



SC IRIMAT CONS SRL

Reabilitare DN 66 Bumbesti Jiu – Petrosani Km. 93+500
– Km. 126+000, Contract 5R3
Reamenajare parcare zona Manastirea Lainici Km.
106+220 – Km. 106+965

**CAIET DE SARCINI NR. 1
EXCAVAREA PRIN
LUCRĂRI DE PERFORARE-
ÎMPUȘCARE A MASIVULUI
SITUAT ÎN APROPIEREA
MĂNĂSTIRII LAINICI**



1. PREVEDERI GENERALE

La executarea lucrărilor de derocare cu materiale explozive se vor respecta prevederile Legii 126 din 1995 privind regimul materiilor explozive republicată în 2014 și ale normelor tehnice de aplicare a legii.

Antreprenorul va adopta măsurile tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

În vederea confirmării măsurilor de control seismic adoptate, Antreprenorul va măsura pe toată durata lucrărilor efectul seismic al împușcărilor de derocare asupra Mănăstirii Lainici.

2. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea lucrărilor de perforare – împușcare a masivului situat în apropierea DN 66 Petroșani – Livezeni, în zona Mănăstirii Lainici. Scopul derocării este de a modifica traseul DN 66 între km 106+343 și km 106+820 urmând ca pe amplasamentul actualului drum să se amenajeze o parcare.

Masivul de rocă ce urmează a fi excavat se află în apropierea Mănăstirii Lainici, obiectiv de importanță deosebită, care trebuie protejat împotriva efectelor lucrărilor de împușcare.

Caietul de sarcini cuprinde condițiile tehnice ce trebuie să fie îndeplinite la executarea lucrărilor de perforare-împușcare în apropierea Mănăstirii Lainici.

SCOP

Prin prezentarea acestei soluții tehnice de perforare-împușcare se urmăresc următoarele aspecte:

- controlul seismic provocat de lucrările de împușcare și implicit influența seismică a acestor lucrări asupra Mănăstirii Lainici;
- protecția obiectivelor din zonă, față de efectele lucrărilor de împușcare – aruncarea rocilor, undă aeriană de șoc, respectiv reducerea gradului de disconfort al factorului uman;
- controlul integrității masivului adiacent lucrărilor de excavare.

3. METODOLOGIA DE LUCRU

Societatea care efectuează derocările cu exploziv trebuie să fie autorizată de către instituțiile abilitate pentru deținerea, transportul și folosirea materiilor explozive în conformitate cu prevederile art.8 din Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive.



Pentru lucrările de împușcare cu exploziv se au în vedere următoarele etape cu rol de pregătire, proiectare și realizare:

- analiza caracteristicilor obiectivului și a amplasamentului acestuia:
 - o stabilirea tipului de rocă și verificarea gradului de fragmentare;
 - o delimitarea clară a zonei ce trebuie derocată;
- proiectarea parametrilor energiei exploziei și a încărcăturilor de exploziv;
 - o stabilirea diametrului și rețelei de forare;
 - o alegerea tipului de exploziv;
 - o stabilirea încărcăturii de exploziv și a lungimii de buraj pe găuri;
 - o stabilirea ordinii de inițiere a găurilor;
- estimarea efectelor exploziilor asupra obiectivului de împușcat și a obiectivelor învecinate;
 - o evaluarea gradului de sfărâmare a rocii și a volumului supragabaritiților;
 - o estimarea distanței de aruncare;
 - o estimarea efectului seismic;
 - o estimarea suprapresiunii în unda aeriană de șoc;
- stabilirea celor mai eficiente măsuri de siguranță și mijloace tehnice pentru protecția obiectivelor învecinate și mediul înconjurător la efectele exploziilor;
 - o dirijarea aruncării de material astfel încât să nu se blocheze drumul național și să nu fie afectată mănăstirea;
 - o limitarea încărcăturii de exploziv pe treapta de inițiere și a numărului de găuri care se detonează într-o repriză;
 - o acoperirea frontului împușcat cu plasă de gard și material geotextil, acolo unde se impune;
- stabilirea modului de asigurare tehnico - materială;
 - o transportul forezei pe locație;
 - o forarea găurilor de sondă cu personal calificat;
 - o asigurarea mentenanței forezei și consumabilele (prăjini, sape, adaptori etc.);
 - o repararea forezei sau înlocuirea acesteia într-un timp cât mai scurt
- stabilirea normelor de tehnica securității și protecția muncii specifice ce vor fi aplicate;
 - o respectarea prevederilor Legii 126/1995 republicată și a normelor de aplicare a legii;



