

3. TĂRÎȚĂ, A.; LOZAN, R.; SANDU, M.; ZLOTEA, A.; SIDOREN, I.; COMARNIȚCHI, A.; CREȚU, I. Sistemul integrat de indicatori pentru estimarea impactului intervențiilor antropice asupra ariilor naturale. În: „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”. Materialele Conferinței științifice cu participare internațională, 25 noiembrie 2016. UnAȘM Chișinău: S.n., 2016 (Tipogr. „Biotehdesign”), p. 313-322. ISBN 978-9975-108-02-7.

## **SISTEMUL INTEGRAT DE INDICATORI PENTRU ESTIMAREA IMPACTULUI INTERVENȚIILOR ANTROPICE ASUPRA ARIILOR NATURALE PROTEJATE (studiu de caz – Monumentele Hidrologice ale Naturii, Zone umede)**

*A. Tărîță, Raisa Lozan, Maria Sandu, A. Zlotea, Iulia Sidoren,  
Ana Comarnițchi, Irina Crețu*

**Institutul de Ecologie și Geografie al ASM**

### **Abstract:**

*Through investigations carried out were identified the current state of the environment factors of NPA (natural protected areas) sited in the Dniester River basin on the basis of their exploration by making of field expeditions and to the information collected, as well as using existing bibliography sources to illustrate the dynamics of the evolution of the quality of the environment; to assess the potential for rehabilitation of areas affected by human activities, throughout the protected area; to perform comparisons with the state closest to nature.*

*Studies undertaken indicate the migration and transformation of pollutants under the influence of natural factors, as well as their processing speed depending on various factors.*

*Here, conclude that kinetic parameters can be used in forecasting models of pollutants in the environment, and the core set of indicators has been selected correctly and fully reflects the general condition of the components of the environment.*

**Cuvinte cheie: indicatori de mediu, arii naturale protejate, impact activității antropice, set indicatori nucleu, monumente naturale hidrologice.**

### **INTRODUCERE**

Creșterea economică a indus imposibilitatea naturii de a asimila și reintegra în totalitate reziduurile apărute, ceea ce a afectat, aproape tot ceea ce ne înconjoară. Interacțiunea dintre factorii naturali și sociali a influențat echilibrul ecologic și a modificat condițiilor naturale existente.

Un **indicator de mediu** poate fi definit ca un parametru, care oferă informație despre un fenomen. Indicatorii de mediu au o semnificație care se extinde dincolo de asocierea cu un parametru specific. Utilizarea indicatorilor de mediu trebuie să reducă volumul de informație necesar obținerii unei imagini precise a situației.

Definiția acceptată la nivel european este: **un indicator de mediu** este o măsură, în general, cantitativă, care poate fi utilizată pentru a ilustra și comunica fenomene de mediu complexe, inclusiv tendințe și evoluție în timp, producând o imagine a stării mediului [1].

Folosirea mai multor indicatori poate, uneori, să complice situația prin introducerea unui volum de detalii inutile. În schimb, utilizarea unui singur indicator sau a câtorva indicatori poate fi insuficientă pentru a exprima toate informațiile necesare. Datorită acestor adaptări, indicatorii de mediu nu satisfac întotdeauna standardele strict științifice.

Necesitatea evaluării stării de calitate a mediului sau a performanțelor în raport cu protecția și conservarea mediului pune problema unor sisteme de apreciere, de cuantificare, de exprimare. Un prim pas în analiza și elaborarea unor modele de evaluare a ecosistemelor îl constituie considerarea indicatorilor care caracterizează sistemul. Indicatorii pot fi grupați în funcție de ceea ce caracterizează și de proprietățile pe care le descriu.

Există două modalități de abordare, astfel, OECD (Organizația Economică de Cooperare și Dezvoltare) dezvoltă modelul presiune-stare-răspuns, ulterior completat cu o componentă de impact, în timp ce ONU realizează o grupare pe teme și subteme. De asemenea, se conturează din ce în ce mai clar așa-numitul **set de indicatori nucleu**, ca instrument principal pentru procesul decizional.

### **METODE ȘI METODOLOGIA DE LUCRU**

Prin investigațiile realizate s-a identificat starea actuală a factorilor de mediu din ANPS amplasate în bazinul hidrografic al fluviului Nistru pe baza explorării acestora prin efectuarea expedițiilor în teren și a informațiilor culese, precum și cu ajutorul literaturii de specialitate existente pentru a ilustra dinamica evoluției calității componentelor de mediu; a evalua potențialul

de rehabilitare naturală a zonelor afectate de activitățile umane, pe tot cuprinsul ariei protejate; a efectua comparațiile cu starea cea mai apropiată de natură.

