

## **Analiza sectorului deșeurilor electrice și electronice: o radiografie a practicilor, provocărilor și a modelului de gestionare**

*Cătălin Mihai Odroagă  
Asociația Ateliere Fără Frontiere, București, România  
Septembrie 2024*

### **Rezumat**

Deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE) sunt deșeurile cu cea mai rapidă creștere la nivel internațional. Specificul acestor deșeuri corelat cu o gestionare corespunzătoare oferă toate condițiile esențiale pentru susținerea economiei circulare. Această cercetare își propune să examineze provocările actuale în gestionarea deșeurilor electrice și electronice din România. Studiul cartografiază actorii, identificând rolurile și explorând viziunea acestora referitoare la managementul rețelei. Este o analiză a componentelor individuale și a relației dintre acestea care ajută la înțelegerea dinamicii pieței DEEE. Studiul examinează sectorul formal al deșeurilor electrice și electronice identificând carențele care pot favoriza sectorul informal, contribuind astfel la cunoașterea aspectelor acestui fenomen. Înțelegerea contextului ajută la dezvoltarea strategiilor și a măsurilor menite să sprijine formalizarea fluxului informal al DEEE și convertirea practicilor inadecvate în practici corecte și durabile benefice pentru mediu, societate și economie.

**Cuvinte cheie:** echipamente electrice și electronice, deșeuri de echipamente electrice și electronice, managementul deșeurilor, colectare, reciclare, conștientizare, economie circulară, sector formal, sector informal, piața DEEE

### **1. Introducere**

Datorită dezvoltării tehnologiei și creșterii nivelului de trai, volumul deșeurilor de echipamente electrice și electronice este în continuă creștere. Global E-waste monitor, instrument de statistică al United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), raporta pentru anul 2020 o depășire de peste cinci ori a capacității de colectare și reciclare formală, la nivel mondial, a deșeurilor electrice și electronice generate (17.4% reciclate vs. 100% generate).

Cantitatea de deșeuri electronice generate crește rapid în fiecare an, iar nivelul de reciclare nu ține pasul (Islam et al., 2016), în general, eficiența întregului lanț de reciclare este indisolubil legată de eficiența fiecărui pas și de cât de bine sunt gestionate interfețele dintre acești pași interdependenți (Stegaroiu, 2014).

Norma de colectare a României este de 65%, din media cantităților de echipamente puse pe piață. Conform datelor Agenției Naționale pentru Protecția Mediului (ANPM) în anul 2022 a fost introdusă în piață o cantitate de 342348,70 t de echipamente electrice și electronice (EEE) și a fost colectată o cantitate de 162192,81 t de deșeuri de echipamente electrice și electronice, potrivit documentării preliminare, adică 47,39%. Acestor date statistice li se adaugă calculul cantității totale de DEEE generate, care este stabilit printr-o metodă

comună la nivel european. Metodologia de calcul a cantității totale de DEEE generate într-un stat membru, se face printr-o formulă care ține cont de volumul de EEE introdus în piață, în anii precedenți, și durata de viață a acestor produse, estimată pentru fiecare produs în parte pe baza unei rate de eliminare. Statele membre utilizează acest instrument de calcul al DEEE pentru a măsura cantitatea totală de DEEE generată pe teritoriul lor în decursul unui anumit an.

În 2022 conform UNITAR, la nivel global au fost generate 62 de miliarde de kg de deșuri electronice (7,8 kg pe cap de locuitor). Au fost documentate ca fiind colectate în mod oficial și reciclate într-un mod ecologic 22,3%. În România, pentru anul 2022, potrivit raportului UNITAR din 2024, statistici privind deșeurile electronice, pe țară sau teritoriu, au fost generate 249 milioane kg de DEEE (13 kg pe cap de locuitor), fiind documentată o cantitate de 72 milioane kg colectată și reciclată formal. Cantitatea de EEE introdusă în piață a fost de 334 milioane kg, rata de colectare a DEEE situându-se la 29%. Diferența dintre statistici provine din metodologia diferită de raportare și din sursele de date distincte folosite de cele două entități. Capacitatea de colectare și reciclare formală care din diverse motive (infrastructură, costuri, lipsa reglementărilor, conștientizare) nu reușește să țină pasul cu numărul mare de deșuri electrice și electronice generate, lasă loc proceselor informale de colectare și reciclare. Aceste deșuri gestionate necorespunzător pot provoca probleme societale și de mediu. Modelul economiei liniare, care are la bază consumerismul, pune presiune pe sistemul de management al deșeurilor lăsând loc practicilor inadecvate din sectorul informal, mai ales în zonele unde infrastructura de colectare este deficitară. Lipsa informării și conștientizării consumatorului contribuie de asemenea la perpetuarea strategiilor informale, astfel încât gestionarea deșeurilor poate fi considerată o provocare majoră pentru dezvoltarea durabilă. Politicile europene de mediu urmăresc protecția și îmbunătățirea calității acestuia, protecția sănătății și raționalizarea resurselor, încurajând reutilizarea și reciclarea, pentru a favoriza economia circulară.

## 2. Cadru legislativ

Este evident că resursele noastre naturale sunt limitate și vor fi epuizate în scurt timp dacă nu sunt utilizate în mod corespunzător. Având în vedere acest lucru, țările membre ale Comunității Economice Europene au reglementat că reciclarea deșeurilor de echipamente electronice este o acțiune imperativă (Celik et al., 2019).

Directiva 2012/19/EU este o completare a legislației generale a Uniunii Europene în domeniul gestionării deșeurilor, Directiva 2002/96/CE necesita modificări substanțiale din motive de claritate. Obiectivele politicii de mediu a Uniunii Europene sunt conservarea, protecția și îmbunătățirea calității mediului, protecția sănătății umane și utilizarea prudentă și rațională a resurselor naturale. Această politică se bazează pe principiul precauției, precum și pe principiul acțiunii preventive, pe principiul remedierii cu prioritate la sursă a daunelor aduse mediului și pe principiul „poluatorul plătește” (Comisia Europeană, 2012).

Accentul în economia circulară este pus pe reutilizare, reciclare și alte forme de valorificare a acestor deșuri, astfel încât volumul de eliminări să fie redus. Se urmărește utilizarea eficientă a resurselor și recuperarea materiilor prime secundare valoroase, precum și îmbunătățirea performanțelor de mediu ale tuturor

părților implicate în ciclul de viață al echipamentelor electrice și electronice, producători, distribuitori, consumatori, operatori direct implicați în colectarea și tratarea DEEE. Legiuitorul recomandă responsabilizarea producătorului în special prin finanțarea colectării DEEE de-a lungul întregului lanț al deșeurilor, inclusiv de la gospodăriile particulare, pentru a evita riscul ca DEEE colectate separat să facă obiectul unei tratări necorespunzătoare și al exporturilor ilegale. Este de asemenea important ca producătorii să furnizeze informații cu privire la identificarea componentelor și a materialelor pentru a facilita gestionarea DEEE, în special tratarea, valorificarea sau reciclarea acestora. Statelor membre li se permite să aleagă punerea în aplicare a anumitor dispoziții ale directivei prin intermediul unor acorduri încheiate între autoritățile competente și sectoarele economice în cauză, cu condiția respectării anumitor cerințe. Directiva promovează și adoptarea de măsuri care să ducă la o proiectare a produsului accesibilă reutilizării, demontării și valorificării DEEE. Dispoziții privind colectarea separată, eliminarea, transportul și tratarea, transferurile, rata de colectare, finanțarea costurilor de gestionare sunt de asemenea reglementate. Directiva 2012/19/EU a fost transpusă în legislația națională prin Ordonanța de Urgență 5/2015 a Guvernului. Legea 127/2024, din 10 mai, a aprobat Ordonanța de Urgență 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice. Această lege poate aduce ordine, coordonare, transparență și responsabilitate într-un sistem care suportă îmbunătățire, dacă legislația auxiliară va fi coerentă.

Planului Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD) a fost creat pentru a dezvolta un cadru general propice gestionării tuturor deșeurilor la nivel național și pentru a minimiza efectele negative asupra mediului. Împreună cu Programul Național de Prevenire a Generării Deșeurilor (PNPGD) au fost elaborate în conformitate cu prevederile legale în vigoare, precum și cu ghidurile existente la nivel european Waste Management Plan (WMP Guide 2012) și Waste Prevention Programmes (WPP Guide 2012). Anul acesta Ministerul Mediului a lansat în mai o licitație pentru revizuirea PNGD în vederea optimizării sistemului de colectare, care până în acest moment nu a avut un grad satisfăcător. De exemplu, dacă privim raportul UNITAR pentru anul 2022, publicat în 2024, observăm conform statisticilor că în România capacitatea formală de colectare și reciclare în cazul deșeurilor electrice și electronice a fost depășită de trei ori și jumătate de cantitatea generată (249 milioane kg generate vs. 72 milioane kg colectate și reciclate).

### 3. Contextul literaturii de specialitate

Literatura de specialitate examinează creșterea volumului deșeurilor de echipamente electrice și electronice, impactul economic, social și de mediu al acestei intensificări, ritmul rapid al schimbării tehnologice, tranziția la economia circulară, colaborarea între actorii cu responsabilități în gestionarea deșeurilor și responsabilizarea consumatorului. Dificultățile în gestionarea DEEE, provenite din avansul tehnologic și din presiunea modelului de economie lineară practicat, importanța responsabilizării, cooperării și a trecerii la economia circulară au fost semnalate și argumentate de mediul academic. Acest studiu examinează actorii, responsabilitățile acestora și sistemul de gestionare al deșeurilor electrice și electronice.

