

INDICATORII DE MEDIU ÎN EVALUAREA REGIONALĂ A IMPACTULUI ANTROPIC

Capcelea Victor, doctor în științe geonomice, lector universitar, Universitatea de Stat „Alecă Russo” din Bălți, MECC, **Capcelea Arcadie**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, specialist superior pe probleme de mediu la Banca Mondială, Sectorul de mediu pentru țările Europei și Asiei Centrale.

The Regional Environmental Impact Assessment (REIA) requires selection and applying of a set of environmental indicators aimed at characterizing the quality of environmental components and its dynamics, but also those related to the specificity and proportions of anthropogenic activities. Based on conducted analysis, to perform REIA studies it is proposed to apply a well-defined complex of indicators, which would refer to the pressure-state-response triad. These indicators should include: (a) the initial state of the environment and its components (environmental quality); (b) the nature and proportions of the pressure of human activities on the environment, their dynamics and trends in space and time that may cause changes in the environment in the broad sense (anthropogenic pressure); (c) the environmental effects of human activities (state of the environment as a result of anthropogenic activities); and, (d) society's responses to environmental transformation (formulated action plans; implemented environmental protection measures and restored natural resources; allocated financial resources for environmental protection purposes, etc.). This approach is based on the REIA study done for Northern Moldovan Plateau.

Key words: *anthropogenic impact, environmental components, natural resources, environmental indicators, environmental protection.*

INTRODUCERE

În procesul *evaluării regionale a impactului antropic* (ERIA) o importanță deosebită o au selectarea și aplicarea setului indicatorilor de mediu orientate spre caracterizarea calității componentelor mediului și a dinamicii ei, dar și celor ce țin de specificul și proporțiile activităților antropice, schimbărilor lor, inclusiv a celor destinate în mod special protecției și conservării mediului. Această importanță reiese din esența ERIA care reprezintă un proces orientat spre evaluarea sistematică a calității mediului și a efectelor activității umane asupra lui, a dinamicii și tendințelor lor, inclusiv a efectelor cumulative și indirecte, în scopul asigurării informaționale a dezvoltării durabile, a organizării și efectuării protecției mediului pentru o anumită regiune geografică [2, p. 29].

ERIA cuprinde nu numai evaluările respective pentru toate componentele principale ale mediului pentru o zonă geografică concretă, relativ extinsă în spațiu, ci și o modalitate diferită de abordare a relațiilor dintre mediul biofizic și uman și procesul de adoptare a deciziilor privind dezvoltarea durabilă sau organizarea și efectuarea protecției mediului pentru regiunea geografică studiată. Mai mult ca atât, evaluarea efectelor activităților umane și, în primul rând, a celor cumulative și indirecte în procesul ERIA nu reprezintă, pur și simplu, un exercițiu academic, ci trebuie să fie integrată pe deplin în procesul evaluării efectelor documentelor politice de dezvoltare sau sectoriale regionale și, respectiv, de adoptare a deciziilor în toate domeniile dezvoltării durabile și a protecției mediului.

Având în vedere cele expuse mai sus, autorii au analizat materialele metodice în domeniul ERIA, efectuând un stadiu de caz în domeniu pentru *Podișul Moldovei de Nord* [2]. Aceste cercetări permit de a propune unele abordări în procesul de identificare a celor mai importanți indicatori de mediu, a algoritmului de efectuare a ERIA, atât de colectare a datelor

