RISCURILE GENERATE DE POLUAREA ACCIDENTALĂ A APEI RÂULUI ARIEŞ

R. H. BĂTINAŞ

ABSTRACT. - Accidental water pollution in the hydrographical basin of Arieş River. This type of water pollution it's caused by the pollutants evacuations from pointed sources with high chemical concentrations, due to a technical accident, which affects water quality and creates damages to the aquatic ecosystems. The impact over the aquatic environment and over water use it's similar to the impact caused by the pointed pollution sources but with greater effects. The main surface water pollution sources are wastewaters of different types, sweepings and industrial dumps which arrive in river network through various paths. The most important source of pollution in this area is the mining industry, which introduces in the environment a large quantity of waste. The rivers situated downstream the mines are changed concerning the water turbidity, color and taste, solved oxygen quantity, pH and water transparency. The accidental water pollution is due to some technical problems at the wastewater transportation pipes towards the decantation ponds, at the reverse wells and damages at the chemical and mechanical treatment stations. These characteristics determine the pollution level of the hydric environment from the basin of Aries River not only at the surface but also at the underground waters.

RISCURI ŞI CATASTROFE II / 2003

1. Consideraţii generale

Poluările accidentale sunt evenimente majore de mediu care se produc în toate structurile acestuia şi din motive foarte complexe. Analiza acestora presupune o clasificare a lor în funcţie de mediul poluat, produsul poluant şi cauzele producerii fenomenului. În toate cazurile urmările acestor accidente de mediu sunt importante sub aspect social, ecologic şi economic. La fel de importante sunt preocupările omului, ale societăţii, şi mai ales ale specialiştilor din domeniu, pentru prevenirea lor şi pentru intervenţiile imediate în vederea reducerii şi eliminării pagubelor produse. Creşterea alarmantă a poluărilor accidentale şi în special a celor cu consecinţe grave, necesită măsuri urgente de eficientizare a activităţilor de control atât prin acţiuni sistematice directe, dar şi printr-o mai bună cooperare între autorităţile teritoriale de mediu şi agenţii economici potenţial poluatori.

Poluările industriale precum şi cele din agricultură sau transporturi pot fi evitate prin întărirea disciplinei în muncă, respectarea legislaţiei şi a normelor specifice fiecărei activităţi. Paralel cu intensificarea educaţiei personalului de lucru, se impune aplicarea cu strictețe a principiului "poluatorul plăteşte". Calamităţile

naturale pot fi substanţial diminuate prin întărirea activităţii de supraveghere, prevedere, prognoză, pregătire de acţiuni în diverse scenarii posibile şi aplicarea promptă a măsurilor celor mai adecvate situaţii care se ivesc.

Poluările accidentale pot fi produse din cauze tehnologice şi neglijenţe umane, poluări ale localităţilor şi terenurilor cu produse petroliere, prin spargerea conductelor de transport a acestor produse, poluări datorate accidentelor de circulaţie şi poluări cauzate de factori naturali.

Starea de calitate a resurselor de apă este condiţionată atât de modul de utilizare a acestora ca surse de alimentare cu apă a populaţiei, industriei şi altor folosinţe, cât şi de utilizarea resurselor ca receptori ai apelor uzate evacuate după utilizare. Una din măsurile importante pentru menţinerea calităţii resurselor de apă o reprezintă activitatea de prevenire şi combatere a poluărilor accidentale.

Poluarea accidentală este dată de orice alterare a caracteristicilor fizice, chimice, biologice sau bacteriologice ale apei, produsă prin accident, avarie sau altă cauză asemănătoare, ca urmare a unei erori, omisiuni, neglijenţe ori calamităţi naturale şi în urma căreia apa devine improprie folosirii posibile înainte de poluare.

Bazinul hidrografic al râului Arieş, situat în nord-vestul ţării, are o suprafaţă de 3005 km^2 şi o formă alungită pe direcţia vest-est. El reprezintă cel mai mare afluent de dreapta al Mureşului, având o lungime de 166 km şi un debit mediu multianual de 25,2 m^3/s. Principalele surse de poluare accidentală cu ape uzate industriale sunt reprezentate de exploatările miniere din bazinul mijlociu al Arieşului: E.M. Roşia Montană, E.M. Abrud, E.M. Baia de Arieş şi E.M. Iara. La acestea se adaugă intreprinderile din arealul urban Turda-Câmpia Turzii. În urma activităţilor miniere, apele din vecinătatea exploatărilor se caracterizează printr-o aciditate ridicată la care se adaugă un conţinut important de metale grele, ce conduc în final la creşterea gradului de poluare a apei râului Arieş.