- o respectarea măsurilor de protecție specifice stabilite de prestator pentru luctul cu materiale explozive;
 - o personalul prestatorului va respecta regulamentul de ordine interioară implementat în șantier;
- avizarea conform normelor legale in vigoare;
 - o obținere autorizație de transfer pentru transportul explozivilor pe amplasament de la Inspectoratul de Poliție al Județului Gorj;
 - o informarea Inspectoratului Teritorial de Muncă Gorj și Inspectoratul de Poliție al Județului Gorj privind programul de executare a exploziilor de derocare;
- pregătirea obiectivului pentru împușcare;
 - o realizarea despădurii și a lucrărilor de descopertă;
 - o realizarea drumului de acces pentru foreză și pentru autospeciala de transport materiale explozive;
 - o perforare găuri de sondă;
- îndepărtarea tuturor elementelor care pot conduce la împiedicarea desfășurării lucrărilor de împușcare conform proiectului;
- executarea împușcării;
- monitorizarea efectelor lucrărilor de împușcare asupra obiectivelor din apropiere și asupra mediului înconjurător.

La proiectarea parametrilor de împușcare, se va urmări:

- controlul vibrațiilor induse de lucrările de împușcare pe direcția Mănăstirii Lainici;
- protecția obiectivelor din zona față de celelalte efecte secundare ale lucrărilor de împușcare, respectiv aruncarea rocilor, undă aeriană de șoc și emisie de praf;
- controlul integrității masivului adiacent lucrărilor de excavare.

Determinarea cantității de exploziv pe treapta de inițiere care este nepericuloasă din punct de vedere seismic se va face prin împușcări test cu cantități reduse, la distanță cât mai mare posibil de mănăstire. Se va lua în calcul o valoare admisibilă a vitezei de oscilație a solului de 0,5 cm/s.

În situația în care distanța estimată de aruncare este mai mare decât distanța până la mănăstire, pentru reducerea distanței de aruncare a bucăților de rocă se va proteja frontul de împușcare cu plasă metalică și pânză de geotextil.



După fiecare împușcare se va realiza evacuarea rocii și pregătirea masivului pentru următoare împușcare.

Spargerea supragabaritilor se va face numai prin piconare.

La limita masivului derocat se vor folosi tehnici de conturare cu scopul de a obține un efect de tăiere liniară și implicit stabilitatea taluzului.

Găurile de contur se vor împușca după detonarea găurilor de producție dar înainte de a se va evacua roca rezultată din împușcarea găurilor de producție.

Proiectarea rețelei de împușcare, lungimea găurilor, diametrul găurilor, stabilirea încărcăturilor pe gaură, modul de realizare a inițierii găurilor și implicit dirijarea aruncării se vor stabili funcție de distanța dintre frontul care urmează a fi împușcat și Mânăstire precum și de valorile măsurate cu ajutorul seismometrelor în urma unor împușcări cu cantități reduse de exploziv amplasate la distanțele cele mai mari de Mânăstire.

De aceea, pentru derocarea masivului existent în apropierea Mânăstirii Lainici se va executa urmatorul tip de lucrări de împușcare:

Lucrări de împușcare controlată cu rețea și găuri reduse

Executate în locațiile aflate în proximitatea clădirilor și a prezenței populației în apropiere.

