



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00357

(22) Data de depozit: 15.04.2011

(41) Data publicării cererii:
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU SECURITATE
MINIERĂ ȘI PROTECȚIE ANTIEXPLOZIVĂ -
INSEMEX PETROȘANI,
STR. GENERAL VASILE MILEA NR.32-34,
PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• TOTH ION, STR.AVRAM IANCU, BL.4,
SC.2, ET.4, AP.19, PETROȘANI, HD, RO;

• LUPU CONSTANTIN, STR. CARPAȚI
BL. 4, SC. 5, AP. 8, PETROȘANI, HD, RO;
• CIOCLEA DORU, BD.1 DECEMBRIE 1918,
BL. 65, SC.2, AP. 15, ET. 1, PETROȘANI,
HD, RO;
• TOMESCU CRISTIAN,
GENERAL VASILE MILEA BL.28C, AP.37,
PETROȘANI, HD, RO;
• CHIUZAN EMERIC, STR. TIMIȘOARA
NR.8/3, TIMIȘOARA, HD, RO

(54) **METODĂ CADRU PENTRU TEHNOLOGIA DE PREVENIRE A
COMBUSTIILOR SPONTANE LA EXPLOATAREA HUILEI CU
BANC SUBMINAT PRIN INERTIZARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă pentru prevenirea combustiei spontane în timpul exploatării prin banc subminat a huilei. Metoda conform invenției constă în inertizarea spațiului exploatat, la apariția unei combustii subterane cu azot într-o concentrație care asigură un conținut de oxigen mai mic sau egal cu 5% în spațiul

exploatat, azotul fiind transportat prin niște conducte amplasate în acest spațiu sau prin niște găuri forate de la suprafață, care comunică cu spațiul de exploatare.

Revendicări: 2
Figuri: 7



36

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. α 2011 00 357
Data depozit ...1.5.04.2011...

METODĂ CADRU PENTRU TEHNOLOGIA DE PREVENIRE A COMBUSTIILOR SPONTANE LA EXPLOATAREA HUILEI CU BANC SUBMINAT PRIN INERTIZARE

Invenția se referă la tehnologia de prevenire a combustiei spontane la exploatarea huilei cu banc subminat prin inertizare, materializate în metode cadru de inertizare. Sunt cunoscute atât pe plan mondial cât și în țară o serie de procedee de prevenire a combustiiilor spontane, mai ales în industria extractivă de cărbune. Dintre acestea amintim:

- Înnămolirea ce necesită realizarea unei stații de înnămolire la suprafața minei, o rețea de conducte ce trebuie să ajungă la locul de utilizare, folosirea unei mari cantități de cenușă de termocentrală. Înnămolirea acționează prin acoperirea cărbunelui rămas în spațiul exploatat, împiedicând astfel contactul direct între oxigenul din aer și huilă, acesta nemaiputând autooxida în acest fel. Dezavantajul aplicării acestui procedeu constă în investiția relativ mare și manopera multă.

- Aplicarea substanțelor antipirogene care acționează prin efectul de răcire ce se creează în urma descompunerii lor, absorbind căldura ce se degajă la autooxidarea huilei. Dezavantajul acestui procedeu este acela că nu poate fi aplicat la toate metodele de exploatare și eficiență redusă în cazul pierderilor mari de cărbune în spațiul exploatat.

- Tehnologie de prevenire cu inhibitori de soluție apoasă de tipul fosfat trisodic sau clorură de zinc în concentrație de până 0,5% sub formă de aerosoli. Această tehnologie se poate aplica la toate tipurile de exploatare a huilei.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prevenirea combustiei spontane prin crearea unei atmosfere neprielnice autooxidării cărbunelui, atmosferă săracă în oxigen și cu conținut mai mare de azot, conținut ce depășește concentrația de 79% azot, ce se găsește în aerul atmosferic. În acest fel un element necesar autoaprinderii, oxigenul scade din conținutul de aer ce produce oxidarea, în condițiile

temperaturii ambiante din abatajele de lucru. Scăderea oxigenului este rezultatul dislocuirii acestuia din aer cu surplusul de azot adăugat în atmosfera lucrării miniere.

