

**UNIVERSITATEA BABEȘ BOLYAI
FACULTATEA DE ȘTIINȚA MEDIULUI**

**RISCURI NATURALE ȘI TEHNOLOGICE
ÎN BAZINUL MIJLOCIU
AL RÂULUI ARIEȘ.
REDUCEREA VULNERABILITĂȚII
COMUNITĂȚILOR LOCALE**

- rezumatul tezei de doctorat -

Conducător științific

Prof. univ. dr. Șerban - Nicolae Vlad

**Doctorand
Camelia Costan**

**Cluj-Napoca
2010**

CUPRINS

Introducere	1
Capitolul 1. Noțiuni teoretice referitoare la riscuri	6
1.1. Definiții ale noțiunii de „risc”	6
1.2. Clasificarea hazardurilor și riscurilor	8
1.3. Riscuri naturale	10
1.3.1. Riscul seismic	10
1.3.2. Riscuri climatice	10
1.3.3. Riscuri hidrologice	11
1.3.4. Riscul de incendiu	11
1.3.5. Riscuri geomorfologice	11
1.4. Riscuri induse de industria minieră	13
1.4.1. Poluarea factorilor de mediu	14
1.4.2. Cedarea iazurilor de decantare și a haldelor de steril	16
1.5. Evaluarea riscurilor	18
1.5.1. Analize calitative de risc	18
1.5.2. Analize cantitative de risc	20
1.6. Percepția și comunicarea riscului	20
1.7. Concluzii	22
Capitolul 2. Vulnerabilitatea	23
2.1. Definiții	23
2.1.1. Sistematizarea definițiilor	25
2.2. Relația dintre vulnerabilitate și risc	27
2.3. Modele de sistematizare a vulnerabilității	28
2.3.1. Modelul dual al vulnerabilității	28
2.3.2. Modelul presiune și relaxare	29
2.3.3. Modelul inclusiv al vulnerabilității	30
2.3.4. Modelul de descompunere a vulnerabilității	31
2.4. Caracteristici ale vulnerabilității	32
2.5. Factorii care influențează vulnerabilitatea	34
2.6. Metodologii de evaluare a vulnerabilității	38
2.6.1. Indicatori ai vulnerabilității	39
2.6.2. La nivel național	40
2.6.3. La nivel local	44
2.7. Concluzii	45
Capitolul 3. Descrierea zonei de studiu	46
3.1. Așezare și limite	46
3.2. Geologia zonei de studiu	48
3.2.1. Formațiunile metamorfice	48
3.2.2. Formațiunile sedimentare	51
3.2.3. Formațiuni magmatice	53
3.2.4. Tectonica	56
3.2.5. Resurse minerale utile	58
3.3. Relieful	61
3.3.1. Muntele Mare	61
3.3.2. Munții Metaliferi	63
3.3.3. Munții Trascău	65
3.3.4. Depresiunile intramontane și submontane	67

3.4. Clima	74
3.4.1. Temperatura aerului	74
3.4.2. Umezeala aerului	72
3.4.3. Precipitațiile atmosferice	72
3.4.4. Vântul	73
3.5. Hidrografia	74
3.5.1. Apele subterane	74
3.5.2. Apele curgătoare	74
3.5.3. Lacurile	77
3.6. Vegetația și fauna	79
3.6.1. Vegetația	79
3.6.2. Fauna	81
3.7. Solurile	82
3.8. Rezervații naturale	83
3.9. Concluzii	91
Capitolul 4. Identificarea și evaluarea hazardurilor naturale	92
4.1. Hazardul seismic	92
4.1.1. Zonarea seismică a României	92
4.1.2. Evaluarea hazardului seismic	93
4.2. Hazarduri climatice	95
4.3. Hazarduri hidrologice	100
4.3.1. Viiturile din bazinul mijlociu al râului Arieș	101
4.3.2. Estimarea vulnerabilității la inundații	111
4.3.3. Fenomene de îngheț și dezgheț	116
4.4. Hazardul de incendiu	116
4.5. Hazarduri geomorfologice	118
4.5.1. Surpările sau prăbușirile	118
4.5.2. Alunecările de teren	119
4.5.3. Eroziunea hidrică	129
4.6. Concluzii	131
Capitolul 5. Identificarea și evaluarea riscurilor tehnologice	135
5.1. Riscuri asociate industriei miniere	135
5.1.1. Exploatarea Minieră Baia de Arieș	137
5.1.2. Exploatarea Minieră Roșia Montană	145
5.1.3. Exploatarea Minieră Roșia Poieni	156
5.1.4. Exploatarea Minieră Iara	166
5.1.5. Evaluarea calității apelor de suprafață din bazinul mijlociu al râului Arieș în perioada 2006 – 2007	174
5.1.6. Studiu de caz - poluarea accidentală a râului Arieș produsă în perioada 11 – 12.09.2004	177
5.2. Riscuri asociate altor activități antropice	179
5.3. Concluzii	184
Capitolul 6. Estimarea vulnerabilității sociale	186
6.1. Potențialul demografic al regiunii studiate	187
6.2. Estimarea potențialului socio – economic și natural al bazinului mijlociu al râului Arieș	193
6.3. Concluzii	198
Capitolul 7. Metode de reducere a vulnerabilității	199
7.1. Managementul situațiilor de urgență	199
7.1.1. Organizarea Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență	200
7.1.2. Faza de intervenție în cazul producerii unei situații de urgență	203

7.2. Pregătirea populației - componentă esențială a metodelor de reducere a vulnerabilității	207
7.2.1. Planificarea și desfășurarea pregătirii la nivel județean	208
7.2.2. Planificarea și desfășurarea pregătirii la nivel local	208
7.2.3. Planificarea și desfășurarea pregătirii la nivelul instituțiilor publice și operatorilor economici	209
7.2.4. Planificarea și desfășurarea pregătirii la nivelul unităților și instituțiilor de învățământ	210
7.2.5. Pregătirea reprezentanților administrației publice locale	210
7.2.6. Strategia națională de comunicare și informare publică pentru situații de urgență	212
7.3. Programul „Conștientizarea și pregătirea pentru urgențe la nivelul comunităților locale”	213
7.3.1. Misiune și mecanism	213
7.3.2. Parteneriate și direcții de acțiune	215
7.3.3. Activități de implementare în Europa și România	218
7.4. Dezvoltarea regională	219
7.4.1. Declararea zonelor defavorizate și caracteristicile acestora	219
7.4.2. Proiecte de dezvoltare regională dedicate zonelor defavorizate	221
7.4.3. Programe guvernamentale	226
7.4.4. Proiecte cu fonduri europene	228
7.5. Turismul	233
7.5.1. Estimarea potențialului turistic al bazinului mijlociu al râului Arieș	234
7.5.2. Infrastructura turistică	240
7.5.3. Turismul ca metodă de reducere a vulnerabilității	245
7.6. Concluzii	248
Capitolul 8. Prezentarea sintetică a riscurilor și vulnerabilității în bazinul mijlociu al râului Arieș	250
8.1. Concluzii	262
Concluzii	263
Bibliografie	267

Cuvinte cheie: risc, vulnerabilitate, reducerea vulnerabilității, reducerea dezastrelor, pregătirea populației

INTRODUCERE

Vorbind despre geologie și mai ales, când se încearcă definirea sa ca disciplină, nu se poate face abstracție de sistemul Pământ în care geologia ca disciplină și acțiune este încorporată și prin urmare, inseparabilă. De fapt, sistemul Pământ așa cum sintagma de acum consacrată arată, este un tot unitar bine structurat și integrat, având după cum bine se știe patru componente de bază: atmosfera, hidrosfera, biosfera și litosfera, aflate într-o interacțiune permanentă, acționând sistemic și variabil, modificând fiecare în proporții mai mult sau mai puțin determinate suprafața sistemului pe care îl compun, respectiv suprafața Pământului.

Lucrarea de față dezbate problema riscurilor naturale și tehnologice și a prevenirii lor și își propune să găsească, în limita resurselor actuale privite într-un mod realist și obiectiv, câteva soluții pentru reducerea vulnerabilității populației din comunitățile studiate.

Obiectivele majore asupra cărora se concentrează studiul de față sunt identificarea și evaluarea riscurilor naturale și tehnologice, din perspectiva impactului acestora asupra populației, estimarea vulnerabilității sociale și găsirea unor soluții pentru reducerea acesteia, care să permită o dezvoltare viitoare a regiunii.

În acest scop, parcursul științific și activitatea de cercetare au fost structurate într-o sinteză cuprinzând opt capitole, ce rezultă în urma strângerii și analizei datelor. Astfel, lucrarea sub forma ei finală va cuprinde succesiunea etapelor de cercetare, fixate în structura finală a lucrării, pe capitole:

- introducerea noțiunilor și conceptelor referitoare la riscuri, punându-se accent pe acele elemente ce vor fi folosite în cuprinsul lucrării: definirea noțiunilor, clasificarea riscurilor, evaluarea riscurilor, percepția și comunicarea riscurilor;
- documentarea cu privire la termenul de „vulnerabilitate”: identificarea acelor grupuri vulnerabile, a factorilor care o influențează (fizico – geografici, sociali, economici și politici), a metodelor de evaluare și de reducere a ei;
- descrierea acelor elemente fizico – geografice caracteristice arealului de studiu, în contextul influenței pe care acestea le au asupra riscurilor și producerii unor dezastre;
- identificarea și analizarea hazardurilor naturale care afectează comunitățile din bazinul mijlociu al râului Arieș (evaluarea hazardului seismic, a hazardurilor climatice, evaluarea vulnerabilității comunităților locale la inundații, elaborarea hărții de susceptibilitate la alunecări de teren);
- identificarea și analizarea riscurilor tehnologice care afectează comunitățile din bazinul mijlociu al râului Arieș (evaluarea matriceală a riscului pentru fiecare exploatare minieră din regiune, analiza poluării apelor de suprafață, prezentarea unui studiu de caz – poluare accidentală);
- estimarea vulnerabilității sociale a populației, din perspectiva modului în care aceasta se poate adapta unei situații de urgență sau se poate reface după producerea ei;
- găsirea unor metode viabile de reducere a vulnerabilității comunităților locale la riscurile la care sunt expuse, luând în considerare specificul regiunii și potențialul de dezvoltare a acestuia;
- evaluarea sintetică a riscurilor și a vulnerabilității, rezultatele fiind reprezentate grafic într-o hartă compozită.

Din punct de vedere științific, cercetarea pe care se bazează lucrarea de față este integrată, interdisciplinară, folosind metode și noțiuni din științele naturii și științele sociale. Pentru abordarea tuturor relațiilor dintre mediu și om și pentru evaluarea vulnerabilității populației au fost utilizate cunoștințe din discipline adiacente: ingineria mediului, geografie, geomorfologie, sociologie, psiho-sociologie etc., precum și date statistice. Au fost folosite, pe lângă date din geologie și știința mediului, o multitudine de metode și noțiuni din științe aflate la granița științei mediului, pentru a reuși în final o abordare exhaustivă a temei propuse, în toată complexitatea ei.

Imaginile și hărțile din prezenta lucrare sunt realizate de către autor, cu excepția celor a căror apartenență a fost semnalizată în mod corespunzător.

CAPITOLUL 1

NOȚIUNI TEORETICE REFERITOARE LA RISCURI

1.1. Definiții ale noțiunii de „risc”

Cunoașterea riscurilor naturale și tehnologice reprezintă un prim pas în realizarea studiilor de impact, a planurilor de amenajare teritorială, a planurilor de răspuns la urgențe, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă a societății umane.

În 1992, sub egida Națiunilor Unite și a secretariatului **IDNDR (International Decade for Natural Disaster Reduction)** – Deceniul Internațional pentru Reducerea Dezastrelor Naturale) a fost elaborat un dicționar de termeni în mai multe limbi de circulație internațională, cu scopul unificării înțelesurilor termenilor. În acest dicționar, hazardul este un „eveniment amenințător sau probabilitatea de apariție într-o singură regiune și într-o perioadă dată, a unui fenomen natural cu potențial distructiv”.

Cea mai nouă definiție a termenului este cea dată de secretariatul **ISDR (International Strategy for Disaster Reduction)** – Strategia Internațională pentru Reducerea Dezastrelor) în anul 2009: „un fenomen periculos, substanță, activitate umană sau condiție care poate provoca pierderi de vieți omenești, rănirea sau alte impacturi de sănătate, pierdere de proprietate, pierderi de mijloace de trai și servicii, sociale și de perturbare economică, sau daune aduse mediului”.

Hazardul este caracterizat printr-o localizare geografică, intensitate (magnitudine), frecvență și probabilitate de manifestare. Modul de manifestare și cauzele sunt bine cunoscute, aleatoare sunt momentul și locul de producere (Mac, 2003).

În strânsă corelație cu termenul de hazard este cel de risc. De multe ori, între sensurile celor doi termeni se fac confuzii. Hazardul este un fenomen sau proces natural sau antropic, caracterizat prin potențialul de a produce pagube, cu alte cuvinte, sursa generală a unui pericol viitor. Riscul reprezintă expunerea societății umane sau a produselor sale sau a mediului înconjurător (adică to ce poate fi considerat valoros) la un hazard și este calculat prin produsul dintre probabilitate și pagube (Smith, Petley, 2009).

În concluzie, un hazard reprezintă amenințarea din partea unui eveniment și nu evenimentul în sine. El devine risc dacă afectează într-o anumită măsură o comunitate umană.

Dicționarul Limbii Române Contemporane din 1980 definește riscul ca fiind un „pericol posibil; probabilitatea de a suferi o pagubă, un eșec”. Aceeași definiție este reluată și în Dicționarul Enciclopedic din anul 1999.

În 2004, este dată o altă definiție de riscului, de către **UNDP (United Nations Development Programme)** – Programul de Dezvoltare al Națiunilor Unite): „probabilitatea unor consecințe dăunătoare sau pierderi de vieți omenești, răniri, pierderi materiale sau perturbări economice (dar și de mediu), ce rezultă în urma interacțiunii dintre hazardurile naturale sau antropice și condițiile vulnerabile (risc = hazard x vulnerabilitate)”. În același an, ISDR oferă o definiție puțin schimbată a riscului: „în mod convențional, riscul este exprimat prin relația: risc = hazard x vulnerabilitate. În afara exprimării posibilității producerii pagubelor, trebuie recunoscut faptul că riscurile sunt inerente sau pot fi create sau există în interiorul sistemelor sociale. Este extrem de importantă recunoașterea contextelor sociale în care apar riscurilor și din acest motiv, populația percepe riscul și cauzele sale în mod diferit”.

Definiția larg acceptată a riscului, ca fiind produsul dintre probabilitatea apariției unui fenomen și consecințele negative pe care acesta le poate avea, exprimat prin formula

$$R = P \times C$$

(unde R – riscul, P – probabilitatea de apariție, C - consecințe) asociază două elemente distincte: hazardul și receptorul (de cele mai multe ori populația).

De cele mai multe ori însă se folosește expresia

R = hazard x vulnerabilitate,

exprimând relația dintre un fenomen și consecințele sale. Într-un anumit areal, riscul este relativ constant. Însă vulnerabilitatea comunității este diferită: reacția la pericol, nivelul de pregătire etc. Conform acestei relații, riscul poate corespunde unui hazard cu frecvență ridicată și unei vulnerabilități reduse sau unui hazard cu frecvență redusă și unei vulnerabilități ridicate. Evoluția unui fenomen are trei etape: etapa de hazard, în care există numai hazardul; apariția riscului, în care hazardul poate afecta societatea umană; și la final, producerea dezastrului (Alexander, 1993).

Pentru societatea umană, există două tipuri de riscuri: unul acceptabil, în care pierderile sunt tolerabile pentru populație și dezastrul, în care pierderile nu pot fi suportate de comunitatea locală. Dezastrul rezultă din interacțiunea hazardului cu vulnerabilitatea comunității și este o reprezentare a nivelului insuficient de pregătire pentru răspunsul la urgențe. Reducerea riscurilor include o serie de politici, strategii și măsuri de reducere a vulnerabilității comunităților, aplicate cu scopul dezvoltării continue a societății umane.

Trebuie însă menționat că indiferent de măsurile de reducere implementate, nu există nicăieri pe Pământ și în nici o împrejurare o stare de siguranță absolută pentru om și pentru produsele activității sale. Întotdeauna va exista un așa numit „risc rezidual” (Ozunu, Anghel, 2007).

1.2. Analize calitative de evaluare a riscurilor

Analizele calitative de risc reprezintă prima etapă în studiile de evaluare a riscului. În funcție de natura și gravitatea consecințelor posibile, se decide dacă este necesară aplicarea unei evaluări mai riguroase și mai detaliate a riscurilor, adică a evaluărilor cantitative. Aceste analize calitative se pot aplica încă din etapa de proiectare, pentru a reduce eventualele riscuri identificate și pentru a reduce consecințele posibile.

Pentru evaluarea riscului, se folosesc mai mulți factori, caracterizați de anumite nivele de gravitate: probabilitatea, consecințele, incertitudinea, sistemele de avertizare existente, presiunea publică, evaluarea hazardului și în final, evaluarea riscului (Lee, 1999).

CAPITOLUL 2 VULNERABILITATEA

2.1. Definiții

Vulnerabilitatea este un termen utilizat de grupuri diferite, care îi dau înțelesuri diferite: mediul academic, societățile de managementul dezastrurilor, organizațiile care se ocupă de modificările climatice și agențiile de dezvoltare. Aceste înțelesuri diferite pornesc din nevoile diferite pe care aceste grupuri le au.

În 2004, Wisner a propus o definiție cuprinzătoare a vulnerabilității: „prin vulnerabilitate se înțeleg caracteristicile unei persoane sau a unui grup care influențează capacitatea lor de a anticipa, a face față, a rezista și de a se reface în urma impactului unui hazard natural (un eveniment sau proces natural negativ). Implică o combinație de factori care determină gradul în care viața unei persoane, o comunitate, proprietățile și bunurile sunt expuse riscului unui eveniment discret și identificabil (sau o serie de astfel de evenimente) în natură sau societate” (Wisner et. al, 2004). Un aspect important al definiției lui Wisner este includerea scării la care se face măsurarea vulnerabilității: vulnerabilitatea se manifestă cu totul altfel la nivelul unei singure locuințe, decât la nivel național, astfel că și măsurile de reducere trebuie elaborate și aplicate în mod diferit.

Strategia Internațională pentru Reducerea Dezastrelor (International Strategy for Disaster Reduction - ISDR) a propus o definiție simplă a vulnerabilității: „set de condiții sau procese care rezultă din factori fizici, sociali, economici și de mediu, care mărește susceptibilitatea unui comunități la impactul hazardurilor” (ISDR, 2004).

Definițiile diferite ale vulnerabilității sunt reflectate în diverse concepte și modele, care încearcă sistematizarea și evaluarea ei: modelul dual al vulnerabilității – modelul lui Bohle 2001, modelul presiune și relaxare (Pressure and Release - PAR) – Blaikie, 1994, modelul inclusiv – Bogardi 2004, modelul de descompunere a vulnerabilității – Villagran, 2001.

2.2. Caracteristici ale vulnerabilității

În cadrul sistemului populație-mediul înconjurător, vulnerabilitatea este produsă de interacțiunile complexe dintre procese socio-politice și fizice, care operează la diverse scări temporale și spațiale. Acest principiu se bazează pe diferența între componentele majore ale vulnerabilității (expunere, sensibilitate și reziliență), factorii care influențează fiecare dimensiune a vulnerabilității și legăturile dintre acestea (Thomalla et. al, 2006) (Fig. 1).

Vulnerabilitatea este o caracteristică dinamică, intrinsecă a unei comunități. Vulnerabilitatea se referă la **viitor** (Birkmann, 2006). Vulnerabilitatea caracterizează comunitatea permanent, indiferent dacă se produce sau nu un eveniment nedorit. Ea se exprimă însă numai în timpul unei evenimente, gradul în care aceasta se poate observa depinzând de gravitatea evenimentului.

Vulnerabilitatea se **modifică** permanent. Ea poate fi modificată, de exemplu de un alt dezastru: dacă o comunitate devine mai săracă și își pierde resursele materiale, financiare și umane în urma unui dezastru, următorul va avea consecințe mult mai grave. Caracteristicile vulnerabilității se modifică în funcție de **scara geografică**. Parametrii care determină vulnerabilitatea sunt diferiți la nivel de locuință, comunitate sau stat (Birkmann, 2006).

2.3. Factorii care influențează vulnerabilitatea

Sărăcia influențează vulnerabilitatea, în sensul că reduce capacitatea indivizilor de a răspunde și de a se adapta schimbărilor din mediu.

Gradul de sănătate stă la baza productivității în muncă, a capacității de învățare și a abilității de dezvoltare intelectuală, fizică și emoțională. În ceea ce privește vulnerabilitatea, o stare proastă a sănătății populației reduce capacitatea acesteia de a se adapta oricărei modificări, inclusiv a celor din mediu. (UNEP, 2007).

Globalizarea se traduce la nivel mondial prin creșterea fluxurilor economice și financiare, fapt care creează o tot mai mare interdependență între țări, în ciuda diferențelor dintre acestea. Noile sisteme de guvernare au însemnat o creștere a capacității de intervenție la nivel național, fapt care a dus la reducerea vulnerabilității. Guvernele, grupurile create în cadrul comunităților și alte organizații non-guvernamentale se implică din ce în ce mai mult în cooperarea internațională, contribuind astfel la implementarea politicilor generale în reducerea vulnerabilității la nivel local (UNEP, 2007)

Noile descoperiri din **știință și tehnologie** sprijină reducerea vulnerabilității, la nivele și sub forme diferite.

