

**DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ
PRIVIND TEHNOLOGIA DE ÎMPUȘCARE ÎN APROPIEREA
ZONELOR PROTEJATE DIN CADRUL PROIECTULUI MINIER
ROȘIA MONTANĂ, JUDEȚUL ALBA**

CUPRINS

CUPRINS	1
INTRODUCERE	3
1. DATE GENERALE	3
1.1. Obiectul și scopul documentației	3
1.2. Date generale privind perimetrul.....	3
1.2.1. Localizare administrativă.....	3
1.2.2. Relieful.....	4
1.2.3. Hidrografia.....	6
1.2.4. Ape subterane	8
1.2.5. Clima.....	10
1.2.6. Flora.....	11
1.2.7. Fauna.....	12
1.2.7. Solurile.....	13
1.3. <i>Prezentarea obiectelor de patrimoniu de la Roșia Montană, avute în vedere la elaborarea documentației</i>	15
2. GEOLOGIA ZĂCĂMÂNTULUI	23
2.1. <i>Date stratigrafice</i>	23
2.2. <i>Zăcământul Roșia Montană</i>	27
2.3. <i>Hidrogeologia zonei și a zăcământului</i>	27
2.4. <i>Tectonica zonei și a zăcământului</i>	28
3. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE ROCILOR	29
4. METODA DE EXPLOATARE ȘI TEHNOLOGIA DE DISLOCARE A MASIVULUI	31
4.1. <i>Deschiderea și pregătirea zăcământului</i>	35
4.2. <i>Capacitatea de dislocat</i>	36
4.3. <i>Tehnologia de dislocare</i>	37
4.3.1. Parametrii geometrici ai lucrărilor de forare.....	37
4.3.2. Parametrii lucrărilor de încărcare cu exploziv - împușcare	38
4.3.3. Rețeaua de împușcare	38
4.4. <i>Rezultatele estimate ale dislocării cu exploziv</i>	39
4.4.1. Indicatori.....	39
4.4.2. Granulația materialului rezultat prin dislocare.....	39
4.4.3. Așezarea materialului dislocat	40
4.4.4. Distanța de aruncare a materialului.....	41
4.4.5. Efectul seismic al exploziilor - viteza de oscilație a particulei materiale	41
4.4.6. Volumul gazelor și suprapresiunea în unda aeriană.....	44
4.5. <i>Aria de aplicare a tehnologiei de dislocare cu găuri de sondă</i>	44
5. UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR DE DISLOCARE ÎN APROPIEREA ZONELOR PROTEJATE ȘI A MONUMENTELOR ISTORICE DIN CADRUL PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ.....	46



5.1. Criteriile de fundamentare a zonării carierelor.....	46
5.2. Mărimea admisibilă a vitezei de oscilație a particulei materiale.....	47
5.2.1. Caracterizarea construcțiilor din zonă	47
5.3. Determinarea prin calcul a parametrilor lucrărilor de împușcare în zona cu restricții privind mărimea încărcăturii de exploziv funcție de viteza de oscilație.....	47
5.3.1. Mărimea încărcăturii de exploziv	47
5.3.2. Variantele tehnologice de dislocare în zona cu restricții	48
5.4. Detalierea tehnologiilor de dislocare în zonele situate în apropierea construcțiilor (monumente istorice) și a zonelor protejate	48
5.4.1. Tehnologia cu găuri de mină.....	48
5.4.2. Tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm	49
5.4.3. Tehnologiile și tehnicile de derocare care se vor aplica în perimetrul minier Roșia Montană pentru fiecare din zonele protejate	53
6. DELIMITAREA ZONELOR DE APLICARE A VARIANTELOR TEHNOLOGICE DE DEROCARE A MASEI MINIERE ÎN CARIERELE PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ	55
6.1. Principiile care stau la baza delimitării zonelor de aplicare a tehnologiilor de derocare.....	55
6.2. Delimitarea zonelor de aplicare a tehnologiilor de derocare	55
7. PROGNOZA EFECTELOR GENERATE DE EXPLOZIILE DE DEROCARE ASUPRA CONSTRUCȚIILOR ȘI A MONUMENTELOR NATURALE DIN ZONA PROTEJATĂ	57
7.1. Monitorizarea parametrilor dinamici.....	57
7.2. Obiectivele monitorizării	58
8. CONCLUZII ȘI PROPUNERI.....	58
FILA FINALĂ.....	61

ANEXE GRAFICE

1 Plan de încadrare în regiune a perimetrului de exploatare - dezvoltare	
2 Fișa perimetrului de exploatare-dezvoltare Roșia Montană	1:50.000
3 Plan de situație cu amplasarea obiectivelor protejate	1:5.000
4 Plan de situație cu zonarea seismică și cantitățile limită de explozibil	1:5.000
5 Secțiunea 1 – 1'	1:2.500/1:2.000
6 Secțiunea 2 – 2'	1:2.500/1:2.000
7 Secțiunea 3 – 3'	1:2.500/1:2.000
8 Secțiunea 4 – 4'	1:2.500/1:2.000



DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND TEHNOLOGIA DE ÎMPUȘCARE ÎN APROPIEREA ZONELOR PROTEJATE DIN CADRUL PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ, JUDEȚUL ALBA

INTRODUCERE

Proiectul Roșia Montană, are ca o componentă importantă și adoptarea celor mai adecvate măsuri pentru conservarea și menținerea integrității monumente istorice și a construcțiilor cu valoare de patrimoniu existente și a ariilor protejate.

Pentru cuantificarea efectelor tehnologiei de derocare cu explozivi plasați în găuri de sondă asupra construcțiilor situate în zona protejată Roșia Montană, în anul 2006 a fost elaborat un studiu privind tehnologia de împușcare care va fi aplicată în cariere, în apropierea construcțiilor și a monumentelor istorice.

Studiul respectiv a avut trei componente principale:

1. evaluarea stării tehnice și de rezistență a clădirilor;
2. măsurători „in situ” a oscilației seismice generată la nivelul fundațiilor clădirilor din zona protejată Roșia Montană la o împușcare produsă în cariera Cetate;
3. stabilirea tehnologiei de împușcare în cariere, aplicabilă în zonele din apropierea construcțiilor din Roșia Montană, astfel încât efectul seismic generat să se încadreze la o viteză de maxim 0,2 cm/s, viteză la care, conform normativului DIN 4150/85 (Germania), efectele asupra construcțiilor sunt neglijabile și nu pot conduce la degradarea sau deteriorarea acestora.

În studiul anterior, au fost inventariate numai construcțiile situate în zona protejată Roșia Montană, măsurile restrictive ale tehnologiilor de împușcare care se vor aplica în cariere, vizând numai protejarea acestora.

Avându-se în vedere că în perimetrul minier Roșia Montană sunt instituite și alte arii protejate sau există și alte construcții cu valoare de monument istoric, situate în afara zonei protejate Roșia Montană, în prezentul studiu vor fi prezentate tehnologiile de împușcare și ariile de aplicare a acestora, astfel încât exploatarea minereului auro-argintifer în cariere să nu genereze avarierea sau deteriorarea acestora.

Ariile protejate și construcțiile avute în vedere sunt următoarele:

- a) zona protejată Piatra Corbului;
- b) zona cuprinsă între PUZ CP și Cătălina Monulești;
- c) zona protejată Carpeni;
- d) zona protejată Tăul Găuri;
- e) galeriile subterane din Orlea;
- f) biserica greco-catolică și casa parohială a acesteia;
- g) mormântul lui Simion Balint;
- h) patru case monument din jurul Primăriei actuale.

Pentru elaborarea studiului au fost folosite rezultatele cercetărilor anterioare privind stabilirea efectelor utilizării tehnologiei de dislocare a masei miniere cu explozivi respectiv „*Studiul privind tehnologia de exploatare în carieră în zona volburilor NAPOLEON și CORHURI și influența exploziilor de derocare asupra zonei și clădirilor învecinate*” și rezultate din investigațiile de teren efectuate în primele luni ale anului 2006.

În 2006 la o împușcare produsă în cariera Cetate a fost măsurată oscilația seismică generată în zona a mai multor construcții din zona protejată Roșia Montană și pe una din casele monument din jurul primăriei actuale.

1. DATE GENERALE

1.1. Obiectul și scopul documentației

Obiectivul pentru care este elaborată prezenta documentație îl reprezintă cuantificarea efectelor tehnologiilor de excavare care se vor aplica în perimetrul minier Roșia Montană și identificarea soluțiilor tehnice și tehnologice prin care să se asigure protecția ariilor protejate și a altor construcții cu valoare de monument istoric, situate în afara zonei protejate Roșia Montană.

1.2. Date generale privind perimetrul

1.2.1. Localizare administrativă

Din punct de vedere administrativ perimetrul de exploatare – dezvoltare în care se vor desfășura activitățile miniere de exploatare a zăcămintului de aur și argint ROȘIA MONTANĂ, județul ALBA este situat pe raza



localităților Roșia Montană și Abrud, județul Alba, la aproximativ 80 km nord-vest de capitala județului, municipiul Alba Iulia.



Comuna Roșia Montană se află la 7 km de șoseaua Alba Iulia – Abrud – Câmpeni - Turda și de linia ferată îngustă Turda - Abrud, accesul făcându-se pe DJ 742.

Cea mai apropiată stație de cale ferată normală este stația Zlatna aflată pe tronsonul Alba Iulia – Zlatna.

1.2.2. Relieful

Perimetrul Roșia Montană se găsește în partea sudică a Munților Apuseni, în nordul Carpaților Meridionali și la vest de Podișul Transilvaniei. Amplasamentul are un caracter deluros, cuprinzând văi care alternează cu zone ridicate și include zăcămintele auro – argintifere cunoscute și în parte exploatare din masivele Orlea, Văidoaia, Cîrnic, Cîrnicel, Cetate și Carpeni.

Obiectivul Roșia Montană este situat în partea central – vestică a României în regiunea numită Patrulaterul Aurifer, în Munții Apuseni, la nord de orașul Deva, respectiv la nord-vest de Alba Iulia, reședința județului Alba.

Din punct de vedere geomorfologic, regiunea în care este amplasat perimetrul de exploatare – dezvoltare Roșia Montană face parte din structura Apusenilor sudici, grupa Munților Metaliferi, situați între Muntele Găina și masivul Drocea, în vest și Munții Vințului și Munții Trascău, în est.

Relieful topografic din zona de influență a proiectului Roșia Montană, este tipic pentru peisajul montan din regiunea Munților Metaliferi, având culmi înalte, prelungi, care separă văi adânci, versanți abrupti, cu vârfuri care se înalță deasupra creștelor la capătul superior al văilor.

Culmile creștelor sunt rotunjite cu câteva stâncării în partea superioară a văilor Roșia și Corna sau pe culmile care se învecinează cu amplasamentul iar versanții sunt de obicei abrupti.

La vest de zona de influență a proiectului Roșia Montană, relieful este organizat în jurul Văii Abrudului, care are ca afluenți de dreapta cele trei văi care curg dinspre est: Roșia Săliște și Corna.

Culmile dintre aceste văi și vârfurile de la est formează practic o căldare naturală de origine vulcanică în jurul așezării Roșia Montană, izolând-o de peisajul de la est, nord și sud. Lanțul culmilor de la vestul Văii

Abrudel oferă o și mai mare izolare a zonei de influență a proiectului spre vest. Unitățile de relief din zonă sunt versanții, culmile, văile, ponderea cea mai mare având-o versanții inferiori și mijlocii.

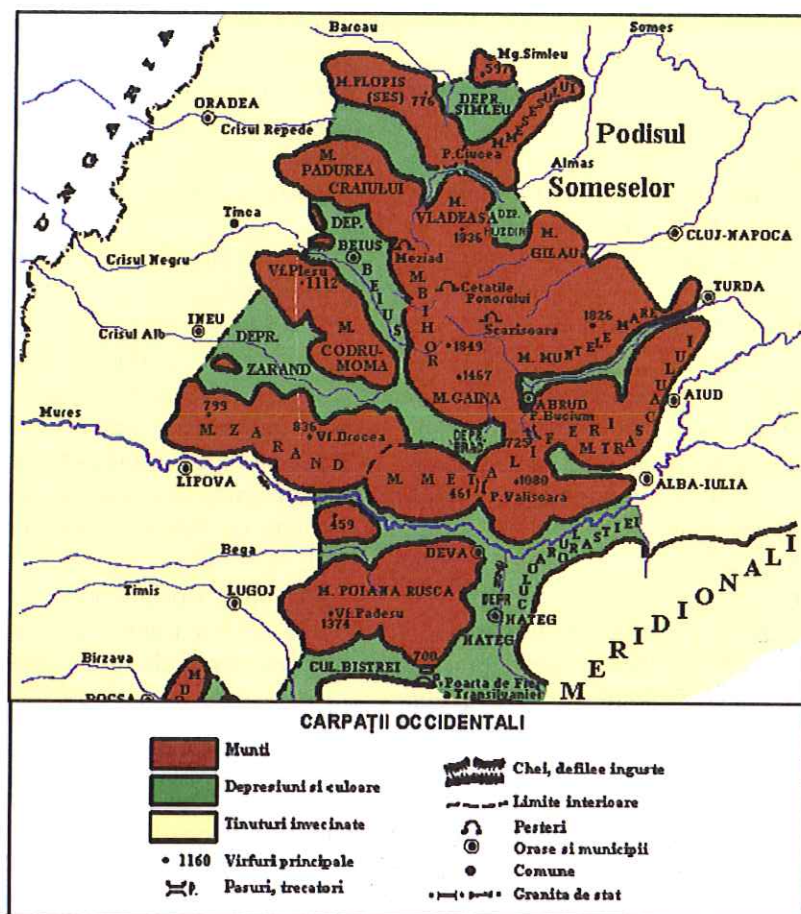


Figura nr. 2

Configurația terenului este frecvent ondulată, iar în arealul văilor devine accidentată, cu înclinări destul de mari. În aceste condiții de relief accidentat au luat naștere soluri friabile, superficiale, cu schelet și rocă de suprafață (de tipul brun eu-mezobazic litic, brun podzolic litic), expuse la eroziune.

Altitudinal teritoriul se situează între 600 m și 1300 m. Pe limita nord și nord est evidențiază Vârful Zănoaga (1054,8m), Vârful Rotunda (1191m), Vârful Vârșii Mari (1282,9m), Vârful Ghergheleu (1156m), aceste vârfuri delimitând pe latura de N-NV zona luată în studiu.

Panta terenului este în cea mai mare parte accentuată (între 16° și 30°) și foarte repede (între 31° și 40°), dar se întâlnesc și abrupturi cu înclinări de peste 40° .

Expoziția generală a teritoriului, determinată de direcția de scurgere a principalelor văi, este sud-vestică și vestică. Rețeaua hidrografică bogată care a contribuit la fragmentarea terenului determină o gamă variată de expoziții, de la cele însorite la cele umbrite și chiar supraumbrite pe versanții nordici cu înclinări pronunțate sau funduri de văi.

Depresiunea Abrudului cuprinde un spațiu vălurit, fiind de origine tectonică și de eroziune (Bucium, Abrud, Roșia Montană).

Depresiunea Roșia Montană se întinde în lungul Văii Roșia, sub forma unui culoar alungit, încadrat de o serie de "dealuri", Rotunda, Cîrnic, Dealul Cetății, care sunt de fapt vechi conuri vulcanice în adâncul cărora se găsesc variate minereuri neferoase.

De remarcat este microrelieful antropic (galerii, guri de mine, halde de steril) care atestă mineritul străvechi în această zonă a Munților Apuseni. Există și formațiuni geologice cu aspect deosebit, declarate arii protejate și anume Piatra Despicată și Piatra Corbului.

De-a lungul anilor, relieful din zonă a suferit diverse modificări, acestea fiind rezultatul combinat al influenței factorilor naturali și antropici din ultimele 2 milenii.

Perimetrul Roșia Montană se găsește în partea sudică a Munților Apuseni, în nordul Carpaților Meridionali și la vest de Podișul Transilvaniei. Amplasamentul are un caracter deluros, cuprinzând văi care

alternează cu zone ridicate și include zăcămintele auro – argintifere cunoscute și în parte exploatare din masivele Orlea, Văidoaia, Cîrnic, Cîrnicel, Cetate și Carpeni.

Din punct de vedere geomorfologic, regiunea în care este amplasat perimetrul de exploatare – dezvoltare Roșia Montană face parte din structura Apusenilor sudici, grupa Munților Metaliferi (V. Ivanov și colaboratorii 1976) situați între Muntele Găina și masivul Drocea, în vest și Munții Vințului și Munții Trascău, în est.

Regiunea Roșia Montană se caracterizează printr-un relief bine diferențiat, brăzdat de văi adânci.

Regiunea care înconjoară amplasamentul carierelor este caracterizată prin creste care se orientează est-vest corespunzătoare intruziunilor vulcanice într-o secvență de roci sedimentare, având drept rezultat un teren vâlurit, cu văi relativ înguste, între creste înalte. Cotele văilor variază între 650 m și 1.085 m, culmile versanților fiind mai înalte cu 100 m până la 250 m.

Cursurile de apă radiază din direcția celor mai înalte vârfuri, fiind concentrate în partea de est a perimetrului și curg către vest și nord, vărsându-se în râurile Abrud și respectiv Arieș.

Perimetrul Roșia Montană este străbătut de pârâul Roșia care curge către vest, drenând o serie de culmi liniare, orientate est-vest. Linia de creastă sudică este la rândul ei drenată către vest și către sud-vest în văile adiacente ale Seliștei și respectiv Cornei. Culmea de nord-est este dominată de dealul Rotund (1091 m) care reprezintă cel mai vestic vârf dintre culmile mai înalte situate în partea de est a amplasamentului.

Valea Roșia este străjuită de zone înalte cu aspect muntos, având cote cuprinse între 870 m și 1.070 m.

Configurația văii Roșia a fost modificată în mare parte ca urmare a activităților miniere, în principal în vestul perimetrului unde o mare suprafață a fost afectată de activități miniere, în carieră și în subteran și d

haldarea rocilor sterile. Programul de dezvoltare al exploatării în perimetrul Roșia Montană prevede realizarea a patru mari cariere amplasate pe versanții văii Roșia, de o parte și de alta a acesteia, pe adâncimi cuprinse între 220 m/170 m și 260 m/420 m. Dezvoltarea carierelor se face atât deasupra reliefului existent (versanți) cât și sub acesta, urmărind modul de dezvoltare a mineralizației.

Iazul de decantare este amplasat pe Valea Corna, care se situează în vecinătatea carierelor Cetate și Cîrnic și a uzinei de preparare, la sud de acestea.

Valea Cornei are o lungime de 5 km cu o diferență de nivel de la izvoare la vărsare de cca. 400 m.

Apele din Valea Corna sunt drenate de râul Abrud, confluența fiind la aproximativ 2 km amonte de orașul Abrud.

Zona de dezvoltare a proiectului este amplasată într-o zonă cu activitate monoindustrială (minerit), infrastructura existentă fiind bine dezvoltată, în mod special rețelele de alimentare cu energie electrică, drumuri și rețele de telecomunicații.

Pentru alimentarea cu apă industrială, o sursă care poate asigura necesarul pentru dezvoltarea proiectului este Râul Arieș, râu care curge în vecinătatea exploatării.

1.2.3. Hidrografia

Descriere generală a bazinelor hidrografice

Râul Arieș este cea mai importantă resursă de apă din Munții Apuseni pe teritoriul județului Alba, trei sferturi din bazinul acestuia și o lungime de 164 km aflându-se în această zonă. Râul Arieș curge la circa 10 km nord de zona Roșia Montană, colectând ape din diverși afluenți (ex. râul Abrud), ca și din numeroase văi locale (ex. Ștefancei).

Prin urmare, Arieșul este un râu major cu variații considerabile de debit și cea mai semnificativă sursă potențială de apă brută din apropierea amplasamentului propus pentru proiectul Roșia Montană.

Râul Abrud izvorăște din apropierea culmii Detunata și are o lungime de circa 32,5 km. Cotele din preajma vârfului Detunata sunt de circa 961 m și scad în aval până la circa 540 m, la punctul de vărsare în râul Arieș.

Cursurile de apă radiază din direcția celor mai înalte vârfuri din zona proiectului, fiind concentrate în partea de est a amplasamentului propus și curg către vest și nord, vărsându-se în râurile Abrud și respectiv, Arieș. Localitatea Roșia Montană este străbătută de pârâul Roșia care curge către vest, colectând apele de pe versanții culmilor aproape liniare, orientate est-vest. Apele de pe linia de creastă sudică curg la rândul lor către vest și către sud-vest, în văile adiacente Seliște și respectiv, Corna.

Albiile acestor pâraie de munte sunt neregulate, cu secțiunea transversală în formă de V pronunțat, cu patul format din depozite aluvionare.

Sistemele de ape curgătoare și stătătoare, inclusiv lacuri artificiale situate în zona de influență a proiectului Roșia Montană sunt descrise în continuare:

- Izvorul pâraului Roșia este Tăul Mare, la nord-est de Roșia Montană. Majoritatea activităților miniere existente sunt localizate în bazinul pâraului Roșia. Au fost stabilite patru puncte de prelevare pe cursul pâraului Roșia, atât în zone afectate cât și neafectate: Roșia 1- amonte de localitatea Roșia Montană, Roșia 2- punctul în care pâraul intră în localitate, Roșia 3- în mijlocul localității Roșia Montană, Roșia 4 - înainte de vărsarea în râul Abrud.
- Râul Abrud primește afluenți de pe valea Roșia Montană, Valea Corna, valea Bucium, și valea Vârtop. Abrudul curge spre nord și se varsă în Arieș la aproximativ 6 km nord de confluența cu Valea Roșia. A fost stabilit un punct de prelevare calitativă pe râul Abrud, în aval de confluența cu pâraul Roșia.
- Valea Corna se află la sud de Roșia Montană pe partea sudică a actualei exploatare miniere. Pâraul Corna curge spre sud-sud-vest și se varsă în Abrud în amonte de orașul Abrud. Pe pâraul Corna au fost stabilite două puncte de prelevare: unul în satul Corna și celălalt în aval de sat.
- Pâraul Săliște este un curs de apă mic care curge la vest de actuala exploatare minieră. Porțiunile superioare ale bazinului sunt relativ neperturbate. Un depozit de steril se află în partea de jos a bazinului imediat în amonte de confluența cu râul Abrud. Au fost prelevate probe de specii acvatice dintr-un punct aflat în amonte de depozitul de steril și au fost măsurați parametrii fizico-chimici într-un punct din aval.
- Valea Vârtop se află la nord de valea Roșia și este relativ neperturbată cu excepția activităților forestiere pe unele secțiuni. Au fost alese două puncte de prelevare pentru a se compara datele cu cele din văile perturbate. A fost ales un punct de prelevare într-o pădure de conifere și unul într-o pădure de fag.
- Râul Arieș este emisarul râului Abrud, în care se varsă toate apele din văile din care s-au colectat probe. El curge spre est la aproximativ 6 km nord de valea Roșia. Au fost stabilite două puncte de prelevare pe râul Arieș, unul în amonte și unul în aval de confluența cu râul Abrud.

Prin analiza hărților topografice au fost identificate următoarele tipuri de ecosisteme acvatice care ar putea fi prezente în zona generală de evaluare:

- pâraie;
- lacuri;
- zone umede ripariene;
- zone umede non ripariene.

Majoritatea zonelor umede ripariene s-au limitat la ecotonul de pârau și lac. O zonă umedă ripariană din valea Săliște (amonte de actualul iaz de steril) este rezultatul unui mic baraj construit în trecut.

Curgerea apelor de suprafață

Date hidrologice pentru Arieș (la Câmpeni). Aceste date au fost obținute de la stațiile hidrologice ale INMH din Abrud și respectiv Câmpeni. Ca procent din debitul Arieșului la Câmpeni, debitele de curgere sunt următoarele: Abrud (11,4%), Roșia (1,4%), Seliște (0,9%), Corna (1,1%) și Abruzel (1,1%). Valea Ștefancei are o suprafață de 1.128 ha și curge spre nord. Pâraul se varsă direct în Arieș, mult în aval față de celelalte patru văi. În această vale există două iazuri de decantare, aparținând exploatarei miniere Roșia Poieni.

Deoarece nu a existat niciun plan de includere a acestei văi în zona propusă pentru exploatarea viitoare, nu au fost inventariate în cadrul Proiectului date din puncte amplasate pe această vale. Există pe cursul văii un stăvilar în unghi drept, abandonat. Stăvilarul este proiectat în așa fel, încât nu corespunde măsurătorilor de debit mic.

Apele care se scurg din lucrări miniere subterane contribuie la debitul apelor de suprafață în văile Abruzel, Roșia și Corna.

În Roșia Montană se înregistrează cele mai mari scurgeri de ape de mină din galerii.

Scurgerile din două mari galerii contribuie la creșterea debitului pâraului Roșia, cea mai importantă dintre acestea fiind situată la 714 m dnMN (punct de monitorizare R085 sau Galeria 714).

Observații recente ale scurgerii din galeria 714 evacuate în valea Roșiei arată că debitul mediu variază lunar de la circa 39,6 la 63,0 m³/h (11,0 - 17,5 l/s). Pe baza acestor elemente, debitul mediu anual estimat este de 51,1 m³/h (14,2 l/s). Circa 8 % din debitul mediu al văii Roșia provine din galeria 714.

Valea Cornei colectează de asemenea evacuări semnificative de ape de mină (16,2 m³/h, 4,5 l/s) din două surse apropiate una de cealaltă, care par a fi izvoare.

Datorită aspectului ruginiuș al apei, valorii scăzute a pH-ului și apropierii surselor de lucrările miniere existente, se presupune că aceste cursuri provin din galerii de mină prăbușite.



Scurgerea semnificativ mai pronunțată din valea Seliștei poate fi atribuită scurgerilor în acest bazin relativ mic din iazurile de decantare ale exploatării existente de la ROȘIAMIN.

Prezentarea sintetică a debitelor demonstrează reacția rapidă a scurgerii apelor de suprafață față de precipitații. Șisturile argiloase care domină geologia pe o porțiune însemnată a amplasamentului Proiectului determină o permeabilitate scăzută a solurilor, reducând infiltrarea precipitațiilor. Rocile vulcanice din zona de influență a Proiectului prezintă și acestea o permeabilitate scăzută. Ca urmare a acestui fapt, o mare parte a apelor meteorice din precipitații intense se reflectă în șiroiri de suprafață. Lipsa unor lacuri mari în aceste văi limitează și mai mult capacitatea de reținere a viiturilor în bazin.

Reacția rapidă față de precipitații a fost observată și în scurgerile din galerii de mină, sugerând existența unor căi directe de infiltrare a apelor din precipitații, atât în zona rețelei de lucrări subterane cât și în afara acesteia.

Lacurile

Lacurile (tăurile) din zonă au fost construite cu precădere în secolul al XIX-lea ca iazuri de stocare a apei pentru activități de extracție a aurului și se află de obicei în zone mai înalte.

Cele mai mari lacuri sunt:

- Tăul Mare, aproape de izvoarele Roșiei (suprafața = 32.120 m², volumul = 160.600, m³, adâncime maximă = 10 m);
- Tăul Țarina, pe partea de nord a văii superioare a Roșiei (suprafața = 10.480 m², volumul = 27.300 m³, adâncime maximă = 4,5 m);
- Tăul Brazilor, pe partea de sud a văii superioare a Roșiei (suprafața = 7.800 m², volumul = 22.000 m³, adâncime maximă = 5,5 m);
- Tăul Anghel, pe partea de sud a văii superioare a Roșiei (suprafața = 4.250 m², volumul = 8.500 m³, adâncime maximă = 4,5 m);
- Tăul Corna, la izvoarele Cornei (suprafața = 8.830 m², volumul = 15.930 m³, adâncime maximă = 3,6 m).

Se pare că aceste lacuri artificiale sunt alimentate din izvoare. Nu au fost observate evacuări de debit și nu există un consum substanțial de apă. Din acest motiv, acestea nu joacă un rol semnificativ în hidrologie și se presupune că aportul de apă din izvoarele de alimentare este compensat prin evaporație și exfiltrații.

Calitatea apei din lacuri este pe ansamblu bună, în general nedepășind valorile din reglementări, cu excepția celor pentru mercur și seleniu. În apă au fost detectate concentrații semnificative de mercur, de până la de peste 10 ori valoarea din reglementări. Mercurul nu a fost în mod obișnuit detectat în alte ape asociate zonei proiectului, nici în apele de mină, însă mercurul se folosea în mod comun în prelucrarea istorică a aurului și este probabil că, deoarece aceste lacuri au fost folosite în secolul al XIX-lea în extracția aurului, mercurul să-și aibă originea în aceste activități.

În situația inițială apele de suprafață din văile locale, inclusiv întregul curs al Abrudului, sunt caracterizate printr-o poluare în măsura în care nu mai pot susține viața peștilor.

În concluzie, se poate spune că apele de suprafață din zonă se află într-o stare de degradare semnificativă, cauzată de practicile miniere istorice și actuale. Cea mai gravă consecință este acumularea de metale grele potențial toxice în mediu.

1.2.4. Ape subterane

Rocile potențial purtătoare de apă de pe amplasamentul proiectului sunt roci sedimentare jurasice și cretacice, straturile vulcanice și depozitele superficiale de aluviuni și coluviuni. Rocile sedimentare jurasico - cretacice de pe amplasamentul proiectului constau și din straturi discontinue de gresii și conglomerate care nu furnizează cantități semnificative de apă. Majoritatea sedimentelor cretacice, inclusiv secvențele groase de șisturi marnoase au o permeabilitate foarte scăzută. Dacitul vulcanic, brechiile de coș și brechiile negre au de asemenea o permeabilitate primară scăzută. Permeabilitatea care există totuși în secvențele sedimentare și vulcanice se datorează caracteristicilor structurale secundare, precum fracturile și faliile. Depozitele superficiale neconsolidate și rocile alterate apropiate de suprafață pot avea o capacitate semnificativă de cantonare a apelor în unele porțiuni, dar sunt prea subțiri pentru a fi exploatare ca surse mari sau medii de alimentare și sunt mai potrivite ca surse de alimentare mici, de folosință menajeră.

