

TM3. Managementul mediului si evaluarea impactului si a riscului de mediu

3.3. Evaluarea impactului si a riscului de mediu

3.3. Evaluarea impactului și a riscului de mediu

Brîndușa Slușer

Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași

Departamentul Ingineria și Managementul Mediului

Cuprins

1. Evaluarea impactului	Error! Bookmark not defined.
2. Evaluarea riscului	4
3. Exemple de bune practici – studii de caz	5
Bibliografie	7

1. Evaluarea impactului

Evaluarea impactului asupra mediului (EIM) este un proces reglementat prin care sunt identificate impacturile posibile sau semnificative asupra calității mediului. EIM unul dintre cele mai utilizate instrumente de management de mediu, s-a axat încă de la început pe evaluarea efectelor negative asupra calității mediului și a sănătății umane (Sluser ș.a., 2022). Orice investiție, proiecte, planuri de dezvoltare sau programe, politici pot avea efecte negative asupra mediului și EIM are rolul de a identifica aceste consecințe, de a le cuantifica și minimiza (Gilbuena ș.a., 2013). Totodată, EIM reprezintă un instrument important în politicile de mediu pentru contracararea de foarte devreme a posibilelor efecte induse asupra mediului și în asigurarea implementării conceptului de dezvoltare durabilă.

Astfel, procedura EIM se bazează pe instrumente de identificare a impactului (delimitare) sau de predicție a impactului (evaluarea impactului) având o bază comună cu evaluarea riscurilor (ER), ambele fiind domenii de interdisciplinaritate (Sluser ș.a., 2022). Una dintre cele mai recente abordări în a defini procesul de EIM este dată de Glasson and Therivel (2019), conform căroră EIM reprezintă "necesitatea de a identifica și de a anticipa impactul asupra mediului și asupra sănătății și bunăstării omului, al propunerilor legislative, politicilor, programelor, proiectelor și procedurilor operaționale, precum și de a interpreta și de a comunica informații cu privire la impacturile generate și nivelul acestora", punându-se un accent major pe prevenirea, atenuarea și echilibrarea efectelor negative ale proiectelor propuse. Prin urmare, EIM devine un instrument major de sprijin decizional pentru planificarea adecvată a proiectelor (Khosravi ș.a., 2019; Rocha ș.a., 2019; Roos ș.a., 2020).

EIM se poate realiza prin mai multe metode de evaluare (fig. 1), fiind aplicate diferitelor activități, fiabile atât la nivel local, cât și la nivel național sau internațional. EIM oferă rapoarte finale privind impactul asupra mediului și anume: raport de mediu (în cazul solicitării Avizului de mediu pentru planuri de dezvoltare), raport de impactul asupra mediului (în cazul solicitării Acordului de mediu pentru proiecte de investiție, construcții) sau bilanțurile de mediu și evaluarea riscurilor de mediu (în cazul solicitării Autorizației de mediu) (Sluser ș.a., 2022).

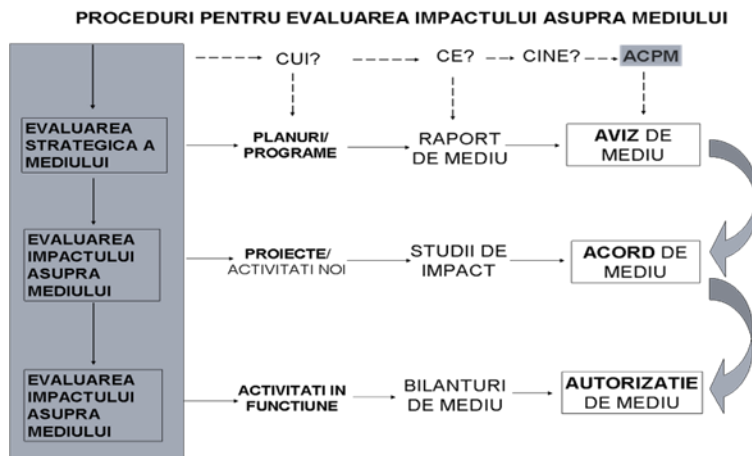


Fig. 1. Procesul de evaluare a impactului indus asupra mediului (după Robu și Macoveanu, 2010; Sluser ș.a., 2022)

