizare circulară a materialelor în România și UE-27, 2010-2024 (%)

An	România	UE-27	Decalaj UE-27-RO (pp)	RO/UE-27 (%)
2010	3,5	10,7	7,2	32,7
2011	2,5	10,2	7,7	24,5
2012	2,6	11,0	8,4	23,6
2013	2,5	11,2	8,7	22,3
2014	2,1	11,1	9,0	18,9
2015	1,7	11,2	9,5	15,2
2016	1,7	11,4	9,7	14,9
2017	1,8	11,5	9,7	15,7
2018	1,6	11,6	10,0	13,8
2019	1,4	11,1	9,7	12,6
2020	1,5	11,2	9,7	13,4
2021	1,5	11,1	9,6	13,5
2022	1,5	11,4	9,9	13,2
2023	1,5	12,1	10,6	12,4
2024	1,3	12,2	10,9	10,7

Sursa: calcule proprii pe baza Eurostat, cei_srm030.

În 2010, rata de utilizare circulară a materialelor era de 3,5% în România, față de 10,7% în UE-27. Diferența inițială de 7,2 puncte procentuale era deja considerabilă, însă evoluția ulterioară nu indică reducerea acesteia. CMUR a scăzut în România la 2,1% în 2014 și la 1,7% în 2015, după care s-a menținut, cu variații reduse, sub pragul de 2%. În perioada 2020–2023 valoarea a rămas constantă la 1,5%, iar în 2024 a coborât la 1,3%. La nivelul UE-27, seria este mai stabilă și are o direcție general ascendentă. După valori situate în jurul a 11% în cea mai mare parte a perioadei, CMUR a ajuns la 12,1% în 2023 și 12,2% în 2024. Evoluțiile diferite ale celor două serii au condus la creșterea decalajului de la 7,2 puncte procentuale în 2010 la 10,9 puncte procentuale în 2024.

Diferența devine și mai evidentă atunci când poziția României este exprimată în raport cu nivelul european. În 2010, CMUR în România reprezenta 32,7% din valoarea UE-27; în 2015 raportul coborâse la 15,2%, iar în 2024 la 10,7%. Astfel, deteriorarea poziției relative nu este determinată exclusiv de progresul UE-27, ci și de reducerea ratei de utilizare circulară a materialelor în România. Pe întreaga perioadă, indicatorul scade în România cu 2,2 puncte procentuale, în timp ce la nivelul UE-27 crește cu 1,5 puncte procentuale. Această evoluție indică o divergență clară în ceea ce privește reintegrarea materialelor secundare în economie. Rezultatul este relevant pentru analiza performanței circulare deoarece diferența nu se limitează la existența unui nivel inițial mai redus în România; pe parcursul perioadei analizate, distanța față de reperul european s-a accentuat.

O evoluție în aceeași direcție este observată în cazul productivității resurselor.

Tabelul nr. 3

Evoluția productivității resurselor în România și UE-27, 2010-2024 (euro/kg)

An	România	UE-27	Decalaj UE-27-RO	RO/UE-27 (%)
2010	0,5085	1,8263	1,3178	27,8
2011	0,3830	1,7708	1,3878	21,6
2012	0,4143	1,9038	1,4895	21,8
2013	0,4172	1,9570	1,5398	21,3

2014	0,4177	1,9650	1,5473	21,3
2015	0,3610	2,0066	1,6456	18,0
2016	0,3669	2,0478	1,6809	17,9
2017	0,4292	2,0479	1,6187	21,0
2018	0,4199	2,0557	1,6358	20,4
2019	0,3666	2,0920	1,7254	17,5
2020	0,3434	2,0584	1,7150	16,7
2021	0,3541	2,0930	1,7389	16,9
2022	0,3731	2,1842	1,8111	17,1
2023	0,3976	2,3327	1,9351	17,0
2024	0,3858	2,3660	1,9802	16,3

Sursa: calcule proprii pe baza Eurostat, cei_pc030.

Productivitatea resurselor pornește de la un nivel semnificativ inferior celui european și, asemenea CMUR, nu prezintă o tendință de convergență. În România, indicatorul scade de la 0,5085 euro/kg în 2010 la 0,3610 euro/kg în 2015. Revenirea observată în 2017, când valoarea ajunge la 0,4292 euro/kg, nu se consolidează în anii următori. Minimul perioadei este înregistrat în 2020, la 0,3434 euro/kg. Ulterior apare o ameliorare moderată, până la 0,3976 euro/kg în 2023, urmată de o reducere la 0,3858 euro/kg în 2024. În UE-27, evoluția este diferită. Productivitatea resurselor crește de la 1,8263 euro/kg în 2010 la 2,0066 euro/kg în 2015 și 2,1842 euro/kg în 2022, atingând 2,3660 euro/kg în 2024. Creșterea nu este perfect liniară, dar direcția pe termen lung este ascendentă. În aceste condiții, decalajul absolut se majorează de la 1,3178 euro/kg în 2010 la 1,9802 euro/kg în 2024. Poziția relativă a României se deteriorează, de asemenea: productivitatea resurselor reprezenta 27,8% din nivelul UE-27 în 2010, comparativ cu 16,3% în 2024. Pe ansamblul perioadei, indicatorul scade în România cu aproximativ 24,1%, în timp ce în UE-27 crește cu aproximativ 29,6%.