Curgerile de andezite din faza târzie post-mineralizare din neogen și piroclastele, dominate de aglomerate, apar imediat la nord de Jig și la est de Cîrnic, precum și sub formă de grohotiș remanent în zona Orlea, în partea de nord a văii Roșiei. Aceste unități vulcanice andezitice sunt slab poroase și permit o oarecare circulație a apei subterane prin unitățile de aglomerate și pe zonele de contact cu roca în general impermeabilă de

sedimente cretace de dedesubt. În aceste zone de contact apare o serie de izvoare și mici lacuri, la distanțe mai mari față de proiect.

Detalierea acestor trei unități potențial purtătoare de apă de pe amplasament (roci sedimentare, roci vulcanice, depozite superficiale) este prezentată în continuare:

Roci sedimentare

Rocile sedimentare din jurasicul târziu – cretacic constau mai ales din depozite de fliș de șisturi negre de permeabilitate scăzută (sub 1×10^{-5} cm/s, aproximativ 1×10^{-2} m/zi – de remarcat că nu este vorba de viteză, deși se măsoară în aceleași mărimi/unități). Straturile cele mai tinere din unitatea Abruzel sunt de vârstă maestrichtiană și constau în intercalări de straturi de gresii, conglomerate și șisturi marnoase (numite fliș grunjos mic și gresie grăunțoasă în hărțile geologice locale). În forajele hidrogeologice de monitorizare de pe valea Seliștei au fost întâlnite straturi intercalate de gresii și șisturi argiloase. Grosimea straturilor de gresii și conglomerate variază de la câțiva milimetri la aproximativ un metru. Caracterul profund perturbat al geologiei înseamnă că aceste straturi sunt discontinue și încapsulate în șisturile de permeabilitate mai mică. Prin urmare, aceste straturi nu au o capacitate semnificativă de a purta apă și nu merită continuarea investigării resursei. Capacitatea pe care aceste roci sedimentare o au totuși, este în mare măsură secundară, datorită deformării structurale și prezenței rocilor brecciate asociate zonelor de forfecare. S-a observat de asemenea că roca de bază din apropierea suprafeței are o permeabilitate relativă mai mare decât straturile mai adânci. Această permeabilitate este asociată orizontului alterat al rocii. În cea mai mare parte, circulația apei subterane apare în orizontul alterat din apropierea zonei de contact a stratului coluvial și sol.

Roci vulcanice

Unitățile vulcanice sunt extrem de eterogene și anizotropice, astfel că proprietățile hidrogeologice variază substanțial pe distanțe scurte. Este posibil ca permeabilitatea primară să contribuie într-o măsură minoră la capacitatea de cantonare a apei din această unitate. Acolo unde apar cantități substanțiale de apă în aceste unități, acestea se datorează mai ales permeabilității secundare. Este de asemenea posibil ca în zonele de exploatare, apele de mină să fi dizolvat mai mult și să fi sporit apoi permeabilitatea zonelor calcaroase din interiorul brecciilor. În rocile sedimentare înconjurătoare se găsește calcită, care constituie brecciile de coș împreună cu rocile vulcanice neogene. Invers însă, în alte zone a fost demonstrată o permeabilitate scăzută a acestei unități.

Forajul hidrogeologic realizat în porțiunea superioară a văii Abruzelului a identificat breccii de coș la adâncimi de 10-14 m. Aceste breccii apar ca bază impermeabilă care susține un strat acvifer cantonat în stratul coluvial suprapus. Dacitele întâlnite au o permeabilitate redusă. Permeabilitatea primară este neglijabilă și există prea puține dovezi de permeabilitate secundară naturală.

Foraje de evaluare hidrogeologică a brecciilor de coș au fost realizate în porțiunea superioară a văii Roșiei. Puțina apă subterană întâlnită se găsea în straturi subțiri apropiate de suprafață.

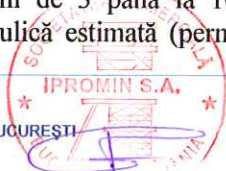
Forajul hidrogeologic de adâncime realizat în valea Roșiei a identificat dacite de la suprafață și până la o adâncime de 220 m. Baza forajului se află la cota 570 m dnMN. Nu au fost întâlnite straturi de apă semnificative, deși forajele de observații din galeriile de mină indică prezența apei la o cotă de peste 700 m dnMN. Nu a fost găsită apă în testul de pompă în dacitele aflate în galeria de la 714 m dnMN (cunoscută ca galeria 714).

Aceste constatări indică lipsa unei suprafețe freatice continue (nivel al apei subterane) la circa 700 m dnMN în secvențele vulcanice; straturile și conductele naturale capabile să transporte ape subterane sunt destul de limitate. Curgerile de andezite din faza târzie post-mineralizare din neogen și aglomeratele de la Roșia Poieni și andezitele de la Rotunda apar pe cursul superior al văilor Corna și Roșia, suprapuse mai ales peste unități sedimentare cretace cu mici suprapuneri peste unitățile de breccii de coș. Unitățile de aglomerate prezintă o oarecare porozitate slabă, dar în general sunt straturi subțiri, se află la distanță față de zona de influență a proiectului și se suprapun peste unități sedimentare cretace impermeabile, conform descrierii de mai sus.

Depozite superficiale

Depozitele superficiale constau din coluvii, aluviuni și depozite artificiale – umplutură și deșeuri de mină. Din probe rezultă că aceste depozite nu au în general grosimi mai mari de 10 m. Ele pot avea o capacitate semnificativă de cantonare a apelor, dar grosimea saturată redusă înseamnă că nu reprezintă o resursă semnificativă de apă. Acestea alimentează însă o serie de fântâni de folosință menajeră săpate manual din întreaga zonă.

Coluviile sunt în general larg răspândite, cu excepția locurilor cu aflorimente de rocă sau a celor în care aluviunile reprezintă materialul de suprafață predominant (ex. pe fundul văilor/pâraielor) Coluviul observat pe amplasament este un amestec de sol, roci depozitate prin acțiunea apei și/sau alunecarea în masă pe versanți și reziduuri de rocă de bază (respectiv rocă de bază complet alterată sub formă de sol sau material argilos). Coluviul observat avea grosimi de 3 până la 10 m. Coluviile au o capacitate foarte redusă de reținere a apei, având conductivitatea hidraulică estimată (permeabilitatea) de 1×10^{-6} cm/s (aprox. 1×10^{-3} m/zi). De aceea, coluviile



reprezintă în general o barieră în circulația apei subterane. Această proprietate se va utiliza în construcția iazului de decantare și în timpul construcției, toate rocile la zi sau aluviunile prezente în perimetrul de dezvoltare a iazului vor fi uniformizate și acoperite cu un strat de coluvii compactate.

Aluviunile apar în lungul fundului văilor, pe porțiunea ocupată de actualele albie ale pâraielor. Aceste depozite de aluviuni la suprafață în văile pâraielor ajung la adâncimi de 12 metri și pot funcționa ca acvifer local. Conductivitatea hidraulică medie este relativ mare, în domeniul 2×10^{-4} la 3×10^{-2} cm/s (0,2 la 26 m/zi).

1.2.5. Clima

Clima din regiune este clasificată drept temperat continentală cu influențe topografice. Temperatura medie anuală este de $5,4^{\circ}\text{C}$, cu maxime și minime ale mediilor lunare de $24,7^{\circ}\text{C}$ (vara) și respectiv $-8,2^{\circ}\text{C}$ (iarna).

Umiditatea relativă a aerului este de aproximativ 77% pe întreaga perioadă, cu cele mai mari valori înregistrate în septembrie 1996 (92%) și decembrie 1988 (93%).

Cea mai redusă umiditate relativă a aerului a fost înregistrată în mai 2001 (70%). Distribuția nebulozității totale arată o corelare directă cu umiditatea aerului.

Frecvențele medii multi-aniuale ale direcției vântului indică direcția dominantă sud-est (frecvența 30,2%), urmată de nord-est și vest. Orientarea aproximativ sud-vest – nord-est a văii Roșiei are o importanță determinantă în crearea direcției dominante a vântului. Viteza medie a vântului pe fiecare direcție prezintă valori între 1,4-4,8 m/s.

Temperatura aerului

Valoarea medie multianuală a temperaturii aerului este de $5,5^{\circ}\text{C}$. Valorile maxime ale mediei multianuale a temperaturii maxime a aerului au fost înregistrate în lunile iulie și august ($19,8^{\circ}\text{C}$ și respectiv $20,1^{\circ}\text{C}$), iar valorile minime, în decembrie și ianuarie ($0,3^{\circ}\text{C}$ și respectiv, $0,6^{\circ}\text{C}$). Valorile medii anuale ale temperaturilor maxime care au depășit 10°C au fost înregistrate în 1990, 2000, 2002 și 2003. Cele mai coborâte valori multianuale ale temperaturilor medii minime au fost înregistrate în perioada decembrie-februarie (între $-5,7^{\circ}\text{C}$ și $-5,3^{\circ}\text{C}$), iar cele mai ridicate valori, în iulie și în august ($12,1^{\circ}\text{C}$ și respectiv, $12,5^{\circ}\text{C}$). Mediile anuale ale temperaturilor medii minime au fost pozitive, situându-se între 2,1 și $4,0^{\circ}\text{C}$. Temperatura maximă absolută înregistrată în perioada analizată a fost cuprinsă între $11,4^{\circ}\text{C}$ (07.01.2001) și $29,8^{\circ}\text{C}$ (22.08.2000).

Temperatura minimă absolută înregistrată în perioada analizată s-a situat între $-21,9^{\circ}\text{C}$ (13.02.2004) și $4,6^{\circ}\text{C}$ (29.08.1998).

Umezeala relativă a aerului

Umezeala relativă medie a aerului este de aproximativ 76,2 % pentru întreaga perioadă, cele mai umede perioade fiind înregistrate în ianuarie (81,1%) și în februarie (80,7%). Umezeala relativă a aerului a depășit 70 % pentru întreaga perioadă analizată, atât ca medie lunară multianuală, cât și ca medie anuală (exceptând 1992 și 2000). Aceste valori permit clasificarea zonei în categoria celor cu umiditate ridicată a aerului.

Nebulozitatea (gradul de acoperire a cerului cu nori)

Mediile lunare multianuale ale nebulozității indică perioada noiembrie-mai ca fiind intervalul cu gradul cel mai ridicat de acoperire cu nori (6,0 – 6,5 zecimi). Nebulozitatea medie multianuală în perioada analizată a fost de 5,8 zecimi. Cea mai scăzută valoare (4,5 zecimi) a mediei lunare multianuale a fost înregistrată în luna august.

Precipitațiile și stratul de zăpadă

Precipitațiile sunt sub formă de ploaie în cea mai mare parte a anului, zăpada căzând în câteva luni de iarnă.

Precipitațiile de vârf au loc de obicei vara, cu cele mai mari valori ale mediilor lunare înregistrate în iunie sau iulie. La stațiile Rotunda și Abrud, cele mai mari valori ale mediilor lunare au fost de 91,8 mm (iulie) și respectiv 106,4 mm (iunie).

Valorile lunare maxime ale precipitațiilor la cele trei stații în perioada de înregistrări au fost 230,9 mm (iulie 2005) la Rotunda, 168,1 mm (iulie 2005) la stația proiectului și de 232,4 mm (decembrie 1981) la Abrud. Aceste date ilustrează variabilitatea spațială pe distanțe apropiate a fenomenelor de precipitații și faptul că precipitații extreme pot avea loc atât vara, cât și iarna. Diferența dintre stația proiectului R.M.G.C. de la Roșia Montană și cea a INMH de la Rotunda este mai ales dată de altitudine (a doua se află la o altitudine mai mare cu peste 300 m). O parte însemnată a precipitațiilor de iarnă sunt sub formă de zăpadă și au fost înregistrate din octombrie până în martie. De obicei, zăpada rămâne pe sol din decembrie până în martie, cele mai importante dezghețuri având loc de obicei în martie. În situații extreme, zăpada poate cădea încă din septembrie și rămâne pe sol până în mai.

Vântul



Parametrii caracteristici vântului sunt măsurați la înălțimea de 10 m deasupra solului. În vederea caracterizării vântului, în lucrarea de față sunt utilizați următorii parametri: frecvența medie multianuală pe 8 direcții (%) și mediile lunare ale vitezei vântului pe direcții (m/s).

Pentru perioada analizată, frecvențele medii multianuale ale direcțiilor vântului indică faptul că direcția principală este SV (frecvența 30,3 %), urmată de NE (frecvența 13,5 %) și V (frecvența 8,4 %). Direcția dominantă a vântului (SV) are cele mai mari frecvențe de apariție (31,5 – 38,4 %) între septembrie și martie, incluzând anotimpurile de tranziție și iarna. A doua direcție dominantă (NE) are cele mai ridicate frecvențe de apariție în timpul anotimpului cald.

Valoarea medie multianuală a frecvenței calmului atmosferic este de 17,7 %, cu valori maxime (de peste 20 %) înregistrate în ianuarie, iunie și august.

În perioada analizată, viteza medie a vântului pe direcții a prezentat valori cuprinse între 2,0 și 4,1 m/s. Cele mai ridicate valori au fost înregistrate pe direcția dominantă (SV) și direcția V.

Durata de strălucire a soarelui

Cele mai scăzute valori medii ale duratei de strălucire a soarelui au fost înregistrate în perioada noiembrie-ianuarie (28,37-58,23 ore/lună). Cele mai ridicate valori au fost înregistrate în perioada mai – august (197,13-233,34 ore-lună). Durata de strălucire anuală totală a variat între 1447,33 și 1830,85 ore, cu o medie multianuală de 1596,07 ore. Aceste valori încadrează zona în categoria celor cu durate relativ reduse de strălucire a soarelui.

1.2.6. Flora

În mod evident apar bine diferențiate cele două tipuri de formațiuni vegetale existente: formațiunile nemorale, respectiv formațiunile eremiale care din punct de vedere fitocenologic, aparțin de trei etaje majore de vegetație:

Subetajul cu răspândirea cea mai largă (peste 60%) este cel al pădurilor de fag și de amestec, urmat de subetajul pădurilor de molid (peste 35%). În mică măsură, pe arii izolate, ce nu depășesc 5% din suprafața totală, în jurul celor mai înalte culmi, s-a instalat o vegetație aparținând subetajului subalpin.

În conformitate cu studii botanice anterioare [Șt. Csuros, 1972], vegetația primară a bazinului Arieșului, de-a lungul cursului de apă, era dominată de specii lemnoase higrofile, grupate în asociații specifice, cum ar fi: *Salicetum purpurae*, sau *Salicetum triandrae*, care în funcție de dimensiunile luncii, ocupau porțiuni mai mult sau mai puțin extinse. Speciile ce se regăseau în aceste păduri de luncă erau: *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*.

Vegetația ierboasă (alianțele *Nanocyperion* și *Polygono-chenopodion*) se dezvoltă în zona prundișului, nisipului sau nisipului mâlos, ajunsă la zi numai în perioadele când apele atingeau cotele minime (iulie-septembrie). În zonele favorabile apăreau, în special pe cursul Arieșului inferior, asociații dominate de stof (*Scirpo-Phragmitetum*), întreșesute sau învecinate cu tufărișuri higrofile.

Pe locul pădurilor de luncă s-au dezvoltat secundar asociații ierboase în care, în mod caracteristic, apar specii de *Carex* (*C. acutiformis*, *C. riparia*, *C. gracilis*, *C. inflata* etc.) și de graminee (*Molinia coerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Poa trivialis*, *Agrostis alba*, *A. tenuis*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Agropyrum repens*, *Arrhenaterum elatius* etc.).

Contextul local

Perimetrul ce face obiectul proiectului propus, se regăsește într-o zonă lipsită de interes major din punct de vedere al biodiversității.

Acest fapt se datorează interacțiunilor multiple și pe termen foarte lung dintre factorii de mediu și cei antropici. Dacă pentru teritoriul României, factorii ce au afectat biodiversitatea s-au centrat pe activitățile agricole în cea mai mare proporție, impactul industrial resimțindu-se abia în cea de a doua jumătate a secolului XX. În zona Roșia Montană, impactul asupra biodiversității s-a datorat activității industriale, dezvoltate în trecut. Se remarcă ambivalența acestui cuplu generator de impact.

Existența unor minereuri valoroase de aur, argint în zona Roșia Montană a făcut ca în această zonă să se concentreze populații umane importante, la densități neobișnuite pentru localizarea altitudinală.

Se observă o creștere semnificativă a densității populației în zona Văii Arieșului, inclusiv în Roșia Montana.

Importanța industrială a zonei a atras după sine nevoia dezvoltării unei infrastructuri logistice deosebite, pornind de la asigurarea necesarului pentru traiul de zi cu zi și până la ramurile conexe ce au susținut exploatarea de minereuri, cu un accent aparte asupra exploatării forestiere ce a asigurat materialele necesare (traverse de sprijin, instalații miniere tradiționale, lemn pentru foc, etc.). Astfel amintim exploatarea direcționată a unor specii valoroase cum sunt cele de stejar



Quercus robur (ce asigură o trăinicie sporită a structurilor de rezistență a minelor), fag *Fagus sylvatica* (ce furnizează lemn de foc cu o putere calorică ridicată), precum și unele rășinoase, în special brad *Abies alba* dar și molid *Picea abies* (ce au asigurat cheresteaua în multiple domenii ale construcțiilor supraterane și subterane, atât industriale cât și conexe, agricole, de transport, etc.).

S-a observat astfel un proces de cărpinizare și de ocupare a zonelor forestiere de către specii pioniere, cu o importanță redusă, cum ar fi mesteacănul (*Betula pendula*) sau alunul (*Corylus avellana*).

Ca urmare a dezvoltării fără precedent a ramurilor industriale se poate spune fără putință de tăgadă că această zonă este una dintre cele mai afectate din România, biodiversitatea purtând o puternică amprentă. Datorită activităților antropice în relație cu exploatarea resurselor naturale încă din cele mai vechi timpuri este extrem de dificil a se identifica zone ce și-au păstrat o oarecare integritate naturală, unde să se mai regăsească echilibre naturale funcționale.

1.2.7. Fauna

Insectele identificate pe amplasamentul viitoarei investiții apar în aproape orice tip de habitat. Numărul imens de specii și indivizi precum și extraordinara diversitate a acestora constituie elemente care le conferă o importanță deosebită în majoritatea lanțurilor trofice existente pe Terra.

Rolul insectelor în ciclurile energetice din diferite ecosisteme se concretizează în două ipostaze majore: cea de consumator (prădător) și cea de hrană (pradă).

Dintre insecte sunt foarte cunoscute coleopterele carabide din genul *Calosoma* (*C. sycophanta* L. și *C. inquisitor* L.) care distrug omizile și pupele principalilor defoliatori ai pădurilor.

Familia *Coccinellidae* are numeroși reprezentanți care se hrănesc cu afide, păduchi țestoși și acarieni fitofagi (genurile *Coccinella*, *Pullus*, *Exochomus*, *Stethorus*, etc.). Un rol foarte important în limitarea populațiilor de insecte dăunătoare îl au furnicile de pădure (*Formica rufa* L.), contribuind în mare măsură la menținerea echilibrului biocenotic în păduri. Coloniile mari de furnici atrag anumite specii de păsări folositoare pentru care acestea devin hrană.

Dipterele sunt reprezentate de familiile *Cecidomyiidae* (*Aphidoletes* sp.), *Syrphidae* (*Syrphus* sp.) și *Chamaemyiidae* (*Leucopis* sp.).

Pe lângă unele specii de *Cecidomyiidae* parazite pe afide și *Psilidae* (*Endaphis* sp.) și *Bombiliidae* parazite pe omizi (*Villa* sp.), dipterele sunt reprezentate prin două mari familii - *Tachinidae* și *Sarcophagidae*.

Familia *Tachinidae* cuprinde muște de talie mijlocie - mare, care parazitează în diferite moduri, depunând ouăle direct pe sau în corpul gazdei sau pe frunze care sunt consumate de dăunători. În primul caz fecunditatea este medie și afectează un număr mare de insecte defoliatoare, *Parasetigena silvestris* R.D., *Exorista larvarum* și *Bessa fugax* Rond, fiind exemple în acest sens. *Compsilura coccinata* Meig. introduce ouăle în corpul gazdei, parazitând astfel peste 150 specii de defoliatori. Paraziții care depun ouă pe substrat se caracterizează printr-o fecunditate foarte ridicată (până la 4000 ouă la *Microphthalma europaea* Egg. Parazită pe larvele de cărăbuș).

Din familia *Sarcophagidae* se cunosc o serie de specii din genul *Sarcophaga* (*S. uliginosa* Kram., *S. albiceps* Meig., etc.) ce se dezvoltă în omizile și pupele defoliatorilor.

Hymenopterele parazite fac parte din subordinul *Parasitica* iar un rol important în reglarea nivelului numeric al populațiilor de dăunători îl au reprezentanții familiilor *Paraconidae*, *Ichneumonidae*, *Pteromalidae*, *Encyrtidae* și *Trichogramidae*.

Familia *Braconidae* cuprinde insecte de talie mică și mijlocie, de diferite culori. În majoritate sunt endoparazite și afectează dăunătorii în diferite stadii de dezvoltare (adulții de coleoptere și hemiptere și omizile sau ouăle de defoliatori). Ca ectoparaziți se manifestă pe gazde ce duc o viață ascunsă în galerii sau frunze răsucite.

Familia *Ichneumonidae* sunt răspândite îndeosebi în zonele cu climat umed, deoarece prezența apei este un factor determinant în viața adulților. Majoritatea ichneumonidelor parazite la dăunători forestieri fac parte din subfamilia *Ephialtinae* care cuprinde endoparaziți ai pupelor de lepidoptere, ectoparaziți ai larvelor de coleoptere, lepidoptere și himenoptere ce se dezvoltă în lemn, frunze răsucite, fructe.

Din familia *Pteromalidae* face parte parazitul *Pteromalus puparum* L. care se dezvoltă în pupele unor lepidoptere și *Eupteromalus nidulans* (Thor) - ectoparazit al omizilor tinere de defoliatori.

Familia *Encyrtidae* cuprinde specii oofage, parazite în majoritate la lepidoptere, genul *Ooencyrtus* fiind predominant (*O. tardus* Ratz., *O. concinus* Rom., *O. neustriae* Merc., *O. kuwanai* How.). Numeroase specii din această familie sunt parazite la coccide și afide.

Familia *Trichogramidae* cuprinde insecte foarte mici (sub 1 mm) ce parazitează ouăle numeroaselor specii de dăunători (*Trichogramma evanescens* Westw., *T. embryophagum* Htg., *T. semblidis* Aur.).

Fauna de bentos



O categorie aparte de nevertebrate acvatice o reprezintă *fauna de bentos*. Comunitățile de nevertebrate de bentos sunt foarte sensibile la stres. Caracteristicile bentosului servesc ca instrument util de detectare a stresului asupra mediului rezultat din surse de poluare punctiforme difuze. Datorită mobilității limitate a acestor organisme și a ciclurilor de viață prelungite (de un an sau mai mult) ale multor specii, caracteristicile lor sunt funcție de condițiile din trecutul apropiat. Între acestea se numără reacțiile față de poluanții deversați mai rar, care ar fi greu de detectat prin recoltarea periodică de probe chimice.

Vertebratale

Pești. Întreaga zona de studiu se situează pe teritoriul fondului de pescuit Valea Abrudului. Conform datelor cuprinse în amenajamentul Ocolului Silvic Câmpeni (Baza de date ICAS, Amenajamente 1977-1998) pâraiele acestui fond de pescuit nu sunt populate cu pește. Au existat încercări de repopulare cu clean și mreană dar rezultatele au fost nesatisfăcătoare din cauza poluării acestora cu ape reziduale de la exploatarea miniere.

În concluzie, nu se poate vorbi de prezența unor populații de pești în apele curgătoare de pe amplasamentul proiectului minier Roșia Montană, din următoarele motive:

- parametrii fizici și chimici ai majorității cursurilor de apă (inclusiv râul Abrud, care colectează apele din zona studiată) fac calitatea apei nepotrivită pentru existența unor populații viabile de pești;
- acolo unde calitatea apei nu este un factor limitativ, cursurile de apă au o cantitate limitată de hrană și un debit care nu poate susține existența speciilor de pești.

A fost raportată prezența câtorva specii de pești din familia *Cyprinidae* (crap, caracudă, porcușor, caras, grindel) și *Esocidae* (știuca) în mai multe dintre lacurile locale, între care lacurile Tăul Anghel, Tăul Brazilor și Tăul Corna. Acestea sunt, evident, specii introduse în decursul timpului în aceste lacuri artificiale. Conform datelor obținute din analizele de hidrobiologie, calitatea acestor ape este depreciată. Una din cauzele acestui fenomen este reprezentată de procedeele tehnologice de exploatare minieră, puțin elaborate, din trecut, când protecția mediului pe termen lung nu constituia un deziderat al omului.

Amfibieni. În același timp cu recensământul păsărilor, a fost înregistrată și prezența speciilor de amfibieni.

Reptile. Patru specii de reptile au fost identificate în zona studiată.

Păsări. În zona de influență a proiectului au fost înregistrate optzeci și trei de specii de păsări. Având în vedere perioada de realizare al inventarierii se poate presupune că majoritatea acestor specii cuibăresc în zonă.

Aproximativ 45% din speciile de păsări înregistrate care cuibăresc în zona de influență a proiectului sunt migratoare. Restul de 55% dintre specii sunt rezidente.

Aproximativ 77% din speciile de păsări înregistrate care cuibăresc sunt specii de pădure. Circa 9% dintre specii se găsesc în fiecare dintre următoarele habitate: pajiști și pășuni, margini de pădure și pâlcuri mici de pădure și în localități. Doar aproximativ 4% dintre speciile de păsări sunt asociate zonelor umede.

Mărimea obișnuită a teritoriului în sezonul reproductiv pentru speciile înregistrate variază de la circa 0,3 ha (pânțăruș *Troglodytes troglodytes*) la peste 180 ha (șorecar comun *Buteo buteo*).

Există opt specii de păsări de pradă de vârf, atât diurne (uliu porumbar *Accipiter gentilis*, uliu păsărar *Accipiter nisus*, uliu șorecar *Buteo buteo* și vânturel *Falco tinnunculus*) cât și nocturne (Ciuș *Otus scops*, Cucuveaua *Athene noctua*, Huhurez mic *Strix aluco*, Ciuf de pădure *Asio otus*). Prădătorii sunt deosebit de sensibili față de perturbare, mai ales în teritoriile de cuibărit.

Alte specii sensibile față de teritoriu înregistrate în zona de influență a proiectului sunt mai multe specii de ciocănitori (ciocănitoarea cu spatele alb *Dendrocopos leucotos*, ciocănitoarea de stejar *Dendrocopos medius*, ciocănitoarea neagră *Dryocopus martius*, ghionoaia sură *Picus canus* și ghionoaia verde *Picus viridis*) care au nevoie de un habitat format din blocuri de pădure mari de cel puțin 10 ha.

Mamifere. În zona de influență a proiectului au fost înregistrate treizeci și una de specii de mamifere. Între prădătorii de vârf înregistrați se numără nevăstuica, dihorul, jderul și jderul de piatră. Nu au fost înregistrate carnivore mari rezidente. Foarte rar au fost semnalate urme de lup care au traversat teritoriul studiat. Alte mamifere: Bursucul (*Meles meles*), Vulpea (*Vulpes vulpes*), Iepurele comun (*Lepus europeus*), Mistrețul (*Sus scrofa*), Căpriorul (*Capreolus capreolus*).

1.2.7. Solurile

Tipurile și subtipurile de sol

Solurile brune eu – mezobazice tipice (Eutric Cambisols)

Sunt răspândite, cu deosebire, în bazinul văii Corna, pe interfluviul dintre văile Corna și Roșia, pe un relief slab – moderat accidentat (600 – 800 m altitudine), cu versanți scurți sau lungi, uniformi sau neuniformi, moderat înclinați (pante de 12 – 25%).



Aceste soluri au fost separate pe hartă ca unități monotipice, dar și în asociații cu soluri brune eu – mezobazice litice, soluri brune acide tipice sau cu regosoluri tipice. S-au format pe materiale parentale, provenite din argile sau fliș argilos cu secvențe grezoase.

Soluri brune eu–mezobazice litice (Lepti eutric Cambisols)

Sunt soluri caracteristice unor forme variate de relief cu versanți dominant scurți, neuniformi, de la moderat la puternic înclinați (pante de 10,1 – 50%) sau unor văi înguste fără luncă (Corna, Roșia cu unii afluenți). Apar în asociații cu soluri brune eu – mezobazice tipice, soluri brune acide litice și litosoluri tipice, local și ca unități monotipice. S-au format în principal pe flișuri argiloase cu intruziuni grezoase sau andezitice.

Soluri brune eu–mezobazice andice (Andi eutric Cambisols) și soluri brune eu–mezobazice andice litice (Andi lepti eutric Cambisols)

Sunt răspândite în areale cu formațiuni vulcanice sedimentare în care andezitele au o pondere importantă, determinând caracterul andic al acestor soluri.

Relieful este variat, în general culmi largi (30 – 100 m lățime), sau versanți slab – puternic înclinați (panta 2,1 – 50%).

Soluri brune eu – mezobazice andice apar, cel mai adesea, cu două subtipuri asociate (andic – litic), local au fost separate în asociații cu litosoluri tipice.

Materialul parental, cu textură mijlocie – mijlocie fină, cu schelet provine din alterarea andezitelor.

Soluri brune acide tipice (Dystric Cambisol) și soluri brune acide litice (Lepti–dystric Cambisols)

Au răspândirea cea mai mare în teritoriu, de regulă fiind întâlnite la altitudini mai mari de 700 – 800 m în bazinele văilor Corna și Roșia, pe un relief moderat accidentat cu culmi predominant înguste (< 30 m lățime) și versanți uniformi – neuniformi scurți; local apar pe văi înguste, fără luncă. Au fost separate pe hartă ca unități monotipice, dar cel mai frecvent în asociații cu soluri brune acide litice, soluri brune eu – mezobazice tipice sau litice, litosoluri și regosoluri tipice.