Factorii demografici, cum ar fi sexul, rasa, structura familiei, migrația, mortalitatea, morbiditate și fertilitatea influențează gradul de vulnerabilitate (Wisner et. al, 2004). Bătrânii sunt mai vulnerabili la impacturile hazardurilor naturale. De cele mai multe ori, ei sunt mai puțin mobili (evacuarea lor este mai dificilă), au rezistență scăzută la boli și au acces la mai puține resurse.

O altă categorie foarte vulnerabilă o reprezintă femeile. Ele rămân dezavantajate, în ciuda îmbunătățirilor aduse accesului la educație și tehnologie (Wisner et. al, 2004).

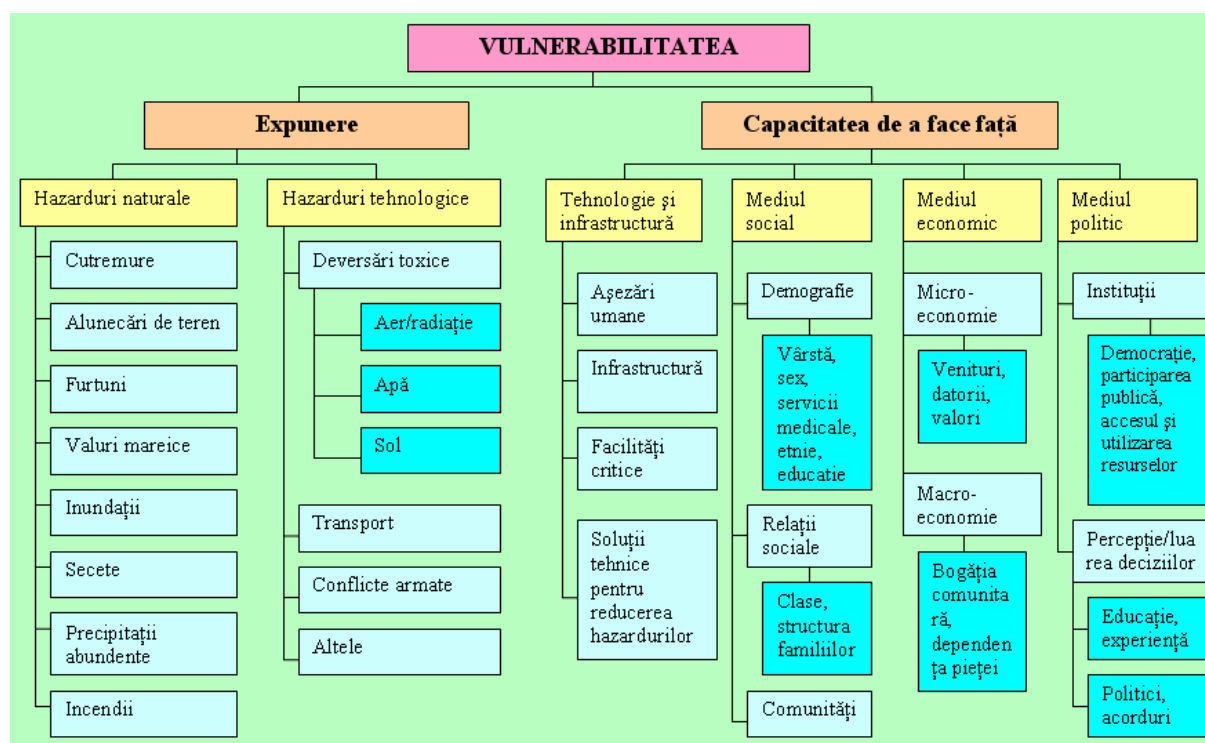


Fig. 1. Vulnerabilitatea, ca funcție a expunerii și capacității de a face față
<http://hero.geog.psu.edu/products/protocol.pdf>

2.4. Metodologii de evaluare a vulnerabilității

Vulnerabilitatea se măsoară prin compararea gravității hazardurilor cu nivelul vulnerabilității societății și individului.

Măsurarea vulnerabilității reprezintă sistematizarea și evaluarea sa în contextul unei locuințe, a unui grup de oameni, a unei regiuni sau a unui stat, a unui sector sau a unui sistem, în relație cu diferite tipuri de hazarduri. După sistematizarea și evaluarea vulnerabilității, se pot elabora și aplica norme, proceduri, măsuri și programe de reducere a sa (Villagran, 2006).

În comparație cu numărul relativ mare al definițiilor vulnerabilității, există puține metodologii de măsurare a sa.

CAPITOLUL 3 DESCRIEREA ZONEI DE STUDIU

3.1. Așezare și limite

Teritoriul studiat este reprezentat de bazinul mijlociu al râului Arieș. Bazinul mijlociu are o suprafață de 1.406 km², ceea ce reprezintă aproape jumătate (46%) din suprafața totală a bazinului (2.950 km²).

Limitele teritoriului sunt date în general de cumpenele de apă dintre diverse cursuri de apă, deoarece este vorba despre studiul unui bazin hidrografic. Pe cursul râului Arieș, limita superioară a fost considerat orașul Câmpeni.

Magmatismul din Neogen a fost generat într-un cadru geotectonic extensional (Balintoni, Vlad, 1996). Produsele acestuia se găsesc pe mai multe alinamente, orientate cu predilecție N-V—S-E și sunt reprezentate prin andezite bazaltice, andezite, andezite cuarțifere, dacite și riolite. În regiunea studiată, el este reprezentat prin corpurile eruptive de la Baia de Arieș, Roșia Montană – Roșia Poieni și prin cele de la Bucium, care constau din dacite, andezite și într-o mai mică măsură, din andezite bazaltice. Produsele magmatice (vulcanice și subvulcanice) sunt însoțite de mineralizări polimetalice, de Au, Ag și Cu.

Metalogeneza legată de vulcanismul neogen este mult mai importantă și a dat naștere la concentrații de substanțe minerale utile mult mai variate și mai bogate. În primul rând sunt de menționat *zăcămintele auro-argintifere* din zona Arieș-Caraciu-Săcărâmb-Zlatna, cunoscută și sub numele de patrulaterul aurifer (Mutihac, 1982) (Fig. 3).

Zăcămintele de sulfuri polimetalice, cum sunt cele de la Baia de Arieș, s-au format în legătură cu același ciclu vulcanic. Multe acumulări au un caracter mixt, aurifer – polimetalic datorită compoziției minereului conținut, precum la Baia de Arieș – Afiniș (aur, argint + plumb, zinc, cupru) sau Baia de Arieș – Ambru (plumb, zinc + cupru + aur, argint) (Vlad, 2005).

Zăcămintele cuprifere, în care predomină calcopirita și mai rar argint sau molibdenit, se cunosc în regiunea Bucium și în împrejurimile Devei. Se remarcă, fiind de mari dimensiuni (617 mil. t), zăcămintul Roșia Poieni (sub cota de 550 m).

Metalogeneza banatică este responsabilă de formarea unor mineralizații întâlnite frecvent în spațiul Munților Apuseni. Ea a generat, în primul rând, acumulări pirometasomatice cu caracter ferifer, precum Masca – Băișoara și Cacova – Băișoara.

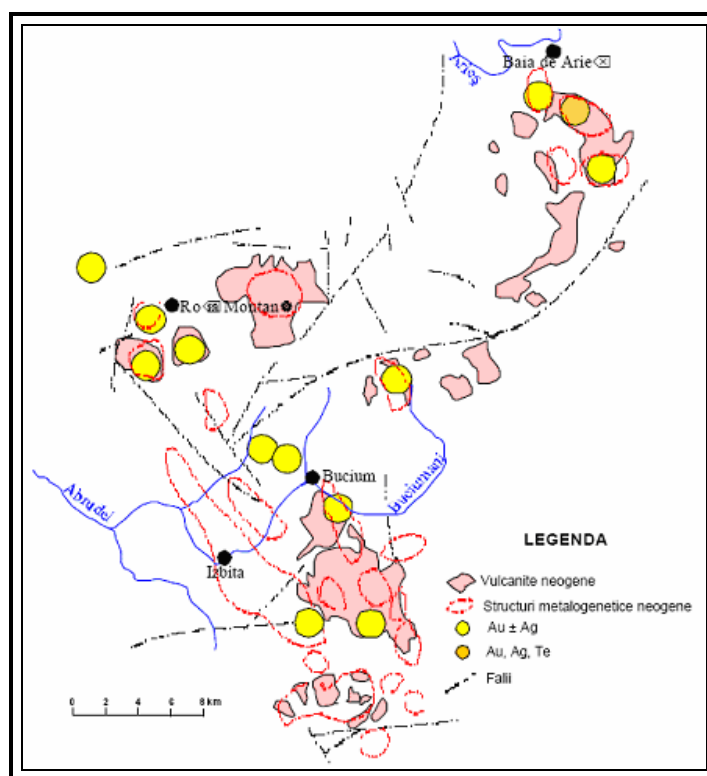


Fig. 3. Districtul metalogenetic Roșia Montană – Bucium – Baia de Arieș (Map of mineral resources, 1983, citat de Ludușan, 2005)

3.3. Relieful

Relieful actual al zonei studiate a suferit modificări importante, impuse de evoluția sa îndelungată, modificări produse de eroziunea glaciară și de eroziunea recentă, normală, pe fondul existenței unei rețele hidrografice vechi.

dezvoltarea aşezărilor umane. În bazinul mijlociu al râului Arieş, dinspre amonte înspre aval se individualizează următoarele depresiuni: depresiunea Câmpeni, depresiunea Abrud, depresiunea Bistra, depresiunea Lupşa (Fig. 5), depresiunea Sălciua (Fig. 6), depresiunea Ponor, depresiunea Poşaga, depresiunea Ocoliş, depresiunea Trascău, Depresiunea Iara.



Fig. 5. Vedere spre Depresiunea Lupşa



Fig. 6. Râul Arieş în Depresiunea Sălciua

3.4. Clima

Regimul climatic al regiunii studiate este influenţat de circulaţia generală a atmosferei şi de structura variată a suprafeţei active. În cadrul bazinului mijlociu al râului Arieş se pot observa diferenţieri regionale şi altitudinale. În zona studiată, clima este continental moderată (Popescu – Argeşel, 1984). Datorită situării râului Arieş pe partea estică a Carpaţilor Orientali şi a descreşterii altitudinii dinspre amonte înspre aval, discontinuităţile climatice sunt evidente în arealul de interes. Aici se resimt influenţe sudice şi sud-vestice, care sunt răspunzătoare de pătrunderea maselor de aer cald, de origine tropicală. Există de asemenea influenţe nordice şi nord-estice, care aduc mase de aer rece, de origine polară şi arctică.

3.5. Hidrografia

Reţeaua hidrografică cuprinde un număr ridicat de râuri, având astfel şi o densitate ridicată. Majoritatea râurilor se încadrează în categoria râurilor scurte şi foarte scurte, Arieşul fiind singura excepţie, deoarece se încadrează în grupa râurilor mijlocii, datorită lungimii sale, de 167 km (Fig. 7).

Arieşul îşi mendează cursul, străbătând în întregime Munţii Apuseni. Din aval de Câmpeni, după confluenţa cu Arieşul Mare şi Arieşul Mic, Arieşul are o lungime de 122 km. În bazinul mijlociu, lungimea râului este de 68 km.

În aval de Câmpeni, Arieşul primeşte pe stânga, râuri repezi din Muntele Mare: Bistra (lungime de 16 km, suprafaţa bazinului de 44 km²), Bistrişoara, Valea Mare (lungime de 19 km, suprafaţa bazinului de 70 km²), Dobra, Valea Caselor, Lupşa, Sălciuţa, Poşaga (lungime de 22 km, suprafaţa bazinului de 112 km²), Ocoliş (lungime de 14 km, suprafaţa bazinului de 67 km²), Ocolişel (lungime de 23 km, suprafaţa bazinului de 67 km²), iar pe dreapta Valea Dolii, Sohodolul, Abrudul cu Roşia Montană, Valea Muşcanilor, Valea Şesei, Cioara, Valea Largă şi Remetea (Ujvari, 1972). Numărul mai mare de afluenţi de stânga, după confluenţa cu Abrudul, dă întregului bazin mijlociu un caracter asimetric, cu dezvoltare mai puternică pe stânga.

Regimul de scurgere al Arieşului este constant, cu perioade de ape mari primăvara şi vara şi ape mici toamna şi iarna. Din acest punct de vedere se încadrează perfect în caracteristicile climatice specifice intervalului altitudinal situat între 400 şi 1.400 m.

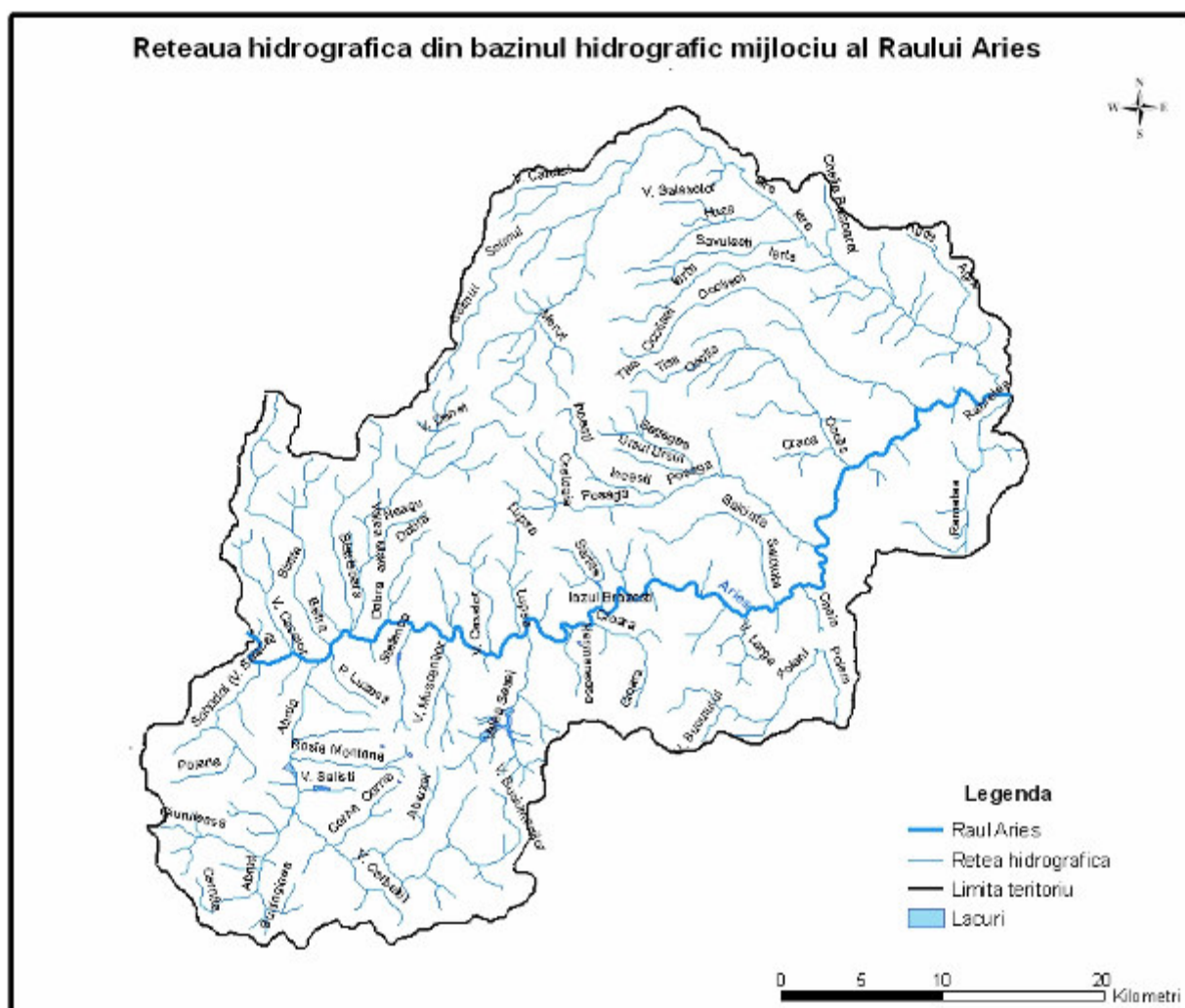


Fig. 7. Reteaua hidrografică din bazinul mijlociu al râului Arieș

3.6. Vegetația și fauna

Altitudinile medii din cadrul sectorului mijlociu al bazinului râului Arieș au permis instalarea atât a unor asociații vegetale ierboase, cât și a unora lemnoase. Se remarcă astfel, din prima categorie: *pajiști pioniere de stâncării*, în Masivul Bedeleu; *pajiști pioniere de grohotișuri* situate pe Valea Runcului, Valea Ascunsă și Scărița-Belioara; *pajiști și tufărișuri scunde, acidofile, subalpine și montane*, situate pe valea Runcului și Scărița-Belioara; *pajiști calcofile*, situate în mai multe puncte din zonele Scărița-Belioara, Cheile Runcului, Culmea Bedeleu, Cheile Poșegii, Valea Segacea, Piatra Vidolmului, Valea Ascunsă; *comunități specifice solurilor pietroase și stâncoase din regiunile de munte și de dealuri*, în zonele Cheile Runcului, Cheile Poșegii, Colții Vulturesei, Piatra Urdașului, Valea Runcului, Valea Ascunsă, Culmea Bedeleu, Scărița-Belioara, Huda lui Papară; *pajiști mezofile*, prezente în mai multe puncte cum sunt Scărița-Belioara, Valea Runcului, Baia de Arieș, Valea Bistrei etc.; *pajiști higrofile de luncă* identificate pe una sau mai multe dintre văile din bazinul mijlociu al Arieșului; *asociații de mlaștini eutrofe* în Cheile Runcului, Huda lui Papară și de-a lungul Văii Runcului (Crișan et. al, 2004).

3.7. Solurile

Regiunea studiată este caracterizată de o mare diversitate a tipurilor de sol, diversitate determinată de varietatea spațială și temporală a factorilor pedogenetici naturali. Distribuția tipurilor de sol pe teritoriului bazinului mijlociu al râului Arieș este influențată de formele de relief, de substratul geologic, de condițiile climatice și de vegetație, peste care se suprapun influențe locale.

Astfel în regiunea studiată se întâlnesc următoarele tipuri de soluri: eutricambosolul, districambosolul, prepodzolurile, preluvosolul, luvosolul, soluri azonale: rendzina, aluvisolul, erodisolul, andosolul.

3.8. Rezervații naturale

Sectorul median al bazinului hidrografic al râului Arieș este caracterizat de un peisaj natural variat și de o frumusețe deosebită, a cărei protecție este realizată prin intermediul zonelor protejate. Conform Legii nr. 5 din 06.03.2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate, zonele protejate sunt acele zonele naturale sau construite, delimitate geografic și/sau topografic, care cuprind valori de patrimoniu natural și/sau cultural și sunt declarate ca atare pentru atingerea obiectivelor specifice de conservare a valorilor de patrimoniu.

În zona studiată, au fost identificate următoarele rezervații naturale și monumente ale naturii, conform Legii nr. 5/2000:

Tabel.1. Lista rezervațiilor naturale și a monumentelor naturii, conform Legii nr. 5/2000:

Nr. crt.	Denumire	Localizare	Tipul	Suprafața (ha)
1.	Piatra Despicață	Comuna Roșia Montană	geologică	0,20
2.	Huda lui Papară PN-F	Comuna Sălciua, satul Sub Piatră	speologică	4,50
3.	Pădurea Vidolm	Comuna Ocoliș, satul Vidolm	forestieră	44,20
4.	Molhașurile Căpățânei	Comuna Bistra	botanică	5,00
5.	Șesul Craiului-Scărița Belioara	Comuna Poșaga, satul Poșaga de Sus	complexă	47,70
6.	Cheile Poșegii	Comuna Poșaga, satul Poșaga de Sus	complexă	10,00
8.	Cheile Runcului	Comuna Ocoliș, satul Runc	complexă	20,00
9.	Cheile Pociovaliștei	Comuna Ocoliș, satul Runc	complexă	25,0
11.	Peșterile Lucia	Comuna Sohodol	speologică	1,00
12.	Peștera de la Groși	Comuna Sălciua, satul Sub Piatră	speologică	1,00
14.	Detunata Goală	Comuna Bucium	geologică	24,00
15.	Detunata Flocoasă	Comuna Bucium	geologică	5,00
16.	Poiana cu narcise de la Negrileasa	Comuna Bucium	botanică	5,00
17.	Piatra Corbului	Comuna Roșia Montană	geologică	5,00

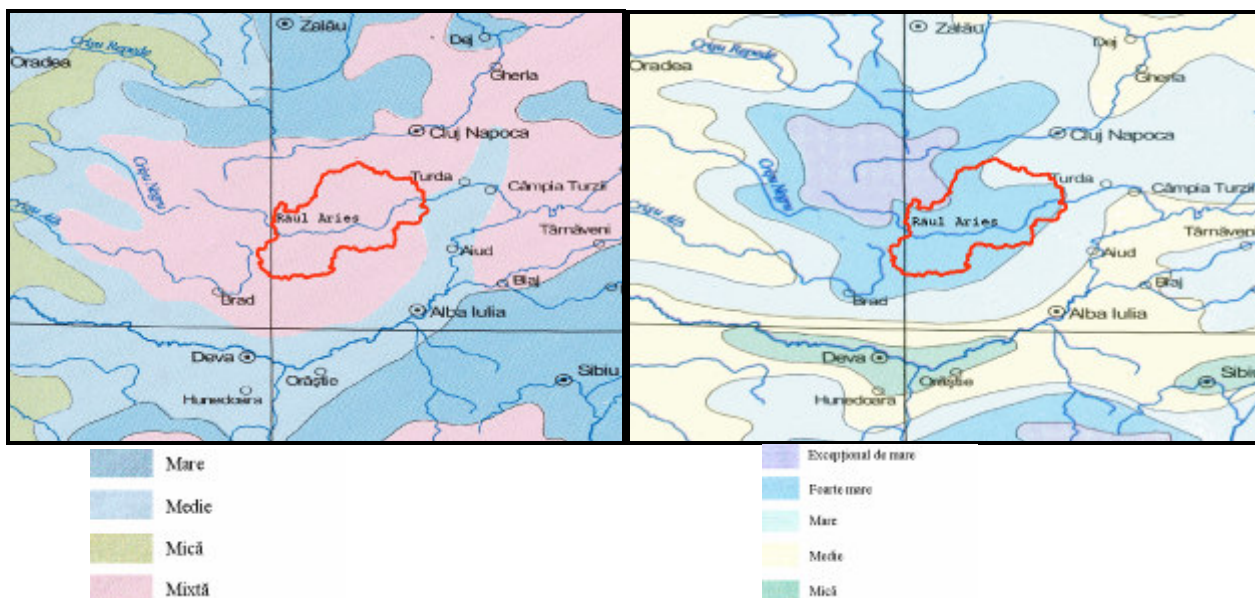
CAPITOLUL 4

IDENTIFICAREA ȘI EVALUAREA HAZARDURILOR NATURALE

Pentru studiul hazardurilor naturale din cadrul bazinului mijlociu al râului Arieș au fost alese cele semnificative, care se produc în acest areal și care pot afecta comunitățile locale.

