

# IMPACTUL ANTROPIC ASUPRA COMPONENTELOR ENVIRONMENTALE DIN REGIUNEA MINIERĂ ABRUD – BAI A DE ARIEȘ

Liviu MUNTEAN, Nicolae BACIU, Virgil SURDEANU, Radu RUS

Cuvinte cheie: impact antropic, regiune environmentală, impact social, regiune minieră, impact vizual, reconstrucție environmentală

Key-words: antropic impact, environmental region, social efect, mining region, visual impact, environmental rehabilitation

**The Human Impact upon Environmental Components of Abrud - Baia de Arieș Mining Region.** This paper presents the main aspects of human impact upon environment in Abrud-Baia de Arieș mining region. This can be considered an environmental region one. The major environmental features of this old mining region are caused by the obvious human impact upon the local geo-structures and environmental resources. The human pressure on the local environment materialised in the qualitative and quantitative changes in the characteristics of environmental state and in the wide range and intensity of land use activities have been taking place during the stages of mining. Thus, the original natural landscape has been replaced with a human one (mining landscape, derived landscape). The human impact upon environment is direct, indirect and visual one with consequences on long-term upon territorial geo-structures.

**Aspecte generale.** Mineritul, ca principală activitate umană cu scop de exploatare a resurselor substratului geologic, are consecințe majore, atât cantitative cât și calitative, asupra componentelor environmentale. Pecetea acestei acțiuni se manifestă pe suprafețe extinse și implicit pe durate medii și lungi de timp. Acest aspect, atunci când nu presupune implementarea unor politici de reconstrucție environmentală, are drept consecință definitivarea unor peisaje antropizate dezolante (peisaje miniere) care fac notă discordantă cu peisajele naturale ale acestor regiuni.

Regiunea minieră Abrud-Baia de Arieș poate fi considerată, din acest punct de vedere, o regiune environmentală cu particularități geo-environmentale proprii. Ea se înscrie în compartimentului nordic al "patrulerului aurifer" al Munților Apuseni, fiind suprapusă, în general, peste subunitățile geomorfologice ale Munceilor Roșiei Montane și ale Munceilor Băii de Arieș (părți componente ale Munților Metaliferi). Evaluarea impactului antropic subliniază faptul că această regiune prezintă, actualmente, o degradare și un dezechilibru accentuat al stării componentelor environmentale. Acestea sunt un rezultat al unei acțiuni antropice intense și de lungă durată (activitățile miniere își au începutul în perioada daco-romană, astăzi fiind reprezentate de trei exploatări miniere importante: Roșia Montană, Roșia Poieni și Baia de Arieș). De asemenea trebuie menționat faptul că la Roșia Poieni se află cea mai mare unitate de exploatare a mineralelor utile din România, axată pe extracția și prelucrarea minereurilor cuprifere ("porphyry-cooper", Duma, 1998).

La nivelul întregii regiuni s-au urmărit trei tipuri de impact antropic (direct, indirect și vizual) și efectele acestora asupra componentelor environmentale din teritoriu (Matricea 1). Precizăm că primele două tipuri de impact sunt evidente la nivelul majorității componentelor naturale, iar ultimul tip derivă din precedentele (evaluarea acestuia are un caracter relativ subiectiv).

La baza definitivării aspectelor de regiune environmentală a stat o paletă largă de premise (naturale și antropice) existente în teritoriul studiat și care au condus, în final, la definitivarea actualului peisaj (antropic) minier.

Termenul de environmental dat regiunii studiate este reflectat de problemele ambientale conflictuale care există în teritoriu, probleme induse de "externalitățile" antropice negative și pozitive (minerit, exploatarea agro-pastorală și silvică a terenurilor etc.).