Cele mai frecvente cauze ce conduc la poluarea apei sunt legate de avariile la nivelul conductelor de transport a sterilului spre iazurile de decantare, la nivelul sondelor inverse, avarii la staţiile de epurare mecanică sau chimică ce determină deversarea unor ape acide şi încărcate cu ioni de metale grele (fig. 1).

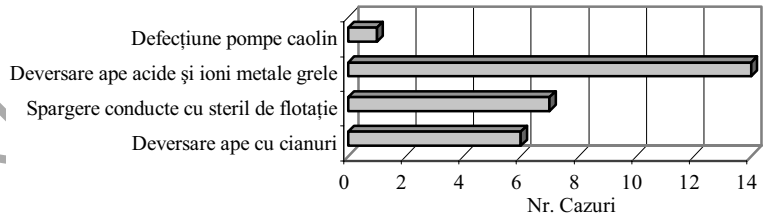

Fig. 1. Cauzele poluărilor accidentale

În urma unor astfel de avarii sterilul este deversat în bazinele hidrografice ale afluenţilor râului Arieş. Ţinând cont că sterilul de flotaţie brut se caracterizează

prin valori deosebit de ridicate în ceea ce priveşte suspensiile (45 – 95000 mg/l), reziduul fix (900 – 1700 mg/l), fierul (2 – 45 mg/l), cuprul (0,04 – 0,187 mg/l) şi pH alcalin (10 – 11), rezultă gravitatea unor astfel de fenomene nedorite.

2. Surse de poluare accidentală a apei

La nivelul exploatării miniere Roşia Montană, astfel de poluări accidentale au avut loc în urma deteriorării sistemului de transport al sterilului spre iazul Valea Săliştei. Acest fapt a condus la deversarea apelor de flotație peste terenurile agricole, iar ulterior în rețeaua hidrografică.

La nivelul uzinei de preparare Roşia Poieni, poluările accidentale se leagă de deteriorarea sistemului de transport al sterilului spre iazuri prin corodarea conductelor, spargerea acestora sau colmatarea lor. Astfel de fenomene au dus la infestarea terenurilor din vecinătate cu steril de flotație. La iazuri, poluările sunt legate de sistemul de evacuare a apelor epurate. Astfel, iazul Ştefanca 1 în urma unor avarii la nivelul sondei inverse (februarie 1993) a fost abandonat, fiind în prezent în conservare.

Poluările accidentale produse de către exploatarea minieră Baia de Arieş sunt cauzate de randamentul scăzut al stației de epurare chimică a apelor decantate în iazul de pe Valea Sartăşului. Ca urmare, în Arieş ajung ape ce conțin cianuri, cu efecte periculoase asupra ecosistemului acvatic.