4.1. Hazarduri climatice

Bruma – Teritoriul se situează într-o zonă montană, ceea ce presupune o vulnerabilitate combinată (mică, mixtă, mare), în funcție de altitudine, forma de relief și expoziția versanților față de advecțiile de aer rece (Bogdan, Marinică, 2007) (Fig. 8).



Chiciura – În funcție de numărul mediu și maxim anual de zile de chiciură, teritoriul studiat a fost încadrat ariilor cu vulnerabilitate foarte mare și excepțional de mare (Fig. 4.7). Acest lucru este explicat de condițiile climatice caracteristice zonelor montane: aer umed, temperaturi coborâte și viteze mari ale vântului (Fig. 9).

Poleiul – În zonele montane, inclusiv în Munții Apuseni, numărul mediu multianual de zile cu polei este redus, media fiind de 0,5-1 zi pe an (Câmpeni- 1,1 zile pe an, Băișoara- 0,3 zile pe an) (RMGC, 2006). Drumurile naționale și județene afectate de polei sunt cele situate în vecinătatea localităților Abrud, Ciuruleasa, Câmpeni, Baia de Arieș, Sălciua, Roșia Montană, Rimetea. În consecință, vulnerabilitatea teritoriului la acțiunea unui astfel de fenomen este redusă.

Ceața – Ceața persistentă îngreunează transporturile rutiere, în special căile rutiere care străbat cursuri de văi sau culoare depresionare. Astfel, drumul național DN 75 Turda Câmpeni însoțește pe o mare parte din traseu cursul Arieșului, fapt care favorizează apariția ceții persistente.

Pe baza numărului mediu anual de zile cu ceață și a condițiilor topoclimatice în care s-a semnalat acest fenomen, teritoriul se încadrează în ariile cu vulnerabilitate foarte mare la acest fenomen.

Grindina –Vulnerabilitatea unui teritoriu față de grindină este condiționată de numărul mediu și numărul maxim anual de cazuri de grindă și de intensitatea precipitațiilor în sezonul cald (Fig. 10).



Fig. 10. Vulnerabilitatea la grindină
(după Atlas Geografic, 2002)

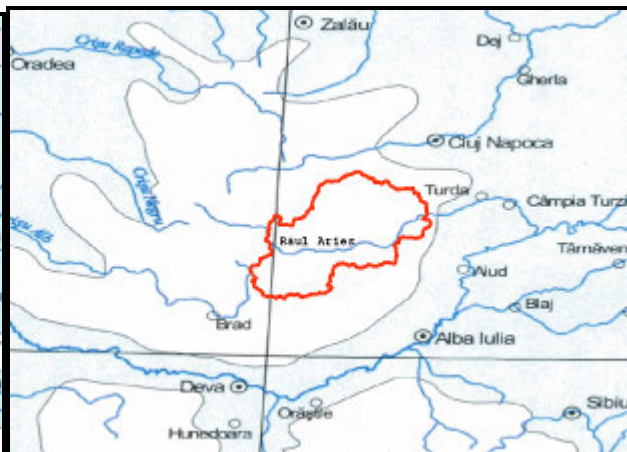


Fig. 11. Vulnerabilitatea teritoriului la viscol

Pe teritoriile de munte și de deal din spatele Carpaților, caracterizate printr-un climat mai moderat, grindina este un fenomen mai rar întâlnit: numărul mediu anual al zilelor cu grindină este de 2 – 4 zile / an. Deoarece teritoriul studiat se suprapune unui areal muntos, vulnerabilitatea la căderile de grindină este influențată într-o mare măsură de expoziția versanților față de advecțiile aerului umed sau de Soare.

Viscolul – Barajul format de Munții Carpați protejează spațiul intracarpatic, astfel că în spațiul situat în interiorul Carpaților, numărul mediu multianual de zile cu viscol este redus (1 – 2 zile pe an) (Bogdan, Niculescu, 1999). Teritoriul se situează în ariile cu vulnerabilitate mixtă, rezultată în urma combinării gradului redus de vulnerabilitate din depresiuni cu gradul mare de vulnerabilitate de pe înălțimile carpatice (Fig. 11).

Orajele – Numărul de zile cu oraje (fulgere, trăsnete) specific regiunilor montane inferioare este de 35-40 zile pe an, putându-se înregistra, în ani favorabili, și 80 oraje pe an. În zona studiată, numărul anual maxim de zile cu oraje a fost de 69 la Câmpeni și de 70 la Băișoara (RMGC, 2006).

4.2. Hazarduri hidrologice

4.2.1. Viiturile din Bazinul mijlociu al râului Arieș

Mărimea și caracteristicile unei viituri depind în mare măsură de o serie de factori, dintre care cei mai importanți sunt cei climatici și cei morfometrici ai bazinului hidrografic și ai cursului de apă.

Altitudinile ridicate și forma alungită a bazinului hidrografic sunt factori condiționali care favorizează producerea viiturilor. Pe de altă parte, suprafața mare a bazinului de recepție și panta redusă a terenului și a cursurilor de apă sunt factori care sprijină regularizarea scurgerilor și astfel, împiedică formarea viiturilor. Predominanța rocilor dure cristaline și magmatice favorizează scurgerea și indirect producerea viiturilor, în timp ce solurile caracterizate printr-un profil scurt, cu textură mijlocie și grosier mijlocie, și vegetația abundentă favorizează drenajul și reduc viteza apei.

Din lunile de primăvară, aprilie este luna cu cea mai mare frecvență a viiturilor, deoarece atunci se combină mai multe situații favorabile: topirea stratului de zăpadă din zonele înalte, ploi frontale, gradul ridicat de umplere a albiilor, evapotranspirația scăzută, saturarea cu apă a solului, incompleta dezvoltare a vegetației. Vara se manifestă ploi cu intensitate și durată ridicate (Croitoru, 2006). Ploile sunt de obicei abundente și au caracter local sau izolat, dar produc debite ridicate. Precipitațiile maxime din sezonul rece sunt cauzate de circulația din sectorul vestic, dar se observă și o creștere a cazurilor cu advecție din sector sud-vestic (Arghiuș, 2008). Masele de aer subtropical

produc precipitații bogate și topirea bruscă a stratului de zăpadă existent. Chiar dacă acest tip de formare a viiturilor este caracteristic bazinului superior al Arieșului, influența sa se face simțită la Baia de Arieș și Buru, unde se concentrează apele venite din amonte.

Pe baza acestor elemente, s-a realizat analiza zonelor expuse la riscul de inundații. Toate comunele din teritoriul studiat sunt expuse riscului de inundații. Dintre acestea, cele mai vulnerabile la revărsarea naturală a cursurilor de apă sunt comunele Lupșa, Bistra și Baia de Arieș, care sunt traversate de un număr mai mare de cursuri de apă. În ceea ce privește scurgerea torențială, comunele cele mai afectate sunt Sălciua, Ciuruleasa, Bucium, Băișoara și Valea Ierii deoarece sunt situate în areale cu versanți cu pante care favorizează instalarea acestui proces. Zonele afectate de scurgeri de pe versanți sunt mai numeroase decât cele afectate de revărsarea cursurilor de apă, deoarece în ultimii ani au fost realizate regularizări ale cursurilor de apă, cu scopul protejării împotriva inundațiilor.

4.2.2. Estimarea vulnerabilității la riscul de inundații

Aplicând modelul Presiune și relaxare (*Pressure and release - PAR*) elaborat de Blaikie et al., în 1994, se pot identifica cauzele principale, presiunile dinamice și condițiile care influențează vulnerabilitatea comunităților la inundații (Fig. 12).

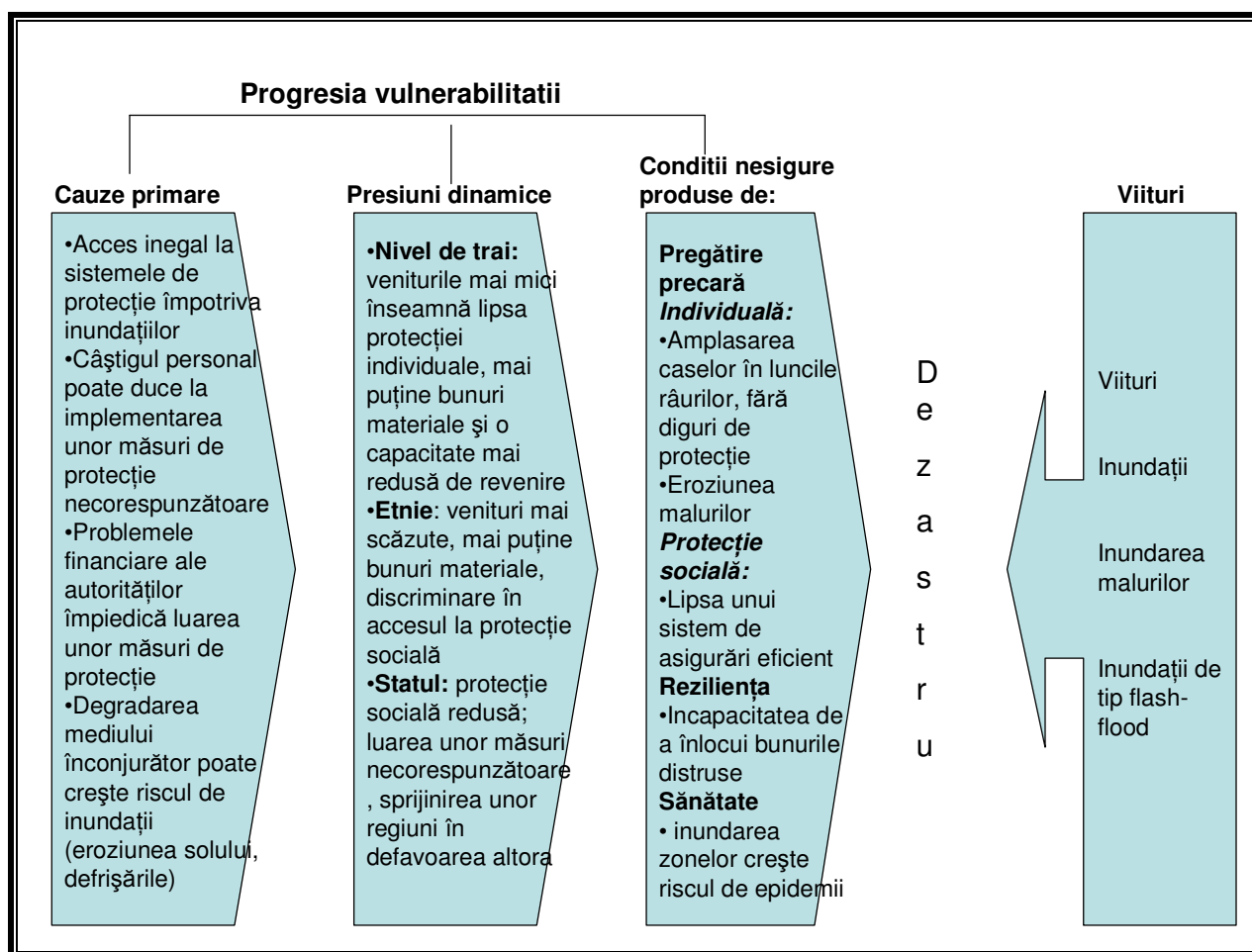


Fig. 12. Modelul Presiune și relaxare aplicat în cazul inundațiilor

În cazul inundațiilor, cauzele principale sunt asociate lucrărilor de prevenire a inundațiilor și de protecție împotriva acestora. În toate regiunile, inclusiv în cea studiată, aceste lucrări de amenajare se fac selectiv, în funcție de o serie de factori: zonele cele mai expuse riscului de inundații, caracteristicile albiei, disponibilitatea financiară a autorităților etc. În acest fel, unele comunități sunt mai protejate față de altele: Câmpeni, Baia de Arieș, Iara față de altele, care nu

beneficiază de aceste lucrări. Inclusiv în interiorul acestor comune, unele grupuri sunt mai protejate față de altele. O altă cauză extrem de importantă este lipsa fondurilor. De multe ori, din motive economice nu sunt implementate măsuri de prevenire a inundațiilor, care ar putea reduce semnificativ consecințele viiturilor.

Presiunile dinamice cuprind acele procese prin care cauzele de bază sunt transformate în condiții nesigure. Ele se pot împărți în mai multe categorii: nivel de trai: veniturile mai mici înseamnă lipsa protecției individuale, mai puține bunuri materiale și o capacitate mai redusă de revenire; etnie: venituri mai scăzute, mai puține bunuri materiale, discriminare în accesul la protecție socială; statut: protecție socială redusă; luarea unor măsuri necorespunzătoare, sprijinirea unor regiuni în defavoarea altora. Toți acești factori influențează într-o mare măsură gradul de vulnerabilitate al comunităților în fața producerii unei viituri.

Condițiile nesigure cuprind toate acele forme prin care vulnerabilitatea este exprimată în teritoriu. La nivelul bazinului mijlociu al râului Arieș, această vulnerabilitate se exprimă prin numărul mare de locuințe amplasate în luncile inundabile ale râurilor, prin eroziunile malurilor produse în multe așezări. În ceea ce privește comunitatea în ansamblul ei, lipsa unui sistem eficient de asigurări influențează cel mai mult exprimarea vulnerabilității în teritoriu. Condițiile economice precare caracteristice comunităților din zona studiată scad reziliența acestora. În cazul producerii unei inundații de mari proporții, populația își va reveni la starea inițială, inclus refacerea gospodăriilor și a bunurilor materiale deținute, într-un timp mai îndelungat și cu eforturi susținute.

Din cele expuse mai sus reiese clar faptul că zona studiată este supusă unui risc relativ mare de inundații. Populația din regiune este cu atât mai vulnerabilă cu cât aceste viituri afectează grupuri sărace, fără posibilități de apărare. Autoritățile au încercat luarea unor măsuri de prevenire și de apărare împotriva inundațiilor, prin regularizarea unor cursuri de apă. Aceste măsuri au constat din îndigui, consolidări de maluri, stabilizarea pantelor, recalibrarea albiilor.

Gradul de imprevizibilitate al viiturilor poate fi redus prin intermediul prognozelor hidrologice pe termen scurt (zile sau săptămâni). Precizia acestor prognoze (pe termen scurt – 3 – 12 ore) poate ajunge și până la 90%. Informațiile primite de la stațiile hidro-meteorologice automate permit caracterizarea elementelor spațio-temporale ale viiturilor, ceea ce înseamnă de fapt o prognoză la rezoluție temporală de ordinul minutelor a vârfului de viitură. Cu toate acestea, viiturile și inundațiile asociate reprezintă un risc care poate afecta, cu consecințe extrem de grave, numeroase comunități și mediul înconjurător și de aceea este necesară implementarea în permanență a unor măsuri adecvate pentru protecția comunităților vulnerabile.

4.3. Hazarduri geomorfologice

4.3.1. Surpăările sau prăbușirile

Pe teritoriul studiat, zonele expuse riscului de producere a prăbușirilor sunt reprezentate de zonele montane și de perimetrul exploatărilor miniere de la Abrud, Roșia Montană și Iara. Aici au fost create forme de relief antropice: cariere excavate, halde, versanți antropici, drumuri tehnologice săpate de-a lungul curbilor de nivel, care au adus dezechilibre în relieful zonei și au favorizat prăbușiri și rostogoliri în masă sau individuale. Procesele geomorfologice care au loc în perimetrul exploatărilor miniere (surpări și alunecări de teren) pot afecta localitățile aflate în imediata vecinătate a lor.

Pânzele de grohotiș asociate cu căderi de pietre sunt caracteristice zonelor montane și a zonelor carstice, putând duce uneori la blocarea căilor de acces. Zonele potențial afectate de căderi de pietre sunt situate în perimetrul comunelor: Baia de Arieș, Câmpeni, Bistra, Bucium, Ciuruleasa, Lupșa, Ocoliș, Poșaga, Rimetea, Roșia Montană, Sălciua, Valea Ierii, Iara și Băișoara. Căderile de pietre afectează uneori drumurile județene, și chiar cele naționale, cum a fost cazul în satele Muncel și Brăzești (Baia de Arieș). Pentru prevenirea acestor căderi de pietre și protejarea drumurilor și a populației, au fost realizate lucrări de stabilizare, prin instalarea unor plase de sârmă.

4.3.2. Alunecările de teren

Declivitatea specifică abrupturilor se poate remarca și în cazul formelor de relief antropice din perimetrele miniere: cornișele carierelor de exploatare (Cariera Roșia Poieni, Cariera Cetate – Roșia Montană), taluzul haldelor de versant (halda Valea Verde, halda Obârșia Muntari, halda Geamăna, halda Valea Cuibarului) și conurile de surpare din perimetrul Minei Afiniș (Baia de Arieș) (Gligor, 2005).

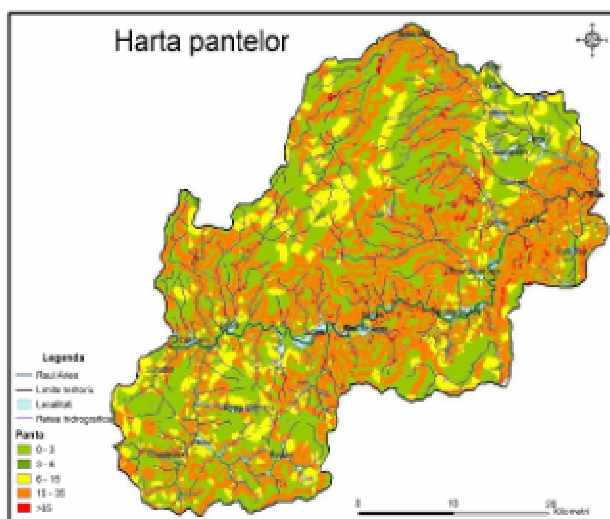


Fig. 13. Harta pantelor

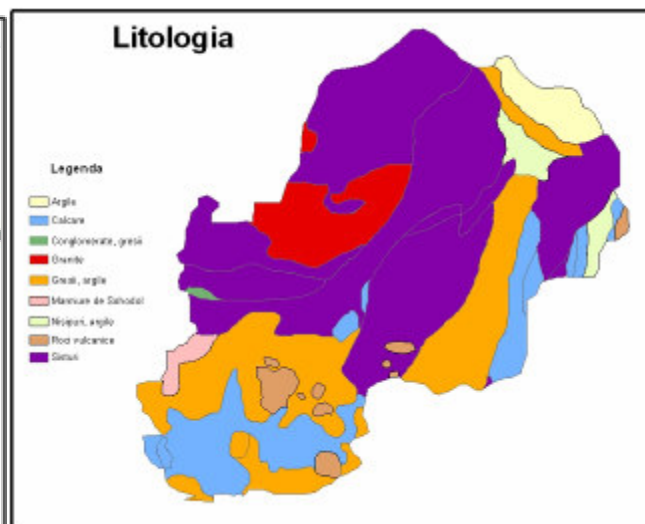


Fig. 14. Litologia

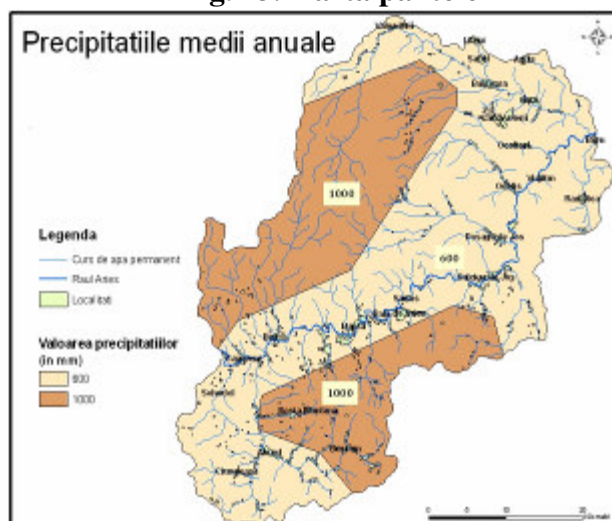


Fig. 15. Precipitațiile medii anuale

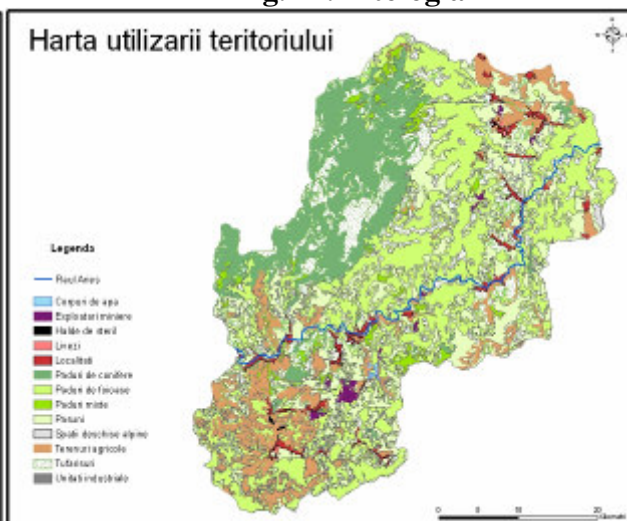


Fig. 16. Harta utilizării teritoriului

Elaborarea hărții de susceptibilitate la alunecări de teren, înțelegând prin aceasta probabilitatea spațială de apariție a acestui fenomen, a fost realizată pe baza Ghidului de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor – Indicativ GT-019-98 (I.S.P.I.F., 1998).