O atenție particulară merită perioada care coincide cu adoptarea cadrului strategic național. Între 2022 și 2023, productivitatea resurselor în România crește de la 0,3731 la 0,3976 euro/kg, dar în 2024 se reduce la 0,3858 euro/kg. În același interval, valoarea UE-27 crește de la 2,1842 la 2,3660 euro/kg. În cazul CMUR, valoarea României rămâne la 1,5% în 2022 și 2023 și scade la 1,3% în 2024, în timp ce indicatorul european crește de la 11,4% la 12,2%. Datele disponibile nu indică, prin urmare, o modificare a traiectoriei relative a României în perioada imediat următoare adoptării Strategiei naționale privind economia circulară. Această constatare trebuie însă interpretată în limitele stabilite în secțiunea metodologică: intervalul post-2022 este prea scurt pentru a evalua efectele politicii, iar evoluțiile observate nu pot fi atribuite direct documentelor strategice adoptate în 2022 și 2023.

Privite împreună, cele două serii oferă un rezultat consistent. România nu pornește doar de la niveluri inferioare celor europene, ci înregistrează, între 2010 și 2024, o deteriorare a poziției relative pentru ambii indicatori. Decalajul se accentuează atât în ceea ce privește utilizarea materialelor secundare, cât și în ceea ce privește valoarea economică generată în raport cu resursele materiale consumate. În limitele indicatorilor analizați, rezultatul susține existența unei traiectorii de divergență față de UE-27 în această dimensiune a tranziției circulare.

IV.2. Generarea și reciclarea deșeurilor municipale

Analiza deșeurilor municipale aduce în discuție două componente distincte ale tranziției circulare: cantitatea de deșeuri generată și măsura în care acestea sunt reintegrate în circuitul economic prin reciclare. Cele două dimensiuni trebuie analizate împreună, deoarece o cantitate redusă de deșeuri municipale nu indică, în mod necesar, o performanță circulară ridicată, după cum nici rata de reciclare nu oferă singură o imagine completă asupra prevenirii generării deșeurilor.

În cazul ratei de reciclare a deșeurilor municipale, diferența dintre România și UE-27 este prezentă pe întreaga perioadă analizată și se accentuează în timp.

Tabelul nr. 4

Evoluția ratei de reciclare a deșeurilor municipale în România și UE-27, 2010-2023 (%)

An	România	UE-27	Decalaj UE-27-RO (pp)	RO/UE-27 (%)
2010	12,8*	38,0	25,2	33,7
2011	11,7	38,9	27,2	30,1
2012	14,8	40,3	25,5	36,7
2013	13,2	41,7	28,5	31,7
2014	13,1	43,4	30,3	30,2
2015	13,2	44,9	31,7	29,4
2016	13,4	46,0	32,6	29,1
2017	14,0	46,9	32,9	29,9
2018	11,1	47,2	36,1	23,5
2019	11,5	48,0	36,5	24,0
2020	12,2	48,5	36,3	25,2
2021	12,3	49,7	37,4	24,7
2022	12,3	49,1	36,8	25,1
2023	12,4	47,9	35,5	25,9

Notă: valoarea pentru România din 2010 este marcată de Eurostat cu b (break in time series).

Sursa: calcule proprii pe baza Eurostat, cei_wm011.

România înregistra în 2010 o rată de reciclare a deșeurilor municipale de 12,8%, față de 38,0% în UE-27. Deoarece valoarea României pentru acest an este marcată ca ruptură în seria temporală, anul 2011 oferă un reper suplimentar pentru evaluarea evoluției: 11,7% în România, comparativ cu 38,9% la nivelul UE-27. Seria României nu indică o tendință ascendentă susținută. Cea mai ridicată valoare din perioada analizată, 14,8%, este înregistrată în 2012. După 2013, rata se menține pentru câțiva ani în intervalul 13-14%, ajungând la 14,0% în 2017. Urmează o scădere la 11,1% în 2018 și 11,5% în 2019. În perioada 2020–2023 se observă o ușoară creștere, de la 12,2% la 12,4%, insuficientă însă pentru a modifica substanțial poziția României față de nivelul european.