Tranziția la economia circulară este unul dintre obiectivele stipulate în cadrul politicii europene de mediu și dezvoltare durabilă. Cu toate acestea, cantitățile de

deșeurile electronice cresc de la an la an (Constantinescu et al., 2022). Creșterea rapidă a fluxului de deșeurile electronice este un rezultat direct al progresului tehnologic din industria electronică, care a condus la o creștere exponențială a varietății și cantității de echipamente electrice și electronice (Constantinescu et al., 2022). Ritmul rapid al schimbării tehnologice în domeniul electronicii a făcut ca aparatele pentru locuințe și echipamentele de birou să fie accesibile și utilizate pe scară largă. Ratele extreme de creștere, dar și ratele de învechire în continuă creștere, au ca rezultat adăugarea unor cantități mari de echipamente electrice și electronice fluxului de deșeurile (Ciocoiu, 2010).

Când un produs ajunge la sfârșitul vieții sale, materialele componente trebuie păstrate în economie, atunci când este posibil. Acestea pot fi utilizate în producție din nou, creând astfel valoare suplimentară. Măsurile care conduc la o economie circulară includ reutilizarea, repararea, recondiționarea și reciclarea (Lopez Malest and Gabor, 2022). Economia circulară este un model de producție și consum care implică reutilizarea, repararea și reciclarea produselor existente pe cât posibil. Deșeurile electronice sunt foarte potrivite pentru implementarea politicilor de recuperare și reparare, prelungind cât mai mult timp ciclul de viață al echipamentelor (Constantinescu et al., 2022).

Ca atare, din perspectiva economiei circulare, un consumator poate selecta una dintre următoarele căi: (1) întreținere/utilizare prelungită; (2) reutilizare și distribuție; (3) recondiționare/reabilitare; (4) reciclare (Parajuly et al., 2019). În general, comportamentul consumatorilor care se concentrează pe deșeurile electronice se poate concretiza în: (1) consum; (2) depozitare; (3) reparare și reutilizare; (4) eliminare și (5) reciclare (Bovea et al., 2018). Lipsa cunoștințelor consumatorilor despre produse și locurile de eliminare joacă un rol important în deciziile pe care aceștia le iau, iar conștientizarea consumatorilor s-a demonstrat că influențează pozitiv intenția de reciclare a deșeurilor electronice (Gheorghe et al., 2023). Conștientizarea privind reciclarea deșeurilor electronice afectează pozitiv intenția consumatorilor de reciclare a deșeurilor electronice. (Delcea et al., 2020).

Deșeurile de echipamente electrice și electronice au devenit unul dintre fluxurile prioritare în managementul deșeurilor, mai ales din cauza efectelor asupra mediului. Deșeurile electrice, sau deșeurile electronice sunt una dintre problemele de poluare cu cea mai rapidă creștere la nivel mondial (Kiddee et al., 2013). Arderea deșeurilor electronice eliberează poluanți nocivi în aer care amenință sănătatea publică (Mihai and Gnoni, 2016). Acest flux de deșeurile electronice are un potențial ridicat de reciclare și valorificare, care ar putea susține economia circulară în România (Mihai, 2020). Implementarea principiilor economiei circulare se bazează pe trei piloni ai dezvoltării durabile, și anume aspectele economice, sociale și de mediu, concretizate în indicatori de eco-eficiență, investiții, ocuparea forței de muncă, inovare, managementul deșeurilor și utilizarea materialelor (Momete, 2020). Consumatorii, guvernele, factorii de decizie, investitorii privați, organizațiile de caritate, producătorii de bunuri, producătorii de piese, furnizorii de servicii și alte părți interesate de reciclarea și gestionarea deșeurilor sunt principalii actori ai unei economii circulare (Islam et al., 2021). Dezvoltarea colaborării între instituțiile cu responsabilități în gestionarea deșeurilor ar trebui îmbunătățită și este necesar un sprijin sporit acordat de organele competente de stat sectorului privat. Părțile cheie interesate

ar trebui să fie educate pentru a promova o abordare ecologică a deșeurilor electronice și o abordare a mediului prin utilizarea de tehnologie curată. (Hincu et al., 2012). Infrastructura de gestionare a deșeurilor electronice trebuie dezvoltată în continuare, implicând toți actorii cheie, cum ar fi producătorii de EEE, municipalitățile și ONG-urile de mediu, cu un accent deosebit pe schemele de colectare a deșeurilor electronice, inclusiv în zonele urbane mai mici și comunitățile rurale (Mihai, 2020). Pentru o mai bună percepere a funcționării generale a sectorului deșeurilor electrice și electronice înțelegerea provocărilor și a dinamicii pieței este esențială.

#### 4. Metode și materiale

Plecând de la lucrările de specialitate din domeniu, în acest studiu desfășurat din ianuarie până în septembrie 2024 am colectat date folosind tehnici diverse și metode mixte. În primul rând, am realizat interviuri cu experți în managementul deșeurilor electrice și electronice din România (ianuarie-august 2024). Interviurile au fost semi-structurate, în esență deschise și exploratorii, având în componență secțiuni specifice pentru fiecare sector din rețeaua de gestionare a DEEE. Am cules date și statistici de la instituțiile, organizațiile și companiile cu responsabilități în gestionarea DEEE. Am efectuat scurte sondaje telefonice pentru a identifica practici de colectare și reciclare. În completare, am observat procesul de colectare, sortare, dezmembrare și eliminare a deșeurilor electrice și electronice în centre specializate. Analiza din cercetarea prezentă a fost realizată prin întregirea datelor statistice, sondajelor, observației și examinării conținutului lucrărilor din domeniu, cu informațiile obținute în urma interviurilor.

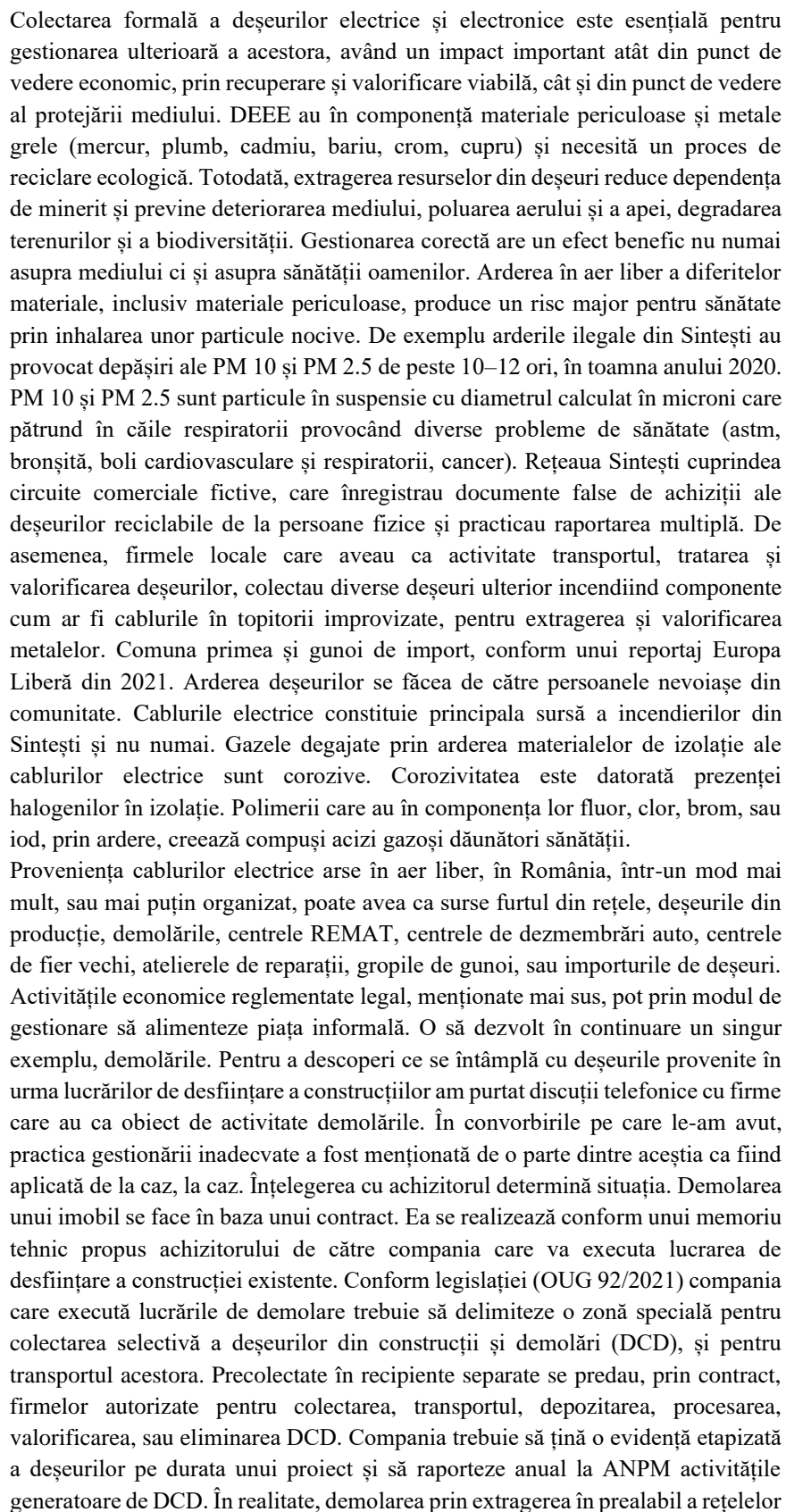
Am analizat, prin metodele mai sus menționate, componentele individuale din managementul deșeurilor electronice și relația dintre acestea, pentru o mai bună înțelegere a dinamicii pieței DEEE.