Materialul parental este alcătuit din depozite aluvio – deluviale de cuvertură, cu textură mijlocie – grosieră, cu schelet care provine din alterarea flișului grezos.

Soluri brune acide andice (Andic dystric Cambisols) și soluri brune acide litice (Andi–lepti–dystric Cambisols)

Sunt soluri cu răspândirea legată de depozitele parentale provenite din alterarea rocilor eruptive intermediare, predominant andezitice, ale formațiunilor vulcanice sedimentare. Apar în jurul masivelor vulcanice Cetate și Cîrnic, pe culmi largi și versanți neuniformi scurți sau lungi, de la foarte slab la puternic înclinați (pante de 2,1 – 50%).

În aceste condiții solurile au fost separate pe hartă în unități monotipice (pure) sau în asociații cu litosoluri și regosoluri tipice; local pe suprafețe mici solurile brune acide andice se asociază cu andosoluri cambice (soluri cu o morfologie de tipul Au (Aou) – AB – Bv – CR – R de culoare brun cenușiu închis, formate pe andezite).

Regosoluri tipice (Eutric Regosols) și regosoluri litice (Leptic Regosols)

Sunt soluri minerale slab dezvoltate formate pe materiale parentale neconsolidate, cu textură mijlocie – grosieră, cu schelet de origini diferite: argile, fliș grezos, marne argiloase sau detritus andezitic.

Apar pe suprafețe restrânse predominant în asociații cu soluri brune eu –mezobazice, soluri brune acide tipice, soluri brune acide andice, litosoluri tipice, ca unități monotipice (pure). Sunt răspândite pe versanți neuniformi, lungi sau scurți moderat – puternic înclinați (pante de 12 – 50%).

Coluvisoluri tipice (Fluvisoluri)

Ca și regosolurile sunt soluri slab dezvoltate formate pe materiale parentale neconsolidate cu textură mijlocie – mijlocie fină, provenite din alterarea argilelor și a materialelor argiloase cu schelet.

Apar pe suprafețe mici în extremitatea nord – estică a teritoriului la baza unor versanți neuniformi scurți moderat înclinați (panta de 10 – 40%) care împrejmuiesc unele din lacurile artificiale din zonă.

Litosoluri tipice (Eutri lithic Leptosols)

Sunt răspândite pe culmi înguste, versanți neuniformi scurți sau lungi, de la slab la puternic înclinați (10 – 90%). Apar ca al doilea termen în asociații cu soluri brune andice, litice, soluri brune acide tipice, litice, andice, regosoluri litice și rocă la zi (stâncărie). S-au format pe depozite diferite: detritus andezitic, fliș grezos, fliș argilos și chiar steril cu însușiri texturale, fizice și chimice variate.

Lucrările vor fi realizate în zona nord-vestică a județului Alba, iar amplasamentul prezintă următoarele caracteristici:

- SEISM - Conform P100-2006:
 - zona seismică de calcul VI MKS ($a_g = 0,08 g$),



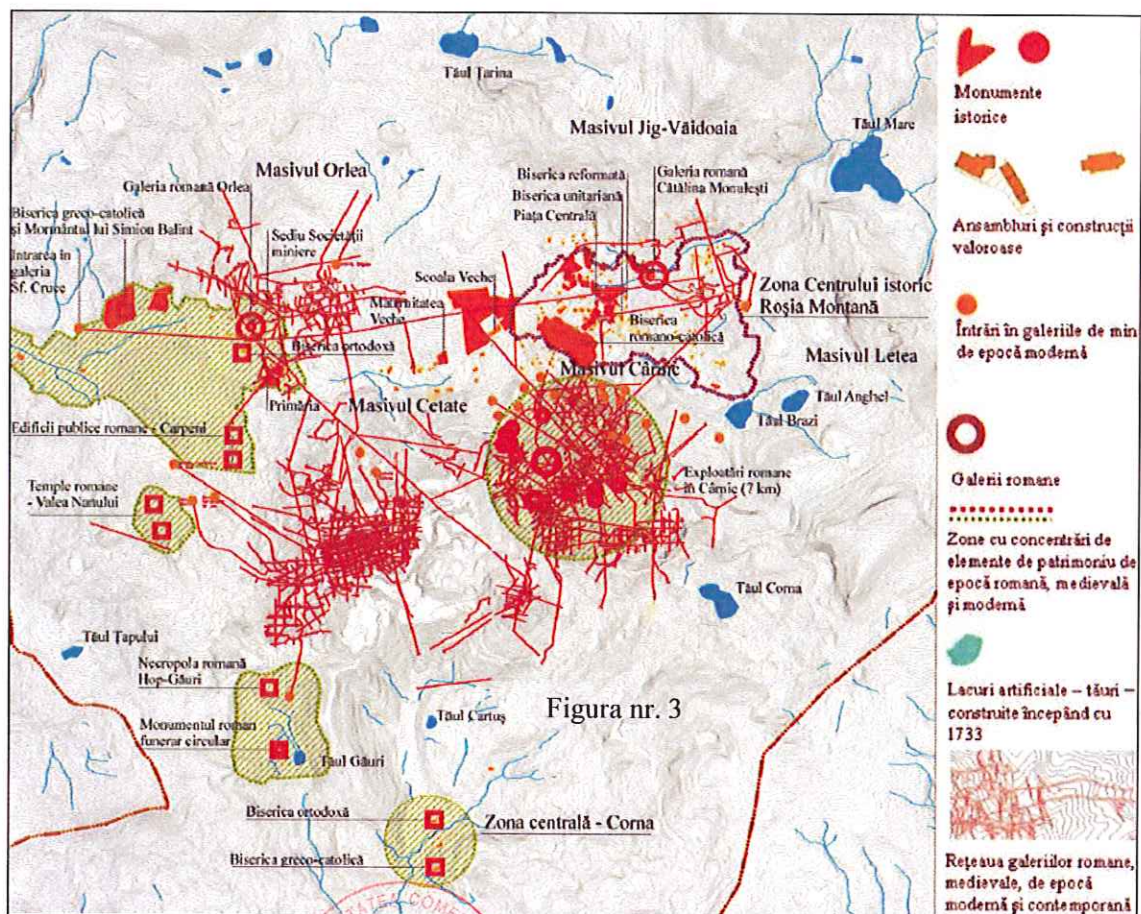
- perioada de colț $T_c = 0,7$ s;
- ZĂPADĂ - Conform Cod de proiectare CR - 1 - 1 - 3 - 2005:
 - $S_{ok} = 1,5$ KN/m²,
 - coeficient de expunere $c_e = 0,9$,
 - coeficient de aglomerare cu zăpadă $\mu = 0,9$,
 - adâncimea de îngheț = 90 cm;
- VÂNT - Conform Cod NP-082-04:
 - presiunea de referință $q_{ref} > 0,4$ kPa,
 - viteza de referință $V_{ref} = 31$ m/s.

1.3. Prezentarea obiectelor de patrimoniu de la Roșia Montană, avute în vedere la elaborarea documentației

Vestigiile arheologice ale anticului *Alburnus Maior*, Roșia Montană de astăzi, au adus sitului notorietatea internațională, transformându-l într-un reper al patrimoniului cultural european și mondial. Alături de prețiosul patrimoniu arheologic, monumentele istorice ale Roșiei Montane, arhitectura sa vernaculară marcată de particularități sensibile ale spiritului locului, peisajul industrial al mineritului aurifer tradițional fac din această așezare oglinda unui tip de conviețuire particulară între varii comunități care și-au lăsat împreună amprenta asupra mediului istoric.

Obiectivele importante din punct de vedere al protecției seismice în zonă sunt:

- ✓ zona protejată *Piatra Corbului* (suprafață și subteran),
- ✓ Zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești,
- ✓ zona protejată *Carpeni* (suprafață și subteran),
- ✓ zona protejată *Tăul Găuri* (suprafață),
- ✓ galeriile subterane din *Orlea*,
- ✓ *Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia*,
- ✓ *Mormântul lui Simion Balint*
- ✓ 4 case monument din jurul primăriei actuale.



Piatra Corbului suprafață - monument al naturii



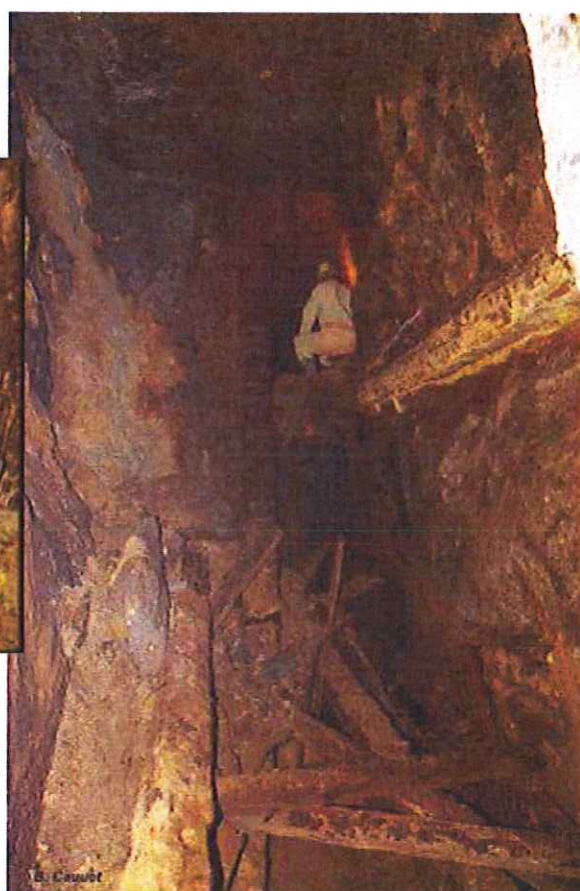
Galeria romană *Cătălina Monulești* - monument istoric



Carpeni suprafață - monument istoric



Carpeni subteran - monument istoric



Tăul Găuri suprafață - monument circular roman



Biserica greco-catolică (1841-1847) Corna nr. 692



Biserica este reprezentativă pentru arhitectura de cult tradițională a zonei. Dimensiunile mai modeste decât ale celorlalte edificii de cult ale zonei sunt compensate prin speculara condițiilor particulare ale amplasamentului, care asigură perceperea pronunțat ascendentă a monumentului.

Biserica Greco-Catolică are o semnificație istorică aparte, fiind legată de figura preotului Simion Balint, prefect al lui Avram Iancu în revoluția de la 1848. Simion Balint este îngropat în cimitirul bisericii.

Repere istorice:

1741 – construcția bisericii,

1772 – trece la cultul greco-catolic, în timpul preotului Petru Dib,

1750 - 1800 – se construiește porticul de pe fațada sudică (Simion Balint (1818-1880), protopop greco-catolic la Roșia Montană, a fost tribun al lui Avram Iancu și prefect în timpul revoluției din 1848),

1948 – biserica trece la cultul ortodox.

Prezent – Biserica Greco-Catolică:

- Biserică cu absidă semicirculară decroșată pe est și turn clopotniță decroșat pe vest;
- Edicol cu plan pătrat construit ulterior în dreptul accesului de pe latura de sud a navei,
- Navă dreptunghiulară, cu 3 travee acoperite cu bolți a vella pe arce dublouri ce descarcă pe pilaștri adosați, cu o retragere și cornișe profilate.
- Absida este acoperită cu o semicalotă; catapeteasmă de zid cu deschideri terminate în arc semicircular între navă și absida altarului; nișă semicirculară în peretele de Nord, pentru un altar secundar; tribună pe latura de Vest, cu platformă de beton, sprijinită pe stâlpi metalici; inscripție pe o placă pe parapet: "Corul s-a lucrat cu cheltuiala curatorului în anul 1946. Mărire lui Dumnezeu - Tomuș Foltin, Oprea Ioan, Tomuș Ioan, Popa Ion, Ciura Iosif, Suba Ioan, Oiada Ștefan, Ciura Gh. Jun, Zlăgneanu Francisc, Cîmpănar Nicolae". Încăperea edicolului este acoperită cu o boltă a vella. Fațade tencuite și zugrăvite, articulate prin pilaștri plați; ferestre terminate în arc semicircular subliniat prin platbande de tencuială (2 Sud, 3 absidă Est, 3 Nord); cornișă profilată sub acoperiș. Fațadele edicolului, au, pe Est și pe Vest câte o fereastră iar pe Sud o ușă (azi obturată), cu goluri terminate în arc en panier cu ancadrame profilate. Acoperiș în 2 ape.
- Turnul clopotniță, de plan pătrat este ușor piramidal în elevație; 6 nivele delimitate de platforme de lemn; ferestre dreptunghiulare înguste la nivelele 2 și 3; goluri circulare în mijlocul cadranelor fostului ceas; fațade tencuite și zugrăvite; pe muchii zugrăveala imită bosaje de piatră.
- Accesul în biserică se face prin primul nivel al turnului; accesul la nivelul 2 al turnului se face pe o scară exterioară, protejată de o construcție de scândură. Acoperișul cu poală dublă; prima acoperă o galerie cu parapet de scânduri și arcade semicirculare de lemn și are montate pe colțuri alte 4 turnulețe; a doua acoperă lanterna de lemn și se termină cu o fleșă înaltă, cu glob și cruce de tablă.
- La edicol, stucatură decorativă de factură barocă: colțurile edicolului sunt marcate de perechi de coloane galbete, cu capiteli compozite, ce susțin antablamentul decorat cu o friză de ghirlande de stucatură; deasupra ușii, nișă cu ancadrament profilat ce conține o scoică de stucatură;
- Pictură murală în tempera; pe arhivolta catapetesmei și pe prima boltă a navei; executată de mânerul I. Dumitraș, în 1972; zugrăveli decorative; inventarul parohiei pomenește despre o pictură originală;
- Prapor: cca. 1800; fixat în golul de deasupra ușilor împărătești; broderie în fir de argint aurit reprezentând "Plângerea lui Iisus";
- Icoane pictate pe lemn, 1817, pictor S. Silaghi (depozitate).

Mobilier:

- Uși împărătești: cca. 1750: 2 canaturi cu 3 registre de icoane ("Bunavestire" și sfinții evangheliști) înconjurate de vrejuri stucate și aurite
- Amvon: suspendat pe primul pilastru de pe peretele de Nord; cupă patrulateră bombată, din zidărie; panouri cu simboluri creștine în relief de tencuială pe 2 laturi.
- Altar: cca. 1800; edicol de lemn vopsit în alb, cu decorații (ghirlande, frize) stucate și aurite; așezat pe o masă de zidărie; stil Empire.
- Tetrapod: cca. 1800 factură similară cu cea a altarului; bază prismatică cu pupitru pentru icoanele de praznic și baldachin susținut pe 4 coloane; pe laturile bazei, cavete cu reprezentări religioase pictate.
- Clopot mare: 1923.

Mormântul lui Simion Balint, din cimitirul Bisericii Greco-Catolice.

Preotul Simion Balint s-a născut la 10.09.1810 în satul Copăcenii, de lângă Turda, jud. Cluj. Tatăl său, cantor greco-catolic, provenea dintr-o familie de țărani liberi din Maramureș.

Simion Balint și-a făcut studiile primare și secundare la Cluj și la Sibiu. A absolvit Seminarul Teologic din Blaj în anul 1834, unde i-a avut ca dascăli pe renumiții Timotei Cipariu și Ioan Rusu. După absolvirea Seminarului a slujit la biserica din Roșia Montană mai întâi ca și capelan. A fost foarte bun prieten cu Avram Iancu și cu Axente Sever, cei trei fiind considerați de rapoartele austriece ca fiind "sufletul românilor".

La sfârșitul primăverii anului 1848 Simion Balint, în vârstă de 38 ani, a fost arestat de autoritățile ungare din Ardeal pentru că era considerat agitator al națiunii române și căpetenie a poporului din munți. A fost întemnițat inițial la Abrud, apoi mutat la Aiud.

La 10 decembrie 1848 este numit de către Simion Bărnuțiu, președintele Comitetului Național Român din Transilvania, prefect (general) al Legiunii Aurăria et Salinae, prefectură ce își avea aria de recrutare în zona râului Arieș. Prefectura să se întindea între Turda, Râmetea, Baia de Arieș și Valea Ierii.



A fost unul dintre cei mai eficienți comandanți de legiune și deși era preot, a luptat cu arma în mână în multe lupte și bătălii care s-au dat pe arealul Munților Apuseni în anii 1848 și 1849. Una dintre marile fapte de arme le-a realizat în timpul celei de-a treia bătălii de la Abrud din vara anului 1849, când reușind să respingă înapoi în oraș trupele maghiare conduse de comandantul Kemeny, acesta a afirmat "să se mai bată dracul cu popii" când a aflat cine îi este adversar atât de redutabil.

Protopopul Simion Balint a trecut în neființă la 16 mai 1880. A fost înmormântat la Roșia Montană de un sobor de preoți români ortodocși și greco-catolici ce au slujit împreună la ceremonialul religios.



Sediul Primăriei nr. 184 (460) este construcția din patrimoniu cea mai apropiată de cariera Cetate.



Aceasta a fost construită în anul 1935 și are următoarea structură de rezistență:

- clădire cu demisol, parter, etaj și mansardă
- fundație din piatră naturală
- pereții demisolului sunt executați din piatră naturală cu grosime de 50 cm
- pereții parterului sunt din cărămidă și piatră cu grosime de 50 cm
- acoperiș tip șarpantă din lemn cu învelitoare din țiglă profilată.

Avarii și degradări constatate

- absența hidroizolațiilor orizontale la nivelul soclului fundațiilor și, drept consecință, igrasie extinsă în toți pereții structurali;
- elementele din lemn din structura șarpantei sunt într-un proces avansat de biodegradare;

Datorită destinației sale, clădirea este bine întreținută și a fost recent renovată, imaginea vizuală actuală a acesteia fiind acceptabilă.

Cinematograful comunal nr. 185 (461)

Pentru trasarea zonelor de protecție tehnologică în Cariera Orlea al doilea centru luat în considerare este *cinematograful comunal*.

Construcția este realizată la începutul secolului XX (1900 - 1918).

- este compusă din parter și pod, cu o fundație din piatră naturală, cu pereți din cărămidă și piatră cu grosime de 85 cm
- acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu învelitoare din țiglă profilată.

Avarii și degradări constatate

- fisuri și crăpături în pereții parterului;
- absența hidroizolațiilor orizontale la nivelul soclului fundațiilor și, drept consecință, igrasie extinsă în toți pereții structurali;
- elementele din lemn din structura șarpantei sunt într-un proces avansat de biodegradare;
- pereții exteriori în zonele de colț, dar și în montanții dintre golurile de uși și ferestre, prezintă dislocări ale pietrelor din compunerea lor;
- tencuielile exterioare sunt desprinse de suport, sau sunt degradate;
- coșurile de fum sunt neasigurate la acțiuni orizontale.



Casa nr. 186 (462)

Construcția este realizată în perioada 1880 - 1915 și are următoarea structură de rezistență:

- clădire cu demisol/subsol, parter, etaj, pod;
- fundație executată din piatră naturală;
- pereții demisolului sunt executați din piatră naturală și cărămidă, cu grosimi de 50 – 60 cm;
- pereții parterului și etajului sunt executați din piatră naturală și cărămidă;
- planșeele au structură din lemn;
- clădirea are un cerdac din lemn pe fundație din piatră naturală;
- acoperiș de tip șarpantă din lemn cu învelitoare din țiglă profilată.

Avarii și degradări constatate

- fisuri și crăpături în pereții demisolului și parterului;
- absența hidroizolațiilor orizontale la nivelul soclului fundațiilor și, drept consecință, igrasie extinsă în toți pereții structurali;
- elementele din lemn din structura șarpantei sunt într-un proces avansat de biodegradare;
- tencuielile exterioare sunt desprinse de suport, sau sunt degradate;
- coșurile de fum sunt neasigurate la acțiuni orizontale.



Casa nr. 191 (463)



Construcția este realizată în perioada 1900 - 1940 și are următoarea structură de rezistență:

- clădire cu subsol parțial, parter și pod;
- fundația este executată din piatră naturală;
- pereții demisolului sunt executați din piatră naturală, cu grosimi de 50 cm;
- pereții parterului sunt executați din pământ pe schelet din lemn, cu grosimi de 25 cm;
- acoperiș de tip șarpantă din lemn cu învelitoare din carton bitumat și sită.

Avarii și degradări constatate

- fisuri și crăpături în pereții subsolului și parterului;
- dislocări de cărămizi în pereții parterului;
- absența hidroizolațiilor orizontale la nivelul soclului fundațiilor și, drept consecință, igrasie extinsă în toți pereții structurali;
- elementele din lemn din structura șarpantei sunt într-un proces avansat de biodegradare.

2. GEOLOGIA ZĂCĂMÂNTULUI

2.1. Date stratigrafice

Roșia Montană este localizată în "Patrulaterul Aurifer" din Munții Apuseni, ce face parte din provincia Carpato - Balcanică a centurii aurifere Alpino-Himalayane. Zona cantonează numeroase zăcăminte epitermale și mezotermale de Ag-Au, Cu-Au și Cu asociate cu corpuri vulcanice și sub-vulcanice andezito - dacitice de vârstă Badenian-Pliocen.

Rocile din Apusenii de Nord constau din roci sedimentare marine de mică adâncime de vârstă mezozoică care se suprapun peste roci sedimentare și metamorfice din Paleozoic și Pre-Cambrian. Faliile de șariaj orientate spre nord au intersectat partea sudică a Apusenilor de Nord, în perioada Cretacicului Superior, formând o serie de pânze.

Apusenii de Sud constau din numeroase corpuri magmatice mafice, probabil crusta oceanică din Jurasicul Mediu și din sedimente marine până la deltaice de vârstă Jurassic Superior – Cretacic Superior, inclusiv secvențe groase de calcar. Rocile sedimentare s-au dezvoltat în mai multe bazine sedimentare care au fost supuse amalgamării datorită evenimentelor structurale din Cretacic.

Numeroase complexe, vulcano-intruzive, calco-alkaline, s-au dezvoltat în zone de subducție în urma coliziunii microplăcii Panoniene cu platoul continental European în Eocenul Superior – Miocenul Inferior. Zăcămintele epitermale și mezotermale de Ag-Au, Cu-Au și Cu sunt asociate unor corpuri andezito-dacitice vulcanice și subvulcanice de vârstă Badenian – Pliocen ce formează intruziuni în fundamentul cretacic.

La Roșia Montană corpurile dacitice subvulcanice au fost intruse într-o secvență de sedimente cretacee, formate predominant din șisturi negre, sedimente cu granulație fină la medie din Tortonian (Miocen) și nisipuri tufacee. Intruziunile dacitice sunt de vârstă Neogenă. De asemenea, aglomeratele andezitice mai târziu apar la extremitățile estice și nordice ale Roșiei Montane și conform interpretării, ele sunt asociate cu fenomenul andezitic intruziv de la Roșia Poieni, situat la aproximativ 4 km est-nord-est de Roșia Montană.

Corpurile dacitice au format intruziuni verticale în rocile sedimentare cretacee și în brechia intracraterială (anterior denumită microconglomerate), care apoi în zonele superioare s-au dezvoltat lateral de-a lungul limitelor stratigrafice. Corpurile dacitice au fost interpretate în baza măsurătorilor aeromagnetice anterioare drept apofize ale unui batolit felsic mult mai adânc.

Din punct de vedere spațial, asociate cu intruziunile dacitice (atât în interiorul lor cât și de-a lungul limitelor intruziunilor), apar coloane subverticale de brechie care, conform ultimelor interpretări reprezintă diatreme. Zăcământul Roșia Montană este intens alterat hidrotermal, predominând argilizarea și silicifierea.

În cea mai mare parte a perimetrului de exploatare Roșia Montană sunt prezente sedimente cretacee. Sedimentele sunt constituite din șisturi negre, calcare și aleurite, gresii fine până la grosiere/greywacke și conglomerate cu elemente grosiere. Până în prezent, cartările geologice efectuate nu au făcut o distincție clară între sedimentele marine cu granulație predominant fină, din Cretacicul Inferior (fliș) și gresiile și conglomeratele (molasă), suprapuse discontinuu, de vârstă Cretacic Superior.



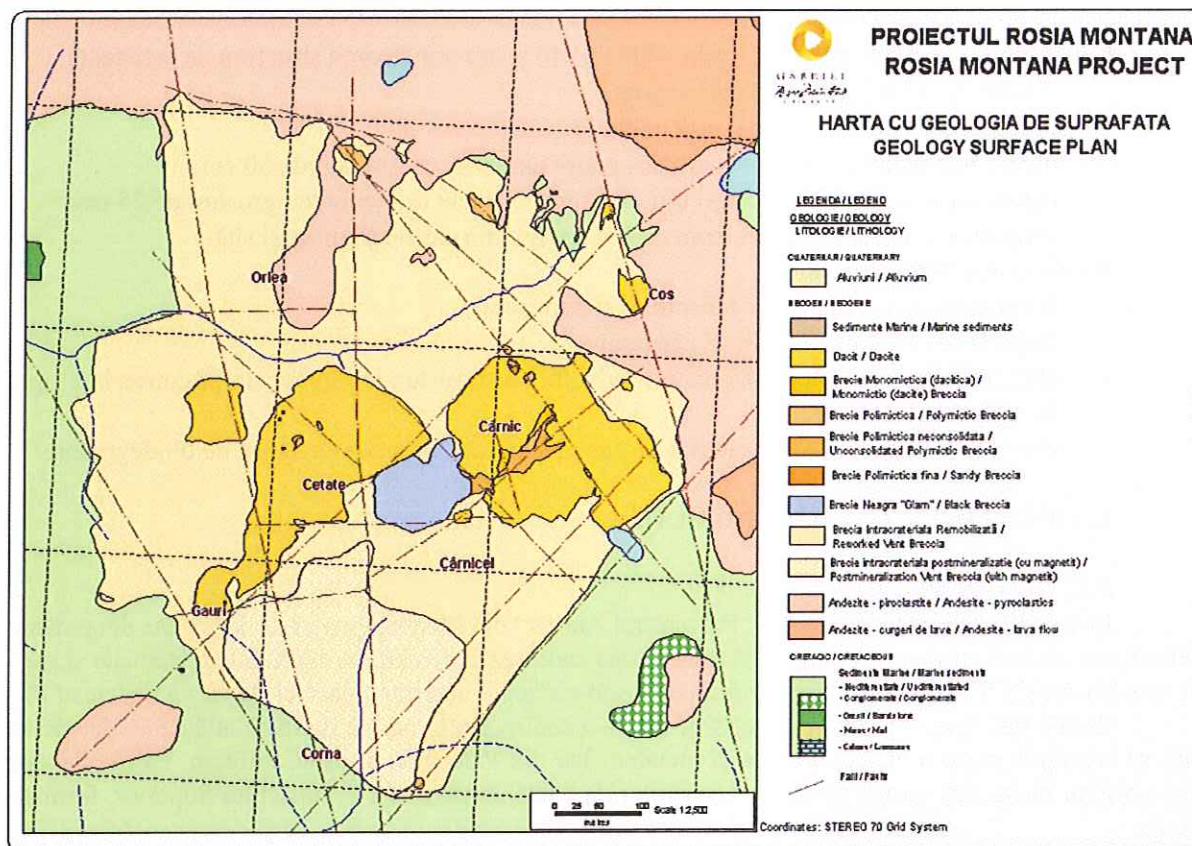


Figura nr. 4

Zăcămintul de la Roșia Montană a fost interpretat ca un zăcămint de tip masiv cu o mineralizație auro-argintiferă diseminată în breccii și dacite, caracteristica zăcămintului fiind marea variabilitate a conținuturilor atât în plan cât și pe adâncime.

Litologia zăcămintului este dominată de breccii și o serie de intruziuni sub-vulcanice de vârstă Neogenă, Dacitul de Cetate și Dacitul de Cârnic. Corpurile de dacite sunt interpretate ca fiind intruse vertical și s-au răspândit lateral la nivele puțin adânci.

Între intruziunile dacitice din Cetate și Cârnic, aproximativ în centrul complexului, în alcătuirea geologică a zăcămintului participă o breccie de culoare cenușiu închis denumită "breccia neagră" și care formează o coloană subverticală. Breccia Neagră constă din fragmente de șisturi negre cretacee din succesiunea sedimentară încorporate în depozitele explozive din centrul complexului maar.

Rocile extruzive andezitice sunt observate ca îmbrăcând partea nordică și estică a zonei, formând o manta peste complexul litologic maar.

Tipurile de breccii cartate în interiorul zăcămintului sunt următoarele:

Breccia intracraterială (Breccia magmato-freatică). Un corp de breccie polimictică înconjoară domurile dacitice. În breccie apar intercalate conglomerate, gresii și aleurite cu compoziție similară, indicând reperlucrarea sedimentară a brecciei. Breccia reperlucrată este bine reprezentată în Orlea unde se pot observa semne de valuri pe suprafața rocilor (*ripple marks*) cu granulometrie mai fină. Breccia conține claste cu litologie variată, incluzând șisturi negre, gresii, conglomerate, micașturi cu granați, cuarțite, dacite cu granulație fină precum și cristaloclaste de cuarț, feldspat plagioclaz, piroxeni și muscovit. Nu conține claste de dacit porfiritic cu granulație grosieră, sugerând că breccia s-a format înainte de intruziunea domurilor de dacit.

Eterogenitatea clastelor și textura masivă, nesortată a brecciei indică faptul că originea este mai degrabă explozivă decât sedimentară, în timp ce lipsa clastelor juvenile arată că nu este vorba de o origine magmatică. Clastele din breccie au derivat din sedimentele cretacee și fundamentul metamorfic ce se presupune că se află sub sedimentele cretacee.

Leach și Hawke (1997) au considerat roca drept sedimentară datorită rotunjimii unor claste. În conformitate cu studii mai recente, mare parte din clastele rotunjite derivă din conglomeratele cretacee în care clastele aveau deja o formă rotunjită.

Această rocă a fost denumită inițial „microconglomerat”. Un termen mai adecvat ar fi “brecie intracraterială”, respectiv “brecie intracraterială reperlucrată” acolo unde roca prezintă caracteristici sedimentare accentuate.

