

## CALITATEA APEI RÂULUI RĂUT PE SECTORUL SATULUI PIATRA, RAIONUL ORHEI, ÎN PERIOADA DE PRIMĂVARĂ A ANULUI 2014

*Sergiu DOBROJAN, Irina STRATULAT, Galina DOBROJAN*

*Universitatea de Stat din Moldova*

În acest articol sunt prezentate rezultatele privind starea de calitate a apei râului Răut pe sectorul satului Piatra, raionul Orhei, în perioada de primăvară a anului 2014. S-a constatat că apa r. Răut are un conținut redus de nitrați, nitriți și clor, care nu depășesc valorile maximal admisibile pentru apa potabilă, iar concentrația sărurilor minerale, a ionilor de amoniu și a durității apelor este înaltă, depășind de 1,04-20 ori valorile concentrației maximal admisibile pentru apa potabilă. Apa r. Răut pe sectorul monitorizat se încadrează în limitele *curată* până la *poluată*. S-a demonstrat că calitatea apei r. Răut este determinată de influența factorului antropic.

**Cuvinte cheie:** *râu, apă, calitate, clase de calitate, indice de poluare.*

### WATER QUALITY OF RĂUT RIVER IN SECTOR OF VILLAGE PIATRA, ORHEI DISTRICT, DURING THE SPRING OF 2014

In this article are present the result on the state of water quality of the Răut river in sector of village Piatra, Orhei district during the spring of 2014. As a result, it was found that water of the river Răut has a low content of nitrates, nitrites and chlorine, that does not exceed the maximum admissible concentrations for drinking water, and concentration of mineral salts, ammonium ions and water hardness is high, exceeding the 1,04 to 20 times the maximum admissible concentrations for drinking water. The water of the river Răut on the monitored sector lies within the limits of clean to polluted. It was demonstrated that water quality of the river. Răut is determined by the influence of anthropogenic factor.

**Keywords:** *river, water, quality, quality class, index of pollution.*

#### Introducere

Râul Răut este cel mai mare râu care izvorăște și curge integral pe teritoriul Republicii Moldova. Își ia începutul din confluența a două izvoare la 2 km spre est de satul Rediul Mare, la altitudinea 180 m și se revarsă în râul Nistru, la 342 km de la gura în aval de or. Dubăsari la altitudinea de 12 km. Lungimea râului – 286 km, suprafața de captare a apelor – 7,760 km<sup>2</sup> [7]. Pe râul Răut este amplasat orașul Bălți cu o populație de circa 125,0 mii de oameni. Apele de la stația de epurare al orașului sunt deversate în acest râu. În afară de Bălți, pe afluent sunt amplasate așa localități, ca: Biruința, Mărculești, Florești, Orhei. Cea mai mare parte a bazinului Răutului este arată. Răutul este afluent de dreapta al râului Nistru, iar apa lui are un impact asupra compoziției chimice și a capacității de autopurificare a apelor nistrene. În drumul său spre Nistru, Răutul captează apele râulețelor Copăceanca, Cubolta, Căinari, Ciuluc, Cula, Cogâlnic [1].

Calitatea apei râului Răut este influențată, în cea mai mare măsură, de impactul așezărilor omenești, de calitatea apelor afluenților săi, dar și de structura și componența rocilor, solurilor, de relieful bazinului hidrografic, de structura și abundența comunităților de hidrobionți [6].

Cercetări asupra calității apei râului Răut au fost efectuate de acad. Gh.Duca și colaboratorii. Astfel, conform studiului realizat de ei, în perioada de primăvară apa râului avea un conținut ridicat al mineralizării (994-1029,7 mg/dm<sup>3</sup>), durității totale (4,9-11,8 mg ech/l), capacității de inhibiție ( $9 \cdot 10^5$  s<sup>-1</sup>). Apele râului Răut fiind clasate în grupa apelor poluate și puternic poluate [1].