Prin această scădere de concentrație a oxigenului din atmosfera ce acoperă suprafața cărbunelui, cu centrii activi ai acestuia, viteza reacției de oxidare la temperatura de 20° C, caracteristică atmosferei subterane și implicit și spațiului exploatat, unde mai circulă aerul, între carbon și oxigen scade mult. În felul acesta cantitatea de căldură degajată din reacția de oxidare dintre carbonul din cărbune și oxigen scade, și posibilitatea acumulării căldurii local scade și astfel posibilitatea creșterii temperaturii la un minimum de 60-80 ° C (temperatura critică) necesar intrării în faza dezvoltării rapide a combustiei spontane nu se realizează, evitând în acest fel apariția unui foc endogen.

Azotul necesar inertizării poate preveni din tehnologii criogene sau necriogene. În ultimii 20 de ani azotul necriogenic câștigă teren. Și la nivelul minelor de huiă din Valea Jiului, inertizarea se realizează cu azot necriogenic provenit de la o instalație PSA.

Metoda cadru de prevenire a combustiei spontane din minele de huiă propusă prin invenție se pretează la noile tehnologii de exploatare de mare randament, unde cantitatea de huiă lăsată în spațiul exploatat, este mare, peste 10%, așa cum reiese din metodele cadru de exploatare. O astfel de tehnologie de exploatare este tehnologia cu banc subminat, generalizată la minele de huiă din Valea Jiului, dar folosită și la exploatarea minereurilor complexe.

Folosirea azotului în procesul de inertizare impune transportul acestuia de la instalația de inertizare, amplasată la suprafață, până la locul de utilizare din subteran, prin intermediul unei rețele de conducte permanente, destinate special pentru acest gaz.

În cazuri excepționale se poate transporta azotul de la suprafață la locul de utilizare prin folosirea unor rețele de conducte disponibile și neutilizate, dacă acestea există, sau prin sistem de conducte care în mod normal pot fi eliberate temporar în caz de nevoie (ex.: rețele de aer comprimat, de evacuare a apelor, de rambleiere hidraulică).

Instalația de inertizare este amplasată la suprafață, în apropierea puțului de evacuare a aerului viciat.

Transportul azotului se realizează prin conducte amplasate în acest puț, în lucrările miniere orizontale și în galeria de bază a abatajului până după digul de izolare. Transportul azotului de la suprafață până la locul de distribuire (utilizare) din subteran se poate realiza prin conducte rigide (din țeavă) sau flexibile (furtune).

Aceste conducte trebuie să reziste presiunilor și temperaturilor care apar în mod funcțional în procesul de inertizare și care sunt în corelare cu parametrii instalației de inertizare. De aceea, la unitatea minieră care aplică procesul de inertizare trebuie să se cunoască care sunt rețelele de conducte pe care se poate face transportul gazului inert.

Rețeaua de conducte trebuie realizată astfel încât să asigure etanșare împotriva scurgerilor de gaz inert în lucrările miniere subterane. În acest sens, tronsoanele de conducte se îmbină între ele cu flanșe și șuruburi, între care se introduc garnituri de etanșare.

Derivațiile conductelor care nu sunt utilizate pentru transportul gazului inert se închid cu flanșe oarbe sau în situații provizorii, cu ventile.

Introducerea azotului în rețeaua de conducte în vederea inertizării se va face după o „spălare” prealabilă cu gaz inert, întrucât prin dirijarea aerului existent în conductă spre focar nu poate fi exclusă o creștere a intensității focului sau chiar o mărire a pericolului de explozie.

Totodată, înainte de începerea oricărei inertizări, precum și în situația în care inertizarea s-a întrerupt pe o perioadă mai mare de 24 ore, este necesară verificarea integrității conductei de transport azot în subteran din punct de vedere al presiunii, respectiv al etanșeității, respectiv al posibilităților de deteriorare a acesteia.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- tehnologia de prevenire a combustiei spontane de la minele de huiță este simplu de realizat;
- eficiență mare în prevenirea și combaterea combustțiilor spontane din minele de huiță;
- este o alternativă pe lângă celelalte metode de prevenire /combatere a combustțiilor spontane din minele care exploatează substanțe minerale utile autoinflamabile.

