

## EVALUAREA SURSELOR PUNCTIFORME ȘI DIFUZE DE POLUARE A CORPURILOR DE APĂ DIN BAZINUL HIDROGRAFIC RĂUT ȘI IMPACTUL ACESTORA ASUPRA CALITĂȚII APEI

Mogîldea Vladimir, *doctor în științe, Institutul de Ecologie și Geografie, MECC.*

The research from surface waters allowed the assessment of the distribution of ammonium ions, nitrates and phosphates in different water bodies (Răut River and its tributaries r. Copăceanca, r. Cubolta, r. Căinari, r. Cogâlnic, r. Ciuluc, r. Vatici, r.Cula, ponds, wells, springs), the role of human agglomerations in the pollution of water bodies with nutrients, from punctual sources. The amount of organic substance, nutrients from diffuse sources in the Răut Hydrographic Basin was evaluated. It was found that out of total nitrogen, 66% is produced by livestock, 29% is formed in human agglomerations, and 5% is nitrogen from household waste. Phosphorus is produced by livestock - 46%, by agglomerations of - 49% and by 5% of household waste. The spatial distribution of nutrients on small river basins is relatively uniform. The major risk for water bodies in the BHR not to achieve a „good environmental status”, under the Water Framework Directive, is current land use, in particular the weight and management of agricultural land.

**Key words:** *Significant pressures, nutrients, point sources, wastewater, diffuse sources.*

### INTRODUCERE

În conformitate cu cerințele Directivei privind epurarea apelor uzate urbane - Directiva 91/271/EEC, se consideră presiuni semnificative punctiforme: a) aglomerările umane ce au peste 2000 locuitori echivalenți (l. e.), care au sisteme de colectare a apelor uzate cu sau fără stații de epurare și care evacuează în resursele de apă și b) aglomerările <2000 l. e. sunt considerate surse semnificative punctiforme, dacă au sistem de canalizare centralizat.

Datorită faptului că majoritatea localităților care dispun de stații de epurare și, respectiv, evacuează ape uzate, sunt amplasate în imediata apropiere a râului Răut sau a afluenților acestuia, calitatea apelor este puternic deteriorată, prezentând un pericol iminent pentru principala sursă de apă potabilă – fluviul Nistru.

Poluarea difuză apare atunci când nu poate fi identificată o singură sursă de deversare a poluantului, poluarea corpurilor de apă realizându-se prin mai multe căi. Categoriile principalele de surse de poluare difuze sunt: *Agricultura* - ferme agrozootehnice care nu au sisteme corespunzătoare de stocare și utilizare a dejecțiilor, comunele identificate ca fiind zone vulnerabile sau potențial vulnerabile la poluarea cu nitrați din surse agricole, unități care utilizează pesticide și nu se conformează legislației în vigoare, alte unități și activități agricole care pot conduce la emisii difuze semnificative; *Aglomerările umane/localitățile* care nu au sisteme de colectare a apelor uzate sau sisteme corespunzătoare de colectare și eliminare a nămolului din stațiile de epurare, precum și localitățile care au depozite de deșeuri menajere neconforme; *Industria* - depozite de materii prime, produse finite, produse auxiliare, stocare de deșeuri neconforme, unități ce produc poluări accidentale difuze, situri industriale abandonate.

Cercetările prezente au ca scop evaluarea presiunilor semnificative punctiforme produse de aglomerările umane situate în bazinele de recepție a râurilor mici din subbazinul hidrografic Răut și impactul acestora asupra calității apei.

#### MATERIALE ȘI METODE

Analiza presiunilor semnificative punctiforme și difuze a fost efectuată conform metodologiei Uniunii Europene [3]. Această metodologie este bazată pe evaluarea a patru indicatori de presiune: doi indicatori de presiune punctiformă și doi indicatori de presiune difuză. Indicatorii de presiune punctiformă - a) *Deversarea specifică a apelor reziduale în corpul de apă*-  $D_{ww} = L / Q_{min, r}$ ; unde :  $D_{ww}$  - deversare specifică a apelor reziduale în corpul de apă,  $L$  - echivalentul total de sarcină,  $Q_{min, r}$  - debitul anual minim al râului [ $L / s$ ], b) *Ponderea totală a apelor uzate în râu*  $S_{ww} = \Sigma Q_{ww} / M_{Qr}$ , unde:  $S_{ww}$ - ponderea totală a apelor uzate într-un râu la o anumită secțiune transversală a râului,  $Q_{ww}$ - volumul total (curent / viitor) a deversărilor de apă uzată în amonte în râu [ $m^3 / s$ ],  $M_{Qr}$ - debitul anual mediu al râului [ $m^3 / s$ ]

