REPARTIȚIA ÎN SPAȚIU A INDICATORILOR DE CALITATE PE PRINCIPALELE RÂURI DIN BAZINUL TÂRNAVEI ŞI RISCURILE INDUSE

MELINDA VIGH, G. PANDI

ABSTRACT. - The spatial repartition of the water quality indicators in the Târnava basin's rivers and their induced risks. The analysis of the water quality indicators was a direct result of the investigations and interpretation of the collected from the field expeditions. The induced risks can be natural, social and economical. Spatiality was determined according to the monitored elements in the control sections over the entire length of the main rivers from Târnava basin. The multitude of monitored elements and indicators were grouped in three categories, which refer to: the oxygen content, the degree of mineralization, specific and toxic elements. All the resulted indicators were compared with the highest admitted concentrations that correspond with the nationally established quality categories and normatives relevant for the surface running waters. The principle watercourses fit in the first and second categories of quality.

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

1. Introducere

Calitatea apei unui râu depinde de zona geografică în care se desfăşoară bazinul de recepție al acestuia. Repartiția spațială a calității apelor este influențată de prezența şi variația factorilor naturali şi antropici. Influența factorilor antropici se resimte în primul rând prin repartiția spațială a surselor de poluare punctiforme şi variația temporală a deversărilor de ape uzate. La rândul lor factorii naturali joacă un rol important în modificarea calității apei, prin repartiția şi alternanța lor spațială.

Analiza în profil longitudinal a unui râu din punct de vedere a modificării calității acestuia în general, dar şi sub aspectul evidențierii particularităților exprimate prin categoriile de calitate ale apelor, impuse de standardele în vigoare, necesită cunoaşterea şi studierea amănunțită a ambelor grupe de factori. Arsenalul analizei de calitate cuprinde: numărul şi distribuția surselor de poluare şi al secțiunilor de control, efectuarea măsurătorilor, determinarea concentrației poluanților, gruparea indicatorilor, compararea cu concentrațiile maxime admisibile (CMA) în vigoare, categorisirea în clase de calitate, stabilirea de tronsoane de râu în funcție de calitate. Rezultă în final starea de calitate generală a râului.

Repartiția în spațiu a indicatorilor de calitate a fost făcută pe baza prelucrării şi interpretării datelor lunare şi anuale, rezultate în urma campaniilor de recoltare a probelor în perioada 1995-2002.

Indicatorii de calitate au fost urmăriţi analitic, punctual la 11 secţiuni de control, dar şi longitudinal de-a lungul cursurile principale de râu ale bazinului hidrografic. Pe Târnava Mare există cinci secţiuni de control la: Zetea, amonte Cristuru Secuiesc, Vânători, amonte Mediaş şi amonte Blaj. De-a lungul Târnavei Mici sunt înşirate tot cinci secţiuni de control, ele fiind în ordine: Sărăţeni, Bălăuşeri, amonte Târnăveni, Crăieşti şi Petrisat. După confluenţă, pe râul Târnava, este o singură secţiune de control şi anume la Mihalţ.

2. Riscurile induse de poluarea râurilor

Indicatorii de calitate ai apei râurilor exprimă gradul de încărcare cu substanţe dizolvate şi în suspensie, care modifică starea naturală a sursei. Aceste substanţe, cu efecte de degradare a calităţii apei, se datorează activităţii umane.

În trecutul nu prea îndepărtat un subiect de controversă a constituit noţiunea de „poluare naturală". Desigur există procese în natură care pot modifica temporar şi spaţial parametrii obişnuiţi ai apei râurilor. De obicei însă apa îşi recapătă proprietăţile şi calităţile iniţiale datorită fenomenului de autoepurare. Legislaţia Uniunii Europene precizează, de exemplu, că elementele de calitate fizică şi chimică referitoare la salinitate, care reprezintă substanţe de origine naturală, nu indică poluare. Acest punct de vedere tranşează discuţiile, uneori contradictorii, referitoare la existenţa poluării naturale.

În consecinţă poluarea apei râurilor este atributul exclusiv a activităţii umane. Riscurile induse acoperă o paletă mare de subsisteme ale mediului şi se pot grupa în trei:

-riscuri naturale: modificări în structura şi organizarea habitatelor naturale, degradarea peisajelor, dispariţia unor componente ale mediului natural;

-riscuri sociale: distrugerea surselor de apă potabilă, restrângerea posibilităţilor de utilizare a apei pentru agrement;

-riscuri economice: imposibilitatea utilizării resurselor de apă în agricultură şi unele ramuri industriale.

Aceste riscuri presupun probabilitatea de apariţie a fenomenelor de poluare şi pagubele produse, care sunt direct proporţionale cu amploarea poluării. În evaluarea riscului este necesară utilizarea noţiunii de calitate a apei, care se defineşte în funcţie de depăşirea unor praguri de încărcare prestabilite. Calitatea apei depinde de sursa de poluare, de legităţile de propagare a poluantului în râu şi de modul de utilizare ulterioară a resursei de apă respective.