Traectoria UE-27 este diferită. Rata de reciclare crește de la 38,0% în 2010 la 43,4% în 2014 și la 48,5% în 2020, atingând 49,7% în 2021. Valorile se reduc ulterior la 49,1% în 2022 și 47,9% în 2023, dar nivelul de la sfârșitul perioadei rămâne cu 9,9 puncte procentuale peste cel din 2010.

Evoluțiile diferite se reflectă direct în dimensiunea decalajului. Diferența dintre UE-27 și România era de 25,2 puncte procentuale în 2010 și ajunge la 35,5 puncte procentuale în 2023. Rezultatul nu depinde de utilizarea anului 2010 ca bază de comparație. Dacă anul 2011 este considerat reper inițial, decalajul crește de la 27,2 la 35,5 puncte procentuale. Poziția relativă a României se deteriorează, de asemenea: rata de reciclare reprezenta 30,1% din nivelul UE-27 în 2011 și 25,9% în 2023. În acest caz, accentuarea decalajului are o semnificație diferită față de cea observată pentru CMUR. Rata de reciclare a României nu scade continuu pe parcursul perioadei, ci oscilează în jurul unui nivel redus, fără un progres susținut. În același timp, UE-27 înregistrează o creștere de aproape 10 puncte procentuale între 2010 și 2023. Rezultatul poate fi caracterizat, prin urmare, ca o stagnare relativă a României însoțită de lărgirea decalajului față de nivelul european.

O imagine complementară este oferită de cantitatea de deșeuri municipale generată pe locuitor.

Tabelul nr. 5

Evoluția generării deșeurilor municipale în România și UE-27, 2010-2023 (kg/locuitor)

An	România	UE-27	Diferență RO-UE-27
2010	313*	503	-190
2011	259	499	-240
2012	251	488	-237
2013	254	481	-227
2014	249	478	-229
2015	247	480	-233
2016	261	489	-228
2017	272	496	-224
2018	272	503	-231
2019	280	504	-224
2020	292	521	-229
2021	302	530	-228

2022	303	515	-212
2023	305	511	-206

Notă: valoarea pentru România din 2010 este marcată de Eurostat cu b (break in time series).

Sursa: calcule proprii pe baza Eurostat, cei_pc031.

După cum se poate observa, poziția României este diferită de cea observată în cazul reciclării. Cantitatea de deșeuri municipale generată pe locuitor este considerabil mai redusă decât media UE-27 pe întreaga perioadă. În 2011, primul an utilizat după ruptura de serie, România genera 259 kg/locuitor, față de 499 kg/locuitor în UE-27. În 2023, valorile corespunzătoare erau de 305 și, respectiv, 511 kg/locuitor.

Evoluția internă este însă relevantă. După scăderea până la 247 kg/locuitor în 2015, cantitatea de deșeuri municipale raportată în România crește aproape continuu: 261 kg în 2016, 272 kg în 2017 și 2018, 280 kg în 2019, 292 kg în 2020 și peste 300 kg/locuitor începând cu 2021. Între 2015 și 2023, creșterea este de 58 kg/locuitor, echivalentă cu aproximativ 23,5%.

În UE-27 se observă, de asemenea, o creștere în a doua parte a perioadei, de la 478 kg/locuitor în 2014 la un maxim de 530 kg/locuitor în 2021, urmată de o reducere la 515 kg în 2022 și 511 kg în 2023. Diferența dintre România și UE-27 rămâne astfel importantă, dar se reduce față de valorile înregistrate la începutul perioadei comparabile: de la 240 kg/locuitor în 2011 la 206 kg/locuitor în 2023. Această apropiere nu este interpretată ca o convergență de performanță. Spre deosebire de indicatorii analizați anterior, apropierea valorii României de nivelul UE-27 rezultă în principal din creșterea cantității de deșeuri municipale generate pe locuitor. În consecință, calcularea unui raport relativ de tipul celui utilizat pentru CMUR sau productivitatea resurselor nu ar avea aceeași semnificație analitică. Cele două serii privind deșeurile municipale oferă împreună un rezultat important. România continuă să raporteze o cantitate de deșeuri municipale pe locuitor considerabil inferioară nivelului UE-27, dar avantajul aparent al unei valori mai reduse trebuie privit în contextul evoluției sale ascendente. Mai ales după 2015, cantitatea generată crește, în timp ce rata de reciclare nu înregistrează o îmbunătățire comparabilă.