primare, cât și privind prelucrarea și interpretarea indicatorilor de mediu, inclusiv în baza *Sistemelor Informaționale Geografice*.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza efectuată permite de a concluda că evaluarea impactului antropic necesită de a avea la baza sa analiza atât a stării actuale a mediului și componentelor lui (calitatea sau starea inițială a mediului), cât și a activităților umane care au efecte asupra mediului (presiune antropică) și ceea ce rezultă din acestea (răspunsul mediului sau starea mediului ca rezultat al activităților antropice). Astfel, evaluarea dată trebuie să includă: (a) calitatea mediului până la acțiunile umane; (b) identificarea activităților umane și a surselor presiunii antropice care pot provoca schimbări în mediul înconjurător în sensul larg al acestui termen, adică a schimbărilor în mediul natural, social și economic; (c) estimarea scării, proporțiilor și a dimensiunilor concrete ale presiunii activităților umane asupra mediului, a dinamicii și tendințelor lor în spațiu și timp (a emisiilor de poluanți; a volumului utilizării resurselor naturale etc.); (d) determinarea schimbărilor produse în mediu (a răspunsurilor mediului, a schimbării calității mediului în urma activităților antropice); (e) analiza reacțiilor societății la transformarea mediului (formularea planurilor de acțiune; realizarea măsurilor de protecție a mediului și refacerea resurselor naturale; alocarea resurselor financiare în scopul protecției mediului etc.).

Din cele expuse anterior, caracterizarea impactului antropic și a efectelor lui necesită selectarea și aplicarea unui complex bine definitivat de indicatori, care vor reflecta aspecte legate de interrelațiile dintre componentele mediului, cele sociale și economice, fiind foarte utili în semnalarea unor procese și fenomene ce se pot declanșa în perspectivă, care, de asemenea, oferă posibilitatea de a aprecia atât calitatea mediului, cât și schimbările care se produc în el în urma impactelor antropice. Acești indicatori reprezintă caracteristici sau valori derivate dintr-un parametru informativ despre starea mediului și a impactului ei asupra oamenilor, ecosistemelor și materialelor, precum și influențele asupra mediului a forțelor motrice și a răspunsurilor la aceste înrâuriri, fiind stabiliți în baza măsurărilor cantitative sau a statisticii condițiilor de mediu într-un anumit interval de timp.

Actualmente au fost formulați și se aplică pe larg un număr impunător de indicatori, care caracterizează atât starea componentelor de mediu, cât și caracterul impactelor antropice și efectele lor [1]. Ei asigură comunicarea informațiilor de mediu, evaluarea succesului politicilor de mediu și informarea publicului, care sunt necesare pentru funcționarea optimă a segmentului administrativ. În afară de aceasta, ei au un rol foarte important în monitorizarea progresului în implementarea măsurilor de protecție a mediului, iar relevanța lor pentru monitorizarea succesului politicilor de mediu este diferită, ea depinzând și de posibilitatea lor de a evidenția relația dintre mediu și societate.

Analiza literaturii de specialitate permite de a concluda că printre abordările cele mai de perspectivă în efectuarea ERIA, selectarea și aplicarea indicatorilor de mediu este cea ce se bazează pe triada presiune-stare-răspuns [1, p. 189], folosită pe larg în toate țările membre ale *Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică* [4], dar și în țările din Europa de Est și Asia Centrală (vezi: fig. 1). Ea se fundează pe două ipoteze-cheie: prima se referă la existența unei linii directe de cauze, pornind de la presiunea asupra mediului până la starea lui și apoi la răspunsul societății; cea de a doua ipoteză se referă la existența unei relații directe între fiecare impact antropic asupra mediului și o anumită schimbare în starea acestuia și răspunsul societății.