Actuala stare a factorilor de mediu din zonele de studiu se prezintă prin descrierea aprofundată a problemelor privind situația apelor de suprafață și freatice, a solului și a atmosferei. Pentru evaluarea impactului antropic asupra tuturor factorilor de mediu au fost prelevate probe, respectând periodicitatea recoltării și condițiile de conservare și efectuare a analizelor.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

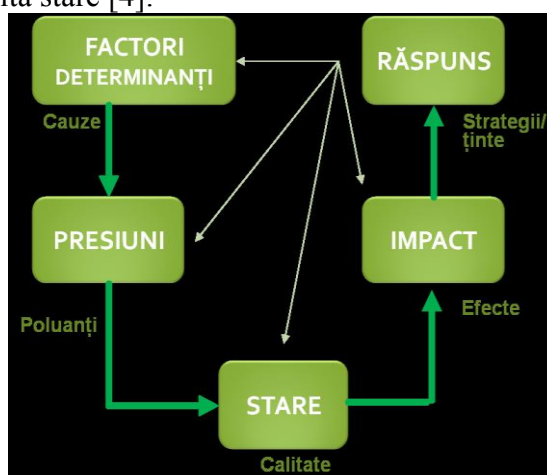
Ariile Naturale Protejate, care reprezintă ”piatra de temelie” a conservării eficiente a diversității biologice, a protecției speciilor și a menținerii unor ecosisteme funcționale, acoperă în prezent 5,75% din teritoriul republicii. Această cifră corespunde obiectivelor stabilite de Moldova în anul 2002, când a fost adoptată Strategia Națională de conservare a diversității biologice, însă este mult mai mică decât obiectivul internațional care, prin Planul Strategic 2011-2020 al Convenției privind diversitatea biologică, tinde spre o acoperire de 20 la sută. Înființarea oficială a primului Parc Național din Moldova, în raionul Orhei a majorat cu 33792 hectare (sau 1%) suprafața Fondului Național al Ariilor Protejate, reprezintă un model de zonă protejată complexă (cu valoare naturală, culturală, istorică, turistică și de agrement) și poate fi reprodusă la nivel național. Programul național de consolidare și extindere a ariilor protejate asigură o imagine îmbunătățită a ecosistemelor amenințate și servește ca foaie de parcurs pentru înființarea rețelei europene NATURA 2000, decisivă în contextul Agendei de integrare europeană a Republicii Moldova.

Pașapoartele Ariilor protejate, elaborate de către colaboratorii Institutului de Ecologie și Geografie, contribuie la creșterea gradului de acces al comunităților locale la informațiile privind elementele valoroase, biodiversitatea acestora și servesc drept instrument pentru elaborarea politicilor și luarea deciziilor [2-3].

Sunt necesare și alte activități de conștientizare a comunității locale, precum publicații, afișe, postere, broșuri, filme documentare, realizarea unui punct de informare la Primărie, actualizarea datelor științifice privind ANPS, instalarea unor panouri informative, a unor platforme de observații, precum Staționarul Ecologic Hâncești, rezervația Codrii.

În scopul evaluării stării actuale a componentelor de mediu din teritoriile ANPS amplasate în bazinul fluviului Nistru s-au selectat indicatorii de mediu necesari în acest scop, care pot fi de mai multe tipuri.

Sistemul de clasificare a indicatorilor DPSIR (**D**eclanșatori–**P**resiune–**S**tare–**I**mpact–**R**ăspuns) implică existența unei stări a unui sistem, care este perturbată prin acțiunea unui factor de presiune, care generează o altă stare [4].



Cadrul DPSIR pentru indicatorii de mediu (după EEA)

În cazul în care această stare este mult diferită față de starea normală, în mediu se conturează impacturi asupra sănătății umane, ecosistemelor, bunurilor materiale și imateriale, ce implică obligativitatea apariției unui răspuns din partea mediului (de exemplu, autoepurare) sau al societății (decizii, acțiuni concrete).

Acest răspuns este cu atât mai rapid cu cât sunt afectate componente cheie ale societății, ținta lui inițială fiind diminuarea impactului și aducerea stării componentelor mediului la un nivel acceptabil.

**Indicatorii declanșatori** descriu dezvoltarea socio-economică a societății și sunt legați de schimbările în stilul de viață, modelele de producție și consum.

**Indicatorii de presiune** descriu activitățile antropice în raport cu emisiile, agenții chimici și biologici, utilizarea resurselor sau a terenurilor, riscurile ori posibilele probleme pe care acestea le pot genera [3]. Indicatorii de presiune avertizează asupra unor posibile schimbări a stării componentelor mediului.

**Indicatorii de stare** descriu calitatea mediului, prin caracteristicile *fizice* (de exemplu temperatura aerului, pH, conductivitatea electrică), *biologice* (stocurile de pește oceanic, densitatea fitoplanctonului, ș.a.) sau *chimice* (concentrațiile de dioxid de sulf în atmosferă, amoniului în apă, metalelor grele în sol).

**Indicatorii de impact** sunt folosiți pentru a descrie impactul activităților umane (afectarea capacității de a oferi un mediu sănătos, scăderea disponibilității resurselor și a biodiversității), survenite în urma unor schimbări de stare [5,6].

**Indicatorii de răspuns** se referă la răspunsul unor grupuri sau indivizi cu scopul de a preveni, compensa, ameliora sau a se adapta la schimbările în starea mediului [7].

Să analizăm un exemplu: Masele de aer poluat generate de industrializarea din ultimul secol s-au deplasat pe distanțe apreciabile, trecând peste granițele naționale. Compușii de sulf și azot sunt responsabili în mare parte de *acidifiere*, iar emisiile de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> și NH<sub>3</sub> sunt indicatori prin care se poate măsura presiunea asupra mediului [8]. Constituirea unui indicator bazat pe toți cei trei compuși este destul de complicată, deoarece există informații insuficiente disponibile despre emisiile de NH<sub>3</sub>. Însă sunt folosiți ceilalți doi compuși - SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>. Cel mai utilizat indicator al stării mediului este tot unul aproximativ - ploile acide (pH, SO<sub>4</sub> și NO<sub>3</sub>), alți indicatori la fel aproximativi sunt prezentați în tabelul 1.