Între 2015 și 2023, generarea deșeurilor municipale crește în România de la 247 la 305 kg/locuitor, în timp ce rata de reciclare se modifică de la 13,2% la 12,4%. Cele două evoluții nu indică, așadar, o îmbunătățire simultană a prevenirii generării deșeurilor și a reciclării. Dimpotrivă, creșterea cantității raportate de deșeuri municipale coexistă cu menținerea ratei de reciclare la un nivel apropiat de cel înregistrat cu aproape un deceniu înainte.

Nici perioada recentă nu indică, până în 2023, o schimbare evidentă a acestei configurații. Rata de reciclare este de 12,3% în 2022 și 12,4% în 2023, iar cantitatea de deșeuri municipale generate crește de la 303 la 305 kg/locuitor. La nivelul UE-27, rata de reciclare se reduce de la 49,1% la 47,9%, dar diferența față de România rămâne de 35,5 puncte procentuale în 2023.

În ansamblu, rezultatele acestei dimensiuni descriu mai degrabă persistența unei capacități reduse de reciclare în condițiile creșterii cantității de deșeuri municipale generate, decât o traiectorie de convergență către nivelul UE-27. Această constatare privește strict evoluția indicatorilor statistici. Cauzele diferențelor observate și legătura lor cu organizarea sistemului de gestionare a deșeurilor, instrumentele de politică și capacitatea de implementare sunt analizate separat în secțiunea de discuții.

IV.3. Dimensiunea economică a tranziției circulare

Analiza performanței economiei circulare este completată prin examinarea valorii adăugate brute generate de sectoarele asociate acesteia, exprimată ca procent din PIB. Spre deosebire de indicatorii analizați anterior, care surprind fluxurile materiale și gestionarea deșeurilor, această variabilă oferă informații asupra importanței economice relative a activităților de reciclare, reparare

și reutilizare. În cadrul european de monitorizare, indicatorul este inclus în domeniul „competitivitate și inovare”, alături de investițiile private și ocuparea forței de muncă.

Tabelul nr. 6

Evoluția valorii adăugate brute a sectoarelor economiei circulare în România și UE-27, 2014-2023 (% din PIB)

An	România	UE-27	Decalaj UE-27–RO (pp)	RO/UE-27 (%)
2014	1,0	1,9	0,9	52,6
2015	1,0	1,9	0,9	52,6
2016	1,1	1,9	0,8	57,9
2017	1,1	2,0	0,9	55,0
2018	1,1	2,0	0,9	55,0
2019	1,1	2,0	0,9	55,0
2020	1,1	2,1	1,0	52,4
2021	1,2	2,3	1,1	52,2
2022	0,9	1,9	1,0	47,4
2023	0,8	1,8	1,0	44,4

Sursa: calcule proprii pe baza Eurostat, cei_cie012.

La începutul perioadei analizate, valoarea adăugată brută a sectoarelor economiei circulare reprezenta 1,0% din PIB-ul României, comparativ cu 1,9% la nivelul UE-27. Evoluția ulterioară arată o creștere moderată în România până în 2021. Ponderea ajunge la 1,1% în 2016 și se menține la acest nivel până în 2020, după care crește la 1,2% în 2021. În această primă parte a perioadei nu se observă o reducere constantă a decalajului față de UE-27, dar nici o deteriorare continuă a poziției României.

La nivelul UE-27, ponderea valorii adăugate brute crește de la 1,9% în 2014 la 2,0% în perioada 2017–2019, 2,1% în 2020 și 2,3% în 2021. În consecință, anul 2021 reprezintă punctul maxim al seriei pentru ambele niveluri analizate: 1,2% din PIB în România și 2,3% în UE-27.

După 2021, traiectoria se modifică în ambele cazuri. În România, ponderea scade la 0,9% în 2022 și la 0,8% în 2023. La nivelul UE-27 se observă, de asemenea, o reducere, de la 2,3% în 2021 la 1,9% în 2022 și 1,8% în 2023. Scăderea din ultimii doi ani nu este, așadar, specifică exclusiv României. Amplitudinea sa relativă este însă mai ridicată în cazul României: între 2021 și 2023, indicatorul se reduce cu o treime, de la 1,2% la 0,8%, comparativ cu o reducere de aproximativ 21,7% la nivelul UE-27, de la 2,3% la 1,8%.

Privită pe întreaga perioadă 2014–2023, diferența absolută dintre România și UE-27 se modifică relativ puțin. Decalajul era de 0,9 puncte procentuale în 2014 și de 1,0 punct procentual în 2023. Din această perspectivă, rezultatul diferă de cel observat pentru rata de utilizare circulară a materialelor și productivitatea resurselor, unde distanța față de nivelul european s-a accentuat mai clar.