Sursele de poluare în bazinul Târnavei se concentrează de-a lungul celor două râuri principale şi prezintă o mare diversitate. Din această cauză şi poluanţii care ajung în emisari provoacă pagube multiple, cu consecinţe diverse. Legităţile propagării sunt influenţate de debitul de apă, hidraulica scurgerii, tipul poluantului, procesele de dispersie, difuzie şi diluţie. În funcţie de utilizarea resurselor de apă sunt stabilite concentraţiile maxime admisibile. Aceste valori limită se definesc atât

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

pentru sursele de poluare, cât şi pentru apa râului. În cazul râurilor un punct de vedere important, susţinut de Directivele UE, este asigurarea stării de bună calitate a apei, în primul rând din punctul de vedere al ecosistemelor autohtone.

Riscurile se ierarhizează în funcţie de gradul de poluare şi dimensiunea pagubelor potenţiale. Este o acţiune foarte importantă deoarece în funcţie de ea se stabilesc priorităţile, se fundamentează măsurile şi se iau deciziile.

3. Aspecte teoretice

Urmărirea indicatorilor de calitate se axează pe analiza sintetică a lor, atât în mod individual, cât şi prin împărţirea indicatorilor în trei grupe, care se referă la regimul de oxigen, gradul de mineralizare şi substanţele toxice şi specifice. În final rezultă starea generală de calitate, căreia aparţine secţiunea respectivă sau sectorul de râu în cauză. La rândul lor fiecare dintre aceste grupări pot fi clasate în trei categorii de calitate (I, II, III), la care se adăugă şi categoria de apă degradată.

Indicatorii urmăriţi în bazinul hidrografic al Târnavei au fost comparaţi cu CMA corespunzătoare fiecărei categorii de calitate stabilite în normativele pentru apele de suprafaţă (STAS 4706/88). Pentru determinarea categoriilor de calitate corespunzătoare fiecărei grupe de indicatori a fost utilizată următoarea formulă:

$$\sum C_i \text{ medie} / C_i^{categ} / n < 1$$

-unde: C_i -concentraţia medie a unui indicator;

C_i^{categ} -concentraţia indicatorului pentru categoria de calitate respectivă;

n -numărul indicatorilor din grupa analizată.

Analiza spaţială s-a făcut cu luarea în considerare a valorilor medii, maxime, minime, cât şi a concentraţiei ponderate cu debitul şi a concentraţiei echivalente pentru debitul cu probabilitatea de producere de 95 %. Valorile sunt comparate cu limitele admisibile, în conformitate cu legislaţia.

4. Evoluţia indicatorilor de calitate

Analiza indicatorilor de calitate în secţiunile de control ale celor două râuri principale, Târnava Mare şi Târnava Mică, şi după confluenţa lor, pe Târnava, se face pentru elementele cele mai reprezentative, care depăşesc limitele admisibile sau au variaţii cu semnificaţie deosebită.

CBO_5. Pe Târnava Mare patru din cele cinci valori caracteristice se situează sub valoarea limită de 5,0 mg/l. La Blaj, în secţiunea de închidere a Târnavei Mari, concentraţia echivalentă cu $Q_{95\%}$ depăşeşte uşor limita. Variaţia celorlalte este aproape liniară, cu excepţia valorilor de la Zetea, care sunt mici. Maximele depăşesc limita admisibilă, exceptând zona izvoarelor şi a confluenţei.

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

Valoarea maximă este de 6,9 mg/l în secţiunea Vânători, cu puţin sub limita categoriei a doua de calitate.

Pe Târnava Mică situaţia este asemănătoare, în sensul că doar la maxime este depăşită limita de 5,0 mg/l. Şi aici evoluţia valorilor este relativ paralelă, dar nu se mai regăsesc valorile mici din zona izvoarelor. Doar la Blaj se înregistrează coborârea valorii sub limita admisă. Cea mai mare valoare (5,7 mg/l) a fost măsurată la Bălăuşeri.

Pe Târnava compararea secţiunilor limitrofe arată că valorile caracteristice nu depăşesc valoarea limită, cu excepţia concentraţiei echivalente pentru $Q_{95\%}$. Valorile mici se datorează fenomenului de diluţie. Valoarea foarte mare a concentraţiei pentru $Q_{95\%}$ de la Blaj (8,5 mg/l) se resimte şi în secţiunea Mihalţ, astfel încât aici se înregistrează 5,7 mg/l, fenomenul de diluţie neavând efect.

CCO_{Cr}. Limitele pentru cele trei categorii de calitate sunt de 10 mg/l, 20 mg/l, respectiv 30 mg/l. Concentraţiile la acest indicator sunt foarte mari şi limitele sunt depăşite în mod frecvent. Toate secţiunile prezintă probleme serioase, atât pentru concentraţiile maxime, cât şi pentru cele medii, şi în unele cazuri chiar pentru minime. Aceste depăşiri frecvente sunt determinate de insuficienţa oxigenului, de puţinele substanţe oxidabile, de capacitatea redusă a descompunerii precum şi de impurificarea apei cu suspensii, amoniac etc., care se datorează diferitelor folosinţe.