Eutrofizarea reprezintă un proces natural sau artuificial de îmbogățire cu materii organice și cu substanțe nutritive (azotați, fosfați, etc) a apelor naturale. Prin acțiunea sa pe termen lung, acest fenomen face ca apele să fie din ce în ce mai sărace în oxigen, distrugând în final fauna acvatică (pești, etc).

Tabelul 1

#### INDICATORI AI EUTROFIZĂRII ȘI ACIDIFIERII

Indicatorul sugerat	Indicatorul preferat	Indicatori aproximativi
Presiunea asupra mediului	Concentrațiile de azot și fosfor deversate în apă și sol	Consumul de îngrășăminte, măsurat în funcție de concentrațiile de azot și fosfor
		Deversări de ape reziduale
		Densitatea șeptelului
Condițiile mediului	Necesarul de oxigen/oxigenul dizolvat în ape	CBO, conținutul de fosfor și azot
Răspunsurile societății	Procentul populației racordată la sistemul de canalizare	Procentul populației racordată la sistemul de tratare a apelor reziduale
		Costul echipamentelor pentru tratarea apelor reziduale
Presiunea asupra mediului	<b>Acidifierea</b> Conținutul substanțelor care produc acidifierea	Emisii de SO <sub>x</sub> și NO <sub>x</sub>
Condițiile mediului	Frecvența depășirii nivelurilor critice de acid în apă și în sol	Nivelul pH-ului, ploile acide, conținutul ionilor de SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>
Răspunsurile societății	Capacitatea echipamentului de reducere a SO <sub>x</sub> și NO <sub>x</sub> din surse fixe	Echipament de reducere a poluării aerului

Sursa: OECD (Organizația Economică de Cooperare și Dezvoltare).

De aici, aspectele fundamentale pentru evaluarea indicatorilor eutrofizării și acidifierii vor fi: **a.** valorile unui indicator trebuie să fie măsurabile și în mod empiric legat de fenomenul studiat (valorile datelor, pe care se bazează, cresc sau descresc; indicatorii trebuie să se comporte similar și direct proporțional);

**b.** datele trebuie să fie accesibile sau ușor de obținut prin intermediul unor proiecte, studii sau activități de monitorizare specială;

**c.** metodologia de culegere, de procesare a datelor și de construire a indicatorilor trebuie să fie clară, transparentă și standardizată;

**d.** procesul de culegere, procesare a datelor și de dezvoltare a indicatorilor trebuie să fie totdeauna eficient din punct de vedere a costurilor;

**e.** ”acceptarea politică“ a indicatorilor la nivel local, național sau internațional este esențială. Cea mai importantă trăsătură a indicatorilor este relevanța lor în cadrul fundamentării strategiilor și proceselor de luare a deciziilor.

Interacțiunea dintre factorii naturali și sociali a influențat echilibrul ecologic și a determinat modificări ale condițiilor de viață și ale celor de dezvoltare economico-socială a omenirii. Deteriorarea calității elementelor de mediu (apă, aer, sol, biodiversitate) reprezintă o preocupare permanentă a organismelor specializate, atât la nivel național cât și internațional.

Creșterea presiunii antropice, cumulara unor efecte ecologice și conștientizarea importanței mediului în contextul dezvoltării social-economice extrem de dinamice din ultimele decenii au adus în discuție posibilitățile de intervenție pentru a armoniza relația om-mediu, în general, și economie-mediu, în particular.

Pentru minimizarea riscului de ecosistem și a avea un mediu mai curat, mai sănătos, cu echilibre ecologice stabile este nevoie de numeroase schimbări. Realizarea acestora presupune cunoașterea proceselor, activităților economice, componentelor mediului, experienței în aplicarea măsurilor, rezultatelor evaluărilor în domeniul eficienței și eficacității și a altor informații care ajută la stabilirea direcției, tipului și dimensiunii schimbărilor.

De asemenea, pentru descrierea și gestionarea dinamic-echilibrată a ecosistemelor naturale în condițiile creșterii activității antropice este necesară cunoașterea mecanismelor chimice de interacțiune dintre om, mediu și sistemele ecologice

Ținând cont de cele expuse mai sus, s-au selectat indicatorii în baza cărora s-a realizat evaluarea calității apei izvoarelor, estimarea impactului antropic și al riscului degradării Arieilor Naturale Protejate de Stat (Monumente Naturale Hidrologice) din bazinul fluviului Nistru (tab. 2), precum și a stării ecologice a apelor de suprafață și freatice din teritoriul Zonei Umede ”Unguri-Holoșnița” prin prelevarea probelor de apă, cu respectarea periodicității de recoltare, condițiilor de conservare și de efectuare a determinărilor fizico-chimice, etc. În probele de apă au fost determinați următorii indici de calitate în conformitate cu Standardele naționale și internaționale privind metodele de prelucrare și de determinare a parametrilor fizico-chimici: pH, suspensii, CCO-Mn, CCO-Cr, CBO<sub>5</sub>, reziduu fix, calciu, magneziu, duritate, cloruri, sulfati, amoniu, azotiți, azotați, fosfați, detergenți anionici, sulfuri, alcalinitate bicarbonați, alcalinitate, carbonați, sodiu+potasiu, cupru, precum și alți parametri necesari pentru clasificarea apelor de suprafață [9,10].