Dintre premisele naturale și efectele activității antropice în regiunea studiată amintim:

- vechimea și continuitatea istorică a exploatărilor miniere reflectate de prezența exploatărilor vechi daco-romane de la Roșia Montană alături de exploatățile actuale de minereuri complexe de la Roșia Montană, Roșia Poieni, Bucium-Izbita și Baia de Arieș; vechimea exploatărilor este reflectată de prezența sectoarele cu "dâlme" (acumulări reziduale vechi rezultate în urma spălării nisipului aurifer), din proximitatea localităților Lupșa, Bistra și Baia de Arieș, dar și a abatajelor de suprafață, a galeriilor vechi, a exploatărilor antice cu dalta și cu ciocanul etc.;

- existența unor bogate resurse ale subsolului (aur, argint, cupru, sulfuri polimetalice complexe, telururi, feldspate, cuarțuri, clorit, anhidrit, biotit etc.), care au impus necesitatea valorificării economice a acestora (ex. zăcămintul de Cu de la Roșia Poieni deține circa 65% din rezervele de cupru din România);

- substituirea peisajului natural cu un peisaj cu preponderență antropică, derivat (peisaj antropic minier-tehnogen, peisaj agricol), rezultat al unui minerit intens, materializat în teritoriu prin halde de steril, cariere, materiale pentru uz minier, iazuri de decantare a mălurilor de la flotații, drumuri de exploatare etc., dar și printr-o foarte veche exploatare tradițională a terenurilor (ex. preponderența exploatării fondului forestier, empirismul rural, proprietatea individuală asupra terenului etc.);

- extinderea spațială a activităților antropice în regiune, reflectate în presiunea umană în teritoriu asupra tuturor componentelor ambientale (ex. în perimetru exploatărilor de la Mușca și Roșia Poieni au fost afectate 1198 ha terenuri din care 630 ha terenuri agricole, 488 ha terenuri împădurite și 80 ha terenuri neproductive) sau chiar asupra așezărilor umane (ex. strămutarea localității Geamăna);

- remodelarea antropică a suprafeței terenului, cu consecințe imediate, directe și de lungă durată asupra echilibrului ambiental dar și a calității terenurilor, prin utilizarea și degradarea evidentă a acestora; aceasta se constituie într-o potențială sursă de risc geomorfologic și hidrologic, rezultată în urma amplasării necorespunzătoare a haldelor de steril (ex. Gura Roșiei, Valea Brăzești, Valea Săliștei, Obârșia Muntari, Dl. Jgheabului etc) sau a materialului extras pe versanți sau pe malurile cursurilor de apă (ex. Gura Roșiei);

- degradarea estetică și impactul vizual pe care îl presupune activitatea minieră asupra sistemelor de habitat și asupra nivelului vieții sociale (atitudine, comportament, mentalitate);

- se remarcă de asemenea un *impact social* evident asupra populației regiunii (șomaj ridicat, depopularea regiunii, modificări în structura profesională, precaritatea calității vieții etc.), rezultat al unor politici economice și sociale inadecvate, a unui management al resurselor insuficient adaptat contextului economic actual, rentabilității scăzute a actualei tehnologii de exploatare etc. (Baia de Arieș, Abrud, Roșia Montană);

- alterarea pe termen lung a capacității de susținere a sistemului teritorial (environmental), în contextul socio-economic actual și o perspectivă limitată în ceea ce privește utilizarea susținută a potențialului ambiental al acestei regiuni;

- numărul redus al unor inițiative și decizii politice și socio-economice concrete care să vizeze implementare a unor politici ambientale la nivel local și regional, respectiv a unui planning teritorial (environmental).

Sub aspectul impactului și a agresivității antropice în teritoriu, cele mai sensibile și mai susceptibile la schimbări calitative și cantitative au fost și sunt o parte din componentele ambientale abiotice (substratul geologic și relieful), urmate de apele de suprafață și de adâncime, de vegetație, aer, soluri și nu în ultimul rând de calitatea estetică a peisajului. Menționăm că nu trebuie neglijat și impactul social pe care problemele ambientale menționate îl au asupra populației umane existente în această regiune.

Reflexul acestor impacte antropice a fost și este materializat în existența unui accentuat dezechilibru ambiental (teritorial) local, cu efecte pe termen mediu și lung (în contextul în

care, exploatarea de la Roșia Poieni se estimează că vor fi exploatare pentru încă minimum 476 de ani).

**Potențialul ambiental al regiunii.** Resursele de subsol existente în această regiune au condiționat caracterul și intensitatea dezvoltării teritoriale. Zăcămintele de Cu, Au și Ag sunt cantonate în seria vulcanitelor neogene, mineralizațiile cele mai interesante fiind întâlnite în andezite amfibolice (andezite de Fundoaia), breccii andezitice și dacitice, dacite. Acestea mai conțin și sulfuri polimetalice complexe, cuarțuri, baritină, feldspat, biotit, anhidrit, clorit etc. Toate zăcămintele menționate sunt valorificate în perimetrele de exploatare prezentate anterior.