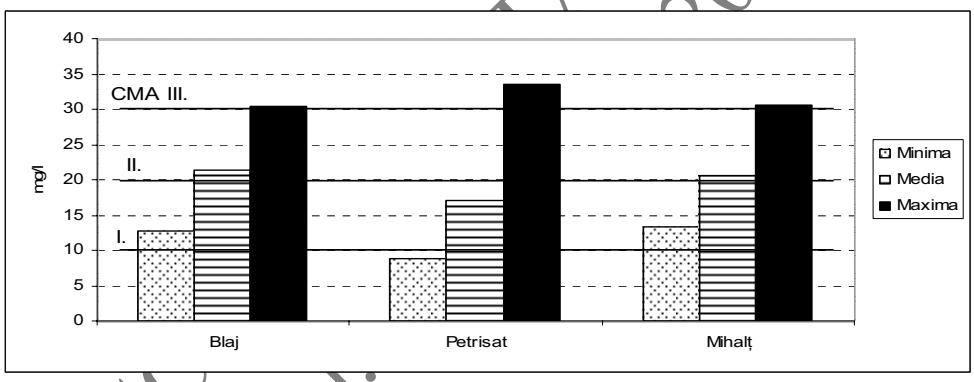

Fig. 1. Variaţia valorilor medii multianuale la CCO_{Cr}

Pe Târnava Mare doar la Zetea este o situaţie mai bună. Toate valorile caracteristice, cu excepţia minimelor, depăşesc limita categoriei I-a. La Blaj chiar şi minima este mai mare (Fig. 1). Valorile medii şi concentraţiile ponderate cu debitul se situează între limitele categoriilor a I-a şi a II-a. Maximele sunt peste limita categoriei I-a la Zetea, a categoriei II la Cristuru Secuiesc şi Mediaş, a categoriei III la Vânători şi Blaj. Valoarea maximă este de 35,8 mg/l la Vânători. Valorile mari se datorează industriilor de la Odorheiu Secuiesc, Sighişoara şi Mediaş.

Târnava Mică se prezintă asemănător. Valorile minime şi echivalente la $Q_{95\%}$ se situează sub limita categoriei I-a. Mediile şi concentraţiile ponderate cu debitul sunt între limitele categoriilor a I-a şi a II-a. Maximele sunt doar la Bălăuşeri sub limita categoriei II, iar în sectorul inferior al râului este depăşită limita categoriei III. Valoarea cea mai mare este de 39,0 mg/l la Crăieşti, datorată în primul rând zonei industriale din Târnăveni.

Pe Târnava minimele sunt mai mari de limita categoriei I, mediile, concentraţiile ponderate cu debitul şi concentraţiile echivalenta pentru $Q_{95\%}$ sunt peste limita categoriei II, iar maxima depăşeşte limita categoriei III. Variaţia valorilor caracteristice urmăreşte legităţile de pe cele două râuri componente.

CCO_{Mn}. Are limita admisă stabilită la 10 mg/l pentru categoria I şi 15 mg/l pentru categoria II de calitate. În toate secţiunile de control maximele depăşesc limita categoriei I. Valorile relativ mari se datorează apelor menajere neepurate care ajung în râuri în cantităţi însemnate.

Pe Târnava Mare este de menţionat creşterea CCO_{Mn} la toate valorile caracteristice pentru secţiunea Blaj. Maximele se situează peste valoarea limită la toate secţiunile, excepţie fiind Zetea. Valoarea maximă de la Vânători (15,3 mg/l) se situează cu puţin peste limita categoriei a II-a.

Târnava Mică prezintă variaţii nesemnificative de-a lungul râului. Toate maximele sunt peste limita categoriei a I-a, cea de la Crăieşti (18,1 mg/l) depăşind chiar limita categoriei II.

Pe Târnava depăşirea la maxime a limitei de la categoria I de calitate de la ultimele secţiuni ale celor două râuri confluente se transmite şi după confluenţă. Astfel valoarea înregistrată la Mihalţ este de 13,5 mg/l.

Reziduul fix. Ridică probleme doar pe Târnava Mică, în cazul concentraţiilor maxime, la unele secţiuni. Aceasta se datorează în principal zăcămintelor de sare, din zona de izvoare, unde de fapt se înregistrează excesele. În toate secţiunile de control, concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$ au valori foarte mari, ceea ce ilustrează şi influenţa negativă a activităţilor umane. Concentraţia limită pentru prima categorie de calitate este la 750 mg/l, pentru a II-a la 1000 mg/l, iar pentru a III-a la 1200 mg/l.