Rezultatele obținute s-au prelucrat statistic, polifactorial și analizate corelațional. Corectitudinea lucrului analitic a fost verificată, folosind standardul intern.

*Tabelul 2*

**MONUMENTE NATURALE HIDROLOGICE AMPLASATE ÎN BAZINUL FL. NISTRU**

Denumirea	Suprafața, ha	Amplasamentul
Izvorul din satul Horodiște	1,5	Primăria s. Horodiște, Rezina
Izvorul din satul Cucuruzeni	0,5	Pe malul drept al r. Cogâlnic, satul Cucuruzeni, Orhei
Izvorul din satul Izvoare	0,5	s. Izvoare, Orhei, în ograda dlui Caraman
Izvorul din satul Jeloboc	10	la 1 km sud-est de s. Jeloboc, Primăria satul Piatra, Orhei

Izvorul din satul Ordășei	1,2	coasta stângă a râului Răut, Primăria satului Ordășei, Telenești
Izvoarele cristaline din satul Vărăncău	2,0	satul Vărăncău
Izvorul din satul Bursuc	1,5	satul Bursuc, în rîpa de lîngă pod
Izvorul Cărăușilor din satul Climăuții de Jos	0,5	satul Climăuții de Jos pe panta dreaptă a rîulețului
Izvorul din satul Sămășcani, izvor pe dreapta	1,5	satul Sămășcani, în vale
Izvorul din satul Sămășcani, izvor pe stînga	1,5	satul Sămășcani, în vale
Izvorul de la hotarul satelor Japca și Salcia, la traseu	1,5	la hotarul satelor Japca și Salcia ( <b>se propune de a fi inclus în Lista Fondului ANPS</b> )
Izvorul din satul Zahorna	1,0	satul Zahorna

Rezultatele obținute relevă, că apa izvoarelor (MNH) cercetate conține până la 1000 mg/dm<sup>3</sup> săruri dizolvate în 60 la sută cazuri, iar duritatea acestor ape variază de la 6,7 (s. Izvoare) până la 22,4 me/dm<sup>3</sup> (s. Cucuruzeni, s. Zahorna) sau de la 18,8 grade de duritate până la 62,7, ceea ce atribuie aceste ape la categoria - ape dure și foarte dure.

După componența chimică (figurile 1,2) prevalează tipul de apă bicarbonato-calcică și sulfato-calcică în câte 40 la sută cazuri, iar bicarbonato-magnezică în 10 la sută cazuri. Anionul principal care predomină în apa izvoarelor din zona de studiu este bicarbonatul HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, concentrațiile căruia variază de la 380 mg/dm<sup>3</sup> la peste 600 mg/dm<sup>3</sup>. Sulfatul se determină în cantități cuprinse între 36 și peste 200 mg/dm<sup>3</sup>.

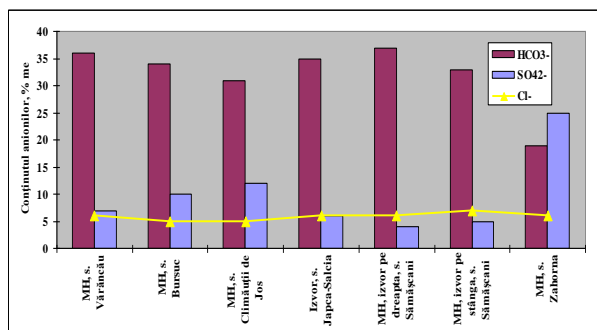


FIGURA 1. VARIATIA COMPOZIȚIEI ANIONICE (% ME)

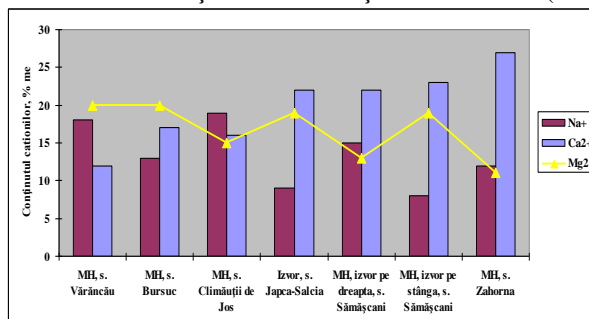


FIGURA 2. VARIATIA COMPOZIȚIEI CATIONICE (% ME)

Distribuția concentrației de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> în apa izvoarelor aflate în studiu este prezentată în tabelul 3, fiind sub limita admisă în majoritatea cazurilor, excepție fiind izvorul din stînga din MNH "Izvorul din s. Sămășcani" pentru care se înregistrează depășiri peste limita admisibilă și de cca. 2 ori.

