

INFLUENȚA ACTIVITĂȚILOR INDUSTRIEI MINIERE ASUPRA CALITĂȚII APELOR DE SUPRAFAȚĂ DIN VALEA JIULUI

**Conf. univ. dr. ing.
Eugen TRAISTĂ,**
Universitatea din Petroșani



Absolvent al Institutului Politehnic „Traian Vuia” din Timișoara, Facultatea de Tehnologie Chimică, secția Tehnologie chimică anorganică, în anul 1985.

În anul 1997 a absolvit masteratul în Evaluarea impactului de mediu, la Oxford Brookes University, Marea Britanie. În anul 1998 dobândește titlul de doctor inginer. În perioada 1985–1987 a lucrat ca inginer stagiar la ROMAG Drobeta Turnu-Severin, în 1987–1989 la Exploatarea de Preparare a Cărbunelui Petroșani și, din 1989, la Universitatea din Petroșani, unde este conferențiar universitar. Este autor principal sau coautor a 180 de articole publicate în țară și în străinătate și a 7 cărți de specialitate.

**Drd. ing.
Mădălina IONICĂ,**
Universitatea
din Petroșani



Absolventă a Universității din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea Ingineria mediului, în anul 2000. Din anul 2000 este doctorand cu frecvență la Universitatea din Petroșani. Este autor principal sau coautor a 80 de articole publicate în țară și în străinătate.

REZUMAT

În cadrul restructurării sectorului minier, protecția mediului reprezintă un obiectiv deosebit de important. În lucrarea prezentă se studiază situația actuală a poluării râului Jiu, datorată activității miniere din zonă.

ABSTRACT

Environmental protection represents an extremely important goal of mining industry restructuring.

This paper presents a study of the current situation of Jiu River pollution, as a result of mining activities performed in the area.

1. INTRODUCERE

După dezvoltarea economică explozivă din anii 1960-1980, s-a constatat că ea are un impact extrem de dăunător asupra mediului ambiant, cu atât mai mult cu cât această dezvoltare a atins practic toate zonele planetei.

Printre cei mai puternici factori poluanți ai mediului sunt industria energetică și cea minieră. Acestea sunt răspunzătoare atât de poluarea aerului cât și de poluarea apelor și a solului.

Activitatea de preparare a substanțelor minerale utile, inclusiv a cărbunilor, duce la ocuparea cu depozitarea sterilelor a unor mari suprafețe.

Activitatea de preparare a minereurilor se face însă răspunzătoare în cel mai înalt grad de poluarea apelor, atât cu ioni metalici cât și cu suspensii minerale solide și cu reactivi organici.

Activitățile umane desfășurate într-o anumită zonă produc un impact ecologic, prin aceasta înțelegând efectul direct sau indirect asupra factorilor de mediu și asupra ecosistemelor. Acest efect se manifestă prin schimbări ce duc la afectarea sănătății omului, integritatea mediului, respectiv a florei, faunei, solului, aerului, apei, climatului și peisajului, ca și interacțiunea mai multor astfel de factori.

În cadrul restructurării sectorului minier, protecția mediului reprezintă un obiectiv deosebit de important. Industria

extractivă, prin activitățile specifice pe care le implică, are un impact ecologic semnificativ asupra mediului, cu dominanță pe plan local, în apropierea unităților miniere și a depozitelor de produse miniere și de steril rezultate din procesele de extracție și de preparare. Acest impact se manifestă prin încărcarea cu elemente impurificatoare a apelor de suprafață, modificarea hidrologiei și poluarea apelor freatice, distrugerea terenului ca urmare a operațiunilor directe miniere și prin depunerea sterilului în halde exterioare, eliminarea de noxe în atmosferă, toate acestea constituind factori de presiune asupra componentelor de mediu.

Reducerea activității miniere nu poate fi concepută însă peste o anumită limită, deoarece omenirea este dependentă atât din punct de vedere energetic cât și al materiilor prime de această industrie. De aceea, se impune găsirea celor mai eficiente metode de a reduce cât mai mult poluarea produsă de către aceste activități, astfel încât ele să coexiste alături de celelalte activități economice mai puțin poluante sau chiar nepoluante.