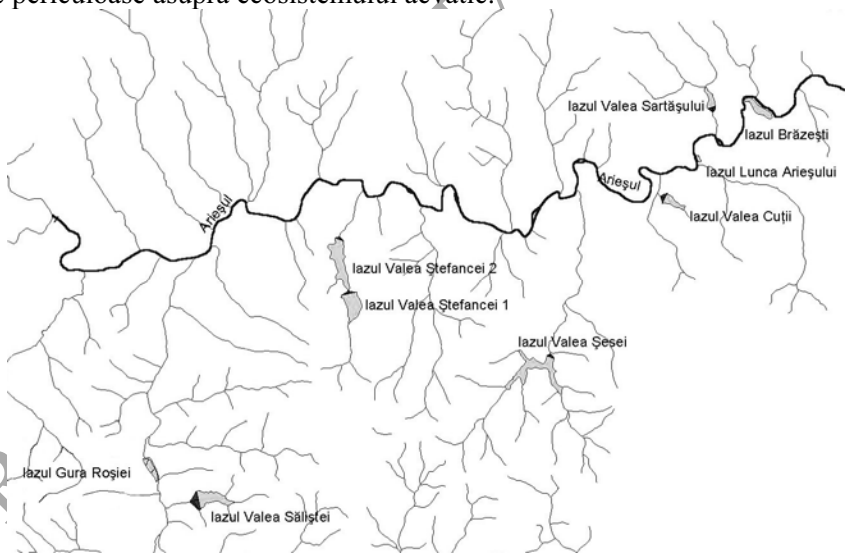

Fig. 2. Iazurile de decantare din bazinul mijlociu al râului Arieş

La exploatarea minieră Iara, a avut loc un fenomen de poluare accidentală, produs prin deversarea sterilului din iaz peste terenurile adiacente acestuia. Cauza

acestui accident a constat în dezgheţarea parţială a taluzului exterior, fapt ce a determinat desprinderea unor blocuri din digul iazului. Ca urmare, s-a produs o breşă pe o lungime de 10-15 metri şi o adâncime de 6 metri, prin care au fost evacuate circa 1000 m^3 de apă cu steril, fiind afectată o suprafaţă de 5 ha.

La Electroceramica Turda s-a produs o poluare accidentală ca urmare a defecţiunilor apărute la pompele de caolin, ce a permis evacuarea unor ape uzate, încărcate cu suspensii.

O analiză detaliată a fenomenelor de poluare accidentală pune în evidenţă frecvenţa ridicată a accidentelor la iazurile de decantare ale exploatărilor miniere (fig. 2), produse în perioada 1997 – 2002.

Cele mai importante poluări apar la iazul Valea Şesei, acesta fiind unul dintre cele mai depozite de deşeuri miniere din ţară (tabelele 1 – 6). O problemă importantă apărută după circa 10 ani de exploatare o constituie acidifierea apelor limpezite în iaz. Apele care şiroiesc pe haldele de descopertă şi minereu sărac, sunt puternic acide şi au un conţinut de metale foarte ridicat. Aceste ape ajung în iazul de decantare la un pH extrem de acid cu valori de 2,3 – 2,7 deteriorând calitatea apei evacuate. Caracteristicile chimice ale apelor acide şi ale tulburelii sterile conduc la nemiscibilitatea lor şi imposibilitatea realizării unui proces de amestec care să neutralizeze pH-ul soluţiei şi să reducă conţinutul de ioni metalici. De aici rezultă frecvenţa ridicată a poluărilor din acest bazin care se amplifică în perioadele excedentare pluviometric.

Tabel nr. 1. Poluări accidentale produse în anul 1997

Nr. Crt.	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	8-18 feb.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
2	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	24 feb.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
3	E.M. Baia de Arieş	Iaz Valea Cuţii	30 mart.	Arieş	Deversare ape cu cianuri
4	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	8 iun.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
5	E.M. Abrud	Valea Muşcanilor	13 iun.	Arieş	Spargere conducte cu steril de flotaţie
6	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	18 iun.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele

Tabel nr. 2. Poluări accidentale produse în anul 1998

Nr. Crt.	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Roşia Montană	U.P. Gura Roşiei	20 mar.	Abrud	Spargere conducte cu steril de flotaţie
2	Electroceramica Turda	oraşul Turda	20 iul.	Arieş	Defecţiune pompe caolin
3	E.M. Baia de Arieş	Iaz Valea Sartăşului	9 sept.	Arieş	Deversare ape cu cianuri
4	E.M. Abrud	Valea Muşcanilor	14 dec.	Arieş	Spargere conducte cu steril de flotaţie
5	E.M. Baia de Arieş	Iaz Valea Sartăşului	30 dec	Arieş	Deversare ape cu cianuri

Tabel nr. 3. Poluări accidentale produse în anul 1999

Nr. Crt.	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Baia de Arieş	U.P. Baia de Arieş	9 ian	Arieş	Deversare ape cu cianuri
2	E.M. Roşia Montană	U.P. Gura Roşiei	10 noie.	Abrud	Spargere conducte cu steril de flotaţie
3	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	25 noie.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
4	E.M. Baia de Arieş	Iaz Valea Sartăşului	28 dec	Arieş	Deversare ape cu cianuri