Raportul dintre valorile României și UE-27 oferă însă o imagine mai nuanțată. În 2014, valoarea adăugată brută a sectoarelor circulare din România, exprimată ca pondere în PIB, reprezenta 52,6% din nivelul UE-27. Raportul crește la 57,9% în 2016 și se menține la aproximativ 55% în perioada 2017-2019. Ulterior, poziția relativă se deteriorează, ajungând la 47,4% în 2022 și la 44,4% în 2023. Prin urmare, stabilitatea relativă a decalajului exprimat în puncte procentuale nu trebuie confundată cu o convergență.

În ansamblu, seria indică mai degrabă **persistența decalajului economic** dintre România și UE-27 decât o divergență continuă. Prima parte a perioadei este caracterizată de o creștere moderată

a ponderii sectoarelor circulare în economia României, urmată de o inversare a acestei evoluții după 2021. La sfârșitul perioadei analizate, contribuția relativă a acestor activități este mai redusă decât în 2014, iar poziția României în raport cu nivelul UE-27 este mai slabă.

Interpretarea rezultatului necesită totuși o delimitare clară a sferei indicatorului. Eurostat precizează că activitățile incluse în calcul reprezintă numai o parte a efectului economic mai larg al economiei circulare, efectele din alte sectoare fiind mai dificil de izolat statistic. Reciclarea, repararea și reutilizarea sunt utilizate ca aproximări ale integrării principiilor circularității în economie. În consecință, scăderea ponderii valorii adăugate brute nu poate fi interpretată ca o contracție a întregii economii circulare, ci numai ca o evoluție a activităților surprinse prin metodologia acestui indicator.

În raport cu momentul adoptării cadrului strategic național, datele disponibile sunt limitate la anii 2022 și 2023. În această perioadă, ponderea valorii adăugate brute scade de la 0,9% la 0,8% din PIB în România, în timp ce la nivelul UE-27 scade de la 1,9% la 1,8%. Similar celorlalți indicatori, intervalul este prea scurt pentru a lega această evoluție de adoptarea Strategiei naționale privind economia circulară sau a Planului de acțiune. Rezultatul arată numai că, până în 2023, datele disponibile nu indică o creștere a importanței relative a sectoarelor circulare în economia României.

IV.4. Dinamica decalajului dintre România și UE-27

Analiza separată a indicatorilor arată că diferențele dintre România și UE-27 nu au aceeași intensitate și nici aceeași evoluție. Pentru a surprinde direcția generală a performanței relative, Tabelul nr. 7 sintetizează valorile de la începutul și sfârșitul perioadei disponibile, decalajul absolut și raportul dintre nivelul României și cel al UE-27. Sunt incluși cei patru indicatori pentru care o valoare mai ridicată are o semnificație favorabilă și pentru care comparația decalajului poate fi interpretată în aceeași direcție.

Tabelul nr. 7

Evoluția decalajului de performanță dintre România și UE-27

Indicator	Perioada	RO inițial	UE-27 inițial	RO final	UE-27 final	Gap inițial	Gap final	RI inițial (%)	RI final (%)
Rata de utilizare circulară a materialelor (%)	2010–2024	3,5	10,7	1,3	12,2	7,2 pp	10,9 pp	32,7	10,7
Productivitatea resurselor (euro/kg)	2010–2024	0,5085	1,8263	0,3858	2,3660	1,3178	1,9802	27,8	16,3
Rata de reciclare a deșeurilor municipale (%)	2010–2023	12,8*	38,0	12,4	47,9	25,2 pp*	35,5 pp	33,7*	25,9
VAB a sectoarelor economiei circulare (% din PIB)	2014–2023	1,0	1,9	0,8	1,8	0,9 pp	1,0 pp	52,6	44,4

Notă: observația României pentru rata de reciclare din 2010 este marcată de Eurostat cu b (break in time series). Utilizarea anului 2011 ca reper alternativ conduce la aceeași direcție a rezultatului: decalajul crește de la 27,2 puncte procentuale în 2011 la 35,5 puncte procentuale în 2023.

Sursa: calcule proprii pe baza datelor Eurostat (cei_srm030, cei_pc030, cei_wm011, cei_cie012).

Rezultatele sintetizate în Tabelul nr. 7 nu indică o tendință generală de convergență a României către nivelul UE-27. Pentru niciunul dintre cei patru indicatori incluși în comparație poziția relativă a României nu este mai favorabilă la sfârșitul perioadei decât la începutul acesteia. Intensitatea acestei evoluții diferă însă considerabil între indicatori.

Cea mai pronunțată deteriorare relativă este observată în cazul ratei de utilizare circulară a materialelor. Decalajul crește de la 7,2 la 10,9 puncte procentuale, iar raportul dintre România și UE-27 scade de la 32,7% la 10,7%. România ajunge astfel, în 2024, la aproximativ o zecime din nivelul european al acestui indicator. Particularitatea acestei evoluții constă în faptul că lărgirea decalajului rezultă din două mișcări în sens opus: reducerea CMUR în România și creșterea sa la nivelul UE-27.