Pe Târnava Mică valorile sunt relativ constant mari de-a lungul întregului râu. La majoritatea valorilor caracteristice se observă o uşoară scădere între Sărăţeni şi Bălăuşeri, datorită diluţiei. Maximele se situează între limitele categoriei I-a şi a II-a. Valorile concentraţiilor echivalente pentru $Q_{95\%}$ depăşesc limita categoriei a I-a, iar în cel inferior limita categoriei a III-a. Valoarea maximă de 1396,8 mg/l s-au determinat în secţiunea de la Crăieşti.

După confluenţă doar concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$ sunt mari, depăşind cu puţin limita categoriei II (1016,2 mg/l).

Fierul. Are concentraţiile maxime, peste valoarea admisă la categoria I-a de calitate, de 0,3 mg/l, în toate secţiunile de control. Acest element este regăsit şi în natură, dar în cadrul acestui bazin hidrografic nu aceasta este cauza exceselor

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

determinate. Valorile mari sunt datorate deversărilor de la industria de maşini, echipamente şi produse metalice. La restul valorilor caracteristice variațiile de-a lungul râurilor sunt relativ uniforme.

Târnava Mare are concentrația maximă a fierului între limitele categoriei I şi II, pe tot râul. La Zetea abia depăşeşte limita categoriei I, iar la Blaj este foarte aproape de limita categoriei II (0,85 mg/l).

Pe Târnava Mică valoarea maxima se menține în jurul valorii de 0,40 mg/l până la Crăieşti, după care face un salt puternic la Petrisat, depăşind limita categoriei a II-a (1,09 mg/l).

După confluență, la Mihalț valorile caracteristice sunt sub valoarea limită, şi aici excepție făcând maxima. Totuşi valoarea ei (0,76 mg/l) este mai mică decât valorile corespunzătoare la ultimele secțiuni de pe cele două Târnave, resimțindu-se efectul diluției.

Manganul. Concentrația naturală a manganului este nesemnificativă în bazinul Târnavei. Cu toate acestea limita de 0,1 mg/l pentru categoria I-a de calitate este depăşită, în majoritatea secțiunilor, la concentrațiile maxime şi la cele echivalente pentru $Q_{95\%}$. Aceasta se datorează activităților industriale care utilizează mangan în procesele tehnologice, la Mediaş, Blaj şi Târnăveni.

De-a lungul Târnavei Mari toate valorile caracteristice au tendințe de creştere, foarte accentuate la maxime şi cele echivalente pentru $Q_{95\%}$. Ambele depăşesc limita categoriei I, de la Vânători către aval. Maxima culminează cu 0,230 mg/l la Mediaş, iar concentrația echivalentă pentru $Q_{95\%}$ cu 0,378 mg/l la Blaj, depăşind valoarea limită a categoriei a II-a.

Târnava Mică prezintă o creştere a valorilor în bazinul mijlociu. Valoarea maximă (297 mg/l) se menține la limita categoriei a II-a, în schimb cea mai mare concentrație echivalentă pentru $Q_{95\%}$ (0,866 mg/l) de la Târnăveni este peste limita categoriei a III-a.

La Mihalț tot cele două valori caracteristice anterior amintite depăşesc limita pentru categoria I de calitate. Concentrația echivalentă pentru $Q_{95\%}$ se apropie de limita categoriei II (0,237 mg/l).

Zincul. Este un metal toxic chiar şi la valori foarte mici, pentru care limita admisibilă unică este fixată la 0,03 mg/l. Pe Târnava Mare doar valorile minime nu depăşesc această limită. Aceasta demonstrează cât de nocive sunt unele ramuri industriale din orasele mari şi Copşa Mică. Pe Târnava Mică concentrațiile au valori mai mici datorită dezvoltării mai slabe a industriilor specializate. Depăşirile valorii limită la acest indicator prezintă probleme de mediu foarte serioase.

Pe Târnava Mare se vede foarte bine influența nefastă a industriei de la Copşa Mică. Dacă până la Mediaş valorile nu depăşesc 0,1 mg/l nici chiar la maxime, la Blaj există un salt puternic (fig. 2). Aici, cu excepția minimei, toate valorile caracteristice depăşesc limita. Cele mai mari valori sunt la concentrația echivalentă pentru $Q_{95\%}$ (0,573 mg/l) şi la maximă (0,432 mg/l), dar şi media atinge 0,139 mg/l.

RISCURI SI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

Târnava Mică prezintă creşteri moderate de-a lungul râului. Minimele sunt sub limită pe tot râul. Media şi concentraţia ponderată cu debitul sunt deasupra limitei doar la Petrisat. Concentraţia echivalentă pentru $Q_{95\%}$ doar La Bălăuşeri scade sub limita admisă. În schimb valorile maxime depăşesc limita pe tot râul, cele mai mari valori înregistrându-se la izvoare (0,118 mg/l) şi la confluenţă (0,133 mg/l).

După confluenţă doar minima se situează sub limită. Maxima (0,259 mg/l) şi concentraţia echivalentă pentru $Q_{95\%}$ (0,308 mg/l) sunt mult peste admisibilitate.