În continuare se prezintă exemple de realizare și aplicare a metodelor cadru la tehnologia de prevenire a combustțiilor spontane prin inertizare cu azot pentru metoda de exploatare cu banc subminat, conform invenției, în legătură cu figurile 1 (a,b,c,d), 2,3,4, care reprezintă:

Fig. 1 - „ansamblul de realizare și aplicare a metodei cadru nr.1 la tehnologia de prevenire

a combustțiilor spontane la metoda de exploatare cu banc subminat, prin inertizarea spațiului exploatat prin amplasarea conductelor de introducere a azotului pe galeria de aer proaspăt”.

Metoda cadru a tehnologiei de prevenire a combustțiilor spontane, conform invenției, constă în realizarea ansamblului de conducte și ventile pentru legarea la magistrala de azot și introducerea acesteia în spațiul exploatat.

Metoda cadru cuprinde 4 faze:

Faza I

Conducta (1) se montează în faza de pornire a abatajului și se amplasează la conducta magistrală (5) prin intermediul ventilului. Se începe injectarea azotului când abatajul ajunge la cca. 30 m față de linia de pornire. Se montează conducta (2) când abatajul ajunge la cca. 50 m față de linia de pornire. Aceste operații sunt ilustrate în fig. 1a – faza I.

Faza II

Se continuă cu injectarea azotului prin conducta (1) până când abatajul a ajuns la cca. 50 m față de linia de front din faza I, la 100 m față de linia de pornire. Se cuplează conducta (2) la conducta magistrală (5) prin intermediul ventilului (4) și se începe injectarea când abatajul s-a deplasat cu cca. 30 m față de linia frontului din faza I, la cca. 80 m față de linia de pornire. Se oprește injectarea și se decuplează conducta (2) când abatajul a avansat cca. 50 m față de linia frontului din faza I – la cca. 100 m față de linia de pornire. Operațiile din faza II sunt prezentate în fig. 1b.

Faza III

Se continuă cu injectarea azotului prin conducta (2) până când abatajul a ajuns la cca. 50 m față de linia frontului din faza a II-a , cca. 150 m față de linia de pornire.

Se începe injectarea pe conducta (1) când abatajul a avansat cu cca. 30 m față de linia frontului din faza a II-a, cca 130 m față de linia de pornire. Se oprește inertizarea și se decuplează conducta (2) când abatajul a avansat cca. 50 m față de linia frontului din faza a II-a – la cca-150 m față de linia de pornire. Această fază este prezentată în fig. 1c.

Faza IV

Se continuă cu injectarea azotului prin conductă (1) până când abatajul a ajuns la cca. 50 m față de linia frontului din faza a III-a - la cca. 200 m față de linia de pornire. Se începe injectarea pe conducta (2) când abatajul a avansat cu cca. 30 m față de linia frontului din faza a III-a – la cca. 180 m față de linia de pornire. Se oprește inertizarea și se decuplează conducta (1), când abatajul a avansat la cca. 50 m față de linia frontului din faza III – la cca. 200 m față de linia de pornire. Acești pași sunt reprezentați în figura 1d.

În continuare procesul de repetă, începând cu faza II.

Metoda cadru nr. 1 la tehnologia de prevenire a combustțiilor spontane la metoda cadru de exploatare cu banc subminat prin inertizarea spațiului exploatat prin amplasarea conductei de introducere a azotului pe galeria de aer proaspăt cuprinde cele 4 faze prezentate prin figurile 1a, 1b, 1c, 1d.

Conductele (1 și 2) din galeria cu aer proaspăt denumit și galerie de bază pot avea dimensiuni de $\Phi 50 \div 100$ mm, iar cele de pe magistrală de preferat $\Phi 100 \div 150$ mm. Îmbinările acestor conducte se realizează prin flanșe cu șuruburi.