BUCURESTI CATASTROFE II/2003

Tabel nr. 4. Poluări accidentale produse în anul 2000

Nr. Crt.	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	27 feb.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
2	E.M. Roşia Montană	U.P. Gura Roşiei	4 mai	Abrud	Spargere conducte cu steril de flotaţie
3	E.M. Iara	Iaz decantare	9 iun.	Iara	Spargere conducte cu steril de flotaţie
4	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	17 dec	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
5	E.M. Baia de Arieş	Iaz Valea Sartăşului	27 dec	Arieş	Deversare ape cu cianuri
6	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	29 dec.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele

Tabel nr. 5. Poluări accidentale produse în anul 2001

Nr. Crt.	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	6 feb.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
2	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	24 feb.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
3	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	10 iun.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
4	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	19 iun	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
5	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	05 iul.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele
6	E.M. Abrud	Iaz Valea Şesei	12 aug.	Arieş	Deversare ape acide şi ioni metale grele

Tabel nr. 6. Poluări accidentale produse în anul 2002

Nr Crt	Sursa de poluare	Localizare	Data	Cursul de apă afectat	Cauze
1	E.M. Roşia Montană	U.P. Gura Roşiei	9 dec.	Abrud	Spargere conducte cu steril de flotaţie

Din analiza datelor din tabelele de mai sus putem remarca influenţa determinantă a industriei miniere în favorizarea acestui fenomen negativ. Astfel, frecvenţa cazurilor de poluare accidentală datorate acestei industrii este de circa 96 % din totalul cazurilor. Cea mai mare pondere îi revine E.M. Abrud cu 57 % din cazuri, urmată de E.M. Baia de Arieş cu 21 %, respectiv E.M. Roşia Montană cu 14 % din total.

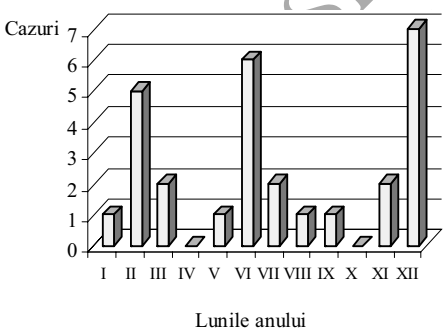

Fig. 3. Distribuţia lunară a cazurilor de poluare accidentală

Din analiza cronologică a fenomenului se poate sesiza o frecvenţă ridicată, în cazul lunilor extreme din an, respectiv iunie (6 cazuri) şi decembrie (7 cazuri). Pe lângă cauzele tehnice ale acestor poluări, frecvenţa acestor valori poate fi pusă pe seama debitelor reduse din albie în sezonul de vară, care nu pot asigura diluţia apelor uzate (fig. 3).Valorile ridicate din decembrie pot fi justificate de precipitaţiile lichide abundente, anormale pentru această perioadă, care conduc la antrenarea unor volume mari de apă în iazuri ce nu pot fi suficient epurate. Astfel, prin spălarea apelor din precipitaţii a haldelor de minereu sărac

SI CATASTROFE 2003

sunt dizolvate mari cantităţi de metale grele ce ajung în cadrul staţiilor de epurare mecanică.

3. Efectele poluărilor accidentale asupra apei râului Arieş

Analizele efectuate în urma poluărilor accidentale au scos în evidenţă depăşiri foarte mari la mulţi indicatori, cu valori peste concentraţiile maxime admise, conform standardelor de calitate a apelor de suprafaţă STAS 4706/1988. Cele mai semnificative valori sunt cele referitoare la pH-ul apei, încărcarea cu ioni de metale grele (fier, cupru, mangan, zinc), cianuri şi suspensii fine.

Concentraţia ionilor de hidrogen din apă sau pH-ul, reprezintă un factor important ce determină capacitatea de reactivitate a apei, agresivitatea acesteia cu efect direct asupra ecosistemului acvatic. În urma analizei pH-ului, se poate remarca o frecvenţă ridicată a apelor acide în reţeaua naturală, cu valori ce ajung sau depăşesc 5 unităţi pH (fig. 4). Aceste valori sunt determinate de aportul apelor acide din perimetrul minier Roşia Poieni (iazul Valea Şesei), dar şi din bazinul superior al râului Abrud (perimetrul minier Bucium – Izbita – Roşia Montană).