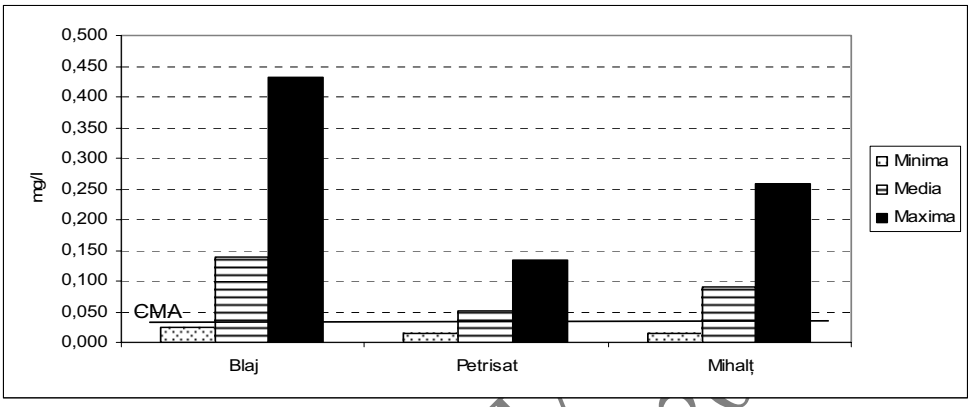

Fig. 2. Variaţia valorilor medii multianuale la zinc

Fenolul. Este un indicator care depăşeşte limita de 0,001 mg/l a categoriei I-a de calitate pe toate cursurile de apă, la majoritatea valorilor caracteristice. Fenolul este utilizat în multe industrii, ceea ce subliniază ineficienţa staţiilor de epurare existente şi incorectitudinea evacuărilor.

Târnava Mare ilustrează o tendinţă generală de creştere a valorilor, cu oscilaţii mari la maxime şi concentraţii echivalente pentru $Q_{95\%}$. Minimele depăşesc limita doar la Blaj. Mediile şi concentraţiile ponderate cu debitul sunt mai mari decât limita, începând cu secţiunea Cristuru Secuiesc. Celelalte două valori caracteristice au vârfuri mari la Cristuru Secuiesc (concentraţia echivalentă pentru $Q_{95\%}$ 0,017 mg/l) şi Mediaş (maxima 0,015 mg/l).

Pe Târnava Mică în ansamblu concentraţiile sunt mai mari. Toate valorile depăşesc limitele categoriei I-a de calitate, de-a lungul întregului râu. La minime aceste depăşiri se observă doar în sectorul inferior. La Petrisat se remarcă un salt uşor la toate valorile (fig. 3). Aceleaşi oscilaţii mari sunt la maxime şi concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$. La Târnăveni ambele au valori mari, apoi scad la Crăieşti, ca să crească din nou în ultima secţiune. Cele mai mari valori se înregistrează la Târnăveni: 0,017 mg/l la maxime şi 0,022 mg/l la concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$, aici fiind chiar peste limita categoriei a II-a.

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 20

Pe Târnava toate valorile caracteristice depăşesc limita categoriei I.

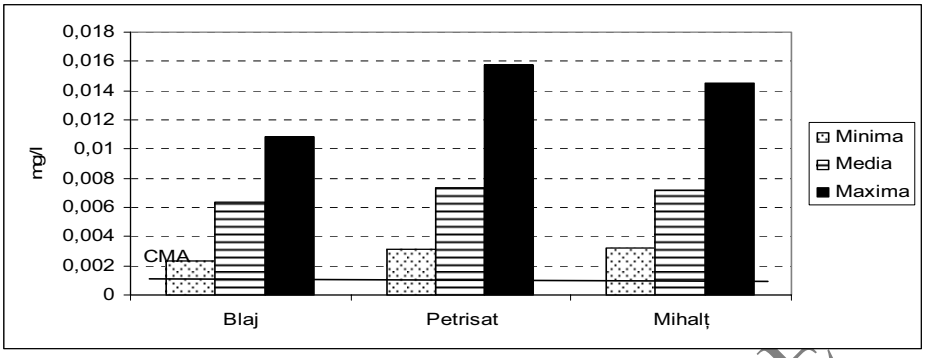

Fig. 3. Variaţia valorilor medii multianuale la fenoli

Cianurile. Împreună cu plumbul, cromul şi cadmiul, sunt urmărite doar în trei secţiuni, în jurul confluenţei Târnavei Mari cu Târnava Mică. Limita admisă unică, fiind de 0,01 mg/l. Încălcările sunt resimţite pe Târnava Mică şi Târnava, în cazul concentraţiilor maxime şi a concentraţiilor echivalente pentru $Q_{95\%}$. Nivelul mare al cianurilor de pe Târnava Mică se datorează în principal uzinei Bicapa din Târnăveni, care a determinat producerea valorii de 0,021 mg/l la maxime în secţiunea Petrisat.