Obiectivul este limitarea riscului de proiecție a materialelor, a undei de șoc și a efectelor seismice negative.

În aceste condiții se impune utilizare unui exploziv cu diametru mic astfel încât cantitatea de exploziv pe treapta de întârziere să fie minimă. Ca urmare se impune atât reducerea diametrului de forare ceea ce implica reducerea rețelei de forare precum cât și reducerea lungimii de gaură forată.

Lungimea gaurilor va fi de 6 - 8 m funcție de posibilitatea coloanei de forare iar diametrul de forare va fi de 40 – 60 mm. Rețeaua de împușcare va fi de 1,0 x 0,75 m. Coloana de exploziv va fi constituită din cartușe de amestec exploziv tip ANFO. Frontul de împușcare ce poate fi detonat într-o repriză poate avea lățimea de 6 - 8 m și lungimea de 10 – 12 m. Modul de amplasare al acestor găuri este reprezentat în figurile 1,2,3.

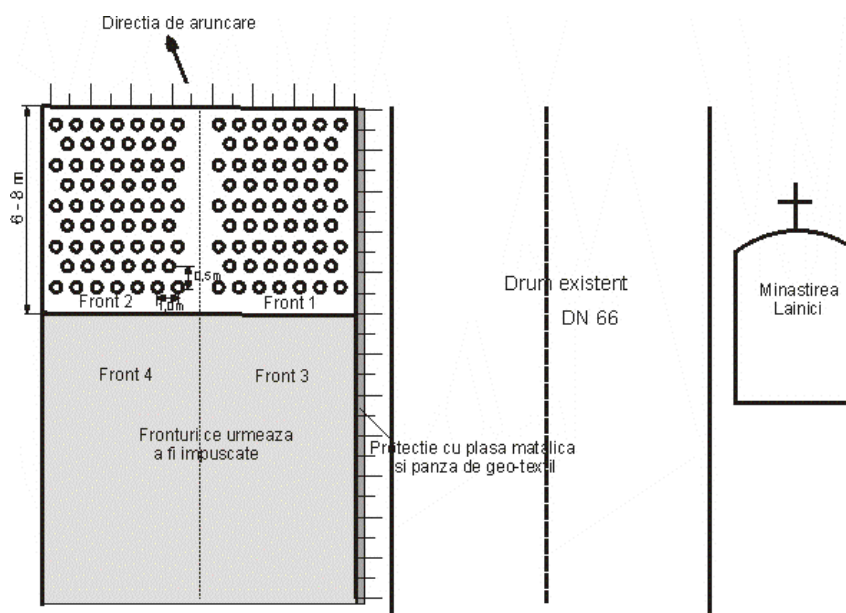


Fig. 1. Modul de amplasare a gaurilor



SC IRIMAT CONS SRL

Reabilitare DN 66 Bumbesti Jiu – Petrosani Km. 93+500 – Km. 126+000, Contract 5R3
Reamenajare parcare zona Manastirea Lainici Km. 106+220 – Km. 106+965