Varietatea litologică și structurală a substratului (un sedimentar cretacic-paleogen aparținând unității de Bucium dominat de măguri andezitice și bazaltoide neogene-Vf. Vârșii Mari 1271 m, Vf. Geamăna 1366 m, Vf. Rotund 1175 m, Vf. Detunata Goală 1158 m, Vf. Detunata Flocoasă 1258 m, Vf. Poienița 1437 m, Colțul Cioranului etc.) se regăsește în morfologia generală a regiunii, reprezentată de interfluvii larg ondulate, o declivitate accentuată (15-35 grade), o mare energie de relief (între 150  $\Delta$  și 350 m) și o valoare crescută a densității fragmentării orizontale (3-6 km /km pătrat).

**Resursele geomorfologice** ale regiunii coroborate cu condițiile locale de natură climatică și hidrologică, au stat la baza apariției și dezvoltării unei largi palete de procese geomorfologice, între care denudarea areală și cea lineară sunt dominante (în special pe versanții haldelor de steril sau acolo unde suprapășunatul și defrișările masive au condus la o intensă degradare a covorului vegetal).

Așa cum am precizat, impactul antropoc este bine evidențiat la nivelul componentelor ambientale abiotice, respectiv substrat geologic, relief, rețeaua hidrografică și atmosferă.

Ponderea *impactului direct* este mai mare în cazul geostructurilor, fiind în primul rând o consecință a exploatarea miniere în carieră ("la zi"), aspect reflectat de dimensiunile mari ale carierelor, care au aspectului unor amfiteatre gigantice (ex. cariera Roșia Poieni este una dublă, ocupând o suprafață de 351 ha), de apariția unor inversiuni de relief de natură antropocă (ex. la Roșia Poieni de circa 300 m, terasele de racord fiind cvasi-simetrice) dar și de degradarea intensă a terenurilor din proximitate etc.

Dintre efectele directe asupra geo-structurilor, se remarcă în primul rând *carierile* care sunt reprezentate de cele de la Roșia Montană și Roșia Poieni (profilate pe exploatarea minereurilor complexe), precum și de carierele de piatră de la Valea Șesei, Dl. Jgheabului (50.000 t), Vârșii Mici, Tichile (25.000 t) și Baia de Arieș (roca de aici fiind utilizată pentru obținerea varului și la construcția digurilor de amorsare a iazurilor de decantare de la Brăzești și Valea Sărtașului). Materialul steril sau cel rezultat în urma proceselor de decopertare este depozitat sub forma haldelor de steril și de decopertare, care se înscriu pe suprafețe mari în peisajul minier (ex. cantitatea de steril de la Roșia Poieni era în 1996 de circa 11 mil. tone). Astfel, în perimetrul de exploatare Mușca, complexul de halde de steril (Geamăna - 67 ha, Cuibarului - 145 ha, Obârșia Muntari - 32 ha, Steregoi) ocupă o suprafață de 290 ha și se preconizează a se extinde pe circa 20 km<sup>2</sup>. Halde de steril mai apar la Roșia Montană, Gura Roșiei, Baia de Arieș etc., iar halde rezultate în urma decopertării apar în proximitatea uzinei de preparare a minereului din Dealul Piciorului, fiind în întregime acoperite de vegetație. Haldele vechi, numite "dâlme", apar în dreptul localităților Bistra, Lupșa și Baia de Arieș.

