



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00596**

(22) Data de depozit: **25/08/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**30/12/2016** BOPI nr. **12/2016**

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI,  
STR. UNIVERSITĂȚII NR. 20, PETROȘANI,  
HD, RO;  
• UNIVERSITATEA "CONSTANTIN  
BRÂNCUȘI" DIN TÂRGU-JIU,  
CALEA EROILOR NR.30, TÂRGU-JIU, GJ,  
RO;  
• INCERC PROIECT S.A. TIMIȘOARA,  
ALEEA INULUI NR. 1, BL. 40, SC. A, AP. 6,  
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• VEREȘ IOEL SAMUEL, STR. REPUBLICII  
NR. 110, AP. 4, PETRILA, HD, RO;  
• RADU MIHAI SORIN,  
STR. CONSTANTIN MILLE, NR. 8, AP. 5,  
PETROȘANI, HD, RO;  
• GHIMIȘI ȘTEFAN SORINEL,  
ALEEA TEILOR NR. 2, AP. 14, TÂRGU JIU,  
GJ, RO;  
• PLEȘEA VALERIU, STR. CONSTANTIN  
MILLE BL. 3, SC. 3, AP. 36, PETROȘANI,  
HD, RO

(54) **TEHNOLOGIE MODULARĂ DE SUSȚINERE A  
EXCAVAȚIILOR SUBTERANE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o tehnologie modulară de susținere a excavațiilor subterane, care prevede introducerea sistemului de tip modular, rezultat prin asocierea actualei susțineri metalice clasice, ca și construcție cu rol de bază, cu procedeul de consolidare prin ancorare a rocilor, a cărei menire o constituie atribuirea rolului rocilor consolidate de implicare în preluarea presiunii miniere. Tehnologia conform invenției, în vederea reducerii consumului mare de metal folosit în cazul susținerii galeriilor de mină, prevede montarea unor armături (1) metalice la câmpuri superioare, cu asigurarea capacității portante, scontate prin asocierea lor cu susținerea ancorată, al cărei rol este de consolidare și punere în valoare a însăși capacității portante a rocii, armăturile (1) metalice sprijinind pe niște tropane (2) din lemn rotund, așezate în vatra excavației, iar stabilitatea lor în plan longitudinal presupune montarea unor strângători (3) metalici, prin intermediul aceluiași model de bridă folosit și la îmbinarea elementelor de susținere, construcția de susținere de tip modular prevăzând montarea unei plase (4) metalice pentru bandajare, care poate fi de tip continuu sau din panouri sudate, iar fixarea plasei (4) la rocă se face prin intermediul unor ancore (5) cu rol de consolidare, a căror montare presupune introducerea și fixarea, prin fricțiune sau cu liant de legătură, a tijelor metalice în găurile de mină, acest tip de susținere asigurând stabilitatea și exploa-

tarea optimă a excavațiilor subterane pe perioade mult mai lungi de timp, în condițiile reducerii consumurilor de materiale și forță de muncă, precum și a cheltuielilor aferente realizării susținerii, inclusiv reducerea costurilor suplimentare de întreținere.

Revendicări: 2  
Figuri: 3

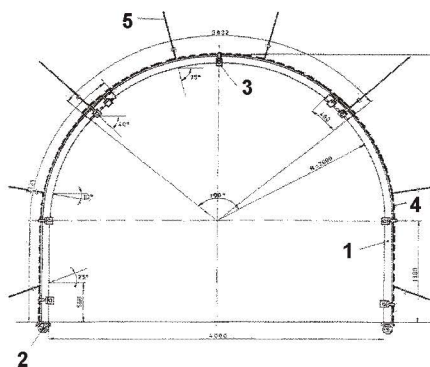


Fig. 1



|  |
|--|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI |
| Cerere de brevet de invenție             |
| Nr. a 2016 cc 596                        |
| Data depozit 25-08-2016                  |

27  
8

## TEHNOLOGIE MODULARĂ DE SUSȚINERE A EXCAVAȚIILOR SUBTERANE

Date fiind previziunile de îmbunătățire constructiv – funcțională a susținerii excavațiilor subterane, în speță a galeriilor de mină, în scopul asigurării stabilității și trăinicieii acestora, invenția se referă la o tehnologie nouă de susținere, care prevede introducerea sistemului de tip modular, rezultat prin asocierea actualei susțineri metalice clasice, ca și construcție cu rol de bază, cu procedeul de consolidare prin ancorare a rocilor, a cărei menire o constituie atribuirea rolului rocilor consolidate de implicare în preluarea presiunii miniere.