$L$ -echivalentul total de sarcină (fără dimensiuni), poate fi exprimat prin:  $N$ - numărul de locuitori conectați la sistemul de canalizare (1 persoană conectată la sistemul de canalizare = 1 l.e.) **sau** materii organice ca CBO5 (1 l.e. = 60g/zi) **sau** CCO (1 EL = 120 g/zi) **sau** N tot (1 l.e. = 7,3 g/zi) **sau** P tot (1 l.e. = 2 g/zi)

În cazul evacuărilor de ape reziduale tratate, acest indicator poate fi adaptat în forma următoare.  $D_{ww} = (L * (1-\eta)) / Q_{min, r}$ , unde  $\eta$ : eficiența tratamentului.

Indicatorii de presiune difuză - (i) *Probabilitatea poluării difuze (Agricultura)* și (ii) *Probabilitatea poluării difuze (Animale domestice)*.

Indicatorul *Probabilitatea poluării difuze (Agricultura)* poate fi calculat în conformitate cu următoarea ecuație:  $S_{agri} = A_{agri} / A_{wb}$ , unde  $S_{agri}$ - *Ponderea suprafeței agricole într-un anumit bazin de apă* ;  $A_{wb}$ . *Suprafața de captare a respectivului corp de apă* ( $km^2$ ) ,  $A_{agri}$ : *suprafața utilizată pentru agricultura intensivă / industrială în bazinul respectiv* ( $km^2$ ).

Indicatorul *Probabilitatea poluării difuze (Animale domestice)* descrie probabilitatea poluării difuze cu poluanții tipici proveniți din dejecțiile animalelor, care pot avea impact asupra elementelor biologice de calitate a apei, regimului de oxigen din corpul de apă). Indicatorul poate fi calculat pentru a analiza presiunile în conformitate cu următoarea ecuație:  $I_{hus} = U_e / A_{wb}$ , unde  $I_{hus}$ - *Indicator pentru efectivele de animale* [ $LU / ha$ ],  $U_e$ \*- *Unități Vită Mare*,  $A_{wb}$ . *Suprafața de acumulare a respectivului corp de apă* (ha).

Aria de studiu a cuprins Bazinul Hidrografic Răut (BHR) cu subbazinele afluenților r. Copăceanca, r. Cubolta, r. Căinari, r. Cogâlnic, r. Ciulucul Mic (inclusiv Ciulucul de Mijloc și Ciulucul Mare), r. Cula, r. Vatici, r. Dobrușa, r. Sagala, r. Drighinici și r. Moța. Datele primare (numărul populației, volumul apelor deversate, eficiența epurării) au fost preluate din anuarele statistice și de pe pagina web a Biroului Național de Statistică [12], baza de date a Agenției „Apă-Canal” [11], iar datele de monitorizare a stării calității apelor de suprafață - conform indicilor hidrochimici din Anuarele Semicului Hidrometeorologic de Stat [12]. Unii indicatorii fizico-chimici ai apei (ioni de amoniu, nitriți, nitrați, ortofosfați) au fost determinați în laborator

conform metodelor descrise în lucrările [6-8], iar potențialul de creștere a algelor în eșantioanele de apă colectată conform [4]. Punctele de monitorizare și stațiile de relevare a probelor de apă sunt indicate în fig. 1.