Metoda cadru nr. 1 la tehnologia de prevenire a combustțiilor spontane la metoda cadru de exploatare cu banc subminat prin inertizarea spațiului exploatat prin amplasarea conductelor de introducere a azotului pe galeria de aer proaspăt a fost testată cu rezultate bune la exploatările miniere Petrita și Lonea, cu efecte de realizare a exploatării cărbunelui în condiții de securitate din punct de vedere al combustiei spontane, chiar și în cazul cărbunilor cu cea mai mare reactivitate chimică, cărbuni clasificați din punct de vedere al combustiei spontane în grupa „autoinflamabili” categoria 2-b cu tendință pronunțată la autoaprindere.

Fig. nr. 2 „Ansamblul de realizare și aplicare a metodei cadru nr. 2 la tehnologia de prevenire a combustțiilor spontane la metoda de exploatare cu banc subminat prin inertizarea spațiului exploatat prin introducerea azotului

prin intermediul forajelor lungi executate din lucrări miniere adiacente zonei ce urmează a fi inertizată”

Metoda cadru nr. 2 la tehnologia de prevenire a combustiiilor spontane conform invenției constă în realizarea ansamblului de foraje de găuri lungi. Introducerea azotului prin intermediul forajelor poate începe atunci când capătul liber al acestora din spațiul exploatat este de minim 30 m față de linia frontului de lucru. În acest moment gaura de foraj se racordează la magistrala de azot.

Atât pentru metoda cadru nr. 1 cât și pentru metoda cadru nr. 2 sunt necesare de luat în considerare următoarele elemente:

a) în cazul inertizării preventive (nu este semnal de combustie spontană), azotul se injectează în spațiul exploatat până când concentrația de oxigen din această zonă devine $\leq 10\%$.

b) în cazul inertizării de combatere a combustiiilor spontane, întrucât sistemul de conducte sau foraje este pregătit în prealabil, la primul simptom de combustie spontană se începe injectarea cu azot. În această situație, concentrația de oxigen din spațiul exploatat trebuie să fie $\leq 5\%$.

Aplicarea metodelor cadru în procesul de prevenire a combustiiilor spontane în minele de huiă a fost consecința studierii fenomenului de combustie spontană în minele de cărbune, a posibilității aplicării azotului ca agent de inertizare, a metodelor de exploatare a huilei în subteran.

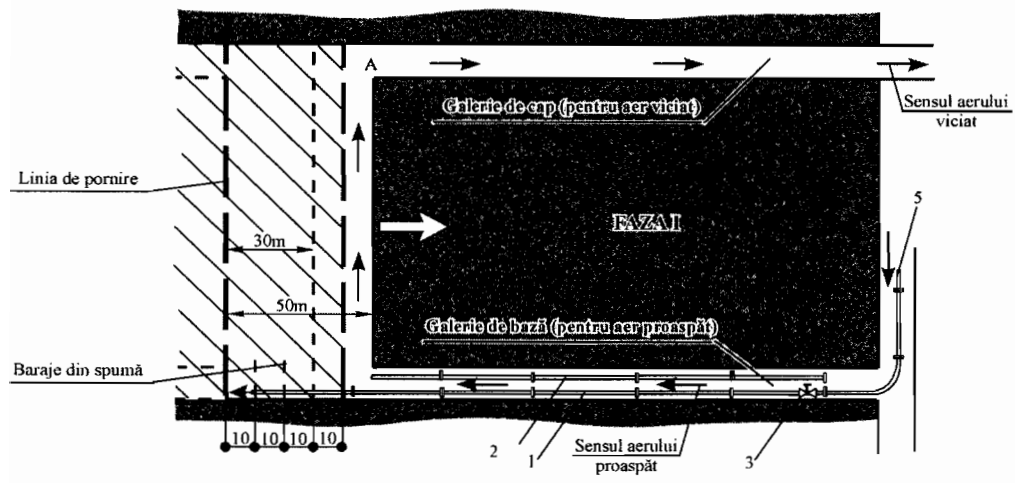
Bibliografie

- [1] Toth, I. - *Perfecționarea metodelor de prevenire / combatere a combustiiilor spontane / focuri endogene în vederea creșterii gradului de securitate a muncii și a zăcămintului de la minele de huiă din Valea Jiului*, Program Nucleu 0745, proiect 07450202, INCD INSEMEX Petroșani, 2007 ÷ 2009
- [2] Toth, I., Gligor C., Cioclea D. - *Instalație de inertizare locală pentru prevenirea și stingerea focurilor endogene*, Studiu INSEMEX - Petroșani, 1995
- [3] Matei, I., Toth, I., Cioclea D., Purcaru S. I., Vochitoiu H. - *Combustiile spontane la minele de cărbuni*, Editura Print Everest, Deva, 2003
- [4] XXX - *Regulamentul de Securitate și Sănătate în Muncă*, C.N.H. Petroșani, 2007
- [5] XXX - *Metode cadru de exploatare a huilei cu banc subminat ICPM Petroșani* - 2006