Calitatea apei râului Răut, caracterizată de indicatorii hidrobiologici (fitoplancton), este grupată în clasele „moderat poluată” (III) cu tendință spre „degradată” (IV) [7].

După cum observăm, calitatea apei râului Răut indicată atât de indicatorii chimici, cât și de cei biologici, este nesatisfăcătoare consumului direct de către om. De aceea, o soluție pentru îmbunătățirea calității apelor râului Răut ar fi să monitorizăm starea de calitate a apelor lui în fiecare localitate pe care o traversează. Aceasta ar permite să stabilim impactul localității asupra apelor râului, creând perspectiva identificărilor măsurilor legislative și tehnice de soluționare a situației. Astfel, prezentul studiu este axat pe analiza calității apei râului Răut pe teritoriul satului Piatra, r-nul Orhei, pentru a stabili impactul factorului antropic prin evidența nivelului de poluare.

### Material și metode

Cercetările au fost efectuate în perioada de primăvară (luna martie) a anului 2014. Probele de apă au fost colectate conform metodelor specifice [5]. Punctele de monitorizare au fost stabilite pentru a determina poluarea apei râului Răut cauzată de activitatea localnicilor s. Piatra, r-nul Orhei, și anume: *la intrarea în sat* – proba 1; *la prima cotitură a râului* – proba 2 (la o distanță de 300 m de prima probă), *pe porțiunea de mijloc* a distanței ce parcurge râul Răut pe teritoriul s. Piatra – proba 3 și *la ieșirea din s. Piatra* – proba 4.

În condiții de laborator s-a efectuat analiza compoziției chimice a apelor, prin determinarea ionilor principali ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ), mineralizării, pH-ului, conținutului formelor minerale de azot ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) [2,4,10]. Valorile indicelui de poluare au fost determinate conform metodelor specifice domeniului [9]. Rezultatele obținute au fost prelucrate matematic, utilizându-se programa computerizată Microsoft Office-2013, prin determinarea mediei aritmetice ( $\bar{X}$ ) și a eroarea standard ( $\sigma$ ).

### Rezultate și discuții

Protecția râurilor constituie o problemă importantă pentru funcționarea și dezvoltarea unităților economice, infrastructurii sociale, pentru menținerea echilibrului ecologic în zona respectivă a țării, îndeosebi când rezervele de apă (inclusiv potabilă) se reduc simțitor [3]. Unul dintre indicatorii eficacității protecției apelor este calitatea lor. De aceea, determinarea calității apelor a fost și este o prerogativă importantă a cercetărilor științifice.

Analiza calității apei râului Răut are o importanță deosebită pentru Republica Moldova, în special pentru populația umană care locuiește în apropierea lui. Apele de suprafață fiind în contact cu apele freatice de multe ori influențează calitatea lor, iată de ce calitatea apei râului Răut poate influența starea de calitate a apelor potabile freatice din localitățile pe care le traversează.

**Tabelul 1**

**Parametrii hidrochimici ai râului Răut pe sectorul satului Piatra, r-nul Orhei**

Indicii analizați	Punctele de colectare a probelor de apă			
	Intrarea în sat $\bar{X} \pm \sigma$	La centru satului		Ieșirea din sat $\bar{X} \pm \sigma$
		Prima cotitură $\bar{X} \pm \sigma$	A doua cotitură $\bar{X} \pm \sigma$	
pH	7,56±0,35	7,37±0,32	8,25±0,32	7,96±0,31
$\text{NO}_3^-$ , mg/l	12,9±0,98	23,2±1,01	37,6±1,51	32,0±1,02
$\text{NH}_4^+$ , mg/l	10,41±0,94	0,52±0,03	0,88±0,06	1,04±0,05
$\text{NO}_2^-$ , mg/l	0	0	0	0
$\text{Cl}^-$ , mg/l	100±8,42	150±10,58	160±11,24	180±12,21
Mineralizarea, mg/l	1895±82,5	1470±70,85	1380±78,65	1500±81,96
Duritatea (Ca+Mg), moli/l	15±1,11	12±0,98	13±1,01	14±1,21