#### 5. Managementul DEEE în România, practici și comportamente


##### 5.1 Importanța și implicațiile gestionării conforme

Deșeurile de echipamente electrice și electronice constituie unul dintre cele mai complicate fluxuri de deșeuri solide, din punct de vedere al materialelor și al compoziției, și ca urmare este dificil de gestionat eficient. Având în vedere problemele derivate din managementul DEEE, trebuie aplicate practici care promovează recuperarea, reutilizarea și reciclarea materialelor (Rousis et al., 2008).

Echipamentele electrice și electronice sunt produse și comercializate pentru a satisface cerințele și exigentele utilizatorilor. Folosite de persoane fizice, sau juridice ele au o durată de viață. Când acestea nu mai sunt folosite, ele pot fi păstrate de utilizatori, fenomen numit hibernare, sau devin deșeuri. Deșeurile provenite din echipamente electrice și electronice sunt produsele aruncate care sunt alimentate de o baterie, sau de la o priză și care nu mai au valoare pentru utilizatorii lor, din diverse motive. Echipamentele electrice și electronice devenite deșeuri sunt colectate și eliminate formal, sau informal. Modul în care aceste echipamente sunt colectate și eliminate depinde de infrastructura existentă, responsabilitate, conștientizare și implicarea părților interesate (operatori de deșeuri, instituții publice, autorități locale, societatea civilă).



Colectarea formală a deșeurilor electrice și electronice este esențială pentru gestionarea ulterioară a acestora, având un impact important atât din punct de vedere economic, prin recuperare și valorificare viabilă, cât și din punct de vedere al protejării mediului. DEEE au în componență materiale periculoase și metale grele (mercur, plumb, cadmiu, bariu, crom, cupru) și necesită un proces de reciclare ecologică. Totodată, extragerea resurselor din deșeuri reduce dependența de minerit și previne deteriorarea mediului, poluarea aerului și a apei, degradarea terenurilor și a biodiversității. Gestionarea corectă are un efect benefic nu numai asupra mediului ci și asupra sănătății oamenilor. Arderea în aer liber a diferitelor materiale, inclusiv materiale periculoase, produce un risc major pentru sănătate prin inhalarea unor particule nocive. De exemplu arderile ilegale din Sintești au provocat depășiri ale PM 10 și PM 2.5 de peste 10–12 ori, în toamna anului 2020. PM 10 și PM 2.5 sunt particule în suspensie cu diametrul calculat în micrometri care pătrund în căile respiratorii provocând diverse probleme de sănătate (astm, bronșită, boli cardiovasculare și respiratorii, cancer). Rețeaua Sintești cuprindea circuite comerciale fictive, care înregistrau documente false de achiziții ale deșeurilor reciclabile de la persoane fizice și practicau raportarea multiplă. De asemenea, firmele locale care aveau ca activitate transportul, tratarea și valorificarea deșeurilor, colectau diverse deșeuri ulterior incendiind componente cum ar fi cablurile în topitorii improvizate, pentru extragerea și valorificarea metalelor. Comuna primea și gunoi de import, conform unui reportaj Europa Liberă din 2021. Arderea deșeurilor se făcea de către persoanele nevoiașe din comunitate. Cablurile electrice constituie principala sursă a incendiilor din Sintești și nu numai. Gazele degajate prin arderea materialelor de izolație ale cablurilor electrice sunt corozive. Corozivitatea este datorată prezenței halogenilor în izolație. Polimerii care au în componența lor fluor, clor, brom, sau iod, prin ardere, creează compuși acizi gazeși dăunători sănătății. Proveniența cablurilor electrice arse în aer liber, în România, într-un mod mai mult, sau mai puțin organizat, poate avea ca surse furtul din rețele, deșeurile din producție, demolările, centrele REMAT, centrele de dezmembrări auto, centrele de fier vechi, atelierele de reparații, gropile de gunoi, sau importurile de deșeuri. Activitățile economice reglementate legal, menționate mai sus, pot prin modul de gestionare să alimenteze piața informală. O să dezvolt în continuare un singur exemplu, demolările. Pentru a descoperi ce se întâmplă cu deșeurile provenite în urma lucrărilor de desființare a construcțiilor am purtat discuții telefonice cu firme care au ca obiect de activitate demolările. În convorbirile pe care le-am avut, practica gestionării inadecvate a fost menționată de o parte dintre aceștia ca fiind aplicată de la caz, la caz. Înțelegerea cu achizitorul determină situația. Demolarea unui imobil se face în baza unui contract. Ea se realizează conform unui memoriu tehnic propus achizitorului de către compania care va executa lucrarea de desființare a construcției existente. Conform legislației (OUG 92/2021) compania care execută lucrările de demolare trebuie să delimiteze o zonă specială pentru colectarea selectivă a deșeurilor din construcții și demolări (DCD), și pentru transportul acestora. Precolectate în recipiente separate se predau, prin contract, firmelor autorizate pentru colectarea, transportul, depozitarea, procesarea, valorificarea, sau eliminarea DCD. Compania trebuie să țină o evidență etapizată a deșeurilor pe durata unui proiect și să raporteze anual la ANPM activitățile generatoare de DCD. În realitate, demolarea prin extragerea în prealabil a rețelilor



de apă, gaze și curent electric are costuri mai ridicate pentru achizitor, astfel nefiind practică frecvent. În aceste cazuri deșeurile amestecate pot ajunge în gropile de gunoi, unde fierul și cablurile pot fi eventual sortate, sau deșeurile provenite din rețelele de apă, gaz și electricitate pot ajunge în fluxul informal. Deșeurile din construcții sunt deseori gestionate inadecvat, pentru că este dificilă estimarea cantităților. Pentru aplicarea reglementărilor este necesar un audit de mediu, care să localizeze, să inventarieze și să stabilească trasabilitatea DCD, procedură anevoioasă. Demolările pot, deci, alimenta ambele fluxuri. Valoarea metalelor din deșeurile electronice este de obicei extrasă atât de industriile formale, cât și de cele informale (Ilankoon et al., 2018). Cablurile reziduale sunt o sursă foarte importantă de materie primă în ceea ce privește conținutul de metale neferoase. Prin urmare, este necesară recuperarea acestor conținuturi metalice atât din motive economice, cât și ecologice (Celik et al., 2019).

Într-o lucrare de specialitate din 2015, care are la bază munca de teren în sectorul informal al cablurilor electrice din teritoriile palestiniene aflate sub controlul Israelului, Davis și Garb propun un model sinergic care se bazează pe parteneriatul dintre sectoarele formal și informal. Conceptul încurajează lucrătorii informali din domeniul deșeurilor electronice să treacă de la arderea în aer liber, la măcinarea cablurilor motivați de beneficiile financiare ale unei producții mai curate. Argumentele potențiale identificate pentru care lucrătorul informal ar plăti serviciul de șlefuire a cablurilor, renunțând la arderea deschisă sunt legate de calitatea cuprului, mai mare în cazul folosirii unei instalații de măcinare, deci un preț mai bun și impactul asupra sănătății pe care ocupația lor îl are. Soluții pot fi identificate prin discuții între autorități, comunitate, lucrători informali, industrie și alte părți interesate.

## 5.2 Provocările sectorului formal, conduita și deficiențele sistemului

Sistemele de management al deșeurilor acoperă toate acțiunile care urmăresc recuperarea și reciclarea materialelor, privind deșeurile ca o resursă, pentru a preveni problemele de sănătate și de mediu și pentru a conserva resursele naturale, reducând costul de producție a multor produse, precum metale, materiale plastice, sticla și hârtia (Pita and Castilho, 2018). Elveția a fost prima țară din lume care a inaugurat un sistem formal de management al DEEE. Colectarea separată a DEEE în Elveția a fost efectuată din 1992 de către organizațiile de responsabilitate a producătorilor prin finanțarea și asigurarea funcționării în siguranță a proceselor de colectare, transport și reciclare. Finanțarea sistemului de reciclare este susținută de taxa de reciclare plătită de consumatori pe vânzarea produselor noi care este apoi alocată către organizațiile de responsabilitate. Reciclatorii au un stimulent economic pentru a obține eficiențe mai mari, deoarece sunt plătiți de producători în numele cantității și calității materiilor prime secundare. Calitatea reciclării este controlată de organizațiile de responsabilitate (Duygan and Meylan, 2015). În Finlanda majoritatea reprezentanților producătorilor străini și autohtoni au transferat responsabilitatea privind echipamentele electronice aruncate către asociațiile de producători, care furnizează servicii centralizate pentru gestionarea chestiunilor practice legate de obligațiile prevăzute în Directiva DEEE și pentru îndeplinirea obligațiilor corespunzătoare ale legislației finlandeze. Au fost introduse clauze privind cooperarea între asociațiile de producători pentru a asigura funcționarea generală a sistemelor de răspundere a producătorilor.

Majoritatea punctelor de recepție sunt finanțate colectiv de asociațiile de producători, iar gestionarea acestor puncte este asigurată în principal de companiile de deșuri municipale (Yla-Mella et al., 2014).

În România responsabilitatea revine producătorului care finanțează colectarea DEEE și care trebuie să își atingă obiectivele. Pentru realizarea obiectivelor anuale de colectare, reutilizare, reciclare și valorificare DEEE, producătorii pot acționa individual folosind resurse proprii, sau transferând aceste responsabilități, pe bază de contract, unui operator economic legal constituit și autorizat (Popescu et al., 2014). În cele din urmă, doar existența responsabilității extinse nu este o garanție pentru tratarea sigură a deșeurilor electronice. Operaționalizarea cu succes a acesteia necesită acoperire infrastructurală, canale de colectare la scară largă și conștientizarea consumatorilor cu stimulente și/sau descurajare adecvată (Somjita, 2015).