Revendicări:

- Metoda cadru nr. 1 la tehnologia de prevenire a combustiiilor spontane la metoda de exploatare cu banc subminat prin inertizarea spațiului exploatat prin amplasarea conductelor de introducere a azotului pe galeria de aer proaspăt.
- Metoda cadru nr.2 la tehnologia de prevenire a combustiiilor spontane la metoda de exploatare cu banc subminat prin inertizarea spațiului exploatat prin introducerea azotului prin intermediul forajelor lungi executate din lucrări miniere adiacente zonei ce urmează a fi inertizată.

Fig. 1-a FAZA I



LEGENDA
 1, 2 - conductă
 3, 4 - ventil
 5 - conductă magistrală
 ⇨ - sensul de exploatare
 ⇨ - aer proaspăt
 ⇨ - aer viciat

Fig. 1-b FAZA II

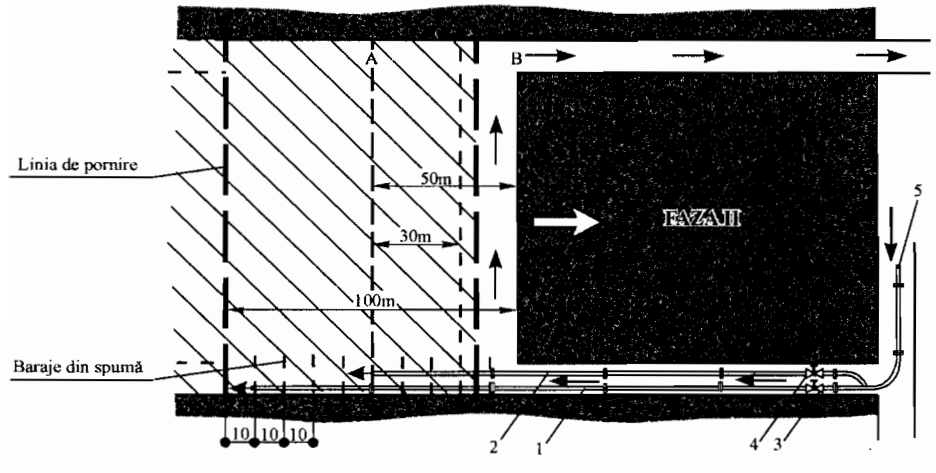


Fig. 1-c FAZA III

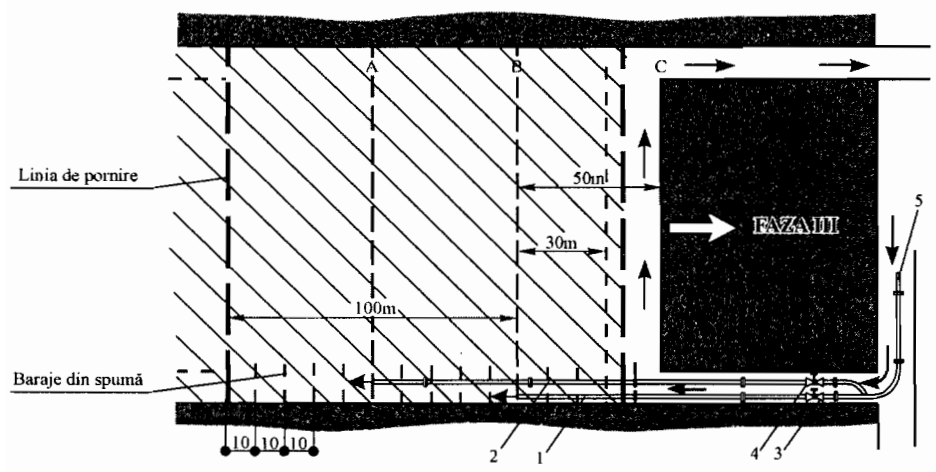
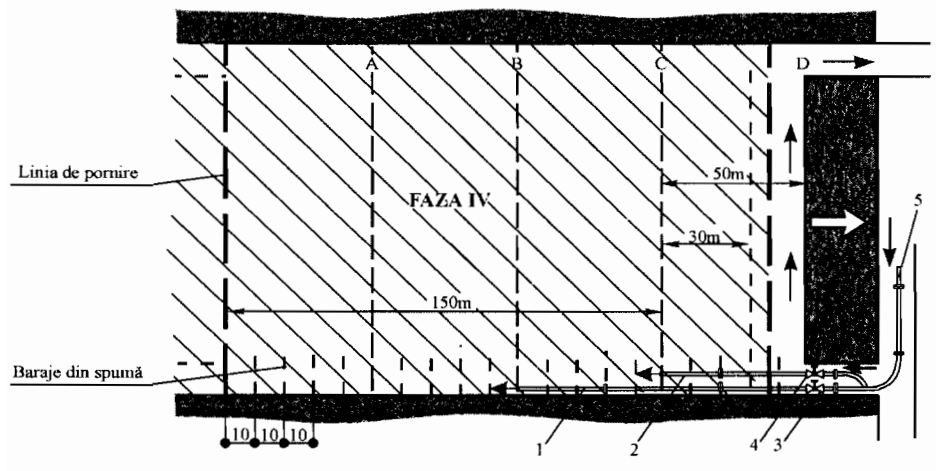
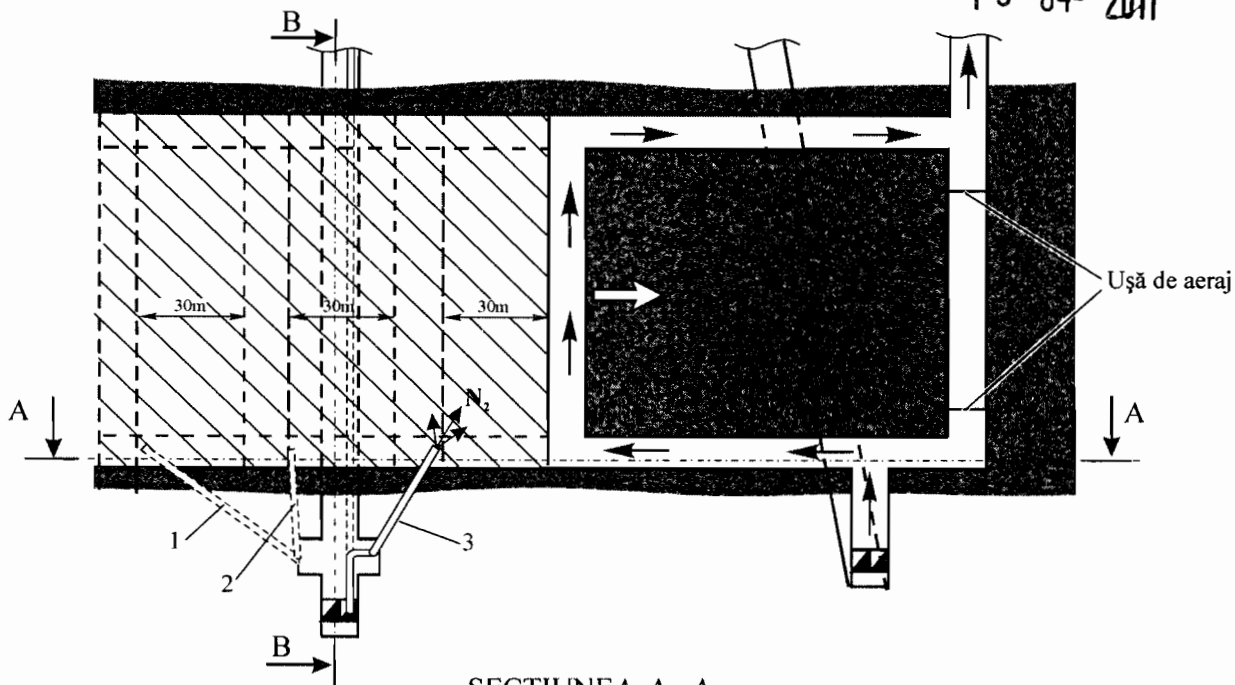
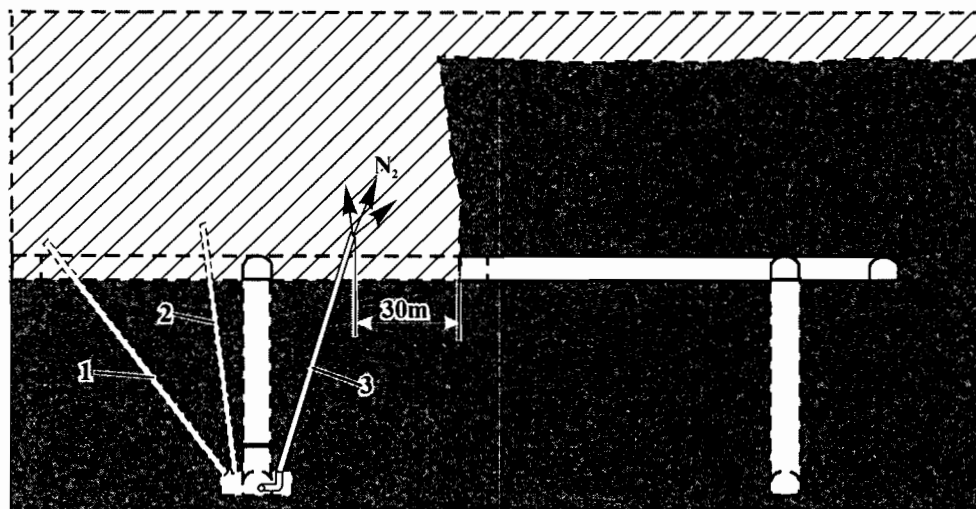


