

Raport Cetatile Dacice

În perioada 06.08.2007 – 19.08.2007, echipa NBC a HCJV a efectuat o revizie radiometrică care a cuprins Valea principală superioară a râului (pârâului) Orastiei, între Cabana Costesti și Cetatea Sarmisegetusa Regia. De asemenea, am urcat pe vaille adiacente: Valea Gerosu, Valea Mica, Valea Larga și Valea Faeragului. Am insistat în privința punctelor de măsură în siturile cetăților (Sarmisegetusa Regia, Blidaru și Cetățuia) în perimetrul canteanelor silvice Costesti și Faerag și în zona unor locuințe și case de vacanță.

Concluzia este că fondul natural în zonă este foarte ridicat din punct de vedere al radioactivității. Dar acest fenomen se amplifică în urma unor activități miniere care au fost abandonate, fără a se lua nici o măsură de protecție a mediului. În plus, în prezent am constatat că materialul din haldele care contin și minereu radioactiv este utilizat la construcția unor drumuri forestiere. Deci populația din zonă, turiștii și lucrătorii ocazionali sunt expuși la iradiere prin:

- inhalarea gazelor radioactive (din interiorul clădirilor și din lucrările miniere abandonate).
- Expunerea directă a organismului – în apă, în timpul manipulării rocilor, în timpul staționării în zonele cu probleme.
- Consumarea apei din zonele care au un conținut ridicat de radionuclizi
- Consumul unor alimente din zonă – peste, lapte, ciuperci.

Dar pentru a fi înțeleși, trebuie cunoscută zona din multe puncte de vedere, fiind necesare studii complexe, pe o perioadă mai îndelungată cât și compararea acestor studii cu alte date mai vechi pentru a face o evaluare corectă a evoluției fenomenului.

Parcul Natural Gradistea Muncelului – Ciclovina (PNG) este localizat într-o zonă a Munților Surianu, în grupa Munților Orastiei și ai Sebesului.

În vale, se vad roci formate din sisturi cristaline mezometamorfice, cât și epimetamorfice. Dintre rocile formate din sisturi cristaline mezometamorfice se pot vedea atât în lucrările industriale (drumuri, terasament de cale ferată forestieră, lucrări miniere): gnaise, paragnaise, amfibolite, micasisturi (care apar în cele mai diverse combinații, împreună cu granatii, distenul și stauroilitul). Aceste roci contin multe minerale:

- stauroilitul (Fe Mg Zn) 2 Al_2 (SiAl) 4 O_{22} (OH) 2 . Stauroilitul este un silicat hidratat de aluminiu, fier și magneziu. Formula lui se mai scrie și (FeMgZn) $2 \text{ Al}_9 \text{ Si}_4 \text{ O}_{22}$ (OH). Sistul de cristalizare este rombic (ortorombic). Se găsește în roci de culoare brun roșcat spre brun negru.
- Gnaisele contin cuarț, feldspati, muscovite, (mica KAl_2 (AlSi_3) O_{10} (OH) 2 – silicat de aluminiu și potasiu hidratat)
- Biolit (K_2 (OH) 4 (MgFeAl) 6 (SiAl) O_{20} - este un silicat complex de aluminiu, fier și mangan și este un cristalin lamelat pseudohexagonal ușor de recunoscut în foite sau agregate lamelare de culoare neagră (mica neagră), negru brun sau negru verzui
- Epidot ($\text{Ca}_2 \text{ AlFe}$) $3 \text{ Si}_3 \text{ O}_{12}$ OH este un sorosilicat sau silicat de calciu, aluminiu și fier, culoarea lui este verde-galben, cu nuanțe cenușii și se găsește sub forma unor cristale prismatice alungite
- Apatit Ca_5 (PO_4) 3 este un fosfat tricalcic care poate avea conținutul variabil de Cl, F, Na, cristalizat prismatic de culoare albă sau brun verzui
- Turmalin (Na Ca) (Li Mg Fe Al) 3 (Al Fe) $6 \text{ B}_3 \text{ Si}_6 \text{ O}_{27}$ (O OH , F) 4 este un borosilicat care poate fi găsit în depozite de sedimentare. Este de culoare albă – albastru în sistem trigonal de cristalizare.
- Magnetit $\text{Fe}_3 \text{ O}_4$ sau $\text{Fe}^{2+} \text{ Fe}^{3+} \text{ O}_3$ este un oxid de fier colorat în negru lucitor cu câteva irizații albastrii, de găsit în cristale octoedrice sau dodecaedrice.
- Ilmenit Fe Ti O_3 este un oxid de fier și titan de culoare negru sau negru brun și se găsește sub forma de cristale romboedrice
- Zircon Zr SiO_4 este un silicat de zirconiu, de culoare roșu, galben sau verzui, apare în granule unde cristalizează sub forma de prisme bipiramidale.
- Monazit (Ce La Nb Th) PO_4 este un fosfat de culoare galbui sau brun roșcat, sub forma de cristale prismatice. Diseminează bine în rocile gazda. Acest element este o sursă de ceriu și Thorium.
- Pirita Fe S_2 este o sulfură de fier, de culoare galben închis spre brun. În zonă este slab reprezentată. Cristalele cubice sau octoedrice asemănătoare la culoare cu aurul, sunt rare (se pot găsi în aluviuni).
- În zonă se mai pot vedea în cantități rare: disten, clorit, sillimanit, andaluzit, hornblende, corderit, augit și diferiți granati.