Astfel, de exemplu, în cazul EIM pentru proiecte noi, rezultatul este raportul de impact asupra mediului, pe baza căruia Agenția pentru Protecția Mediului va lua o decizie. În cazul activităților și proceselor industriale în funcțiune, rezultatul EIM este obținerea Autorizației de mediu pe baza bilanțurilor de mediu și a evaluării riscului de mediu, după caz. Evaluarea strategică se referă la evaluarea efectelor negative în cazul planurilor, programelor sau politicilor, astfel încât consecințele care ar putea apărea să fie diminuate de la prima etapă de punere în aplicare (Robu ș.a., 2007; 2015, Sluser ș.a., 2022).

Decidenți implicați în procesul de evaluarea impactului asupra mediului impun implicarea părților interesate ca parte integrantă, astfel încât oricine are un interes poate participa, de la autoritățile guvernamentale și organismele publice la comunitățile locale și simplitii cetățeni. Ideal ar fi ca, așa cum prezintă și Yao ș.a. (2020), procedura de participare a

publicului să implice o platformă în care mai multe părți interesate își pot exprima opiniile și pot participa la procesul decizional în timp real, eliminându-se riscul ca EIM să aibă mai mult un caracter socio-politic și mai puțin unul tehnic.

2. Evaluarea riscului

În general, evaluarea riscurilor de mediu completează volumul de informații, calitatea și obiectivitatea, procedurii EIM și a devenit un instrument important pentru procesul decizional (Robu ș.a., 2007; Zelenakova ș.a., 2017; 2020). Comunitatea științifică recomandă ca evaluarea riscurilor pentru mediu (SEC) să fie o abordare cantitativă pentru compararea riscurilor de degradare a calității mediului și a sănătății umane din cauza poluărilor naturale și antropice (Fig. 2.). Evaluarea riscurilor de mediu implică identificarea, analizarea și cuantificarea următoarelor tipuri de efecte care se pot răsfrânge asupra receptorilor de mediu și ecologici:

- efecte "directe" sunt acelea provocate de acțiuni care se produc în același timp și în același loc.
- efectele "indirecte" sunt definite ca cele "care sunt provocate de acțiune și apar mai târziu în timp sau în spațiu, dar sunt totuși în mod rațional previzibile".
- efectul/impactul cumulativ este: "impactul în mediu rezultat din acumularea impacturilor unei acțiuni când aceasta se adaugă altor acțiuni trecute, prezente sau în mod rezonabil previzibile pentru viitor".

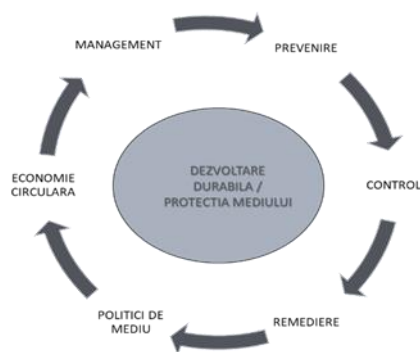


Fig.2. Evaluările de mediu și dezvoltarea durabilă (după Cothorn, 1996)

Conform Ordinului Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 184/1997, face analiza probabilității și gravității principalelor componente ale unui impact de mediu. Necesitatea unor informații suplimentare privind riscurile poluării identificate sau ale activităților poluante, desfășurate pe un amplasament, poate determina autoritatea competentă de mediu să solicite realizarea evaluării riscului pentru a determina probabilitatea unei daune și posibilități păgubiți prin această daună (Ordin, 1997).