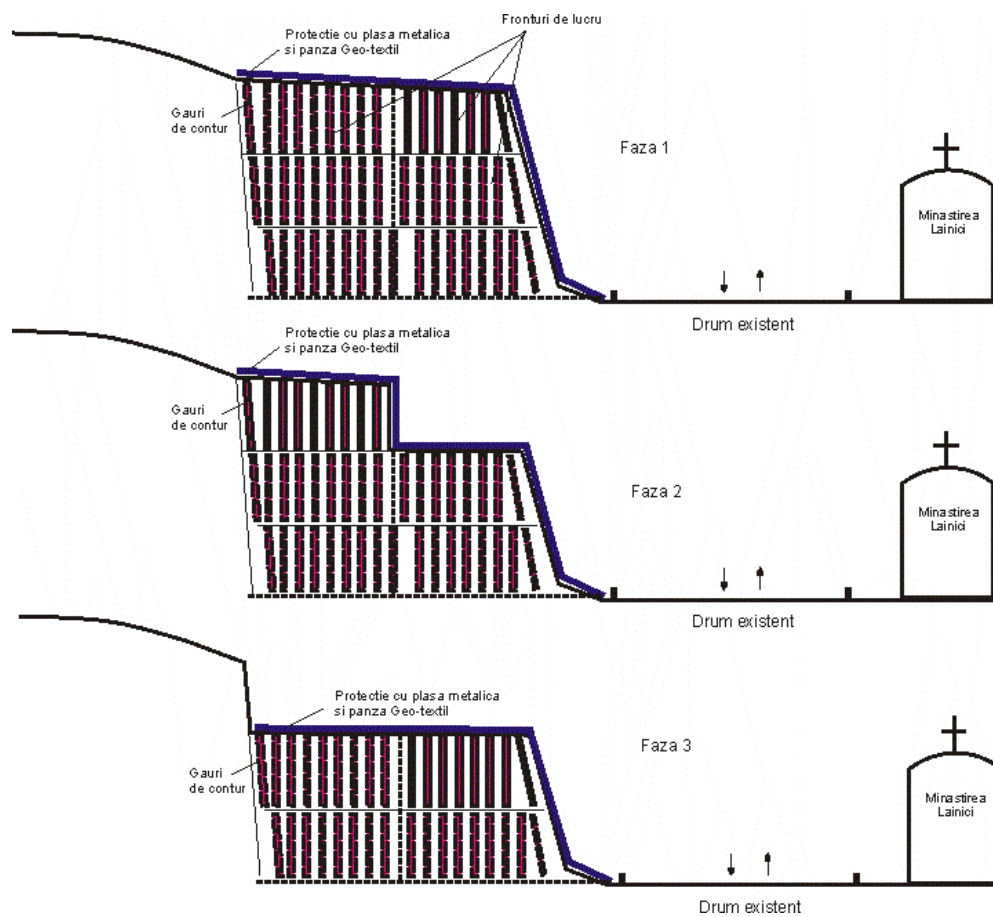


Fig. 2 Fazele de lucru la impuscarea controlata



SC IRIMAT CONS SRL

Reabilitare DN 66 Bumbesti Jiu – Petrosani Km. 93+500 – Km. 126+000, Contract 5R3
Reamenajare parcare zona Manastirea Lainici Km. 106+220 – Km. 106+965