Pentru a face un studiu corect, este necesară și analiza Văii Streiului unde și acolo au fost enumerate zone miniere, iar la executarea drumurilor industriale s-a folosit materialul din haldele vailor apropiate. În zonă studiată au fost executate numai lucrări de explorare. Numai că datele despre exploatarea minieră 11 sau 11 vechi – exploatare închisă de SAVROM, nu sunt cunoscute. Ar fi necesară o evaluare radiometrică amănunțită în apropiere pentru a găsi un eventual depozit abandonat. Era ceva obișnuit în acea perioadă.

Dintre rocile epimetamorfice care se găsesc mai mult în zonă nordică se pot vedea rocile sedimentare formate în proterozoic, dar transformate în roci cristaline epimetamorfice din perioada orogenezei hercinice. Ele sunt prezente în succesiuni și în componenta corpului de roci bazice și ultrabazice ușor de recunoscut, după forma rotunjită sau chiar lenticulară.

În urma unor lucrări industriale de decopertare se pot vedea etapele genezei. Sunt bine reliefate procesele de metamorfoză, de scufundării și ridicării alternative sau fracturile care s-au produs în timpul acestor miscări. Apoi eroziunea care a acționat ca un urias fierăstrău, a creat adevărate complexe peisagistice. Nici apă nu a fost mai prejos. Captarea în subteran a unor cursuri de apă care vin din zonă cristalină, au acționat în calcare, formând vaille uscate (sau oarbe) și monumentalele pesteri. Numai că zona având un înalt nivel de fond natural radioactiv, prezența gazelor radioactive (Radon și Thoron) pot crea

probleme defasurării unor activități în zona. Atât dolinele (tacame sau catame) cât și defrisările facute aiurea influențează pânzele de apă freatică care în urma lucrărilor miniere sunt predispuse la modificări majore atât în circuitul lor natural cât și în privința conținutului de substanțe chimice, radionuclizi sau nitrati. De obicei apa care are un conținut ridicat de calciu (apa provenită din calcare) poate dizolva și transporta în amonte cesiu, rubidiu și potasiu împreună cu strontiu. Dacă se mai folosesc și îngrășăminte minerale, migrarea metalelor grele se face cu mare ușurință în plantele din zona. De multe ori, pedologii recomandă ca pe solurile saturate cu calciu să nu se mai introducă amendamente care conțin calciu pentru ca migrarea strontiului în plante nu poate fi blocată. Azotatul de calciu usurează reacția de schimb între metalul absorbit și cationul de calciu dar în cantitate mare se poate ajunge la contaminarea masivă cu nitrati a apelor freactice. De aceea este bine ca și clorura de calciu CaCl_2 să înlocuiască $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Trebuie doar puțin atenție la manipulare deoarece clorura de calciu este puțin toxică.

Dar având în vedere că agricultura este puțin reprezentată în vale, acest fenomen este mai puțin important pentru zona. Numai că apa fiind contaminată până după ieșirea din Orastie, fenomenul poate fi evidentiat în aval. Apa poate însă crea probleme de altă natură, în amonte. Elementele metalelor grele sau a radionuclizilor pot fi găsite în cantități mult mai mari în conținutul de lapte sau a derivatilor și mai ales în corpul pestilor.

Un peste poate stoca în corp, de 350.000 de ori mai mulți radionuclizi decât conține apa în care trăiește. Nici plantele subacvatice nu fac altfel. Cât despre mușchi, sau licheni ce să mai vorbim !

De aceea, este necesar un studiu amanunțit și pentru apele freactice. Ele sunt alimentate atât prin infiltrarea precipitațiilor cât și prin unele pâraie care creează ponoare. Lungimea fiind de sute sau mii de metri, vin în contact cu multe tipuri de roci. Dar friabilitatea rocilor din zonele miniere, galeriile deschise în subteran au nenumărate rostogoluri sau suitoare care fiind spalate de ape fac ca aceste ape să-și altereze calitatea. Pârâul Orastie, cu lungimea de ~ 50 Km adună afluenții pe o suprafață de 400 Km². Pe lângă 60 -65 milioane de metri cubi de apă care o duce în Mures, mai duce și aluviuni și substanțe biologice. Este adevărat că în aval toate substanțele sunt într-o puternică diluție, se încadrează în normative, dar toate substanțele periculoase urmează circuitul trofic cu finalizare în organismul uman.