Reperlucrarea brechiei indică prezența unui lac, respectiv a unui crater (maar) care s-ar fi format datorită subsidenței în urma unei erupții magmatice/freato-magmatice ce afectează roca de bază; acest mecanism este bine documentat în literatura geologică.

Brecia Neagră (Brecia freato-magmatică). Brecia Neagră este o rocă de culoare maro-închis până la negru și este situată între corpurile dacitice Cîrnic și Cetate. Brecia are o matrice formată din argilă neagră și gresie grosieră, cristale de cuarț, cristale de feldspat alterat, muscovit și paiete de biotit, precum și pirită diseminată. Mare parte a matricei s-a format probabil prin triturarea șisturilor negre, conferind brechiei culoarea neagră. Clastele includ sedimente și dacite argilizate, angulare până la rotunjite. Nu au fost observate claste silicifiate sau filoniene în nici una din lucrările efectuate de R.M.G.C. până în prezent. Leach și Hawkes (1997) au observat că adularul nu este prezent în brecie. Punerea în loc a Brechiei Negre precede astfel alterarea de tip argilizare dar este ulterioară adularizării și silicifierii. Se presupune că Brecia Neagră este o brecie freato-magmatică formată în momentul în care magma ascendentă a intrat în contact cu apa freatică. Acest tip de brecie a fost bine descris de Lawless et. al. (1997).

Brecia polimictică (Brecia freato-magmatică). În interiorul domurilor de dacite Cetate și Cîrnic apar corpuri subverticale de brecie. Au o compoziție similară cu Brecia Neagră fără însă a avea acea culoare neagră distinctă și conținut ridicat de argilă. Distribuția și forma acestor corpuri pot fi conturate atât pe baza rezultatelor obținute din foraje cât și în urma programului de recartare desfășurat în subteran în anul 2005.

Aceste corpuri de brechie au aceeași origine ca și Brecia Neagră, și anume sunt brechie freato-magmatice. Coloanele de brecie freato-magmatică pot prezenta mai multe etape de brechifiere, cu brechie ce reperlucresc sau intersectează pe cele formate anterior. Brechiile polimictice sunt în general mai puternic alterate și mineralizate. Este posibil ca prin conținutul mare de argilă al Brechiei Negre, porozitatea să fi fost diminuată inhibând astfel curgerea fluidelor hidrotermale și în consecință, alterarea, comparativ cu brechia mixtă care are un conținut mai scăzut de argilă.

Brecia freatică. Din punct de vedere genetic, în cadrul zăcămintului de la Roșia Montană, apare și un alt tip de brecie: *brecia freatică*.

Brecia freatică se formează preferențial la contactul dintre corpurile de brechie polimictice freato-magmatice și rocile gazdă (dacit, brecie intracraterială, sedimentar cretacic). Cele mai importante elemente distinctive ce stau la baza identificării brechiei freatice sunt: prezența cimentului hidrotermal (constituit din silice, sulfuri comune, electrum) și frecvența ridicată a golurilor umplute parțial sau total cu chingă, cruste de cuarț, precum și cristale prismatice de cuarț de până la 3 - 5 cm lungime. Datorită conținutului ridicat în ciment hidrotermal brecia freatică este intens silicifiată și bogat mineralizată.

Din punct de vedere descriptiv brechiile freatice pot fi la rândul lor polimictice (conțin claste de dacit, sedimentar, metamorfic) și monomictice/dacitice (conțin predominant claste de dacit). Brechiile freatice polimictice reprezintă de fapt rebrechifieri freatice ale brechiilor freato-magmatice polimictice (clastele sunt moștenite de la brechia freato-magmatică formată anterior), în timp ce brechiile dacitice constituie zona de contact tranzitoriu dintre corpul de brecie și roca gazdă dacitică.

Zăcămintul de la Roșia Montană este cantonat într-o zonă de puternice alterări hidrotermale. Distribuția ansamblurilor de alterare este foarte complexă. Acestea pot fi simplificate prin gruparea lor în 3 grupuri principale:

- ✓ argilit-sericit-pirit („argilică”), care în general apare la periferia zonelor mineralizate cu aur și argint;
- ✓ silice-adular-pirit-sericit („silicic/potasic”), care în mod obișnuit constituie miezul diverselor zone mineralizate la Roșia Montană;
- ✓ clorit-carbonat-pirit (propilitică), ansambluri de alterare dezvoltate regional în andezite.

Mineralizațiile din Patruaterul Aurifer cuprind zăcăminte mezotermale de tip porphyry cu aur-argint, cupru-aur și cupru asociate unor roci vulcanice, andezitice și dacitice, de vârstă Badenian-Pliocenă (Neogen), roci asociate unor intruziuni subvulcanice.

Structura regională majoră care controlează mineralizațiile din aliniamentul vulcanic este interpretată a fi falia majoră cu direcția vest-nord-vest, care se suprapune peste falii mai vechi. Brechiile, intruziunile și mineralizațiile de la Roșia Montană sunt interpretate ca fiind localizate pe o discontinuitate dilatațională, orientată est-vest, dintr-o structură intersectată de falii orientate nord est – sud vest.

Tipurile de mineralizație identificate până în prezent la Roșia Montană sunt:

- mineralizație auro-argentiferă diseminată;
- mineralizație auro-argentiferă cantonată în filoane uneori însoțită de o mineralizație polimetalică săracă.

Mineralizația auro-argentiferă este cantonată în masivele Cetate și Cîrnic în dacite și în breiciile polimictice, iar în zonele Găuri și Igre/Țarina în brecea intracraterială și sedimentele cretacice din fundament.

În brecea polimictică, mineralizația este asociată în mod specific cu sulfurile diseminate însă apare și sub formă de aur liber. În dacite mineralizația este atât diseminată cât și sub formă de filoane cu gangă de cuarț și carbonați.

Datările executate până în prezent fac referire la două etape majore de mineralizație. Prima etapă este de tip diseminare pervazivă evidențiată de valorile scăzute ale aurului obținute în dacit precum și de absența intervalelor fără conținut în aur. A doua etapă este asociată cu fluidele hidrotermale răspunzătoare de brecifere și de formarea zonelor de stockwork (volbură) ce au creat zone discontinue cu mineralizație mai bogată. Formarea corpurilor de breccii și a zonelor de stockwork a fost controlată structural.

Mineralizația prezentă în cadrul brecciei intracrateriale, de exemplu în zona Orlea, este de tip stockwork, filonian și perifilionian. Filoanelor au orientări ce oglindesc structurile dominante evidențiate în zona proiectului, iar în zona Orlea seturile corespunzătoare de falii conjugate determină formarea stockwork-urilor.

În partea sudică a masivelor Cetate și Cîrnic, apare însă un corp de breccie intracraterială nemineralizată. Aceasta breccie formează o anomalie magnetică pronunțată, fiind evidențiată de investigațiile geofizice realizate în zonă, datorită magnetitului ce provine din clastele de dacit relativ proaspăt conținute în breccie. Pirită apare în cantități minore în matricea brecciei sau în clastele alterate de dacit porfiric, dar nu apar filoane, cu excepția unor filonașe de calcit. Prezența clastelor de dacit nealterat cu hornblenda și magnetit alături de claste mineralizate sugerează faptul că breccia s-a format în ultimele etape de dezvoltare a diatremei, după principala etapă de mineralizare cu sulfuri. Aceasta este o dovadă în plus că evoluția brecciilor de la Roșia Montană se desfășoară în mai multe etape, ce sunt pre-, sin- și post-mineralizare.

Alte zăcămintе auro-argentifere ce prezintă similitudini cu Roșia Montană, în sensul că sunt cantonate în domuri dacitice sau complexe maar-diatreme, sunt Mount Leyshon din Queensland (Paul et. al., 1990) și zăcămintul Moore din Republica Dominicană (Nelson, 2000).

Exploatarea s-a făcut în principal prin lucrări miniere subterane, fiind săpați zeci de kilometri de lucrări miniere de deschidere, în special galerii de coastă, în masivele Cetate și Cîrnic și în zonele Orlea și Țarina. Au fost exploatate acumulările filoniene și zonele adiacente acestora, bogat mineralizate. Exploatarea prin lucrări miniere subterane a continuat până în anul 1985, din anul 1970 trecându-se la exploatare în paralel, prin carieră și subteran în zona Cetate.

Lucrările de cercetare geologică de detaliu realizate de către S.C. R.M.G.C. S.A. au constat din cercetarea prin foraje și redeschiderea lucrărilor miniere subterane vechi, pe un interval de adâncime cuprins între suprafața terenului și cota 525 în zona Cetate, cota 517 în zona Cîrnic, cota 555 în zona Orlea și cota 680 în zona Jig. Pe intervalul de adâncime cercetat a fost pusă în evidență continuitatea zăcămintului cu tendințe de reducere a conținuturilor spre limita inferioară. Menționăm însă că în interiorul zonei investigate există arii mai mult sau mai puțin extinse în care mineralizația auro-argentiferă este inexistentă (breccia neagră) sau are conținuturi reduse, sub limita de conturare adoptată. În plan vertical, extinderea maximă a zonei mineralizate este în masivul Cîrnic, respectiv cca. 560 m, iar extinderea minimă în zonele Orlea și Jig, respectiv cca. 420 m.

Conform rezultatelor forajelor de cercetare geologică de detaliu executate de S.C. R.M.G.C. S.A., mineralizația auro-argentiferă a fost identificată în toate tipurile de roci, exceptând breccia neagră, dintr-o zona care delimitează masivele Cetate, Carpeni, Cîrnic, Cîrnicel, Orlea, Jig, Văidoaia. Din totalul probelor prelevate din lucrările de cercetare geologică, în interiorul bloc modelului utilizat la calculul resurselor sunt situate 62.248 probe cu conținuturi de peste 0,6 g/t Au:

Tabel nr. 1

Tip litologic	Nr. probe > 0,6 g/t Au	Conținut maxim [g/t Au]
Dacit	43.738	826
Breccie internă	2.903	551
Breccie de explozie	14.812	1240
Sedimentar cretacice	696	66
Andezit	99	5

Avându-se în vedere cele menționate, în cazul zăcământului Roșia Montană, zăcământ interpretat ca fiind de tip masiv cu o mineralizație diseminată, zonele cu formațiuni sterile au fost delimitate prin interpretarea rezultatelor calculului de evaluare a resurselor, respectiv prin adoptarea limitei de conturare de 0,6 g/t Au.

Dintre formațiunile din zăcământul Roșia Montană numai brecea neagră este interpretată ca fiind o formațiune "sterilă".

La nivelul treptelor de exploatare, conturul zonelor "sterile" este neregulat, cu o extindere mai mare în părțile marginale ale carierelor și fără o continuitate evidentă pe verticală.

Extinderea zonelor "sterile" scade în adâncime, treptele situate spre vatra carierelor fiind amplasate numai în "util", exceptând cariera Cetate la care cantități limitate de roci sterile se regăsesc până la nivelul ultimei trepte.

În privința extinderii zonelor "sterile" menționăm că separarea acestora poate fi făcută numai prin determinarea conținuturilor în aur sau argint, tehnologia de exploatare adoptată incluzând prelevarea de probe și efectuarea de analize chimice în avans față de lucrările de exploatare.

2.2. Zăcământul Roșia Montană

Sedimentele cretacice au fost cutate în jurul unei axe orientate preponderent pe direcția est-vest și au fost deplasate de falii. Direcțiile principale ale faliilor sunt NV-SE, NE-SV și N-S și se regăsesc în interpretarea aeromagnetică a zonei. Exemple de sedimente cretacice faliat pot fi observate pe drumul Roșia Montană – Gura Roșiei la aproximativ 3,5 km vest de Roșia Montană, unde șisturile negre și calcarele cu înclinație de 60° spre 150° mărginesc la est gresii și conglomerate care au o înclinație de 35° spre 120°. Într-o altă zonă, la aproximativ 800 m nord de drum, aproape de Roșia Montană, gresiile și aleuritele cu înclinație de 75° spre 150° sunt în contact, la partea sudică, cu același roci, care însă au o înclinație de 35° spre 100°. La partea estică a zonei, în jurul Roșiei Poieni, sedimentele cretacice au fost deformat de corpurile andezitice care l-au intrus. Pe drumul secundar dinspre cariera Roșia Poieni, sedimentele situate între corpurile intruzive andezitice au înclinații de 75° spre 170°, și 65° spre 290°.

Intruziunile dacitice din Miocen și corpurile de breicii de la Roșia Montană și andezitele de la Roșia Poieni au fost intersectate de același sisteme de falii. Brecea intracraterială nu a fost cutată, dar prezintă o gamă largă de înclinații și direcții ale stratelor datorită dislocării și rotirii faliilor. Gresiile stratificate din Orlea au înclinație de 005° la 045°.

Conglomeratul stratificat și brecea din apropierea forajului JVSD024 au înclinații de 20° la 240°, sedimentele stratificate cu granulometrie fină până la grosieră și brecea din Igre - Văidoaia au înclinații de 45° spre 110°, iar rocile similare aflate la sud de Văidoaia au înclinații de 30° la 240°. Datele provenite din foraje și observațiile din teren sugerează că brecea de Jig și dacitul au o înclinație spre est de aproximativ 50°. Sedimentele deformat ce aflorază lângă forajul JVSD001 constau din șisturi cretacice, ce constituie fundamentul breceii intracrateriale. Corpul de dacit din Jig pare a fi un bloc de dimensiuni reduse dislocat din corpul principal de dacit Cîrnic prin faliere, dar acest fapt trebuie însă dovedit. În acest caz deplasarea în plan orizontal, poate atinge 800 m, deși probabil este mai mică. Masivul Cos poate fi și el un bloc faliat. Forajele recente executate în zona Cos indică faptul că există un contact faliat între brecea intracraterială reprelucrată sedimentar și șisturile negre cretacice din partea estică.

Breca intracraterială la sud de Cîrnic - Cetate este mărginită de falii cu direcțiile NV-SE și NE-SV. Contactul faliat între brecea intracraterială și sedimentele cretacice poate fi observat pe drumul principal, la sud de Corna, și pe cărarea dinspre drumul principal spre Corna.

Distribuția piroclastitelor andezitice și a intruziunilor, expuse în principal la nord și est de Roșia Montană par a fi și ele puternic controlate de faliile cu orientare NV-SE și NE-SV, care probabil controlează atât punerea lor în loc cât și dislocarea ulterioară. Acest control poate fi observat pe interpretarea aeromagnetică a zonei. Cartarea în teren efectuată în cursul anului 2000 a confirmat în mare parte această interpretare.

2.3. Hidrogeologia zonei și a zăcământului

Mineralizația auro-argentiferă este cantonată în masivele Cetate și Cîrnic în dacite și în brecciile polimictice, iar în zonele Găuri și Igre/Țarina în brecea intracraterială și sedimentele cretacice din fundament.

În brecea polimictică, mineralizația este asociată în mod specific cu sulfurile diseminate însă apare și sub formă de aur liber. În dacite mineralizația este atât diseminată cât și sub formă de filoane cu gangă de cuarț și carbonați.

Datările executate până în prezent fac referire la două etape majore de mineralizație. Prima etapă este de tip diseminare pervazivă evidențiată de valorile scăzute ale aurului obținute în dacit precum și de absența intervalelor fără conținut în aur. A doua etapă este asociată cu fluidele hidrotermale răspunzătoare de breccifiere și



de formarea zonelor de stockwork (volbură) ce au creat zone discontinue cu mineralizație mai bogată. Formarea corpurilor de breccii și a zonelor de stockwork a fost controlată structural.

Mineralizația prezentă în cadrul brecciei intracrateriale, de exemplu în zona Orlea, este de tip stockwork, filonian și perifilionian. Filoanelor au orientări ce oglindesc structurile dominante evidențiate în zona proiectului, iar în zona Orlea seturile corespunzătoare de falii conjugate determina formarea stockwork-urilor.

În partea sudică a masivelor Cetate și Cîrnic, apare însă un corp de breccie intracraterială nemineralizată. Aceasta breccie formează o anomalie magnetică pronunțată, fiind evidențiată de investigațiile geofizice realizate în zonă, datorită magnetitul ce provine din clastele de dacit relativ proaspăt conținute în breccie. Pirită apare în cantități minore în matricea brecciei sau în clastele alterate de dacit porfiric, dar nu apar filoane, cu excepția unor filonașe de calcit. Prezența clastelor de dacit nealterat cu hornblenda și magnetit alături de claste mineralizate sugerează faptul că breccia s-a format în ultimele etape de dezvoltare a diatremei, după principala etapă de mineralizare cu sulfuri. Aceasta este o dovadă în plus că evoluția brecciilor de la Roșia Montană se desfășoară în mai multe etape, ce sunt pre-, sin- și post-mineralizare.

În esență, răspândirea apelor subterane este limitată la un orizont de rocă de bază alterată și la nivelele de sol și formațiuni coluviale și aluviale. Roca de bază din adâncime conține cantități reduse de apă, neexistând indicații asupra unui sistem hidrogeologic important la acest nivel. Conținutul de apă din roca de bază este limitat la sistemele de fracturi care nu sunt conectate însă pe distanțe mari. Curgerea în sistemele hidrogeologice superficiale se produce dinspre culmile văilor către talvegul văii și în continuare, în aval. Această circulație are drept rezultat formarea a numeroase izvoare și pâraie care își măresc debitul prin descărcările de ape subterane.

În regiune sunt cunoscute o serie de strate acvifere subterane situate la adâncime mare sau cantonate în depozitele cuaternare.

Acviferele din depozitele cuaternare au debite reduse, într-o strânsă legătură cu regimul precipitațiilor.

Zăcămintul fiind constituit din roci fisurate, apele meteorice circulă pe fisuri, fiind drenate de rețeaua densă de lucrări miniere subterane.

Din studiile hidrogeologice executate a rezultat că până la cota +700 m nu vor fi necesare lucrări de asecare.

Există totuși posibilitatea ca prin lucrările miniere programate să fie intersectate lucrări miniere vechi în care s-au acumulat volume importante de apă.

Sub cota +700 m se estimează că vor fi necesare lucrări de asecare, debitul acviferului situat sub această cotă fiind de 7 - 14 l/s.

Pentru drenarea și evacuarea apelor, la nivelul treptelor în lucru se vor construi jompuri.

2.4. Tectonica zonei și a zăcămintului

Ultimele cercetări în legătură cu aparatul vulcanic din bazinul Roșia Montană arată că structura și evoluția sa este complexă. În lucrarea "Evoluția geologică a Munților Metaliferi" în activitatea vulcanică se disting câteva etape principale.

Prima etapă corespunde desfășurării unei faze preponderent explozive, ale cărei produse sunt cuprinse de ceea ce se vede azi în formațiunea vulcanogen-sedimentară, denumită la început de Fr. Posepny (1867) "Lockalsediment". Activitatea din această etapă a decurs în condițiile generale de scufundare a părții de nord-est a Munților Metaliferi și ale unor prăbușiri tectonice locale, care schițează configurația acestui bazin, explicând totodată și grosimile mari ale formațiunii care chiar la marginea bazinului, la contactul cu depozitele cretacice, atinge o grosime medie de cca. 200 m. Elementele de riolite din formațiunea vulcanogen-sedimentară reprezintă unicul martor al acestei prime activități. Este posibil ca zona craterială sau canalul de alimentare să se fi prăbușit înainte de momentul reluării activității sau poate ceea ce pare mai verosimil să fi fost complet distrus de activitatea din cea de-a doua etapă care de altfel este și cea mai importantă.

Etapă a doua, marcată prin efuziuni de dacite, a dat naștere în dealurile Cîrnic și Cetate la doi vulcani centrali. Lavele lor s-au revărsat pe suprafețe relativ delimitate, ele repauzează exclusiv pe formațiunea vulcanogen-sedimentară, au o grosime ce ating uneori și 200 m și constituie edificiul de suprafață a acestei structuri vulcanice. Eroziunea a distrus în mare parte arhitectura acestui edificiu în a cărei constituție se pare că nu participă și produse de explozie.

Prezența unor breccii la periferia celor doi stâlpi dacitici reflectă efectul eforturilor mecanice de ascensiune ale magmelor care au dislocat o parte din materialul puțin coerent al formațiunii vulcanogen-sedimentară.

Cei doi stâlpi sunt în bună parte îmbrăcați de o formațiune pelitică cu aspect noroios ce include fragmente din fundamentul preterțiar din formațiunea vulcanogen-sedimentară ca și din rocile dacitice în curs de

formare. Acest material, denumit glam, pătrunde în mod neuniform atât în zonele brecifiate, cât și în deschiderile fracturilor învecinate.

Glamul reprezintă un material mâlos acumulat pe fundul bazinului, fracțiune fină nediagenizată, care cade sau se infiltrează cu mari cantități de apă în deschiderile sistemului de fracturi create de efectul mișcării magmelor eliberate ulterior de aceste căi prin largi efuziuni de dacite. În acest fel, a fost demolată și antrenată împreună cu torentul de noroi din vecinătatea fracturilor și o parte din rocile slab consolidate ale formațiunii vulcanogen-sedimentară. Ulterior, acest material este readus în cea mai mare parte spre suprafață, odată cu venirea de dacite. Sub presiune au fost infiltrate atât în zonele brecifiate din masa dacitului sau de la contactul acestuia cu rocile învecinate cât și în deschiderile fracturilor de la diferite orizonturi până la nivelul actual de eroziune.

În alte situații, împănează spațiile dintre rădăcinile celor doi stâlpi, acumulându-se totodată în funcție de sensul mișcării și în alte spații create de morfologia suprafețelor lor.

Începutul fazei dacitice corespunde cu mișcările generale de ridicare ale teritoriului și probabil chiar și cu acele ale bazinului, ceea ce a făcut ca doar primele efuziuni de lave dacitice să fi avut loc într-un mediu acvatic.

Cea de-a treia etapă, care de fapt se dezvoltă în continuare cu precedentă este predominant explozivă. Aceasta a dat naștere unor coloane de explozii umplute cu brecii în care sunt cuprinse elemente de fundament și dacite. Potențialul exploziv a acestei etape a determinat brecifieri și fisurări în întreaga structură, care sunt mult mai frecvent dezvoltate în stricta vecinătate a acestor coloane. Desfășurarea decalată în timp a acestor procese a creat aceste forme tubulare, dar mai ales zone brecifiate de vârste diferite. În acest fel, s-au născut principalele căi de acces pentru soluțiile hidrotermale, însoțite de cele mai spectaculoase fenomene metalogenetice care, de asemenea, s-a demonstrat că au avut loc în mai multe stadii.

Materialul noroios continuă să fie antrenat și în timpul metalogenezei în părțile superioare ale structurii. Acesta este masiv impregnat cu silice, generând rocile compacte, de regulă slab mineralizate.

3. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE ROCILOR

Unul din factorii de bază care influențează direct stabilirea tehnologiei de tăiere-excavare îl constituie proprietățile fizico-mecanice.

Mărimea parametrilor dinamici generați de activitatea de extracție (utilajele de tăiere, concasare, transport sau lucrările de împușcare) este influențată de caracteristicile fizico-mecanice, proprietățile geofizice, de sistemele de fisuri (densitate, orientare, caracteristicile materialului de umplură a fisurilor) și de succesiunea, orientarea și extinderea formațiunilor geologice.

Compoziția mineralogică, structura, textura, natura materialului de legătură și gradul de alterare determină un larg domeniu de variație a proprietăților fizico-mecanice pe care le prezentăm în tabelele nr. 2 și 3.

Tabel nr. 2

Nr. crt.	Denumirea rocii	Greutatea specifică aparentă ρ_a [tf/m ³]	Unghiul de frecare interioară ϕ [°]	Coeziunea pe epruvetă c [tf/m ²]
1.	Microconglomerat grezos tufitic	2,2	28	130
2.	Brecie neagră	2,4 - 2,5	27 - 28	5,7 - 20
3.	Brecie alterată	2,31 - 2,44	32 - 33	300 - 800
4.	Brecie compactă silicifiată	2,42 - 2,52	33 - 36	1100 - 2000
5.	Dacit alterat	2,31 - 2,46	30 - 35	480 - 900
6.	Dacit silicifiat	2,32 - 2,52	36 - 37	1150 - 1500

Compoziția mineralogică și structura au condus la un domeniu larg de variație a coeziunii pe epruvetă și a unghiului de frecare interioară.

Rezistențele mecanice (compresiune, tracțiune și forfecare dublă) sunt redată în tabelul 2.

Tabel nr. 3

Nr. crt.	Denumirea rocii	Valoare	Rezistența de rupere la		
			Compresione σ_{rc} [kgf/cm ²]	Tracțiune σ_{rt} [kgf/cm ²]	Forfecare dublă σ_{rf} [kgf/cm ²]
1.	Microconglomerat grezos tufitic	min.	51	2,7	5,9
		med.	66	5,3	9,4
		max.	86	8	13
2.	Brecie alterată	min.	209		71
		med.	234	20	75
		max.	255		80
3.	Brecie alterată	min.	261	29	105
		med.	456	54	118
		max.	632	71	159
4.	Brecie alterată	min.	122	-	29
		med.	157	12	36
		max.	295	17	45
5.	Brecie compactă silicifiată	min.	280	40	102
		med.	368	64	125
		max.	560	84	149
6.	Brecie compactă silicifiată	min.	713	20	170
		med.	817	26	182
		max.	927	55	202
7.	Brecie compactă cu elemente mari	min.	368	49	183
		med.	542	71	207
		max.	726	100	223
8.	Brecie silicifiată cu elemente fine	min.	1023	51	182
		med.	1229	67	198
		max.	1406	83	232
9.	Brecie compactă dură silicifiată	min.	712	57	127
		med.	787	71	175
		max.	899	81	225
10.	Brecie compactă dură cu elemente mari	min.	525	88	116
		med.	612	105	120
		max.	718	128	123
11.	Brecie compactă silicifiată cu elemente fine	min.	1090	63	228
		med.	1550	90	334
		max.	2167	109	372
12.	Dacit alterat fisurat	min.	265	41	92
		med.	338	54	106
		max.	428	62	127
13.	Dacit alterat	min.	204	16	53
		med.	313	25	74
		max.	453	38	95

Nr. crt.	Denumirea rocii	Valoare	Rezistența de rupere la		
			Compreziune σ_{rc} [kgf/cm ²]	Tracțiune σ_{rt} [kgf/cm ²]	Forfecare dublă σ_{rf} [kgf/cm ²]
14.	Dacit alterat	min.	149	22	55
		med.	182	29	58
		max.	235	49	62
15.	Dacit silicifiat	min.	759	85	123
		med.	1230	92	147
		max.	1640	97	193
16.	Dacit silicifiat	min.	466	29	87
		med.	604	58	111
		max.	930	94	211
17.	Dacit silicifiat	min.	866	43	140
		med.	898	61	168
		max.	934	72	226

Din tabelul nr. 3 rezultă influența mare a alterării, a fisurației dar mai ales a silicifierii și a granulației asupra caracteristicilor de rezistență, de unde și domeniul mare de variație a rezistențelor mecanice.

Activitatea mecanică în mai multe faze a condus la apariția rutilului în faza I, dacitului în faza II și brecifierii și fisurării în întreaga structură.

Tectonizarea, faliile, fisurarea și diaclazarea au apărut în timpul fazei II de erupție când a fost pus în loc corpul dacitic și pe măsura răcirii acestuia. Aceste fenomene au avut loc și ca rezultat al mișcării de basculare pe verticală.

Fisurile și diaclazele din masa rocilor eruptive au o frecvență mare până la 10 fisuri/m distribuite în câteva sisteme 4 - 5, din care 2 - 3 principale.

O clasificare orientativă a rocilor după gradul de fisurare se prezintă în tabelul 4.

Tabel nr. 4

Gradul de fisurare	Dimensiunea medie a separării naturale [m]	Conținutul (%) al separării naturale în masiv		
		+300 mm	+700 mm	+1.000 mm
Puternic fisurate	0,1 ÷ 0,5	10 ÷ 70	30	5
Mediu fisurate	0,5 ÷ 0,8	70 ÷ 100	30 ÷ 80	5 ÷ 40
Puțin fisurate	0,8	10	80 ÷ 100	40 ÷ 100

Ponderea aproximativă a rocilor după gradul de fisurare este: roci puternic fisurate 15 - 20%, mediu fisurate 25 - 40%, puțin fisurate 50%.

Proporțiile informative amintite vor fi valabile pentru formațiunile situate sub zona de oxidare - alterare.

În alegerea tehnologiei de excavare - dislocare se vor lua în considerare valorile medii ale formațiunilor cu cea mai mare răspândire în zona obiectivelor miniere de la R.M.G.C., respectiv breția și andezitul.

Viteza de propagare a sunetului în roci variază de la 1000 - 1500 m/s în nisip, pietriș, lut saturat, 2000 - 3000 m/s în marne, andezit și 4500 - 6000 m/s, în gresie cuarțitică, granit, diabaz. Viteza de propagare a oscilațiilor depinde de asemenea de tipul de rocă și crește cu rezistența acestora.

4. METODA DE EXPLOATARE ȘI TEHNOLOGIA DE DISLOCARE A MASIVULUI

Valorificarea economică a rezervelor de minereu auroargentifer este posibilă numai prin folosirea unei metode de exploatare de mare capacitate și cu o dotare tehnică la nivel înalt.

Această metodă de exploatare se realizează în carieră, în trepte descendente cu înălțimea de 10 m. S-a adoptat înălțimea de 10 m și utilajele corespunzătoare fluxului tehnologic de extracție în carieră:

- foreze având \varnothing 251 mm și viteza de forare de 30 ml/h,

- excavatoare cu cupă de 19,5 m³,
- autoîncărcătoare frontale CAT 992G HL cu capacitatea cupei de 12 m³,
- buldozere de 425 și 358 KW;
- autobasculante cu capacitatea benei de 150 tone.

În funcție de distribuția spațială a resurselor de aur și argint au fost identificate 4 zone principale unde este posibilă exploatarea prin dezvoltarea unor cariere de mare capacitate, respectiv:

- ✓ Cetate (Cetate și Carpeni),
- ✓ Cîrnic (Cîrnic și Cîrnicel),
- ✓ Orlea și
- ✓ Jig.