Productivitatea resurselor confirmă această direcție. Decalajul absolut crește de la 1,3178 euro/kg în 2010 la 1,9802 euro/kg în 2024, în timp ce raportul România/UE-27 se reduce de la 27,8%

la 16,3%. Și în acest caz, deteriorarea poziției relative este determinată de evoluții divergente: valoarea indicatorului scade în România pe ansamblul perioadei, în timp ce la nivelul UE-27 crește.

Rata de reciclare a deșeurilor municipale descrie un mecanism diferit al lărgirii decalajului. România nu înregistrează o scădere continuă, ci menține valori apropiate pe cea mai mare parte a perioadei. În același timp, rata UE-27 crește substanțial față de începutul seriei. Ca urmare, decalajul ajunge la 35,5 puncte procentuale în 2023, iar rata României reprezintă numai 25,9% din nivelul european. Verificarea prin utilizarea anului 2011 drept bază alternativă confirmă aceeași evoluție și reduce influența problemei de comparabilitate asociate observației din 2010.

Dimensiunea economică prezintă o evoluție mai puțin accentuată. Diferența dintre ponderea valorii adăugate brute a sectoarelor circulare în România și UE-27 crește numai de la 0,9 la 1,0 punct procentual între 2014 și 2023. Raportul relativ scade însă de la 52,6% la 44,4%. În acest caz, rezultatele susțin mai degrabă persistența decalajului, însoțită de o deteriorare a poziției relative la sfârșitul perioadei, decât existența unei divergențe de intensitatea celei observate pentru CMUR sau productivitatea resurselor.

Indicatorul privind generarea deșeurilor municipale nu este inclus în Tabelul nr. 7, deoarece diferența față de UE-27 nu poate fi interpretată după aceeași logică. România generează mai puține deșeuri municipale pe locuitor decât media europeană, însă apropierea valorilor observată în timp este determinată în principal de creșterea cantității raportate în România. Între 2015 și 2023, aceasta crește de la 247 la 305 kg/locuitor, în timp ce rata de reciclare se modifică de la 13,2% la 12,4%. Asocierea celor două evoluții este mai relevantă pentru evaluarea performanței decât simpla constatare că nivelul deșeurilor generate rămâne inferior mediei UE-27.

Privite împreună, rezultatele permit identificarea a trei configurații. Prima este divergența, observată cel mai clar în cazul utilizării circulare a materialelor și al productivității resurselor. A doua este stagnarea la un nivel redus, concomitent cu lărgirea decalajului, caracteristică reciclării deșeurilor municipale. A treia este persistența decalajului, observată în cazul contribuției economice a sectoarelor circulare. Aceste diferențe confirmă utilitatea analizei multidimensionale: performanța economiei circulare nu poate fi descrisă adecvat printr-un singur indicator.

Rezultatele sunt relevante și în raport cu momentul adoptării cadrului național de politică. În 2022, anul adoptării Strategiei naționale privind economia circulară, România se afla deja la distanță considerabilă de nivelul UE-27 pentru principalii indicatori analizați. Datele disponibile pentru 2023 și, în cazul CMUR și al productivității resurselor, pentru 2024 nu arată încă o reducere consistentă a acestor diferențe. Pentru CMUR, decalajul crește de la 9,9 puncte procentuale în 2022 la 10,9 puncte procentuale în 2024. În cazul productivității resurselor, diferența crește de la 1,8111 la 1,9802 euro/kg. Pentru reciclarea deșeurilor municipale, decalajul se reduce ușor între 2022 și 2023, de la 36,8 la 35,5 puncte procentuale, însă această schimbare rezultă în principal din reducerea ratei UE-27 de la 49,1% la 47,9%, în timp ce valoarea României crește marginal, de la 12,3% la 12,4%.

Datele disponibile nu indică, până în prezent, o schimbare clară a traiectoriei relative a României după adoptarea Strategiei în 2022 și a Planului de acțiune în 2023. O asemenea concluzie nu echivalează însă cu evaluarea eficacității celor două documente de politică. Intervalul post-adoptare este prea scurt, iar indicatorii analizați pot răspunde cu întârziere la măsurile implementate. Rezultatele stabilesc doar situația observabilă în perioada pentru care există date: cadrul național recent a fost introdus într-un context caracterizat de decalaje deja importante, iar cele mai recente observații nu indică încă o inversare clară a acestora.