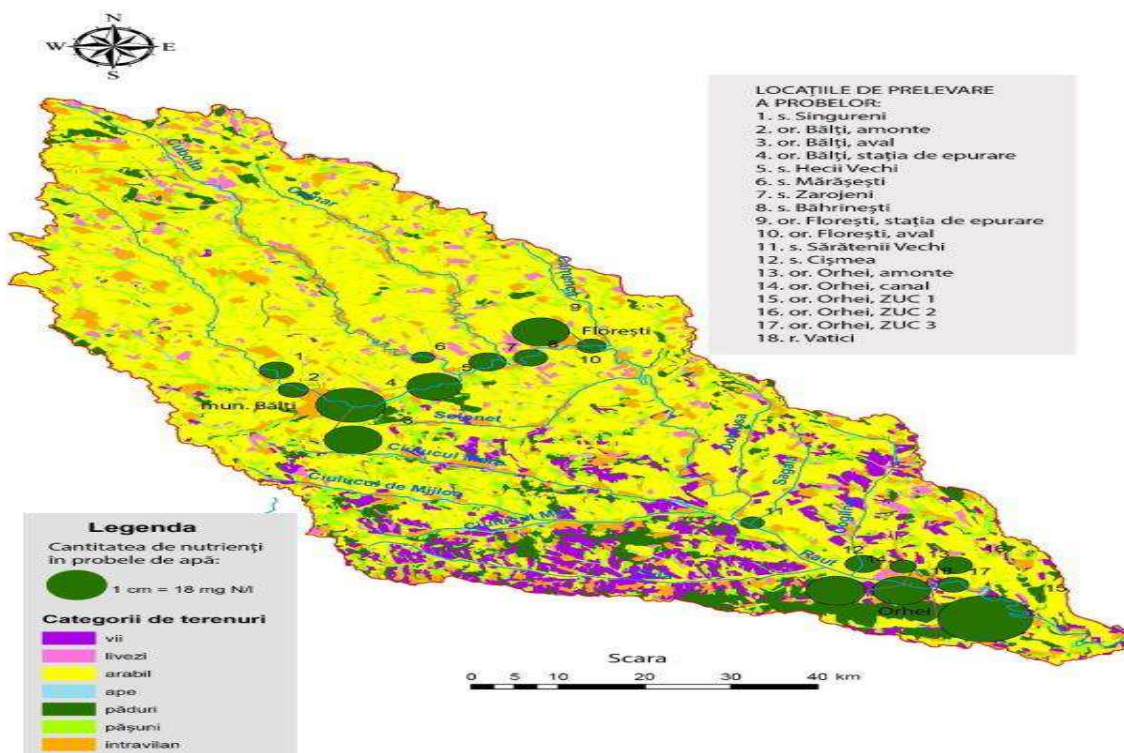


Figura 1. Stații de monitorizare și locații de prelevare a probelor de apă din BHR.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În bazinul hidrografic Răut exista un număr de 101 aglomerări umane (>2000 l.e.), cu un număr total de locuitori de 680588 l.e., din care doar 9 dispun de stații de epurare. Cinci din ele funcționează în localități cu un număr de locuitori mai mare de 10 000 l.e. (or. Bălți, or. Orhei, Or. Florești, or. Sângerei, or. Drochia), iar 4 în localități cu un număr de locuitori cuprins între 2000 și 10000 l.e. (Râșcani, Dondușeni, Telenești, Criuleni). Din numărul total de stații de epurare, niciuna nu se conformează cerințelor. 92 aglomerări umane (> 2000 l.e) nu au încă în dotare stații de epurare, iar în bazinul hidrografic Răut nu exista aglomerări umane (cu mai puțin de 2000 l.e.) care să fie dotate cu sisteme de colectare în sistem centralizat.

În tabelul 1 este prezentată situația aglomerărilor în privința locuitorilor conectați la canalizare publică, descărcări de materie organică și nutrienți colectate, epurate și deversate.

Tabelul 1. Situația aglomerărilor umane și a descărcărilor organice biodegradabile colectate, epurate și deversate în bazinul hidrografic Răut

Dimensiunea aglomerărilor umane	Nr. total de locuitori	Nr. loc. cu canaliz. publică	Încărcarea organică totală (CBO5)		Încărcarea organică colectată (CBO5)		Încărcarea organică epurată (CBO5)		Încărcarea organică deversată (CBO5)	
			t/an	%	t/an	%	t/an	%	t/an	%
>15000 l.e.	121583	92830	2663	100	2033	76,4	1423	53,4	610	22,9
10000–15000 l.e.	33878	16055	850	100	352	41,4	209	24,6	142	16,7
2000-10000 l.e.	325647	19863	7132	100	262	3,4	84	1,2	351	4,9
< 2000	194572	0	4261	100	0	0	0	0	0	0
Total	680588	128749	14905	100	2820	18,9	1716	11,5	1104	7,4

În rezultatul analizei gradului de racordare a populației la sistemul de canalizare, rezultă că doar 18,9% din populația bazinului r. Răut este conectată la acest serviciu, restul contribuind

semnificativ la poluarea difuză. Totodată, la stațiile de epurare funcționale, în majoritatea cazurilor, lipsește treapta biologică de epurare, ceea ce înseamnă că din apa reziduală este reținută exclusiv fracția sedimentabilă – nămolul brut din decantoarele primare. În tabelul 3 sunt indicate caracteristicile principale ale stațiilor de epurare din cadrul bazinului hidrografic Răut.