Un factor important pentru stabilizarea metalelor grele și a radionuclizilor ar trebui menținut un pH cât mai neutru în apele care transportă asemenea elemente. TABEL CU CURBE

În urma defrisărilor masive facute aiurea, natura nu se mai poate reface. Zona forestieră a fost domeniul solurilor cambice (soluri brune, acide). Sunt foarte puțin podzolice. Ele se găsesc sub pădurile de molid, de amestec și în tufisurile subalpine. Grosimea este limitată la câțiva centimetri iar microorganismele le descompun lent, dar sigur. Pe vai se pot identifica soluri aluvionare, hidromorfe și pe areale reduse, soluri turboase. Toate tipurile de soluri prezintă un pH cuprins între 3,5 la suprafață și 4,7 la adâncime. În apele de suprafață unde deversează apele de mină, pH este puternic modificat.

Precipitațiile, care în ultimii ani trec rapid de la o extremă la alta, chiar cu depășiri istorice, creează modificări puternice în circuitul apei și deci în transportul anumitor elemente din amonte în aval. Practic, toate datele hidrometrice trebuie reconsiderate. Având în vedere că problema poluării cu radionuclizi este cea mai periculoasă, este util să studiem nu numai efectele ci și cauza și mai ales lucrările miniere care generează acest tip de poluare. În zona s-au făcut prospectiuni pentru :

- vivianit $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ care este un fosfat de fier hidratat, monodinamic, cristalizat, monoclinic
- sau tubular de culoare albastru puternic sau verde.
- $\text{Vad MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ este un oxid de mangan, de culoare negricioasă. Se găsește des sub forma de
- infuziune în rocile mama.
- Monazit $(\text{CeLaNb})\text{PO}_4$ este un minereu uranifer. Acolo unde este Thorium 232 este și Uranium 238.

Câteva caracteristici ale Thoriului natural : greutate atomică 232,028, timp de înjumătățire $1,39 \times 10^{10}$ ani, temperatura de topire 1800°C. Are multe întrebări :

- tehnica militară nucleară ;
- se utilizează la sinteza carbonului ;
- oxidarea NH_3 ? HNO_3 și SO_2 ? SO_3
- se folosește la fabricarea butadienei ;
- bioxidul de thorium este întrebuințat la fabricarea creuzetelor ;
- în aliaj cu Zn, Mg și Zr la aliaje din tehnica aviației sau spațiale ;
- există componente electronice de înaltă frecvență care au thorium ca și material de bază.

În scoarta terestră se găsește în concentrație de 8×10^{-4} % concentrat, aproape întotdeauna în rocile acide. Dar, în raport cu uranium, se găsește :

- 3,2 - 3,4 în roci acide ;
- 4 în roci intermediare ;
- peste 4 în roci bazice .

De aceea este important să fie cunoscut tipul de roci, pentru că ele au conținut diferit de Thorium.

- Maximum - în roci magmatice acide ;
- Mediu - în roci granitoide potasice (diorite, granodiorite) ;

- Mic - în roci bazice (diabaze, gabrouri).

În rocile sedimentare (gresii), în prezenta intercalatiilor de material argilos, nivelul de radioactivitate crește simțitor. În zona studiată, se pare că într-o tonă de roca au fost găsite 10 - 17 gr de minereu de toriu. De obicei, în rocile magmatice raportul Th/U este de 3/1 (comparativ, în apa mării raportul este de 1/3).

Radiu, într-un gram de roca poate fi :

- în sist, 16 - 26 x 10⁻¹² gr.
- în calcar, 3 - 4 x 10⁻¹² gr.
- în gresii, 3 - 9 x 10⁻¹² gr.

Originea Ra este urmatoarea, rezultata din ciclul de dezintegrare, formând descendenți :

- Radon 222 are timp de înjumătățire de 3,8 zile ? Ra A
- Radiu A are timp de înjumătățire de 3,05 minute ? Ra B
- Radiu B are timp de înjumătățire de 26,8 minute ? Ra C.

De aceea, o metoda simplă de evidentiere a zacamântului este chiar metoda emanometrică, măsurându-se aurora de dispersie gazoasă formată deasupra zacamântului. Anomalia trebuie să fie de 2 sau de 3 ori mai mare decât fondul, pentru a fi concludentă. Dacă, în cazul radonului, radiația alfa nu trece prin piele (dar este foarte periculoasă prin inhalare), radium devine periculos pentru că prin dezintegrare produce atât radiația beta cât și gama. Atât gaze cât și particule solide pot fi găsite în apă din subteran sau în cea de suprafață și sunt foarte ușor asimilate în lanțul trofic, cu finalitate în organismul uman.