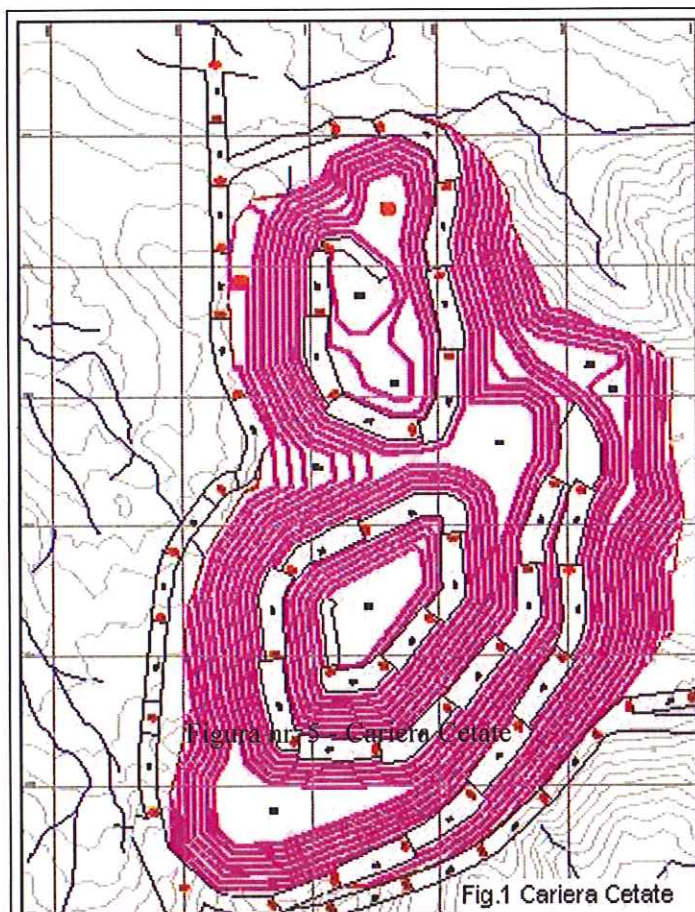
Carierele se vor dezvolta pe versanții văii Roșia, de o parte și de alta a acesteia, pe adâncimi cuprinse între 170 m și 370 m.

Cariera Cetate este amplasată în partea sud-vestică a zonei din perimetru în care s-a pus în evidență existența resurselor de aur și argint, la cca. 600 m est de uzina de preparare. În cariera Cetate vor fi exploatate rezervele evaluate din regiunile Cetate și Carpeni.

Cariera Cetate are o forma eliptică, cu două vetre, una în nordul carierei la cota +680,00 m și una în sud la cota +650,00 m.

- zona sudică, reprezentată de masivul Cetate, dezvoltată la nivelul a 27 de trepte, între cota +920 m și cota +650 m;
- zona nordică reprezentată de versantul masivului până la limita Văii Roșia, dezvoltată la nivelul a 24 de trepte între cota +920 m și cota +680 m.

Forma finală carierei este eliptică având o lungime de 1.200 m pe axa nord – sud și o lățime de 700 m pe axa est – vest.

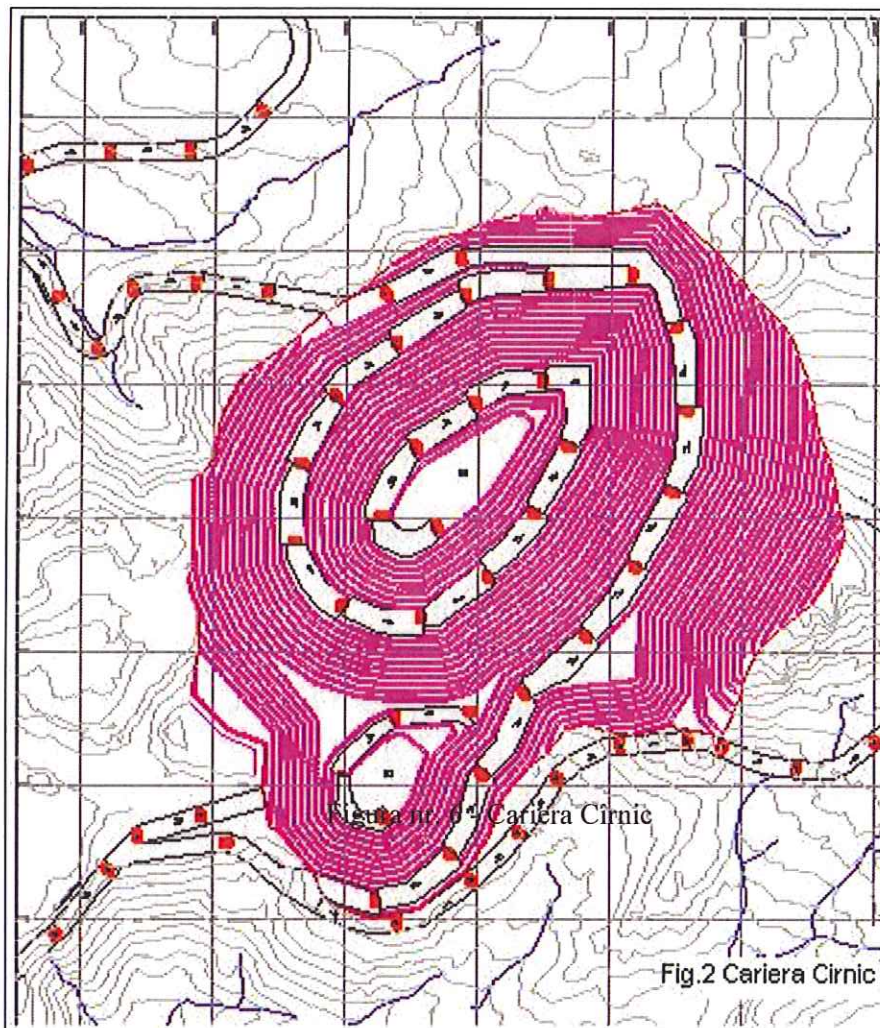


În cariera **Cîrnic** vor fi exploatate resursele din regiunile Cîrnic, Cîrnicel și parțial Cetate. Cariera este amplasată în masivul Cîrnic, la est de cariera Cetate, pentru exploatarea resurselor din această zonă fiind necesară îndepărtarea unui versant situat pe latura estică a carierei, versant având cota cea mai înaltă de 1.080 m.

Cariera este dezvoltată pe versantul stâng al văii Roșia, vatra finală a carierei fiind situată la cota +660 m în nord și +810 m în sud:

- zona nordică va avea 42 de trepte între cota +1080 m și cota +660 m;
- zona sudică va avea 17 de trepte între cota +980 m și cota +810 m.

La terminarea lucrărilor de exploatare, forma finală a carierei este aproximativ circulară cu o extindere E - V de 900 m și N - S de 1.100 m.



În nordul zonei, pe celălalt versant al Văii Roșia, sunt amplasate carierele Orlea și Jig, transportul masei miniere din aceste cariere urmând a fi efectuat pe un drum principal de transport situat la vest de cariera Cetate, pentru Orlea și pe drumul situat la nord de carierele Cetate și Cîrnic, pentru cariera Jig.

Cariera Orlea este amplasată în partea nord-vestică a carierelor Cetate și Cîrnic, pe versantul estic al Văii Roșia.

Cariera Orlea este deschisă pe versantul drept al văii Roșia și la sud de masivul cu același nume, lucrările de exploatare constând din îndepărtarea părții superioare a versantului pe intervalul 870 m – 750 m, cariera având în final două vetre, în partea vestică, respectiv estică ambele având aceeași cota +660 m.

- zona vestică, 21 de trepte între cota +870 m și cota +660 m;
- zona estică, 20 de trepte între cota +860 m și cota +660 m;

Cariera Orlea este de formă eliptică cu o extindere E - V de 1020 m și N - S de 460 m.

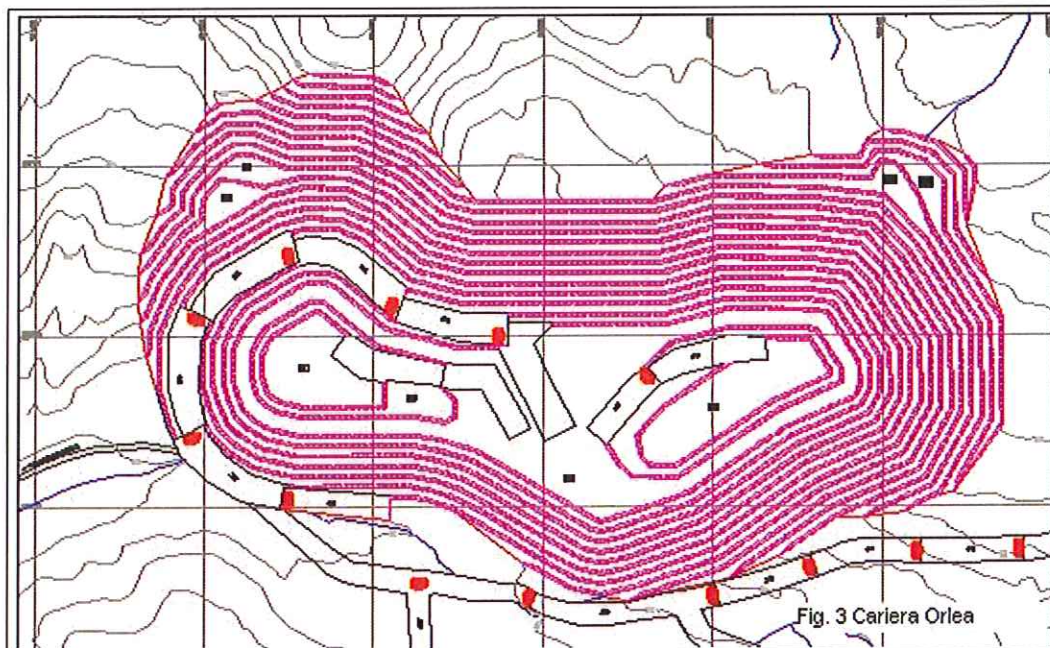


Figura nr. 7 - Cariera Orlea

Cariera Jig este amplasată în partea nord-estică a carierelor Cetate și Cîrnic, pe versantul estic al Văii Roșia. Cariera Jig constă din descoperțarea versantului dealului începând de la cota de +900 m.

Cariera Jig este dezvoltată pe partea dreaptă a văii Roșia la est de cariera Orlea și în versantul sudic al masivului Jig, fiind cariera cu cele mai mici dimensiuni atât ca extindere în plan cât și ca adâncime. Cariera va avea în final două vetre amplasate pe un aliniament NV – SE la cotele +820 m, respectiv +850 m:

- zona vestică, 17 trepte între cota +980 m și cota +820 m;
- zona centrală, 15 trepte între cota +1020 m și +850 m;
- zona estică, 13 trepte între cota +1000 m și cota +870 m.

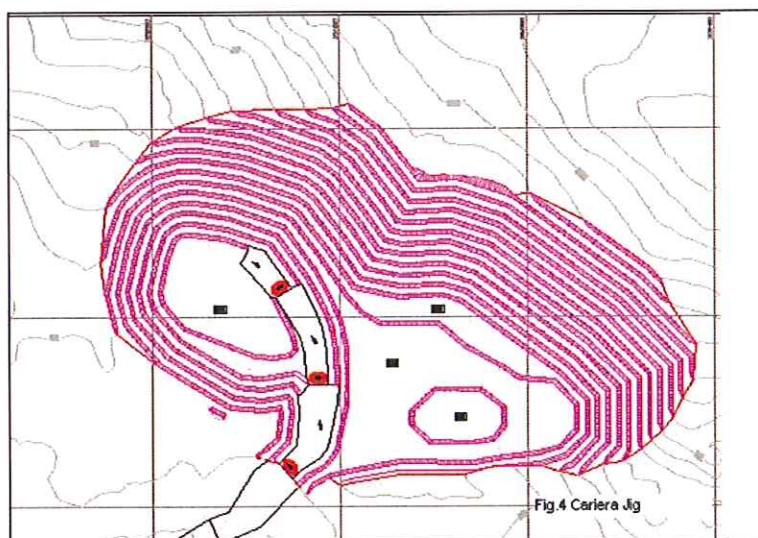


Figura nr. 8 - Cariera Jig

Unitățile de exploatare în cadrul carierelor sunt treptele acestora care au fost proiectate cu înălțimea de 10 m. Treptele sunt amplasate în zone mixte cu minereu și steril, funcție de distribuția spațială a resurselor. Treptele în minereu evoluează și ele în cadrul amprizelor proiectate atât deasupra topografiei terenului cât și sub nivelul acesteia.

4.1. Deschiderea și pregătirea zăcământului

Exploatarea în carieră comportă execuția în avans a deschiderii și pregătirii zăcământului.

Deschiderea constă în realizarea accesului la zăcământ și descopertarea acestuia, iar ca lucrări de pregătire conturarea treptelor, asigurarea căilor de transport și a platformelor de lucru.

Accesul la zăcământ pentru treptele situate deasupra cotei generale se asigură printr-o rețea de drumuri racordate la drumul principal de transport. Pentru treptele situate sub cota generală a terenului deschiderea se va face prin tranșee. Tranșeea va avea lățimea de bază $L = R_{exc} + 3$ m, respectiv 27 m.

Formațiunile geologice din perimetrele carierelor sunt în proporție de 98% din categoria rocilor tari și foarte tari a căror dislocare se face cu explozivi. Restul de 2% sunt roci alterate - oxidate și sol vegetal care pot fi extrase și prin tăiere mecanică.

Exploatarea în carieră comportă execuția în avans a deschiderii și pregătirii zăcământului.

Deschiderea constă în realizarea accesului la zăcământ și descopertarea acestuia, iar ca lucrări de pregătire conturarea treptelor, asigurarea căilor de transport și a platformelor de lucru.

Accesul la zăcământ pentru treptele situate deasupra cotei generale se asigură printr-o rețea de drumuri racordate la drumul principal de transport. Pentru treptele situate sub cota generală a terenului deschiderea se va face prin tranșee. Tranșeea va avea lățimea de bază $L = R_{exc} + 3$ m, respectiv 27 m.

Alegerea amplasamentelor celor patru cariere, dezvoltarea în plan și pe adâncime a acestora s-au făcut luându-se în considerare exploatarea în condiții de eficiență economică a zăcământului, fără ca efectele activității miniere să determine afectarea monumentelor istorice, siturilor arheologice și a altor obiective existente în ariile protejate instituite în Roșia Montană și în zonele învecinate.

Lucrările de deschidere și exploatare vor începe în cariera Cîrnic. Cariera Cîrnic este de formă aproximativ circulară cu o extindere E-V de 900 m și N-S de 1100 m. Deschiderea carierei se va face cu semitranșee interioare pe care se vor amenaja drumurile de transport, cu bandă dublă pentru accesul utilajelor de exploatare și transportul producției.

Săparea semitranșeei se va face din drumul principal de acces amenajat pe versantul sudic al masivul Cîrnic, până la cota +1080 m.

În prima etapă se vor deschide treptele de exploatare cuprinse între cotele +1080 m și +1020 m. Pentru treptele din intervalul +1020 m și +930 m, deschiderea zăcământului se va face cu semitranșee săpate din drumul de acces, construit în partea sudică a masivului.

Pentru deschiderea treptelor, lucrările miniere vor consta din săparea unei semitranșee în spirală, începând din partea sudică a carierei și care continuă până la cota +660 m (în flancul estic), respectiv până la cota +810 m în vestul carierei.

Cariera Cetate este de formă eliptică, cu o lungime de 1200 m pe axa N – S și o lățime de 700 m pe axa E – V. Deschiderea carierei Cetate s-a prevăzut în prima fază în zona sudică, între cota +920 m și cota +880 m, cu ajutorul unei semitranșee pe care s-au amenajat drumurile principale de transport cu bandă dublă de circulație.

Deschiderea treptelor cuprinse în intervalul +830 m și +820 m se va face prin semitranșee săpate din drumul de acces ce înconjoară la vest cariera.

Deschiderea treptelor inferioare se va face prin continuarea semitranșeei principale care coboară până la cota 790 m și printr-un drum de transport în spirală, care coboară până la baza carierei, la cota finală a vetrei +650 m.

În zona nordică a carierei Cetate, lucrările de deschidere vor consta din săparea unei semitranșee din drumul de acces la nivelul treptei +760 m și a unei semitranșee în spirală.

Accesul în cariera Orlea se va face pe un drum de transport situat în vestul carierei Cetate. Deschiderea carierei se va face cu semitranșee interioară.

În prima etapă se vor deschide succesiv treptele de exploatare cuprinse între cotele +870 m și +750 m, cu ajutorul unor semitranșee principale executate din drumurile de acces din flancurile sudic și sud-estic ale carierei.

După exploatarea părții superioare a masivului se vor deschide resursele situate pe intervalul de adâncime +740 m și +690 m cu ajutorul unei semitranșee săpate din sudul carierei și care coboară în spirală pe flancul vestic, până la cota +690 m. Pentru deschiderea treptelor situate sub cota +690 m, din semitranșeea principală se vor săpa două semitranșee în spirală care coboară în zona sud-estică a carierei până la cota vetrei finale +660 m, respectiv în zona nord-vestică până la cota vetrei finale +660 m cariera Orlea.

Deschiderea carierei Jig se va face prin drumul de transport de la suprafață, care se ramifică din accesul la cariera Orlea și urmează cursul văii Roșia, până la amplasamentul carierei. Exploatarea carierei Jig constă în principal în lucrări de excavații în versantul unui deal, vatra carierei fiind situata la cota +850 m, în partea sud-estică și la cota +820 m în partea nord-vestică.

În prima etapă se vor deschide resursele situate între cotele +1020 m și +900 m, lucrările miniere de deschidere fiind amplasate în flancul sudic și vestic.

Deschiderea treptelor situate între cotele +1020 m și + 900 m se va face cu o semitranșee exterioară comună, executată din drumul tehnologic principal amplasat în flancul sudic și vestic.

Datorită faptului că sub cota +900 m, zona mineralizată se prezintă sub forma unor corpuri dispuse pe direcția SE – NV separate între ele de zone sterile, deschiderea în adâncime se va face separat pentru fiecare dintre aceste zone, cu ajutorul semitranșeelelor în spirală.

Modelul final al carierei este de formă eliptică cu o extindere E-V de 600 m și N-S de 400 m, având cota la vatră +840 m pentru zona vestică, +850 m pentru zona centrală, respectiv cota +870 m pentru zona de est.

Îndepărtarea solului vegetal de pe fiecare amplasament se va face prin decapare cu buldozerul, încărcare cu autoîncărcătoare frontale și transport auto la depozitele de sol vegetal, pentru a fi refolosit la lucrările de închidere și ecologizare.

Pentru deschiderea zăcămintului de minereu auro-argintifer Roșia Montană, lucrările miniere necesare constau în execuția de drumuri tehnologice:

- drum tehnologic principal pentru accesul la uzină, inclusiv drumul pentru transportul minereului;
- drum de acces la barajul iazului de decantare;
- drumuri tehnologice de acces la ampriza carierelor;
- drumuri de acces la treptele superioare ale carierelor tranșee, semitranșee și bretele de legătură pentru deschiderea treptelor inferioare;
- drum tehnologic principal pentru transportul sterilului la haldele Cetate și Cîrnic;
- drum de legătură între cariere și depozitele de minereu sărac și de sol fertil.

Drumurile tehnologice și rampele de acces (tranșee și semitranșee) vor fi amenajate ca drumuri de macadam cu circulație pe două sensuri, lățimea părții carosabile fiind de minim 30 m.

Partea carosabilă va fi acoperită cu piatră spartă obținută prin concasarea rocilor sterile din cariera Cetate sau a rocilor din cariera de anrocamente Valea Șulei.

Pentru dezvoltarea infrastructurii rutiere din zona Roșia Montană se vor amenaja următoarele drumuri:

- drumul principal de legătură între uzina de preparare și drumul național DN 74A, cu o lungime de aproximativ 4,2 km;
- drumul de acces arie protejată, amplasat în partea de est a carierei Cîrnic cu o lungime de 0,9 km;
- drumul de ocolire pentru înlocuirea drumului actual de acces la obiectivul minier Roșia Poieni va fi amplasat în partea estică a iazului de decantare și va avea o lungime de circa 6,8 km.

În afara acestor drumuri se va amenaja:

- drumuri în incinta uzinei de procesare;
- drumuri de serviciu în lungul conductelor de steril, către zonele de carieră, către hălțile de steril, în lungul liniilor de alimentare cu energie.

4.2. Capacitatea de dislocat

Capacitatea anuală de dislocat (minereu + steril) este aproape constantă în perioada anul 1 – anul 9, cca. 36.000 mii tone, cu o reducere în anii 10 – 13, respectiv cca. 33.000 mii tone. Media capacității anuale de dislocat este de cca. 35.000 mii tone, căreia îi corespunde 98.600 t masă minieră pe zi.

Aceste cantități se vor obține prin lucru simultan în două cariere. În fiecare din cele două cariere în funcțiune se va lucra pe mai multe trepte. Dezvoltarea fiecărei cariere se va face atât în profunzime cât și pe orizontală. Se va asigura astfel conținutul minim de metal în materialul supus procesării. Extracția în carieră se va face selectiv: steril și minereu în două sorturi, minereu bogat și minereu sărac. Minereul bogat va fi dirijat la uzina de procesare, în timp ce minereul sărac va fi depozitat separat iar prelucrarea lui se va face în anii 14 - 16.

Rocile din perimetrul celor 4 cariere (Cîrnic, Cetate, Orlea și Jig) sunt din categoria rocilor stâncoase tari și foarte tari, iar dislocarea lor se poate face numai prin dislocarea cu exploziv.

Tehnologia de dislocare de bază este cu exploziv plasat în găuri de sondă.

Metoda de dislocare cu explozivi plasați în camere de minare este puțin economică, fiind comparabilă cu metoda cu găuri de sondă numai când înălțimea treptei va fi mai mare de 25 - 30 m.

4.3. Tehnologia de dislocare

4.3.1. Parametrii geometrici ai lucrărilor de forare

Diametrul găurii de sondă care corespunde utilajelor alese (excavator cu cupă de 19,5 m³ și autobasculantă cu capacitatea benei de 150 tone) asigură realizarea capacității zilnice de 98.600 tone la un fond de timp 355 zile lucrătoare este 251 mm.

Găurile de sondă se vor foră descendent sub un unghi de 65° față de orizontală.

Adâncimea va fi de 11,5 m, din care lungimea subadâncirii 1,2 m.

$$I_{sad} = K_1 D \quad (1)$$

unde:

D – diametru găurii de sondă 251 mm,

K₁ – coeficient având valoare 6.

Anticipanta (linia de minimă rezistență) - W

$$W = K_2 D \quad (2)$$

unde:

D – diametru găurii de sondă 210 mm,

K₂ = 25 - 30 pentru brechie;

K₂ = 20 - 25 pentru dacit.

Rezultă:

W = 7,50 m în brechie,

W = 6,25 m în dacit.

Găurile se plasează în plan orizontal după o schemă pătratică pe 3 sau 4 rânduri (figura nr. 9).

Distanțele dintre găuri și dintre rândurile de găuri:

a = b = 7,50 m pentru derocări pentru producție

a = b = 3,25 m pentru derocări de profilare.

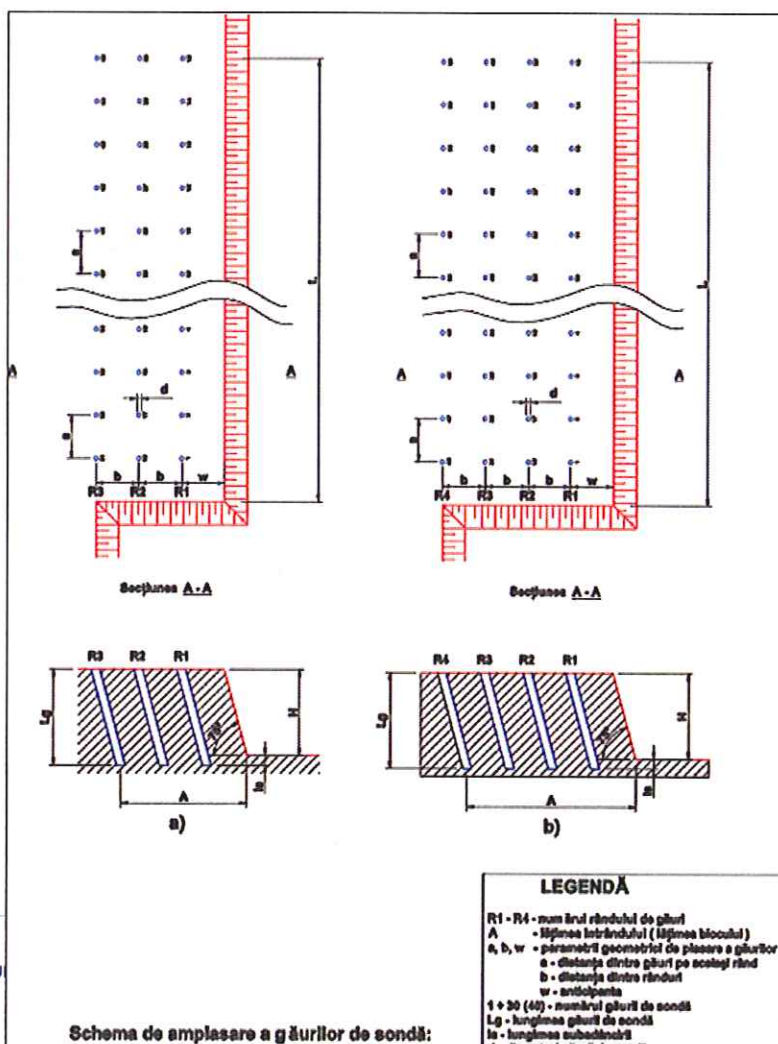


Figura nr. 9

4.3.2. Parametrii lucrărilor de încărcare cu exploziv - împușcare

Încărcătura de exploziv va fi continuă (columnară).

Încărcătura de bază va fi din NITRAMON (ANFO), iar încărcătura de inițiere va fi dintr-un exploziv de tipul dinamită II și va reprezenta 5% din încărcătura de bază.

Când în găurile de sondă va fi apă se va folosi un exploziv de tipul geluri sau Nitramon încartușat.

Mărimea încărcăturii de exploziv s-a determinat luând în calcul consumurile specifice.

- 0,23 kg/t pentru împușcarea dacitului;
- 0,15 kg/t pentru împușcarea în brechie alterată.

Încărcătura dintr-o gaură de sondă va fi de 216 kg TNT în dacit și 180 kg TNT în brechie alterată din care exploziv de inițiere 8 kg în dacit și 7 kg în brechie.

Lungimea încărcăturii din gaura de sondă va fi de 5,32 m în dacit și de 4,42 m în brechie, iar lungimea burată va fi de 6,18 m în dacit și 7,08 m în brechie.

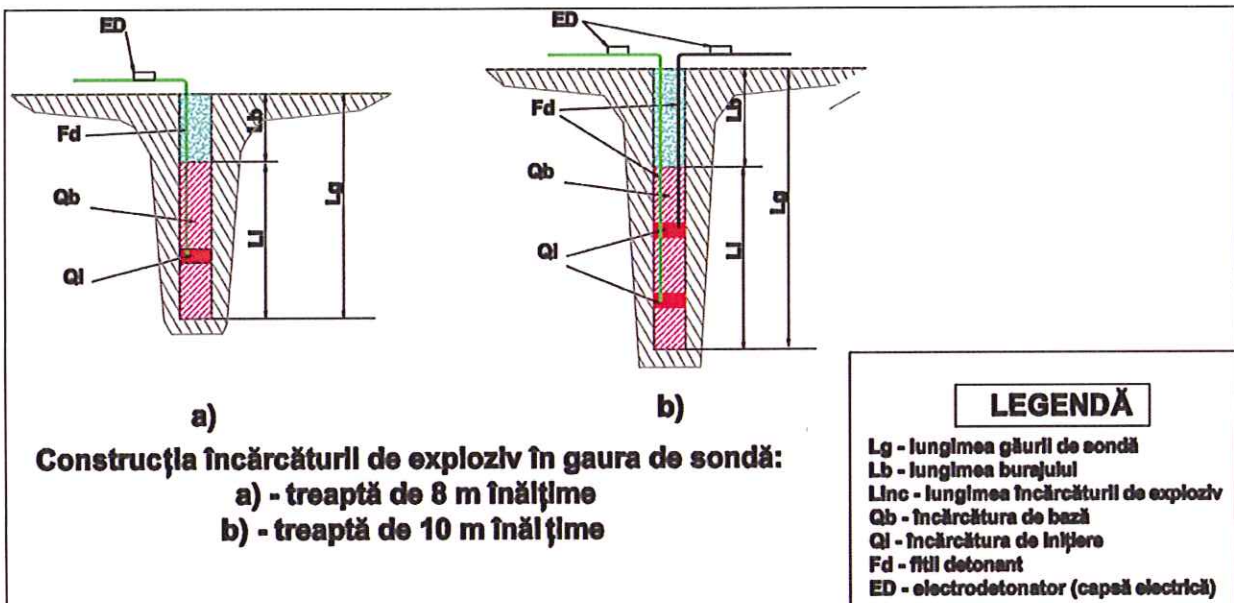


Figura nr. 10

4.3.3. Rețeaua de împușcare

Rețeaua de împușcare este alcătuită dintr-un circuit de capse electrice (cu întârziere de milisecundă) fixate pe firele de fitil detonant din găurile de sondă.

Încărcătura într-o gaură de sondă va fi inițiată în două puncte: la fundul găurii și sub buraj. Încărcătura de inițiere din cele două puncte va fi jumătate din încărcătura totală de inițiere. Fiecărei încărcături de inițiere îi corespunde un fir de fitil detonant. Lungimea de fitil detonant P12 dintr-o gaură va fi de 27 m. Pe fiecare din cele 2 fire se va monta câte o capsă electrică cu microîntârziere. Cele două capse care asigură detonarea încărcăturii dintr-o gaură vor avea aceeași treaptă de întârziere. Capsulele electrice cu microîntârziere se vor lega în serie.