În vederea execuției galeriilor de mină, ale căror construcții actuale de susținere metalice se bazează pe conlucrarea și funcționarea elementelor componente (grinda și cei doi stâlpi) în regim elasto – culisant față de acțiunea masivului de rocă, se întâlnesc diverse forme și tipodimensiuni ale armăturilor metalice, proiectate însă, în funcție de intensitatea regimului de deformare a rocilor înconjurătoare, pentru preluarea și transmiterea, cu preponderență, a sarcinilor verticale.

Problema pe care o rezolvă invenția constă din realizarea unei tehnologii de susținere care asigura stabilitatea excavațiilor subterane pe perioade mult mai lungi de timp, cu înregistrarea de capacități portante superioare, pe seama reducerii costului de execuție, la care se adaugă și obținerea unor consumuri de muncă și cheltuieli mult mai reduse pentru întreținere

Noua construcție, conform invenției, înlătură dezavantajele întâlnite în cazul tehnologiei clasice de susținere metalică, prin aceea că pentru asigurarea portanței susținerii și a stabilității excavației pe toate punctele sale de pe contur, anume inclusiv din pereții laterali, unde valoarea tensiunilor de tracțiune poate înregistra valori maxime datorită inexistenței capacității de portanță adecvată, se prevede implantarea ancorelor metalice pentru consolidarea rocii, cu punerea în evidență a capacității de preluare a sarcinilor de însăși portanța masivului de rocă în care se execută excavația subterană. În acest caz, eficacitatea noii tehnologii de susținere constă din montarea armăturilor metalice la câmpuri/distanțe mărite față de cele practicate actual în cazul montării susținerii în mod singular, urmând ca prin montarea ancorelor, dispuse în rânduri, între armaturile metalice, să fie rezolvată problema preluării surplusului de presiune care rezultă prin reducerea numărului de armături montate la nivel de metru liniar excavație.

Pe de altă parte, noua tehnologie de susținere, conform invenției, înlătură dezavantajele întâlnite actual în cazul tehnologiei clasice de susținere cu armături metalice, prin aceea că pentru realizarea elementelor metalice se prevăd profile laminate care permit realizarea contactului atât între flancuri, cât și la nivelul gulerului profilelor, în scobiturile practicate acestui scop la baza profilului laminat inferior (stâlpul), rezultând eliminarea fenomenului de decalibrare a profilelor. Corespunzător formei specifice a secțiunii transversale a noilor profile laminate, pentru îmbinarea elementelor de susținere metalică, noua tehnologie prevede utilizarea bridelor adecvate, ale căror cleme plate din componentă, prevăzute cu umeri obținuți din turnare, asigură contactul și strângerea elementelor și la nivelul gulerului profilului inferior, în scobiturile practicate la baza profilelor (profilul laminat inferior), rezultând menținerea unui contact permanent a profilelor laminate pe întreaga cursă de culisare a elementelor metalice de susținere.

Prin realizarea noii construcții modulare de susținere sunt estimate a fi obținute următoarele avantaje:

- asigurarea unui regim de funcționare elasto – culisant a susținerii metalice de bază, cu obținerea unor culisări mult mai uniforme și controlate a elementelor, pentru sarcini apropiate, dar mai reduse ca mărime de capacitatea portantă a susținerii înregistrată la un moment dat;

- reducerea costurilor de susținere cu cca. 50%, prin creșterea cu de 1,5-2 ori a distanțelor dintre armăturile metalice și montarea în rânduri, între armături, a ancorelor pentru consolidarea rocii;

- reducerea considerabilă a consumurilor de muncă și a cheltuielilor suplimentare pentru efectuarea lucrărilor de întreținere/exploatare a excavațiilor (reamări, reprofilări, planări de vetre);