Prin combinarea hărților pantelor, a litologiei, a precipitațiilor medii anuale și a utilizării teritoriului (Fig. 13, 14, 15, 16) utilizând funcția Map Calculator din programul ArcGIS 9.3, s-a obținut următoarea hartă integrată privind ariile cu probabilitate de apariție a alunecărilor de teren (Fig. 17). Valorile indicilor variază între 0 (valoarea minimă) și 0,36 (valoarea maximă), (sau probabilitate 0 până la 36% probabilitate de producere a alunecărilor de teren) fiind împărțite în trei clase de probabilitate de producere a alunecărilor de teren. Ca atare, au fost evidențiate trei categorii de arii susceptibile la risc de alunecări de teren, conform indicativului GT-019-98:

- *Arii cu risc nesemnificativ de alunecări de teren.* Aceste areale au o extindere spațială mare (ex.: Muntele Mare, depresiunea Câmpeni, depresiunea Lupșa, depresiunea Sălciua, depresiunea Iara, de-a lungul râurilor Rimetea, Iara, Bistra etc.). Extinderea spațială este corelată cu prezența

unor roci cu rezistență mare la acțiunea factorilor externi (granite, șisturi cristaline, marmure și roci vulcanice), dublată de prezența vegetației forestiere (păduri de conifere, de foioase sau mixte);

- *Arii cu risc scăzut de alunecări de teren* ocupă areale restrânse, în Munții Trascău, Munții Metaliferi, depresiunea Abrud, depresiunea Poșaga, depresiunea Ocoliș. Aceste areale apar pe suprafețele cu pante scăzute și caracterizate de valori ale precipitațiilor de 600 mm, stabilitatea fiind însă influențată și de modul de utilizare a terenurilor (în principal terenuri agricole);
- *Arii cu risc mediu de alunecări de teren*. Prezența arealelor cu risc mediu de alunecări de teren este determinată în principal de modul de utilizare a terenurilor (terenuri arabile, pășuni), corelat cu prezența rocilor care favorizează producerea alunecărilor de teren (nisipuri, argile). De asemenea, stabilitatea este favorizată de precipitațiile bogate. Astfel de areale se găsesc în depresiunea Poșaga, depresiunea Ocoliș, pe alocuri în Munții Metaliferi, sudul Munților Trascău și se suprapun în cea mai mare parte zonelor miniere (comuna Bucium și Roșia Montană).

Cele trei categorii de arii de stabilitate a terenului sunt reprezentate pe harta ariilor susceptibile la risc de alunecări de teren (Fig. 17).

Conform Legii nr. 575 din 22 octombrie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural, există o serie de unități administrativ - teritoriale care sunt afectate de alunecări de teren: Câmpeni – 15 ha, Baia de Arieș – 8 ha, Abrud – 5 ha, Bucium – 31 ha, Ocoliș – 5 ha, Poșaga – 7 ha, Rimetea – 40 ha, Roșia Montană – 50 ha, Făgetul Ierii – 20 ha. În comunele Bistra, Ciuruleasa, Lupșa, Sălciua, Iara, Băișoara și Valea Ierii se consideră ca riscul de producere a alunecărilor de teren este unul secundar.

Se poate observa că există similarități evidente între rezultatele obținute (harta ariilor susceptibile la alunecările de teren) și cele din legislația specifică.

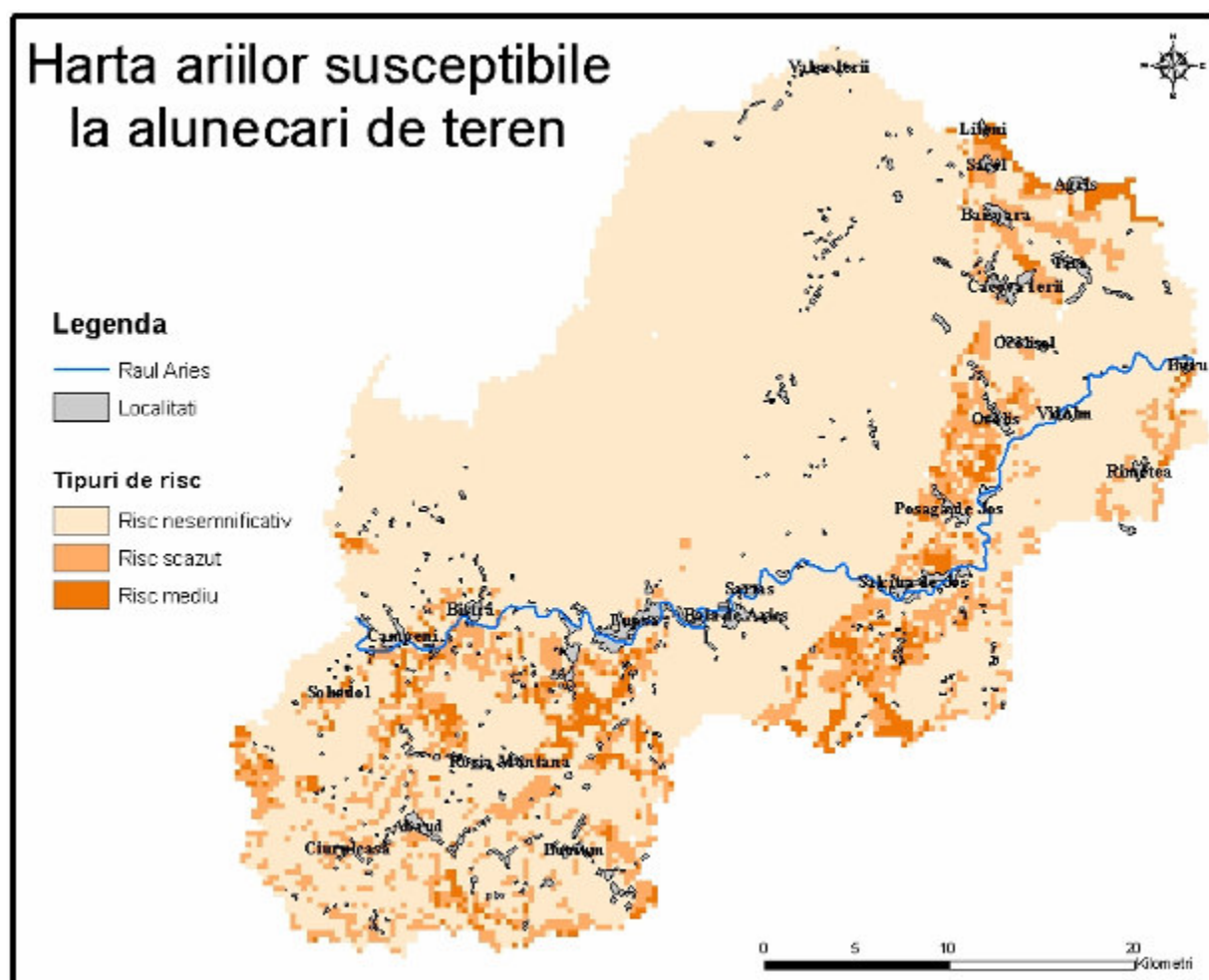


Fig. 17. Harta ariilor susceptibile la alunecările de teren

4.3.3. Eroziunea hidrică

Eroziunea cea mai intensă se suprapune în teritoriul studiat lunilor cu cele mai abundente precipitații: mai – august. Efectul eroziunii este accentuat de lipsa vegetației, așa cum se întâmplă în cazul suprafețelor defrișate sau suprapășunate (Roșia Montană, Baia de Arieș) și în perimetrele miniere (Bucium, Roșia Poieni).

Eroziunea concentrată afectează suprafețe mari de teren în teritoriul studiat: Baia de Arieș – 20 ha, Câmpeni – 30 ha, Abrud – 15 ha, Bistra – 40 ha, Bucium – 20 ha, Ciuruleasa – 10 ha, Lupșa – 50 ha, Ocoliș – 40 ha, Poșaga – 50 ha, Rimetea – 20 ha, Roșia Montană – 30 ha, Sălciua – 50 ha, Sohodol – 10 ha, Valea Ierii – 6 ha. În majoritatea cazurilor, aceste suprafețe afectate de eroziune sunt situate la distanță mare de localități, astfel că nu sunt afectate de consecințele lor.

CAPITOLUL 5

IDENTIFICAREA ȘI EVALUAREA RISCURILOR TEHNOLOGICE

Activitățile miniere desfășurate în bazinul mijlociu al râului Arieș au afectat acest teritoriu din toate punctele de vedere: natural, economic și social. Activitățile asociate industriei miniere, fie că este vorba de exploatarea în sine, sau cele asociate închiderii minelor, reprezintă o sursă importantă de riscuri atât pentru mediul înconjurător, cât și pentru populația locală. Exploatarea minieră auro – argintifere și cuprifere au modificat permanent relieful, introducând astfel profunde disfuncționalități și dezechilibre cu impact local și regional.

5.1. Riscuri asociate industriei miniere

Bazinul hidrografic al râului Arieș include parțial Patrulaterul aurifer al Munților Apuseni. Minereurile au fost exploatate prin intermediul a patru operatori miniere:

- S.C. Cupru Min S.A. Abrud (cupru),
 - S.C. Minvest S.A. Deva Filiala Roșiamin Roșia Montană (neferoase),
 - S.C. Minvest S.A. Deva Filiala Arieșmin Baia de Arieș (neferoase),
 - S.C. Minvest S.A. Deva Filiala Iaramin Iara (feroase și nemetalifere), ultimele trei aparținând Companiei Naționale a Cuprului, Aurului și Fierului Deva – C.N.C.A.F. Deva.
- În prezent, toate exploatarea sunt închise.

5.1.1. Exploatarea Minieră Baia de Arieș

La exploatarea minieră Baia de Arieș, activitatea principală a fost exploatarea a două tipuri de zăcămintă: zăcămintă plumb – zincifer și zăcămintă auro-argintifer, prin lucrări miniere orizontale și verticale. Pe lângă acestea, aici erau prelucrate secundar și concentratele aurifere.

Sterilele sunt depozitate în opt halde și patru iazuri de decantare. Activitatea a încetat în anul 2004, însă nu s-au realizat activități de monitorizare a impactului asupra mediului produs de lucrările de conservare a iazurilor de decantare. Mai mult, la închiderea uzinei de preparare, cianurile utilizate nu au fost neutralizate.

Din punct de vedere geomorfologic, activitățile miniere au modificat relieful prin construirea haldelor de sterile, prin reactivarea proceselor de versant și prin dezechilibrarea suprafeței topografice în zonele cu conuri de surpare (Fig. 18).

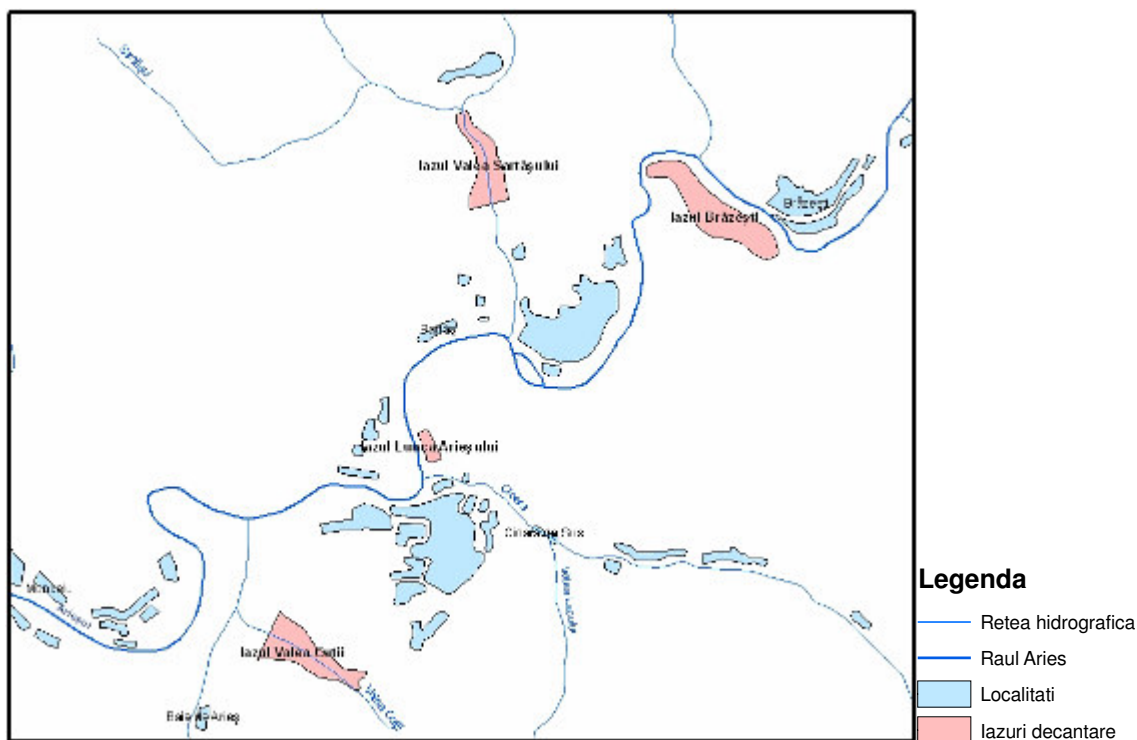


Fig. 18. Amplasarea iazurilor de decantare ale Exploatării Miniere Baia de Arieș

Toate cele patru iazuri de decantare sunt în conservare. Iazul Valea Sartășului este un iaz de vale, situat în aval de Baia de Arieș și care a fost operativ până în august 2004. Pe versanții săi se pot observa ravene de mici dimensiuni și alte procese de eroziune în suprafață (Ministerul Mediului, 2007). Iazul Valea Arieșului are o suprafață de 2,8 ha, este situat în lunca Arieșului și este în conservare. Iazul Brăzești, de asemenea în conservare, este situat în lunca Arieșului și este acoperit cu vegetație spontană, fiind stabilizat. Platoul și taluzurile au fost revegetate planificat sau prin autorevegetare, iar vegetația este formată din ierburi, arbuști sau arbori. În schimb, iazul Cuții, cu o suprafață de 3,8 ha, nu este stabilizat (Fig. 19).

Poluarea aerului a fost generată de pulberile și reactivii de flotație. Pulberile conțin SiO_2 , ceea ce avea un efect negativ imediat asupra sănătății populației. Orașul Baia de Arieș a fost afectat și de noxele utilizate ca reactivi de flotație, inclusiv cianura de sodiu, provenită de la depozitele de concentrare, aflate în imediata vecinătate a orașului.

În aval de iaz există o stație de epurare, dar care nu funcționa la parametrii proiectați. În acest fel, apa deversată în râul Arieș, epurată, conținea cantități de suspensii, sulfati, cianuri și metale (cupru, plumb, fier, zinc) ce le depășeau pe cele admise. Și în prezent, apa râului Arieș este poluată de apele provenite de la iazurile de decantare. În aval de orașul Baia de Arieș, concentrațiile de Cu, Zn, Pb și Cd au depășit valorile maxime impuse prin legislație, în doi ani consecutivi (2006 - 2007), chiar și la trei ani după închiderea exploatării (Ozunu et. al, 2009a).

Rezultatele analizei calitative de risc arată că riscurile asociate exploatărilor miniere, chiar și după închiderea acestora, sunt moderate sau ridicate. Scenariile cu risc ridicat cuprind alunecările haldelor de steril și cedarea iazurilor de decantare. Valoarea ridicată calculată este dată în special de consecințele pe care producerea unui astfel de scenariu le-ar avea asupra comunităților locale și mediului înconjurător.

Pentru prevenirea acestor două tipuri de accidente este necesară monitorizarea continuă a haldelor de steril și a iazurilor de decantare pentru identificarea din timp a oricăror nereguli intervenite, care să permită o intervenție corespunzătoare și la timp.

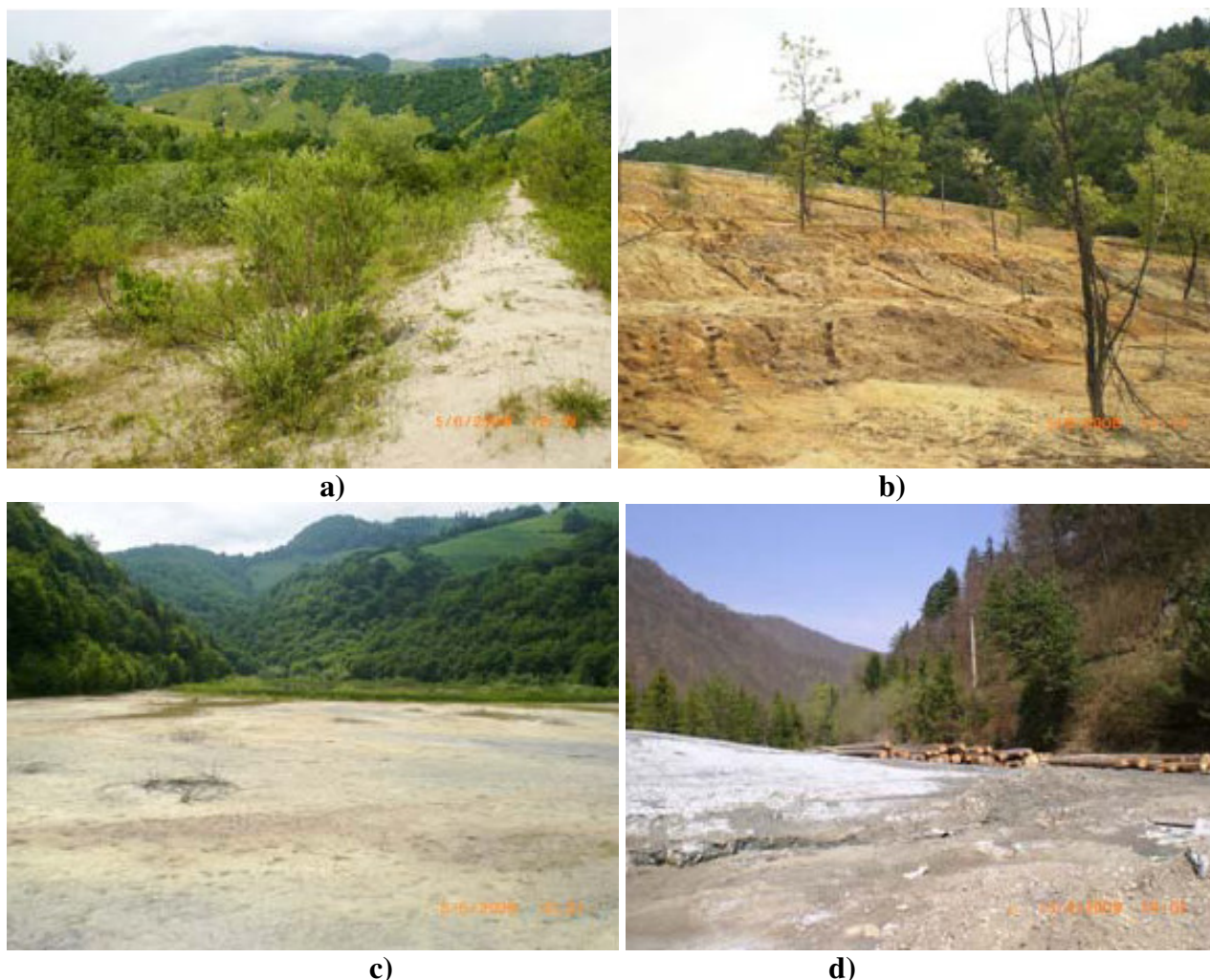


Fig. 19. Iazurile de decantare aparținând E.M. Baia de Arieș

a) Iaz Brăzești; b) Iaz Sartăș; c) Valea Cuții; d) Iaz Valea Arieșului (Ministerul Economiei și Finanțelor, 2008)

5.1.2. Exploatarea Minieră Roșia Montană

Exploatarea aurului la Roșia Montană s-a făcut încă din epoca romană, localitatea fiind atestată sub numele de Alburnus Major. În epoca modernă, Exploatarea Minieră Roșia Montană a fost înființată în anul 1852, folosind ca metode de extracție atât cele în subteran cât și cele la zi (din 1971). Până în anul 2006, când exploatarea a fost închisă, lucrările de extracție a minereurilor se realizau la suprafață, în cariera Cetate, iar prelucrarea se făcea la uzina de preparare de la Gura Roșiei (Fig. 20).