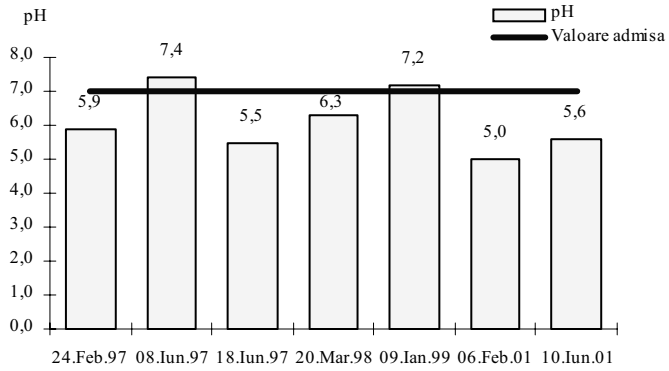

Fig. 4. Valori ale pH-ului înregistrate cu ocazia unor poluări accidentale

Poluarea cu metale grele a mediului înconjurător, în general, şi a mediului acvatic în mod particular, a atras atenţia mai ales prin efectele lor nocive, ca urmare a acumulării lor în sedimente şi biocenoze. Cel mai important ion este fierul, care ajunge la valori ce pot depăşi de 40 de ori limita maximă admisă (fig. 5).

Fierul se găseşte în apă sub formă feroasă, solubil ca bicarbonaţi şi mai puţin ca sulfaţi, fosfaţi şi silicaţi. În exces, el imprimă apelor din reţeaua naturală un aspect roşiatic şi ajunge să se depună prin precipitare pe patul albiei şi pe rocile de pe mal sub formă de compuşi ferici. Acest proces conduce la reducerea numărului de specii biologice până la dispariţia totală, cum esta cazul pe unele tronsoane ale râului Abrud.

Pe lângă fier, în aceeaşi categorie sunt incluse cuprul, plumbul şi manganul a căror concentraţii conduc la scăderea calităţii apei râului Arieş.

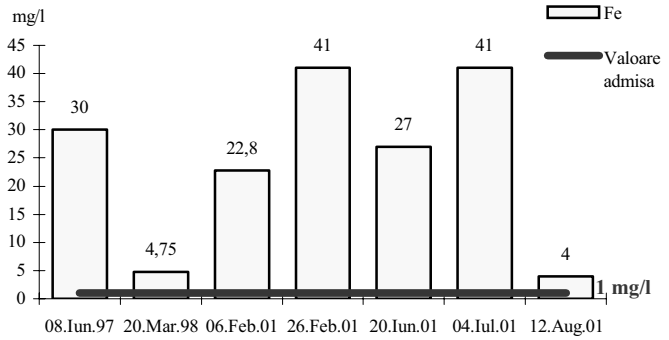

Fig. 5. Valori ale fierului total înregistrate cu ocazia unor poluări accidentale

Prezenţa cuprului în apele Arieşului se datorează poluării industriale cu ape uzate şi cu ape de mină ce sunt deversate în cursurile afluenţilor săi. Prezenţa zincului în apă e legată exclusiv de procesul de poluare cu ape uzate din categoria apelor de mină deversate atât de la nivelul exploatărilor miniere, cât şi din zona vechilor galerii miniere din perimetrul Bucium-Izbita. Zincul dezechilibrează procesul de absorbţie al oxigenului, încetineşte creşterea peştilor şi inhibă procesele de autoepurare în râuri. Metalele grele pot conduce la o poluare terţiară prin resolubilizare din sedimente şi detritus la scăderea valorii pH-ului.

Cianurile sunt utilizate în procesul tehnologic de obţinere a metalelor preţioase (aur, argint). Eliminarea cianurilor se face prin oxidarea cu hipoclorit de sodiu (NaOCl) şi lapte de var. Cianurile metalelor grele ($CuCN^{-3}$, $ZnCN^{-4}$, $FeCN^{-6}$) împreună cu cianurile alcaline (NaCN, KCN) formează complecşi cianici, care de asemenea, au o acţiune nocivă asupra vieţii acvatice. Din analiza valorilor obţinute cu ocazia unor poluări accidentale, se pot remarca concentraţii de cianuri ce depăşesc de zeci de ori valorile maxime admisibile (fig. 6).