Evaluarea riscului are scopul de a controla riscurile provenite de la un amplasament, prin identificarea:

1. Agenților poluanți sau a pericolelor cele mai importante;
2. Resurselor și receptorilor expuși riscului;
3. Mecanismelor prin care se realizează riscul;
4. Riscurilor importante care apar pe amplasament;
5. Măsurilor generale necesare pentru a reduce gradul de risc la un "nivel acceptabil".

Evaluarea calitativă a riscului se poate realiza prin matrici de control, diagrame arbore sau identificarea și descrierea relației sursă-cale-receptor, după cum urmează:

Pericol/sursă – se referă la poluanții specifici care sunt identificați sau presupuși a exista pe un amplasament, nivelul lor de toxicitate și efectele particulare ale acestora.

Calea de acționare – reprezintă calea prin care substanțele toxice ajung la punctul la care au efecte dăunătoare, fie prin ingerare directă sau contact direct cu pielea, sau prin migrare prin sol, aer sau apă.

Țintă/Receptor – reprezintă obiectivele asupra cărora acționează efectele dăunătoare ale anumitor substanțe toxice de pe amplasament, care pot include ființe umane, animale, plante, resurse de apă și clădiri (sau fundațiile și folosințele acestora). Acestea sunt numite în termeni legali obiective protejate.

Conform modelului simplificat de evaluare a riscului de mediu, propus de Ordinul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor nr.184/1997, riscul se poate calcula prin înmulțirea a doi factori (probabilitate și gravitate), pentru a obține o cifră comparativă, de exemplu probabilitate 3 (mare) x gravitatea 2 (medie) = risc 6 (major). Aceasta permite efectuarea

unor comparații între diferite riscuri. Cu cât rezultatul este mai mare, cu atât mai mare va fi prioritatea care va trebui acordată în controlarea riscului (Fig. 3).

<i>Model simplificat</i>	
<i>Probabilitatea</i>	<i>Gravitatea</i>
3 = mare	3 = majoră
2 = medie	2 = medie
1 = mică	1 = usoară

Fig.3. Cuantificarea riscului de mediu (Ordin, 1997)

3. Exemple de bune practici – studii de caz

A. Evaluarea dinamică a riscului de eroare al stației de epurare și recirculare a apelor uzate epurate - un studiu de caz industrial (Analouei ș.a., 2022)

Din cauza deficitului tot mai mare de resurse de apă, reutilizarea apelor uzate a devenit una dintre cele mai eficiente soluții pentru consumul industrial. Cu toate acestea, diverși factori pot afecta în mod negativ performanța unei stații de epurare a apelor uzate. Astfel, pentru a asigura îndeplinirea standardelor de calitate pentru apele uzate epurate, este esențial să se analizeze cauzele defecțiunilor sistemului și efectele potențiale ale acestora, precum și măsurile de atenuare printr-o abordare sistematică, dinamică de evaluare a riscurilor (Analouei ș.a., 2022). Calitatea apelor uzate industriale epurate depinde de tipul de industrie, inclusiv mineritul, alimentară și agricultura, tăbăcăriile, rafinăriile și produsele farmaceutice. Acestea ar putea avea un conținut de poluanți toxici precum amoniac, metale grele, fenoli, poluanți organici prioritari, solvenți și alte substanțe chimice. În plus, cantitatea de utilizare a apei reciclate variază de la un proces la altul în funcție de tipul industriilor și are nevoie de o calitate substanțial mai mare pentru industria farmaceutică.

Evaluarea riscului de eroare al stației de epurare reprezintă o abordare relativ nouă, fără să existe o metodologie care să poată gestiona interdependența complexă între factorii de risc contributivi, modelarea lor multistrat, incertitudinea și natura dinamică a riscurilor și a fiabilității. În acest studiu de caz, factorii de risc au fost identificați pentru prima dată printr-o evaluare cuprinzătoare cu ajutorul diagramelor fluxului de proces, urmată de dezvoltarea structurii rețelei și cuantificarea probabilităților (Analouei ș.a., 2022). Studiul s-a realizat pentru o perioadă de timp de 15 ani (2016-2030), acoperind etapele de identificare a riscurilor trecute, prezente și cele posibile, viitoare.