La exploatarea minieră Roșia Montană sunt 17 halde de steril, ce ocupă o suprafață totală de 13,14 ha. Dintre acestea, cele mai importante sunt Valea Verde și Hop. Cele două halde sunt halde de versant și prezintă un grad mic de stabilitate.

Sterilul de flotație rezultat în urma proceselor de prelucrare a minereurilor auro-argintifere la uzina Gura Roșiei au fost depozitate în iazurile de decantare Valea Săliștei și Gura Roșiei. Iazul Valea Săliștei este un iaz de vale cu ridicare spre amonte, iar pe taluz se pot observa ravene și șiroiri de mici dimensiuni (Ungur, Negruț, 2007). Iazul Iazul Gura Roșiei are o suprafață de 24,92 ha și este în prezent în conservare, fiind păstrat de rezervă în cazul unui accident la iazul Valea Săliștei. Pe taluzul acestui iaz se pot observa procese erozionale de adâncime, alunecări și procese de ravenare (Muntean et. al, 1998).

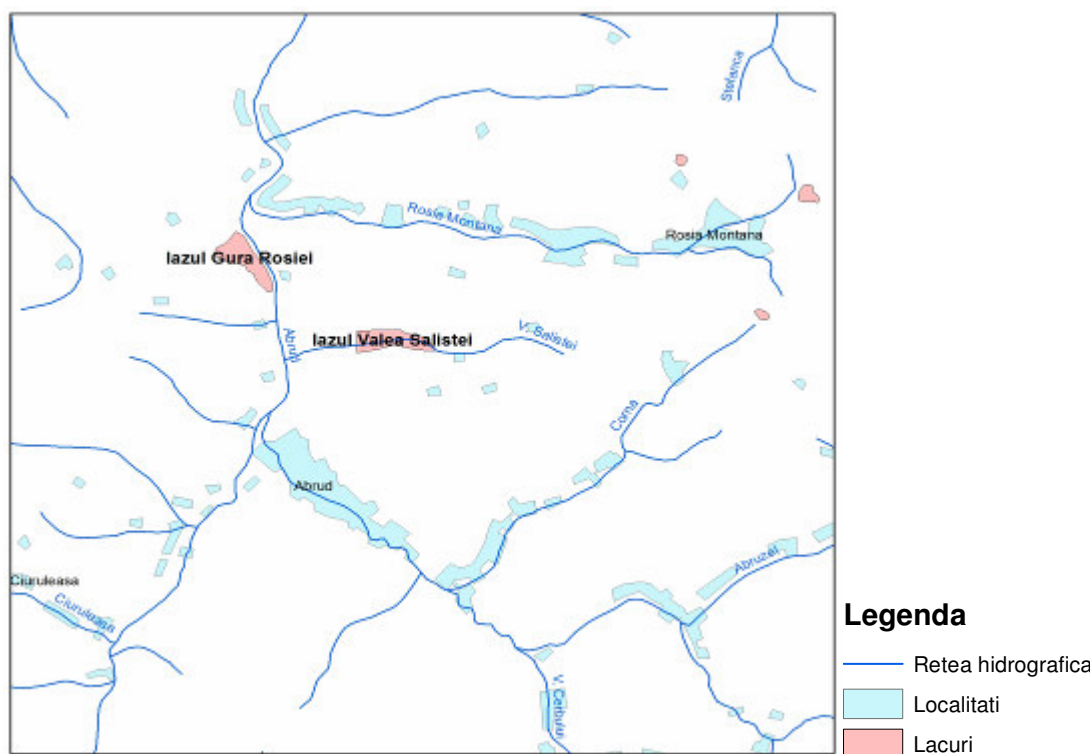


Fig. 20. Amplasarea iazurilor de decantare aparținând Exploatării Miniere Roșia Montană

Apele de mină au un puternic caracter acid și conținuturi ridicate de metale: plumb, zinc, cadmiu, fier (unele depășind cu mult valorile maxime admise) (Florea et. al, 2005). Apa industrială este de asemenea poluată cu suspensii, reziduu fix, sulfatați, fier, mangan, zinc și are caracter acid (Bătinaș, 2006b). Din cauza acestor poluări, fauna și vegetația din apele Văii Roșia au dispărut, iar fântânile cu apă potabilă au fost abandonate. În prezent, la 3 ani după oprirea activităților miniere se poate observa încă poluarea accentuată a apelor (Fig. 21, 22

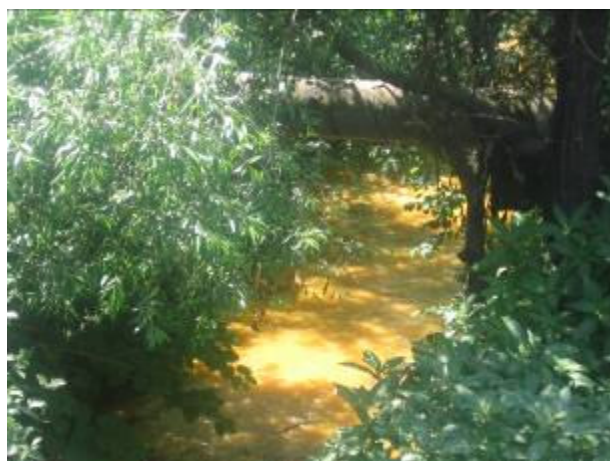


Fig. 21. Ape acide de mine în pâraul Roșia Montană (Foieșul)



Fig. 22. Ape acide, iazul Valea Săliștei

Rezultatele analizei calitative de risc arată că majoritatea scenariilor identificate prezintă risc ridicat de producere. Scenariile cu risc ridicat cuprind tratarea necorespunzătoare a apelor, alunecările haldelor de steril, scurgerile de ape acide și cedarea iazurilor de decantare. Valoarea cea mai ridicată însă a fost calculată pentru alunecarea haldelor de steril, deoarece în prezent, stabilitatea haldelor este foarte scăzută, iar consecințele pe care acest tip de accident le-ar putea avea asupra mediului înconjurător sunt semnificative.

Măsurile de prevenire privind scurgerile de ape acide în emisari includ instalarea unui sistem de tratare semipasiv cu lagune și controlul permanent al compoziției chimice a efluentului. Pentru prevenirea acestor două tipuri de accidente este necesară monitorizarea continuă a haldelor de steril și a iazurilor de decantare pentru identificarea din timp a oricăror nereguli intervenite, care să permită o intervenție corespunzătoare și la timp.

5.1.3. Exploatarea Minieră Roșia Poieni

Zăcămintul de la Roșia Poieni cuprinde 64,5% din rezerva de cupru a României (Vătăjelu et. al, 2005). Este cea mai mare unitate de exploatare a substanțelor minerale utile de la noi din țară și una din cele mai mari din Europa.

Obiectul de activitate a Exploatării Miniere Abrud I-a constituit extragerea minereului cuprifер din zăcămintul Roșia Poieni și prelucrarea sa prin tehnologia clasică de flotație, în vederea obținerii concentratelor cu un conținut de 16,5 - 22 % cupru. Zăcămintul a fost descoperit în urma programelor de cercetare geologică, geochemică și geofizică realizate în anii 1960 și 1970 (Milu et al, 2004) (Fig. 23).

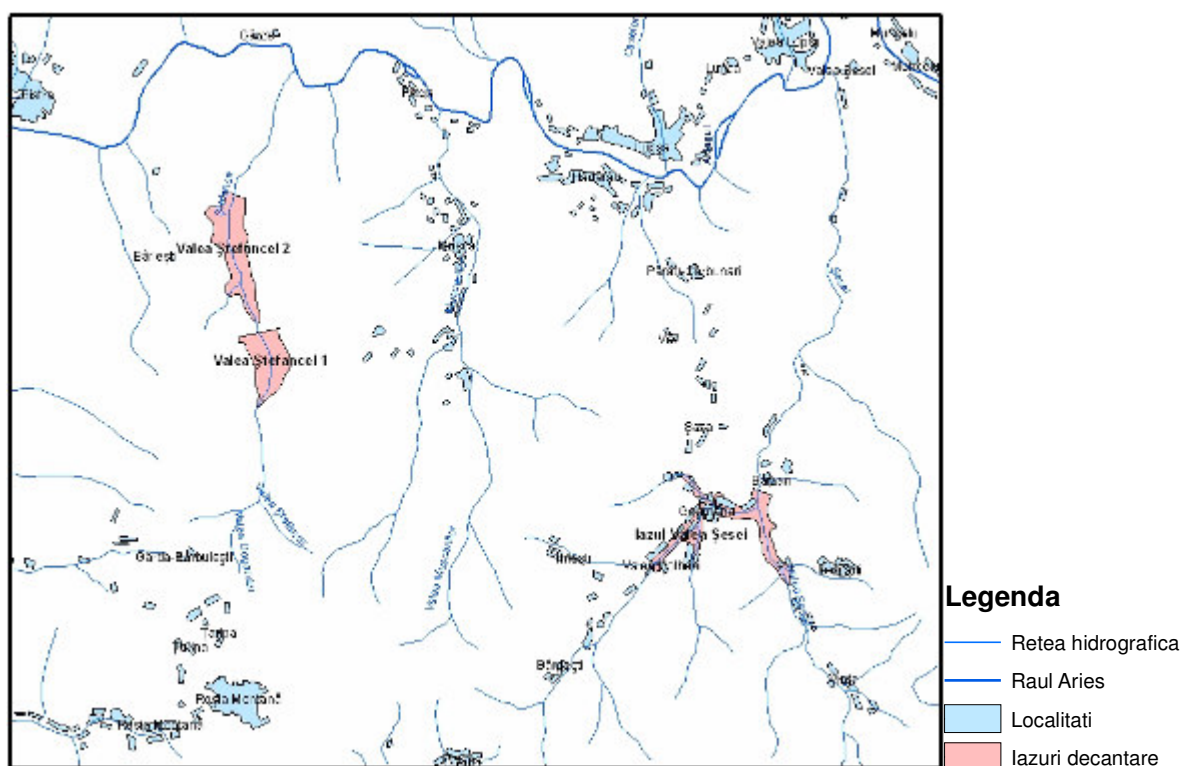


Fig. 5.23. Amplasarea iazurilor de decantare ale Exploatării Miniere Roșia Poieni

Pe toate cele trei halde de depozitare a sterilelor (Obârșia Muntari, valea Cuibarului și Geamăna) se pot observa procese de eroziune de adâncime, în special în zonele inactive. Platformele de depozitare nu au fost construite conform normelor, cu înclinare spre taluz, ci dimpotrivă (Ipromin, 1999). În acest fel, apele din precipitații stagnează sau se scurg spre contactul dintre steril și versant, ceea ce poate duce la declanșarea alunecării haldei. De asemenea, unghiul de taluz are o valoare mare, ceea ce face ca stabilitatea haldei să fie foarte scăzută (Fig. 25).

Iazul de decantare Valea Șesei a deservit instalația de preparare a minereului de la Roșia Poieni, fiind amplasat pe teritoriul comunei Lupșa, sat Geamăna. Barajul a fost supraînălțat în anul 2008, pentru punerea lui în siguranță (Luca et al., 2006). Iazul nu are sistem de drenaj, astfel că se depășesc frecvent indicatorii de calitate a apelor evacuate.

Iazul de decantare Valea Ștefancei I este amplasat pe teritoriul comunei Lupșa, satul Ștefanca, pe firul Văii Ștefancei cu barajul situat la aproximativ 3 km de confluența cu râul Arieș (Duma, 1998). Nu s-au observat probleme de stabilitate (Ministerul Mediului, 2007).



Fig. 24. Cariera de exploatare de la Roșia Poieni



Fig. 25. Haldele de steril de la exploatarea cuprifera de la Roșia Poieni

Poluanții evacuați în atmosferă au fost în principal pulberi de SO_2 și NO_2 . Perioadele cu poluare maximă sunt în perioadele secetoase și cu calm atmosferic, când se poate observa prezența unei pâcle dense peste carieră. Particulele de praf sunt antrenate de vânt de pe taluzele și bermele treptelor superioare, în special în zilele secetoase și cu vânt puternic.

Pârâurile Steregoi, Cuibarului, Muntari și Șesei pe tot cursul lor până la vărsarea în iazul Valea Șesei sunt puternic poluate având un puternic caracter acid, apele fiind încărcate cu ioni de Cu, Fe, Zn, Mn și suspensii solide cu mult peste limita admisibilă. Poluarea acestor pârâuri se datorează apelor ce se scurg din haldele puternic acide, încărcate cu ioni de metale grele și suspensii solide care intră în aceste pârâuri aflate la baza lor (Vătăjelu et. al, 2005).

Apele evacuate din iazurile de decantare ajung în pârâurile Valea Șesei și Valea Ștefancei care se varsă în Râul Arieș. Valea Șesei până la vărsare în râul Arieș are un caracter puternic acid și conținuturi de suspensii și ioni de Cu, Fe, Zn, Mn peste limitele impuse (Milu et. al, 2002). În consecință, apa râului Arieș este puternic modificată ca urmare a descărcărilor de ape uzate de la Exploatarea Minieră Roșia Poieni. Efectul imediat a fost dispariția totală a biosului acvatic.

Rezultatele analizei calitative de risc arată că majoritatea scenariilor identificate prezintă risc ridicat de producere. Scenariile cu risc ridicat includ tratarea necorespunzătoare a apelor, alunecările haldelor de steril, scurgerile de ape acide și cedarea iazurilor de decantare.

Măsurile de prevenire privind scurgerile de ape acide în emisari includ instalarea unui sistem de tratare semipasiv cu lagune și controlul permanent al compoziției chimice a efluentului. Pentru prevenirea acestor două tipuri de accidente este necesară monitorizarea continuă a haldelor de steril și a iazurilor de decantare pentru identificarea din timp a oricăror nereguli intervenite, care să permită o intervenție corespunzătoare și la timp.

Această exploatare a fost închisă recent (martie 2009) și nu au fost realizate măsuri de închidere sau de reabilitare. De aceea, probabilitățile de producere a accidentelor identificate sunt mai mari, iar consecințele activităților miniere desfășurate în zonă asupra comunităților locale și asupra mediului înconjurător se fac simțite și în prezent și vor persista și în viitor.

5.1.4. Exploatarea Minieră Iara

Zăcămintul de nisipuri silicioase este situat în zona văii Făgetul Ierii, la circa 2 km sud vest de satul Făgetul Ierii. Exploatarea nisipurilor a fost oprită în anul 2006.

Zăcămintul de minereuri complexe Valea-Lita a fost considerat nerentabil din punct de vedere economic, astfel că Exploatarea minieră Iara avea ca activitate principală extragerea minereului de fier din celelalte două zăcăminte, Mașca-Băișoara și Cacova Ierii.

Zăcămintul Cacova Ierii cuprinde mineralizații de fier, cu totul subordonat apărând mineralizațiile polimetalice (Lucăcel, 2008). Din cauza nerentabilității acestui zăcămint, exploatarea sa este în prezent oprită.

Zăcămintul Mașca-Băișoara cuprinde în principal mineralizații de fier. Zăcămintul a fost epuizat din punct de vedere economic, în prezent fiind finalizată și ultima fază a procesului de închidere.

Exploatarea minieră Iara a fost înființată în anul 1972, în subordinea fostului Combinat Minier Cluj. Datorită valorii economice reduse a zăcămintului de minereuri complexe Valea – Lita, exploatarea minieră s-a limitat doar la minereul de fier din zăcămintele Mașca – Băișoara și Cacova Ierii. În anul 1982 în subordinea E.M. Iara intră și Secția de exploatare a nisipurilor cuarțoase de la Făgetul Ierii.

În anul 2006, Exploatarea Minieră Iara, aparținând C.N.C.A.F. Minvest S.A. Deva, a fost închisă.

Iazul Băișoara este un iaz de coastă, cu o suprafață totală de 8,50 ha și un volum total de 3,33 mil. m³. Depozitarea în acest iaz a fost sistată în anul 1975. Iazul Făgetul Ierii este de asemenea un iaz de coastă, având o suprafață totală de 5,84 ha și un volum de 1,56 mil. m³ (Ministerul Mediului, 2007). Ambele iazuri sunt în prezent în conservare (Fig. 26).



Fig. 26. Procese de versant pe taluzul iazului de decantare Băișoara (foto: autor, octombrie 2009)

Analizele efectuate au arătat că nu există depășiri ale limitelor maxime admise ale poluanților din apă. Măsurătorile s-au realizat atât în amonte cât și în aval de punctele de deversare în emisarul natural pârâul Iara. Cu toate acestea, în timpul precipitațiilor, apa poate antrenă nisipuri cuarțoase sau sterile din halde, care ajung astfel în emisar, pârâurile Făgetel și Pârului – râul Iara, producând colmatarea.

În ceea ce privește solul, acesta este factorul de mediu cel mai afectat, în special datorită suprafețelor mari de teren ocupate de perimetrele miniere, scoase din circuitul agricol. Mai mult, golurile rămase în subteran ca urmare a exploatării minereurilor pot provoca oricând noi surpări de teren, ducând astfel la extinderea suprafețelor nefertile (Minesa, 2008).

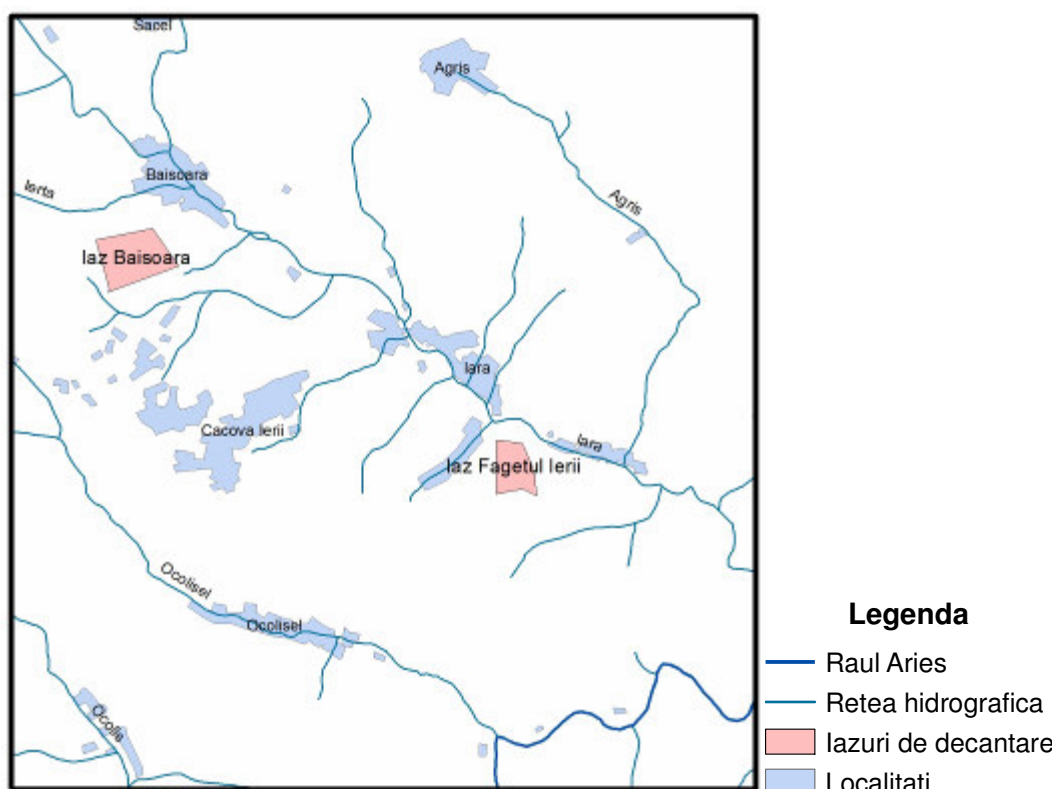


Fig. 27. Amplasarea iazurilor de decantare de la Exploatarea minieră Iara

Rezultatele analizei calitative de risc arată că majoritatea scenariilor identificate prezintă risc moderat de producere. Iazurile de decantare și haldele de steril sunt în prezent în conservare, fiind stabilizate, ceea ce reduce riscul de producere a accidentelor asociate acestor elemente.

Celelalte activități antropice care se desfășoară în zonă (exploatarea lemnului, agricultura, creșterea animalelor, activitățile de transport și asociate acestora, industria textilă, turismul, etc.) prezintă riscuri minore și au un impact redus asupra comunităților locale, în special datorită scăzii mici la care se realizează.