Cantitatea totală de ape deversate de la stațiile de epurare în BHR în anul 2017 a fost de 10856,9 mii m<sup>3</sup>, dintre care doar 250,2 mii m<sup>3</sup> au fost epurate biologic, iar 9945 mii m<sup>3</sup> epurate insuficient (tab. 2). Producția de nămol provenită în urma epurării apelor uzate se calculează pornind de la faptul că nămolul cu umiditatea de 95% constituie aproximativ 0,5-1% din volumul apelor uzate [10] sau reieșind din producția de nămol ce revine unei persoane ce se folosește de canalizare și care, calculată de diferiți autori, este de 24-26 kg/an [9]. S-a estimat, că la stațiile de epurare din aria cercetată se acumulează anual circa 108,1 mii m<sup>3</sup> de nămol brut sau peste 5,4 mii t recalculat la masa uscată. Aceste date pot servi ca bază de calcul pentru evaluarea suprafețelor de teren, în cazul când aceste nămoluri sunt utilizate ca fertilizant în agricultură.

Tabelul 2. *Volumul și ponderea apelor reziduale evacuate în subbazinul hidrografic Răut*

Agentul economic prestator de servicii și localitatea	Capacitatea stabilită a stațiilor de epurare a apelor uzate, mii m <sup>3</sup> /an	Volumul actual al apelor uzate deversate, mii m <sup>3</sup> /an	Raportul între capacitatea de proiect și cea actuală	Apele uzate epurate, mii m <sup>3</sup>	Inclusiv epurate insuficient, mii m <sup>3</sup>	Cantitatea de nămol brut (W = 95 %), m <sup>3</sup> /an	Cantitatea de nămol uscat, t/an
Î.M. „Apă-Canal” Dondușeni	876,0	103,2	8,5	103,2	103,2	1032	51,6
Î.M. „Apă-Canal” Drochia	1277,5	250,2	5,1	250,2	0	2052	102,6
„Glorin Inginering” S.R.L., Bălți	21900,0	8926,0	2,5	8926,0	8926,0	89260	4463,0
S.A. „Servicii-Comunale” Florești	1934,5	224,8	8,6	224,8	54,2	2248	112,4
Î.M. „Apă-Canal” Sângerei	219,0	115,7	1,9	115,7	115,7	1157	57,9
Î.M. „SCL” Rezina	-	209,5	-	-	-	2095	104,8
Î.M. „Apă-Canal” Telenești	1131,5	106,9	10,6	106,9	106,9	1069	53,5
S.A. Regia „Apă-Canal” Orhei	5359,0	835,8	6,4	835,8	639,0	8358	417,9
Î.M. „Comunservice” Criuleni	-	84,8	-	-	-	848	42,4
<b>Total</b>	<b>32697,5</b>	<b>10856,9</b>	<b>-</b>	<b>10562,6</b>	<b>9945,0</b>	<b>108119,0</b>	<b>5406,1</b>

Distribuția spațială a deversărilor apelor uzate de la stațiile de epurare în bazinul hidrografic Răut este neuniformă. Cele mai mari cantități de ape uzate se deversează în r. Răut de la SE or. Bălți și SE or. Orhei, respectiv și calitatea apei în r. Răut pe aceste segmente ale râului diferă foarte mult (tab. 3).

Tabelul 3. Concentrațiile medii anuale a parametrilor fizico-chimici ale apei r. Răut (anii 2013-2015) (date SHS)

Indicatori	Puncte de monitorizare				
	or. Bălți (amonte)	Or. Bălți (aval)	Or. Florești (amonte)	Or. Orhei (amonte)	s. Ustia (aval)
Oxigen dizolvat, mg/l	5,48 (IV*)	3,44 (V)	6,69 (III)	7,14 (II)	6,69 (III)
CBO <sub>5</sub> , mgO <sub>2</sub> /l	6,50 (IV)	14,75 (V)	6,20 (IV)	5,1 (III)	5,57 (III)
CCO <sub>cr</sub> , mgO <sub>2</sub> /l	53,4 (IV)	69,58 (IV)	48,30 (IV)	48,7 (IV)	46,9 (IV)
N-NH <sub>4</sub> , mg/l	0,45 (III)	15,50 (V)	0,87 (IV)	0,54 (III)	0,52 (III)
N-NO <sub>3</sub> , mg/l	3,67 (III)	5,15 (III)	5,89 (IV)	5,99 (IV)	5,93 (IV)
N-NO <sub>2</sub> , mg/l	0,032 (II)	0,309 (V)	0,236 (IV)	0,052 (II)	0,052 (II)
P min., mg/l	0,14 (IV)	1,42 (V)	0,33 (IV)	0,22 (IV)	0,23 (III)
P tot., mg/l	0,29 (III)	1,75 (V)	0,43 (IV)	0,29 (III)	0,30 (III)