În urma evaluărilor radiometrice, executată în perioada 06 - 19 august, am identificat 16 lucrări miniere, dintre care doar jumătate au fost cercetate :

- **Valea Gerosu** - sunt galeriile 11 și 11 bis, 15 ; 16 ; galeria depou. În zona sunt 4 galerii, din care 2 pot fi vizitate ,
- galeria 15 este activă din punct de vedere hidologic, având un debit, la data măsurătorilor de 3 - 5 litri / min, apa drenând un precipitat de culoare galben roșiatică ;
- galeria 11 este blindată cu un zid de beton. Este fostă exploatare sovietică. În zidul de beton se pot vedea scurgeri de aceeași culoare galben roșiatică. Este singura închidere realizată ecologic.
- Galeria 11 bis sau 11 Nou a fost dinamitată, și este la câțiva metri în aval de galeria 11 vechi.
- În amonte de aceste galerii există încă trei lucrări miniere vizibile ; posibil să fie numai halde miniere (nu au fost cercetate).

Toate lucrările sunt lângă drumul industrial care trece la Bara Mare (alta zona miniera !). Dacă galeria 11 vechi a fost închisă în 1964, celelalte au fost abandonate în 1990. Galeria 15 are 3,5 Km lungime și are 2 intrări. Galeria 16 are doar 250 m lungime. Valorile radiometrice măsurate au fost :

- perete stâncă : 100 - 174 cps
- galeria 11 : 80 - 100 cps
- galeria 11 bis : 90 - 120 cps
- galeria activă : 100 - 174 cps

Nivele ridicată am găsit în halda de pe versantul opus drumului de acces, în zona unde a fost depoul locomotivei. Nivelul mediu a fost de 342 - 700 cps, dar au fost zone cu o activitate mai ridicată, de 950 - 1100 cps. Am măsurat și pH-ul apelor, și anume în galerie : 4,2 ; pe vale 5. Fondul în zona a fost de 50 - 80 cps. Lucrările sunt la 810 m de drumul principal.

- **Valea Mica** - este galeria 18. Accesul se face din vale spre amonte, 1,8 Km (până la un pod nou de beton) apoi încă 1,8 Km pe valea din stânga. Mina a fost închisă în 1989, nu s-a exploatat nimic. Apa este puternic contaminată (nu avem măsurători exacte), dar valorile de 350 - 700 sunt obișnuite. Versanții văii au nivele de 200 - 280 cps pe un fond natural de 80 - 90 cps . S-au găsit bolovani de minereu care conțineau 250 bq/0,5 Kg. Am măsurat pH-ul apei : valea cu galeria 4,2 - 4,5 ; Valea Mica 5,5 confluente cu Valea Gradistei 5,2. Minerul, care acum este folosit la reconstrucția drumului forestier este de culoare brun roșcat, cu depuneri liniare de culoare negru intens.

- **Valea Larga** - galeria nr.... este pe versantul stâng amonte, la aproximativ 800 m amonte. Se vede doar urma prăbușirii intrării galeriei și câteva lemne de mina. Valorile găsite au fost de 80 - 100 cps și 80 - 90 cps pe versantul opus.

Câteva concluzii importante:

- a. galeriile au lungimi diferite, de la câteva sute de metri la 3,5 Km
- b. galeriile sunt în majoritate suprapuse și unite prin rostogole și suite.

c. Se pare ca prin galeria de pe Valea Mica, urma sa se scoata minereul si de la alte galerii.

d. Este greu de evidentiati originea apelor freactice din galeriile de mina pentru ca ele circula liber prin sistemele miniere.

• Am executat evaluari radiometrice în Valea Faieragului pâna la 2,5 Km în amonte. Am gasit un fond natural de 45 - 50 cps, cu valori mai ridicate în zidul de sprijin al fostei cabane IFET, si anume 80 – 110 cps. Materialele de constructie, în mod special caramida, prezinta nivele mici, de 35 cps. La 1 Km de confluenta cu apa Gradistei, pe pârâul din dreapta amonte, stâncile din zona au prezentat nivele de 115 - 143 cps, iar argilele din zona au nivele de 75 - 77 cps. (zona Vaii Merisanu).

• În zona turistica Costesti, s-au gasit nivele de 60 - 84 cps în zona platoului. Dar în apa, în mod deosebit în golfuri, nivelele sunt mult mai mari, si anume de 100 - 115 cps fiind preponderente. Materialele de constructie a drumului (parapeti, materiale de umplutura) au nivele de 75 - 132 cps. Valorile nu pot fi concluzente, în cazul materialelor de constructie a drumului pentru ca nu toate sunt din zona imediat apropiata.

• Casa de vacanta - Valea Faeragului, proprietar Fam. Radu Trufas:

a. fond natural 45 - 50 cps

b. zid sprijin 88 -100 cps (materiale aduse din alta zona)

c. stânci versant opus 125 cps

d. argilă drum 70 - 77 cps.

7. Cantonul silvic - camerele rezervate pentru PNG:

a. Zidurile au zone cu 90 - 110 cps

b. Cimentul de la intrare 60 cps

c. În aer, înainte de aerisirea camerei 190 - 210 cps; dupa aerisire 160 cps

d. În curte, fondul este de 35 - 45 cps

Concluzia este ca nivelul de gaze radioactive în încăperi este foarte ridicat si sugeram sa se

facă o aerisire continua.