Provocările majore ale producătorilor vin din cadrul legislativ și interpretabilitatea acestuia. Încadrarea echipamentelor pe categorii poate fi discutabilă. De exemplu, un caz concret relatat de un producător a fost determinat de interpretabilitatea becului, mai precis a becului de la mouse. Este bec, sau este componentă? Conform legislației piesele componente nu se declară, pentru că nu pot să funcționeze independent și nu pot fi clasificate pe categorii. Punctul de vedere verbal al unei instituții abilitate a fost că este bec și se declară ca atare, punctul de vedere scris (oficial) al aceleiași instituții a fost că este componentă și nu se declară în categoria în care sunt încadrate becurile.


Producătorul pune pe piață EEE. Acestea sunt împărțite în 6 categorii principale și subcategoriile aferente, pentru care se achită Timbrul Verde. Producătorii pot să lucreze cu mai multe Organizații de Transfer de Responsabilitate (OTR). Acești operatori economici legal constituiți și autorizați, folosesc Timbrul Verde, adică suma care se aplică tuturor echipamentelor electronice și electrice introduse în piață, pentru acoperirea costurilor de colectare, reutilizare, reciclare, valorificare, eliminare nepoluantă și costurile de conștientizare a consumatorilor, conform art. 28-32 din OUG 5/2015. Organizația de Transfer de Responsabilitate trebuie să aibă tarifele practicate vizibile pentru cele 6 categorii de EEE și subcategoriile aferente. În cazul preluării responsabilității organizația face raportările, le consolidează, dezvoltă infrastructura de colectare și participă activ la procesul de conștientizare. Producătorul poate oricând să se transfere de la o OTR, la alta și aici apare o provocare. Când o OTR face un contract de preluare a responsabilității cu un producător primește, în general, finanțarea pentru gestionarea DEEE pe 3, sau 4 ani. Această practică din domeniu este utilizată pentru că în primul an OTR nu are obligativități de colectare, iar pentru ceilalți ani finanțați OTR realizează cumulativ ținta de colectare. OTR rămâne răspunzătoare pentru obligațiile de colectare finanțate deja, chiar dacă producătorul s-a transferat. Această datorie intră în contradicție cu preluarea responsabilității de către noua OTR. În plus, producătorul și-a încheiat contractul cu vechea organizație și nu mai are niciun mijloc de monitorizare a acesteia. Modificările legislative din 2024 iau în calcul ca transferul unui producător de la o OTR la alta să se facă împreună cu istoricul, iar colectarea DEEE să fie făcută din primul an contractual, astfel creându-se continuitate.

Raportarea către Administrația Fondului pentru Mediu (AFM) a cantităților de EEE puse în piață se face și de către producător, și de către OTR care, în plus,

îndeplinește obligațiile de colectare și reciclare raportând cantitățile în numele producătorului. Activitatea OTR trebuie să fie trasabilă, rapoartele de cantități colectate trebuie să fie documentate. Organizațiile de Transfer de Responsabilitate funcționează într-o piață concurențială, unde prețul Timbrului Verde este liber, fără intervenția autorității. Planul de operare al OTR trebuie să arate cum acoperă costurile din activitate și cum s-au stabilit tarifele. În baza acestui „business plan” se obține licența de la Ministerul Mediului. După obținerea licenței orice modificare a planului de operare al unei OTR, inclusiv ajustarea Timbrului Verde, trebuie doar notificată autorității cu titlu informativ, această practică fiind o altă provocare. O parte din Organizațiile de Transfer de Responsabilitate nou intrate în această piață, pentru a-și construi rețeaua, practică în primul an pe una, sau pe mai multe categorii de impact pentru producători o valoare mai mică a Timbrului Verde și oferă colectorilor bani mai mulți. Pe termen mediu, sau lung această strategie nu este sustenabilă și poate perturba procesul de gestionarea al DEEE. Legea 127/2024 urmează să stabilească un prag minim pentru Timbrul Verde. Pentru funcționarea corectă a întregului sistem acesta va trebui să acopere costurile reale din piața de colectare și reciclare, deoarece este posibil ca producătorii să se îndrepte spre acel prag minim în negocierile viitoarelor contracte. Stabilirea pragului minim va descuraja practicile neconforme, menționate mai sus, care destabilizează circuitul de gestionare al DEEE și va asigura o normalitate, dacă valoarea acestuia va fi economic corectă. O altă măsură de stabilizare a sistemului, prin Legea 127/2024, este garanția în cuantum de 2 milioane lei pe care OTR vor trebui să o constituie în favoarea AFM, și care nu va fi alcătuită din sumele încasate pentru gestionarea DEEE. Această măsură responsabilizează atât OTR, cât și producătorul. În cazul nerealizării țintei de colectare, prima dată AFM extrage penalitatea din garanția OTR, execută garanția, iar dacă valoarea nu este suficientă urmează regresul asupra producătorului. Reculul înspre producător și constituirea unei garanții a OTR ar trebui să stimuleze colectarea. Instituirea provizioanelor garantează capacitatea OTR, sau a producătorului de realizare a obiectivelor de colectare.

Colectarea DEEE este realizată de OTR pentru producător prin intermediul operatorilor de colectare autorizați. O provocare vine odată cu Legea 127/2024 care introduce ținta de colectare pe categorie. Dacă se va colecta pe categorie, indirect se induce o strategie de comercializare pentru producător, ceea ce poate fi considerată o interferență în piața EEE. Directiva Europeană este generică, nu specifică din ce categorie trebuie colectat și ce procent pentru îndeplinirea obiectivelor.

Colectarea deșeurilor electrice și electronice este o afacere ca oricare alta, interesul operatorului este să recupereze echipamentele care aduc venituri, nu costuri. Se fac contracte cu persoane juridice, sau se colectează de la persoane fizice. Operatorii de colectare sunt plătiți de OTR pentru recuperarea DEEE, pe care le valorifică la centrele de reciclare. Colectorii pot lucra cu mai multe OTR, alegerea fiind făcută în funcție de prețul oferit pentru categoria de deșuri colectată. Pentru trasabilitate, dar și din considerente financiare, OTR recomandă operatorilor de colectare, centrele de reciclare către care vor fi predate cantitățile de DEEE colectate. Raportarea volumelor colectate se face într-o aplicație pusă la dispoziție de AFM, Sistemul Informatic de Asigurare a Trasabilității Deșeurilor (SIATD). Această platformă este dedicată acelor societăți care se ocupă cu



activități de colectare a deșeurilor, cu activități de salubritate, dar și de sortare și tratare a deșeurilor de ambalaje. De asemenea, platforma este destinată și societăților care se ocupă cu valorificarea și reciclarea deșeurilor, dar și celor care sunt obligate să integreze răspunderea extinsă a producătorului. SIATD, introdus în 2024, supraveghează circuitul de gestionare al DEEE, dar necesită ajustări și îmbunătățiri. În primul rând ar trebui să fie integrat și transparent, pentru o mai bună gestionare a cantităților și pentru trasabilitate. În al doilea rând ar trebui să fie rezolvate problemele de operare a datelor. De exemplu, SIATD presupune o înregistrare anuală a contractelor. Asta înseamnă că un contract între două persoane juridice trebuie să fie reînnoit anual. Un operator de colectare care are un contract pe o perioadă mai mare de un an, neavând posibilitatea reintroducerii contractului, rămâne blocat cu cantitățile de DEEE colectate, raportarea în acest caz nemaifiind posibilă. De asemenea, SIATD nu are rubrică pentru echipamente recondiționate, neexistând posibilitatea de raportare a echipamentelor repuse astfel în piață. O altă problemă semnalată este legată de rubrica referitoare la cantitatea maximă estimată a fi colectată. De exemplu, un operator estimează că va colecta maxim 50 de tone, cantitate trecută și în autorizația de mediu. Există posibilitatea ca în urma unei comenzi operatorul să gestioneze o cantitate mai mare, pe care nu o depozitează ci o direcționează către reciclator. SIATD nu permite înregistrarea unei cantități care depășește maxima menționată în rubrică. În acest caz operatorul se blochează cu deșeurile, sau trebuie să aplice pentru modificarea autorizației de mediu. Această ultimă temă, chiar dacă are o dublă perspectivă, obligă operatorul de colectare să elaboreze un plan de gestionare corect și echilibrat.

O controversă din practica sistemului de gestionare al DEEE este împingerea raportării către colector, acesta fiind supus tentației de fraudă prin raportare falsă, sau multiplă. OTR nu are o bază comună de date, așadar prin colaborarea collectorului cu mai multe OTR, se poate face. Mai multe seturi de documente pentru aceeași cantitate colectată pot fi întocmite cu firme mai mici, sau cu persoane fizice. Cantitatea se raportează ulterior către mai multe OTR. Operatorii de colectare pot să își transfere între ei cantități de DEEE, documentat. Pentru un grup de firme aparținând aceleiași familii, folosirea metodei de minciună prin omisiune pentru cantitățile transferate și raportate poate constitui un model de profit. Pentru trasabilitate o cantitate de DEEE ar trebui să fie mutată de la un colector la altul o singură dată, iar SIATD ar trebui să fie integrat și vizibil tuturor utilizatorilor. Dacă un colector este și reciclator procesul de colectare-reciclare este mai greu de urmărit, pentru că acesta poate să altereze realitatea cantităților. OTR are posibilitatea de monitorizare a circuitului colectare-reciclare prin controale încrucișate, efectuarea plăților la sfârșitul procesului, sau prin procedura de audit.