- creșterea gradului de stabilitate și siguranță în exploatare a excavațiilor subterane;

- reducerea duratei de exploatare a panourilor și câmpurilor de abataj în cazul extracției subterane a cărbunelui, prin diminuarea timpului alocat lucrărilor de întreținere a susținerii lucrărilor miniere de pregătire, rezultând asigurarea ritmicității producției pentru principalii beneficiari;

- asigurarea ritmicității în execuția profilelor laminate și a ancorelor (tije metalice și plăcuțele de sprijin pentru pretensionare), cu continuitate în exploatarea subterană a diverselor substanțe minerale utile;

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 (cu detalii de execuție indicate în figurile 2 și 3), care reprezintă o construcție modulară de susținere formată din armătură metalică în asociere cu ancore de consolidare a rocilor dispuse pe conturul excavației subterane (ca exemplificare se prezintă construcția susținerii de tip modular aplicată la realizarea unei excavații din domeniul minier care se execută la profilul GDM-11).

Susținerea este constituită din armătura metalică 1, care e formată la rându-i dintr-o grindă și doi stâlpi laterali de susținere ce sprijină fiecare pe tropanele din lemn rotund 2, așezate în vatra excavației, în pilugile destinate acestui scop, în vederea asigurării stabilității armăturii metalice la acțiunea sarcinilor verticale. Așezarea stâlpilor susținerii metalice pe tropanele din lemn rotund, cu eliminarea astfel a inconvenientului pătrunderii lor în vatra excavației, se face prin intermediul unor tălpi metalice care pot fi de tip detașabil sau în construcție rigidă, fixate de stâlpi prin sudură. În plan longitudinal, stabilitatea armăturilor metalice de susținere se asigură prin intermediul strângătorilor metalici 3 (câte 5-7 strângători la nivel de armătură), care se fixează la elementele de susținere prin intermediul bridelor (câte 5-7 bride de fixare/cuplare la nivel de armătură). Pentru protejarea spațiului de lucru al excavației subterane la acțiunea/căderea bucăților de rocă care se pot desprinde din tavan și pereți, construcția de susținere presupune dispunerea pe întregul contur desvelit, la partea dinspre extradados, a plasei metalice pentru bandajare 4, care poate fi de tip continuu sau din panouri sudate. În asociere cu susținerea de bază din armături metalice, tehnologia modulară de susținere presupune montarea ancorelor 5 pe conturul excavației, care constau din introducerea și fixarea prin fricțiune sau cu liant de legătură a tijelor metalice în găurile de mină.

Analizate fiecare tip de susținere în parte, construcția unei armături metalice de susținere (fig.2) este reprezentată de existența profilelor laminate 6 (profil laminat superior-grinda) și 7 (profil laminat inferior-stâlpul), care se suprapun la nivel de îmbinare pe distanțe de 400 mm și se strâng între ele prin intermediul unor elemente de legătură/bride (cate două bucăți la nivel de îmbinare). Un element de strângere (brida) este alcătuit dintr-un colier rotund 8, o clemă plată 9 și piulițele 10. Strângerea piulițelor de la bride se face la cupluri de strângere prestabilite, în mod manual, prin folosirea cheilor dinamometrice sau mecanic, cu dispozitive speciale acționate cu aer comprimat. Alte modele performante de bride, presupun înlocuirea colierului rotund 8, în cazul

profilelor superioare (triple) ale excavațiilor, tot cu o clemă plată, pentru a imprima construcției metalice strângerea și funcționarea adecvată pe toata durata de culisare a elementelor.