Pe baza rezultatelor obținute din 2016 până în prezent, a fost elaborată o strategie de prevenire pentru a reduce în mod eficient factorii de risc, fiind aplicată în continuare pentru următorii ani considerați de funcționare. Rezultatele sugerează o îmbunătățire semnificativă a reducerii riscului de eroare atunci când se utilizează măsurile recomandate. Stația de epurare analizată este compusă din două secvențe principale: prima parte conține procesele de epurare biologică primară și secundară, iar a doua include procesele avansate de epurare care furnizează apă recuperată de înaltă calitate pentru uz industrial și are o capacitate de 1000 m³/zi, iar apele uzate epurate sunt reutilizate complet. Chestionarele utilizate pentru evaluarea riscului au generat măsuri de diminuare de 0-100%, contribuind la prioritizarea riscurilor estimate.

Tabelul 1. Identificarea factorilor de risc și măsurile asociate (exemplificare după Analouei ș.a., 2022)

Factori de risc	Măsuri propuse
Erori de operare	Creșterea nivelului de cunoștințe tehnice ale operatorilor.

	<p>Creșterea productivității forței de muncă și a preciziei pentru a îmbunătăți acuratețea sondajelor și a serviciilor de echipamente. Monitorizare online cu prima parte a stației de epurare.</p> <p>Monitorizarea corectă a parametrilor legați de stația de epurare MIC.</p> <p>Efectuarea de teste periodice ale diferiților parametri în conformitate cu standardele apelor uzate industriale.</p>
Erori de proiectare	<p>Înființarea unui rezervor de urgență pentru a reduce intrarea toxică ridicată.</p> <p>Lansarea celui de-al doilea modul de tratare a apelor uzate MIC pentru a reduce sarcina pe primul modul și pentru a crește eficiența.</p>
Erori de echipamente/service	<p>Întreținerea periodică și periodică a stației de epurare și a echipamentelor MIC.</p> <p>Folosind suflante cu acționare directă, de mare viteză, turbo și difuzoare cu bule ultra-fine.</p> <p>Difuzoare de control on-line.</p> <p>Echiparea laboratorului.</p>
Erori generate de condițiile climatice	<p>Control extins și precis al diferitelor părți de tratare în condiții de vreme umedă.</p> <p>Efectuarea de teste regulate și periodice ale efluentului anaerob al rezervorului în condiții meteorologice umede pentru a preveni efluenții rai din această parte.</p>

Scopul acestui studiu a fost de a evalua riscul din trecut și de a identifica factorii care necesită atenție pentru a minimiza riscul de eroare al stației de epurare. Identificarea factorului de risc a arătat că eroarea operatorului a fost cel mai grav factor de risc. Riscul pentru perioada viitoare (2022-2030) a fost prezis prin luarea în considerare a măsurilor de diminuare propuse pe baza factorilor de risc prioritizați. Măsurile sugerate pot reduce riscul de eroare de la 33 % în 2022 la 9 % în 2030, cu o medie de 20 %. Rezultatele acestui studiu au fost diseminate și cu agenții economici și operatorii stațiilor de epurare pentru a îmbunătăți performanța acestora.

B. Evaluarea reprezentativității proiectelor de implementare a irigațiilor în zonele rurale (Pathak ș.a., 2022)

La nivel global se promovează de decenii necesitatea implementării unui sistem de irigații, ca metodă de îmbunătățire a creșterii agricole, de minimizare a riscului de producție și de diminuare, minimizare a sărăciei în zonele rurale. În ciuda avantajelor sale aparente, ratele de implementare a sistemelor de irigații sunt mici. Conform literaturii de specialitate existente, factorii determinanți ai adoptării irigațiilor depind adesea în mare măsură de factori culturali, contextuali și/sau instituționali locali. Cu toate acestea, studiile din diverse zone geografice identifică un set consistent de factori. Astfel, pentru a putea lua decizii pe baza acestor studii, a fost efectuată o evaluare a reprezentativității geografice globale a studiilor de implementare a sistemelor de irigații pentru a determina dacă factorii identificați care influențează irigarea au fost rezultatul unor prejudecăți geografice, cultural-religioase sau economice (Pathak ș.a., 2022).