8. Cetatea Cetatuia:

a. În curtea interioara am gasit nivele de 50 - 60 cps

b. Zidurile de piatra 40 - 50 cps

c. Nivele ridicate am gasit în cei doi "tumuli" formati din argila si piatra. Nivelele au

fost de 84 - 90 cps.

9. Cetatea Blidaru: în zona cisternei exterioare 90 - 114 cps. Nivele maxime sunt la baza

constructiei si în tunelul care merge spre cetate.

10. Cetatea Sarmisegetuza Regia:

a. Zidurile au nivele de 35 - 60 cps

b. Umplutura de argila - nivele de 50 70 cps

c. Fondul curtii interioare 45 - 60 cps

d. Zona depozit grau carbonizat 110 115 cps

Mentionam ca nu am facut nici o masuratoare de adâncime, pentru ca nu am gasit o asemenea zona cu lucrari arheologice. pH apei din cetate - 5. Câteva date asupra unitatilor de masura utilizate în acest raport,

pâna acum. Am folosit unitatile CPS - cicli pe secunda sau dezintegrari pe secunda.

1 cps - 1 Bq reprezinta în sistem international, activitatea unui radionuclid.

Nu am evaluat în Sv (Sievert) doza colectiva absorbita. Este un sistem de masura cu conotatii semnificativ genetice. Dar, pentru faptul ca nimeni nu stie cine este expus, cât timp, la ce factori se face expunerea , evaluarea în unitati, s-ar crea loc de discutii. Deocamdata ne-a interesat doar identificarea surselor cât si potentialul lor de contaminare.

Pentru a calcula corect doza eficace reala de expunere, trebuiesc cunoscute:

- doza beta și gama ale expunerii într-un an;
- doza radionuclizilor încorporați timp de un an;
- expunerea prin inhalare a radonului sau a deșeurilor timp de un an;
- consumul unor produse de origine animală sau vegetală din nou, timp de un an.

Pentru a evalua corect doza la care este expus un turist care vizitează zona, ar fi necesar să se cunoască:

- nivelele datorate materialelor radioactive naturale existente,
- modul de patrundere în organism (prin apă potabilă, praf, alimente),
- inhalarea aerului cu aerosoli radioactivi (din clădiri, din grotte),
- studiul tipurilor de radionuclizi stabili sau rezultati din dezintegrarea continuă (^{238}U ? ^{234}U ? ^{234}Pa)

Ar fi util dacă s-ar cunoaște în plus, pentru fiecare turist:

- doza deja inhalată în organism
- doza care se inhalează în perioada staționării în zona și mai ales în zonele expuse.

Având în vedere că trebuie să se țină seama de toate sursele de expunere, orice sursă naturală este destul de periculoasă. Conform normativelor internaționale, se consideră valori maxime pentru un turist $0,3\text{mSv/an}$? $0,15\mu\text{Sv/h}$, iar pentru un localnic se poate accepta $1,0\text{mSv/an}$? $0,5\mu\text{Sv/h}$.

Trebuie să se țină seama de faptul că tot mai mulți turiști care vin în zona, în special turiștii străini, au în dotare dozimetri. De aceea zonele cu probleme ar trebui marcate. Dar, nu trebuie să ne ascundem în spatele unor cifre. Normativele sunt stabilite politic; în fiecare an sunt tot mai drastice. Deja se consideră că limita dozei efective este 20mSv în ultimele 12 luni, iar limita derivată lunară este de $1,7\text{mSv/lună}$. Nici o doză de radiație nu este lipsită de risc, în concluzie, nu este suficient de a respecta doar o valoare limită. De aceea, ultimele recomandări ale Comisiei Internaționale pentru Radioprotecție, recomandă o doză maximă de 1mSv/an dar pentru public, doza „de constrângere” trebuie să fie de $0,3\text{mSv/an}$. Peste această valoare, apare Primul Nivel de Îngrijorare. Cred că Recomandarea lui Morgan – USA – 1971 este valabilă și astăzi. Singura ipoteză prudentă care poate fi făcută de către agențiile care stabilesc standardele de radiații este și a fost că nu există o doză prag, sau un debit al dozei atât de mic, încât probabilitatea leziunilor provocate de radiații, chiar la doze foarte mici și debite ale dozelor, ca cele considerate ca acceptabile pentru expunerea populației.

Revenind la valorile măsurate și la unitatea de măsură CPS, considerăm că valorile de peste 200 CPS pot deveni periculoase. Un nivel al fondului natural de 25 – 35 CPS este obișnuit în zone „curate”. O clădire, datorită materialelor de construcție, nu trebuie să prezinte valori mai mari de 125 CPS.

Dar, dacă expunerea la iradiere externă poate fi evitată, expunerea la gaze radioactive este o problemă complexă. Ea afectează atât personalul propriu, care utilizează cantoanele silvice din zona, sau poate locuiesc în zona, sau afectează dezvoltarea agroturismului în vale. Și acest tip de poluare este cu probleme: nu se vede, nu se simte dar mai ales ne însoțeste și acasă. Parcă nu ar fi suficient radonul și thoronul din apă sau din unele vai!