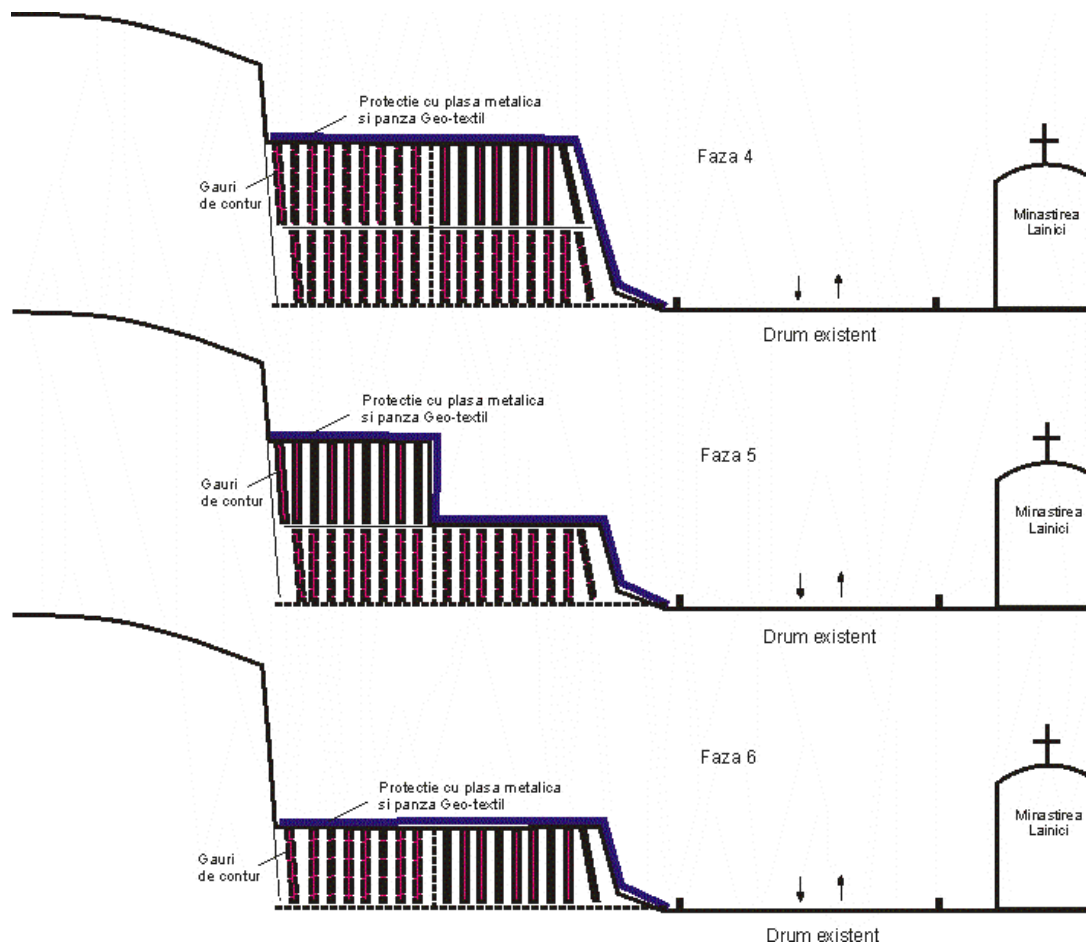


Fig. 3 Fazele de lucru la impuscarea controlata



Prin această metodă, **lucrări de împușcare controlata cu retea si gauri reduse**, se obțin următoarele avantaje în comparație cu lucrările de împușcare cu găuri de producție normale:

- **Prin reducerea volumului fiecărei explozii energia transmisă este controlată, limitând impactul asupra clădirilor istorice cu elementele structurale sensibile.**
- **Nivel scăzut de zgomot și efect seismic datorită cantității mici și a tipului special de explozibil folosit.**
- **Riscul proiecției necontrolate de materiale este redus.**
- **Datorită energiei mici disipate efectul de undă este foarte redus.**

Lucrări de împușcare cu găuri de producție normale

Lucrări de împușcare cu găuri de producție normale este un sistem folosit în mod normal pe versanți stâncosi în zone unde nu există risc de a afecta clădiri existente sau populație prezentă în zonă.

Pentru executia acestor lucrări de împușcare normale se vor executa gauri de sondă amplasate vertical pe unul sau mai multe randuri functie de latimea masivului ce urmează a fi derocat. Lungimea gaurilor va fi cuprinsa între 15 m si 20 m funcție de înaltimea masivului. Gaurile de producție care vor realiza actiunea de sfărâmare și detașare a masivului vor fi forate la un diametru de 90 – 110 mm. Rețeaua de împușcare va fi de 3,5m x 3,5m. Coloana de exploziv din gaurile de producție este constituita dintr-o combinație de geluri explozive incartușate si amestec exploziv tip ANFO. Frontul care poate fi împușcat într-o repriză poate avea lățimea de 15 -20 m și lungimea de 20 - 30 m. Inițierea coloanei explozive se va realiza cu ajutorul sistemului tip neelectric care asigură posibilitatea distribuirii cantității totale de exploziv pe un număr mare de trepte de întârziere.