Un alt segment al sistemului de colectare este reprezentat de companiile de salubritate, care au contracte cu autoritățile publice și care pot colecta DEEE de la gospodării. În mediul rural și în mediul urban mic infrastructura și logistica sunt deficitare, în general. În orașele mari firmele de salubritate sunt mai vizibile. De exemplu, Bucureștiul este deservit de șase companii, una pentru fiecare sector. Practica colectării gratuite diferă de la un sector, la altul. Solicitățile se fac cu două zile înainte, iar deșeurile trebuie duse la punctul de colectare de către solicitant, de obicei în locul de unde compania de salubritate ridică gunoierul. În urma unui

sondaj, un singur operator a menționat serviciu de manipulare, contra cost, pentru deșeurile voluminoase. Doi operatori colectează deșuri voluminoase zilnic la cerere. Doi operatori colectează lunar într-o zi de weekend. Un operator colectează bilunar într-o zi de weekend. Un operator colectează săptămânal într-o zi de weekend. Lipsa serviciului de manipulare în cazul deșeurilor voluminoase poate face neatractivă oferta de colectare a companiilor de salubritate, iar data fixă de colectare poate avantaja lucrătorul informal. Acesta știe exact când și pe unde să treacă. În mediul rural și în mediul urban mic colectarea se face trimestrial prin Sistemul de Management Integrat al Deșeurilor (SMID) de pe raza teritorială a județului respectiv. Asociațiile de Dezvoltare Intercomunitară (ADI), cu statut de utilitate publică recunoscut prin efectul legii, se formează prin cooperarea și asocierea dintre două sau mai multe unități administrativ-teritoriale (UTR). În mare parte nu sunt complet funcționale, fiind deficitare la mai multe capitole (puncte de colectare, stații operaționale, gropi de gunoi). Colaborarea dintre ADI și OTR se rezumă, în general, la campanii de colectare și conștientizare. Promovarea acestor campanii oferă posibilitatea sectorului informal de a acționa în avans, colectând deșeurile din gospodăria înaintea sectorului formal. Prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) se va finanța înființarea a 565 de Centre de colectare cu Aport Voluntar (CAV) până la mijlocul anului 2026. Beneficiarii acestor centre sunt UAT și ADI a căror infrastructură necesită consolidare. Destinate colectării separate CAV vor permite cetățenilor să aducă și deșuri electrice și electronice. Momentan nu este clar cine și cum va administra aceste centre. Există și un semn de întrebare asupra utilității în cazul deșeurilor voluminoase. După cum spune și denumirea acestor facilități deșeurile trebuie să ajungă în centre prin „aport voluntar”. CAV, pot fi totuși o soluție pentru întărirea infrastructurii din mediul rural și din mediul urban mic în vederea creșterii ratelor de colectare și reciclare.

Rolul reciclatorilor și al reciclării este să recupereze un procent cât mai mare din materiale, extrăgând valoarea maximă din deșeurile electrice și electronice. Reciclatorii primesc DEEE de la operatorii de colectare și le transformă în materie prima secundară pe care o valorifică. OTR decontează reciclătorilor procesul de tratare. În prezent, reciclarea DEEE poate fi împărțită în trei etape majore: (1) dezasambarea (demontarea): dezasambarea selectivă, care vizează recuperarea componentelor periculoase sau valoroase, un proces indispensabil; (2) îmbunătățirea: utilizarea prelucrării mecanice și (sau) fizice și (sau) a procesării metalurgice pentru a îmbunătăți conținutul de materiale dorit, adică pregătirea materialelor pentru procesul de rafinare; (3) rafinarea: ultima etapă, materialele recuperate sunt reciclate pentru a fabrica produse noi (Cui și Forsberg 2003; Hischer et al. 2005). Prin reciclare deșeurile devin principalele resurse. Aceste materii pot înlocui în viitor resursele naturale și pot contribui la o creștere economică sustenabilă.

### 5.3 Sectorul informal, o perspectivă de ansamblu

Sectorul informal al deșeurilor este format din persoane, grupuri și microîntreprinderi care prestează servicii informale și/sau valorificare informală, și care nu sunt sponsorizate, finanțate, recunoscute, sau permise de autoritățile formale, operând în concurență cu aceste autorități (Scheinberg et al., 2010). Motivația lor principală este de a obține un venit prin comisioane de servicii, sau



prin vânzarea de materiale valoroase extrase din deșuri (Gunsilius et al., 2011a). Reciclarea informală este rezultatul interacțiunilor dintre lacunele legislative ale stimulentei economice, interdependența industrială și condițiile socio-economice (Ciocoiu et al., 2010). Sectorul informal este cel mai bun colector, preia toate deșeurile pe care le sortează ulterior. Colectorii informali pot fi persoane fizice care merg în mediul rural și urban, adunând deșuri de la companii mai mici și din gospodării. Avantajul acestora este că prezintă soluții de debarasare completă, oferă prețuri competitive dacă este necesar, nu solicită date de identificare (CUI/CNP) și nu colectează selectiv. Ignoranța, dezinteresul față de consecințe, ușurința procesului și beneficiul financiar favorizează continuitatea acestor practici. Sectorul informal cuprinde și operatorii de colectare neautorizați, cum ar fi colectori mici autorizați pentru fier, dar care preiau și DEEE. Deșeurile electrice și electronice voluminoase (aragaze, frigider, mașini de spălat) pot fi încadrate legal în această categorie, dacă sunt private de anumite componente. Astfel, aceste deșuri voluminoase nu mai ajung să fie înregistrate în sistemul de gestionare al DEEE. Reprezentantul unei firme de consultanță spunea că în acest caz o autorizare mai ușoară ar ajuta, pentru că operatorii mici care au o mobilitate mai mare ar putea elibera legal gospodăriile de toate tipurile de deșeu, ulterior având posibilitatea să le plaseze către operatorii mai mari. La nivelul următor găsim practici mai elaborate, operatorii care raportează cantități mari cu o logistică mică. Un reprezentant al unui operator de colectare a dezvoltat un exemplu. Pentru o cantitate de 1000 t/lună colectate și tratate, rezultă un input de 10 tiruri cu DEEE zilnic, o forță de muncă de 100 de oameni pe platformă care descarcă, încarcă, sortează, tratează, livrează, un output mare de tiruri cu fracții, un consum de energie electrică și combustibil vizibile. Cum se pot realiza 1000 t/lună când firma are trei dube? Sau firma are 6 milioane de lei cifră de afaceri, cu doi angajați. Cum se concretizează acestea? Aceste fenomene vizibile ar putea fi ușor combătute, nefiind sustenabile niciunei verificări. Practica actelor fictive face parte din puzzle-ul unui important tipar informal de acțiune. Piese complementare sunt raportarea multiplă a unei cantități de deșuri pentru care se completează mai multe seturi de documente, sau folosirea metodei de minciună prin omisiune pentru cantitățile transferate și raportate între mai multe firme aparținând aceleiași familii.

Piața informală acționează acolo unde piața formală îi oferă locul. Baza piramidei sectorului informal este alcătuită din persoane defavorizate, spre care ar trebui să ne îndreptăm atenția și pentru care ar trebui să identificăm soluții de sprijin. Cursurile de formare profesională ar putea fi un ajutor. Vârful piramidei sectorului informal este alcătuit din persoane înstărite care controlează afaceri ce pot fi destructurate. Verificarea și acțiunea în consecință poate fi o soluție. Mijlocul piramidei sectorului informal este alcătuit din persoane care acționează într-o zonă gri, în care depistarea soluțiilor de integrare în sectorul formal ar fi un beneficiu. Variante de stimulare și acreditare ar putea fi elaborate. Sectorul informal colaborează pe palierele proprii și interacționează cu cel formal. Peisajul informal cuprinde: (1) Colectorii, cei care merg „din ușă în ușă” în mediul urban și în mediul rural de unde adună toate tipurile de deșuri, dedicându-se în mod special fierului și DEEE. Deși volumul de DEEE adunat de un singur colector este mic, cantitatea totală adunată de toți colectorii informali nu este neglijabilă. După colectare aceștia sortează, dezassemblează și demontează tipurile de DEEE.


Fracțiunile rezultate din dezmembrare sunt valorificate în sectorul formal, însă deșeurile din care au fost recuperate nu mai pot fi înregistrate și raportate. Aici apare și practica inadecvată de recuperare a metalelor din cabluri, prin ardere. Colectarea și demontarea este efectuată atât de persoane defavorizate, cât și de mici întreprinzători – persoane fizice, sau firme mai mici autorizate pentru un tip de deșeurile; (2) Afaceriștii, cei mai importanți și influenți jucători din rețea, folosesc forța de muncă a persoanelor defavorizate pentru demontarea și tratarea neconformă a DEEE, utilizează acte fictive și practică scheme de raportare multiplă.

Cum am menționat, procesul de valorificare face ca o parte din materialele care compun DEEE să se întoarcă în sectorul formal, sub diverse forme. Estimarea reprezentantului unei OTR este că dintr-o cantitate de DEEE generată 50% se îndreaptă către sectorul informal, urmând probabil ca jumătate să se întoarcă în sectorul formal. Sectorul informal este interdependent de sectorul formal, aici se valorifică materialele și se realizează profitul din schemele financiare. Nu există date despre comerțul ilegal cu deșeurile electronice în România, acest decalaj de cunoștințe ar putea fi explicat prin sistemele de raportare slabe și nivelul necunoscut de impact al sectorului informal asupra fluxurilor de deșeurile electronice la nivel local, regional și național (Mihai, 2020).