Plumbul. Are limita unică de 0,05 mg/l. Pe Târnava Mare maxima (0,078 mg/l) depăşeşte limita, în rest toate valorile se încadrează. Această maximă este dată de unitatea industrială de la Copşa Mică. Totuşi există valori mari, aproape de limita admisă, la Blaj pentru concentraţia echivalentă pentru $Q_{95\%}$, la Petrisat şi Mihalţ pentru maxime.

Cromul. Creează probleme doar pe Târnava Mică, la concentraţia maximă (0,788 mg/l) şi la concentraţia echivalentă pentru $Q_{95\%}$ (1,621 mg/l). Limita unică admisă este de 0,5 mg/l, iar depăşirile sunt cauzate de industriile din Târnăveni. La Mihalţ se situează foarte aproape de limită valoarea concentraţiei echivalente pentru $Q_{95\%}$ (0,473 mg/l).

Cadmiul. La concentraţii maxime, depăşeşte limita de 0,003 mg/l în toate cele trei secţiuni de control. Pe Târnava Mare, la Blaj situaţia gravă este generală, deoarece chiar şi minima atinge limita admisă. Maxima de aici este foarte mare (0,013 mg/l). Cauza valorilor mari de pe acest râu este întreprinderea Sometra de la Copşa Mică. La Mihalţ se simte influenţa benefică a diluţiei, maxima coborând la 0,006 mg/l.

Amoniul. Depăşeşte limita de 1 mg/l fixată pentru categoria I-a de calitate doar la concentraţii maxime şi concentraţii echivalente pentru $Q_{95\%}$. Această depăşire are dublă provenienţă. Naturală, din descompunerea substanţelor organice,

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

şi artificială, rezultată din majoritatea ramurilor industriale existente în bazinul hidrografic.

Pe Târnava Mare valorile cele mai mari se regăsesc pe cursul mijlociu. La Zetea toate valorile caracteristice sunt mici. Maximele şi concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$ depăşesc limita, începând cu Cristuru Secuiesc. Cea mai mare valoare are maxima de la Vânători (1,87 mg/l).

Târnava Mică are variaţii diferite. Maximele cresc la Târnăveni, iar celelalte valori caracteristice la Crăieşti. Depăşiri ale limitei sunt la maxime, la Bălăuşeri şi la concentraţii echivalente pentru $Q_{95\%}$ la Crăieşti. Cea mai mare valoare este maxima de la Târnăveni, 1,38 mg/l.

După confluenţă, doar maxima de la Mihalţ depăşeşte limita categoriei I (1,14 mg/l).

Fosforul. Are limită admisibilă unică, fixată la 0,1 mg/l. Concentraţiile sunt în general mari, dar nu foarte periculoase. Maximele depăşesc limita pe toate cele trei râuri. Acest indicator ajunge în emisar în mod dispersat, ca urmare a utilizării îngrăşămintelor pe terenurile arabile. Forma concentrată-punctiformă de evacuare este dată de apele reziduale menajere şi industriale.

Târnava Mare are valori mai mari ale valorilor caracteristice în bazinul mijlociu, unde maximele şi concentraţiile echivalente pentru $Q_{95\%}$ depăşesc limita admisibilă. Cele mai mari valori există la Vânători pentru maxime (0,193 mg/l), şi la Cristuru Secuiesc pentru concentraţii echivalente pentru $Q_{95\%}$ (0,162 mg/l). Celelalte valori caracteristice nu depăşesc limita admisă.

De-a lungul Târnavei Mici valorile caracteristice sunt în echilibru. La maxime se constată o oarecare scădere spre confluenţă. Cu toate acestea maximele depăşesc limita pe întregul râu. Cea mai mare valoare este la Bălăuşeri, 0,134 mg/l.

Pe Târnava limita este depăşită tot de maximă (0,113 mg/l). Minima are o valoare foarte mică, iar restul valorilor caracteristice se menţin uniforme. Legitatea de variaţie este foarte apropiată de cele două râuri.

5. Evoluţia grupelor de indicatori de calitate

5.1.Târnava Mare

Zetea se încadrează în prima categorie de calitate în ceea ce priveşte toate cele trei grupe de indicatori. Această încadrare este foarte normală datorită poziţiei din sectorul superior. Fiind zonă montană, nu sunt surse de poluare, deci apele sunt curate.

Cristuru Secuiesc. Din punct de vedere al regimului de oxigen şi al gradului de mineralizare, această secţiune se situează în prima categorie de calitate. Substanţele toxice şi specifice fac parte din cea de a II-a categorie de calitate, datorită evacuărilor de la Odorheiu Secuiesc. Apele industriale ajunse în râu conţin în principal fenoli, crom, detergenţi etc.

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

Vânători prezintă o situaţie asemănătoare cu cea de la secţiunea precedentă. Supraîncărcarea Târnavei Mari cu fenoli, detergenţi, extractibile etc. de la unitatea Alcatel SA diminuează calitatea apei râului, situând-o în categoria a II-a de calitate.