Reducerea și eliminarea poluării mediului înconjurător sunt acum prioritare, însă la acestea se adaugă încă un fapt esențial, și anume, capacitatea mediului de a se reface, cu sau fără ajutorul omului.

În Valea Jiului, în momentul de față, dată fiind restrângerea de activitate în domeniul industriei miniere, se poate

spune că poluarea mediului s-a redus, în special pentru factorii de mediu aer și apă.

În lucrarea prezentă ne-am propus să studiem situația actuală a poluării râului Jiu, datorată activității industriei miniere din zonă.

2. SURSE DE POLUARE A APELOR DE SUPRAFAȚĂ DIN CADRUL INDUSTRIEI MINIERE

Cele mai importante surse de poluare a apelor de suprafață din domeniul industriei miniere sunt Uzina de Preparare Coroești și exploatarea minieră. Toate acestea deversează apă uzată în râul Jiu și în afluenții ai acestuia.

Uzina de Preparare a Cărbunelui Coroești. Pentru industria minieră și de preparare, mari consumatoare de apă, se apelează la evacuarea apelor reziduale în receptorii cei mai apropiați. Odată cu apele uzate industriale sunt evacuate în receptori o serie de substanțe nocive, cu caracteristici foarte variate, care pot conduce la murdărirea receptorului.

Apele reziduale deversate de uzinele de preparare provin din operații de spălare și flotație. Ele sunt puternic impurificate cu suspensii carbunoase argiloase, în concentrații de 40-60 g/l, cu vârfuri de 100 g/l. Fluxul tehnologic de spălare a cărbunelui este asemănător la toate preparațiile din Valea Jiului.

Metoda de epurare a apelor reziduale provenite din spălarea cărbunelui utilizată la stațiile de epurare din Valea Jiului are la bază aceeași tehnologie—decantoare—filtre presă.

În afară de apele reziduale care provin de la spălarea cărbunelui mai sunt deversate și alte categorii de apă reziduală, și anume:

- ape de mină;
- ape provenite de la spălătorii;
- ape provenite de la cantine;
- ape pluviale.

În Valea Jiului mai funcționează doar o singură uzină de preparare a cărbunelui. Aceasta este U.P. Coroești.

Alimentarea cu apă tehnologică (clară). Aceasta se realizează prin următoarele captări:

- pârâul Izvor – cu un debit de 120 l/s;
- pârâul Ungurului – cu un debit de 60 l/s;
- pârâul Crividia – cu un debit de 50 l/s.

Captarea apei tehnologice se realizează prin trei baraje cu priză cu prag. Barajele sunt prevăzute cu grătare metalice (pentru reținerea corpurilor solide de dimensiuni mari), deznisipatoare și canale de fugă (pentru cazuri ca, de exemplu, ploile torențiale).

Captarea pârâului Izvor este situată pe Valea Boancelor, la cca. 1200 m de la confluența Jiului cu pârâul Izvor, pe defileul Jiului.

Aducțiunea de la priză până la confluența Jiului cu pârâul Izvor se realizează cu țevă de oțel cu $\Phi = 500$ mm, iar de

aici cu țevă cu $\Phi = 400$ mm și tuburi de azbociment cu $\Phi = 350$ mm.

Traversarea Jiului la confluența cu pârâul Izvor se realizează pe un podeț metalic.

Captarea Valea Ungurului este amplasată pe pârâul respectiv, la cca. 150 m amonte de șoseaua Iscroni – Vulcan. Aducțiunea este realizată cu țevi de oțel cu $\Phi = 219$ mm, pe o lungime de 125 m și continuă până la bazinul de compensare cu tuburi de azbociment cu $\Phi = 200$ mm.

Captarea Crividia este amplasată pe pârâul respectiv. Aducțiunea este realizată cu țevi de oțel cu $\Phi = 250$ mm.