În perioada monitorizată, conținutul sărurilor din apa râului Răut constituia 1380-1895 mg/l. Mineralizarea apei râului Răut se reduce (cu 515 mg/l) până în porțiunea de mijloc a distanței traversate din s. Piatra. După care, la ieșirea din sat apa se încarcă cu săruri minerale, ceea ce denotă că pe acest sector se produce poluarea apelor. pH-ul apei râului Răut variază în limitele 7,37-8,25,  $\text{Cl}^-$  de la 100 mg/l până la 180 mg/l, duritatea 12-15 moli/l. Concentrația ionilor de amoniu în apele râului a fost extrem de înaltă la intrarea în localitate (10,41±0,94 mg/l), după care se reduce până la prima cotitură a râului (0,52±0,03 mg/l), apoi începe să crească, atingând 1,04±0,05 mg/l la ieșirea din localitatea Piatra. Aceasta atestă că locuitorii satului vecin (s. Pohorniceni) își aduc în mare parte „aportul” la poluarea apei râului Răut cu poluanți organici. Reducerea concentrației ionilor de amoniu din apa r. Răut până la prima cotitură denotă că are loc procesul de autoepurare. În regiunea de centru și la ieșirea din sat apa este încărcată cu ioni de amoniu – consecință a poluării antropogene. Ionii de nitrat și nitriți se găsesc în cantități reduse, care nu depășesc valorile admise pentru apa potabilă (Tab.1).

Poluarea apelor râurilor cu ape reziduale menajere rezultă cu procese de descompunere și se eliberează ioni de hidrogenocarbonați [8]. De aceea, pentru identificarea poluării apelor este important să monitorizăm hidrogenocarbonații.

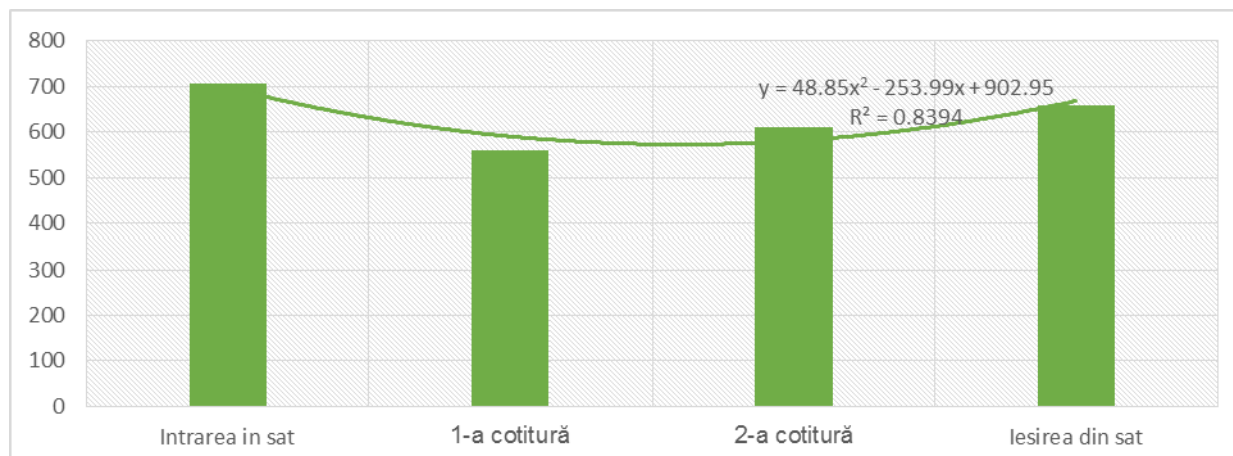


Fig.1. Concentrația hidrogenocarbonaților în apa râului Răut pe porțiunea s. Piatra, mg/l.