\*Clasa de calitate

Analizând datele de monitoring, s-a constatat că apele uzate de la SE a or. Bălți afectează puternic calitatea apei r. Răut. În amonte de oraș clasele de calitate după indicatorii principali comuni pentru apele uzate variază de la III la IV (de la moderat poluată până la poluată), pe când în aval de Stația de Epurare majoritatea indicatorilor de calitate fizico-chimică a apei indică că aceasta este foarte poluată. Această situație s-a menținut și pe parcursul anului 2017 (fig. 2). Contribuția afluenților (râurilor mici) la poluarea cu nutrienți a apei r. Răut, conform atât a datelor de monitorizare a SHS (tab. 3), cât și a observațiilor noastre este variată și semnificativă (fig. 2, tab. 4). În apa râurilor Căinari, Ciulucul Mic, Cogâlnic, Ivanos conținutul de azot mineral la deversarea în r. Răut se situa între 5 și 7 mg N/l, iar în râurile Cubolta, Sagala, Cula între 2 și 4 mg N/l.

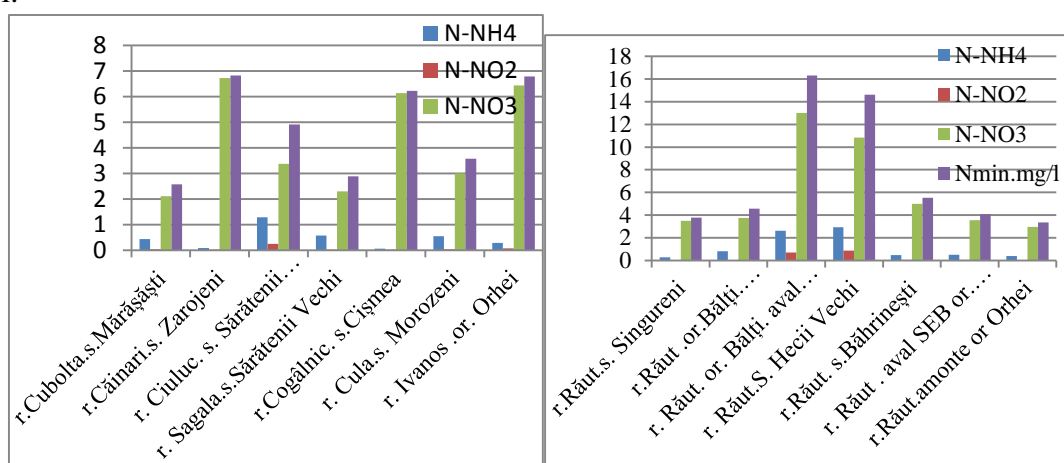


Fig. 2. Concentrația azotului mineral în apa r. Răut și afluenților.

Însă, investigațiile mai detaliate au demonstrat, că pe anumite sectoare ale afluenților apa poate fi mult mai poluată (tab. 4). De exemplu, în apa r. Cula la punctul de monitorizare a SHS (s. Hoginești) azotul mineral constituia 2,97 mg N/l, iar între satele Bravicea și Ghetlovo acest indicator atingea 7,66-26,02 mg N/l. Totodată, concentrațiile fosforului mineral pot varia foarte mult în dependență de locul amplasării stației de monitorizare.

Tabelul 4. Conținutul compușilor de azot, fosfor și potențialul de creștere a algelor în probele de apă din subbazinul hidrografic r. Cula și r. Vatici

Locul prelevării probelor	N-NH <sub>4</sub> , mg/l	N-NO <sub>2</sub> , mg/l	N-NO <sub>3</sub> , mg/l	N min., mg/l	P min., mg/l	N/P	AGP, g/l
r. Cula, s. Hoginești	0.65	0.02	1,30	2.97	1,12	3	0,38
r. Cula, s. Bravicea	0.14	0.08	25,8	26.02	0,82	32	0,93
r. Cula, s. Ghetlovo	0.57	0.09	7,0	7.66	0,14	55	0,74

r. Cula, s. Morozeni	0.55	0.03	3,0	3.58	0,26	14	0,59
Canal de evacuare a apelor de la Zona Umedă Construită, or. Orhei	0.60	0.07	42.85	43.52	7.11	6	1.21
Canal de evacuare a apelor de la Zona Umedă Construită, or. Orhei - la deversare în r. Răut	0.61	0.04	25.01	25,66	5.67	1	1.10