Rezultatele acestui studiu indică faptul că există mai multe prejudecăți interculturale și geografice în ceea ce privește studiarea procesului decizional de adoptare a irigațiilor de către fermieri. Mai multe cercetări pe această temă se desfășoară în regiunile care au un procent mic de irigații (ușor peste 1%), deoarece primesc cantități moderate de precipitații medii anuale și au cantități moderate de acoperire a terenurilor cultivate. Rezultatele sugerează necesitatea de a extinde eforturile de cercetare în zonele cu un procent foarte scăzut spre deloc al unui sistem de irigații, pentru a identifica constrângerile și a contribui la creșterea economică, a reducerii nivelului de sărăcie și a creșterii securității alimentelor și a mijloacelor de subsistență pentru comunitățile rurale din aceste regiuni.

În plus, în majoritatea țărilor în curs de dezvoltare, agricultura oferă principalele mijloace de subsistență și de ocupare a forței de muncă pentru populația rurală și contribuie în mod semnificativ la PIB-ul național. Prin urmare, orice reducere a producției va avea un impact direct asupra economiei sectoarelor agricole și va pune sub semnul întrebării reziliența comunităților dependente de agricultură (Pathak ș.a., 2022). În ciuda multiplelor beneficii, adoptarea sistemelor de irigații în rândul comunităților agricole a fost lentă sau mult întârziată din cauza investițiilor pe termen lung necesare pentru adoptarea acestora. Studiile din diverse zone geografice identifică un set de factori, dintre care costul tehnologiei fiind considerat cel mai frecvent obstacol în implementarea unui sistem de irigații. Autorii (Pathak ș.a., 2022) au analizat contextele geografice în care au fost efectuate studii de adoptare a irigațiilor și setul de factori cauzali care au fost asociați cu deciziile de adoptare a irigațiilor, la nivel global.

De obicei, agricultorii din zonele cu un procent ridicat de acoperire a terenurilor cultivate, din cauza posibilității limitate de extindere ulterioară (a terenurilor), sunt mai predispuși să utilizeze practici agricole intensive (cum ar fi irigarea) pentru a-și crește productivitatea culturilor (Pathak ș.a., 2022). De exemplu, dacă o regiune primește precipitații abundente, agricultorii ar putea avea o înclinație culturală de a se baza pe precipitații pentru activități agricole, mai degrabă decât să investească în noi tehnologii, deoarece irigarea este, în general, un substitut pentru apa de ploaie. Pentru regiunile cu precipitații medii anuale scăzute, deși tehnologia de irigare poate fi totuși foarte utilă, accesul fiabil la apă ar putea împiedica difuzarea pe scară largă a acesteia și adoptarea ulterioară a unui sistem de irigații. Barierele identificate au fost clasificate în cea mai mare parte în factori oponenti generați de cadrul capitalului social și al categoriilor instituționale (Pathak ș.a., 2022).

În mod similar, un alt studiu de caz din Nepal, a folosit percepția riscurilor și teoria motivației pentru a înțelege pregătirea fermierilor pentru a face față impactului pericolelor legate de schimbările climatice. În plus, această presiune asupra sistemelor de alimentare cu apă se va intensifica în următorii ani, nu numai prin schimbarea modelelor de consum, ci și a condițiilor climatice în schimbare (Pathak ș.a., 2022). Noile investiții în infrastructura de irigații, împreună cu îmbunătățirea practicilor de management al apei, nu numai că pot reduce la minimum impactul deficitului de apă, dar pot contribui la satisfacerea cererii de apă pentru producția globală de alimente (Pathak ș.a., 2022).