## 6. Informare, conștientizare și responsabilitate

Gestionarea deșeurilor electronice este afectată de mai mulți factori, incluzând tipul locului de muncă, nivelul de conștientizare, statutul educațional, sexul, experiența, absența forțelor de ordine, sau prezența coșului de gunoi (Ali and Akalu, 2022). Responsabilizarea consumatorilor prin campanii de conștientizare a publicului este un mijloc de a avea un nou tip de consumerism responsabil (Subhadrada and Kalyan, 2016). Un studiu al unei Organizații de Transfer de Responsabilitate realizat în 2023 cu privire la deșeurile de echipamente de mici dimensiuni și baterii portabile, a relevat un grad scăzut de cunoaștere a opțiunilor de debarasare corectă în rândul populației. În privința bateriilor portabile 16% dintre persoanele intervievate au menționat că știu opțiunile de debarasare corectă în foarte mare măsură. În cazul aparatelor electrice mici ponderea este de 10% din populație (Ecotic, 2023). În cazul aparatelor electrice și electronice voluminoase persoanele fizice nu cunosc, în general, modul de colectare corespunzător și caută în mediul online variante de debarasare care nu sunt întotdeauna corecte. O modalitate de informare, în momentul achiziționării unui EEE, ar fi precizarea pe factură a procedurii legale alături de datele de contact ale unui operator de colectare. Factura, față de materialele informative ce pot însoți produsul este în general păstrată, ea constituind și garanția acestuia. O altă modalitate de informare a persoanelor fizice, mai ales în orașe, ar fi afișarea la avizierul asociațiilor de locatari a contactului operatorului de salubritate și a serviciilor oferite de acesta. În mediul rural un astfel de afiș informativ ar putea să existe la primărie. Companiile mici, de asemenea, nu cunosc în general obligațiile de predare a DEEE. Dacă ai nevoie de autorizația de mediu o practică corectă ar fi informarea în momentul autorizării, un ghid ar fi util.

Promovarea în rândul tinerilor a modurilor corecte de debarasare este esențială. Ca o sugestie eficientă, promovarea educației pentru mediu este necesară pentru a crește gradul de conștientizare a tinerilor consumatori cu privire la deșeurile

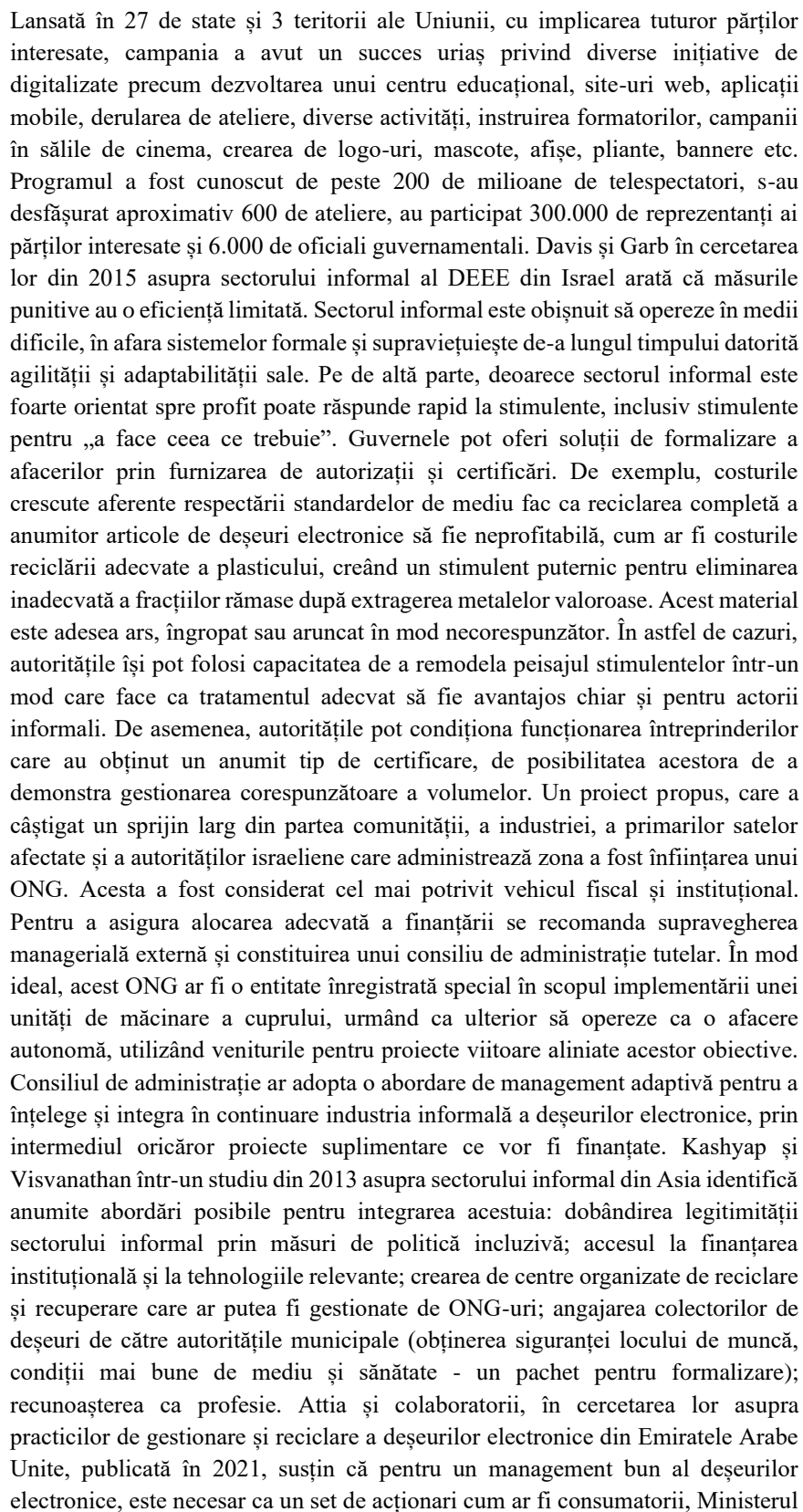


electronice, crescând astfel rata de reciclare. Un studiu a arătat că în Japonia conștientizarea cu privire la utilizarea și eliminarea laptopurilor a avut un impact pozitiv asupra practicilor de eliminare a acestora și a crescut ratele de reciclare. În instituțiile de învățământ, o cutie verde poate fi montată, ca un container mare, pentru eliminarea oricăror dispozitive electronice nefolosite, astfel încurajându-se reciclarea deșeurilor electronice de către studenți, profesori și personal (Dhir et al., 2021). Campaniile de informare, promovare și conștientizare trebuie intensificate, actorii trebuie să se facă cunoscuți. Procesul trebuie să înceapă din grădinițe și trebuie să continue prin toate etapele noastre de formare, până la locurile de muncă. Există Organizații de Transfer de Responsabilitate, operatori de colectare, sau reciclare care desfășoară astfel de acțiuni prin parteneriate cu inspectoratele școlare, universități și autoritățile locale. Promovarea și conlucrarea multisectorială între instituții, organizații, autorități, mass media poate crește rata conștientizării și colectării corecte. Conform relatării reprezentantului unui operator de colectare din Iași o astfel de colaborare a dus la creșterea volumelor colectate. De asemenea, cooperarea între Garda de Mediu, Poliția Locală, operatorii de colectare și societatea civilă a descurajat acțiunea sectorului informal în municipiu.

Primăriile ar putea să se implice voluntar, nu numai să fie implicate din exterior în campaniile de informare și conștientizare, pentru că sunt instituții de administrare locală, și asupra lor se răsfrâng consecințele acțiunilor din sectorul informal. De asemenea, acestea ar trebui să aplice sancțiuni celor care folosesc metode inadecvate de debarasare. Pe lângă sancțiuni, consumatorul ar trebui să fie motivat prin stimulente pentru participarea la procesul de colectare-reciclare. Acestea pot fi acordate de producători, sau de către autorități sub forma de cupoane valorice. Pentru că tiparele noastre de acțiune nu sunt ușor de modificat, și informarea poate fi privită cu superficialitate, atât stimularea, cât și sancțiunea ar trebui să facă parte din proceduri. Conștientizarea și responsabilizarea consumatorilor ar trebui făcută utilizând toate căile și canalele disponibile. În general, o abordare cuprinzătoare care combină campanii de informare direcționate, stimulente financiare și măsuri de reglementare adecvate poate fi necesară pentru a promova reciclarea deșeurilor electronice și pentru a trece la o economie circulară mai durabilă (Jabbour et al., 2023).

## 7. Exemple de practici durabile și modalități de formalizare

Formalizarea sectorului informal al DEEE presupune transformarea activităților inadecvate și încorporarea acestora într-un sistem organizat și reglementat care să asigure o gestionare corectă. Inițiativa Indiei de a cere reciclatorilor informali să obțină licențe și să adere la standardele de mediu și la condițiile specifice de muncă i-a copleșit. Aceștia s-au lovit brusc de un regim de formalizare completă pentru obținerea unei licențe, de plata taxelor și de schimbarea practicilor operaționale privind cumpărarea și vânzarea deșeurilor electronice (Shinkuma and Managi, 2010). În lucrarea din 2023, Jahnsen și colaboratorii săi prezintă un studiu de caz despre o inițiativă de conștientizare a Guvernului Indiei, derulată prin Ministerul Electronicii și Tehnologiei Informației, intitulată „Program de conștientizare privind pericolele de mediu ale deșeurilor electronice”. Campania a fost un advocacy pentru sensibilizarea populației cu privire la pericolele pentru mediu și sănătate ale eliminării necorespunzătoare a deșeurilor electronice.