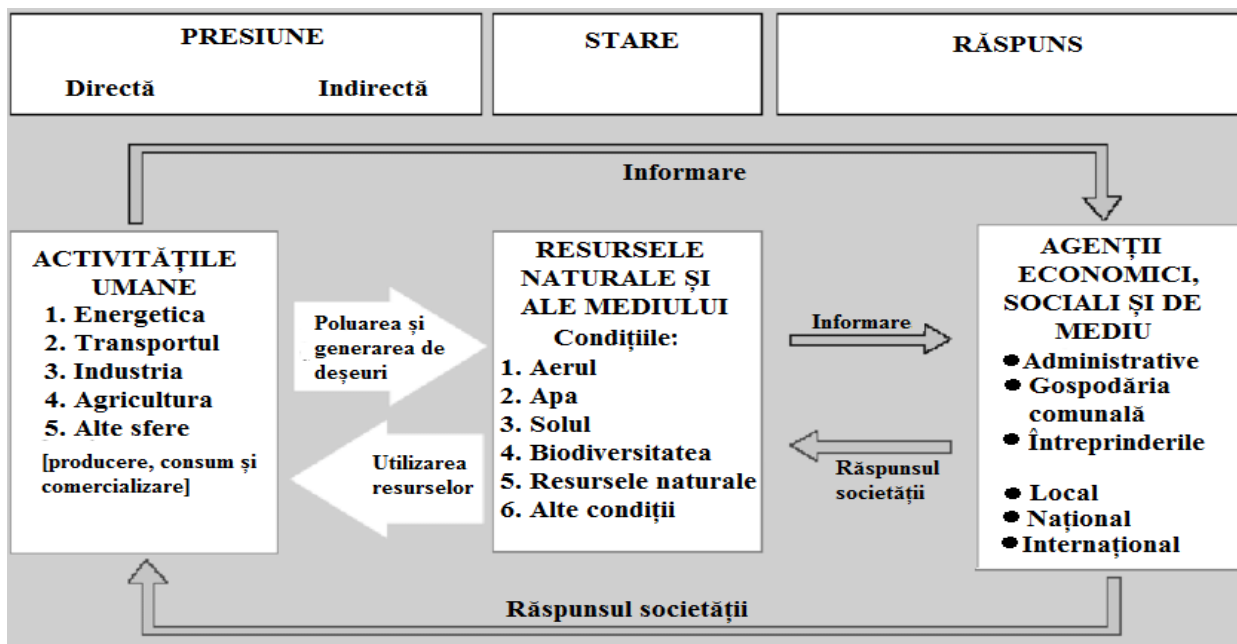


Fig. 1. Indicatorii de mediu ale OCDE.

Anume această abordare este cea de perspectivă pentru a descrie diverse stadii în procesul ERIA, și anume: (I) presiunea activităților cu impact; (II) starea calitativă a mediului; (III) răspunsul societății (protecția mediului) [3]. La prima etapă a aplicării acestei abordări, se descriu activitățile cu impact asupra mediului (de exemplu, activitățile de producție și consum), care provoacă o anumită presiune (cum ar fi evacuarea de poluanți). În cadrul ei se identifică presiunile care decurg din activitățile economice care au generat schimbări nedorite sau benefice pentru mediu. Cele două aspecte au fie un impact negativ, fie unul pozitiv asupra mediului. Tot la această etapă se stabilește legătura dintre presiuni și procesele care sunt influențate în mod direct prin politicile economice. Pentru a putea evidenția că presiunile au efect asupra mediului (de exemplu, schimbarea calității aerului), se purcede la cea de a doua etapă: identificarea stării obiectelor de mediu și a schimbărilor lui (de exemplu, schimbări în stocul de resurse și calitatea lor). O schimbare în starea mediului poate avea consecințe pentru bunăstarea oamenilor sau pentru economie, cu alte cuvinte, se produce un impact (de exemplu, efecte asupra sănătății sau productivității resurselor naturale). Prin intermediul ultimei etape, răspunsul, se efectuează o descriere a acțiunilor întreprinse pentru prevenirea sau remedierea efectelor de mediu (activități de protecție a mediului) ca un răspuns la o anumită formă de impact.

Indicatorii care reflectă activitățile economico-sociale și efectele lor asupra mediului constituie clasa *indicatorilor de presiune*. Aceștia prezintă cauzele problemelor de mediu (de exemplu, epuizarea resurselor naturale ca urmare a extracțiilor neraționale, evacuarea în mediu a poluanților sau deșeurilor rezultate din procese industriale poluante etc.).

Cea de a doua clasă de indicatori arată schimbările sau evoluția stării fizice a mediului. Aceștia sunt numiți *indicatori de stare*, care descriu situația în domeniile respective, precum: nivelul de eroziune a solului, nivelul de poluare a apelor, nivelul de poluanți în aer etc. Scopul de bază al lor este de a reflecta calitatea mediului și de a permite realizarea unor comparații sub acest aspect între diferite regiuni și țări, pronosticarea evoluției stării mediului, pentru a identifica problemele ecologice etc.