Întârzierea optimă dintre trepte este cuprinsă între 17-30 milisecunde.

Numărul de trepte de întârziere s-a stabilit din condiția ca unda seismică să fie minimă. Conform datelor practice valoarea minimă a unei seismice este pentru un număr maxim de trepte de întârziere.

Treptele de întârziere vor asigura realizarea unei dislocări cu sâmbure care poate fi realizat în unul din capetele panoului sau în partea centrală a acestuia în funcție de condițiile din treapta de lucru.

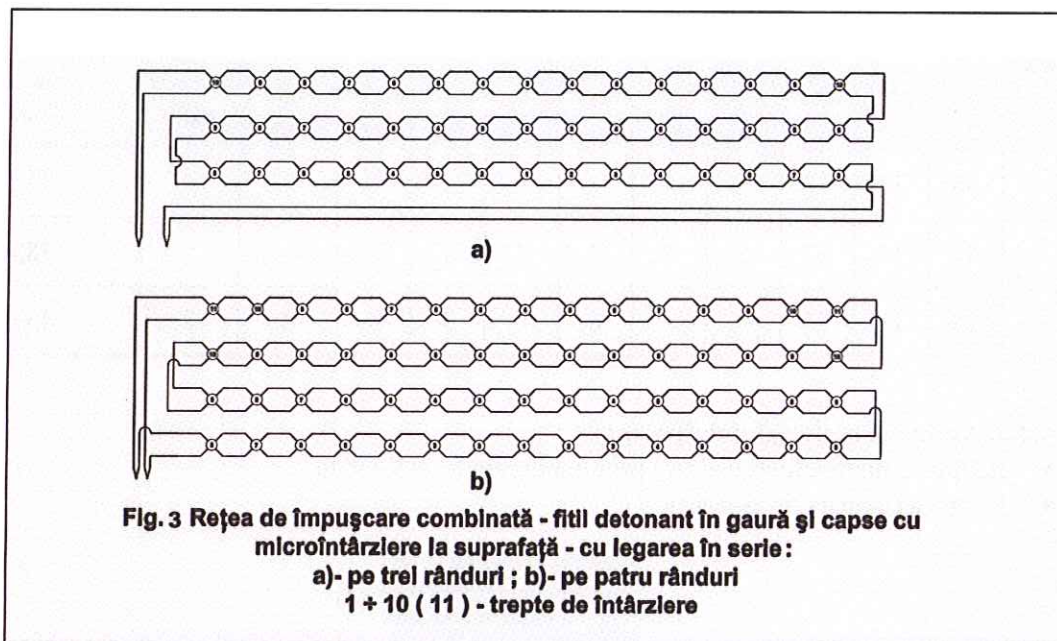


Figura nr. 11

4.4. Rezultatele estimate ale dislocării cu exploziv

4.4.1. Indicatori

Indicatori:

- producția pe gaura de sondă:
 - 700 t în dacite,
 - 864 t în brechie;
- productivitatea găurilor de sondă:
 - 60 t/m în dacite,
 - 63 t/m în brechie.

Consumuri:

- consum exploziv:
 - 0,23 kg/t echivalent TNT în dacite,
 - 0,15 kg/t echivalent TNT în brechie;
- consum dispozitive detonatoare:
 - 2,8 buc./1000 t în dacite,
 - 2,3 buc./1000 t în brechie;
- consum fitil detonat P12: - 3,3 ÷ 3,8 m/1000 t;
- consum sape foraj:
 - 1 sapă/1.000 m gaură de sondă, respectiv 700.000 t în dacit,
 - 1 sapă/1.000 m gaură de sondă, respectiv 846.000 t în brechie;
- consum prăjini:
 - 1 prăjină/10.000 m gaură de sondă, respectiv în masă minieră 7.000 mii tone în dacit,
 - 1 prăjină/10.000 m gaură de sondă, respectiv în masă minieră 8.640 mii tone în brechie.

4.4.2. Granulația materialului rezultat prin dislocare

Granulația materialului rezultat prin dislocare depinde de fisurarea naturală a masivului de roci supus dislocării. Pentru cele trei categorii de fisurare naturală a masivului granulația se prezintă în tabelul următor:

Tabel nr. 5

Categoria rocilor	Clasa granulometrică [cm]											Dimensiunea medie [cm]
	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 90	80 - 100	100 - 120	120 - 140	140 - 160	160 - 180	+180	
Puternic fisurate	58	13	11	13	5							32,5
Mediu fisurate	47	14	17	5	7	2	4	4				38,6
Pușin fisurate	28	17	15	16		6	5	3	4	4	2	43,4

4.4.3. Așezarea materialului dislocat

- Înălțimea materialului dislocat prin împușcare $h_1 = 7 - 8$ m
- Distanța (lățimea de așezare)

$$L = A(2k_{inf} \frac{h_1}{h} - 1) \quad (3)$$

A – lățimea panoului supus împușcării ce depinde de numărul de rânduri de găuri (3 sau 4)

$$A = W + (n - 1)b \quad (4)$$

unde:

n – numărul de rânduri de găuri, 3 sau 4;

b – distanța dintre rândurile de găuri de sondă (5,3 m pentru dislocarea dacitului și 6 m pentru dislocarea brechiei alterate);

k_{inf} – coeficientul de înfoiere a materialului dislocat $k_{inf} = 1,4$

h – înălțimea treptei $h = 10$ m

Rezultă următoarele valori ale lățimii de așezare a materialului:

- dacit:
 - 3 rânduri de găuri de sondă: – 16 m,
 - 4 rânduri de găuri de sondă: – 21 m;
- brechie alterată:
 - 3 rânduri de găuri de sondă: – 18 m,
 - 4 rânduri de găuri de sondă: – 24 m.

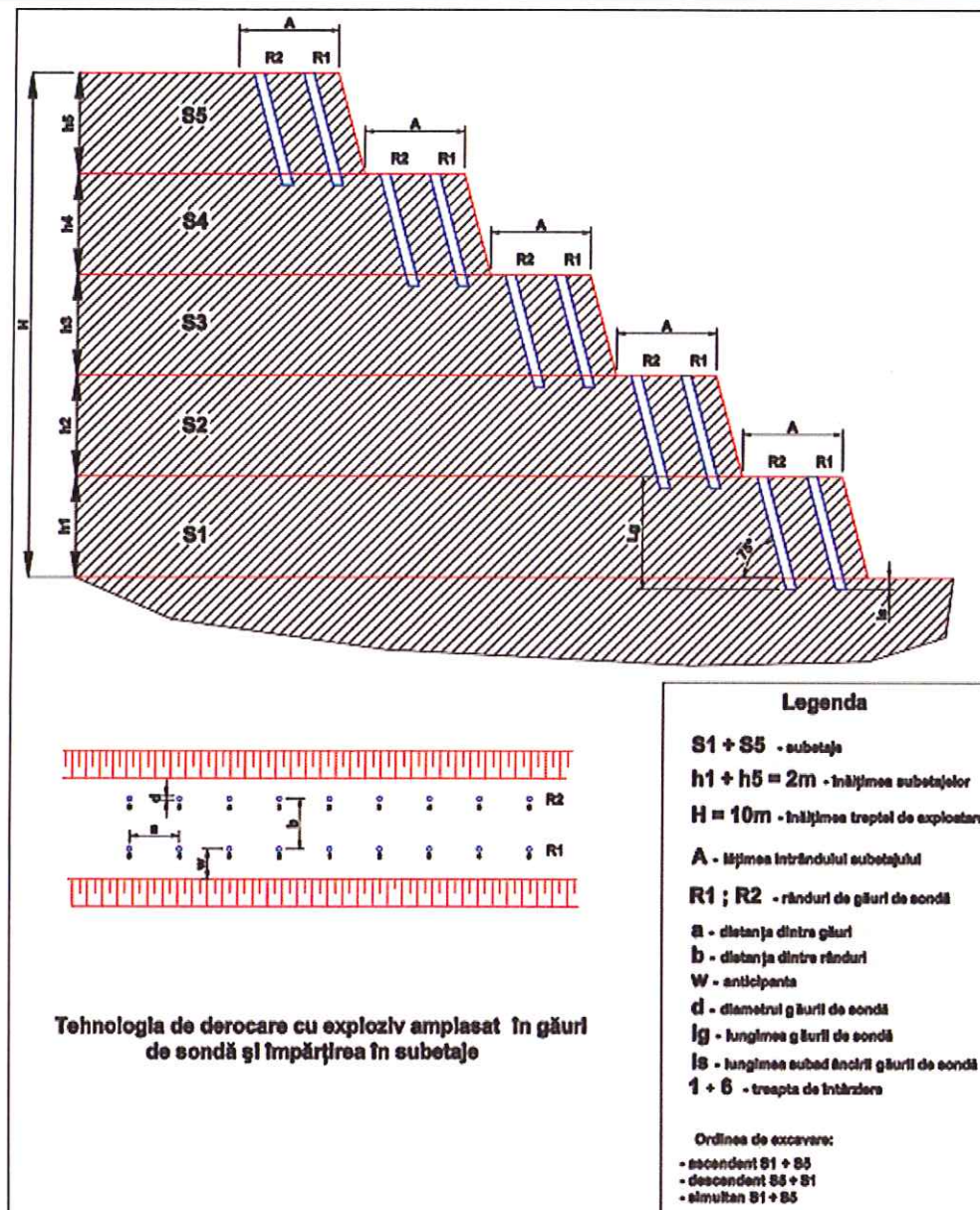


Figura nr. 12

4.4.4. Distanța de aruncare a materialului

Aruncarea materialului dislocat cu exploziv are loc în cazul nerespectării parametrilor geometrici de plasare a încărcăturilor și a tehnicii împușcării. Această mărime s-a determinat cu relația:

$$D_{ar} = 20n^2 \times W \quad (5)$$

unde:

n reprezintă indicele de aruncare.

Pentru împușcările de dislocare $n = 1$.

Distanța de aruncare va fi de maximum 106 m la împușcările în dacit și de maximum 120 m la împușcările în brece alterată.

4.4.5. Efectul seismic al exploziilor - viteza de oscilație a particulei materiale

Criteriile de evaluare a efectului seismic al exploziilor se bazează pe principalii parametri dinamici ai vibrațiilor seismice reprezentați prin:

- deplasarea particulei;
- viteza și accelerația particulei;
- frecvența oscilației.

Studiul mărimii acestor parametri, corelat cu gradul de deteriorare a construcțiilor a condus la stabilirea unor criterii de evaluare a efectului seismic al exploziilor asupra construcțiilor.

Pe baza acestor criterii s-au elaborat standarde cu nivelurile admisibile ale undei de vibrație, care să asigure integritatea construcțiilor.

Efectul seismic al exploziilor este caracterizat prin viteza de oscilație a particulei materiale.

Viteza de oscilație depinde de o mulțime de factori enumerați în capitolele precedente: caracteristicile fizico-mecanice ale formațiunilor traversate de unda seismică, succesiunea și extinderea acestora, deranjamentele structurale ale rocilor (mărimea, succesiunea și orientarea acestora), distanța parcursă de unda seismică (distanța dintre focarul exploziei și punctul de măsurare), tehnologia lucrărilor de împușcare și distribuția încărcăturii și mărimea încărcăturii de explozie.

Viteza se determină prin măsurători în teren sau utilizând relațiile furnizate de literatura de specialitate.

Mărimea încărcăturii de explozie depinde de: capacitatea de dislocat, frecvența exploziilor (zilnică, săptămânală, lunară).

Capacitatea mare de dislocat și condițiile locale pledează pentru ca lucrările de dislocare cu exploziv să se execute zilnic în mai multe fronturi de lucru din carierele în funcțiune.

În perimetrul minier Roșia Montană s-au efectuat măsurători pentru evaluarea efectului seismic al exploziilor de derocare din subteran și de la suprafață, începând din anul 1985. Măsurătorile au avut drept scop protecția seismică a obiectivelor sociale și industriale situate în vecinătatea exploatării miniere.

Obiectivele importante din punct de vedere al protecției seismice în zonă sunt:

- ✓ zona protejată *Piatra Corbului (suprafață și subteran)*,
- ✓ *Zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești*,
- ✓ zona protejată *Carpeni (suprafață și subteran)*,
- ✓ zona protejată *Tăul Găuri (suprafață)*,
- ✓ *galeriile subterane din Orlea*,
- ✓ *Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia*,
- ✓ *Mormântul lui Simion Balint*
- ✓ *4 case monument din jurul primăriei actuale.*

Un obiectiv important din punct de vedere al protecției seismice în zonă este Biserica Romano - Catolică.

La Biserica Romano – Catolică s-au efectuat înregistrări ale seismelor provocate de exploziile de derocare în anii 1985 și 2006.

În anul 1985 s-au realizat măsurători seismice (de către IPROMIN – București) la trei pușcări în masivul CÎRNIC, iar în anul 2006 s-a înregistrat (UTC – București) seismul generat de o pușcare efectuată în cariera CETATE.

Rezultatele acestor măsurători sunt prezentate în tabelul următor:

Tabel nr. 6

Nr. pușcare	Cantitatea de exploziv, [kg (TNT)]	Distanța [m]	Coefficient de corelație k	Viteza de oscilație [mm/s]
1/85	500	480	15	0,32
2/85	800	528	14	0,32
3/85	1.000	520	27	0,73
4/06	1.900	939	51	0,78

Coefficientul de corelație k (tabel nr. 6) a fost determinat cu relația:

$$V = k \sqrt{\frac{Q}{R^3}} \quad [\text{cm/s}] \quad (6)$$

Pentru calculul încărcăturilor maxime admisibile s-a folosit valoarea medie a coeficientului k = 30.

Rezultă că, formula pentru calculul vitezei de oscilație în cazul pușcărilor din perimetrul Roșia Montană va fi:

$$V = 30 \sqrt{\frac{Q}{R^3}} \quad [\text{cm/s}] \quad (7)$$

În România, nu există un normativ care să reglementeze protecția construcțiilor la efectul seismic al exploziilor de derocare.

Având în vedere acest aspect, pentru protecția seismică a obiectivelor de patrimoniu de la Roșia Montană s-au adoptat prevederile normativului german DIN 4150/83 (tabelul nr. 7).

Tabel nr. 7

Valori limită ale vitezei de oscilație (mm/s) conform DIN 4150/83

Tipul structurii	Puncte de măsurare			
	Fundații			Podeaua celui mai înalt nivel al clădirii
	< 10 Hz	10 - 50 Hz	50 - 100 Hz	Orice frecvență
1. Clădire de birouri sau fabrică	20	20 - 40	40 - 50	40
2. Clădire rezidențială cu pereți tencuiți	5	5 - 15	15 - 20	15
3. Clădiri istorice sau altă clădire ce trebuie tratată cu grijă	3	3 - 8	8 - 10	8
Pentru frecvențe > 100 Hz pot fi acceptate nivele mai mari				

Se observă că valoarea de 3 mm/s este viteza maximă admisă pentru protecția monumentelor istorice.

Cu formula (7) s-au calculat încărcăturile maxime admisibile, detonate instantaneu în viitoarea carieră, care să asigure protecția seismică a obiectivelor de patrimoniu din zonă, pentru care se admit limite maxime ale vitezei de oscilație de 0,2 cm/s și 0,4 cm/s.

Pentru împușcările cu microîntârziere formula a fost corectată cu o funcție care este legată de durata totală de întârziere.

În aceste cazuri s-au utilizat relațiile:

- pentru împușcări cu microîntârziere:

$$V = \frac{K\sqrt{\theta}}{R\sqrt{R}} f(n) \quad (8)$$

- pentru durata exploziei > 140 milisecundă:

$$f(n) = 1 - 12,9(n\Delta t)^2 \quad (9)$$

- pentru durata a exploziei < 140 milisecundă:

$$f(n) = \frac{0,275}{n\Delta t} \quad (10)$$

Pentru împușcările cu microîntârziere se vor adopta următoarele situații de calcul:

- ✓ $n\Delta t = 0,140$ secunde;
- ✓ $n\Delta t = 0,600$ secunde.

Folosind formulele de mai sus, s-au determinat valorile vitezei de oscilație la distanța de 100 m, 200 m și 300 m de obiectivele ce trebuiesc protejate, respectiv Piatra Corbului (suprafață și subteran), zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești, Carpeni (suprafață și subteran), Tăul Găuri (suprafață), Orlea (subteran), Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia, Mormântul lui Simion Balint și 4 case monument din jurul primăriei actuale, în cazul împușcării a 6860 kg TNT pe repriza de pușcare, așa cum este prevăzut în tehnologia de lucru proiectată.

Se obțin următoarele mărimi ale vitezei de oscilație a particulei materiale (tabel nr. 8).



Tabel nr. 8

Felul împușcării	Distanța până la focarul exploziei				
	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m
	Viteza de oscilație, [mm/s]				
Instantanee	24,8	9,1	4,7	3,0	2,2
Cu microîntârziere $n\Delta t = 0,140$ s	17,6	6,5	3,3	2,2	1,6
Cu microîntârziere $n\Delta t = 0,600$ s	14,6	5,4	2,8	1,7	1,3

Din datele prezentate în tabelul nr. 8 reiese că încărcătura de 6860 kg poate fi utilizată la distanțe mai mari de 300 m față de obiectivele de protejat, în condiții de microîntârziere.

4.4.6. Volumul gazelor și suprapresiunea în unda aeriană

Prin împușcarea explozivului iau naștere gaze toxice care se răspândesc în atmosferă. Distanța de împrăștiere depinde atât de volumul gazelor, cât și de direcția și viteza de deplasare a curenților de aer.

Prin împușcarea într-o repriză a 6860 kg exploziv volumul de gaze este de cca. 150.920 l gaze toxice echivalent CO.

Suprapresiunea undei aeriene depinde de cantitatea de exploziv care se împușcă. Această suprapresiune se determină cu relația:

$$P = 0,87 \cdot A + 2,7 \cdot A^2 + 7 \cdot A^3 \quad (11)$$

unde:

$$A = \frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \quad (12)$$

R - distanța [m],

Q - încărcătura exploziei, Kg TNT.

Calculul s-a făcut pentru distanțe de 100, 200, 300, 400 și 500 m față de focarul exploziei și rezultatele sunt următoarele:

Tabel nr. 9

Distanța [m]	Presiunea P [kgf/cm ²]
100	0,2792
200	0,1024
300	0,0972
400	0,0440
500	0,0360

Presiunile s-au determinat în condiția unui depozit de exploziv la zi, protejat de valuri de pământ.

4.5. Aria de aplicare a tehnologiei de dislocare cu găuri de sondă

Găurile de sondă se vor utiliza la dislocarea rocilor în trepte cu înălțimea cuprinsă între 4 și 10 m. Pentru înălțimi sub 4 m se va aplica tehnologia cu găuri de mină cu împărțirea în subtrepte cu înălțimea maximă 2 m.

La înălțimi de excavații între 4 și 8 m se va putea folosi și tehnologia cu găuri de sondă cu diametru 125 mm.

Capacitatea de dislocare zilnică medie de 98.600 t se poate realiza în funcție de poziția blocurilor, în dăcit sau brecie, din următoarele lungimi de front:

Tabel nr. 10

Amplasarea frontului de lucru	Lungimea frontului, m	
	Număr de rânduri de găuri	
	4	3
Dacit	227	251
Brecie alterată	187	222

Lungimile anuale ale frontului de lucru sunt redade în tabelul nr. 11.

Prin lungimi de front se înțelege lungimea tuturor fâșiilor/an corespunzătoare plasării a 3 sau 4 rânduri de găuri.

Tabel nr. 11

Anul	Excavații		Lungimi anuale ale frontului de lucru [m]			
	Dacit [mii tone]	Brecie [mii tone]	Dacit		Brecie	
	Numărul de rânduri de găuri de sondă		3	4	3	4
0	6.898	1.879	17.610	13.394	4.270	3.185
1	27.105	6.689	69.500	52.631	15.202	11.337
2	24.592	16.411	63.050	47.751	3.736	2.786
3	26.914	8.085	69.010	52.260	18.375	15.699
4	26.425	8.576	67.756	49.369	19.491	14.536
5	22.724	12.275	58.267	44.124	27.898	20.805
6	22.243	12.756	57.033	43.190	28.991	21.620
7	19.021	15.981	48.772	36.934	36.320	27.086
8	11.498	23.502	29.482	22.326	53.414	39.834
9	22.154	12.844	56.805	43.017	29.191	21.769
10	12.240	22.759	31.385	23.697	51.725	38.575
11	21.752	13.249	57.774	42.237	30.111	22.456
12	3.992	23.408	10.236	7.751	53.200	39.675
13	18.728	4.449	48.021	36.365	10.111	7.541
14	22.574	8.714	58.277	43.833	19.805	14.769

Condițiile speciale de la Roșia Montană - carierele Cîrnic, Cetate, Jig și Orlea sunt în imediata vecinătate a comunei Roșia Montană.

În comuna Roșia Montană sunt construcții și monumente naturale ce fac parte din patrimoniu, cum ar fi: Piatra Corbului (suprafață și subteran), zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești, Carpeni (suprafață și subteran), Tăul Găuri (suprafață), Orlea (subteran), Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia, Mormântul lui Simion Balint și 4 case monument din jurul primăriei actuale, instituindu-se o zonă de protecție.

Construcțiile au un grad avansat de uzură în funcție de caz, iar protecția lor impune o tehnologie care să genereze sarcini dinamice minime.

În execuție restricțiile constau în reducerea încărcăturii de exploziv pe repriză de împușcare, iar explozia să se facă cu microîntârziere cu un număr mare de trepte de întârziere. Aceste restricții se vor aplica în toate carierele de la Roșia Montană.

Datorită distribuției la nivelul treptelor de exploatare a minereului, respectiv a sterilului, extracția masei miniere se va face după execuția prealabilă a unor lucrări de cercetare geologică de detaliu constând în săparea de foraje, prelevarea de probe inclusiv din găurile de sondă forate pentru decorarea cu explozivi și efectuarea de analize chimice.



Forarea găurilor de sondă pentru derocarea cu explozivi se va face de pe treapta superioară trepteii în lucru, diametrul găurilor de sondă fiind de 251 mm. Pentru forare se va folosi un echipament IRDM-M2 care, pentru tipul de roci din zăcămintul Roșia Montană, asigură o viteză de forare de 30 - 40,00 ml/oră funcție de tăria rocilor.

Amplasarea găurilor de sondă se va face în rețea pătratică, distanța dintre găurile de pe un rând fiind de 6,00 m în dacite și 6,50 m în brezii, iar distanța dintre rânduri de 6,00 m în dacite și 6,50 m în brezii.

Explozivul folosit este de tipul ANFO și emulsii tip SLURRY cu un factor de pulbere mediu (capacitate de rupere) de 0,23 kg/t în cazul dacitelor și 0,18 kg/t în cazul breziilor.

Pentru detonarea explozivului de bază se vor folosi încărcături de inițiere de tip booster.

Amorsarea va fi de tip secvențial și se vor folosi capse nonelectrice de tip NONEL (nonelectric) și fitil detonant, tehnologie care asigură un grad de sfărâmare a masei miniere compatibil cu capacitatea utilajelor de încărcare (dimensiunea maximă 1,250 m) și determină reducerea distanței de împrăștiere a rocilor explodate. Găurile de sondă se vor foră pe o lungime de 12,00 m, cu o înclinare de $75^{\circ} - 80^{\circ}$.

Pentru conturarea definitivă a taluzelor carierelor se vor folosi găuri de sondă similare celor de la exploatare având însă redusă cantitatea de exploziv la cca. 20% față de găurile de producție, inițierea făcându-se cu cartușe de dinamită.

Burarea găurii de sondă se va face cu argilă și detritus.

Pentru inițierea exploziei se va folosi tehnologia *Nonel*.

Ordinea de explodare a încărcăturii se va face cu microîntârziere de la centrul panoului spre extremitățile laterale și spre rândurile următoare, tehnologie care asigură reducerea semnificativă a intensității seismice și o eficiență sporită a exploziilor de derocare.

Într-o repriză de împușcare se vor detona până la 1.296 kg AM, rezultând o masă minieră de 8.000 - 10.000 t. Pentru realizarea producției zilnice (steril și minereu) este necesară derocarea a cca. 7-8 panouri de exploatare, respectiv detonarea unei cantități de cca. 10 t exploziv tip AM.

5. UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR DE DISLOCARE ÎN APROPIEREA ZONELOR PROTEJATE ȘI A MONUMENTELOR ISTORICE DIN CADRUL PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ

5.1. Criteriile de fundamentare a zonării carierelor

Tehnologia de derocare cu explozivi plasați în găuri de sondă are o serie de efecte secundare cum ar fi oscilații ale solului, undă aeriană, aruncare de material - efecte care au mărimi diferite funcție de distanța dintre focarul exploziei și punctele de măsurare.

Pentru protecția unor obiective nominalizate ca făcând parte din patrimoniu național, parametrii amintiți depășesc valorile admisibile la distanțe mai mici de 300 m.

Acest criteriu a condus la zonarea perimetrelor de exploatare astfel:

- Zona I: zona în care se poate aplica tehnologia de bază proiectată;
- Zona II: zona în care tehnologia de pușcare va fi modificată în scopul respectării parametrilor dinamici admisibili, zonă ce a fost la rândul ei împărțită astfel:
Zona II B,
Zona II A.

La nivelul actual de cunoaștere și măsurare a efectelor secundare a exploziilor asupra ariilor protejate această zonare are un caracter provizoriu urmărind a fi permanent adaptată funcție de rezultatele practice obținute în procesul de exploatare.

Pornind de la această zonare, se estimează că volumul de masă minieră dislocată cu tehnologia de bază va reprezenta cca. 85% din volumul total, iar pentru restul de 15% cu tehnologii de dislocare prin împușcare cu explozivi plasați în găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau în găuri de mină.

Efectele secundare ale exploziilor din carieră, cum ar fi viteza de oscilație și suprapresiunea undei de șoc, pot fi controlate și diminuate printr-o serie de măsuri tehnice și organizatorice.

Suprapresiunea undei de șoc este influențată de mărirea încărcăturii de exploziv și de tehnica de împușcare (electrică sau nonelectrică, instantanee sau microîntârziere). Ea este periculoasă pentru om și pentru construcțiile cu grad avansat de uzură. Efectul suprapresiunii undei de șoc poate fi diminuat prin aceleași procedee ca în cazul distanței de aruncare (orientarea fronturilor de lucru și respectarea parametrilor geometrici de plasare a încărcăturii).



Unda seismică (oscilația particulei materiale) reprezintă efectul secundar cel mai important asupra solului și construcțiilor. El se evaluează prin mărimea vitezei, accelerației sau deplasarea particulei materiale. Pentru protecția construcțiilor cel mai utilizat parametru este viteza.

Viteza de oscilație a particulei materiale s-a adoptat ca parametru la delimitarea celor două zone mari din cariere, condiția impusă fiind ca la construcția cea mai apropiată de focarul exploziei viteza să fie de maximum 0,2 cm/s.

5.2. Mărimea admisibilă a vitezei de oscilație a particulei materiale

5.2.1. Caracterizarea construcțiilor din zonă

Construcțiile din zona de protecție se împart în clase după criteriile:

- seismicitatea naturală a zonei:
 - valoarea maximă a accelerației terenului,
 - compoziția și frecvența mișcării seismice;
- condiții locale (geologo - tehnice și hidrogeologice);
- importanța și categoria de utilizare socială a construcției.

Conform normativului P100-2006 în zonă sunt construcții din toate clasele din care cele mai importante care trebuie protejate – clasa I: construcțiile de patrimoniu și unele din clasa II.

Aceste construcții sunt concentrate în partea centrală a comunei Roșia Montană, în zona de protecție.

Din punct de vedere seismic, zona se caracterizează prin valori ale coeficientului $a_g = 0,08$ g și ale perioadei de colț $T_c = 0,7$ s.

Echivalența dintre intensitatea seismică imprimată în grade MKS este de VI pentru Roșia Montană.

Pe lângă importanța deosebită a unora din construcții se are în vedere și gradul avansat de uzură a acestora.

5.3. Determinarea prin calcul a parametrilor lucrărilor de împușcare în zona cu restricții privind mărimea încărcăturii de exploziv funcție de viteza de oscilație

5.3.1. Mărimea încărcăturii de exploziv

Determinarea cantității admisibile de exploziv pe repriză și treaptă de împușcare se va face cu relațiile de calcul amintite anterior.

Calculul se face pentru cazul în care între focarul exploziei și punctul de determinare (măsurare) distanțele vor fi de 100, 200, 300 și 400 m. Punctul de măsurare va fi la limita zonei de protecție instituite sau a celei mai apropiate construcții din patrimoniu.

Rezultatele calculului pentru împușcări instantanee (viteze admisibile 0,2 și 0,4 cm/sec) și pentru împușcări cu microîntârziere cu durată totală a exploziei $n\Delta t$ de 140 milisecundă și 600 milisecundă sunt prezentate în tabelul următor:

Tabel nr. 12

ÎMPUȘCAREA	DISTANȚA FOCAR - OBIECTIV PROTEJAT									
	100 m		200 m		300 m		400 m		500 m	
	VITEZA DE OSCILAȚIE [cm/sec]									
	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4
MĂRIMEA ÎNCĂRCĂTURII [kg TNT]										
Instantanee	45	177	355	1.420	1.200	4.760	2.845	11.385	5.560	22.200
Microîntârziere $n\Delta t \leq 0,14$	78	325	630	2.530	2.130	8.528	5.056	20.164	8.700	39.200
Microîntârziere $n\Delta t = 0,60$	352	1.407	2.820	11.236	9.500	37.947	22.500	90.000	40.000	175.790

Calculul s-a făcut adoptându-se formulele (7), (8) și (9) determinate în urma măsurătorilor instrumentale.

S-au făcut calcule și pentru cazul unei viteze admisibile de 0,4 cm/s, în ipoteza că specialiștii vor lua în considerație și această mărime, având în vedere distanța reală a unor construcții de protejat care se află în cadrul suprafeței protejate.