Bazinul de compensare în care este colectată apa din cele trei captări are 3 compartimente ($3 \times 1500 \text{ m}^3$ – capacitate) pentru compensarea variațiilor de consum. Două dintre compartimentele acestui bazin servesc pentru apa clară, al treilea fiind destinat pentru apa decantată în iazuri. Bazinul este circular și descoperit, peretele exterior fiind din beton simplu. Este prevăzut cu o conductă de preaplin spre Jiu, iar golirea lui se face prin pompă.

Cantitatea de apă din bazin este repartizată după cum urmează:

- 80-90% – în procesul de producție;
- 5-10% – la răcirea utilajelor (pompe, turbosuflante);
- 2-4% – pentru diferite spălări, desprăfuiuri;
- 3-6% – pierderi.

În prezent nu există montate apometre pentru determinarea consumului de apă captată recirculată sau evacuată. În schimb, a fost stabilit un consum specific de apă, care este de $1,2 \text{ m}^3$ apă industrială/t de cărbune supus spălării.

În funcție de producția de cărbune procesat s-a calculat un consum anual de cca. $1\ 000\ 000 \text{ m}^3$ apă industrială, iar cel realizat este sub $800\ 000 \text{ m}^3$. Din această cantitate, cca. 62% se recirculă din apa limpezită, restul se completează cu apă proaspătă.

Evacuarea apelor uzate. Apele menajere sunt colectate și epurate în decantorul INHOFF, la un debit de 5,8 l/s, și deversate în emisar.

Stația de epurare Coroești. Principalele utilaje din circuitul stației sunt:

- 3 decantoare de șlam steril (cu diametrul de 36 m și suprafața de limpezire $S = 1017 \text{ m}^2 \times 3 = 3051 \text{ m}^2$);
- 24 filtre presă construite la Baia Mare, cu instalațiile anexe aferente, din care, în stare de funcționare sunt doar 6 filtre (pompa tip Skoda, de 1500 l/min pentru îngroșat; pompa tip PRA 200, pentru alimentarea filtrelor presă sau a iazului; pompa NDS 12-35 m^3/min pentru apa limpezită).

Instalația de epurare a apelor reziduale de la preparația Coroești are posibilitatea de a dirija apele reziduale sau îngroșatul decantoarelor de șlam steril în unul din compartimentele iazului de steril.

Pentru limpezirea apelor se utilizează ca reactiv clorura de calciu și poliacrilamida.

Clorura de calciu se dozează în jompul de colectare a apelor reziduale, cu un consum specific de $0,025 \text{ kg/m}^3$ apă

reziduală, iar poliacrilamida se dozează în conul de omogenizare al apelor, cu un consum specific de $0,002 \text{ kg/m}^3$ apă reziduală.

În perioada 2002-2003, în urma unui proiect integrat, U.P. Coroești a fost re tehnologizată cu ajutorul firmei japoneze ITOCHU CORPORATION și a firmei poloneze KOPEX. Această re tehnologizare se impunea deoarece dotarea unităților de preparare era mult depășită, prezentând un grad avansat de uzură fizică și morală.

De asemenea, în domeniul preparării era necesară schimbarea politicii sortimentale, în concordanță cu cerințele pieței, constatându-se reducerea aproape totală a cererii de cărbune spălat pentru cocs și turte de șlam steril și creșterea cererii de cărbune energetic, adaptată parametrilor cazanelor și cu un procentaj cât mai redus de elemente poluante.

În consecință, termocentralele Mintia și Paroșeni, principalii beneficiari ai huilei energetice, au solicitat modificări calitative ale cărbunelui energetic, în principal granulometria și puterea calorică, fiind necesară adaptarea corespunzătoare a tehnologiei de preparare a cărbunelui.

De remarcat este faptul că, odată cu această re tehnologizare, apele reziduale evacuate de U.P. Coroești, în râul Jiu, se vor reduce considerabil.

Exploatarea miniere. În Valea Jiului funcționează în prezent un număr de 10 exploatarea miniere, care au o vastă activitate și care produc cantități însemnate de apă reziduală. Acestea sunt: E.M. Lonea, E.M. Petrița, E.M. Livezeni, E.M. Aninoasa, E.M. Vulcan, E.M. Paroșeni, E.M. Lupeni, E.M. Bărbăteni, E.M. Uricani, E.M. Valea de Brazi.