Indicatorii care evidențiază eforturile întreprinse de societate sau instituțiile autorizate pentru îmbunătățirea mediului sau diminuarea degradării, denumiți *indicatori de răspuns* reprezintă cea de-a treia clasă de indicatori [1, p. 189]. Ei trebuie să ofere informații despre

performanțele de mediu la nivel național - cu privire la activitățile de protecție a mediului și la eficiența lor la nivelul întreprinderii, reflectând eforturile acesteia de a diminua impactul negativ asupra mediului. Astfel de indicatori pot fi exprimați în: tone de SO₂ produse într-un an, tone de CO₂ pe o unitate de produs, litri de apă utilizați într-un an, kilograme de deșeuri produse într-un an, numărul încălcărilor legislative într-un an, economii realizate prin implementarea programelor de eficiență energetică, numărul sugestiilor de îmbunătățire a mediului înaintate de angajați și numărul celor considerate de management, numărul de reclamații/sesizări primite referitoare la nerespectarea standardelor de mediu, numărul de angajați instruiți în sensul respectării standardelor de mediu față de cel al celor care au nevoie de o astfel de instruire etc.

Este necesar de menționat că clasificarea indicatorilor de mediu după grupurile specificate poartă un caracter relativ, deoarece, în multe cazuri, unii indicatori pot fi incluși concomitent în câteva grupuri de indicatori. Ei nu se modifică, ci se aplică pentru a determina situația ecologică în diferite domenii și în condiții specifice. Spre exemplu, emisiile de oxizi de azot sau de sulf pot fi indicatori ai performanței echipamentelor sau a întreprinderilor, dar pot furniza și informații cu privire la calitatea bazinului aerian ori pot fi utilizați pentru determinarea acidificării bazinelor acvatice [1, p. 191].

Analiza aparițiilor editoriale și a materialelor statistice permite de a fi identificat complexul de indicatori care caracterizează calitatea factorilor de mediu și caracterul impactului antropic în integralitatea lui sistemică, care este expus în tab. Pentru selectarea lor, trebuie analizate atât datele statistice oficiale, datele colectate de multiple instituții abilitate de mediu, cât și cele bibliografice. O bună parte a acestor indicatori sunt în statistica oficială și cea cu care operează aceste instituții, altele au fost selectate de autori din materialele publicate. Complexul de indicatori care caracterizează calitatea factorilor de mediu și caracterul impactului antropic permite prezentarea întregii game de aspecte atât ale caracterului impactului antropic, cât și ale calității mediului.

Tab. *Indicatorii calității mediului și impactului antropic* [2, p. 136-138].

Categoriile principale de indicatori	Indicatorii disponibili din statistica oficială	Unitatea de măsură	Grupele principale de indicatori	Exemple de indicatorii ce pot fi aplicați
A. Poluarea mediului				
<i>Poluarea atmosferei</i>	Emisiile de oxizi de azot și sulf	Tone	Presiune	Ponderele diferitor surse de poluare
	Surse fixe de poluare la evidența IES	Unități		Numărul surselor fixe de poluare
	Emisiile de CO	Tone		Emisiile sumare de noxe (CO, NO ₂ , SO ₂ , particule solide)
	Obiectele poluatoare după potențialul de poluare	Unități		Numărul obiectelor poluatoare după potențialul de poluare