Mediaş. Apa se menţine în cadrul aceloraşi grupe de calitate, cu toate că activitatea industrială de la Sighişoara poluează Târnava Mare. Compoziţia şi concentraţia poluanţilor, în special a celor toxici, nu este reprezentativă pentru ramurile industriale care îşi desfăşoară activitatea în această localitate. Calitatea apei în această secţiune nu este afectată semnificativ de ramurile industriale din oraş.

Blaj. În această ultimă secţiune a Târnavei Mari, amplasată înainte de confluenţă, situaţia se înrăutăţeşte datorită influenţelor industriilor de la Mediaş şi Copşa Mică. În primul rând regimul de oxigen are de suferit, încadrându-se în categoria a II-a de calitate (tabelul 1). Descompunerea şi oxidarea substanţelor organice este împiedicată de cantităţile mari de suspensii, care micşorează capacitatea de oxigenare. Toată gama de substanţe toxice şi specifice, dată în special de metalele grele folosite în întreprinderile Automecanica, Emailul şi Sometra, conduc la clasarea Târnavei Mari în categoria degradată a acestei grupe, pe acest tronson.

Tabelul 1. Categoriile de calitate a apei la secţiunile de control

Nr. crt.	Secţiunea	Râul	Categoria de calitate			
			Regimul de oxigen	Gradul de mineralizare	S. toxice şi specifice	Starea generală
1	Zetea	T. Mare	I	I	I	I
2	Cristur	T. Mare	I	I	II	II
3	Vânători	T. Mare	I	I	II	II
4	Mediaş	T. Mare	I	I	II	II
5	Blaj	T. Mare	II	I	D	D
6	Sărăţeni	T. Mică	I	I	II	II
7	Bălăuşeri	T. Mică	I	I	II	II
8	Târnăveni	T. Mică	I	I	II	II
9	Crăieşti	T. Mică	I	I	II	II
10	Petrisat	T. Mică	I	I	II	II
11	Mihalţ	Târnava	II	I	II	II

5.2. Târnava Mică

Sărăţeni. Din punct de vedere al regimului de oxigen şi al gradului de mineralizare apele din această secţiune se încadrează în prima categorie de calitate. Grupa substanţelor toxice şi specifice „cade" pe locul doi, în ceea ce priveşte

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

categoria de calitate. Această degradare este provocată în special, de evacuările necorespunzătoare de la Serviciile Tehnice Comunale din Sovata, care poluează în special cu fenoli. Deşi este o secţiune situată în sectorul superior, poluarea se resimte datorită persistenţei unor toxine.

Bălăuşeri. La această secţiune calitatea apei se menţine între aceiaşi parametri. Grupa substanţelor toxice şi specifice contribuie în continuare la degradarea calităţii apei prin evacuările de la Sângeorgiu de Pădure şi Fântânele.

Târnăveni. Deşi nu există surse majore de poluare în amonte, calitatea apei râului nu se îmbunătăţeşte. Regimul de oxigen şi gradul de mineralizare sunt în prima categorie de calitate, dar concentraţia substanţelor toxice şi specifice rămâne mare, încadrându-se astfel în cea de a II-a categorie.

Crăieşti. În ceea ce priveşte repartiţia categoriilor de calitate se semnalează o situaţie similară cu cea din secţiunea de la Târnăveni. Aportul de substanţe toxice se îmbogăţeşte şi se diversifică prin industria chimică şi a fibrelor sintetice de la întreprinderea Bicapa. Celelalte surse poluatoare din Târnăveni nu provoacă depăşiri grave ale concentraţiilor limită admise.

Petrisat. În contradicţie cu poziţia sa nefavorabilă de dinaintea confluenţei, situaţia din punct de vedere al repartiţiei categoriilor de calitate nu se modifică. Aici apa ajunge încărcată cu toate substanţele receptate de-a lungul profilului longitudinal, indicatorii grupei substanţelor toxice şi specifice fiind în exces pe tot cursul apei. Acestea au proprietăţi care nu permit descompunerea, solubilizarea, diluţia. Singura sursă poluatoare situată imediat amonte este întreprinderea Perla Jidvei care nu are staţie de epurare a apelor.

5.3. Târnava

Caracteristicile secţiunii Mihalt reprezintă o rezultantă a celor două Târnave. Calitatea apei este foarte mult influenţată de calitatea aportului apelor celor doi afluenţi. Pe lângă aceasta, concură şi capacitatea de autoepurare a apei, precum şi intensitatea fenomenelor de diluţie. Calitatea apei mai este influenţată de activitatea socio-economică a oraşului Blaj. În acest sens Fabrica de prelucrare a lemnului creează cele mai multe şi mari probleme, prin evacuările de suspensii, amoniu, fenoli etc. Luând în considerare toţi aceşti factori, cu consecinţele de rigoare, calitatea apei Târnavei unite se încadrează în prima categorie de calitate, din punct de vedere al gradului de mineralizare a apei. Pentru celelalte două grupări de referinţă apa râului se poate încadra doar în categoria a II-a de calitate.