CAPITOLUL 6

ESTIMAREA VULNERABILITĂȚII SOCIALE

Bazinul mijlociu al râului Arieș reprezintă o unitate teritorială cu anumite caracteristici fizice, economice, demografice și culturale.

Din punct de vedere administrativ, bazinul mijlociu al râului Arieș cuprinde 16 unități administrativ teritoriale, din care 3 orașe: Abrud, Câmpeni și Baia de Arieș și 13 comune: Bucium, Bistra, Băișoara, Ciuruleasa, Iara, Lupșa, Ocoliș, Poșaga, Roșia Montană, Rimetea, Sălciua, Sohodol, Valea Ierii. Trei dintre ele (Băișoara, Iara, Valea Ierii) aparțin județului Cluj, în timp ce restul de 10 comune aparțin județului Alba.

Estimarea potențialului socio – economic și natural se referă la acele caracteristici ale teritoriului studiat care contribuie la reducerea vulnerabilității comunității. Potențialul socio – economic și natural include toate elementele care pot sprijini comunitatea locală în a face față unui dezastru sau de a se reface după producerea lui. Valoarea acestui potențial este folosită în aprecierea vulnerabilității totale: cu cât potențialul socio – economic și natural este mai mare, cu atât vulnerabilitatea comunității este mai scăzută.

Pentru estimarea potențialului socio – economic și natural și identificarea grupurilor cu cel mai ridicat nivel al vulnerabilității, s-a folosit modelul elaborat de Rațiu (2007), adaptat în funcție

de disponibilitatea datelor și de specificul zonei. În vederea stabilirii potențialului socio – economic și natural, au fost luate în considerare elemente care țin de caracteristicile demografice ale teritoriului, de caracteristicile de amplasare a unității teritorial – administrative și de riscurile naturale sau tehnologice la care sunt expuse acestea.

În funcție de potențialul socio – economic și social, localitățile din teritoriul studiat se situează pe o scară destul de largă, cu valori cuprinse între 168 și 24. În funcție de valori obținute, au fost delimitate patru clase:

- a) **Clasa localităților cu grad de vulnerabilitate foarte redus** – ceea ce înseamnă un potențial socio – economic și natural foarte ridicat. În această clasă sunt cuprinse orașele Câmpeni și Abrud și comuna Bistra, care au obținut valori mai mari de 100. La această valoare a contribuit cel mai mult structura demografică: număr ridicat de locuitori, număr ridicat de populație aptă. De asemenea, două sunt orașe, iar comuna Bistra este situată foarte aproape și de Câmpeni și de Baia de Arieș, ceea ce înseamnă posibilități de dezvoltare mult mai variate decât în cazul satelor. Ambele orașe, Câmpeni și Abrud, sunt apărate în cazul producerii unei inundații prin lucrări de amenajare a albiilor.
- b) **Clasa localităților cu grad de vulnerabilitate redus** – include așezările cu potențial având valori cuprinse între 70 și 100: Iara, Baia de Arieș, Lupșa și Roșia Montană. Potențialul cel mai ridicat îl are comuna Iara, datorită numărului mare de locuitori. Valoarea acestei comune o depășește pe cea a orașului Baia de Arieș, datorită acestui potențial demografic ridicat. În plus, ambele unități dispun de lucrări de amenajare împotriva inundațiilor, ceea ce aduce un plus de valoare în potențialul total, dar și de impactul potențial al activităților miniere, ceea ce scade din valoarea totală. Diferența principală constă în resursele umane ale celor două unități. În această categorie sunt cuprinse și comunele Lupșa și Roșia Montană, datorită potențialului demografic mare. Cele două comune au număr apropiat de locuitori și sunt amplasate în apropierea orașelor Baia de Arieș, respectiv Abrud.
- c) **Clasa localităților cu grad de vulnerabilitate mediu** – cuprinde 6 comune, cu potențial având valori între 30 și 70. În această clasă sunt cuprinse cele mai multe unități din teritoriul studiat (37,5 %). La obținerea acestor valori au contribuit în egală măsură toate categoriile de elemente luate în calcul. Aceste comune au număr apropiat de locuitori, încadrându-se în categoria comunelor mici și mijlocii. Resursele umane au fost cele mai importante în cazul comunelor Băișoara și Sohodol.
- d) **Clasa localităților cu grad de vulnerabilitate ridicat** – include trei comune: Bucium, Rimetea și Ocoliș, care au obținut valori ale potențialului mai mici sau egale cu 30. În cazul comunelor Bucium și Rimetea valoarea potențialului demografic a fost relativ mare. Comuna Bucium poate fi afectată de activitățile miniere care s-au desfășurat în apropiere, precum și de alunecări de teren, în timp ce comuna Rimetea este afectată de căderi de pietre de pe versanții cu pante accentuate. Comuna Ocoliș are cel mai scăzut potențial socio-economic și deci cel mai mare grad de vulnerabilitate (Fig. 28).

În bazinul mijlociu al râului Arieș, caracteristicile demografice, adică ponderea ridicată a populației feminine și a celei vârstnice, determină un nivel ridicat al vulnerabilității sociale. Aceste două categorii sociale au venituri reduse și nesigure și o capacitate redusă de a răspunde în cazul producerii unei situații de urgență. De asemenea, ele fac față cu greu schimbărilor apărute în mediul economic.

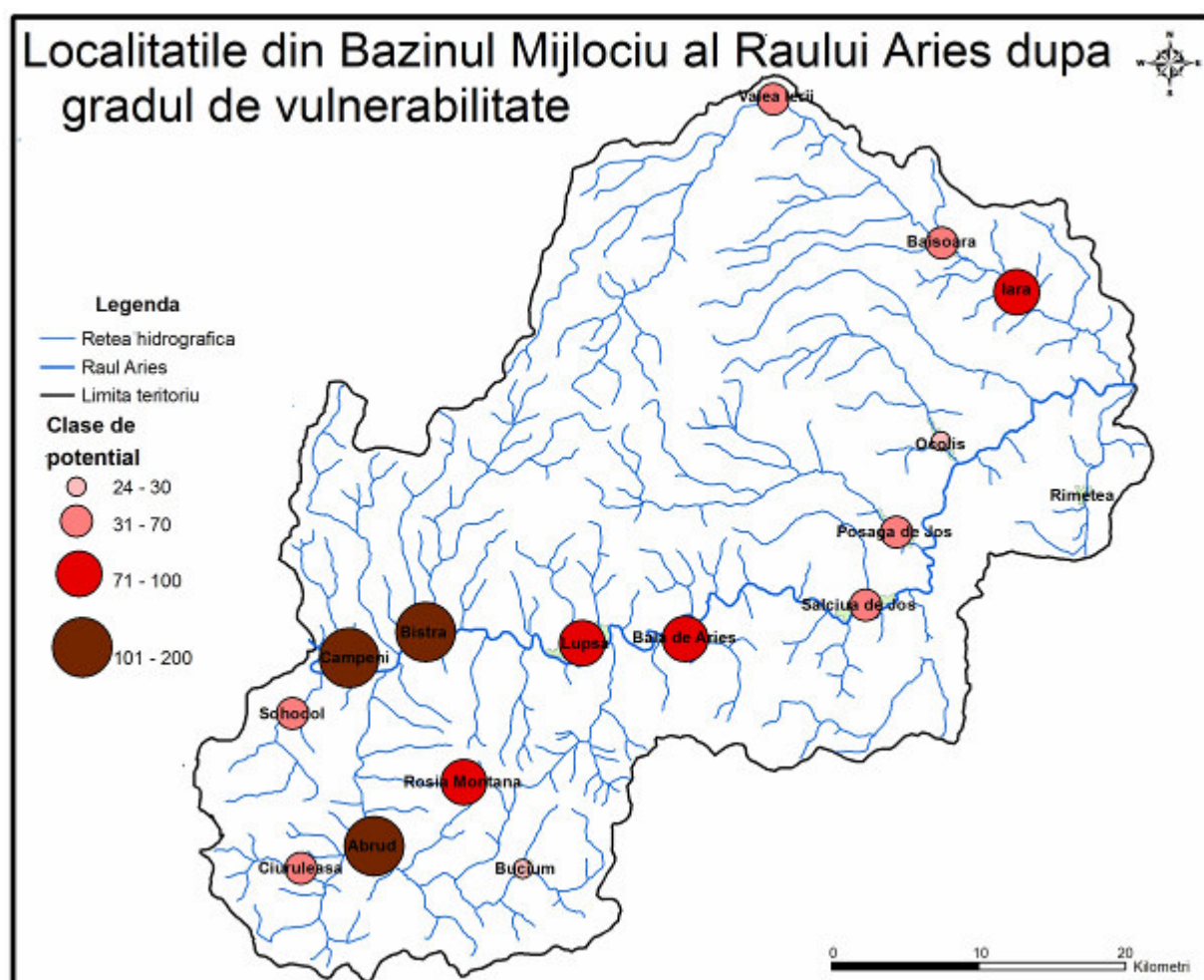


Fig. 28. Localitățile din bazinul mijlociu al râului Arieș după potențialul socio – economic și natural

Un alt factor care a accentuat vulnerabilitatea socială a zonei a fost dependența de industria minieră (Costache, 2009). Aceasta a reprezentat o sursă sigură de venit pentru o perioadă lungă de timp și pentru o mare parte a populației. Procesul de restructurare a industriei miniere, care a însemnat de fapt închiderea minelor, a dus la pensionarea multor angajați sau trimiterea lor în șomaj. Astfel, rata șomajului în zonă a crescut, iar veniturile în întreaga regiune au scăzut. Nivelul ridicat de sărăcie din regiune determină o vulnerabilitate socială crescută, deoarece populația săracă nu este capabilă să se adapteze schimbărilor din mediul înconjurător sau economic (Costan et al., 2008b). Ocupațiile alternative în zona sunt agricultura și exploatarea fondului forestier, dar aceste ocupații sunt direct legate de mediu și de schimbările acestuia. De asemenea, mono specializarea forței de muncă și lipsa sistemelor educaționale de reconversie profesională fac foarte dificilă angajarea populației active în alte sectoare de activitate.

CAPITOLUL 7

METODE DE REDUCERE A VULNERABILITĂȚII

Reducerea se referă la măsuri deliberate, susținute, implementate cu mult înaintea producerii evenimentului, pentru a preveni sau reduce impactul hazardurilor și pentru a evita producerea unui dezastru (Emdad Haque, Burton, 2005). Reducerea vulnerabilității se face prin identificarea punctelor în care se poate interveni din cadrul lanțului cauzal dintre existența unui hazard și consecințele asupra umanității.

Datorită caracterului punctiform al presiunilor care determină vulnerabilitatea, politicile de reducere a acestora pot fi foarte exacte și îndreptate spre grupurile cele mai vulnerabile. În același timp însă colaborarea la nivel regional și internațional joacă un rol foarte important, în special prin creșterea conștientizării la nivel național referitor la politicile de reducere a vulnerabilității. În unele situații, implementarea acestor politici este foarte facilă și aduce beneficii tuturor cei implicați, însă există cazuri în care un anumit grup, individ sau societate este afectat pe termen scurt sau lung. Acest lucru înseamnă integrarea lecțiilor învățate în politicile curente și a considerațiilor pentru umanitate și generațiile viitoare.

7.1. Managementul situațiilor de urgență

Din cauza numărului mare de dezastre naturale și tehnologice cu care a fost confruntată țara noastră în ultimii ani, la nivel național a fost elaborată o strategie de management al situațiilor de urgență, care să răspundă într-o manieră eficientă și corespunzătoare tuturor tipurilor de urgențe. Astfel a fost înființat Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență prin Ordonanța de Urgență nr. 21 din 15.04.2004, pentru asigurarea resurselor și coordonarea acțiunilor în situații de urgență. Aceasta asigură cadrul legal și existența unor mecanisme de management eficiente, prin care se protejează viața și sănătatea populației, integritatea mediului înconjurător, a valorilor materiale și culturale pe perioada producerii unei situații de urgență și care permit restabilirea stării de normalitate după încetarea urgenței.

Serviciile de urgență profesionale, constituite ca servicii publice deconcentrate în subordinea Inspectoratului General pentru Situații de Urgență, sunt înființate, în fiecare județ în scopul managementului situațiilor de urgență pe tipurile de risc din competență. Serviciile de urgență profesionale funcționează ca inspectorate, cu personalitate juridică, în subordinea Inspectoratului General pentru Situații de Urgență (HG nr. 1492/2004).

În ceea ce privește dotarea cu utilaje și echipamente a acestor servicii, în anul 2008, Inspectoratele pentru Situații de Urgență Alba și Cluj au atras fonduri europene în cadrul Programului Operațional Regional, axa prioritară 3.3. “Îmbunătățirea infrastructurii sociale”, Domeniul major de intervenție 3 “Îmbunătățirea dotării cu echipamente a bazelor operaționale pentru intervenții în situații de urgență”.

Serviciile voluntare pentru situații de urgență acționează la nivelul unei unități administrative (comună, oraș sau municipiu), alese în funcție de suprafața teritoriului, numărul de locuitori, tipurile și gravitatea riscurilor identificate, infrastructura de transport și utilități, mijloacele de comunicare și măsurile stabilite în Planul de analiză și acoperire a riscurilor.

Pe teritoriul studiat, numărul voluntarilor care fac parte din serviciile voluntare pentru situații de urgență și nu sunt angajați este extrem de redus. Numărul scăzut de voluntari care ar putea interveni în cazul producerii unei situații de urgență poate fi explicat de declinul demografic al populației: îmbătrânirea, feminizarea și migrația. De asemenea, lipsa interesului pentru voluntariat poate fi faptul că acesta este asociat muncii patriotice și că nu există recompense financiare (Costan et al., 2008a). În acest fel nu există resurse umane suficiente care să intervină în cazul producerii unei situații de urgență, contribuind la creșterea vulnerabilității comunităților. Pentru atragerea voluntarilor, este necesară implicarea autorităților în finanțarea serviciilor voluntare, promovarea agresivă a voluntariatului la toate nivelurile și educarea copiilor în acest sens, începând de la grădiniță sau școala primară.

7.2. Pregătirea populației

În cadrul metodelor de reducere a vulnerabilității, pregătirea populației pentru situațiile de urgență este de o importanță majoră. Pentru realizarea acestei pregătiri există un ansamblu de metode și planuri bine articulate și structurate, concretizate prin legi speciale, elaborate de Ministerul Administrației și Internelor. Acestea vin să completeze o paletă mult mai complexă ce

are ca obiectiv reducerea vulnerabilității, prin anticiparea situațiilor de urgență și chiar prevenirea lor.

Pregătirea se referă la cunoașterea și însușirea metodelor de intervenție în cazul producerii situațiilor de urgență având ca finalitate protecția populației, a mediului și a bunurilor materiale. O altă componentă o reprezintă și pregătirea pentru prevenirea acestui gen de situații. Pregătirea sau educația se realizează în mod sistematic în vederea însușirii unor deprinderi fizice și intelectuale.

Aceste stadii de pregătire se realizează la toate nivelele administrative, fiind prevăzute măsuri de prevenire și combatere sau diminuare a situațiilor de urgență produse de cauze fortuite sau situații cauzate de stări conflictuale: la nivel județean, la nivel local, la nivelul instituțiilor publice și operatorilor economici, la nivelul unităților și instituțiilor de învățământ și la nivelul reprezentanților administrației publice locale.

Instruirea pentru situații de urgență este reglementată la nivel național prin legi specifice și face referire la acele elemente care pot proteja viața și sănătatea umană în cazul unui dezastru. Din păcate, în ciuda faptului că în plan teoretic există această pregătire, în plan obiectiv ea este insuficientă și nu este receptată complet de populație. Acest lucru se poate schimba prin implementarea unor strategii și programe care să aibă o bază financiară și suficiente resurse materiale, ca să acopere întreaga populație. De asemenea, pregătirea ar trebui realizată prin exerciții practice și atractive, în care populația să fie implicată direct.

7.3. Dezvoltarea regională

Industria minieră din România era caracterizată de utilizarea tehnicilor de exploatare și prelucrare învechite și de exploatarea unor zăcăminte cu conținut redus de minereu. Nivelul redus al productivității și costurile de producție ridicate a făcut din industria minieră una din industriile cu cele mai mari pierderi la nivel național, astfel că închiderea unor mine sau restrângerea activității altora era singura alternativă viabilă (Ștefănescu et al., 2008b). Una din finalitățile acestui proces a fost închiderea tuturor minelor, indiferent de productivitatea acestora și creșterea ratei șomajului, forța de muncă fiind atrasă de plățile compensatorii substanțiale oferite. Dezavantajul major al procesului de restructurare a industriei miniere a fost faptul că a fost doar o simplă reducere de personal, fără a ține cont că această reducere afectează structura ocupațională a unităților miniere și implicit, rentabilizarea activităților (Larionescu et al., 1999). Procesul s-a desfășurat în grabă, fără a lua în considerare condițiile locale sau dezvoltarea viitoare a regiunii.

Încetarea activităților miniere a dus la declinul și a celorlalte activități industriale și a mediului economic, în general. Lipsa alternativelor de dezvoltare a dus la disponibilizarea angajaților și din alte ramuri industriale. Declinul activității miniere a reprezentat un obstacol în declanșarea procesului de creștere și dezvoltare economică a întregii regiuni. Orașele situate în interiorul zonei defavorizate (Abrud, Câmpeni, Baia de Arieș) și-au pierdut caracterul polarizant, odată cu declinul economic înregistrat.

Din anul 1999, partea de nord – vest a județului Alba a fost declarată zonă defavorizată, conform H.G. nr. 813 din 1999, pe o perioadă de 10 ani. Aceasta cuprinde mai multe localități din județul Alba: dintre care, în teritoriul studiat se situează comunele Abrud, Ciuruleasa, Bucium, Sohodol, Roșia Montană, Baia de Arieș, Bistra, Lupșa și Sălciua.

Facilitățile acordate investițiilor din aceste zone vizau în primul rând crearea de noi locuri de muncă pentru forța de muncă neocupată sau pentru membrii de familie ai acestora, care domiciliază în zona defavorizată și atragerea investitorilor în zonă. În plus, se promovează inițiativa publică și privată, se urmărește îmbunătățirea activității economice și sociale în zonă și reglementarea activităților pe durata existenței acestora.

Încetarea activităților miniere, reducerea gradului de ocupare a forței de muncă, presiunea exercitată de numărul ridicat de șomeri și monospecializarea forței de muncă sunt câțiva din factorii care au contribuit la apariția dezechilibrelor în zonă (Dani et al., 2006). Programele de reconversie profesională au fost introduse după apariția crizelor sociale și nu au avut rezultatul scontat. Succesul limitat poate fi explicat prin sursele reduse de finanțare și de numărul scăzut de locuri de muncă

asociate noilor meserii. În plus, compensațiile financiare semnificative de care s-au bucurat minerii disponibilizați, de multe ori și voluntar, au făcut ca aceștia să-și piardă interesul pentru găsirea unui nou loc de muncă.

În iunie 2000, Ministerul Dezvoltării și Prognozei, actualmente Ministerul Dezvoltării Regionale și Locuinței, a demarat trei programe speciale, care vizează atragerea investițiilor în zonele defavorizate. În zona studiată, lipsa comunicării din partea autorităților locale și a implicării din partea agenților economici au făcut ca aceste fonduri să nu fie accesate și utilizate. În consecință, nu a existat nici un proiect finanțat și finalizat prin intermediul acestor programe.

În anul 2009, Agenția Națională pentru Dezvoltarea Zonelor Miniere a fost reorganizată, devenind Agenția Română pentru Dezvoltarea Durabilă a Zonelor Industriale (ARDDZI). Agenția se află în subordinea Ministerului Economiei și are ca scop dezvoltarea durabilă a zonelor afectate de restructurare, prin gestionarea proiectelor de investiții. Prin intermediul ARDDZI au fost implementate o serie de proiecte:

- ◆ „Schema stimulentei pentru angajare și pregătire” - sprijin financiar acelor persoane fizice autorizate sau persoane juridice care angajează sau instruiesc șomeri din zonele miniere defavorizate, pentru o perioadă de cel puțin 12 luni. Numărul mare de locuri de muncă generat de acest program (238) în regiunea de studiu a redus munca la negru și a crescut nivelul de trai al angajaților și al familiilor acestora.
- ◆ Schema de Dezvoltare Socială a Comunităților Miniere (S.D.S.C.M.) are ca scop reducerea sărăciei și dezvoltarea socială a zonelor afectate de restructurarea minieră.
- ◆ Componenta „Infrastructură Municipală” (IM) are ca scop finanțarea proiectelor care vizează lucrările de infrastructură de dimensiuni reduse, dar cu maximă importanță pentru regiunile miniere. În anul 2008, au fost demarate proiecte pentru dezvoltarea infrastructurii în Abrud, Baia de Arieș, Bistra-Poiana și comuna Iara.
- ◆ Schema de Granturi Mici are ca scop îmbunătățirea condițiilor de viață ale grupurilor dezavantajate din regiunile miniere: copiii, tinerii, femeile și bătrânii. În ultimii doi ani au fost aprobate pentru finanțare microproiecte în valoare de 326.031 RON.

Aderarea la Uniunea Europeană a dus la atragerea unor importante fonduri europene, nerambursabile, destinate dezvoltării regionale. Noile fonduri acordă sprijin financiar dezvoltării de noi întreprinderi mici sau diversificarea celor existente și deschide noi oportunități pentru locuri de muncă. Succesul acestor proiecte depinde însă de implicarea autorităților și a investitorilor și de dezvoltarea infrastructurii și a mediului de afaceri local, în general.