Pentru explicarea fenomenului, repet câteva notiuni de fizică. Radonul este singurul element în stare gazoasă care este radioactiv. Acesta se formează, prin dezintegrări succesive. Este rezultatul dezintegrării izotopilor de radium (care face parte din familia Thorului și Uranului):

^{238}U ? ^{226}Ra ? ^{222}Rn

^{235}U ? ^{223}Ra ? ^{219}Rn

^{232}Th ? ^{228}Ra ? ^{220}Rn

Numai Radon 222 este considerat că afectează cel mai mult sănătatea. Este destul de instabil, având timpul de înjumătățire de 3,82 zile, emițând în acest timp particule alfa. Timpul de viață este scurt, alfa are parcurs scurt, energie destul de mică deci ar trebui să fie inofensiv. Numai că, odată inhalat, problema se schimbă. Și nu este inhalat doar o singură dată, ci regulat, la fiecare câteva secunde! Câțiva din descendenții radonului, în special ^{218}Po și ^{214}Po (Poloniu), se atasează prafului și fumului de țigară și creează aerosoli radioactivi. Circulația acestor gaze este mult influențată de condițiile meteo locale. Din studiile efectuate în zona PNG, am constatat că radonul provine din mai multe surse:

- Materialele de construcție (nisip, piatră, în special granitul luat din halde, argila) conțin multe radioelemente naturale.
- Rigipsurile, care sunt făcute din „deșeurile” de la fabricile de îngrășăminte fosfatice. De multe ori gipsul este înlocuit cu fosfogipsul.
- Apa, care provine atât din pârâu cât și din putinele fântâni, unele chiar de mica adâncime.

În această apă, radium și radonul, radioactivitatea poate ajunge între 100 CPS/m³ până la 10 4 CPS/m³ (sunt zone, unde poate ajunge și la 10 8 CPS/m³). La toate acestea, se poate cumula și alte probleme:

- construcția unei fundații care nu etanșează baza construcției (prezintă fisuri, nu este continuă)
- existența unor goluri în podea (locul de trecere a tevilor și a altor instalații).
- neaerisirea continuă a camerelor și mai ales a subsolurilor (pivnitelor)

prolului de reducere a nivelului de radon exista – nu tebuie sa ne gândim ca acum, gata, trebuie sa darămam și sa ne facem o alta casa! Pentru a face o evaluare corecta, este necesar sa ne întoarcem la normative.

• Normele Canadiene referitoare la gestionarea materialelor radioactive naturale impun:

• 50 CPS/m³ care echivaleaza cu 5 mSv/an

• se poate ajunge la 150 CPS/m³

• peste 150 este necesara o evaluare periodica

• analize suplimentare

• Normativele Comisiei Internationale de Protectie Radiologica recomanda:

• Nivel de actiune 200 – 600 Bq/m³ daca perioada medie de stationare în cladire este de 7000 ore/an

• Recomandarea Comisiei Europene din 1990 – 90/143(Euratom)

• Pentru cladiri existente – nivelul de referinta este de 400 Bq/m³

• Pentru cladiri noi – nivelul de referinta este de 200 Bq/m³

Nivelele de referinta, la rândul lor, pot fi consultative, obligatorii, impuse. Asa se aplica în Europa! Fiecare tara decide propriul nivel, care este conditionat de specificul local si potentialul economic. Dar în ultimii ani, toate aceste nuantari încep sa devina impuse. Sunt tari unde nu numai ca s-au impus dar au si penalitati (Suedia, Finlanda, Elvetia, Cehia, Slovacia, Anglia, Irlanda). În România, recomandările se pot gasi în Ordinul Ministerului Sanatatii nr.381/05/04/2004 care a fost publicat în Monitorul Oficial nr. 527 partea I/11.06.2004.

Divizia NBC – HCJV lucreaza din anul 1999 dupa Normativele Canadiene. Din acest motiv, Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare, ne-a contestat mult timp, studiile. Numai ca efectul radioactiv nu a tinut si nici nu tine seama de normative. Studiile medicale care s-au facut pâna acum, nu prea sunt relevante. Exemplu:

Concentratia 222Rn – Bacia – 98 Bq/m³

• Ciudanovita santier – 198 Bq/m³

• Orastioara de Sus – 98 Bq/m³

Mortalitatea de cancer (toate formele):

• Bacia – 174 cazuri la 100.000 locuitori

• Ciudanovita santier – 82 cazuri la 100.000 locuitori

• Orastioara de Sus -120 cazuri la 100.000 locuitori

Studiile sunt facute la nivel academic, sunt publicate, deci sunt ...concludente si ...clare!!

HCJV a discutat cu medici din Orastie, cu personal care a lucrat la exploatarile miniere din zona.