#### VARIATIA VALORII PH-ULUI, DURITĂȚII ȘI CONȚINUTULUI ÎN AZOTAȚI ÎN APA MNH STUDIATE

Tabelul 3

MNH	pH	Duritate, me/dm <sup>3</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/dm <sup>3</sup>
Izvorul din s. Horodiște	7,44	8,16	36,2
Izvorul din s. Cucuruzeni	7,15	22,1	41,9
Izvorul din s. Izvoare	7,43	6,71	38,3
Izvorul din s. Jeloboc	7,59	8,05	25,4
Izvorul din s. Ordășei	7,42	12,9	32,2
Izvoarele cristaline din s. Vărăncău	7,69	6,55	35,2
Izvorul din s. Bursuc	7,90	8,51	32,4
Izvorul Căraușilor din s. Climăuții de Jos	7,93	7,50	39,8
Izvorul din s. Sămășcani, izvor pe dreapta	7,51	9,10	48,8
Izvorul din s. Sămășcani, izvor pe stânga	7,54	9,00	93,1
Izvorul de la hotarul satelor Japca și Salcia, la traseu (se propune de a fi inclus în Lista Fondului ANPS)	7,68	7,51	47,1
Izvorul din s. Zahorna	7,55	22,4	40,9

Ținând seama de procesul de acumulare a sărurilor, apele studiate pot fi separate după mineralizarea lor, care implicit reflectă și calitatea acestora (tab. 4) astfel:

Tabelul 4

#### CLASIFICAREA APEI IZVOARELOR MNH ÎN FUNCȚIE DE MINERALIZARE

Categoria apei	Reziduu fix, mg/dm <sup>3</sup>	Caracteristici, descriere	Tipul de mineralizare predominant
<b>Ape dulci</b> La traseu - s. Japca – s. Salcia (este propus de a fi inclus în Lista Fondului ANPS), <b>Horodiște, Izvoare</b>	< 500	Potabilitate bună și pot fi folosite în scopuri industriale fără tratament direct sau după un tratament puțin costisitor	<b>Bicarbonatic</b>
<b>Ape slab sălcii</b> <b>Varancau, Bursuc, Climăuți, Sămășcani, Cucuruzeni, Jeloboc</b>	500-1000	Potabilitate acceptabilă pentru oameni și bună pentru animale	<b>Bicarbonato-sulfatic, bicarbonatic</b>
<b>Ape moderat sălcii</b> <b>Zahorna, Ordășei</b>	1000-2000	Potabilitate rea pentru oameni, acceptabilă pentru animale	<b>Bicarbonato- sulfatic</b>

Studiile subliniază legătura între mineralizare și compoziția ionică a apelor freatice. Aceste corelații de asemenea confirmă, că stadiile de mineralizare caracteristice pentru apele studiate sunt: cel bicarbonatic și mixt. Datele figurilor 1-2 denotă, că conținutul în diferiți ioni este dependent de mineralizare, în sensul că odată cu creșterea concentrării în soluție se schimbă predominanța anionilor de la bicarbonatic la sulfatic. Predominarea cationilor pentru apele cu mineralizare slabă sau medie se face de la calciu la sodiu, cu creșterea simultană a magneziului. Se observă trecerea de la apele calcice la sodice, formarea cărora poate fi explicată prin procesul schimbului cationilor de Ca<sup>2+</sup> și Mg<sup>2+</sup> cu Na<sup>+</sup>.

Menționăm, că deținătorii ariilor protejate, inclusiv Monumente hidrologice ale naturii, nu dispun de informații despre elementele valoroase din ariile protejate, de aceea nici nu au posibilitatea de a proteja și gestiona corect ariile protejate. Colaboratorii IES, Agențiile ecologice și Inspectorii raionali care efectuează controlul respectării regimului de protecție în ariile protejate nu dispun de informația necesară și în cadrul controalelor ariilor protejate se limitează la datele despre tăierile ilicite, pășunat s. a. Astfel, organele statele și deținătorii ariilor protejate nu au la dispoziție conținutul ariilor protejate și nu știu ce sunt obligați să protejeze, iar organele de control nu au la dispoziție elementele valoroase din aria protejată care necesită a fi verificate.

De aceea, inventarierea și evidențierea elementele valoroase din ariile protejate de stat, alcătuirea pașaportului ariei protejate, precum și distribuirea acestor informații către populație, sunt de o necesitate stringentă.

**Zona Umedă Unguri-Holoșnița** ocupă o suprafața totală de cca. 15553 ha. În vederea studierii proceselor naturale în ecosisteme acvatice tip Zone Umede în condițiile unui impact antropic ridicat s-a realizat:

- evaluarea componenței chimice și gradul de poluare a apelor curgătoare din teritoriul ZU "Unguri-Holoșnița" (malul drept al fl. Nistru);

- determinarea conținutului metalelor grele Cu, Zn, Cd, Pb, Fe, capacității de autoepurare și de nitrificare în apele de suprafață din teritoriul ZU;
- studiul oxidării biochimice a ionilor de amoniu din apele curgătoare pe teritoriul ZU.

În acest scop au fost colectate probe de ape ce străbat teritoriul Zonei Umede Unguri-Holoșnița din următoarele secțiuni:

- 1 – râulețul la traseul Chișinău – Otaci, (intrarea în s. Unguri).
- 2 – fl. Nistru, s. Unguri, la pod.
- 3 – fl. Nistru, or. Otaci.
- 4 – râulețul de la marginea s. Unguri, sub podeț.
- 5 – fl. Nistru, s. Holoșnița.
- 6 – pârăul, ce curge în fl. Nistru, (s. Tătărauca).
- 7 – râulețul la marginea s. Unguri, lângă mănăstirea Călărășăuca.
- 8 - fl. Nistru, s. Tătărauca.