La punctul din s. Hoguești fosforul mineral constituia 1,12 mg P/l, iar în s. Ghetlovo de 8 ori mai puțin. Un caz aparte în privința poluării cu nutrienți a apei r. Răut îl ocupă Zona Umedă Construită (ZUC), situată în lunca Răutului (s. Seliște) în amonte de or. Orhei. Stația de epurare ocupă o suprafață de 5,1 ha și a fost dată în exploatare în anul 2013. Capacitatea de proiect este de 4600 m<sup>3</sup>/24 ore, capacitatea de funcționare în anul 2015 a fost de 897 m<sup>3</sup>/24 ore sau 327,4 mii m<sup>3</sup>/an. Apele uzate epurate prin această metodă sunt evacuate printr-un canal în r. Răut. Observațiile efectuate în anii 2017-2018 au depistat concentrații sporite de azot și fosfor în apele evacuate. Nitrații depășeau concentrația maximă admisibilă (CMA) de la 2,2 până la 3,8 ori (tab. 4). Această situație ar putea avea ca consecință desemnarea luncii Răutului, în amonte de or. Orhei, zonă vulnerabilă la nitrați, iar corpurile de apă situate în aval de ZUC – zonă sensibilă la nutrienți, având în vedere și apele subterane potabile din care se alimentează populația or. Orhei. Un argument în plus că apele evacuate pot crea pericol de eutrofizare în aval este și *Potențialul de Creștere a Algelor (engleză AGP)*, care atinge cote maxime de 1100-1200 mg/l, ceea ce este de 110-120 de ori mai mare decât clasa de calitate cea mai poluată conform parametrului „biomasa fitoplanctonului” stipulat în anexa nr. 1 al Regulamentului privind cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață [5].

După cum s-a menționat, evaluarea riscurilor neatingerii obiectivelor de mediu a copurilor de apă din BHR a fost efectuată pentru indicatorii de presiune *apă uzată deversată (Dww)* și *ponderea totală a apei uzate în râu (Sww)*.

Cercetările au demonstrat că conform indicatorilor de presiune *apă uzată deversată (Dww)* și *ponderea totală a apei uzate în râu (Sww)* majoritatea corpurilor de apă din Bazinul Hidrografic Răut sunt la risc sau posibil la risc de neatingere a obiectivelor de mediu în corespundere cu Directiva Cadru Apă.

Una din sursele semnificative de poluare difuză în bazinele hidrografice ale râurilor sunt aglomerările umane/localitățile care nu au sisteme de colectare a apelor uzate sau sisteme corespunzătoare de colectare și eliminare a nămolului din stațiile de epurare, precum și localitățile care au depozite de deșuri menajere neconforme. În Bazinul Hidrografic Răut, fenomenul de poluare difuză cauzat de aglomerările umane este accentuat datorită faptului că la moment, numai a cincea parte din populație este racordată la sistemele centralizate de canalizare, restul, circa 546932 l.e. nu dispun de canalizare publică. Ținând cont că 1 locuitor - echivalent (l.e.) elimină substanțe organice ca CBO5 - 60g/zi sau ca CCO - 120 g/zi și nutrienți N tot -11 g/zi (pentru țările în curs de dezvoltare – 7,3 g/zi), P tot - 2 g/zi [3], cantitatea anuală de substanțe organice ce se formează și rămâne în spațiul BHR constituie 12,0 mii t CBO5 sau 23,96 mii t CCO, iar cantitatea de azot -1,46 mii t și fosfor – 0,40 mii t (tab. 1). Cea mai mare pondere revine localităților cu populație mai mică de 10 mii e.l. (91,5%), cu toate că și în orașele mai mari (or. Bălți, or. Orhei) poluarea difuză de acest tip este relevantă.

Tabelul 5. *Cantitatea anuală de substanță organică și nutrienți (n și p) acumulată de aglomerările umane fără canalizare publică din bazinul hidrografic Răut*

Dimensiunea aglomerării umane	Nr. total de locuitori fără canalizare publică	Încărcare organică totală (CBO5), t/an	Încărcare organică totală (CCO), t/an	Azot total, t/an	Fosforul total, t/an
15000 l.e.	28753	629,7	1259,4	76.6	20.99
10000–15000 l.e.	17823	390,3	780,6	47.49	13.01
2000-10000 l.e.	305784	6696,7	13393,3	814.76	223.22
< 2000	194572	4261,1	8522,3	518.44	142.04
Total	546932	11977,8	23955,6	1457.30	399.26