Fig. 1-d FAZA IV

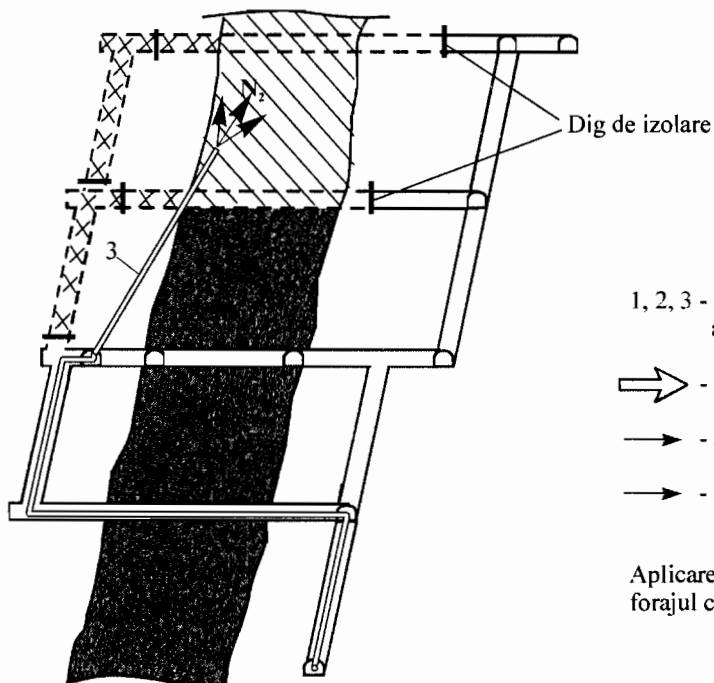




SECTIUNEA A - A



SECTIUNEA B - B



LEGENDA

- 1, 2, 3 - Foraje care se execută pe măsură ce abatajul avansează pe direcție.
- ➔ - sensul de exploatare
- ➔ - aer proaspăt
- ➔ - aer viciat

Aplicarea inertizării se va face după ce abatajul a depășit forajul cu minim 30m.

Fig. 2