Concluzii

Pe baza repartiţiei spaţiale a indicatorilor generali de calitate se poate aprecia că de-a lungul ambelor râuri calitatea apei se degradează dinspre izvor spre confluenţă.

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VI, Nr. 4 / 2007

Riscurile asociate sunt maxime pe sectorul Târnavei Mari între Mediaş şi Blaj. Aici probabilitatea producerii unor poluări de mare amploare este maximă. De asemenea este crescută probabilitatea unor poluări accidentale, care pot avea influenţe nefaste asupra mediului acvatic şi nu numai. Pagubele produse din cauza degradării chimice a apei râului, a distrugerii componentelor biotice din apă, a limitării posibilităţii de utilizare a apei de către folosinţele din aval etc. pot fi însemnate.

Riscuri medii există pe Târnava Mare între Odorheiu Secuiesc şi Mediaş, cât şi pe Târnava Mică aval de Praid. În aceste sectoare probabilitatea producerii unor poluări este mai mică, deşi variată, iar pagubele potenţiale nu sunt aşa de mari. O menţiune pentru Târnava Mică aval de Târnăveni, unde deşi se menţine grupa de riscuri medii, industriile oraşului prezintă un grad de periculozitate ceva mai mare. De asemenea în categoria riscurilor medii intră Târnava, aval de confluenţa celor două colectoare principale. Din cauza diluţiei se îmbunătăţeşte grupa de risc faţă de cea existentă amonte pe Târnava Mare.

Riscuri minime în privinţa poluării apei râurilor au sectoarele din zonele montane. Nefiind oraşe cu industrii riscul poluării practic nu există.

STROFE 07

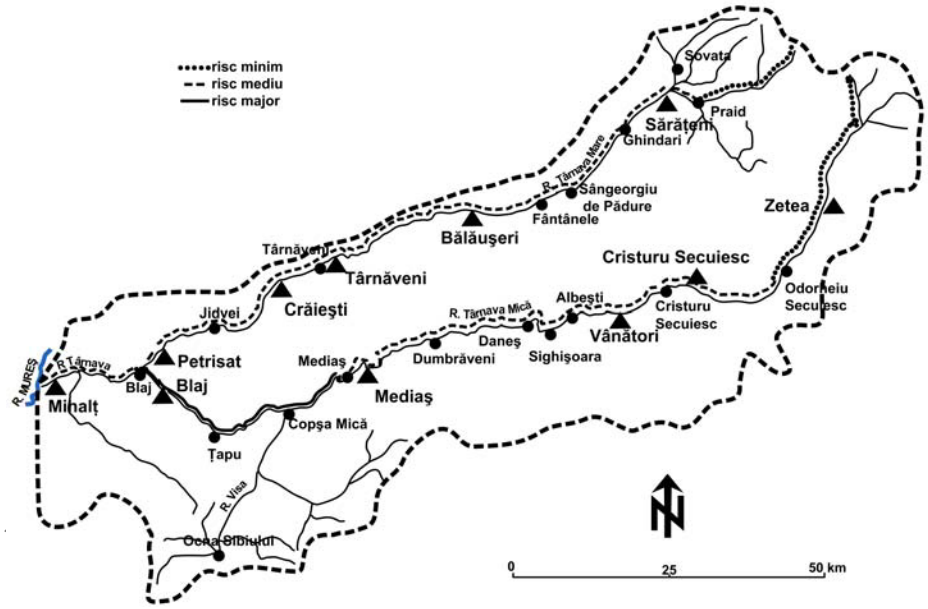

Fig. 4. Încadrarea sectoarelor de râu în grupele de risc

BIBLIOGRAFIE

1. Brigge R., Grattan K.T.V. (1990), *Instrumentation and control in the UK water industry*, Advances in water pollution control, UK.
2. Harrison R.M. (1999), *Understanding our environment*, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.
3. James A. (1993), *An introduction to water quality modeling*, J. Wilej, New York.
4. Mănescu S., Cucu M. (1994), *Chimia sanitară a mediului*, Ed. Medicală, Bucureşti
5. Mihăilescu M. (1997), *Dispersia şi biodegradarea poluanților în râuri*, manuscris, UTC Bucureşti.
6. Pandi G., Sorocovschi V., Vigh M. (2002), *Influence of environment on population health in Copsa Mica*, Development and Application of Computer Techniques to Environmental Studies, IX, WITpress, Southampton, UK.
7. Popa R. (1998), *Modelarea calității apei din râuri*, Ed. HGA, Bucureşti
8. Rojanschi V., Bran F., Diaconu G. (2002), *Protecția şi ingineria mediului*, Ed. Economică, Bucureşti.
9. Sorocovschi V. (1996), *Podişul Târnavelor. Studiu hidrogeografic*, CETIB, Cluj-Napoca.
10. Sorocovschi, V., Vigh Melinda (2005), *Chimismul apei râurilor din bazinul hidrografic al Târnavei,* SUBB, Geogr., Cluj-Napoca.

RISCURI ŞI CATASTROFE
Vol. VI, Nr. 4 / 2007