După cum observăm, concentrația hidrogenocarbonaților în apa râului Răut, pe sectorul monitorizat, are tendința de modificare polinomială după funcția:  $y = 48,85x^2 - 253,99x + 902,95$  ( $R^2 = 0,8394$ ). Cea mai înaltă concentrație de hidrogenocarbonați din apa râului Răut se atestă la intrarea în satul Piatra ( $707,6 \pm 30,28$  mg/l) și, respectiv, la ieșirea din sat ( $658,8 \pm 40,35$  mg/l). Cea mai redusă concentrație se atestă în regiunea primei cotituri ( $561 \pm 40,23$  mg/l) (Fig.1).

Rezultatele analizelor hidrochimice ale apelor, după mai mulți indicatori, permit determinarea claselor de calitate prin caracteristica integrală a poluării apelor de suprafață. Clasele de calitate a apelor se determină după indicatorul de poluare. Astfel, calitatea apei râului Răut pe sectorul monitorizat denotă variate valori ale indicelui de poluare (Tab.2).

Tabelul 2

#### Indicele de poluare a apei râului Răut pe porțiunea s. Piatra

Indicii analizați		Regiunile de colectare a probelor cu apă potabilă supusă analizei			
		Intrarea in sat	Centrul satului		Ieșirea din sat
			Prima cotitură	A doua cotitură	
Valorile Conc/CMA apa potabila	pH	0,79	0,77	0,87	0,84140
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l	0,29	0,52	0,84	0,71
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l	20,82	1,04	1,76	2,08
	Cl <sup>-</sup> , mg/l	0,4	0,6	0,64	0,72
	Mineralizarea, mg/l	1,9	1,47	1,38	1,5
	Duritatea (Ca+Mg), moli/l	1,5	1,2	1,3	1,4
<b>Indicele de poluare</b>		<b>4,28</b>	<b>0,93</b>	<b>1,13</b>	<b>1,21</b>

Valorile indicelui de poluare sunt cele mai mari în apa râului Răut de la intrarea în sat (4,28), iar cele mai mici valori se atestă la prima cotitură. Poluarea apei râului Răut, rezultată din activitatea antropogenă a s. Piatra, se produce începând cu porțiunea ce traversează sectorul centrul și la ieșirea din s. Piatra. Totuși, cea mai poluată regiune a râului este la intrarea în sat, ceea ce demonstrează că localitatea vecină din regiunea de nord (s. Pohorniceni) poluează considerabil apa râului Răut.

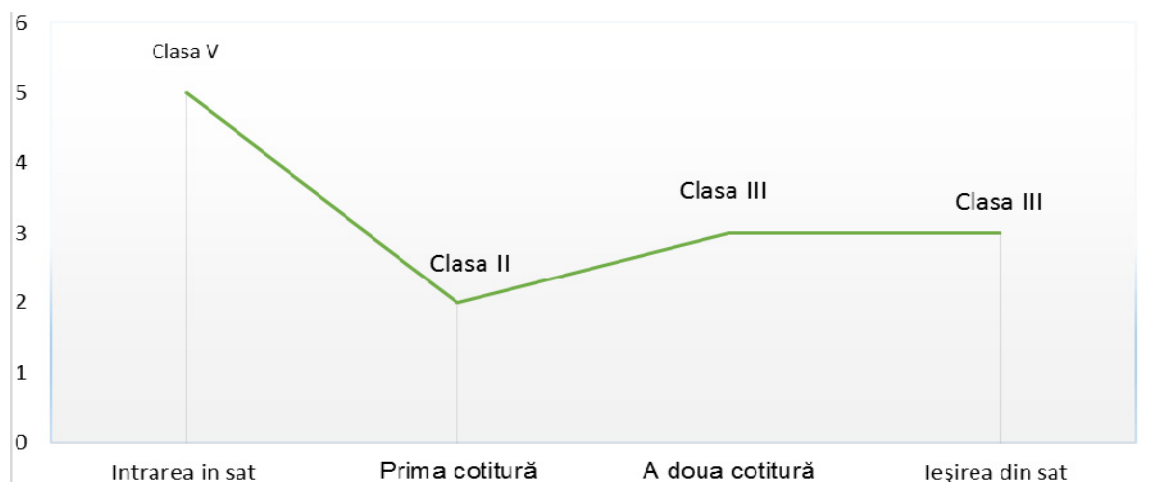


Fig.2. Clasele de calitate a apei râului Răut pe porțiunea s. Piatra.