Bibliografie

- Analouei R, Taheriyoun M, Amin MT. Dynamic Failure Risk Assessment of Wastewater Treatment and Reclamation Plant: An Industrial Case Study. *Safety*. 2022; 8(4):79. <https://doi.org/10.3390/safety8040079>.
- Cavallo M., Cencioni D., Stacchini V., 2017, Chapter 1. Environmental, social and economic benefits of the transition from linear to circular economy, in book: *Circular economy, benefits and good practices*, Edizioni Ambiente
- Chunjiang A., Mengfa, C., Christophe G., (2020), *Rural Sustainable Environmental Management, Sustainability*, 2020, 12, 6688; doi:10.3390/su12166688
- Circle Economy, 2018, *Linear Risks*, https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de8eff3bbf4da023e254ea4_FINAL-linear-risk-20180613.pdf
- Cothorn, C., R., 1996. Introduction and overview of difficulties encountered in developing comparative rankings of environmental problems. In *Comparative Environmental Risk Assessment*. Lewis Publishers, USA. ISBN 0-87371-605-1.
- Ellen MacArthur Foundation, 2013a, *Towards the Circular Economy. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*
- Ellen MacArthur Foundation, 2013b, *Towards the Circular Economy, Opportunities for the Consumer Goods Sector*.
- Ellen MacArthur Foundation, 2019, *Circular economy systems diagram*, (<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>)
- Ellen MacArthur Foundation, SUN, McKinsey & Co., 2015, *Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe*;
- Ellen MacArthur, 2015, *Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition*
- European Commission, 2015, "Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy", Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2015) 614 final.
- European Commission, 2020, *Changing how we produce and consume: New Circular Economy Action Plan shows the way to a climate-neutral, competitive economy of empowered consumers*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_420
- European Commission, 2020, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Blengini, G., El Latunussa, C., Eynard, U., ș.a., *Study on the EU's list of critical raw materials (2020) : final report*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/11619>

- Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P, Hultink E.J., 2017, The circular economy- A new sustainability paradigm?, *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Gilbuena, R., Kawamura, A., Medina, R., Amaguchi, H., Nakagawa, N., Bui, D. Du, 2013. Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: A case study in Metro Manila, Philippines. *Sci. Total Environ.* 456–457, 137–147. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.03.063>.
- Glasson, J., Therivel, R., 2019. *Introduction to environmental impact assessment*. Fifth ed. Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9780429470738>.
- Glasson, J., Therivel, R., Chadwick, A., 1994. *Glasson J. Introduction to Environmental Impact Assessment*, Taylor & Francis Group.
- Kaikkonen, L., Venesjärvi, R., Nygård, H., Kuikka, S., 2018. Assessing the impacts of seabed mineral extraction in the deep sea and coastal marine environments: Current methods and recommendations for environmental risk assessment. *Mar. Pollut. Bull.* <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.055>.
- Kayastha, P., Dhital, M.R., De Smedt, F., 2013. Application of the analytical hierarchy process (AHP) for landslide susceptibility mapping: A case study from the Tinau watershed, west Nepal. *Comput. Geosci.* 52, 398–408. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2012.11.003>.
- Khosravi, F., Jha-Thakur, U., Fischer, T.B., 2019. Enhancing EIA systems in developing countries: A focus on capacity development in the case of Iran. *Sci. Total Environ.* 670, 425–432. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.195>.
- King, A. M., Burgess, S. C., Ijomah, W., & McMahon, C. A., 2006, Reducing waste: repair, recondition, remanufacture or recycle? *Sustainable Development*, 14(4), 257-267.
- Michelini G., Moraes R.N., Cunha R., J.M.H. Costa, Ometto A.R., 2017, From linear to circular economy: PSS conducting the transition, *Procedia CIRP*, 64, 2-6
- OECD, *Global Material Resources Outlook to 2060*, 2018, Economic drivers and environmental consequences.
- Ordin, 1997, *Ordinul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 184 din 1997*.
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr 195/2005 privind protecția mediului.
- Parlamentul European, 2018, *Economia circulară: definiție, importanță și beneficii* <https://www.europarl.europa.eu/news/ro/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circulara-definitie-importanta-si-beneficii>
- Pathak R, Magliocca NR. Assessing the Representativeness of Irrigation Adoption Studies: A Meta-Study of Global Research. *Agriculture*. 2022; 12(12):2105. <https://doi.org/10.3390/agriculture12122105>.
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2018, *Using planetary boundaries to support national implementation of environment-related Sustainable Development Goals*
- Robu, B., Jitar, O., Teodosiu, C., Strungaru, S.A., Nicoara, M., Plavan, G., 2015. Environmental impact and risk assessment of the main pollution sources from the Romanian black sea coast. *Environ. Eng. Manag. J.* 14, 331–340. <https://doi.org/10.30638/eemj.2015.033>.
- Robu, B.M., Căliman, F.A., Bețianu, C., Gavrilesco, M., 2007. Methods and procedures for environmental risk assessment. *Environ. Eng. Manag. J.* 6, 573–592. <https://doi.org/10.30638/eemj.2007.074>.
- Rocha, C.F., Ramos, T.B., Fonseca, A., 2019. Manufacturing pre-decisions: A comparative analysis of environmental impact statement (EIS) reviews in Brazil and Portugal. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/SU11123235>.
- Roos, C., Cilliers, D.P., Retief, F.P., Alberts, R.C., Bond, A.J., 2020. Regulators’ perceptions of environmental impact assessment (EIA) benefits in a sustainable development context. *Environ. Impact Assess. Rev.* 81, 106360. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106360>.
- Sluser, B., Plavan, O., Teodosiu, C., 2022, *Environmental Impact and Risk Assessment*. In *Assessing Progress Towards Sustainability*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands; pp. 189–217.
- SR EN ISO 14001:2015. *Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare*
- SR EN ISO 14004:2016. *Sisteme de management de mediu. Linii directoare generale referitoare la punerea în aplicare*
- Teodosiu C., Bârjoveanu G., (2011), *Managementul integrat al mediului*, ed. III, Editura ECOZONE, Iași
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2022, *World Population Prospects 2022*
- World Economic Forum, 2014, *Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*
- Yao, X., He, J., Bao, C., 2020. Public participation modes in China’s environmental impact assessment process: An analytical framework based on participation extent and conflict level. *Environ. Impact Assess. Rev.* 84, 106400. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106400>.

- Zeľeňáková, M., Labant, S., Zvijáková, L., Weiss, E., Čepelová, H., Weiss, R., Fialová, J., Mindáš, J., 2020. Methodology for environmental assessment of proposed activity using risk analysis. Environ. Impact Assess. Rev. 80, 106333. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106333>.
- Zelenakova, M., Zvijakova, L., Singovszka, E., 2017. Universal matrix of risk analysis method for flood mitigation measures in Vyšná Hutka, Slovakia. Fresenius Environ. Bull. 26, 1216–1224.
- Zhang, Y., Lu, W. xi, Yang, Q. chun, 2015. The impacts of mining exploitation on the environment in the Changchun–Jilin–Tumen economic area, Northeast China. Nat. Hazards 76, 1019–1038. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1533-5>.
- ***<https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>
- ***<https://lendager.com/project/upcycle-house/>
- ***<https://www.greencluster.ro/romana/biovill.html>
- ***<https://youmatter.world/en/definition/definitions-circular-economy-meaning-definition-benefits-barriers/>
- ***www.mae.ro
- ***https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development_ro#enrd
- ***https://insse.ro/cms/sites/default/files/field/publicatii/tendinte_sociale_2
- ***https://rural-vision.europa.eu/index_en
- ***<https://www.apavital.ro>
- ***https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0269_RO.html#_section2
- ***https://www.theglobaleconomy.com/rankings/rural_population_percent/European-union/
- ***primaria.belcesti.ro/comunitatea-locala/strategia-de-dezvoltare-locala-a-comunei-belcesti-judetul-iasi-2019-2024/
- ***<https://www.iso.org/the-iso-survey.html>