Lansată în 27 de state și 3 teritorii ale Uniunii, cu implicarea tuturor părților interesate, campania a avut un succes uriaș privind diverse inițiative de digitalizate precum dezvoltarea unui centru educațional, site-uri web, aplicații mobile, derularea de ateliere, diverse activități, instruirea formatorilor, campanii în sălile de cinema, crearea de logo-uri, mascote, afișe, pliante, bannere etc. Programul a fost cunoscut de peste 200 de milioane de telespectatori, s-au desfășurat aproximativ 600 de ateliere, au participat 300.000 de reprezentanți ai părților interesate și 6.000 de oficiali guvernamentali. Davis și Garb în cercetarea lor din 2015 asupra sectorului informal al DEEE din Israel arată că măsurile punitive au o eficiență limitată. Sectorul informal este obișnuit să opereze în medii dificile, în afara sistemelor formale și supraviețuiește de-a lungul timpului datorită agilității și adaptabilității sale. Pe de altă parte, deoarece sectorul informal este foarte orientat spre profit poate răspunde rapid la stimulente, inclusiv stimulente pentru „a face ceea ce trebuie”. Guvernele pot oferi soluții de formalizare a afacerilor prin furnizarea de autorizații și certificări. De exemplu, costurile crescute aferente respectării standardelor de mediu fac ca reciclarea completă a anumitor articole de deșuri electronice să fie neprofitabilă, cum ar fi costurile reciclării adecvate a plasticului, creând un stimulent puternic pentru eliminarea inadecvată a fracțiilor rămase după extragerea metalelor valoroase. Acest material este adesea ars, îngropat sau aruncat în mod necorespunzător. În astfel de cazuri, autoritățile își pot folosi capacitatea de a remodela peisajul stimulentei într-un mod care face ca tratamentul adecvat să fie avantajos chiar și pentru actorii informali. De asemenea, autoritățile pot condiționa funcționarea întreprinderilor care au obținut un anumit tip de certificare, de posibilitatea acestora de a demonstra gestionarea corespunzătoare a volumelor. Un proiect propus, care a câștigat un sprijin larg din partea comunității, a industriei, a primarilor satelor afectate și a autorităților israeliene care administrează zona a fost înființarea unui ONG. Acesta a fost considerat cel mai potrivit vehicul fiscal și instituțional. Pentru a asigura alocarea adecvată a finanțării se recomanda supravegherea managerială externă și constituirea unui consiliu de administrație tutelar. În mod ideal, acest ONG ar fi o entitate înregistrată special în scopul implementării unei unități de măcinare a cuprului, urmând ca ulterior să opereze ca o afacere autonomă, utilizând veniturile pentru proiecte viitoare aliniate acestor obiective. Consiliul de administrație ar adopta o abordare de management adaptivă pentru a înțelege și integra în continuare industria informală a deșeurilor electronice, prin intermediul oricăror proiecte suplimentare ce vor fi finanțate. Kashyap și Visvanathan într-un studiu din 2013 asupra sectorului informal din Asia identifică anumite abordări posibile pentru integrarea acestuia: dobândirea legitimității sectorului informal prin măsuri de politică incluzivă; accesul la finanțarea instituțională și la tehnologiile relevante; crearea de centre organizate de reciclare și recuperare care ar putea fi gestionate de ONG-uri; angajarea colectorilor de deșuri de către autoritățile municipale (obținerea siguranței locului de muncă, condiții mai bune de mediu și sănătate - un pachet pentru formalizare); recunoașterea ca profesie. Attia și colaboratorii, în cercetarea lor asupra practicilor de gestionare și reciclare a deșeurilor electronice din Emiratele Arabe Unite, publicată în 2021, susțin că pentru un management bun al deșeurilor electronice, este necesar ca un set de acționari cum ar fi consumatorii, Ministerul

Mediului, guvernul, municipalitatea și importatorii/comercianții cu amănuntul de produse EEE să depună eforturi comune.

Așadar, soluții pentru atingerea obiectivului formalizării ar putea fi: (1) cadrul legislativ robust, fără interpretări; (2) discuții frecvente între părțile interesate din toate sectoarele, opinia practicienilor din domeniu ar trebui să conteze pentru identificarea soluțiilor de eficientizare; (3) colaborare strânsă și practică între instituțiile statului cu responsabilități în protejarea mediului, dar și cu ceilalți actori, atât pentru prevenție, combatere și control, cât și pentru suport, creștere și progres; (4) prezența sporită a autorităților în teritoriu; (5) dezvoltarea unor infrastructuri performante în teritoriu; (6) intensificarea proceselor de educare și conștientizare; (7) eficientizarea monitorizării și raportării într-un cadru transparent; (8) dezvoltarea parteneriatelor dintre sectorul public și cel privat pentru sprijinirea infrastructurii prin proiecte comune; (9) optimizarea birocrăției prin digitalizare, unde este posibil.

## 8. Concluzii

Anumite procese ar trebui încurajate: reutilizarea (comercializarea produselor la mâna a doua), reparația (întreținerea aparatelor în stare de funcționare pentru revânzare și reutilizare), renovarea (modernizarea aparatelor pentru revânzare și reutilizare ulterioară), pre colectarea și colectarea separată la sursă (realizarea unei variante unitare de depunere și colectare). Mediul concurențial, deși stimulează eficiența economică, poate genera practici neloiale și poate testa limitele legalității exploatând verigile slabe din cadrul legislativ. O legislație clară și precisă este necesară pentru evitarea efectelor negative. Momentan în privința modificărilor legale din 2024 există anumite nelămuriri, cum ar fi: la ce interval de timp se va calcula provizionul și cum; introducerea colectării pe categorii se va aplica de la începutul anului 2025, sau și retroactiv pentru EEE puse în piață anterior; colectarea pe categorii va intra în contradicție cu Directiva Europeană?

Pentru coerență și corectitudine în sistem, cadrul legislativ ar trebui să nu fie influențat de valoarea taxelor și impozitelor plătite de marii contribuabili din domeniu, și să nu favorizeze. Controalele autorităților ar trebui să stimuleze și să încurajeze companiile, nu să le descurajeze. Buna funcționare a structurii de gestionare a DEEE depinde de suportul acordat contribuabilului de către instituții. El trebuie să fie clar, prompt și practic pentru a evita eroarea. Autoritatea este necesar să urmărească procesele și să fie prezentă în teritoriu. Atât cadrul sancționator, cât și cel clarificator trebuie să fie funcționale. Actorii trebuie să lucreze în echipă.

Consumerismul și economia liniară au făcut ca designul favorabil reparației să dispară și au generat o politică a pieselor de schimb scumpe, anulând astfel dreptul la reparație. Politica de buy back este discutabilă pentru că ea de fapt generează vânzări, adică o rată crescută de EEE introduse în piață, profituri, taxe și impozite. Totodată rata crescută de echipamente electrice și electronice puse pe piață, solicită sistemul de gestionare al deșeurilor provenite din aceste produse.

Campaniile de informare, promovare și conștientizare trebuie intensificate pentru că acestea împreună cu cadrul legislativ pot întări sectorul formal și pot afecta pozitiv gradul de formalizare. Implicarea părților interesate în procesul de conștientizare și responsabilizare trebuie să fie maximă. Dacă vorbim despre responsabilizare și responsabilitate deschiderea trebuie să vină, în primul rând, de

la cei implicați. În discuțiile pe care le-am purtat am întâlnit reprezentanți ai instituțiilor, organizațiilor și companiilor implicate în gestionarea DEEE dornici să discute și să își exprime opinia calificată, dar mult mai mult, din păcate, am întâlnit indiferență și chiar dezinteres. De exemplu, în acest studiu am vrut să introduc date despre procedura conformă de reciclare a cablurilor. Din păcate, compania care se ocupă de gestionarea rețelei electrice a trimis următorul răspuns:

Vă mulțumim pentru interesul acordat, dar societatea noastră nu furnizează acest tip de informații și nu participăm la studii de cercetare.

În această lucrare nu a fost explorată perspectiva consumatorului. Pentru o imagine de ansamblu cercetările viitoare ar trebui să se orienteze în această direcție. Când renunțăm la DEEE într-un mod necorespunzător suntem parte a sectorului informal și a consecințelor generate de acesta. Pentru a analiza atitudinea consumatorilor față de reciclarea deșeurilor electronice, este important să se studieze percepția acestora despre conceptul de DEEE, să se testeze cunoașterea reală a modalităților de debarasare corecte și să se identifice posibilele bariere.

### Finanțare

Acest studiu s-a realizat prin sprijinul financiar al Ministerului Economiei, Antreprenoriatului și Turismului, în cadrul proiectului intitulat „Centrul de Reparații și Recondiționare a Bunurilor Educlick – Schema de Ajutor de Minimis în Vederea Tranziției către Economia Circulară”, 2023-2024.