Majoritatea dintre cei care au lucrat în subteran permanent, (nu electricienii sau sefi de echipa) nu mai traiesc. Apoi, multi au plecat din zona. La Stei a fost un laborator specializat pentru acest domeniu. Seful

acestui laborator, dupa ce s-a pensionat, a avut de spus o singura fraza: "România este un urias Cernobâl" Este adevarat, a vorbit dupa 1989; înainte, era cel mai înversunat aparator al acestor secrete.

Revenind la concentratia radonului în locuinte, Normativele, inclusiv cele românesti, specifica: "fiecare cetatean are dreptul sa cunoasca nivelul de radiatii din propria locuinta, precum si consecintele pe care le-ar implica, pentru sanatate, existenta unor valori ridicate de Radon".

Raportul UNSCEAR din 1981 a concluzionat ca o doza mica este cea sub 200 mSv (sau un debit al dozei sub 0,1 mSv/min). Este pentru prima oara când se ridică problema dozelor mici. În prezent se considera ca si dozele mici pot avea consecinte grave, care pot fi detectate numai prin studii epidimiologice care exploreaza sectiuni mari din populatie. Numai ca malformatiile congenitale sunt fenomene care apar fara sa respecte normativele (malformatiile congenitale sunt anomalii morfologice - macroscopice primare, produse precoce în cursul vietii intrauterine, prin tulburari de dezvoltare embrionara a organelor organogeneza incompleta sau devianta). Aceste malformatii sunt prezente la nastere, ireversibile si

neevolutive. Dar, de cele mai multe ori, aceste malformatii sunt puse pe seama unor factori care nu au nimic cu radiatiile ci doar cu munca în industria mineritului (fumat, cafea, alcool, medicamente) sau cu unele particularitati demografice (vârsta, rang, caracteristici social - economice).

Am deviat putin de la subiect pentru a va aclimatiza asupra discutiilor care apar întotdeauna când vorbim despre radioactivitate. Cu cât clarifici mai mult aceste aspecte, cu atât scad normativele! Numai ca deocamdata, rangerii, turistii, localnicii sunt expusi la acest tip de poluare care nu se vede (ce bine ar fi daca Primaria ar monta un asemenea tip de container pentru a se colecta radiatiile! - a fost o gluma).

Recomandari, sau mai bine zis sfaturi:

• Primul lucru ar trebui sa va clarificati statutul. Teoretic, Romsilva este singura institutie care va poate ajuta direct, cât si indirect. Silvicultorii au si o vasta

experiența pozitivă. Ar trebui să va delimitați și fața de alte instituții guvernamentale sau administrative. Eu v-am scris în ultimul e-mail despre câteva normative care ar trebui aplicate; dar nu o să reușiți singuri. De aceea ar fi util să stabiliți modul de colaborare sau împărțire a sarcinilor cu Agenția de Protecție a Mediului, Garda de Mediu, Muzeul Civilizației Dacice de la Deva, Direcția de Cultură a Jud. Hunedoara, Direcția Apelor. Toate instituțiile respective primesc salarii după această zonă, dar singurii care "atrage" toate necazurile sunt cei de la PNG. Noi facem parte dintr-o gramadă de comisii de bazine hidrografice, inclusiv din Comisia Dunării. Avem legislație mii de pagini, și avem și experiența suficientă. Directiva Cadru 2000/60/EC este complexă dar în anul 2015 vom fi obligați să atingem nivelul de "Stare bună a apelor". În data de 22.12.2012 avem termen limită de aplicare a Legii 310/2004 din 28 iunie 2004 care completează Legea Apelor 107/1996 și care se referă tocmai la poluarea cu substanțe periculoase a apelor. După cum ați constatat, anul 2007 nu a finalizat nici măcar identificarea surselor poluante. Și chiar nu interesează pe nimeni finalizarea lor. Comunitatea Europeană a finanțat multe proiecte de evaluare a poluării; nu numai că își vor cere banii înapoi (în unele cazuri o fac deja, cu un raport de 1 Euro datorie ?10 euro cenți dați înapoi) dar vor obliga montarea unei bariere. Cine va "plati"? - PNG-ul!

- Am văzut în curtea cantonului "urme slabe" de stație meteo – un pluviometru. Ideea este foarte bună dar trebuie continuată nu numai cu viabilitatea aparatului dar și completarea cu aparatură meteo, chiar dacă este mai simplă dar fiabilă și ușor de întreținut. Totul ar trebui completat cu o mira pentru măsurat debitul apei (în zona podului unde este o secțiune clară din beton) și toate datele colectate și trecute într-un registru de observație. Dacă nu este timp pentru o observație continuă, ar trebui înregistrate macar datele extreme.

3. Ar trebui urmărit pH-ul apelor din confluența zonelor miniere și făcut o comparație între pH-ul apelor din valea cu exploatare minieră și pH-ul apelor din valea principală. Totul trebuie coroborat cu debitul din ziua măsurării (eventual cu temperatura și presiunea atmosferică).

4. Crearea unei colecții de roci unde Vadul și Monazitul să fie evidențiate. Colecția, ca să fie utilă trebuie însoțită de o hartă a zonei care să permită gruparea rocilor după zona de origine.