*Iazurile de decantare* sunt prezente în lungul văilor și au rolul de decantare a particulelor solide din soluțiile rezultate în urma prelucrării minereurilor prin procedeul de flotație. Fiecare unitate de exploatare dispune de iazuri proprii de decantare, cum ar fi: iazul Valea Seliștei (E.M. Roșia Montană); iazurile Valea Ștefancei I (26 ha) și II (E.M. Abrud), 31 ha, situate pe valea omonimă; iazul Valea Șesei (E.M. Abrud), ocupă o suprafață de circa 100 ha, 50 m înălțime și peste 100 m lungime, fiind colmatat în proporție de 35-40 procente cu material provenit din perimetrul de exploatare Mușca; iazul Valea Cuții (E.M. Baia de Arieș); iazul Valea Sărtaș (E.M. Baia de Arieș); iazul Gura Roșiei, pe stânga văii Abrudului, cu o suprafață de 5 ha și 50m grosime etc. Pe lângă acestea există și alte iazuri, care sunt colmate și în stadiul de degradare, sub impulsul proceselor de denudare lineară și areală. Un aspect care nu trebuie neglijat, este dat de poziția lor în imediata vecinătate a cursurilor de apă (Arieș,

Bucium, Roșia etc.) cărora le furnizează cantități însemnate de material rezidual, ducând la deprecierea calității apelor acestora.

Alte componente de natură antropică și cu efecte în peisajul local sunt: *tunelurile și galeriile de exploatare* (cu scop de prospectiv sau de exploatare efectivă), care sunt prezente pe distanțe de zeci de km; *lacurile antropice* (în număr de 112) vechi și în bună parte colmatate; *densitatea mare a infrastructurii* (ex. în perimetrul de exploatare Roșia Poieni acestea ocupă 96 ha) reprezentate de drumurile tehnologice de acces la cariere și halde, conductele de transport ale hidromasei de steril, aducțiunile de apă industrială, benzile transportoare, șoselele, căile ferate mixte etc. Toate acestea au condus la un impact evident asupra terenurilor inițiale și la imprimarea unui caracter de fragilitate sistemului environmental.

La nivelul celorlalte componente ambientale impactul are atât un aspect direct cât și unul indirect (prin degradarea trăsăturilor interne ale componentelor ambientale).

Astfel, *rețeaua hidrografică și calitatea apei râurilor* stau sub incidența aportului de substanțe poluante ale unităților de exploatare, prospectare sau prelucrare și care au ca rezultat, o depreciere accentuată a calității apelor de suprafață și de adâncime, dezorganizări ale rețelei hidrografice etc. Deoarece toată rețeaua hidrografică a regiunii (pârâurile Valea Buciumanilor, Corna, Seliștei, Roșia Montană, Abrud, Ștefanca, Muscanilor, Șesei, Sârtaș, Hermăneasa) care drenează perimetrele de exploatare, este tributară râului Arieș, apele acestuia colectează cantitățile cele mai mari de substanțe poluante. Aceste aspecte sunt legate de lipsa sau insuficiența tratării corespunzătoare a apelor deversate, fapt care a condus la o permanentizare a poluării care în urmă cu câțiva ani era accidentală (ex. pârâul Roșia Montană este contaminat de apele de mină încărcate cu suspensii și metale evacuate de la exploatarea Roșia Montană; calitatea apelor pârâului Abrud este slabă datorită afluenților din amonte, în lipsa unei stații de neutralizare a apelor de mină; apele din iazul de decantare Valea Săliștei contribuie la încărcarea cu metale a pârâului Săliștei etc).

Un alt exemplu este iazul de decantare V. Șesei, care primește cantități însemnate de Fe și Cu transportate de către pârâurile Geamăna și Steregoi, ceea ce conduce la o depășire mare a valorilor admise pentru pH (între 1,5-3,5 ori), Fe (13-162 ori) și Cu (8-64 ori). De asemenea, analizele complexe executate de Apele Române R.A. (Tg. Mureș) au stabilit existența unor concentrații mari (9 mg /l) de mangan și zinc (17,9 mg /l). Exemplele de depășire a valorilor concentrațiilor maxime admise sunt numeroase și reflectă gradul ridicat de poluare al apelor de suprafață din regiune. Astfel, la nivelul întregii regiuni și în special al râului Arieș, se remarcă din punct de vedere al poluării și calității apelor următoarele:

- o poluare accentuată cu suspensii (până la 20.000 mg /l) și metale, (E.M. Baia de Arieș, E.M. Roșia Montană, E.M. Abrud) ca un rezultat al unui complex de factori dintre care amintim: avariile rețelelor de transport a turburelii spre iazurile de decantare, a insuficienței iazurilor de avarie, a dispunerii necorespunzătoare a sterilului, a deversărilor directe a apelor de mină netratate în apele de suprafață, a scurgerii apelor meteorice pe haldele de steril, în cariere și iazurile de decantare deversarea lor în apele râurilor etc.;