	Emisiile sumare de noxe pe categorii de poluanți	Tone Tone		Pondere diferitor poluanți în emisiile sumare Volumul total de noxe de la sursele mobile	
	Consumul de combustibil de la sursele mobile	Tone		Cantitatea de combustibil utilizat de sursele mobile	
	Mijloace de transport înregistrate	Unități		Numărul de autovehicule	
	Nivelul de poluare a aerului	Mg/m ³ Unități	Stare	Concentrația noxelor în aer Numărul probelor de aer cu depășirea CMA la diferiți poluanți	
	Nivelul respectării emisiilor ELA și EPC de la întreprinderile industriale	Unități	Răspuns	Numărul întreprinderilor ce respectă proiectul normativ al emisiilor ELA (emisiile limită admisibile) sau EPC (emisiile provizoriu coordonate)	
	Nivelul respectării emisiilor CMA de la sursele mobile	Unități		Numărul unităților de transport auto supuse controlului ecologic instrumental de stat	
	Eficacitatea funcționării	Unități		Starea tehnică a unităților de transport la normele de emisii	
	Utilizarea energie nonpoluante	Unități		Structura cazangeriilor după tipul de combustibil utilizat	
	Gradul de dotare a întreprinderilor industriale cu instalații de captare și purificare	Unități, %		Dotarea întreprinderilor industriale cu instalații de captare și purificare a gazelor nocive	
Poluarea apelor	Nivelul de epurare a apelor uzate	M ³	Presiune	Volumul deversărilor poluanților în bazinele acvatice	
	Intensitatea utilizării resurselor de apă	M ³		Intensitatea utilizării resurselor de apă	
	Volumul total al apelor uzate	M ³		Volumul evacuării apelor reziduale	
	Nivelul de poluare a apei	Mg/l		Emisiile de compuși ai fosforului și azotului Raportul CBO ₅ /O dizolvat Concentrațiile de azot total și fosfor total	
	Indicatori chimici și microbiologici de calitate a apei	Mg/l, Clase de calitate		Stare	Indicii de calitate – limitele normelor admisibile (CBO ₅ , NO ₂ , O ₂ - oxigen dizolvat, azot de azotit, fenolii și produsele petroliere; cco _{cr} și suspensii; ph, duritate generală, duritate după calciu, duritate după magneziu și concentrația: cuprului, sulfaiilor, fosfaților, fierului, clorurilor, nitriților, nitraților, ionilor de amoniu și a oxigenului dizolvat
		CMA	Indicele de poluare a râurilor		
		Mg/l	Conținutul de nitrați NO ₃ ⁻		
		%	Pondere probelor de apă din fântâni ce nu corespund calității apei potabile		
		Mg/l	Indici chimici și microbiologici ai apelor subterane		
		CMA	Depășirea nivelelor ph-ului în apă		
		Unități	Răspuns		Numărul stațiilor de epurare care funcționează
		Lei			Suma investițiilor la măsurile de protecție a resurselor de apă
		%		Structura investițiilor la măsurile de protecție a resurselor de apă	
	%	Indicii de eficacitate a stațiilor de epurare a			

		%		Structura investițiilor la măsurile de protecție a resurselor de apă
		%		Indicii de eficacitate a stațiilor de epurare a apelor uzate
<i>Deșeurile solide</i>	Cantitatea de deșeuri și substanțe toxice	M ³	Presiune	Cantitățile de deșeuri urbane, industriale și periculoase
		Tone		Volumul de pesticide inutilizabile și interzise
		CMA	Stare	Efectele asupra calității apei și aerului
		M ² /min		Nivelul de contaminare
		-		Efectele asupra utilizării terenului și calității solului
	Managementul deșeurilor menajere solide	Unități	Răspuns	Numărul total al depozitelor pentru deșeurile menajere solide (gunoiști)
Unități		Numărul rampelor neautorizate		
Unități		Numărul rampelor autorizate		
B. Resursele naturale				
	Modul de utilizare a terenurilor fondului funciar	Ha, %	Presiune	Structura fondului funciar
		Ha		Suprafața solurilor erodate
		Ha		Suprafața ravenelor
		Ha		Suprafața terenurilor afectate de alunecări de teren
		Ha		Suprafața pășunilor și fânetelor
		Ha		Suprafața terenurilor cu destinație agricolă
		Ha		Suprafața terenurilor arabile
<i>Resursele funciare</i>	Nivelul de fertilitate a solului	Ha/loc.	Stare	Suprafața arabilă pe cap de locuitor
		%		Conținutul mediu de humus în stratul arabil
	Utilizarea îngrășămintelor	Ha		Suprafața terenurilor fondului silvic
		Ha		Suprafața terenurilor destinate protecției naturii
		Ha		Suprafața plantațiilor perene
		Tone		Volumul de îngrășămintă organice utilizate sub terenurile agricole
Tone	Volumul de îngrășămintă minerale utilizate sub terenurile agricole			
<i>Resursele forestiere</i>	Tăierile ilicite	M ³	Presiune	Volumul tăierilor ilicite
	Modul de gestionare a plantațiilor forestiere	Ha	Stare	Suprafața pădurilor
		%		Ponderea terenurilor acoperite cu păduri
		Ha		Suprafața pădurilor diferitor proprietari
		Ha		Suprafața fâșiilor de protecție
		Ha	Distribuția suprafețelor de pădure și a volumelor exploatabile	
		%	Răspuns	Ponderea pădurilor protejate din total
		Ha		Extinderea plantațiilor forestiere
Lei	Alocarea investițiilor capitale pe terenurile degradate			
%	Ponderea suprafețelor exploatate regenerate ori reimpădurite			
<i>Resursele minerale utile</i>	Volumul extracției de zăcămintă minerale utile	Tone	Presiune	Volumul extracției de zăcămintă minerale utile
	Rezervele de substanțe minerale utile	M ³ , tone	Stare	Rezervele de substanțe minerale utile categ. A+B+C ₁
	Recultivarea sectoarelor de teren folosite sub excavații	Ha	Răspuns	Recultivarea sectoarelor de teren folosite sub excavații
	Intensitatea	Tone	Presiune	Volumul pescuitului industrial