5. Identificarea surselor, după noile normative, editarea unei hărți și montarea ei în câteva puncte ale rezervației. Ar fi și mai utilă dacă ar fi însoțită de tipurile de vegetație forestieră (pe care o are deja Ocolul Silvic - este vorba de acele UP-uri).

- Construcția unor ceasuri solare simple și montarea lor în zonele cu acces mai mare. Punctul respectiv poate fi completat cu o hartă stelară și eventual cu un punct de observație meteo (direcție și viteză vânt, temperatura).

- Marcarea corectă a traseelor turistice. Pentru a le face mai vizibile, este bine să luați legătura cu drumarii. Ei lucrează cu microbule de sticlă care pot fi atașate ușor pe vopseaua proaspătă.

Toate marcăjele trebuie comunicate Comisiei Județene care se ocupă de marcăje. Dar, în primul rând trebuie stabilit clar cine este gestionarul acestor marcăje. La intrarea pe traseu este bine să se facă un punct de documentare; dar nu montat pe două tevi pentru că va fi furat imediat. Sunt și soluții alternative. Noi am încercat și au dat rezultate pozitive.

- Crearea unei rețele proprii de comunicații radio (de mică și mare distanță). Dacă pentru comunicarea la mică distanță (3 - 5 Km) nu sunt probleme deosebite, pentru rețeaua de comunicații la mare distanță ar fi ceva probleme, dar simplu de rezolvat. Totul depinde de statutul pe care îl are PNG-ul (ca ONG, sau ca subordonat Regiei....) Rangerii D-voastră au văzut o parte din rețeaua radio de care dispune ONG HCJV. Nu a fost realizată peste noapte, este adevărat.

- Crearea unei biblioteci proprii care să cuprindă pe lângă normativele de referință și: • Studiile făcute de-a lungul timpului în diferite domenii (istorie, geologie, geografie,

turism,) referitoare la PNG sau zonele învecinate.

- O colecție de hărți (silvice, geologice, turistice, militare desecretizate, din satelit sau avion). De asemenea, o hartă stelară de mari dimensiuni (2 x 2 m). Nu cred că

ar fi în plus dacă ar fi montată pe pereții clădirii. Acestea au fost doar câteva sugestii pe care vi le oferim. Am insistat pe aceste idei pentru că avem o anumită

experiență în domeniile respective (recunoaștere, personal calificat, rezultate pozitive și material documentar). Nu ținem ca experiența noastră să rămână îngropată în curtea noastră. Pacat că ne desparte o distanță bunicică, nu foarte mare. Și totuși suntem doar un ONG din provincie, dacă aveam numere de B era poate altfel! Credem că un Program de Parteneriat ar fi de mare ajutor; poate intra în joc și Romsilva sau Primăria, nu ar avea nimic de pierdut, dimpotrivă, problema turismului rezolvată pozitiv, ar aduce multe beneficii zonei. Este greu de crezut că cineva se gândește în viitor. Noi ne gândeam, inclusiv la revitalizarea Căii Ferate Forestiere. Avem câteva date, câteva poze vechi, câteva hărți. Acum lucrăm la o monografie. Dacă Primăria sau Romsilva sau oricare alt investitor ar construi 1 Km de cale ferată, restul am putea rezolva noi. Calea Ferată, prin turismul feroviar atrage un segment caracteristic de turiști, puțini dar care plătesc bine. Apoi s-ar putea dezvolta turismul științific. Este un segment important, atât intern cât și extern. Dar depinde de cine-l gestionează. Pentru zona, implementarea unui turism clasic, înseamnă moartea zonei. De fapt, se poate vedea! Dacă vi se permite să gestionați turismul, și mi se pare normal să fie așa, avem câteva idei interesante, asociate și cu finanțare. Dar toate aplicabile numai după rezolvarea sau macar stabilizarea problemelor de mediu. Dacă credeți că va este de ajutor studiul despre identificarea potențialelor turistice, cât și modul de dezvoltare a lor, acesta poate face obiectul unui Raport preliminar înca anul acesta, dar finalizat numai anul viitor. Înca nu cunoaștem toată Rezervația PNG-ului. În raport nu am scris nimic despre starea actuală a mediului, cum este văzut deocamdată de APM din mai multe motive:

- înca nu este clar cine poartă răspunderea pentru mediu, pentru tot ce se întâmplă,

- terenurile cu probleme reprezintă conflicte de interese între autorități și persoane fizice,

- chiar dacă ar citi studiile sau macar soluțiile, nu ar prezenta importanța deoarece nu aduc bani imediat, sau ar fi surse de divergență asupra unor interese. Dar după discuțiile cu rangerii de la alte Parcuri din țară, am înțeles că încet, încet sunt șanse de implementare a politicilor pozitive care duc la dezvoltarea materială și științifică cât și la o bună colaborare cu autoritățile.

În final mulțumim pentru concursul și ajutorul acordat în desfășurarea în bune condiții a programului de evaluare.