În bazinul carbonifer Valea Jiului, exploatarea cărbunelui se realizează în subteran, stratele de cărbune prezintă intercalații de argilă și marnă, acestea, prin tăierea mecanizată, fiind antrenate în producția de cărbune. Principalul impurificator al apelor de mină îl constituie suspensiile argiloase rezultate din procesul de exploatare.

Apele colectate în subteran provin din următoarele surse: prin infiltrarea apelor freactice în rețeaua de lucrări miniere; din apă tehnologică introdusă în subteran pentru combaterea prafului la perforarea găurilor de mină, la stropirea locului de muncă și la operațiile de tăiere cu complexe; de la stingerea focurilor de mină prin stații de înămolire; de la rambleul hidraulic pentru umplerea golurilor rezultate din procesul de exploatare și evitarea autoaprinderii cărbunelui.

Cantitățile de apă de mină rezultate din subteran de la fiecare exploatare sunt în funcție de extinderea câmpului minier, de regimul hidrologic al regiunii în care se află zăcămintul, de natura rocilor în care sunt cantonate stratele de cărbune și de continuitatea operațiilor tehnologice.

Evacuarea apelor de mină se realizează prin sistemul de canale pe toată lungimea lucrărilor miniere, dimensionate corespunzător, în funcție de regimul hidrologic al minei. Apele de mină se colectează în unul sau mai multe jompuri, situate de obicei la nivelul inferior, de unde se pompează la suprafață cu ajutorul stațiilor de pompare.

Ca urmare a tendinței de sedimentare a suspensiilor antrenate de apele de mină, atât în canale cât și în jompuri se impune o curățire periodică a acestora, cu evacuarea sedimentului depus.

Cercetările efectuate la minele din Valea Jiului au permis stabilirea domeniului de variație a conținutului de suspensii și a compoziției chimice a apelor de mină. Astfel, conținutul de suspensii atinge valori de peste $10\,000 \text{ mg/l}$ în cazul minelor cu rambleu hidraulic.

Epurarea apelor de mină se realizează în funcție de particularitățile apelor, de caracteristicile fizico-chimice ale impurităților și de gradul de recirculare posibil de realizat industrial. În funcție de aceste caracteristici, epurarea apelor de mină se realizează în iazuri, cu sau fără adaos de floclant, sau prin sedimentarea în bazine betonate, cu funcționare alternativă, cu colectarea sedimentului depus.

Pentru cea mai mare parte a întreprinderilor miniere epurarea apelor de mină se realizează în comun cu apele uzate din procesul de preparare (ex. E.M. Petrița și E.M. Lupeni). Pentru reducerea consumurilor de apă, schemele de flux ale apelor de mină funcționează în circuit parțial închis.

Pentru fiecare întreprindere minieră s-a stabilit schema generală a fluxului apei, inclusiv recirculările realizate, în special la stațiile de compresoare în care este evidențiată și apa de infiltrație.

Cantitatea de apă recirculată la stațiile de compresoare oscilează între 30 și 50%. Apa restituită în emisar are, în general, un conținut de suspensii mai mic de 2 g/l . Din totalul de apă evacuată, apa de infiltrație de mină reprezintă în general 15–25 %.

Apele de mină din Valea Jiului nu se supun operațiilor de neutralizare, tratare chimică sau bacteriologică, deoarece conținutul de substanțe chimice dizolvate în apă nu depășește limitele admise. Întrucât epurarea se realizează în comun cu apele de spălare de la preparatii, prezența ionilor din apele de mină îmbunătățește condițiile de limpezire din stațiile de epurare.

Pentru a vedea cât și în ce fel influențează aceste deversări de ape uzate în emisari, vor fi prezentate o parte din reprezentările grafice pe care le-am efectuat în urma determinării analizelor chimice de laborator. Probele studiate au fost prelevate din cele patru puncte de prelevare cunoscute, și anume: Câmpu lui Neag, Iscroni, Livezeni și Cimpa. Au fost determinați o serie de parametri de calitate (cei care se impun prin standardele în vigoare) pentru mai multe probe urmărite anual.