Concluzionând, posibilitățile de obținere a finanțării au devenit din ce în ce mai numeroase și variate în ultimii ani. În ciuda numărului mare și a diversității de programe de finanțare, aceste fonduri sunt accesate insuficient pentru dezvoltarea bazinului mijlociu al râului Arieș. Există un număr foarte redus de proiecte în curs de derulare, care se adresează în general dezvoltării micilor întreprinderi, a serviciilor sociale și modernizării infrastructurii. Acest lucru se explică prin numărul redus de activități de informare și consultanță, slaba comunicare între cei implicați și uneori, ineficiența programelor puse în practică. În viitor, pentru atragerea acestor fonduri, este necesară o implicare mai activă a autorităților locale, în paralel cu colaborarea mult mai strânsă între sectorul public și cel privat.

7.4. Turismul

O alternativă viabilă de reducere a vulnerabilității în teritoriul studiat ar fi dezvoltarea economică a zonei. Această măsură ar înlătura instabilitatea financiară a populației și ar duce la dezvoltarea durabilă a întregii regiuni. Până în momentul în care agricultura va deveni profitabilă, comerțul și turismul sunt considerate domeniile în care se poate investi, putând fi dezvoltate într-un timp relativ scurt.

Bazinul mijlociu al râului Arieș are un potențial turistic ridicat, favorizat și de apropierea de Austria și Ungaria (Cocan, 1984). În afara peisajelor turistice, modelul turistic se bazează și pe peisajul cultural: agricultura tradițională, prelucrarea lemnului, a pieilor, țesutul și nu în ultimul

rând, gastronomia. Trebuie menționat și turismul cultural: mănăstirile vechi, bisericile de lemn cu icoane valoroase, portul popular, sărbătorile specifice.

În teritoriul studiat, există un număr de 86 monumente istorice, incluse în Lista Monumentelor Istorice, aprobată de Ministerul Culturii și Cultelor. Lista Monumentelor Istorice a fost aprobată prin Ordinul nr. 2314/8 iulie 2004 al Ministrului Culturii și Cultelor și publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, an 172 (XVI), Nr. 646 bis din 16 iulie 2004. În afara acestora, există obiective antropice, recunoscute pe plan local.

Numărul unităților de cazare este relativ redus (39), comparativ cu suprafața deservită (1.406 km²). Unitățile de cazare sunt neuniform răspândite în teritoriu, fiind concentrate în comuna Rimetea și în stațiunea montană Muntele Băișorii. Dintre acestea, doar 17, adică 43,5%, sunt membre ANTREC (Asociația Națională pentru Turism Rural, Ecologic și Cultural din România) (Fig. 29).

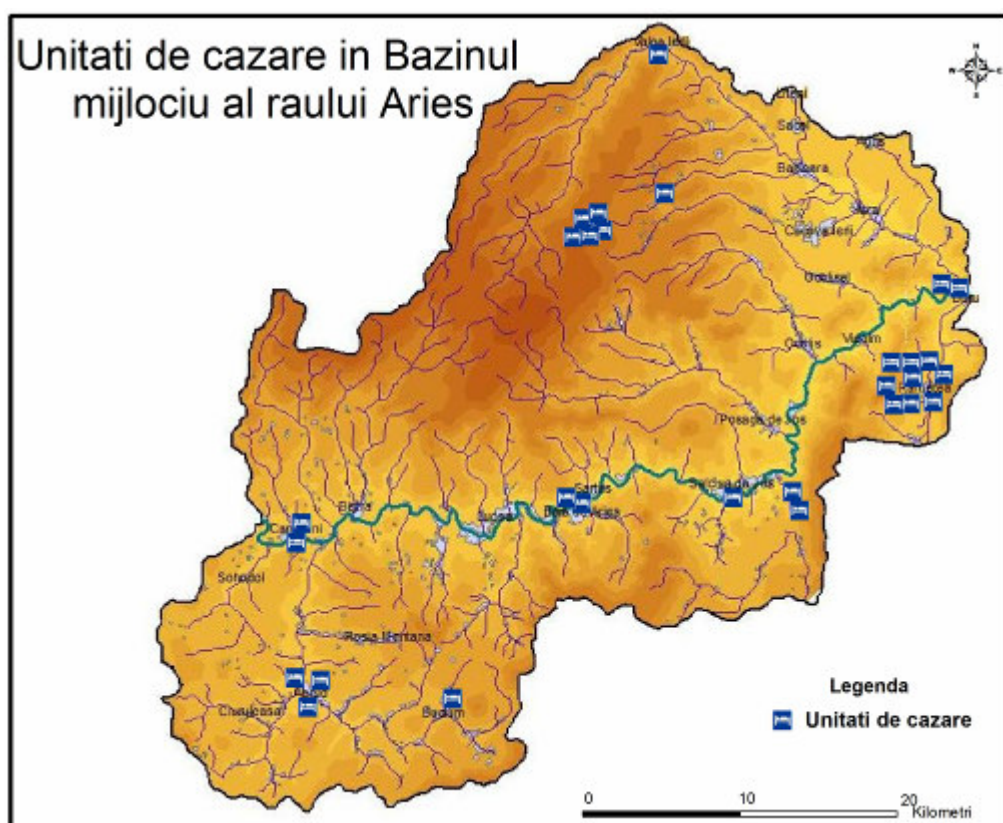


Fig. 29. Harta răspândirii unităților de cazare în teritoriu

Resursele financiare ale comunelor nu sunt suficient pentru dezvoltarea infrastructurii. De aceea, turismul ar putea atrage acele fonduri necesare. În același timp, o infrastructură care face față necesităților regionale este extrem de utilă în cazul producerii unei situații de urgență, pentru facilitarea acțiunilor de răspuns și intervenție.

În primul rând, turismul ar reduce sărăcia din comunitățile locale, ceea ce ar avea un impact pozitiv semnificativ asupra reducerii vulnerabilității. Turismul oferă numeroase oportunități de angajare pentru muncitorii necalificați, pentru șomeri sau pentru femei, adică pentru acele grupuri considerate a fi cele mai vulnerabile. În al doilea rând, în această regiune, turismul se bazează pe resursele naturale și culturale existente, care sunt "bunuri" ale populației, chiar și a celei sărace, care nu beneficiază de alte resurse financiare sau materiale (Neto, 2003).

Un alt aspect care trebuie menționat este planificarea utilizării terenurilor. Înainte de începerea oricărei activități și cu atât mai mult a oricărei activități turistice, este necesară cunoașterea hazardurilor și riscurilor la care este expusă comunitatea. Construcția noilor unități de cazare se va realiza în urma analizei hărților de susceptibilitate la alunecările de teren sau de inundabilitate, pentru protejarea populației și chiar a clădirilor. În plus, se impune elaborarea și

implementarea unui sistem de zonare care să interzică construcțiile în anumite areale, de interes natural, pentru a opri construcția unor case de vacanță sau a unor hoteluri fără respectarea unei politici de planificare a utilizării terenurilor.

O dată cu dezvoltarea turismului, trebuie luată în considerare și protecția mediului înconjurător. Defrișările masive care au avut loc în ultima perioadă de timp au dus la degradarea terenurilor și au favorizat producerea viiturilor. Pădurile trebuie protejate, atât pentru frumusețea peisajului, cât și pentru speciile de plante și animale pe care le ocrotește (Abrudan, Turnock, 1999). Tăierile pădurilor pentru construirea de drumuri de-a lungul văilor au dus la eroziunea solului. Mai mult, turiștii generează cantități importante de deșeuri, care pot deveni o adevărată problemă acolo nu există sisteme de gospodărire corespunzătoare, care să permită protejarea resurselor naturale și a ecosistemelor (Cooper, Hall, 2008).

Practicarea turismului trebuie să se facă luând în considerare conservarea naturii și a elementelor sale constitutive, astfel ca impactul asupra mediului să fie minim, iar beneficiile socio-economice să fie maxime.

Turismul rămâne una dintre puținele alternative viabile pentru o dezvoltare viitoare a zonei dar acest lucru este posibil doar cu implicarea autorităților locale în implementarea unor programe viabile de promovare a turismului și îmbunătățirea imaginii pe care teritoriul studiat îl are în fața potențialilor investitori.

CAPITOLUL 8

PREZENTAREA SINTETICĂ A HAZARDURILOR ȘI VULNERABILITĂȚII ÎN BAZINUL MIJLOCIU AL RÂULUI ARIEȘ

Prezentarea sintetică și harta finală a fost realizată prin suprapunerea caracteristicilor tuturor hazardurilor identificate în bazinul mijlociu al râului Arieș și potențialului socio-uman specific comunităților locale, pentru evidențierea acelor regiuni care necesită măsuri de intervenție pentru reducerea impactului hazardurilor și protejarea populației.

Pentru evaluarea matriceală a riscurilor generate de aceste hazarduri, au fost luate în considerare procesele generatoare de risc, au fost stabiliți indicatorii gradului de risc și grila de apreciere a claselor de risc. Hazardurile luate în considerare sunt cele identificate la nivelul bazinului mijlociu al râului Arieș și care se pot transforma în riscuri cu impact asupra populației și mediului înconjurător.

Astfel, cele patru categorii de hazarduri studiate au fost:

- hazardurile climatice,
- hazardurile hidrologice,
- hazardurile geomorfologice și
- activitățile miniere, ca hazard antropic.

Gradele de risc au fost analizate în funcție de următorii indicatori de risc:

- gravitatea impacturilor (exprimată prin magnitudine și raportată la scară spațială și număr de locuitori afectați),
- persistența impacturilor (la scară temporală),
- efecte cumulative și sinergice,
- probabilitatea impacturilor (Mihăiescu et al., 2003).

Pentru stabilirea gradului de risc general, valorile obținute pentru riscurile derivate din hazardurile naturale și antropice au fost corelate cu valorile potențialului socio-uman calculate în capitolul 6.

Relația dintre valorile obținute pentru riscurile naturale și antropice și potențialul socio-uman este una invers proporțională: o valoare ridicată obținută în urma evaluării matriceale a riscurilor este diminuată de o valoare mare a potențialului socio-uman. Practic, riscurile induse de

hazardurile naturale sau antropice sunt reduse ca și gravitate și consecințe printr-un potențial socio-uman ridicat.

În teritoriu, evaluarea riscurilor a fost realizată în funcție de unitățile administrativ - teritoriale existente: orașe sau comune. Pentru reducerea riscurilor, măsurile trebuie luate la nivel comunal, județean sau național, în funcție de gravitatea lor. De asemenea, în multe cazuri este necesară o colaborare strânsă între unitățile învecinate.

Pentru fiecare categorie de hazard a fost realizată o hartă care evidențiază expunerea teritoriului în funcție de gravitate (Fig. 30, 31, 32, 33).

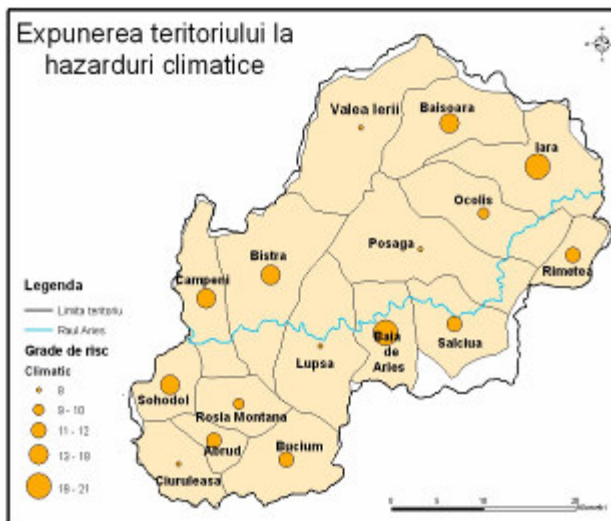


Fig. 30. Harta expunerii teritoriului la hazarduri climatice

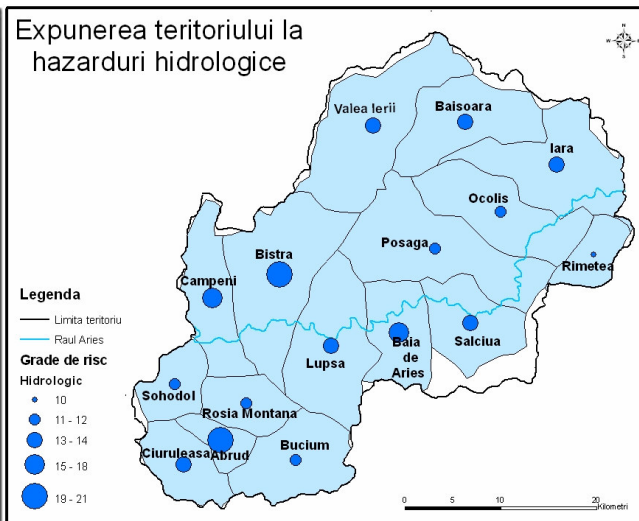


Fig. 31. Harta expunerii teritoriului la hazarduri hidrologice

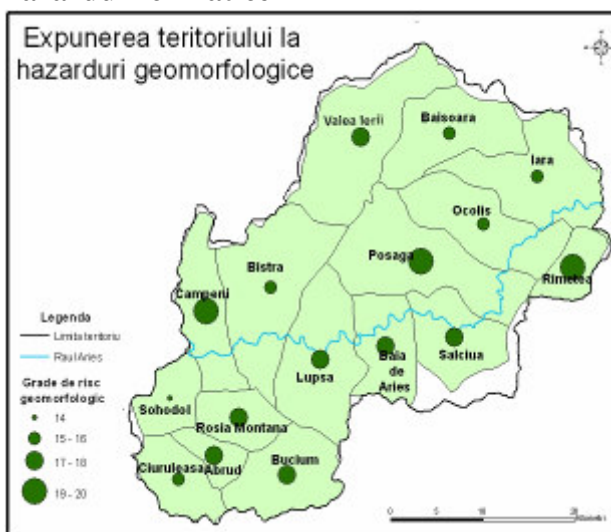


Fig. 32. Harta expunerii teritoriului la hazarduri geomorfologice

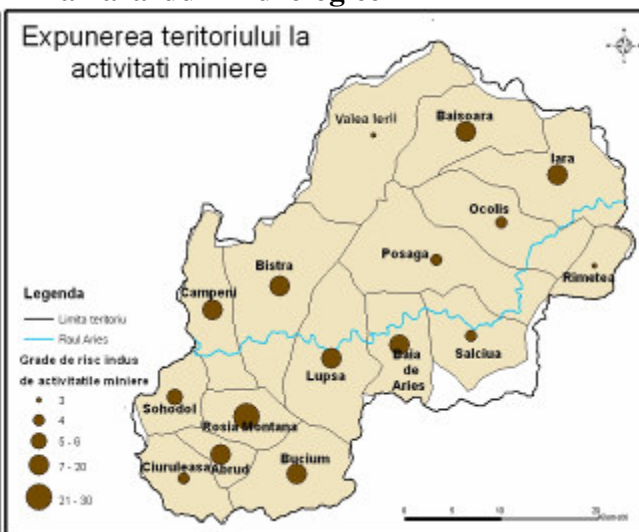


Fig. 33. Harta expunerii la riscul indus de activități miniere

Rezultatele obținute sunt prezentate grafic într-o hartă (Fig. 34), ce poate furniza informații specifice pentru analiza vulnerabilității. Pe baza celor menționate se pot stabili acele teritorii care necesită o analiză mai detaliată a hazardurilor și a efectelor pe care acestea le au asupra comunităților locale.

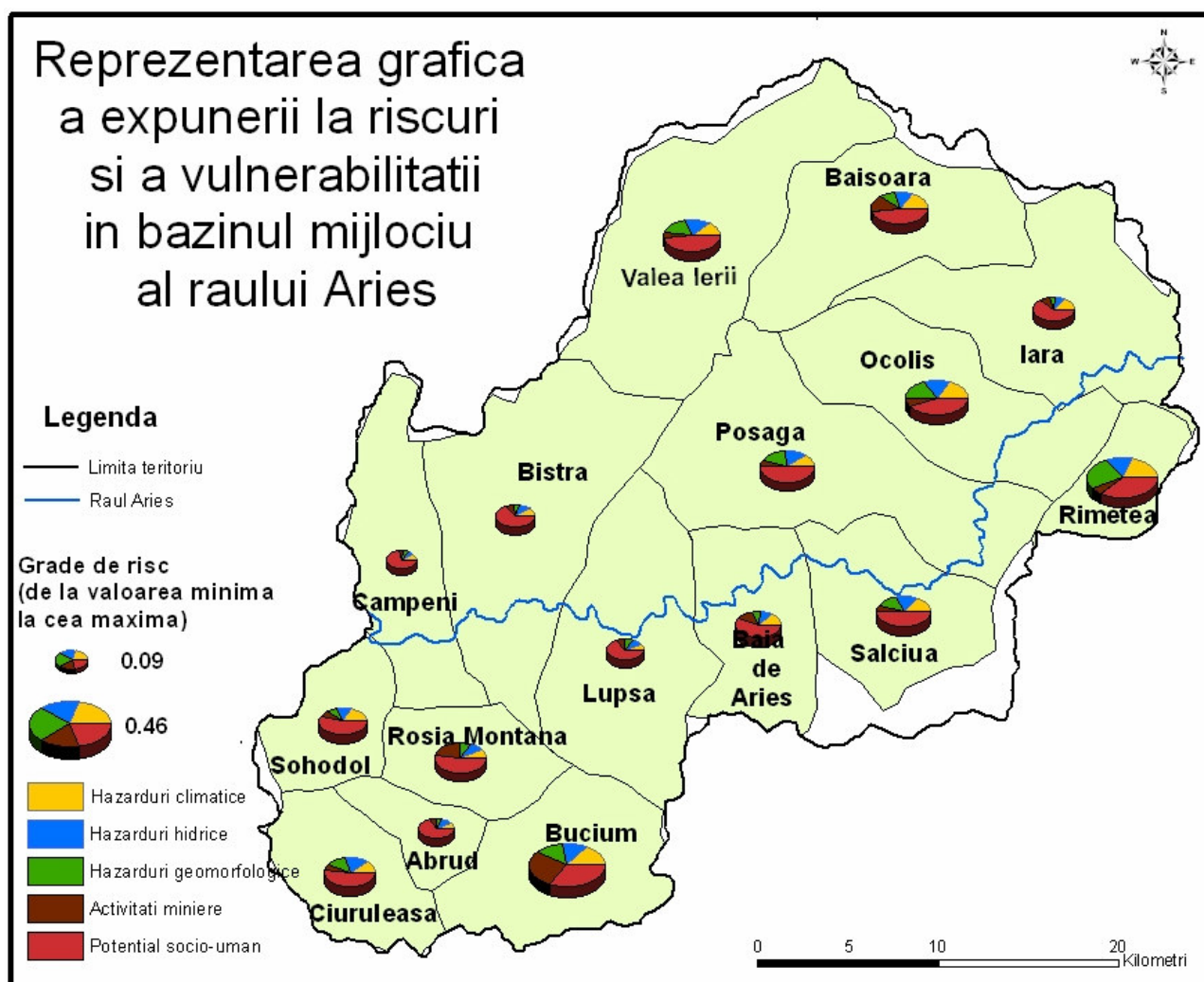


Fig. 34. Reprezentarea grafică a expunerii la riscuri și vulnerabilității unităților administrativ – teritoriale

După cum se poate remarca din rezultatele obținute mai sus, potențialul socio-uman are o importanță majoră, modificând ierarhizarea obținută în cazul evaluării matriceale a riscurilor. Cele mai expuse comune sunt Bucium, Rimetea și Ocolis. Dacă în cazul comunei Bucium, valoarea totală este dată atât de gravitatea și magnitudinea riscurilor naturale și antropice (în special cele induse de activitățile miniere) cât și de valoarea scăzută a potențialului socio-uman, în cazul celorlalte două comune, Ocolis și Rimetea, rezultatul obținut este influențat în cea mai mare parte de valoare mică a potențialului socio-uman.

În cazul orașelor Abrud, Baia de Arieș și Câmpeni, valorile mari obținute la evaluarea matriceală a riscurilor sunt rezultatul numărului mari de hazarduri la care sunt expuse acestea și a numărului de locuitori care pot fi afectați. Însă, în evaluarea totală a vulnerabilității, o mare pondere o are potențialul socio-uman. Capitalul uman (numărul mare de locuitori, numărul mare de tineri, populația activă raportată la populația totală) anulează efectele pe care manifestarea riscurilor le-ar putea avea, reducând astfel valorile finale obținute. Prin caracteristicile sociale, orașele sunt capabile să răspundă într-o manieră corespunzătoare în cazul producerii unei situații de urgență, astfel că vulnerabilitatea lor este mai redusă.

Valorile obținute oferă un punct de vedere general și cuprinzător asupra hazardurilor și caracteristicilor socio-umane ale comunităților, care permit o evaluare globală a vulnerabilității teritoriului studiat. Harta compozită finală (Fig. 34) precum și hărțile specifice intermediare, reprezintă elemente care pot fi ușor înțelese și folosite de către factorii de decizie.