În ansamblu, analiza empirică arată că progresul înregistrat la nivelul UE-27 în mai multe dimensiuni ale economiei circulare nu a fost însoțit de o apropiere comparabilă a României. Rezultatul cel mai consistent nu este existența unui deficit într-un anumit an, ci persistența sau

accentuarea diferențelor pe parcursul unei perioade îndelungate și pentru mai multe dimensiuni ale performanței circulare.

CONCLUSIONS

Analiza comparativă arată că tranziția României către economia circulară nu a fost însoțită, în perioada analizată, de o apropiere sistematică de nivelul UE-27. Dincolo de nivelurile inferioare înregistrate de România, rezultatul relevant este evoluția în timp a diferențelor: utilizarea circulară a materialelor și productivitatea resurselor indică o traiectorie de divergență, reciclarea deșeurilor municipale rămâne la un nivel redus însoțit de accentuarea decalajului, iar contribuția economică a sectoarelor circulare evidențiază persistența unei diferențe față de nivelul european. În cazul deșeurilor municipale generate pe locuitor, apropierea numerică de UE-27 nu poate fi interpretată ca o convergență favorabilă, deoarece aceasta este asociată în principal cu creșterea cantității generate în România, fără o îmbunătățire comparabilă a reciclării. Aceste rezultate confirmă caracterul multidimensional al performanței circulare și necesitatea interpretării separate a indicatorilor.

Raportarea rezultatelor la evoluția cadrului național de politică publică impune însă o delimitare importantă. România se confruntă deja cu decalaje semnificative la momentul adoptării Strategiei naționale privind economia circulară în 2022 și a Planului de acțiune în 2023, iar observațiile disponibile pentru perioada imediat următoare nu indică încă o schimbare consistentă a acestor traiectorii. Acest rezultat nu reprezintă o evaluare a eficacității noilor politici. Perioada post-adopție este prea scurtă, iar implementarea măsurilor este încă în desfășurare. Seriile analizate stabilesc, în schimb, un nivel de referință empiric pentru evaluarea ulterioară a măsurii în care implementarea va fi însoțită de modificări observabile ale performanței și de reducerea decalajelor față de UE-27.

Contribuția cercetării constă în abordarea longitudinală a decalajului de performanță. Compararea unui indicator național cu media europeană într-un singur moment oferă informații limitate asupra direcției tranziției. Urmărirea simultană a traiectoriei României și a UE-27 permite distingerea între îmbunătățirea absolută a unui indicator și îmbunătățirea poziției relative, precum și între reducerea, persistența și accentuarea decalajului. Din această perspectivă, rezultatele arată că existența unui nivel inferior într-un anumit an este mai puțin relevantă decât direcția în care diferența evoluează în timp.

Rezultatele au implicații și pentru monitorizarea politicilor publice. Monitorizarea implementării Strategiei și a Planului de acțiune poate fi realizată prin urmărirea în paralel a utilizării materialelor secundare, productivității resurselor, prevenirii generării deșeurilor, reciclării și dezvoltării activităților economice asociate circularității. Corelarea măsurilor și termenelor asumate cu indicatori de rezultat comparabili în timp ar permite evaluarea mai clară a progresului pe măsură ce implementarea avansează.

Cercetarea prezintă și o serie de limite. Perioadele disponibile diferă între indicatori, iar setul selectat nu surprinde toate dimensiunile economiei circulare, precum reutilizarea, repararea, extinderea duratei de viață a produselor sau schimbările comportamentale. UE-27 oferă un reper armonizat, dar agregatul ascunde diferențe importante între statele membre și include România. Mai ales, numărul redus de observații ulterioare adoptării cadrului strategic nu permite identificarea unei relații cauzale între politică și performanță.

Extinderea seriilor statistice în anii următori va permite verificarea existenței unei eventuale schimbări de traiectorie după implementarea măsurilor prevăzute în Planul de acțiune. Cercetările viitoare ar putea completa comparația cu UE-27 prin raportarea României la state membre cu niveluri inițiale sau caracteristici structurale similare și, odată cu acumularea unui număr suficient de



observații post-implementare, prin utilizarea unor metode adecvate evaluării relației dintre intervențiile de politică și modificarea performanței.

În ansamblu, datele disponibile arată că actuala etapă de implementare a politicii privind economia circulară începe de la decalaje persistente și, pentru unele dimensiuni, de la traiectorii anterioare de divergență față de UE-27. Evaluarea tranziției României va depinde, prin urmare, nu numai de implementarea formală a măsurilor prevăzute, ci și de măsura în care evoluțiile viitoare ale indicatorilor vor arăta o reducere susținută a acestor diferențe.