- poluarea cu metale grele (Fe, Cu, Zn, Mn etc.), (ex. iazul V. Șesei/E.M. Abrud, E.M. Roșia Montană, E.M. Baia de Arieș) ca rezultat al deversărilor din iazurile de decantare ale uzinelor de preparare și a tratării insuficiente a apelor de mină; aceasta conduce la o îmbogățire în metale grele a apelor, în special cu Fe și Cu;

- poluare cu cianuri (ex. iazurile V. Sârtaș și V. Cușii/E.M. Baia de Arieș), ca urmare a avariilor la instalații și a deficiențelor de proiectare, construcție și exploatare a stațiilor de neutralizare a apelor cianurice evacuate din iazurile de decantare etc.;

- reducerea pH-ului apelor (sub 6,0) (ex. E.M. Abrud, E.M. Roșia Montană, Minexfor Deva), ca urmare a deversărilor de ape de mină foarte acide, a insuficienței neutralizării apelor acide deversate în iazurile de decantare, a deversărilor directe în râuri a apelor acide provenite din spălarea haldelor de steril etc. Toate acestea contribuie la o accentuată degradare a folosințelor de apă din aval cu repercusiuni asupra faunei și vegetației acvatice (poluările cu cianuri care au produs mortalitate piscicolă la Baia de Arieș și Roșia Montană), proceselor tehnologice, calității apei potabile etc.

Remarcăm faptul că poluările accidentale au un rol important în acțiunea de poluare și în unele cazuri tind să se permanentizeze, aspect care reclamă măsuri active de prevenire a acestora (ex. Roșia Montană). De asemenea, considerăm că trebuie rezolvate în timp problemele legate de cauzele care produc poluări accidentale și permanente ale componentei hidrologice, în special și a celorlalte componente ambientale, în general. Aprecierea impactului antropic asupra apelor din regiunea studiat, ne permite încadrarea acestuia în categoria impactului negativ moderat și accentuat, cu repercusiuni pe termen scurt, mediu și lung asupra calității resurselor hidrologice.

Principalele surse de poluare a aerului în această regiune sunt cele fixe și cele mobile. Dintre cele fixe menționăm pe cele legate de exploatarea în carieră, în fronturile de lucru, la detonarea explozibilului în operațiunile de derocare, de încărcarea materialului derocat, benzile transportoare, centralele termice, autoaprinderea zăcămintelor (ex. Baia de Arieș) etc. Din categoria celor mobile se pot menționa cele legate de transportul de minereu cu autobasculantele (ex. Roșia Montană, Roșia Poieni), a transportului de materiale de decopertare la halde etc. Comparativ cu impactul sau cu fenomenele de poluare ale altor componente ambientale, aerul suferă într-o măsură mult mai mică influențele activității antropice în această regiune. Mai menționăm că poluarea sonoră este încadrată în limitele admise, aspect care derivă și din amplasarea oarecum izolată a obiectivelor, doar în sectoarele din proximitatea uzinelor de preparare și a fronturilor de lucru sursele de vibrații și de zgomot au valori mai ridicate (circulația basculantelor, sfărâmarea minereului, măcinarea minereului etc.). Una dintre problemele care este necesar a fi rezolvate este reducerea cantităților de praf degajat în timpul activităților de exploatare și de transport a minereului (la toate cele trei unități miniere: Roșia Montană, Roșia Poieni și Baia de Arieș).

*Impactul asupra componentei edafice* este intens, importante suprafețe fiind afectate prin decopertări (ex. la Roșia Poieni, Gura Roșiei, Roșia Montană, Baia de Arieș etc.), acoperire prin halde de steril, îmbogățire cu metale grele a orizonturilor superioare (în special cu Cu, Zn, Cd la Roșia Montană și Baia de Arieș) etc.