Altă sursă semnificativă de poluare difuză este cauzată de managementul necorespunzător al deșeurilor menajere la nivelul localităților. Dezvoltarea zonelor urbane necesită o mai mare atenție din punct de vedere al colectării deșeurilor menajere prin construirea unor depozite de gunoi ecologice și eliminarea depozitării necontrolate a deșeurilor, întâlnită deseori pe malurile râurilor și a lacurilor. Cercetarea compoziției deșeurilor menajere în Regiunile de dezvoltare a RM realizate în cadrul proiectului „Modernizarea serviciilor publice locale în Republica Moldova” [1], au demonstrat, că indicatorii de generare a deșeurilor menajere pentru diferite tipuri de localități constituie:

- mediul urban, orașe cu populația mai mică sau egală cu 15.000 locuitori – 0,5 kg/locuitor x zi;
- mediul urban, orașe cu populația cuprinsă între 15.000 și 40.000 locuitori – 0,7 kg/locuitor x zi;
- mediul urban, orașe cu populația mai mare de 40.000 locuitori – 0,9 kg/locuitor x zi;
- mediul rural – 0,4 kg/locuitor x zi.

Deșeurile biodegradabile, responsabile de poluarea cu nutrienți a corpurilor de apă, constituie pentru mediul urban 55%, iar pentru cel rural în medie 35%, din care peste 80% sunt deșeuri alimentare și resturi vegetale. Datele din literatură [2] atestă faptul că în aceste tipuri de deșeuri cu umiditate naturală conținutul mediu de azot este de 0,75% iar de fosfor 0,15%. Reieșind din aceste date au fost calculate cantitatea totală de deșeuri generate, cantitățile de deșeuri biodegradabile, azot și fosfor care se formează în bazinul hidrografic Răut (fig. 3).

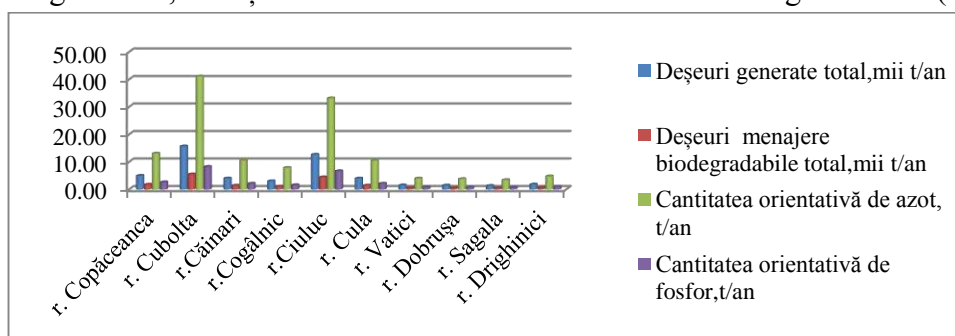


Figura 3. *Generarea deșeurilor și nutrienților azot și fosfor în bazinele râurilor mici din BHR.*

S-a constatat, că anual în BHR sunt acumulate în depozite aproape 130 mii t de deșeuri menajere, din care 57 mii t sunt biodegradabile și care conțin peste 428 t de azot și 85 t de fosfor. Sub acțiunea factorilor de mediu, în special a precipitațiilor, aceștia din urmă pot leviga în apele subterane diminuând calitatea apei.

După cum s-a menționat, agricultura exercită presiuni semnificative de poluare difuză prin modul de utilizare a terenurilor și șeptelul de animale crescut în gospodării agrozootehnice fără sisteme corespunzătoare de stocare și utilizare a dejecțiilor. Cercetările au demonstrat că șeptelul de animale acumulează circa 5461,4 t /an azot și 865,9 t/an fosfor. Distribuția șeptelului de

animale și descărcările de azot și fosfor în bazinele de acumulare a unor râuri mici din BHR este prezentată în figura 4.

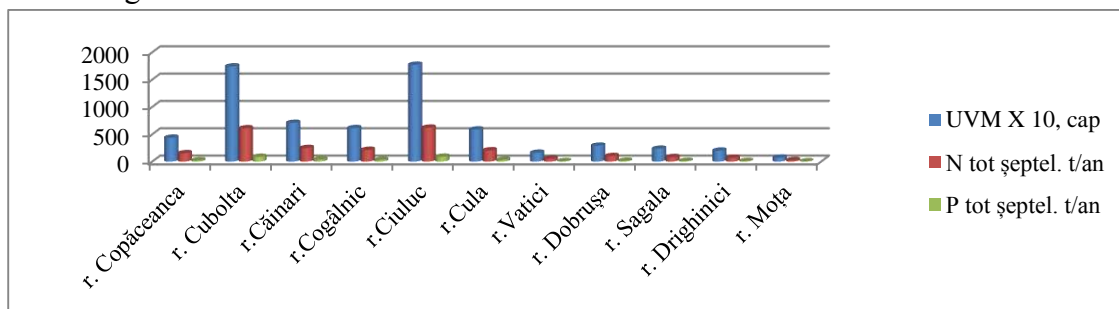


Figura 4. Contribuția șeptelului de animale în acumulara azotului și fosforului în bazinele râurilor mici din BHR.