	utilizării resurselor piscicole			
	Diversitatea genetică a speciilor	Sp. Tone	Stare Răspuns	Diversitatea ihtiofaunei Stabilirea cotelor de pescuit
Biodiversitate	Degradarea habitatelor	Ha	Presiune	Alterarea și conversia habitatelor naturale
	Diversitatea populațiilor și indivizilor	Sp., subsp.	Stare	Specii și subspecii de pești de interes economic
		Indivizi		Efectivul speciilor de vânat
	Specii amenințate	Sp.	Răspuns	Speciile incluse în <i>Cartea Roșie</i> după gradul de raritate
		Sp.		Numărul speciilor introduse în <i>Cartea Roșie a Republicii Moldova</i>
Ha, %		Pondere a ariilor protejate și a speciilor protejate		

CONCLUZII:

În scopul efectuării studiilor ERIA se propune aplicarea unui complex bine definitivat de indicatori, care ar cuprinde triada presiune-stare-răspuns. În mod respectiv, acești indicatori trebuie să cuprindă următoarele: (a) starea inițială a mediului și componentelor lui (calitatea mediului); (b) caracterul și proporțiile, dimensiunile concrete ale presiunii activităților umane asupra mediului, dinamica și tendințelor lor în spațiu și timp (a emisiilor de poluanți; a volumului utilizării resurselor naturale etc.) care pot provoca schimbări în mediul înconjurător în sensul larg al acestui termen, adică a schimbărilor în mediul natural, social și economic (presiune antropica); (c) ceea ce rezultă din activităților umane (răspunsul mediului sau starea mediului ca rezultat al activităților antropice); și, (d) analiza reacțiilor societății la transformarea mediului (formularea planurilor de acțiuni; realizarea măsurilor de protecție a mediului și refacerea resurselor naturale; alocarea resurselor financiare în scopul protecției mediului etc.).

Bibliografie:

1. Capcelea, A. *Sistemul managementului ecologic*. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2013. 260 p.
2. Capcelea, V. *Evaluarea regională a impactului antropic: cazul Podișului Moldovei de Nord* / Victor Capcelea ; red. șt.: Arcadie Capcelea ; referent șt.: Vasile Buzdugan ; Univ. de Stat „Alec Russo” din Bălți. Bălți : Indigou Color, 2019. 157 p.
3. Mândricelu, C. *Sistemul statisticii de mediu: instrument în procesul de aderare a României la Uniunea Europeană*. În: http://www.insse.ro/cms/files/evenimente/Tulcea/romana/abstract_Mindricelu_1_RO.pdf/.
4. OECD. *Environmental Indicators – development, measurement and use*. In: http://www.oecd.org/LongAbstract/0,2546,en_2649_34283_24993548_119669_1_1_1,00.html/.