Determinările analitice efectuate reflectă următoarele: conținutul substanțelor dizolvate în apa râulețelor cercetate variază între 408-723 mg/dm<sup>3</sup>, ceea ce este de 1,2-2,2 ori mai mare decât valoarea acestui indicator în apa fl. Nistru (336 mg/dm<sup>3</sup>), fiind caracterizate ca ape cu mineralizarea mică (<1000 g/dm<sup>3</sup>) (figurile 3-4).

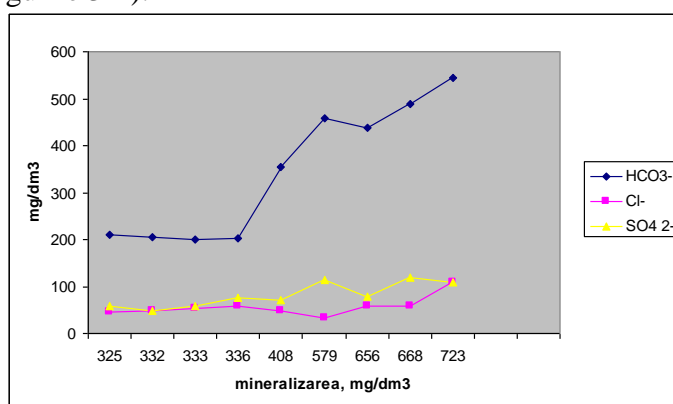


FIGURA 3. VARIATIJA COMPONENTEI ANIONICE A APEI RÂULEȚELOR DIN AREALUL ZU „UNGURI-HOLOȘNIȚA” CU MINERALIZAREA APEI.

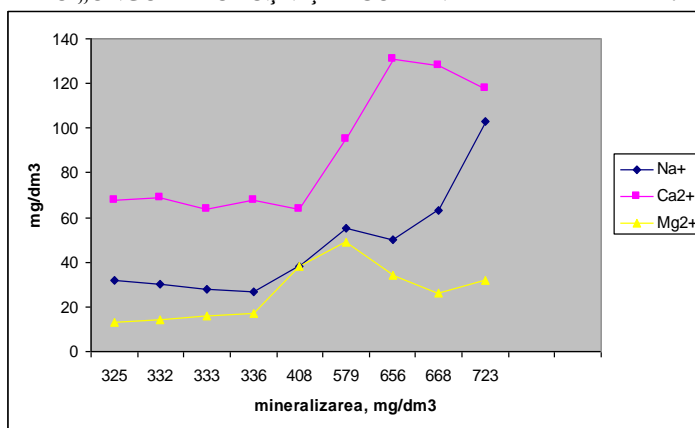


FIGURA 4. VARIATIJA COMPONENTEI CATIONICE A APEI RÂULEȚELOR DIN AREALUL ZU „UNGURI-HOLOȘNIȚA” CU MINERALIZAREA APEI.

- Valoarea pH-lui variază între 7,55-8,47, cu predominanța **reacției slab-alkaline**.
- Conform **durității totale** apele cercetate se atribuie la categoria **ape dure** (6,35 mval/dm<sup>3</sup> - s. Unguri, râulețul de lângă mănăstire, 8,95 mval/dm<sup>3</sup> - s. Tătărauca).
- **Apele subterane** sunt de tipul: bicarbonat-sodice, bicarbonat-calcice cu mineralizarea 500-1000 mg/dm<sup>3</sup> și bicarbonat-sodice-calcice – mineralizarea 1000-3000 mg/dm<sup>3</sup>

Modelările privind capacitatea de nitrificare a apelor curgătoare din arealul ZU “Unguri-Holoșnița” au demonstrat, că etapa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> → NO<sub>2</sub><sup>-</sup> în majoritatea probelor de apă decurge analog celei realizate pe apa fl. Nistru și durează 14-18 zile, pe când în apa din râulețul de la intrarea în s. Unguri, în aceeași perioadă de timp se oxidează doar cca. 50% din conținutul inițial al ionilor de amoniu. Chiar și după 25 de zile în soluție mai rămân cca. 11% de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (fig. 5).

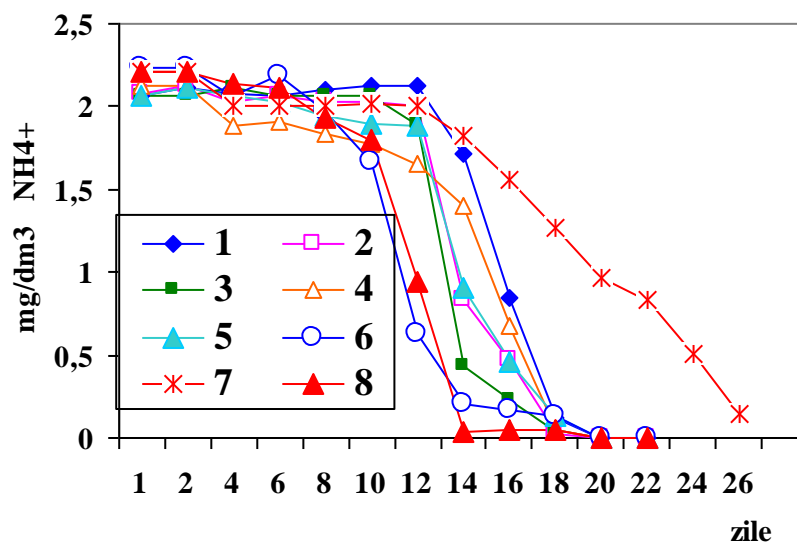


FIGURA 5. EVOLUȚIA ETAPEI  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$  ÎN PROBELE DE APĂ DIN STUDIU

Procesul  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  (figura 6) decurge timp de 18 zile în apa din r. Răuț (amonte or. Orhei), în alte probe - 22-26 zile, iar în apa râulețului de la intrarea în s. Unguri și cel de la marginea satului Unguri, lângă mănăstirea Călărășăuca-34 de zile, însă în această perioadă de timp s-au oxidat doar 50% din cantitatea de nitriți formați, deși capacitatea de autoepurare a acestei ape este destul de mare (0,63).