CONCLUZII

Lucrarea de față a debutat cu obiective mai mult sau mai puțin îndrăznețe, dar realizabile, care vizau evaluarea riscurilor naturale și tehnologice, estimarea vulnerabilității populației și identificarea unor soluții de reducere a vulnerabilității comunităților locale. Rând pe rând, aceste teme de discuție au fost abordate în capitole ample și tratate de sine stătător sau într-un context mai larg, încercându-se expunerea unor soluții realiste și obiective care să fie în acord cu tendințele actuale din domeniu. Au fost folosite date teoretice ce țin de studii anterioare, autori recunoscuți și validați, cu o legitimitate și autoritate de necontestat, precum și date statistice și studii complementare disciplinei abordate, care completează viziunea unitară și interdisciplinară a temei propuse. Toate datele au fost prelucrate și raportate în mod continuu strict la tema propusă și la noțiunile operaționalizate la începutul lucrării („risc”, respectiv „vulnerabilitate”).

Toate categoriile de hazard natural au fost evaluate în raport cu zona bazinului mijlociu al râului Arieș, evidențiindu-se riscuri potențiale și grade diferite de vulnerabilitate la acestea. Cu alte cuvinte, s-a încercat punerea în balanță a cauzelor și a unor potențiale efecte ce pot duce la declanșarea unor dezaastre în cadrul teritoriului studiat, bazându-se pe date exacte culese din surse bibliografice și studii proprii. În urma acestor studii, a rezultat o concluzie bazală și ultimă, că deși lucrările de amenajare a teritoriului și măsurile structurale existente reduc vulnerabilitatea zonei și implicit, într-o mare măsură, a populației, riscul de producere a dezaastrelor naturale, în special a celor climatice, hidrologice și geomorfologice este ridicat.

Complementar, au fost evidențiate riscurile tehnologice, riscuri care au la bază intervenția irațională a acțiunilor umane din bazinul mijlociu al râului Arieș. Este vorba de activitatea minieră care decenii la rând a fost o sursă de poluare și de dezechilibre la nivelul mediului înconjurător. Deși lucrările de exploatare au încetat, efectele se fac simțite până astăzi și vor persista și în viitor. În această zonă, se poate identifica o degradare continuă și permanentă a mediului, în condițiile în care, paradoxal, se fac progrese tehnologice de reducere a vulnerabilității teritoriilor. De fapt, concluziile evidențiază acțiunile antropice nocive mediului care contribuie la ridicarea nivelului de risc și a vulnerabilității.

Gradul de vulnerabilitate socială a fost estimat prin utilizarea unor date statistice, care au relevat la unison îmbătrânirea progresivă a populației și feminizarea comunităților. Principala cauză este exodul populației tinere înspre orașe, această cauză fiind ea însăși un efect pentru o cauză primă, care vine din veniturile insuficiente ce duc la nevoia de migrație. Gradul de vulnerabilitate socială este cu atât mai mare cu cât îmbătrânirea și feminizarea sunt procese ireversibile ale realității sociale din bazinul mijlociu al râului Arieș.

În ceea ce privește metodele de reducere a vulnerabilității, acestea au primit o atenție specială, întrucât așa cum a fost arătat pe parcursul studiului, acestea există doar la nivel teoretic, partea practică suferind deficiențe în raport cu pericolele concrete care se insinuează în spațiul studiat. Chiar dacă există o pregătire la un nivel oficial (referire la pregătirea instituționalizată), în plan real există o slabă receptivitate a populației, manifestată în numărul infim al voluntarilor care se implică în acțiunile de intervenție în cazul producerii unei situații de urgență. În ciuda faptului că potențiale proiecte și accesarea lor este foarte facilă, slaba implicare a autorităților, dar și a populației, fac ca această zonă să nu beneficieze de finanțări care să sprijine dezvoltarea ei durabilă și care să conducă astfel la scăderea nivelului de vulnerabilitate. Au fost propuse soluții care ar putea ridica cota de participare a populației la prosperitatea zonei. Una din aceste soluții este valorificarea potențialului turistic al regiunii, exploatat în prezent într-o foarte mică măsură. Pentru aceasta, a fost evaluat potențialul turistic al regiunii, atât din punct de vedere al obiectivelor naturale și antropice existente, cât și din punct de vedere al infrastructurii turistice. Declararea zonei ca fiind „defavorizată”, cu toate consecințele ce decurg de aici este de asemenea o modalitate de dezvoltare a întregului cadru socio-economic.

Având în vedere realitatea spațiului studiat, cu toate caracteristicile sale geografice, economice și sociale, este necesară elaborarea unui program de dezvoltare regională, care să corespundă tuturor necesităților și problemelor specifice ale regiunii. Acesta trebuie să integreze toate sectoarele de activitate, să sprijine conlucrarea dintre sectorul public și cel privat, să asigure coordonarea activităților preconizate și nu în ultimul rând, să antreneze cât mai multe surse de finanțare.

În final, gravitatea și localizarea hazardurilor naturale și a activităților antropice cu risc au fost suprapuse potențialului socio-uman specific comunităților locale, pentru a obține o prezentare sintetică și succintă, care să evidențieze acele regiuni care necesită măsuri de intervenție pentru reducerea riscurilor și protejarea populației. Rezultatele evaluării au fost reprezentate grafic sub forma unei hărți, care poate fi folosită într-un mod facil de toți cei implicați în procesul de luare a deciziilor.

Cât privește contribuțiile autorului, acestea sunt oglindite în elaborarea unei sinteze de literatură referitoare la noțiunea de „vulnerabilitate”, un termen relativ nou în literatura de specialitate autohtonă. Caracterizarea cât mai exactă a zonei studiate, pe baza unui material teoretic al unor autori consacrați și a unor studii la fața locului care au disecat în cele mai mici amănunte realitățile zonei propuse spre studiere reprezintă o altă contribuție proprie. Aportul original se referă și la identificarea acelor hazarduri care afectează populația din teritoriul studiat, urmată de estimarea vulnerabilității teritoriului la acestea. Astfel, a fost evaluată vulnerabilitatea teritoriului la o serie de hazarduri climatice, precum și vulnerabilitatea comunităților locale la inundații. Pentru evaluarea probabilității de producere a alunecărilor de teren a fost realizată harta susceptibilității, pe baza unui set de informații relevante: panta, litologia, utilizarea terenurilor etc. În ceea ce privește activitățile antropice, cel mai mare risc este cel indus de industria minieră. De aceea, riscul indus de activitățile miniere a fost evaluat folosind matrice de risc, pentru fiecare exploatare minieră în parte. Contribuțiile originale ale lucrării constau și în evidențierea pe date concrete a situației demografice precare, situație expusă într-un tabel ierarhizat și o hartă sistematizată ce reflectă realitatea demografică din bazinul mijlociu al râului Arieș. O atenție deosebită a fost acordată soluțiilor propuse pentru revitalizarea zonei, fiind găsite acele soluții viabile pentru reducerea vulnerabilității populației. În principal, acestea vizează două mari direcții de acțiune: accesul la educație și informare, care să sprijine activitățile de pregătire a populației și dezvoltarea economică a regiunii, prin care se mărește capacitatea de adaptare și de a face față a comunităților. În acest sens, au fost prezentate acele programe care favorizează accesul populației la pregătire, dar și cele care pot atrage fonduri în regiune, fiind subliniată aplicarea lor reală, în teritoriul studiat. O altă contribuție proprie a constatat în estimarea potențialului turistic al regiunii, turismul fiind văzut ca o metodă viabilă de dezvoltare a zonei și implicit, de reducere a vulnerabilității. În final, a fost realizată o evaluare sintetică a hazardurilor și riscurilor, reprezentată grafic sub forma unei hărți compozite.

S-a încercat crearea unei punți de legătură între teoriile existente care tratează riscul și vulnerabilitate și studiile empirice făcute sub această tematică. În același timp, lucrarea poate fi un instrument util factorilor de decizie, integrați sau nu instituțional, care să-i ajute în luarea deciziilor legate de elaborarea și implementarea măsurilor necesare prevenirii riscurilor și protecției populației, în scopul reducerii vulnerabilității. Lucrarea a fost adaptată unui limbaj ușor digerabil, care ar putea fi descifrat și de publicul de rând, interesat de aceste probleme.

Mai trebuie spus că neavând pretenția studiului complet al subiectului dat, tratarea temei din punctul de vedere al datelor concrete strânse, precum și folosirea unor discipline adiacente, a fost tratată cu multă atenție, lansând totodată noi subiecte de cercetare în perspectiva unor viitoare lucrări.

BIBLIOGRAFIE

1. Abrudan, I., Turnock, D., (1999), *A rural development strategy for the Apuseni Mountains, Romania*, GeoJournal 46: 319–336, 1999. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
2. Alexander, D., (1993), *Natural Disasters*, Univ. College London
3. Anițai, Nicoleta, Ghineț, Cristina, 2008, *Skarnele din România*, Geo – Eco – Marina, Supliment nr. 1, Științele Pământului, Cunoaștere și Mediu – Sesiune anuală de comunicări științifice, disponibil la <http://www.geoecomar.ro/website/publicatii/supliment2008/15.pdf> , accesat la 27.10.2009
4. Arghiuș, V., (2008), *Studiul viiturilor de pe cursurile de apă din estul Munților Apuseni și riscurile asociate*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
5. Balintoni, I., Vlad, Ș. (1996) - *Tertiary Magmatism in the Apuseni Mountains and Related Tectonic Setting*, Studia Univ. Babeș-Bolyai XLI. 1. 115–126.
6. Bătinaș, R.H., (2006b), *Poluarea cu metale grele a apelor din bazinul hidrografic al Roșiei Montane (Foieșul)*, în Environment & Progress, nr. 6/2006, Editura EFES, Cluj-Napoca.
7. Birkmann, J. (Ed.), (2006), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards—Towards Disaster-Resilient Societies*. United Nations University, Tokyo, New York.
8. Blaikie, P., Cannon T., Davis, I., Wisner, B. (1994), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Routledge, London
9. Bogdan, Octavia, Niculescu, Elena, (1999), *Riscurile climatice din România*, Institutul de Geografie, București
10. Bogdan, Octavia, Marinică, I., (2007), *Hazarde meteo-climatice din zona temperată. Factori genetici și vulnerabilitate cu aplicații la România*, Editura “Lucian Blaga”, Sibiu
11. Cocean, P., (1984), *Potențialul economic al carstului din Munții Apuseni*, Editura Academiei R.S.România, București
12. Cooper, C., Hall, M.C., (2008), *Contemporary Tourism, An International Approach*, Elsevier, Butterworth-Heinemann, Oxford, U.K., ISBN: 978-0-7506-6350-2
13. Costache, Andra Maria, (2009), *Vulnerabilitatea așezărilor umane și riscurile sociale în Depresiunea Petroșani*, Teză de doctorat, Academia Română, Institutul de Geografie
14. Costan, Camelia, Ozunu, Al., Petrescu, I., (2008a), *Civil Protection Preparedness*, în Environmental Policies and Legislation, Ruxandra Mălina Petrescu-Mag and Philippe Burny (Eds.), in Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgium, p. 41-57, ISBN 978-2-87016-096-1
15. Costan Camelia, Ozunu A., Mihăiescu R., Guțuțui Anastasia, Petrescu I., (2008b), *Technologic risks and vulnerability reduction in the Aries river basin*, Regional IAG/AIG Conference on Geomorphology, Landslides, Floods and Global Environmental Change in Mountain Regions, Brașov, Romania
16. Crișan, Al, (2004), *Studii de biodiversitate în ecosisteme naturale din Bazinul Arieșului*, raport de cercetare, grant CNCSIS
17. Croitoru, Adina – Eliza, (2006), *Excesul de precipitații din Depresiunea Transilvaniei*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
18. Dani, A., Rubin, M.-O., Sandu, D., Wang, L., (2006), *Romania, Mining Sector Reform*, în Poverty and Social Impact Analysis of Reforms, Lessons and Examples from Implementation, EDITED BY Aline Coudouel, Anis A. Dani, Stefano Paternostro, The International Bank for Reconstruction and Development, ISBN-10: 0-8213-6486-3
19. Duma, S. (1998), *Studiul geoecologic al exploatărilor miniere din zona sudică a Munților Apuseni, Munților Poiana Ruscă și Munților Sebeșului*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.
20. Emdad Haque, C., Burton, Ian, (2005), *Adaptation Options Strategies for Hazards and Vulnerability Mitigation: An International Perspective*, DOI 10.1007/1-4020-4514-X_1,

- Mitigation of Natural Hazards and Disasters: International Perspectives, Earth and Environmental Science, Springer 2005
21. Florea, R. M., Stoica, A. I., Baiulescu, G. E., Capota, P., (2005), *Water pollution in gold mining industry: a case study in Roșia Montană district, Romania*, Environ Geol (2005) 48: 1132–1136 DOI 10.1007/s00254-005-0054-7, Springer-Verlag
 22. Gligor, V., (2005), *Relieful vulcanic din nord-estul Munților Metaliferi*, Teză de doctorat, Facultatea de Geografie, UBB, Cluj-Napoca.
 23. Larionescu, Maria, Rughiniș, Cosima, Rădulescu, S., (1999), *Cu ochii minerului, Reforma mineritului în România (Evaluări sociologice și studii de caz)*, Editura Gnosis, București
 24. Lee, M., (1999), *Risk assessment framework for the management of sulfidic mine wastes*, Australian Centre for Mining Environmental Research
 25. Luca, E., Roman, Cecilia, Chintoanu, M., Luca, Laura, Pușcaș, Ancuța, Hoban, Adriana, (2006), *Identificarea principalelor surse de poluare din bazinul Arieșului*, Buletinul Agricultură – Știință și practică, nr. 3-4 (59-60)/2006, editat de Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.
 26. Lucăcel, A., (2008), *Metalogeneza asociată magmatitelor laramice din districtul metalogenetic Băișoara (Bazinul Iara)*, referat de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
 27. Ludușan, N., (2005), *Potențialul aurifer al Munților Metaliferi*, în Annual Scientific Session of the Geological Society of Romania, 20 – 21 mai, Roșia Montană
 28. Mac, I., (2003), *Știința mediului*, Editura Europontic, Cluj-Napoca
 29. Mihăiescu, R., Muntean, I., Vescan, L., Floca, L., Ferencik, I., (2003), *Evaluarea matriceală a riscurilor ambientale în bazinul inferior al Arieșului*, în Mediul – Cercetare, protecție și gestiune, editor: Petrescu, I., Ed. Presa Universitară Clujeană
 30. Milu, V. Leroy, J.L., Peiffert, C., (2002), *Water contamination downstream from a copper mine in the Apuseni Mountains, Romania*, DOI 10.1007/s00254-002-0580-5 Environmental Geology (2002) 42:773–782, Springer-Verlag
 31. Milu, Viorica, Milesi, J.-P., Leroy, J. L., (2004), *Rosia Poieni copper deposit, Apuseni Mountains, Romania: advanced argillic overprint of a porphyry system*, Mineralium Deposita (2004) 39: 173–188, DOI 10.1007/s00126-003-0390-z, Springer Verlag
 32. Muntean, O.L., Rus, R., Surdeanu, V., (1998), *Relieful antropic din regiunea minieră Abrud-Roșia Montană*, Studia U.B.B., Geographia, 2, Cluj-Napoca.
 33. Mutihac, V., (1982), *Unitățile geologice structurale și distribuția substanțelor minerale utile în România*, Editura Didactică și Pedagogică, București
 34. Mutihac, V., (1990), *Structura geologică a teritoriului României*, Editura Tehnică, București
 35. Neto, F., (2003), *A New Approach to Sustainable Tourism Development: Moving Beyond Environmental Protection*, Discussion Paper of the United Nations Department of Economic and Social Affairs.
 36. Ozunu, A., Anghel, C., (2007), *Evaluarea riscului tehnologic și securitatea mediului*, Editura Accent, Cluj-Napoca.
 37. Ozunu, A., Ștefănescu, Lucrina, Costan, Camelia, Miclean, Mirela, Modoi, Cristina, Vlad, Ș.N., (2009a), *Surface Water Pollution Generated by Mining Activities. Case Study: Aries River Middle Catchment Basin, Romania*, Environmental Engineering and Management Journal, Environment Engineering and Management Journal, „Gh. Asachi” Technical University of Iași, ISSN 1582 – 9596, July/August 2009, vol. 8, no. 4, 809 – 815
 38. Popescu – Argeșel, I., (1984), *Valea Arieșului*, Editura Sport – Turism, București
 39. Rațiu, Ramona Flavia, (2007), *Potențialul socio-economic și natural în aprecierea vulnerabilității așezărilor rurale din Câmpia Someșană*, în vol. Riscuri și catastrofe, an VI, nr 4/2007, editor: Victor Sorocovschi, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca
 40. Smith, K, Petley, D.N., (2009), *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, Fifth Edition, Taylor & Francis e-Library

41. Ștefănescu, L., Costan, C., Petrescu, I., Ozunu, A., (2008b), *Aspects Regarding Vulnerability Mitigation in order to Prevent Mining Accidents in Romania. Case Study: The Aries River Basin*, Proceedings of the 35th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Publisher Slovak University of Technology, Editor: J. Markoš, ISBN 978-80-227-2903-1, Tatranské Matliare, Slovakia, 26 – 30 May 2008, pag. 195-1...195-10
42. Thomalla, Frank, Tom Downing, Erika Spanger-Siegfried, Guoyi Han, Johan Rockström, (2006), *Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation*, 30(1): 39–48, Overseas Development Institute, 2006, Published by Blackwell Publishing, Oxford, UK
43. Ujvari, I., (1972), *Geografia apelor României*, Ed. Științifică, București
44. Ungur, Andreea, Negruț, C., (2007), *Cercetări privind iazul de decantare Valea Săliștei, localitatea Roșia Montană, județul Alba*, Buletinul Agricultură – Știință și practică, nr. 1-2 (61-62)/2007, editat de Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca
45. Vătăjelu, S., Popuța Clean, Gabriela, Goia, M., (2005), *Considerații privind depoluarea zonei miniere Roșia Poieni*, în Environment&Progress, nr. 4/2005, Editura EFES, Cluj-Napoca
46. Villagrán De León, Juan Carlos, (2006), *Vulnerability: A Conceptual and Methodological Review*, Studies of the University: Research, Counsel, Education, Publication Series of UNU-EHS, No.4/2006
47. Vlad, Ș.N., (2005), *Tipologia și gestiunea resurselor minerale metalifere*, Editura Casa Cărții de Știință
48. Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., (2004), *At Risk*, Second Edition – Natural hazards, people's vulnerability and disasters, Routledge Publishing House, London and New York
49. *** Agenția Română pentru Dezvoltarea Durabilă a Zonelor Industriale (2009), <http://arddzi.minind.ro/>
50. ***Atlas geografic, *România. Mediul și Rețeaua Electrică de Transport*, (2002) editori: Octavia Bogdan, Doina Frumușelu, Editura Academiei Române, București
51. *** Hotărâre nr. 1492 din 9 septembrie 2004 privind principiile de organizare, funcționarea și atribuțiile serviciilor de urgență profesionale
52. *** Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Îmbunătățiri Funciare I.S.P.I.F. București, (1998), *Ghid de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor*, Indicativ GT – 019 - 1998
53. ***ISDR (2004), *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, International Secretariat for Disaster Reduction, Geneva
54. *** Legea Nr. 5 din 6 martie 2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate
55. *** LEGE nr. 575 din 22 octombrie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural
56. *** Ministerul Mediului, (2007), *Raport final inspecții iazuri miniere – sinteza principalelor probleme, disponibil la* http://www.mmediu.ro/departament_ape/baraje/baraje_rapoarte.htm, accesat la 03.12.2009
57. *** Ministerul Economiei și Finanțelor, (2008), Unitatea de Management al Proiectului “Închiderea minelor, refacerea mediului și regenerare socio – economică”, disponibil la <http://ump.minind.ro/>, accesat la 10.12.2009
58. *** Ordinul Ministrului Administrației și Internelor nr. 718/2005 pentru aprobarea Criteriilor de performanță privind structura organizatorică și dotarea serviciilor voluntare pentru situații de urgență

59. *** Ordinul nr. 2314/8 iulie 2004 al Ministrului Culturii și Cultelor și publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, an 172 (XVI), Nr. 646 bis din 16 iulie 2004, privind aprobarea Listei monumentelor istorice
60. *** Ordonanță de urgență nr. 21 din 15/04/2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență
61. *** Ordonanță de Urgență nr. 24 din 30 septembrie 1998 privind regimul zonelor defavorizate
62. *** RMGC, (2006), *Raportul de evaluare a impactului asupra mediului*
63. *** S.C. Ipromin S.A. - *Bilanț de mediu nivel 2 la obiectivul minier Roșia Poieni*, Iulie, 1999.
64. *** S.C. MINESA I.C.P.M. S.A., (2008), *Proiect tehnic de refacere a mediului – Cariera de nisipuri cuarțoase Făgetul Ierii*, Cluj-Napoca
65. *** ISDR, (2009) International Strategy for Disaster Reduction, (Strategia Internațională pentru Reducerea Dezastrelor), disponibil la <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>, accesat la 10.05.2009
66. *** UNEP (2007), *Vulnerability of People and the Environment: Challenges and Opportunities*, în Section D: Human Dimensions of Environmental Change, United Nations Environment Programme - Environment for Development, Global Environment Outlook GEO – 4, disponibil la www.unep.org/geo/geo4/report/07_Vulnerability_of_People.pdf, accesat la 03.12.2007
67. <http://hero.geog.psu.edu/products/protocol.pdf>