Analiza riscurilor privind impactul poluării difuze din activitățile agricole demonstrează că cel mai mare risc pentru neatingerea stării ecologice bune a corpurilor de apă conform Directivei Cadru Apă îl reprezintă presiunea **Ponderea suprafeței agricole în bazinul de apă**. Pentru toate râurile cercetate acest indicator este mai mare de 30% (de la 31% - r. Moța până la 86% r. Căinari) plasând întregul bazin hidrografic Răut în zona de risc. Al doilea indicator de presiune difuză **Probabilitatea poluării difuze (Animale domestice)** nu influențează semnificativ starea ecologică a bazinului la nivel general, însă există riscuri de poluare difuză din sectorul zootehnic datorită managementului necorespunzător a gunoiului de grajd.

#### CONCLUZII

1. Apele uzate de la Stațiile de Epurare din aglomerările umane din Bazinul Hidrografic Răut, datorită gradului insuficient de epurare, sunt sursele principale de presiuni semnificative punctiforme în poluarea corpurilor de apă.
2. Conform indicatorilor de presiune *apă uzată deversată* (Dww) și *ponderea totală a apei uzate în râu* (Sww) majoritatea corpurilor de apă din Bazinul Hidrografic Răut sunt la risc sau posibil la risc de neatingere a obiectivelor de mediu în corespundere cu Directiva Cadru Apă.
3. Sursele semnificative de poluare difuză în Bazinul Hidrografic Răut sunt generate de sectorul agricol (incisiv șeptelul de animale), descărcările de nutrienți din aglomerările umane fără canalizare și depozitele de deșeuri menajere neconforme.
4. Cel mai mare risc pentru corpurile de apă din BHR de a nu atinge o stare „ecologică bună” conform Directivei Cadru Apă îl prezintă modul de utilizare a terenurilor, în special ponderea ridicată și managementul terenurilor agricole.

#### Bibliografie:

1. Oberdörfer, A.; Balanel, R.; Tugui, Iu. *Analiza deșeurilor menajere în mediul urban și în mediul rural*. Elaborat de Consortium GOPA - Gesellschaft für Organisation, Planung und Ausbildung mbH – Eptisa Servicios de Ingeniera S.L.- Kommunalkredit Public Consulting GmbH în cadrul: Proiectului „Modernizarea serviciilor publice locale în Republica Moldova”.
2. *Ghid de utilizare a îngrășămintelor organice* /Alexandru Rusu,Vasilii Plămădeală, Andrei Siuris [et all] - Chișinău: Pontos, 2012. 116 p.
3. *Guidance Document on Pressure/Impact Analysis (Risk Assessment) in the EPIRB Project Pilot Basins*. Author Birgit Vogel 2014 Vienna, 29 p
4. Mogîldea, VI. *Potențialul de creștere a algelor ca indicator al poluării apei corpurilor acvatice cu nutrienți*. În: Materialele conferinței științifice naționale, consacrată jubileului de 90 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic.,12 februarie 2018, USM, p. 257-263.
5. *Regulamentul privind cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață*, HG Nr. 890 din 12.11.2013
6. Sandu, M.; Lozan, R.; Tărăță, A. *Metode și instrucțiuni privind controlul calității apelor*. Chișinău: Ericon, 2010. 173 p.
7. SM SR EN ISO 6878:2011. *Calitatea apei. Determinarea fosforului. Metoda spectrophotometrică cu molibdat de amoniu*. 9 p.
8. SM SR ISO 7890-3:20. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de azotați*. 9 p.
9. Евилевич, А.З. *Утилизация осадков сточных вод*. Ленинград, 1988. 240 с.



10. *Канализация (водоотведение и очистка сточных вод)*. Яковлев С.В., Ласков Ю.М. Москва: Стройиздат, 1987. 319 с.
11. <http://www.amac.md>
12. [www.meteo.md](http://www.meteo.md)
13. <http://www.statistica.md>