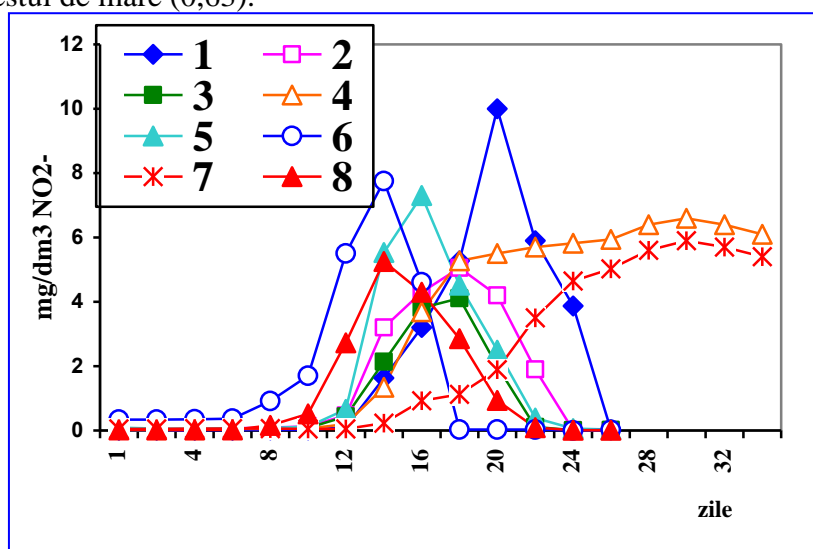


FIGURA 6. EVOLUȚIA ETAPEI DE NITRIFICARE ÎN PROBELE DE APĂ DIN STUDIU

- Concentrația substanțelor organice greu degradabile (CCO-Cr), variază în limite largi de la **1,94** (râuleț, s. Tătărauca ce se varsă în Nistru) până la **23,2 mg/dm<sup>3</sup> O** (râuleț, s. Unguri, la intrarea în sat) (CMA - CCO-Cr = 15,0 mg/dm<sup>3</sup> O).
- Consumul biochimic de oxigen CBO5 – de la **0,06** (râuleț, s. Unguri, la intrarea în sat) la **2,35 mg/dm<sup>3</sup> O** (fl. Nistru, or. Otaci) (CMA - CBO5 = 3,0 mg/dm<sup>3</sup> O).
- Capacitatea de autoepurare (fig.7) a apelor ce străbat teritoriul ZU „Unguri-Holoșnița” **practic lipsește** în apa râulețului la marginea s. Unguri; este **mică** în apa fl.Nistru (s. Holoșnița, or. Otaci, s. Unguri) (**0,104-0,199** și **mare** în apa râulețul la marginea s. Unguri, lângă mănăstirea Călărășăuca (**0,63**)).



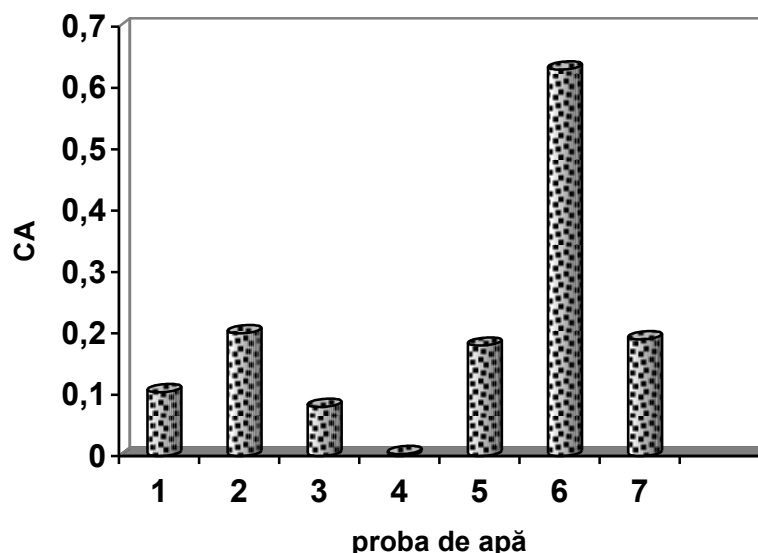


FIGURA 7. CAPACITATEA DE AUTOEPURARE A APELOR CURGĂTOARE DIN TERITORIUL ZU „UNGURI-HOLOȘNIȚA”

Valoarea mică a capacității de autoepurare a apei fl. Nistru indică asupra impactului cauzat de deversările de ape uzate insuficient epurate din or. Otaci (Republica Moldova) și Moghilev Podolsk (Ukraina), atestându-se prezența substanțelor organice greu biodegradabile (CCO-Cr >20 mgO/dm<sup>3</sup> O și CBO5 <2 mgO/dm<sup>3</sup>).