Sunt prezentate câteva diagrame care evidențiază prezența unor parametri de calitate care se abat de la standardele legale în vigoare sau care prezintă deficiențe (cazul oxigenului dizolvat). Diagramele reprezintă evoluția în timp a unor parametri de calitate ai apei.

În figura 1 se poate vedea tendința de scădere a conținutului de suspensii în ultimii trei ani.

Oxigenul dizolvat în apă, reprezentat în figura 2, prezintă oscilații sezoniere, cu o tendință relativ constantă în timp.

CBO₅ prezintă oscilații sezoniere, iar tendința acestuia în timp prezintă o scădere.

În figurile 5 și 6 sunt reprezentate concentrațiile de compuși ai azotului și fosfații. Acești parametri prezintă

depășiri ale concentrațiilor lor. Prezența în apă a acestor parametri de calitate ne indică faptul că materiile organice sunt în cantități mari, iar în apă au loc procese de descompunere a acestora.

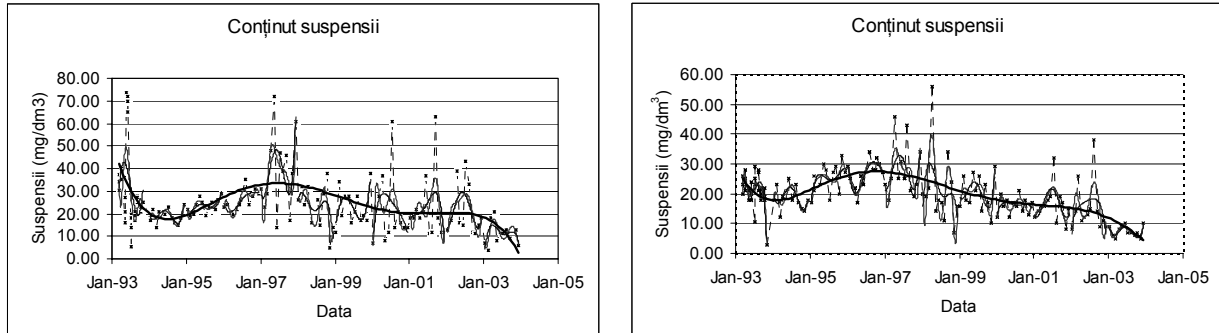


Fig. 1. Variația conținutului de suspensii în secțiunile Câmpu lui Neag și Cimpa.

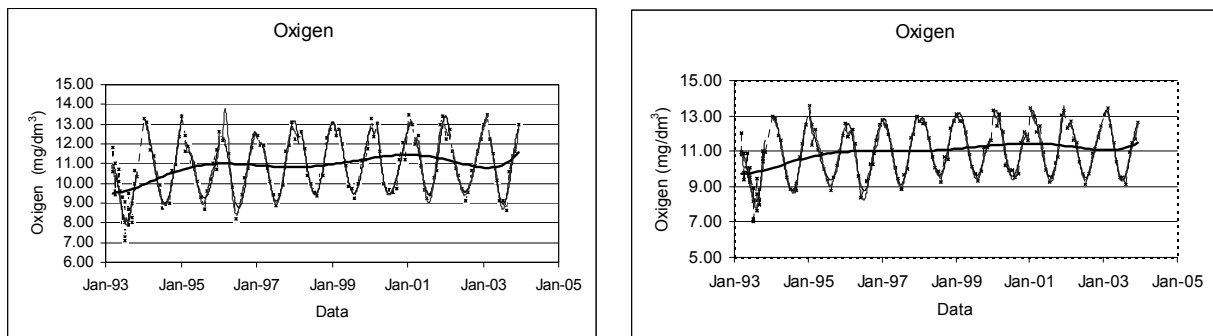


Fig. 2. Variația conținutului de oxigen în secțiunile Câmpu lui Neag și Cimpa.