*Impactul asupra vegetației și faunei* permite câteva evaluări de natură calitativă, și anume:

- modificările induse faunei sunt relativ mici, în sensul în care exploatarea miniere masive au o vechime relativ mică, aspect care nu a introdus perturbări semnificative la nivelul biodiversității locale;

- influențe negative însemnate a suferit în special fauna acvatică, în urma deprecierei accentuate a calității apelor râurilor (ex. distrugerea totală a faunei acvatice din râul Arieș în anii 1972 și 1978, ca urmare a deversărilor apelor de mină de la exploatarea Baia de Arieș, Duma, 1998);

- vegetația și în special vegetația forestieră a suferit modificările cele mai însemnate cantitativ ca urmare vechimii locuirii în teritoriu, a modului tradițional de exploatare a lemnului (importantă resursă naturală locală) și nu în ultimul rând al implicațiilor ambientale cauzate de activitatea minieră.

În ansamblu, impactul antropic asupra vegetației poate fi încadrat în categoria celor moderate (în special perimetrele neafectate de activități miniere, și în cele exploatare agro-pastoral și forestier) și a celor accentuate acolo unde activitățile miniere și-au pus amprenta asupra ecosistemelor locale.

Din punct de vedere *estetic* se remarcă o degradare accentuată a componentelor peisagistice și a sistemului teritorial (relief, vegetație, componente industriale și extractive etc.), care implică un impact vizual evident. Deși are o doză mare de subiectivitate, aprecierea acestui *impact vizual* pune în evidență câteva aspecte:

- deprecierea terenurilor din proximitatea carierelor de exploatare și a instalațiilor de preparare și prelucrare a minereurilor (ex. uzina din Dl. Piciorului, carierele și haldele de steril enumerate deja etc.);
- distonanța estetică existentă între perimetrele de exploatare (inclusiv complexele tehnogene) și restul teritoriului;

- o "agresivitate" tehnologică asupra componentelor peisagistice naturale dar și asupra spațiilor de habitat (Roșia Montană, Baia de Arieș etc.)
- lipsa de măsuri de atenuare a impactului vizual pe care exploatarea din regiune îl au asupra observatorilor (fie că sunt locali, fie că nu) etc.

În încheiere, considerăm că pentru rezolvarea problemelor ambientale care există în această regiune minieră sunt necesare: ample acțiuni de implementare a unor politici ambientale viabile în actualul context economic al României; înscrierea politicilor de dezvoltare economică pe coordonatele unei utilizări susținute a resurselor ambientale locale; reorientarea economiei locale către alte ramuri mai puțin "ostile" environmentului; diminuarea impactelor ambientale și sociale locale etc.

### BIBLIOGRAFIE

- Duma, S.** (1998), *Studiu geoecologic al exploatărilor miniere din zona sudică a Munților Apuseni, Munții Poiana Ruscă și Munții Meseșului*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca.
- Iacob, Gh.** (1995), *Activitățile miniere din estul Munților Maramureșului și implicațiile acestora asupra mediului*, Studii și cercetări de Geografie, t. XLII, București.
- Irimuş, I., A.** (1993), *Procesele geomorfologice actuale din perimetrul structurilor vulcanice ale Munceilor Băii de Arieș*, Studia U.B.B., Geographia, 2, Cluj-Napoca.
- Mac, I.** (1990), *Phenomenes geomorfologiques de risque dans la zone miniere de Baia Borsa (Maramureș)*, Studia U.B.B., Geographic, 1, Cluj-Napoca.
- Mac, I.** (1991), *The mining on Toroioaga Massif and its impact upon environment*, Analele Univ. din Oradca, Fasc. Geografic.
- Mac, I., Irimuş, I., A., Zemianschi, Sanda.** (1991), *Relieful structurilor magmatice Văratec-Prislop-Secu*, Studia U.B.B., Geografia, 2, Cluj-Napoca.
- Muntean, O., L., Rus, R., Surdeanu, V.** (1998), *Relieful antropoc din regiunea minieră Abrud-Roșia Montană*, Studia U.B.B., Geographia, nr. 2, Cluj-Napoca.
- Marshall, L. A.** (1982), *Mining, Land Use, and the Environment. A Canadian Overview*, No. 22, Ottawa.
- Rădoane, N., Rădoane, Maria, Ichim, I., Miclăuș, Crina.** (1995), *Influențele minierii asupra tranzitului de aluviuni de pe râul Jiu*, Studii și Cercetări de Geografie, t. XLII, București.

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca  
„Apele Române” R.A., Târgu-Mureș