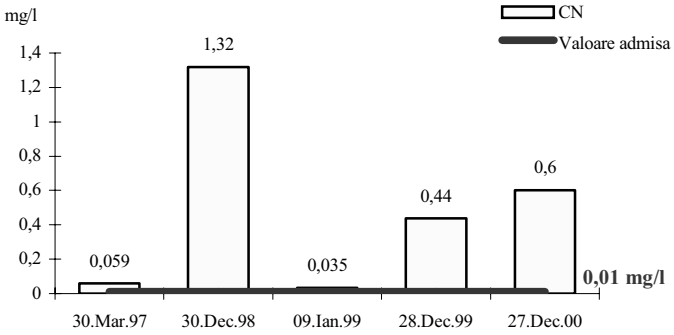

Fig. 6. Valori ale cianurilor totale înregistrate cu ocazia unor poluări accidentale

Concluzii

Starea precară a instalațiilor de epurare a apelor uzate, lipsa unui control adecvat şi dezinteresul factorilor decizionali conduc la favorizarea unui fenomen care tinde să se permanentizeze. Pe lângă factorii tehnologici amintiți, un rol important în producerea şi amplificarea poluărilor îl are factorul climatic, îndeosebi cel pluviometric. În perioadele cu exces pluviometric, sunt antrenate importante volume de apă necorespunzătoare calitativ ce determină poluarea apei râului Arieş. Valorile ridicate ale indicatorilor calitativi (metale grele, cianuri) ai apei râurilor din bazin denotă gravitatea acestor fenomene şi riscurile ce le induc asupra biocenozei acvatice şi asupra posibilităților de utilizare ale apei de către diverşi consumatori. Cele mai importante poluări sunt generate de industria minieră, prin iazul de decantare Valea Şesei, ce aparține de E.M. Roşia Poieni. Frecvența ridicată a acestui fenomen se explică prin lipsa unei tehnologii de epurare eficiente care să elimine elementele nocive din apele uzate. Indicatorii de calitate ai apelor analizați cu ocazia fenomenelor de poluare au atins concentrații ce depăşesc normativele în vigoare. Cele mai semnificative modificări apar pentru pH, ioni de metale grele, cianuri. Reducerea şi eliminarea unor astfel de situații se va putea realiza atunci când metodele de epurare vor fi îmbunătățite, iar tehnologiile de producție ecologizate.

RISCURI SI CATASTROFE
III/2003

BIBLIOGRAFIE

1. Bătinaş, R. (1999), *Degradarea calității apei râului Arieş, ca urmare a deversărilor de ape uzate industriale de la exploatările miniere; Roşia Montană, Abrud şi Baia de Arieş* în Volumul sesiunii anuale de comunicări ştiințifice "Geographica Timisensis", vol. VIII–IX, 1999-2000, pp. 123-134, Timişoara.
2. Bătinaş, R., Man, T. (2000), *The Implications of the Decantation Ponds over the Aquatic Environment from the Middle Basin of the Aries River*, The IV-th International Hydrology Conference „Water and Protection of Aquatic Environment in the Central Basin of the Danube", 20-22 September 2000, pp. 309-318, Subotica, Yugoslavia.
3. Bucur, Aurelia, (1999), *Elemente de chimia apei*, pp. 200, Editura HGA, Bucureşti.
4. Forray, F. L. (2001), *Utilizarea indicelui de poluare pentru stabilirea gradului de contaminare a râului Arieş (Munții Apuseni)*, Studia Universitatis „Babeş – Bolyai", Geologia, XLVI 1, 2001, pp. 153-159, Cluj-Napoca.
5. Mihăescu, R., Bătinaş, R., Corpade, C. (2000), *Impactul poluării apelor râului Arieş, asupra ecosistemului acvatic, aval de localitatea Câmpeni*, Analele Facultății de Geografie – Istorie a Universității "Dimitrie Cantemir" pp.297-303, Târgu-Mureş.
6. Sorocovschi, V., (2002), *Riscurile hidrice*, în volumul "Riscuri şi catastrofe", Editura Casa Cărții de Ştiință, pp.55-65, Cluj-Napoca.
7. Varduca, A. (1997) *Hidrochimie şi poluarea chimică a apelor*, Editura HGA, 140 p., Bucureşti.