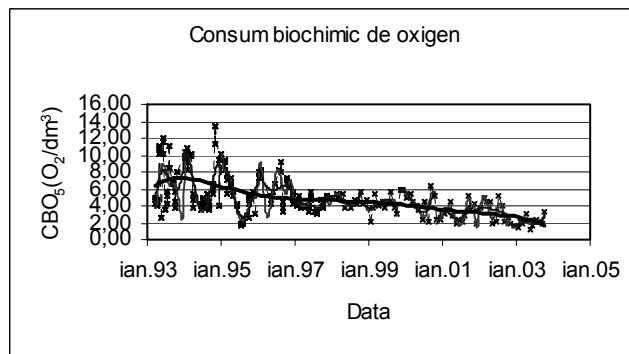
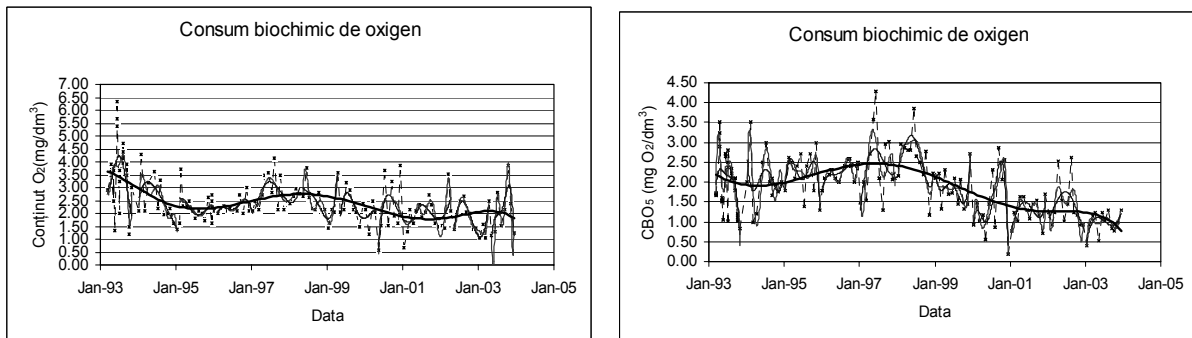


Fig. 3. Variația CBO₅ în secțiunile Câmpu lui Neag, Cimpa și Livezeni.

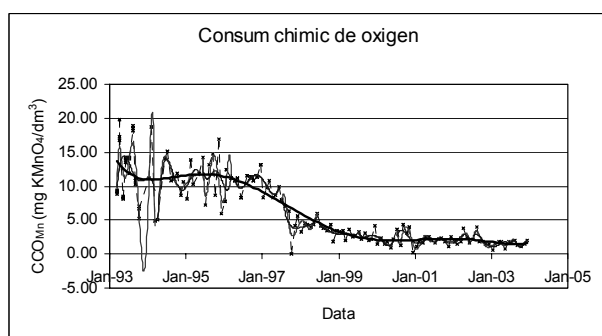
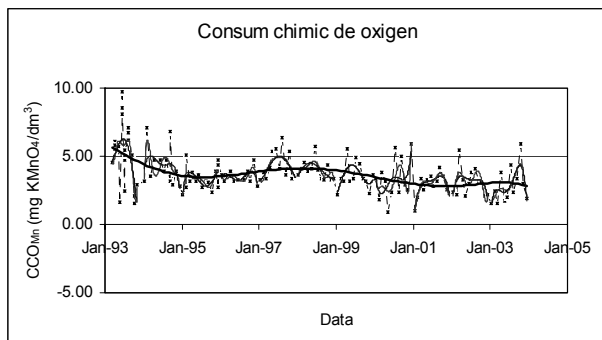


Fig. 4. Variația CCOMn în secțiunile Câmpu lui Neag și Cimpa.