Din analiza datelor rezultate din calcul reies următoarele:



- împușcările instantanee nu sunt recomandate la distanțe sub 500 m de focarul exploziei și la o viteză admisă de 0,2 cm/s; împușcările cu microîntârziere cu număr mare de trepte de întârziere și durată mare a exploziei sunt recomandabile la distanțele sub 200 m;
- până la distanța de 200 m va trebui ca tehnologia de dislocare clasică (cu trepte de 10 m și diametrul găurii de sondă de 210 mm) să sufere adaptări.

5.3.2. Variantele tehnologice de dislocare în zona cu restricții

Variantele tehnologiei de dislocare cu explozivi sunt determinate în principal de mărimea încărcăturii de explozivi.

A. Împușcarea instantanee

Viteza admisibilă - 0,2 cm/s

- Până la distanțe de 200 m – tehnologia cu găuri de mină în trepte cu înălțimea de 2 m - 5 trepte.
- Intervalul 200 - 400 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în trepte de 5 și 10 m.
- Intervalul 400 - 500 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul găurii de 210 mm.

Viteza admisibilă - 0,4 cm/s

- Până la distanțe de 100 m – tehnologia cu găuri de mină în subtrepte de 2 m înălțime.
- În zona cuprinsă între 100 - 200 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm.
- Peste 200 m tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 210 mm (cea din zona I).

B. Împușcare cu microîntârziere cu $n\Delta t \leq 0,14$ s

Viteza admisibilă - 0,2 cm/s

- Până la distanțe de 100 m – tehnologia cu găuri de mină în subtrepte de 2 m.
- În intervalul 100 - 200 – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în trepte de 5 și 10 m.
- Peste 200 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în trepte de 10 m.

Viteza admisibilă - 0,4 cm/s

- Până la distanțe de 100 m – tehnologia cu găuri de mină în subtrepte de 2 m.
- Peste 100 m tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm -210 mm.

C. Împușcarea cu microîntârziere cu $n\Delta t \leq 0,6$ s

Viteza admisibilă - 0,2 cm/s

- Până la distanțe de 100 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm – în trepte de 5 și 10 m
- Peste distanța de 100 m – tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 și 210 mm în trepte de 10 m.

Viteza admisibilă - 0,4 cm/s

- Până la distanțe de 100 m tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm.
- Peste 100 m - tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 210 mm în treaptă normală de 10 m.

5.4. Detalierea tehnologiilor de dislocare în zonele situate în apropierea construcțiilor (monumente istorice) și a zonelor protejate

5.4.1. Tehnologia cu găuri de mină

Se aplică până la distanța de 100 m de focarul exploziei. În funcție de durata exploziei (instantanee sau cu microîntârziere), mărimea admisibilă de exploziv corespunzătoare generării unei viteze de 0,2 cm/s este cuprinsă între 45 - 352 kg TNT sau de 177 - 352 kg TNT în cazul unei viteze admisibile de 0,4 cm/s. Tehnologia se va utiliza prin împărțirea treptei de 10 m în subtrepte de 2 m. Găurile de mină se vor executa descendent după o schemă pătratică. Sunt și zone din trepte unde înălțimea nu este 10 m și găurile de mină vor avea lungimi mai mici.

Parametrii geometrici și cei de încărcare - împușcare sunt prevăzuți în tabelul nr. 13.



Tabel nr. 13

Lungimea găurii de mină [m]	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Distanța dintre găuri pe rând [m]	1	1	1	1	1
Distanța dintre rândurile de găuri [m]	1	1	1	1	1
Încărcătura de exploziv, kg/gaură	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Lungimea burată [m/gaură]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Număr maxim de rânduri de găuri	3	3	3	3	3

Pentru tehnologia cu găuri de mină, cantitățile de exploziv sunt relativ mari necesitând un număr însemnat de găuri de mină care îngreunează procesul de împușcare (încărcare, burare, etc.). Pentru aceasta, lucrările de perforare și cele de încărcare - împușcare se vor face în mai multe panouri cu dimensiuni corespunzătoare condițiilor de teren și a celor de dotare – organizare. Împușcarea în subtrepte se poate face de la baza treptei sau pe toate subtreptele.

Tehnologia este de slabă productivitate și necesită un consum de muncă și materiale ridicat: consum de exploziv 0,21 - 0,22 kg/t, consum de dispozitive detonatoare 0,4 buc./t, productivitatea găurilor sub 2,4 t/m de gaură. Singurul avantaj îl constituie posibilitatea de realizare a unei viteze mici de oscilație a particulei.

Prin împărțirea în panouri cuprinzând un număr de 90 găuri de mină rezultă o încărcătură maximă pe repriza de împușcare de cca. 126 kg exploziv. Aceeași cantitate de masă minieră se poate obține și cu tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în treaptă de 10 m sau prin împărțirea treptei în două subtrepte de câte 5 m în cazul împușcării cu microîntârziere cu durata exploziei 0,6 s când viteza admisibilă este de 0,4 cm/s.

5.4.2. Tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm

Tehnologia se poate aplica prin explodarea instantanee a încărcăturilor la distanțe mai mari de 200 m de focarul exploziei ($V_{ad} = 0,2$ cm/s) și la distanțe mai mari de 100 m ($V_{ad} = 0,4$ cm/s). Dacă se împușcă cu microîntârziere se poate folosi la dislocarea masei miniere și la distanță mai mare de 100 m ($V_{ad} = 0,2$ cm/s), când durata exploziei este de 0,14 s și la distanțe mai mici de 100 m dacă durata exploziei este de 0,6 s, dar cu cca. 20 - 30 trepte de întârziere.

Folosirea tehnologiei cu găuri de sondă cu diametrul 125 mm permite utilizarea de încărcături de exploziv pe gaură mai mici decât în cazul găurilor de sondă $\varphi = 210$ mm în detrimentul producției de masă minieră și a productivității pe metru de gaură de sondă. Reducerea încărcăturii din gaura de sondă se realizează și prin împărțirea treptei în 2 subtrepte de 5 m (figura nr. 13) având ca rezultat dublarea încărcăturilor aferente unei explozii și posibilitatea de a mări numărul de trepte de întârziere și durata exploziei.

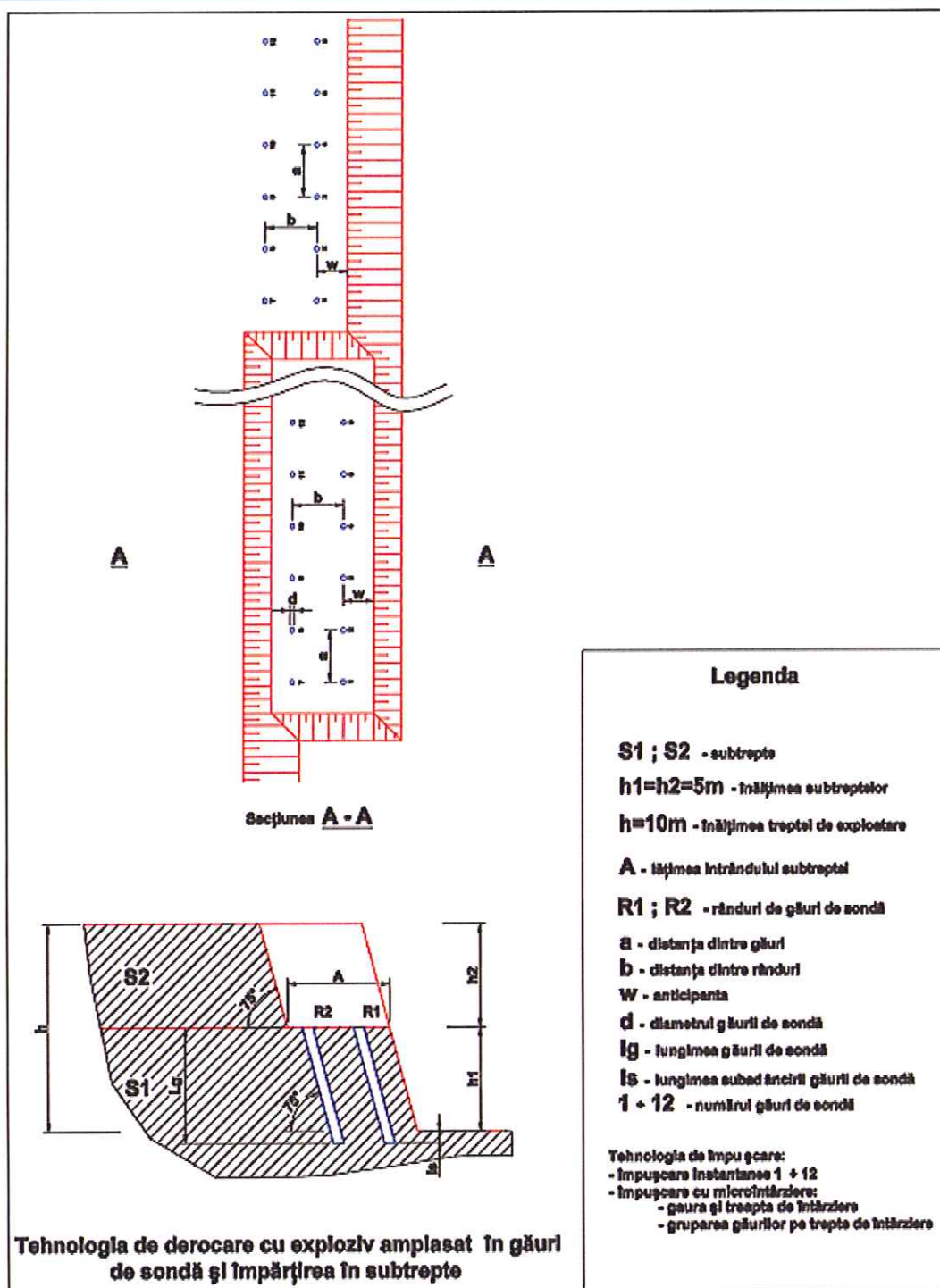


Figura nr. 13

Parametrii geometrici de plasare a găurilor de sondă și cei de încărcare – împușcare pentru găurile cu diametrul de 125 mm se prezintă în tabelul nr.14.

Tabel nr. 14

Lungimea găurii de sondă, m	5,85	11,5
Distanța dintre găuri pe rând „a”, m	3,2	3,2
Distanța dintre rândurile de găuri „b” m	3,3	3,3
Încărcătura de exploziv kg/m	10	10
Încărcătura de exploziv, kg/gaură	29	60
Lungimea burată m/gaură	2,9	5,5
Număr de rânduri de găuri	2	2
Încărcătura de inițiere kg/gaură în echivalent TNT	1,5	3,0
Număr de capse electrice	1	2
Număr de fire de fitil detonat	1	2
Lungimea de fitil detonat m/gaură	8	20
Rețea de împușcare: combinată (fitil detonat + capse electrice la suprafață)		

Încărcătura din gaura de sondă va fi de tip columnar. Inițierea se va face cu un exploziv mai puternic decât NITRAMON-ul, de preferat exploziv încartușat tip DINAMITA II rezistent la apă. Se va realiza o rețea combinată de împușcare – fitil detonat în gaura de sondă și electro - detonări cu microîntârziere la suprafață. În gaura de sondă se introduce un fir de fitil detonat de tip P12 în cele cu lungimea de 5,85 m și două fire de fitil detonat în cele de 11,5 m. Încărcătura de inițiere va fi plasată în gaura de sondă la mijlocul încărcăturii de bază (gaura de 5,85 m) sau în două puncte, la fundul încărcăturii și sub buraj (gaura de 11,5 m). Cele două încărcături de inițiere (superioară și inferioară) vor fi egale ca mărime.

Numărul de găuri de sondă corespunzătoare vitezelor de 0,2 și 0,4 cm/s în varianta de împușcare instantanee și cu microîntârziere (durata exploziei 0,14 s și 0,6 s) în trepte de 5 și 10 m și încărcăturile prezentate în tabelul nr. 10 sunt redată în tabelul următor.

Tabel nr. 15

SPECIFICAȚIE	Distanța față de focarul exploziei:			
	100 m	200 m	300 m	400 m
Număr de găuri de sondă d = 125 mm				
A. Viteza de oscilație 0,2 cm/s				
<i>A1. Împușcarea instantanee:</i>				
Trepte de 5 m		12	43	101
Trepte de 10 m		6	20	47
<i>A2. Împușcarea cu microîntârziere cu durata exploziei 0,14 s:</i>				
Trepte de 5 m	cca. 3	23	76	Găuri de 251 mm
Trepte de 10 m	1	6	36	Găuri de 251 mm
<i>A3. Împușcarea cu microîntârziere cu durata exploziei 0,6 s:</i>				
Trepte de 5 m	13	79	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
Trepte de 10 m	6	47	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
B. Viteza de oscilație 0,4 cm/s				
<i>B1. Împușcarea instantanee:</i>				
Trepte de 5 m		50	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
Trepte de 10 m	-	23	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
<i>B2. Împușcarea cu microîntârziere 0,14 s:</i>				
Trepte de 5 m	12	90	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
Trepte de 10 m	5	42	Găuri de sondă cu d = 251 mm	
<i>B3 Împușcarea cu microîntârziere 0,6 s:</i>				
Trepte de 5 m	50		Găuri de sondă cu d = 251 mm	

SPECIFICAȚIE	Distanța față de focarul exploziei:			
	100 m	200 m	300 m	400 m
	Număr de găuri de sondă d = 125 mm			
Trepte de 10 m	23		Găuri de sondă cu d = 251 mm	

Activitatea de dislocare cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm cu împărțirea treptei în subtrepte de 5 m se poate desfășura independent în fiecare subtreaptă, dar aceasta presupune asigurarea accesului la platformele de lucru la fiecare subtreaptă sau simultan pe cele două subtrepte. Lățimea platformei de lucru trebuie să asigure condiții de forare a două rânduri de găuri de sondă și lățimea prisme de surpare de 2 m - în total 8,6 m.

Această lățime asigură deplasarea a peste 80% din materialul dislocat la baza treptei. Dislocarea se va face descendent - de la subtreapta 2 la subtreapta 1.

Rezultatele dislocării cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în trepte de 10 m sau în subtrepte de 5 m sunt redată în tabelul următor:

Tabel nr. 16

Granulația materialului rezultat prin dislocarea rocilor cu grad diferit de fisurare

Tipul rocii	Granulometrie	
	Interval	Procentaj
Roci puternic fisurate	0 - 40 cm	67%
	40 - 60 cm	14%
	60 - 80 cm	14%
	80 - 100 cm	5%
Roci mediu fisurate	0 - 20 cm	56%
	20 - 40 cm	19%
	40 - 60 cm	13%
	60 - 80 cm	12%
Roci puțin fisurate	0 - 20 cm	45%
	20 - 40 cm	15%
	40 - 60 cm	15%
	60 - 80 cm	13%

- Distanța de așezare a materialului:
 - Înălțimea treptei de 10 m - 20 m,
 - Înălțimea treptei de 5 m - 9 m.
- Distanța de aruncare:
 - $D_{ar} = 20 n^2 W \approx 70$ m treapta de 10 m,
 - $D_{ar} = 20 n^2 W \approx 40$ m treapta de 5 m.
- Mărimea undeii aeriene este mai mică decât cea determinată anterior care corespundea unei încărcături pe repriza de împușcare de 6.860 kg exploziv în echivalentul TNT.
- Mărimea vitezei de oscilație a particulei va fi de 0,2 sau 0,4 m/s, viteză ce a stat la baza determinării încărcăturilor de exploziv pentru cele două tehnici de împușcare (instantanee sau cu microîntârziere).
- Consumuri specifice:
 - exploziv în echivalent TNT 0,23 kg/t;
 - dispozitive detonatoare 7 buc./1000 t;
 - fitil detonat:
 - ⇒ 59 m/1000 t (treaptă de 5m);
 - ⇒ 77 m/1000 t (treaptă de 10m).

Producția rezultată printr-o gaură este de

- 250 t pentru treapta de 10 m,
- 125 t în treaptă de 5 m.

5.4.3. Tehnologiile și tehnicile de derocare care se vor aplica în perimetrul minier Roșia Montană pentru fiecare din zonele protejate

Exploatarea resurselor/rezervelor auro - argintifere din perimetrul minier Roșia Montană cu dislocarea masei miniere cu explozivi plasați în găuri de sondă în condițiile existenței în vecinătatea obiectivului a unor obiective de patrimoniu, în zona în care viteza de oscilație provocată trebuie să aibă valori de maximum 0,2 cm/s, este posibilă cu adoptarea unor tehnologii speciale.

Obiectivele importante din punct de vedere al protecției seismice în zonă sunt:

1. *Piatra Corbului* (suprafață), amplasată la distanța de 74,09 m față de limita sud-estică a carierei Cîrnic;
2. *Zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești*, la distanța de 473,69 m față de limita sud-estică a carierei Jig;
3. *Carpenni suprafață*, amplasat la distanța de 187,94 m față de limita nord-vestică a carierei Cetate;
4. *Carpenni subteran*, amplasat la distanța de 105,83 m față de limita sudică a carierei Orlea;
5. *Tăul Găuri* (suprafață), amplasat la distanța de 240,19 m față de limita sudică a carierei Cetate;
6. *Orlea* (subteran), amplasat sub vatra carierei Orlea;
7. *Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint*, amplasată la distanța de 154,83 m față de limita vestică a carierei Orlea;
8. *Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică* amplasată la distanța de 40,86 m față de limita vestică a carierei Orlea;
9. 4 case monument din jurul primăriei actuale, amplasate astfel:
 - Primăria (185) amplasată la distanța de 50 m față de limita sudică a carierei Orlea;
 - Casa (184) amplasată la distanța de 93,38 m față de limita sudică a carierei Orlea;
 - Casa (186) amplasată la distanța de 93,68 m față de limita sudică a carierei Orlea;
 - Casa (191) amplasată la distanța de 57,16 m față de limita nordică a carierei Cetate.

Din corelarea distanțelor dintre obiectivele de protejat și fronturile carierelor cu efectele seismice admisibile au fost adoptate următoarele tehnologii de împușcare:

- ***Piatra Corbului***, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,4$ cm/s:
 - zonare pe cariera Cîrnic:
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
 - zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,2$ cm/s pentru zona PUZ CP și $v_{max} = 0,4$ cm/s pentru Cătălina Monulești:
 - zonare pe cariera Cîrnic, comună pentru ambele obiective:
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
 - ***Carpenni suprafață***, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,4$ cm/s:
 - zonare pe cariera Cetate, comună pentru mai multe obiective (Carpenni subteran, Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, 4 case monument din jurul primăriei actuale):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
 - ***Carpenni subteran***, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,4$ cm/s:
 - zonare pe cariera Cetate, comună pentru mai multe obiective (Carpenni suprafață, Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, 4 case monument din jurul primăriei actuale):



- ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
- ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
- ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- zonare pe cariera Orlea, comună pentru mai multe obiective (Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică, 4 case monument din jurul primăriei actuale):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- **Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint**, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,2$ cm/s pentru Biserica Greco-Catolică și $v_{max} = 0,4$ cm/s pentru Mormântul lui Simion Balint:
 - zonare pe cariera Orlea, comună pentru mai multe obiective (Carpeni subteran, Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică, 4 case monument din jurul primăriei actuale):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- **Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică**, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,2$ cm/s:
 - zonare pe cariera Orlea, comună pentru mai multe obiective (Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, Carpeni subteran, 4 case monument din jurul primăriei actuale):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- **4 case monument din jurul primăriei actuale**, efect seismic admisibil – $v_{max} = 0,2$ cm/s:
 - zonare pe cariera Cetate, comună pentru mai multe obiective (Carpeni suprafață și subteran, Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint,):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
 - zonare pe cariera Orlea, comună pentru mai multe obiective (Carpeni subteran, Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;

- ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
- ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- **Orlea subteran**, efect seismic admisibil – $v_{\max} = 0,4$ cm/s:
 - zonare pe cariera Orlea, comună pentru mai multe obiective (Carpeni subteran, Biserica Greco-Catolică și Mormântul lui Simion Balint, Casa Parohială a Bisericii Greco-Catolică, 4 case monument din jurul primăriei actuale):
 - ⇒ zona IIA în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg;
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg;
- **Tăul Găuri suprafață**, efect seismic admisibil – $v_{\max} = 0,4$ cm/s:
 - zonare pe cariera Cetate:
 - ⇒ zona IIB în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg;
 - ⇒ zona IIC se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 2.130 – 6.860 kg.

6. DELIMITAREA ZONELOR DE APLICARE A VARIANTELOR TEHNOLOGICE DE DEROCARE A MASEI MINIERE ÎN CARIERELE PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ

6.1. Principiile care stau la baza delimitării zonelor de aplicare a tehnologiilor de derocare

În comuna Roșia Montană sunt construcții și monumente naturale ce fac parte din patrimoniu, cum ar fi: Piatra Corbului (suprafață și subteran), zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești, Carpeni (suprafață și subteran), Tăul Găuri (suprafață), Orlea (subteran), Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia, Mormântul lui Simion Balint și 4 case monument din jurul primăriei actuale, instituindu-se o zonă de protecție.

Construcțiile au un grad avansat de uzură în funcție de caz, iar protecția lor impune o tehnologie care să genereze sarcini dinamice minime.

Prin zona protejată instituită la Roșia Montană se urmărește protejarea ariei istorice a localității, fiind interzise orice lucrări care vor modifica zona. În această arie, precum și în zona tampon de protecție nu se vor executa nici un fel de lucrări miniere (excavări, depozitări, umpluturi, etc.).

Protecția seismică urmărește ca prin lucrările cu caracter minier executate în afara ariei protejate și a zonei tampon să nu se producă deteriorări ale construcțiilor de patrimoniu.

Pentru protecția seismică a acestor construcții s-au adoptat parametrii dinamici maximali și anume viteza de 0,2 cm/s care corespunde după scara MKS unor seisme naturale de gradul I și II.

Aceste viteze, teoretic trebuie să asigure integritatea celor mai sensibile și mai uzate construcții de patrimoniu existente la Roșia Montană.

6.2. Delimitarea zonelor de aplicare a tehnologiilor de derocare

Pentru delimitarea acestor zone s-a calculat cu formula (7) graficul de variație a vitezei de oscilație în funcție de distanța până la obiectul protejat pentru o încărcătură maximă pe repriza de pușcare de 7000 kg TNT detonată instantaneu.

$$V = 30 \sqrt{\frac{Q}{R^3}} \quad [\text{cm/s}] \quad (7)$$



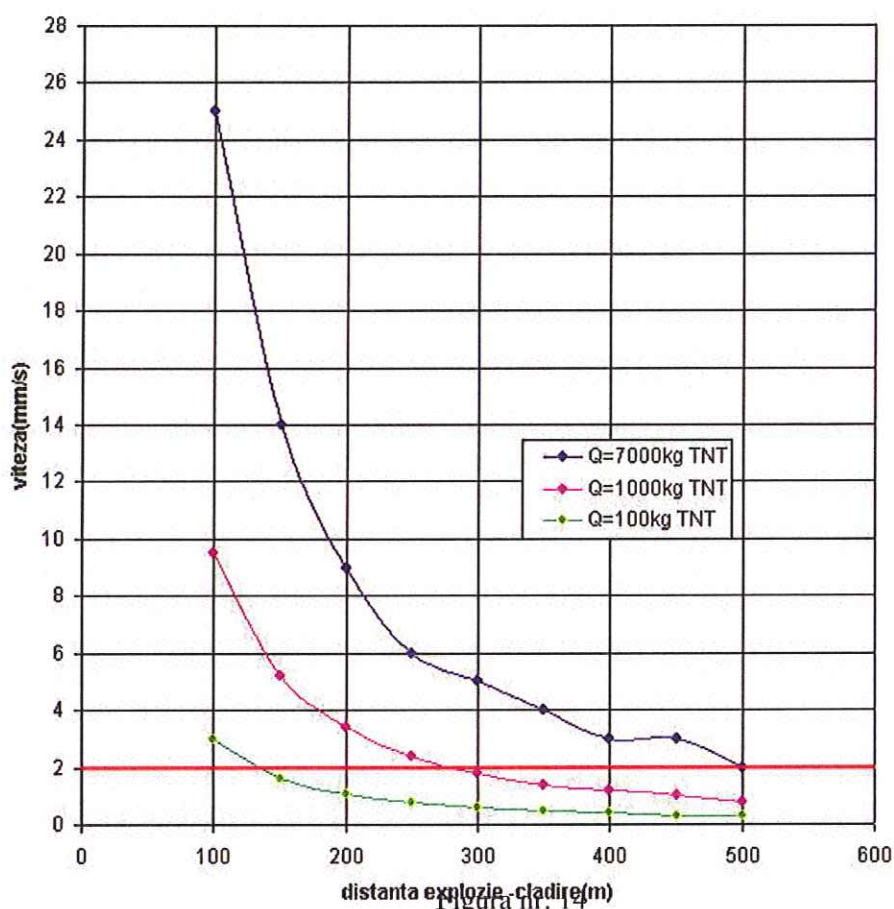


Figura nr. 14

În acest fel, s-au delimitat două zone mari și anume:

- zona I în care se va utiliza tehnologia prevăzută în proiect (cu găuri de sondă cu diametrul de 251 mm în treaptă de 10 m) fără limitarea încărcăturii pe repriza de împușcare;
- zona II cu variante tehnologice de dislocare cu limitarea încărcăturii de exploziv, impusa de efectul seismic al acestora.

Utilizarea tehnologiilor adecvate în fiecare din zonele menționate va asigura ca viteza de oscilație generată lângă cea mai apropiată construcție să fie de maxim de 0,2 cm/s.

Pe această bază s-a făcut zonarea din planșa 4 pe care s-au trecut și cantitățile de exploziv ce pot fi detonate fără să pună în pericol obiectivele protejate.

Zona II se află în intervalul de distanțe 0 - 300 m față de cea mai apropiată construcție de focarul exploziei.

În această zonă se vor aplica variante ale tehnologiei cu încărcături alungite, găuri de mină sau de sondă cu diametrul de 125 mm sau tehnologia (prevăzută în proiect cu reducerea încărcăturii pe repriza de împușcare.

Această zonă a fost împărțită în trei subzone după distanța până la obiectivul protejat și anume:

Subzona II A - distanța 100 m - în care se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de exploziv va fi de 78 - 352 kg.

Zona II B - distanța 200 m - în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg.

Zona II C - distanța 300 m - se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm ($Q = 2.130$ kg) sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm ($Q = 6.860$ kg).

În toate cazurile de dislocare cu exploziv fronturile de lucru vor fi orientate astfel încât linia de minimă rezistență să fie orientată la 90 - 180 față de obiectivul de protejat. Se asigură în acest fel reducerea vitezei de oscilație și se reduce pericolul proiectiei (aruncării) de material, iar unda aeriană și gazele toxice ale exploziei nu vor afecta zona locuită.

Împușcările se vor realiza numai în schimbul I pe timp frumos și fără descărcări electrice.

7. PROGNOZA EFECTELOR GENERATE DE EXPLOZIILE DE DEROCARE ASUPRA CONSTRUCȚIILOR ȘI A MONUMENTELOR NATURALE DIN ZONA PROTEJATĂ

Calcululele pentru realizarea prognozei privind efectele generate de exploziile de derocare s-au făcut utilizând rezultatele cercetărilor experimentale efectuate în perimetrul minier Roșia Montană.

Primele experimentări s-au efectuat în anul 1985, exploziile de derocare fiind realizate în camere de minare și găuri de sondă, cu buraj discontinuu. Camerele au fost plasate la cota +957 m, iar punctele de înregistrare a parametrilor undelor seismice cu cca. 100 m mai jos, în incinta Bisericii Romano - Catolice și în casa nr. 294 din Roșia Montană.

Din măsurătorile seismice efectuate a rezultat că:

- la distanțe mai mici de focarul exploziei de plasarea și viteza verticală au fost mai mici decât corespondentele radiale.

Odată cu coborârea nivelului treptelor de lucru vor apărea diferențe între componenta radială și cea verticală constând în:

- când focarul exploziei va fi la nivelul construcțiilor cele două componente (radială și verticală) vor avea valori aproximativ egale;
- când focarul exploziei va fi situat sub cota construcțiilor componenta verticală va fi mai mare decât componenta radială.

În ceea ce privește valorile reale ale acestora ele vor fi influențate de structura geologică a masivului dintre focarul exploziei și construcția de protejat, de deranjamentele tectonice, de gradul de saturare, etc. De asemenea, vor fi influențate de orientarea blocurilor de exploatare față de construcția de protejat (pe direcția de rupere, opus direcției de rupere sau diagonal).

Transmiterea efectului seismic generat de exploziile de derocare de la focarul exploziei la construcția de protejat este influențată de mai mulți factori dintre care menționăm:

- constituția geologică a masivului;
- distanța de propagare;
- morfologia terenului.

Atenuarea efectului seismic produs de o explozie de derocare are valori diferite pe anumite direcții, existând trasee preferențiale de propagare sau trasee pe care atenuarea are valori maxime.

Coeficientul de atenuare este o valoare care poate fi determinată numai experimental.

Pentru evaluarea efectelor exploziilor de derocare din carierele de la Roșia Montană asupra construcțiilor și a monumentelor naturale din zona protejată sau a altor construcții cu valoare de patrimoniu s-a adoptat ipoteza că efectul seismic se va transmite într-un mediu omogen, atenuarea fiind generată numai de distanța până la focarul exploziei, rezultând în zona construcției o viteză maximă de 0,2 cm/s.

Adoptarea acestei ipoteze include un coeficient de siguranță suplimentar fiind de așteptat ca mediul geologic să contribuie la o atenuare suplimentară a efectului seismic generat de exploziile de derocare.

7.1. Monitorizarea parametrilor dinamici

Pentru protecția seismică a obiectivelor de patrimoniu se va institui o supraveghere seismică permanentă a lucrărilor de derocare din viitoarele cariere.

În acest sens, se va crea o rețea fixă de seismografe digitale (planșa 4), cu trei componente, amplasate la principalele obiective ce trebuie protejate și o rețea mobilă compusă din trei seismografe portabile amplasate pe un profil longitudinal între obiectivul de protejat și focarul exploziilor.