REFERINȚE

- Arbolino, R., Boffardi, R., De Simone, L., Ioppolo, G., & Lopes, A. (2024). Circular economy convergence across European Union: Evidence on the role policy diffusion and domestic mechanisms. *Socio-Economic Planning Sciences*, 96, 102051. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102051> ScienceDirect
- Chenavaz, R. Y., & Dimitrov, S. (2024). From waste to wealth: Policies to promote the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 443, 141086. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141086> ScienceDirect
- D'Adamo, I., Favari, D., Gastaldi, M., & Kirchherr, J. (2024). Towards circular economy indicators: Evidence from the European Union. *Waste Management & Research*, 42(8), 670–680. <https://doi.org/10.1177/0734242X241237171> PubMed Central (PMC)
- Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă. (n.d.-a). *Cadrul de guvernare pentru implementarea Strategiei naționale și a Planului de acțiune pentru economia circulară*. Guvernul României. Pagina oficială
- Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă. (n.d.-b). *Context național – Cadrul strategic. Economia circulară*. Guvernul României. Pagina oficială
- Dobre-Baron, O., Nițescu, A., Niță, D., & Mitran, C. (2022). Romania's perspectives on the transition to the circular economy in an EU context. *Sustainability*, 14(9), 5324. <https://doi.org/10.3390/su14095324> MDPI
- European Commission. (2020). *A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe* (COM(2020) 98 final).
- European Commission. (2023a). *Circular Economy Action Plan of Romania*. Directorate-General for Structural Reform Support, Technical Support Instrument. European Commission – Circular Economy Action Plan of Romania Reforms and Investments
- European Commission. (2023b). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a revised monitoring framework for the circular economy* (COM(2023) 306 final).
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. (2025). *New indicators measuring transition to circularity: Final report*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/8593318> Publications Office of the EU
- European Commission. (2026). *Proposal for a Council Implementing Decision amending the Implementing Decision of 29 October 2021 on the approval of the assessment of the recovery and resilience plan for Romania* (COM(2026) 378 final). EUR-Lex – COM(2026) 378 final EUR-Lex
- Eurostat. (2026a). *Circular material use rate [cei_srm030]* [Data set]. European Commission. https://doi.org/10.2908/CEI_SRM030 European Commission
- Eurostat. (2026b). *Generation of municipal waste per capita [cei_pc031]* [Data set]. European Commission. https://doi.org/10.2908/CEI_PC031 European Data Portal
- Eurostat. (2026c). *Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors [cei_cie012]* [Data set]. European Commission. https://doi.org/10.2908/CEI_CIE012
- Eurostat. (2026d). *Recycling rate of municipal waste [cei_wm011]* [Data set]. European Commission. https://doi.org/10.2908/CEI_WM011 European Data Portal
- Eurostat. (2026e). *Resource productivity [cei_pc030]* [Data set]. European Commission. https://doi.org/10.2908/CEI_PC030
- Guvernul României. (2022). *Strategia națională privind economia circulară*. Hotărârea Guvernului nr. 1172/2022 pentru aprobarea Strategiei naționale privind economia circulară. *Monitorul Oficial al României*.
- Guvernul României. (2023). *Planul de acțiune pentru Strategia națională privind economia circulară*. Hotărârea Guvernului nr. 927/2023 pentru aprobarea Planului de acțiune pentru Strategia națională privind economia circulară. *Monitorul Oficial al României*. Circular Economy Platform
- Petrușe (Zanca), M. D., & Neamțu, B. (2026). From concept to assessment: Evaluating the circular economy in the EU and Romania using Eurostat circularity indicators. *Applied Research in Administrative Sciences*, 7(1), 19–33. <https://doi.org/10.24818/ARAS/2026/7/1.02> IDEAS/RePEc



- Scortar, L.-M., Chis, A., & Balaban, M.-Z.-E. (2026). Municipal waste management in the context of the circular economy: A comparison between Romania and the European Union. *Ecoforum Journal*, 15(3). Ecoforum Journal article Ecoforum Journal
- Topliceanu, L., Puiu, P. G., Drob, C., & Topliceanu, V. V. (2023). Analysis regarding the implementation of the circular economy in Romania. *Sustainability*, 15(1), 333. <https://doi.org/10.3390/su15010333> MDPI
- United Nations Economic Commission for Europe. (2024). *Guidelines for measuring circular economy: Part A: Conceptual framework, indicators and measurement framework*. United Nations.
- Yu, Y., Junjan, V., Yazan, D. M., & Iacob, M. E. (2022). A systematic literature review on circular economy implementation in the construction industry: A policy-making perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 183, 106359. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106359> ScienceDirect
- Zhang, A., Zhang, C., Munir, H., & Seuring, S. (2025). Circular economy policies in China and Europe: A systematic literature review. *Circular Economy and Sustainability*, 5, 5581–5612. <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00689-y>