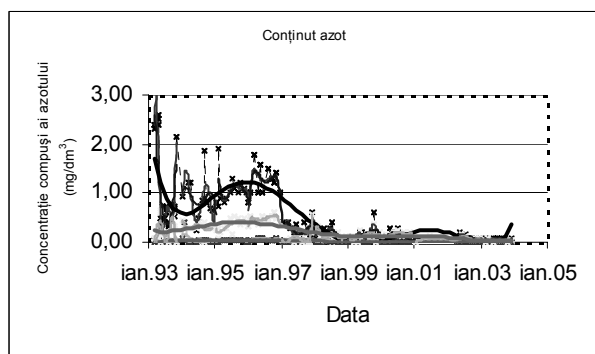


Fig. 5. Variația rezidului fix în secțiunile Câmpu lui Neag.

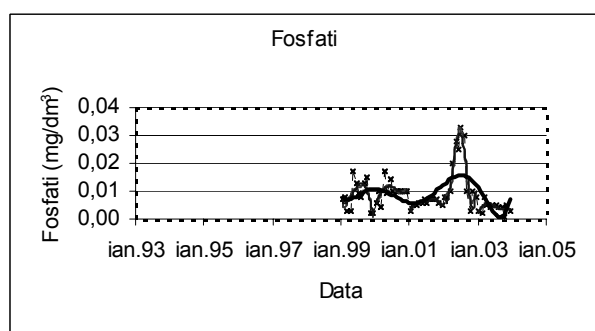


Fig. 6. Variația rezidului fix în secțiunile Câmpu lui Neag.

3. CONCLUZII

1. Apele râului Jiu sunt puternic poluate cu suspensii solide, care provin aproape în totalitate de la uzinele de preparare a cărbunelui de Valea Jiului.

2. Apele de suprafață din Valea Jiului sunt de asemenea contaminate cu substanțe organice și cu nutrienți. Acești poluați provin în principal din deversările de ape fecaloide menajere din zonele rurale ale Văii Jiului. Din cauza acestor deversări, apa râului Jiu este poluată încă înainte de a intra în zona industrializată a Văii Jiului.

3. Parametrii fizico-chimici care nu se încadrează în condițiile de calitate prevăzute pentru apele de suprafață sunt: suspensiile solide, substanțele organice și nutrienții.

4. Studiile efectuate până acum au scos în evidență faptul că apele râului Jiu au capacitatea de a se autoepura în ceea ce privește substanțele organice și nutrienții, dar nu au capacitatea de a se autoepura în ceea ce privește conținutul de suspensii solide.

5. Eliminarea suspensiilor solide nu poate fi realizată după deversarea lor în apele de suprafață, din cauza distrugerilor pe care prezența lor o provoacă mediului acvatic. Pentru reducerea cantităților de suspensii solide deversate în Jiu este necesară în primul rând creșterea eficienței stațiilor de epurare de la uzina de preparare a cărbunelui; în momentul de față este vizibilă reabilitarea acestei probleme.

6. În apele de suprafață din Valea Jiului se poate spune că, din punct de vedere chimic, nu există poluare datorată industriei miniere din zonă.

7. Ca o concluzie generală, se poate spune că în Valea Jiului apele de suprafață sunt poluate cu suspensii solide, care provin de la Uzina de Preparare Coroești, însă reducerea acestora în ultima perioadă este net vizibilă. În ceea ce privește alți parametri de calitate, care nu se încadrează în limitele maxime admise, aceștia nu au legătură cu activitățile miniere decât în mică parte.

BIBLIOGRAFIE

1. **Cocheci V.** și colab. *Bazele tehnologiei chimice* (vol. II), Institutul Politehnic „Traian Vuia“, Timișoara, 1979.
2. **Ionescu Tudor D., Constantinescu Ș. ș.a.** *Analiza apelor*, Editura Tehnică, București, 1968.
3. **Traistă E., Ciocan V.** *Tratamentul apelor reziduale*, Editura Universitas, Petroșani, 2000.
4. **Traistă E., Madear G.** *Igiena mediului – Igiena solului și ambientală*, Editura Universitas, Petroșani, 2000.
5. **Ionică Mădălina** „Surse de poluare a apelor curgătoare din bazinul hidrografic al Văii Jiului“, Referat de doctorat, Petroșani, 2002.
6. Standarde în vigoare.
7. Directiva cadru 60/2000.