Stațiile seismice mobile vor servi la crearea bazei de date inițiale pe baza cărora se va stabili relația finală de determinare a încărcăturii nepericuloase, înainte de a ajunge în zona II fiind astfel create condițiile adoptării unor măsuri suplimentare prin care să se asigure protecția construcțiilor din aria protejată.

Fiecare seismograf fix, va fi dotat cu instalație (antenă) de transmitere a datelor în timp real la o stație centrală, unde vor fi stocate și prelucrate.

Rețeaua de seismografe va fi pusă în funcțiune odată cu primele pușcări de derocare din carieră și va funcționa până la finele exploatarei.

După fiecare lucrare de pușcare, stația centrală va prezenta un raport de evaluare a efectului seismic înregistrat de rețeaua de seismografe.



7.2. Obiectivele monitorizării

- Determinarea mărimii parametrilor dinamici semnificativi ai undelor generate de exploziile industriale din carierele Cîrnic, Cetate, Jig și Orlea la 100, 200, 300 și 400 m de focarul exploziei;
- Prelucrarea datelor obținute în condiții industriale în carierele de la Roșia Montană și stabilirea legii de variație a parametrilor dinamici ai oscilațiilor seismice (coeficientului de atenuare a efectului seismic).

8. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Problematika utilizării explozivilor la lucrări inginerești și a cuantificării efectelor generate de explozii asupra construcțiilor civile sau industriale situate în raza de influență a exploziilor, a constituit în decursul timpului obiectul a numeroase studii și cercetări, elaborate în scopul adoptării unor normative sau prescripții tehnice prin care să se reglementeze această activitate.

Pentru perimetrul minier Roșia Montană, cercetări specifice pentru stabilirea efectelor utilizării tehnologiei de dislocare a masei miniere cu explozivi s-au mai realizat și în perioada anilor '80, cercetări finalizate cu elaborarea lucrării „*Studiu privind tehnologia de exploatare în carieră în zona volburilor NAPOLEON și CORHURI și influența exploziilor de derocare asupra zonei și clădirilor învecinate*”.

Cercetările geomecanice privind influența pușcărilor din carieră asupra construcțiilor din Roșia Montană au fost reluate în anul 2006 când colectivele de specialiști de la S.C. IPROMIN S.A. București și Universitatea Tehnică de Construcții București au realizat un studiu al efectelor exploziilor de derocare asupra unor clădiri reprezentative din zona protejată „Roșia Montană” și investigații instrumentale ale vibrațiilor clădirilor.

Scopul principal al programului de investigații instrumentale a fost acela de a constata ce efecte au exploziile de derocare din zona de activitate minieră din imediata vecinătate a localității Roșia Montană asupra clădirilor în general și asupra clădirilor de patrimoniu, în special.

Cu prilejul investigațiilor din anul 2006 au fost măsurate viteza de oscilație în zona clădirilor cu valoare de patrimoniu, un punct de înregistrare fiind amplasat în zona Primăriei actuale.

Rezultatele studiilor de mecanica rocilor din anii 1980 și 2006 au fost utilizate pentru stabilirea tehnologiilor de derocare posibil de aplicat în carierele de la Roșia Montană, pornind de la cerința că efectele secundare generate asupra clădirilor să nu determine avarierea sau deteriorarea acestora.

În lucrările din anul 2006 au fost avute în vedere construcțiile din zona protejată Roșia Montană și Primăria actuală și grupul de case din jurul acestora.

În această lucrare, pornind de la rezultatele studiilor geo-mecanice efectuate anterior și de la unele considerații teoretice, s-a urmărit identificarea soluțiilor tehnice privind tehnologia de derocare, soluții tehnice de natură să asigure protecția și altor obiective importante aflate în zona de influență a lucrărilor miniere, altele decât cele din zona protejată Roșia Montană, respectiv:

- ✓ zona protejată Piatra Corbului (suprafață și subteran),
- ✓ Zona cuprinsă în PUZ CP și Cătălina Monulești,
- ✓ zona protejată Carpeni (suprafață și subteran),
- ✓ zona protejată Tăul Găuri (suprafață),
- ✓ galeriile subterane din Orlea,
- ✓ Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia,
- ✓ Mormântul lui Simion Balint
- ✓ 4 case monument din jurul primăriei actuale.

Obiectivele pentru care au fost stabilite tehnologiile de derocare și aria de aplicare a acestora astfel încât sunt eliminate riscurile producerii unor deteriorări sau degradări, sunt:

- ✓ clădiri foarte sensibile cu risc seismic ridicat (Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia, casele monument din jurul primăriei actuale);
- ✓ construcții (Mormântul lui Simion Balint, zona protejată Tăul Găuri);
- ✓ monumente ale naturii (zona protejată Piatra Corbului);
- ✓ lucrări miniere vechi (Zona Cătălina Monulești, galeriile subterane din Orlea, zona protejată Carpeni).

Pentru protecția construcțiilor de importanță de deosebită s-a adoptat condiția ca viteza maximă de oscilație admisă lângă obiectivul de protejat să fie de maximum 0,2 cm/s.

În cazul monumentelor ale naturii și a lucrărilor miniere vechi, viteza maximă a oscilației admisibilă adoptată a fost de 0,4 cm/s.

Din analiza efectuată a rezultat că tehnologia clasică de derocare a masei miniere cu explozivi plasați în găuri de sondă poate fi aplicată până la distanțe de maximum 300 m de cea mai apropiată construcție.

La distanțe mai mici, pentru ca viteza de oscilație măsurată în apropierea construcției să fie de maximum 0,2 cm/s, respectiv efectul seismic să fie neglijabil, în cazul construcțiilor de importanță deosebită, este necesară adoptarea unor variante tehnologice speciale ale tehnologiei de derocare, constând în reducerea diametrului găurii de sondă și a lungimii acesteia, reducerea cantității de exploziv detonat pe treapta de împușcare sau pe repriză, etc.

Activitatea minieră din Cariera Cetate poate determina o creștere a seismicității în zonele protejate Tăul Găuri și Carpeni, Orlea subteran și în principal în zona construcțiilor din jurul primăriei actuale.

Pentru partea sudică a carierei Cetate, între suprafața actuală și treapta 770 m, pentru protecția ariei protejate Tăul Găuri (Mausoleu), se vor utiliza rețele de împușcare cu cantități diminuate de exploziv, respectiv soluțiile propuse pentru zonele IIB și IIC.

Pentru sectorul nord-vestic al carierei Cetate, între suprafața actuală și vatra proiectată a carierei se vor utiliza toate cele trei variante ale tehnologiei de derocare propuse. În acest mod, viteza de oscilație posibilă la nivelul fundației clădirilor din jurul Primăriei actuale (construcțiile cu cel mai mare risc seismic care pot fi afectate în această zonă), va fi de maximum 0,2 cm/s, viteză care nu poate determina deteriorarea sau avarierea construcțiilor.

De asemenea, aceeași viteză de oscilație va fi înregistrată și la suprafață în zona protejată Carpeni.

În zona galeriilor romane din Orlea și Carpeni, viteza de oscilație va fi mult sub valoarea admisă de 0,4 cm/s, această măsură suplimentară de protecție rezultând din necesitatea a asigura protecția unor obiective mult mai sensibile (casele din jurul primăriei).

Exploatarea minieră din cariera Cîrnic, poate genera influențe asupra ariei protejate Piatra Corbului, zona protejată Roșia Montană și galeria Cătălina Monulești.

Pentru protecția obiectivelor menționate, tehnologia de împușcare care se va aplica în sectorul sud-estic și nord-estic al carierei va consta din reducerea cantității de exploziv pe repriză de împușcare.

În acest mod este de așteptat ca viteza de oscilație la suprafață în aria protejată Piatra Corbului să fie de maximum 0,4 cm/s, iar la Cătălina Monulești, coroborat și cu distanța foarte mare de cca. 600, viteza va fi de maximum 0,2 cm/s.

Pentru limitarea efectelor seismice ale exploziilor de derocare au fost propuse trei variante ale tehnologiei de împușcare, variante care vor fi aplicare succesiv, pe măsură ce lucrările de exploatare se apropie de obiectivele care necesită adoptarea unor măsuri de protecție.

Varianta tehnologică care se va aplica în subzona II A - distanța de maximum 100 m de obiectivul de protejat - se va folosi tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm în subtrepte de 5 m cu o durată mare a exploziei cu microîntârziere sau în trepte de 10 m. Încărcătura de explozibil va fi de 78 - 352 kg.

Subzona II B - distanța între 100 m și 200 m față de obiectivul de protejat - în care se poate aplica atât tehnologia cu găuri de sondă cu diametrul de 125 mm, cât și cea cu sonde cu diametrul 210 mm. Încărcătura pe repriză va fi de 630 - 2820 kg.

Subzona II C - distanța între 200 m și 300 m - se recomandă găuri de sondă cu diametrul de 125 mm ($Q = 2.130$ kg) sau găuri de sondă cu diametrul de 251 mm ($Q = 6.860$ kg).

În toate cazurile de dislocare cu exploziv, fronturile de lucru vor fi orientate astfel încât linia de minimă rezistență să fie orientată la 90° - 180° față de obiectivul de protejat. Se asigură în acest fel reducerea vitezei de oscilație și se reduce pericolul proiectiei (aruncării) de material, iar unda aeriană și gazele toxice ale exploziei nu vor afecta zona locuită.

Lucrările de exploatare din cariera Jig pot genera efecte seismice asupra obiectivelor din zona protejată Roșia Montană și asupra galeriei Cătălina Monulești.

În sectorul estic al carierei, între suprafața actuală și vatra proiectată a carierei, se vor aplica variantele IIB și IIC ale tehnologiei de derocare, viteza de oscilație generată fiind de maximum 0,2 cm/s.

Exploatarea în cariera Orlea poate genera influențe asupra bisericii Greco-Catolice și a casei parohiale a acesteia, clădirilor monument din jurul Primăriei actuale, mormântul lui Simion Balint și asupra ariei protejate Carpeni.

Pentru protecția bisericii Greco-Catolice și a casei parohiale a acesteia și a clădirilor din jurul Primăriei, între suprafața actuală și treapta 660 m, în cariera Orlea se va aplica varianta IIA a tehnologiei de împușcare, respectiv reducerea cantității de explozivi pe repriză de împușcare și a diametrului găurilor de derocare.



La distanțe mai mari față de obiectivele menționate se vor aplica variantele tehnologice IIB și IIC, în acest mod viteza de oscilație la nivelul fundațiilor în zona bisericii Greco-Catolice și a Primăriei va fi de maximum 0,2 cm/s.

În privința celorlalte obiective, mormântul lui Simion Balint și aria protejată Carpeni, viteza de oscilație va fi sub valoarea maximă admisă, respectiv 0,4 cm/s, valoare la care este exclusă posibilitatea deteriorării sau avarierii obiectivelor respective.

Exploatarea în cariera Orlea poate determina și influențe asupra galeriilor romane din Carpeni și Orlea.

În secțiunile întocmite pe direcția lucrărilor miniere subterane se poate observa că distanțele în galeriile respective și fronturile viitoareii cariere este de peste 200 m, situație în care adoptarea tehnologiilor de împușcare pentru obiectivele de la suprafață asigură și protecția galeriilor subterane.

Menționăm că pe planșa cu zonarea seismică și cantitățile de explozivi din perimetrul Roșia Montană, în sectorul sud-estic al carierei Orlea, este propusă o zonă limitată la maximum 2 - 3 trepte în care se va aplica varianta de derocare IIC. Această zonă de restricție a fost propusă prin studiul anterior pentru protecția construcțiilor din zona protejată Roșia Montană.

Pentru cuantificarea efectelor exploziilor de derocare asupra *zonei protejate Piatra Corbului, Cătălina Monulești, zonei protejate Carpeni, zonei protejate Tăul Găuri, galeriile subterane din Orlea, Biserica Greco-Catolică și Casa Parohială a acesteia, Mormântul lui Simion Balint, casele monument din jurul primăriei actuale* se propune și adoptarea următoarelor măsuri:

- ✓ implementarea unui sistem de monitorizare constând într-o rețea fixă de seismografe digitale, c
- trei componente, amplasate la principalele obiective de protejat și o rețea mobilă compusă din trei seismografe portabile amplasate pe un profil longitudinal între obiectivul de protejat și focarul exploziilor;
- ✓ începerea lucrărilor de exploatare în cariere în zone situate la distanțe de cca. 300 m de cel mai apropiat obiectiv care necesită protecție și verificarea instrumentală a soluțiilor tehnologice de derocare cu explozivi plasați în găuri de sondă.

S.C. IPROMIN S.A.
BUCUREȘTI

FILA FINALĂ

LUCRAREA:

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ PRIVIND TEHNOLOGIA DE ÎMPUȘCARE ÎN APROPIEREA ZONELOR PROTEJATE DIN CADRUL PROIECTULUI MINIER ROȘIA MONTANĂ, JUDEȚUL ALBA

CONȚINE:

- 90 (nouăzeci) file**, din care:
- 16 (șasesprezece) tabele în text,
- 14 (patrusprezece) figuri în text
- 8 (opt) planșe anexate**

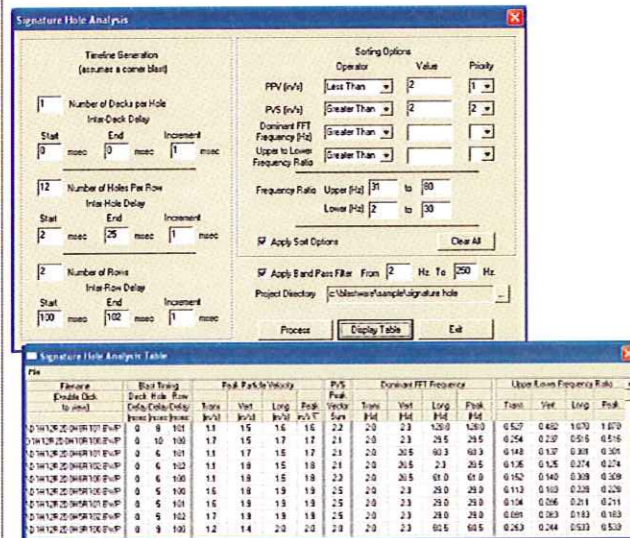
Lucrarea a fost multiplicată și distribuită astfel:

- 2 exemplare – S.C. ROȘIA MONTANĂ GOLD CORPORATION S.A.,
- 1 exemplar – S.C. IPROMIN S.A. BUCUREȘTI

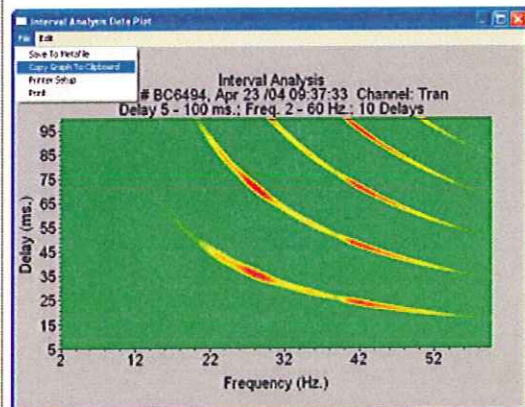


General Specifications

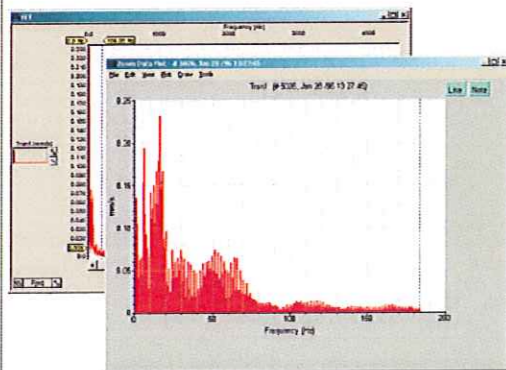
Vibration Event Management and Reporting Software, Version 10



Blast Design Simulation – Signature Hole Analysis



Synthetic Waveform – Interval Analysis Data Plot



FFT analysis with detailed Zoom Data Plot window

The Advanced Module, provides you with powerful analysis tools, "what if" functions, customization, and additional monitoring set-ups.

Powerful Analysis Tools:

- Detailed Wave Display – zoom in and make direct measurements quickly and easily.
- Display Control – select any of 4 channels, grid, color, values, and scale.
- Histogram Display – look at the whole picture or focus in on a particular time interval.
- Automatic Calculations – frequency, time, delta Y, RMS, slope, and linear regression calculated between the cursor points.
- Detailed FFT Analysis – view energy frequency content for all or select only part of a waveform.
- Timeline Analysis – compare designed time delays with actual measured values.
- Flex™ Setup is a feature for Series III monitors (for monitors with a serial number of 6000 or greater) providing pre-defined setups for channels to operate with a combination of standard and alternative sensors such as accelerometers, crack extensometers, temperature sensors, or humidity sensors.

Advanced Signal Processing:

- Process Tools – Analysis functions including add, subtract, shift, truncate, and test wave.
- Vector Sum – waveform display of the resultant of two or three axis values.
- Integrate & Differentiate – displays displacement or acceleration from velocity waves.
- Filter Function – high, low, or bandpass filters to eliminate unwanted frequencies.
- Scale Function – converts waveform to any unit of measurement and/or magnitude.
- Blast Design Simulation Tools:
 - Linear Superposition: Shifts and adds waves using timelines for blast simulation analysis.

Interval Analysis:

Evaluate interference of patterns by varying the delay interval.

Signature Hole Analysis:

Create and analyze theoretical blast vibration data based on your input range of blast timing parameters and a Signature Hole Waveform

Fully Customizable:

- Individual Channels – edit sensor name, units, sensitivity, sample rate, and trigger levels.
- Compliance Graph Editor – lets you create your own custom frequency standard.
- Language Editor – customize labels and text for different languages or applications.

Corporate Office:
309 Legget Drive,
Ottawa, Ontario K2K 3A3
Canada

US Office:
808 Commerce Park Drive,
Ogdensburg, New York 13669
USA

Toll Free: (800) 267 9111
Telephone: (613) 592 4642
Facsimile: (613) 592 4296
Email: sales@instantel.com

©2008 Xmark Corporation. Instantel, the Instantel logo, Auto Call Home, AutoRecord, Blastmate, Blastware, Flex, Histogram Combo, and Minimate are trademarks of The Stanley Works or its affiliates. Microsoft and Windows are registered trademarks of Microsoft Corporation.

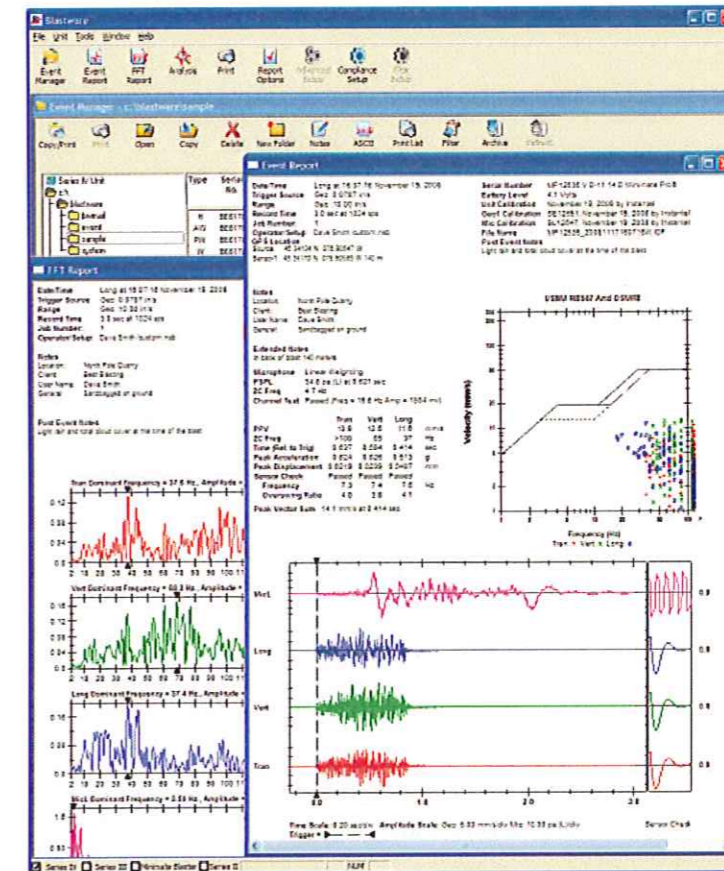
The tools to:

- Download events
- Manage event files
- Produce Compliance reports
- Produce FFT reports
- Upload monitor settings
- Configure remote monitoring systems

Blastware®, the Windows® software companion to your Instantel® vibration monitor offers powerful, easy to use features for event management, compliance reporting and advanced data analysis. The program consists of two modules; the Compliance Module comes standard with each monitor and an optional Advanced Module, includes data analysis features and extended monitor setup options.

Overview

The Blastware software is designed to perform several tasks to assist with your monitoring operations. The software can be used to program any Instantel Series II, Series III, or Series IV monitor, manage recorded events, remotely control monitors, customize report content, selectable Frequency Standards, and more.



The Blastware Event Manager, FFT Report, and Event Report

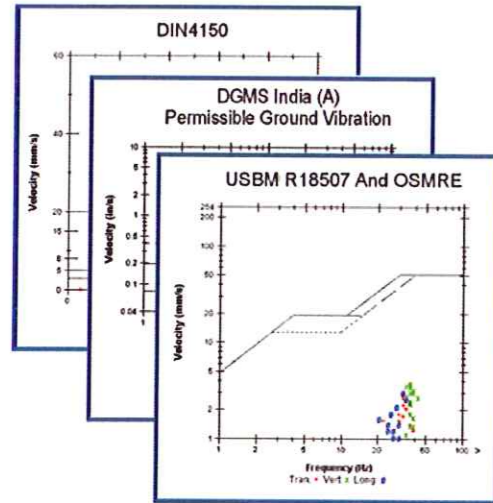
Key Features – Compliance Module:

- Powerful Event Manager simplifies file transfer from monitor and file management on the computer.
- Operator interface is intuitive and easy-to-use.
- Customized Event Reports with over 20 selectable National Frequency Standards.
- Easy-to-use Frequency (FFT) Analysis and reporting.
- Scaled Distance tools to estimate PPV based on explosives charge weight and distance to structure for specific sites.
- Monitoring setup utilities to configure systems for remote modem communication.
- Blastware Mail automatically distributes event data to e-mail and text messaging devices.
- ASCII conversion of Events.

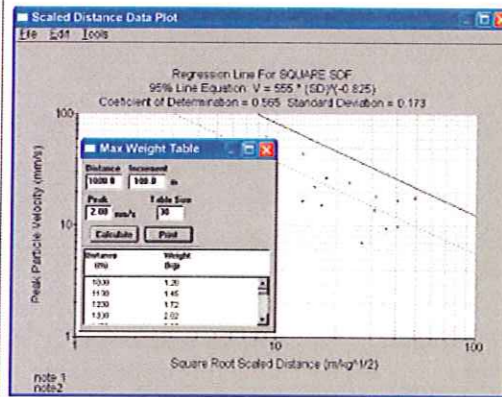


The World's Most Trusted Vibration Monitors

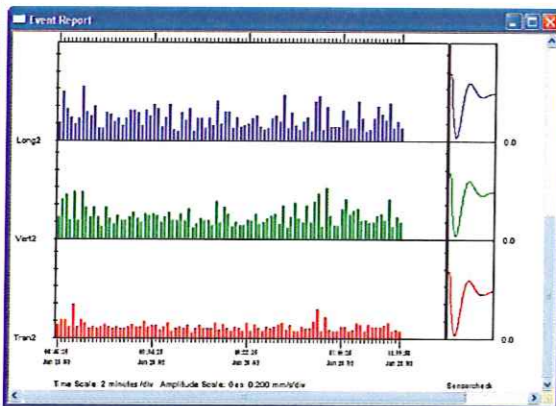
General Specifications



National Frequency Standards – Select from over twenty standards, or create your own with the Advanced Module.



Scaled Distance Data Plot



Histogram Reports

Standard with all InstanTel monitors, the Compliance Module gives you all the tools you need to produce professional compliance reports.

Simplified Event File Management:

- Automatic Download, Store and Print – download and print all events directly from the monitor with a single command.
- Enhanced Event Lists – customize columns in the Event Manager to display any summary information from the Event File – e.g. Date/Time, Notes, PPV.
- Sort or Filter Event files based on selectable information in event data.
- Copy, Move, or Delete Event Files and Create Event Directories from within Blastware software.
- Archive Event Files – convenient bundling of events and compact storage.

Comprehensive Reporting:

- Customized Event Reports – high-resolution, full color, one-page reports are complete and easy to read. Customize reports to include the information you need including Post Event Notes and your company logo.
- Waveform Scaling allows you to change the amplitude and time scaling on event prior to printing report – apply to one event, a group of events, or set as a default.
- Post Event Notes can be applied to one event or a group of events, and saved with the original Event File.
- FFT reports allow you to analyze the frequency content of waveforms – the dominant frequency for each waveform is automatically calculated and shown (refer to the image on the front page of the Compliance Module overview).
- Download, view, and report Monitor Logs and Daily Self Checks to obtain a complete record of all monitor activity.

Full Communication Support:

- Communication with an InstanTel Blastmate® or Minimate® monitor is easy to setup, allowing complete control of all monitor functions directly from your computer.
- Full Remote Monitoring setup and control including InstanTel® Auto Call Home™ and Blastware Mail (for Series III monitors with a serial number of 6000 or greater). Automatically transfer Event files from the monitor using modem communications and distribute event data to e-mail, Internet, or any text messaging device.

Additional Features:

- Customize channel names, headings for notes, and select either imperial or metric measurement units.
- Transfer waveform and histogram data in ASCII format to third-party software for analysis.

Event Management, Reporting and Advanced Analysis Software, Version 10

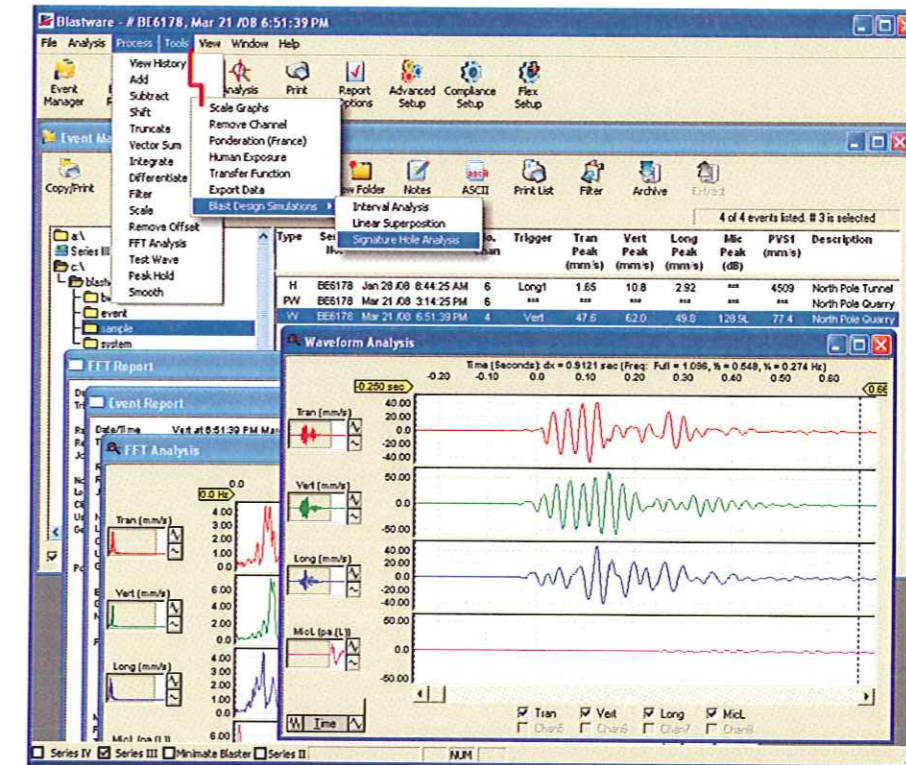
The tools to perform all the functions of the Compliance Module plus:

- Set up the monitor to use multiple sensor types
- Set up the monitor for extended sample rates
- Perform post-event signal processing
- Analyze waveform data
- Analyze histogram data
- Conduct Timeline Analysis
- Conduct Signature Hole Analysis and reports
- Create custom Frequency Standards
- Customize monitor commands and prompts for any language

Blastware®, the Windows® software companion to your InstanTel® monitor, offering powerful, easy to use features, for event management, compliance reporting and advanced data analysis. The program consists of two modules. The Compliance Module comes standard with each monitor. The optional Advanced Module, includes data analysis features and extended monitor setup options.

Overview

The Blastware® Advanced Module includes all the functions of the Compliance Module with additional features for advanced processing, analysis of waveforms, and vibration modelling. Also, upgrade your vibration monitor for a broad selection of vibration and overpressure sensors, as well as sensors for related structural and environmental measurements.



The Blastware Advanced Module Event Manager and Sample Waveform

Key Features – Advanced Module:

- Simple interface for custom sensor and individual monitoring channel setup, with access to additional Sample Rates for advanced monitoring jobs.
- Flex™ monitoring for capturing vibration and overpressure, as well as related structural or environmental measurements simultaneously, using an InstanTel Series III monitor.
- Extended FFT tools allow detailed analysis of frequencies from user-defined portions of the waveform. Extensive Signal Processing tools allow you to filter, scale, and apply processes and functions to generate useful information from complex waveform data.
- Real Time (live) data viewing and transfer.
- The Blast Design Simulation tools allow you to perform Interval Analysis, Linear Superposition, and Signature Hole Analysis.
- Customizing tools allow you to generate custom Frequency Standards (PPV limit vs. Frequency), and a Language Editor allows you to customize the user interface of the monitor for the specific requirements of your operators.
- A VDV Record Mode for measuring and determining whole-body vibration based on a Frequency Weighting file that is downloaded from Blastware. The frequency range of the data collected is from 1 to 80 Hz.
- The Edit Timeline Analysis tool allow you to overlay times for detonations or other causal events and evaluate impact on measured data.