### Referințe

- Ali, A., S., Akalu, Z., K. (2022). E-waste Awareness and Management Among People Engaged in E-waste Selling, Collecting, Dismantling, Repairing, and Storing Activities in Addis Ababa, Ethiopia. *Environmental Health Insights*, 16, 1-8. <https://doi.org/10.1177/11786302221119145>
- Attia, Y., Soori, P., K. & Ghaith, F. (2021). Analysis of Households' E-Waste Awareness, Disposal Behavior, and Estimation of Potential Waste Mobile Phones towards an Effective E-Waste Management System in Dubai. *Toxics*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/toxics9100236>
- Bovea, M., Ibáñez-Forés, V., Pérez-Belis, V., Juan, P., Braulio-Gonzalo, M. & Díaz-Ávalos, C. (2018). Incorporation of Circular Aspects into Product Design and Labelling: Consumer Preferences. *Sustainability*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/su10072311>
- Celik, C., Arslan, C. & Arslan, F. (2019). Recycling of Waste Electrical Cables. *Material Science & Engineering International Journal*, 3(4). [https://www.researchgate.net/profile/Fatma-Arslan-16/publication/339126490\\_Recycling\\_of\\_waste\\_electrical\\_cables/links/644919657b3bca311ca3c16e/Recycling-of-waste-electrical-cables.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fatma-Arslan-16/publication/339126490_Recycling_of_waste_electrical_cables/links/644919657b3bca311ca3c16e/Recycling-of-waste-electrical-cables.pdf)
- Ciocoiu, N., Burcea, S. & Tartiu, V. (2010). Environmental Impact of ICT and Implications for E – Waste Management in Romania. *The economy, Management Series*, 13, 348–359. <https://www.management.ase.ro/reveconomia/2010-2/10.pdf>
- Constantinescu, A., Platon, V., Surugiu, M., Frane, S., Antonescu, D. & Mazilescu, R. (2022). The Influence of Eco-Investment on E-Waste Recycling—Evidence from EU Countries. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.928955>
- Cui, J., Forssberg, E. (2003). Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. *Journal of Hazardous Materials B*, 99, 243–263. [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(03\)00061-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(03)00061-X)

- Davis, J.M., Garb, Y. (2015). A model for partnering with the informal e-waste industry: Rationale, principles and a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 105, 73-83. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.08.001>
- Delcea, C., Crăciun, L., Ioanăș, C., Ferruzzi, G. & Cofas, L.A. (2020). Determinants of Individuals' E-Waste Recycling Decision: A Case Study from Romania. *Sustainability* 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072753>
- Dhir, A., Malodia, S., Awan, U., Sakashita, M., Kaur, P. (2021). Extended valence theory perspective on consumers' e-waste recycling intentions in Japan. *Journal of Cleaner Production*, 312. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127443>
- Duygan, M., Meylan, G. (2015). Strategic management of WEEE in Switzerland—combining material flow analysis with structural analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 103, 98-109. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.005>
- Ecotic. Motivarea populației pentru debarasarea de deșeurile electronice mici și de baterii (2023). <https://www.ecotic.ro/wp-content/uploads/2024/05/Infografic-studiu-ECOSWEEE.pdf>
- Eur-Lex. (2012). Document 32012L0019 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>
- Europa Liberă (2021). Investigații. <https://romania.europalibera.org/a/poluare-bucuresti-ardere-guno/31576956.html>
- Gheorghe, I.R., Purcarea, V.L. & Gheorghe, C.M. (2023). Antecedents of Consumer Intentions towards E-Waste Recycling. A Perspective on the Toy Industry from Romania. *The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest*, 25(62), 163-179. <https://doi.org/10.24818/EA/2023/62/163>
- Global E-waste Monitor (2024). Statistics. Romania. <https://globalewaste.org/statistics/country/romania/2022/>
- Gunsilius, E., Spies, S., García-Cortés, S., Medina, M., Dias, S., Scheinberg, A., Sabry, W., Abdel-Hady, N., Florisbela dos Santos, A. & Ruiz, S. (2011-a). Recovering resources, creating opportunities Integrating the informal sector into solid waste management. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2011-en-recycling-partnerships-informal-sector-final-report.pdf>
- Hincu, D., Ciocoiu, C.N., Dobra, R.C. & Serban, E. (2012). A Statistical Outlook on E-Waste in Romania. *Romanian Statistical Review. Romanian Statistical Review Supplement, Romanian Statistical Review*, 60(2), 185-196. [https://www.revistadestatistica.ro/suplimente/2012/2/sr2\\_2012a27.pdf](https://www.revistadestatistica.ro/suplimente/2012/2/sr2_2012a27.pdf)
- Ilankoon, I.M.S.K., Ghorbani, I., Chong, M. N., Herath, G., Moyo, T. & Petersen, J. (2018). E-waste in the International Context – A Review of Trade Flows, Regulations, Hazards, Waste Management Strategies and Technologies for Value Recovery. *Waste Management*, 82, 258-275. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.018>
- Islam, T., Abdullah, A.B., Shahir, S.A., Kalam, M.A., Masjuki, H.H., Shumon, R. & Humayun-Rashid, H.A. (2016). Public survey on knowledge, awareness, attitude and willingness to pay for WEEE management: case study in Bangladesh. *J. Clean. Prod.* 137, 728–740. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.111>
- Islam, M.T., Huda, N., Baumber, A., Shumon, R., Zaman, A., Ali, F., Hossain, R. & Sahajwalla, V. (2021). A global review of consumer behavior towards e-waste and implications for the circular economy. *Journal of Cleaner Production. Journal of Cleaner Production*, 316(2). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128297>
- Jabbour, C.J.C., Colasante, A., D'Adamo, I., Rosa, P. & Sassanelli, C. (2023). Comprehending e-waste limited collection and recycling issues in Europe: A comparison of causes. *Journal of Cleaner Production*, 427. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139257>

Jahnsen, G., Dua, S., Porwal, P. & Mahajan, N. (2023). Integrating Diverse Approaches of Informal Sector for Sustainable E-waste Management. *Emerging Issues and Trends in Indian Business and Management. India's Technology-Led Development*, 1(7), 121-148. [https://doi.org/10.1142/9789811271786\\_0007](https://doi.org/10.1142/9789811271786_0007)

Kiddee, P., Naidu, R. & Wong, M.H. (2013). Electronic waste management approaches: an overview. *Waste Manage*, 33, 1237–1250. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.006>

Lopez Malest, A., Gabor, R. (2022). Macroeconomic Predictors for Recycling Rate of E-Waste for Romania in the EU–28 Context. <https://doi.org/10.35219/eai15840409243>

Mihai, F.C. (2020). Electronic waste management in Romania: pathways for sustainable practices. *Handbook of Electronic Waste Management, Elsevier. International Best Practices and Case Studies*, 533–551. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817030-4.00024-3>

Mihai, F.C., Gnoni, M.G. (2016). E-Waste Management as a Global Challenge (Introductory Chapter). <http://dx.doi.org/10.5772/64596>

Momete, D.C. (2020). A unified framework for assessing the readiness of European Union economies to migrate to a circular modelling. *Science of The Total Environment*, 718(3). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137375>

Parajuly, K., Fitzpatrick, C., Muldoon, O. & Kuehr, R., (2020). Behavioral change for the circular economy: A review with focus on electronic waste management in the EU. *Resources, Conservation & Recycling*, 6(3). <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100035>

Pita, F., Castilho, A. (2018). Separation of Copper from Electric Cable Waste Based on Mineral Processing Methods: A Case Study. *Minerals* 8(11). <https://doi.org/10.3390/min8110517>

Popescu, M.L., Colesca, S.E. & Ciocoiu, C.N. (2014). Waste Electrical and Electronic Equipment Management in two EU Developing Countries: Romania and Bulgaria, 34(2). [https://msed.vse.cz/msed\\_2014/article/339-Popescu-Maria-Loredana-paper.pdf](https://msed.vse.cz/msed_2014/article/339-Popescu-Maria-Loredana-paper.pdf)

Rousis, K., Moustakas, K., Stylianou, M., Papadopoulos, A. & Loizidou, M. (2008). Management of Waste from Electrical and Electronic Equipment: The Case of Television Sets and Refrigerators. *Journal of Environmental Engineering and Science*, 7, 105–114. <https://doi.org/10.1139/S07-035>

Scheinberg, A., Simpson, M., Gupta, Y., Anschutz, Y., Haenen, I., Tasheva, E., Hecke, J., Soos, R., Chaturvedi, B., Garcia-Cortes, S. & Gunsilius, E. (2010). Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste Management. <https://mia.giz.de/dokumente/bib-2010/gtz2010-0896en-informal-sector-solid-waste-management.pdf>

Shinkuma, T., Managi, S. (2010). On the effectiveness of a license scheme for E-waste recycling: The challenge of China and India. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(4), 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.09.002>

Somjita, L. (2015). (In) formality in E-waste Movement & Management in the Global Economy. The University of Manchester ProQuest Dissertations & Theses. <https://www.proquest.com/openview/42ad89974ecb13eb285cabb9f771bf6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922>

Stegaroiu, C. (2014). Policies for Green Computing and E-Waste—The Romanian Case. *Annals – Economy Series*. 6, 230-235. <https://ideas.repec.org/a/cbu/jmlec/y2014v6p230-235.html>

Sthiannopkao, S., Wong, M.H. (2013). Handling e-waste in developed and developing countries: initiatives, practices and consequences. *Science of the Total Environment*, 463-464, 1147-1153. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.06.088>

Subhaprada, C., S., Kalyan, P. (2016). Study on awareness of e-waste management among medical students. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 4(2), 506-510. <http://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph2017028>

Yla-Mella, J., Poikela, K., Lehtinen, U., Keiski, R. L. & Pongracz, E. (2014). Implementation of Waste Electrical and Electronic Equipment Directive in Finland: Evaluation of the collection network and challenges of the effective WEEE management. *Resources Conservation and Recycling*, 86, 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.02.001>