După cum observăm (Fig.2), apa râului Răut de la intrarea în localitatea Piatra se încadrează în grupa apelor poluate (clasa V), până la prima cotitură a râului apa este curată (clasa II), iar începând cu a doua cotitură și până la ieșirea din localitate apa râului este moderat poluată (clasa III). Acest lucru demonstrează încă o dată că începând cu centrul satului se produce poluarea antropogenă a apei râului Răut, din care cauză nu pot fi utilizate în alimentație și irigare.

### Concluzii

Indicii de calitate a apei râului Răut pe sectorul s. Piatra, r-nul Orhei, denotă un impact negativ generat de factorului antropic. Apa râului Răut are un conținut redus de nitrați, nitriți și clor (care nu depășesc valorile maximal admisibile pentru apa potabilă), iar concentrația sărurilor minerale, a ionilor de amoniu și duritatea apelor este înaltă (depășește de 1,04-20 ori valorile concentrației maximal admisibile pentru apa potabilă). Apa râului Răut este încărcată cu poluanți la intrarea în s. Piatra, fiind încadrată în clasa V de calitate, apoi se autoepurează până la prima cotitură (fiind încadrată în clasa II de calitate), după care pe traseul de mijloc și până la ieșirea din sat se poluează moderat (fiind încadrată în clasa III de calitate).

Satul Piatra, r-nul Orhei, exercită un impact negativ asupra apei râului Răut caracterizat prin poluarea apelor cu elemente biogene, substanțe organice și mărirea durității apelor.

### Bibliografie:

1. DUCA, Gh., GLADCHI, V., GOREACEVA, N. și al. Impactul afluenților din dreapta asupra calității apelor fluviului Nistru în perioada de primăvară a anului 2009. În: *Studia Universitatis*, 2010, nr.1(31), p.146-154.
2. GRIGHELI, Gh., ȘALARU, V., JIGĂU, Gh. și al. *Analiza chimică a calității apei*. Chișinău: CEP USM, 2006. 113 p.
3. SANDU, M., TĂRÎȚĂ, A., LOZAN, R. și al. Indicatorii de calitate și capacitatea de autoepurare a apei afluenților de stânga ai râului Prut. În: *Mediul ambiant*, 2008, nr.4 (40), p.20-23.
4. SANDU, M., LOZAN, R., TĂRÎȚĂ, A., ROPOT, V. *Metode de instruire privind controlul calității apei*. Chișinău, 2010. 173 p.
5. ȘALARU, V., ȘALARU, V.M., DUDNICENCO, T. *Metode de determinare a calității apei*. Chișinău: CEP USM, 2008. 115 p.
6. *Starea mediului în R. Moldova în 2007-2010*. (Raport național). Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Academia de Științe a Moldovei, Institutul de Ecologie și Geografie. Chișinău, 2011. 192 p.
7. *Starea calității apelor de suprafață conform elementelor hidrobiologice pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2012*. Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Direcția Monitoring al Calității Mediului. În: *Anuar. Serviciu Hidrometeorologic de Stat, Direcția Monitoring al calității mediului*, 2013, p.72.
8. TROFIM, A. *Evaluarea stării ecologice a râului Cogâlnic și elaborarea metodelor de epurare a apei / Teză de doctor în biologie*. Chișinău, 2013. 227 p.
9. ГАГАРИНА, В. *Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие*. Ижевск: Удмуртский университет, 2012. 199 с.
10. СЕМЕНОВ, А.Д. *Руководство по химическому анализу вод суши*. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 541 с.

**Notă:** Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului 14.819.02.05A

Prezentat la 07.11.2014