Dezavantajele lucrărilor de împușcare cu găuri de producție normale în cazul existenței clădirilor și a populației în proximitate sunt:

- **Riscul proiectării materialelor rezultate din explozie cu implicații asupra securității**
- **Trasmiterea vibrațiilor datorită volumului mare de exploziv și a ariei largi de detonare într-un singură secvență**
- **Impactul produs de unda de șoc asupra clădirilor din apropiere**



În acest sens cea mai adecvată metodă de excavație a versanților scânciși afectați de noua parcare a Mănăstirii Lainici este **lucrări de împușcare controlată cu rețea și gauri reduse** cu volum redus la fiecare secvență, densitate mare a forajelor și a explozivului special folosit.

Înainte de fiecare activitate, se vor evalua valorile seismice cu un seismograf, se vor efectua pușcări de test pentru a verifica densitatea estimată a rețelei de împușcare, lungimea găurilor, diametrul găurilor, stabilirea încărcăturilor pe gaură și modul de realizare a inițierii găurilor și implicit dirijarea împușcării.

Lucrări de împușcare cu găuri de mină

Lucrările de împușcare cu găuri de mină vor fi executate în locațiile aflate sub 100 de m de mănăstire acolo unde efectul seismic este maxim. În aceste condiții se impune utilizarea unui exploziv cu diametru mic astfel încât cantitatea de exploziv pe treapta de întârziere să fie minimă. Ca urmare, se impune atât reducerea diametrului de forare ceea ce implică reducerea rețelei de forare precum și reducerea lungimii de gaură forată.

Lungimea găurilor va fi de 2 - 3 m funcție de posibilitatea de perforare iar diametrul găurilor de mină va fi de 35 – 42 mm. Rețeaua de împușcare va fi de 0,5 m x 0,5 m. Coloana de exploziv va fi constituită din cartușe de dinamită cu diametrul de 28 mm și lungimea de 0,2 m. Lungimea coloanei de exploziv va fi de 1,2 – 1,5 m. Frontul de împușcare ce poate fi detonat într-o repriză poate avea lățimea de 6 - 7 m și lungimea de 6 – 8 m.

4. MASURI SUPLIMENTARE DE PROTECȚIE

Modul de detașare și de dirijare a rocii se va obține prin determinarea optimă a parametrilor de împușcare și în special a anticipantei de împușcare, distanței dintre găuri, lungimii burajului și modului de realizare a rețelei de împușcare.

Pentru protecția suplimentară împotriva aruncării necontrolate de pietre se va acoperi frontul de împușcare cu plasă metalică și material geotextil.

La fiecare împușcare se vor monta aparate care vor monitoriza efectul seismic al lucrărilor de împușcare asupra Mănăstirii Lainici.

Pentru a diminua cât mai mult efectul seismic indus de lucrările de împușcare, fiecare gaură se va iniția separat cu un alt timp de întârziere, astfel încât cantitatea de exploziv să fie minimă. De asemenea, funcție de distanța de la frontul ce urmează a fi împușcat la mănăstire, fie se va adopta soluția cu încărcături reduse fie se vor realiza încărcături discontinue pe gaură. În acest fel se poate înjumătăți încărcătura pe fiecare gaură.



Pe porțiunea de masiv cuprinsă între Km 106+800 și 106+740 găurile vor fi orientate înspre actualul drum.

După evacuarea rocii excavate pe porțiunea de masiv cuprinsă între Km 106+740 și 106+343 frontul de împușcare va fi orientat înspre suprafața liberă obținută la împușcarea precedentă astfel că frontul de împușcare va fi paralel cu mănăstirea, evitându-se astfel aruncarea materialului împușcat în direcția mănăstirii. Partea laterală a frontului înspre mănăstire se va proteja suplimentar cu plasa metalică și material geotextil.

După fiecare împușcare se va realiza evacuarea rocii și pregătirea masivului pentru următoare împușcare.

Găurile de contur se vor detona după împușcarea găurilor de producție dar înainte de a se va evacua roca rezultată din împușcarea găurilor de producție.

5. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia pe faza se efectueaza atunci când toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Procesul verbal" de receptie.

Receptia finala se face conform reglementarilor legale in vigoare.