Aceste studii indică asupra migrării și transformării substanțelor poluante sub influența factorilor naturali, precum și a vitezei de transformare a acestora în funcție de diverși factori.

De aici, conchidem, că parametrii cinetici pot fi folosiți în modelele de prognozare a comportării substanțelor poluante în mediul ambiant.

În concluzie, menționăm că starea generală a componentelor mediului poate fi apreciată după totalitatea parametrilor fizico-chimici. Sub influența acțiunilor antropice pot apărea schimbări atât ale parametrilor fizici (temperatura, intensitatea luminii, parametrii hidraulici și de difuzie), cât și a compoziției chimice a componentelor mediului. La cercetarea compoziției chimice a mediului respectiv este necesar să se aibă în vedere două situații posibile. Prima este aceea când conținutul substanței analizate este determinat de procese fizico-chimice echilibrate. Conținutul acestor substanțe în mediu este stabilit de factorii geochimici și de poluarea de fon caracteristici pentru arealul dat. Altă situație se întâlnește când conținutul substanței este determinat de viteza de intrare și de dinamica pierderii ulterioare (transportul de masă, transformările chimice, biodegradarea, ș.a). La instalarea echilibrului viteza de intrare și viteza pierderii sunt egale și atunci în sistem se stabilește o situație staționară. În acest caz concentrația momentană a substanței în mediu este puțin informativă, deoarece în următorul moment ea va fi alta. De aceea, pentru caracterizarea compoziției mediului este necesară cunoașterea parametrilor cinetici de formare și transformare a substanțelor sau efectuarea unui control neîntrerupt al conținutului lor. În limitele unei astfel de examinări cinetice se deschide posibilitatea de a prognoza comportarea substanțelor în mediul ambiant și consecințele acțiunilor antropice asupra stării mediului.

## CONCLUZII

1. Destinația monumentelor hidrologice va consta în:

- a) păstrarea nealterată a valorilor naturale de diferite proveniențe naturale (regenerabile și neregenerabile);
- b) cercetarea derulării mecanismelor ecologice;
- c) estimarea și lichidarea surselor de poluare și celor care distrug integritatea și derularea firească a mecanismelor naturale;
- d) executarea lucrărilor de depoluare și de reconstrucție ecologică;
- e) informarea și educația ecologică a populației.

2. Rezultatele obținute și prezentate în lucrarea de față permit să concluzionăm, că indicatorii ce se bazează pe aplicarea metodelor fizico-chimice pentru aprecierea nivelului

de poluare și a concentrațiilor maximal admisibile ale poluanților, au fost selectați corect pentru evidențierea stării reale a ANPS (MNH) sub presiunea factorilor de impact antropic (surse plouare).

3. Modificările structural calitative ale elementelor de mediu au fost evidențiate prin analiza evoluției a peste 20 indicatori.

4. Evaluarea stării de calitate a mediului sau a performanțelor în raport cu protecția și conservarea mediului necesită sisteme de apreciere, de cuantificare și de exprimare.

În mod corespunzător, pentru descrierea și gestionarea dinamic-echilibrată a ecosistemelor în condițiile creșterii activității antropice este necesară cunoașterea mecanismelor chimice de interacțiune dintre om, mediu și sistemele ecologice.

5. Măsurile de prevenire a poluării trebuie să cuprindă, atât sfera de construcție a obiectelor hidrotehnice, cât și aspectele hidrogeologice (controlul și monitoringul calității apelor, măsuri de protecție și amenajarea zonelor sanitare).

#### BIBLIOGRAFIE

1. [EEA Annual report 2005 — European Environment Agency.](http://www.eea.europa.eu/publications/report_2005_0802_115659)

[www.eea.europa.eu/publications/report\\_2005\\_0802\\_115659](http://www.eea.europa.eu/publications/report_2005_0802_115659)

2. Lozan, R.; Tăriță, A.; Sandu, M.; Moșanu, E.; **Sergentu, E.** Apa de izvor – o sursă alternativă de alimentare cu apă a populației rurale (raioanele Hâncești, Leova, Cahul și Cantemir). Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, Seria Științele Vieții. 2010, nr.1 (310), p. 165-171.

3. Tăriță, A, Lozan, R.; , Sandu, M.; Gaidău A., Sidoren Iu. Quality of running water from the Dniester river hydrographic basin (in limits of the Republic of Moldova).Scientific Annals of the Danube Delta Institute, 2014, vol. ,p.

4. Geelen, et al (2009). Confronting environmental pressure, environmental quality and human health impact indicators of priority air emissions. Atmospheric Environment 43, 1613–1621.

5. Kestemont, L. Frendo, E. Zaccāi. (2011) Indicators of the impacts of development on environment: A comparison of Africa and Europe. Ecological Indicators, May 2011.

6. OECD Proceedings, Frameworks to measure sustainable development, 2000

7. The World Bank, Environment Department, „Economic Analysis and Environmental Assessment”, Environmental Assessment Sourcebook, April 1998, no. 23.

8. Grădinaru G., Colibabă D., Voineagu V., „Metode cantitative pentru analiza datelor de mediu”, Editura ASE, București, 2003

9. Унифицированные исследования качества вод. Методы анализа вод. М., 1983. 108 с.

10. Лейте В.. Определение органических загрязнений в питьевых, природных и сточных водах. Пер. с нем. Ю.И.Вайнштейн. М.: Химия, 1975. 200