Construcția susținerii ancorate pentru consolidarea rocilor (fig.3) se caracterizează prin prezența tijelor metalice de ancorare 11 cu lungimea LA, care se introduc în găurile de mină deja executate în masivul de rocă 12, găuri poziționate radial pe conturul excavației subterane, în rânduri dispuse între armăturile metalice de susținere, la distanțe succesive  $d_a$ , câte 6 -10 ancore/rând, în funcție de tipul de rocă interceptată la execuția excavației. Introducerea în găuri a ancorelor se face prin rotire cu perforatoare ușoare rotative în cazul fixării tijelor cu material de legătură 13 (mortar de ciment sau rășină sintetică capsulată/îmbuteliată în fiolă specifică) sau prin batere cu ciocan de abataj atunci când fixarea ancorei în gaura de mină se face prin fricțiune (cazul ancorelor de tip Split Set care se bazează pe reducerea forțată a diametrului dijei și înțepenirea în gaura de mină). Pentru poziționarea și fixarea tijelor în găurile de mină, acestea sunt prevăzute cu filet la capătul dinspre excavație, în vederea atașării și fixării cu piuliță a plăcuței cu raza r, al cărui rol este de pretensionare a ancorei la gaura de mină, respectiv masiv de rocă. Lungimea ancorei LA se adoptă în funcție de configurația și consistența masivului de rocă, în contextul pătrunderii și fixării tijelor în roca stabilă și coezivă, pe distanța/adâncimea minimă de 0,6 m.

## BIBLIOGRAFIE

1. Lețu, N., Pleșea, V., Butulescu, V., Semen, C-tin. - *Eficiențizarea susținerii lucrărilor orizontale la minele din Valea Jiului*. Ed. POLIDAVA, Deva, ISBN 973 – 99458 – 7 – 2, pg. 201, 2001;
2. Plesea, V., Vlaicu Popa, M.E., Veres Ioel – *Calculul susținerii ancorate pe baza zonei deformațiilor neelastice din jurul excavațiilor subterane*. Analele Universității “Constantin Brâncuși” din Tg.Jiu, Seria Inginerie, nr.3/2014;
3. Plesea, V., Vlaicu Popa, M.E.- *Particularity and efficiency of rock consolidation through anchoring*. Annals of the “Constantin Brâncuși” University of Tg.Jiu, Engineering Series, Issue 4/2013;
4. Plesea, V., Vlaicu Popa, M.E, Vlasin, N.I., Tarasenie, M.N.-*Elemente de proiectarea susținerii modulare din armături metalice în asociere cu procedeul de consolidare a rocilor prin ancorare*. Analele Universității “Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Seria Inginerie, Nr.4/2012;
5. Pleșea, V. - *Proiectarea și construcția susținerii lucrărilor miniere subterane din sectorul carbonifer*. Ed. UNIVERSITAS, Petroșani, ISBN 973 – 8260 – 68 – X, pg. 251, 2004;
6. Radu, S., Pleșea, V. – *Oportunitatea aplicării susținerii ancorate la execuția excavațiilor subterane*. Revista Minelor, vol 20, nr.1/2014.

## TEHNOLOGIE MODULARĂ DE SUSȚINERE A EXCAVAȚIILOR SUBTERANE

### REVEDICĂRI

1. Susținerea metalică din componența tehnologiei modulare de susținere se caracterizează prin aceea că, armăturile metalice culisante ce o reprezintă (reperul 1, figura 1) se execută din profile laminate (reperele 6 și 7, figura 2) care se îmbină între ele prin realizarea contactului atât între flancuri (umeri), cât și la nivelul gulerului, în scobiturile practicate acestui scop la baza acestora. Strângerea elementelor metalice de susținere la îmbinări se face cu bride adecvate modului lor de îmbinare, prin aceea că au în construcția clemei plate inferioare a bridei (reperul 9, figura 2), umeri care sprijină și asigură un contact intim și permanent la profilul laminat inferior, în scobiturile practicate la nivelul gulerului acestuia, imprimând sistemului de susținere strângerea mult mai controlată și eficientă la nivel de îmbinare.
2. Susținerea ancorată din componența tehnologiei modulare de susținere, se caracterizează prin aceea că, ancorele metalice (reperul 11, figura 3) pentru consolidarea masivului de rocă în care se execută axcavația subterană (reperul 12, figura 3) se introduc prin rotire sau prin batere în găurile de mină și se fixează prin intermediul materialelor de legătură (reperul 13, figura 3) sau prin fricțiune/autostrângere. Amplasarea ancorelor se face radial pe întregul contur al excavației, în rânduri de câte 6 – 10 ancore/rând, între armăturile metalice de susținere.

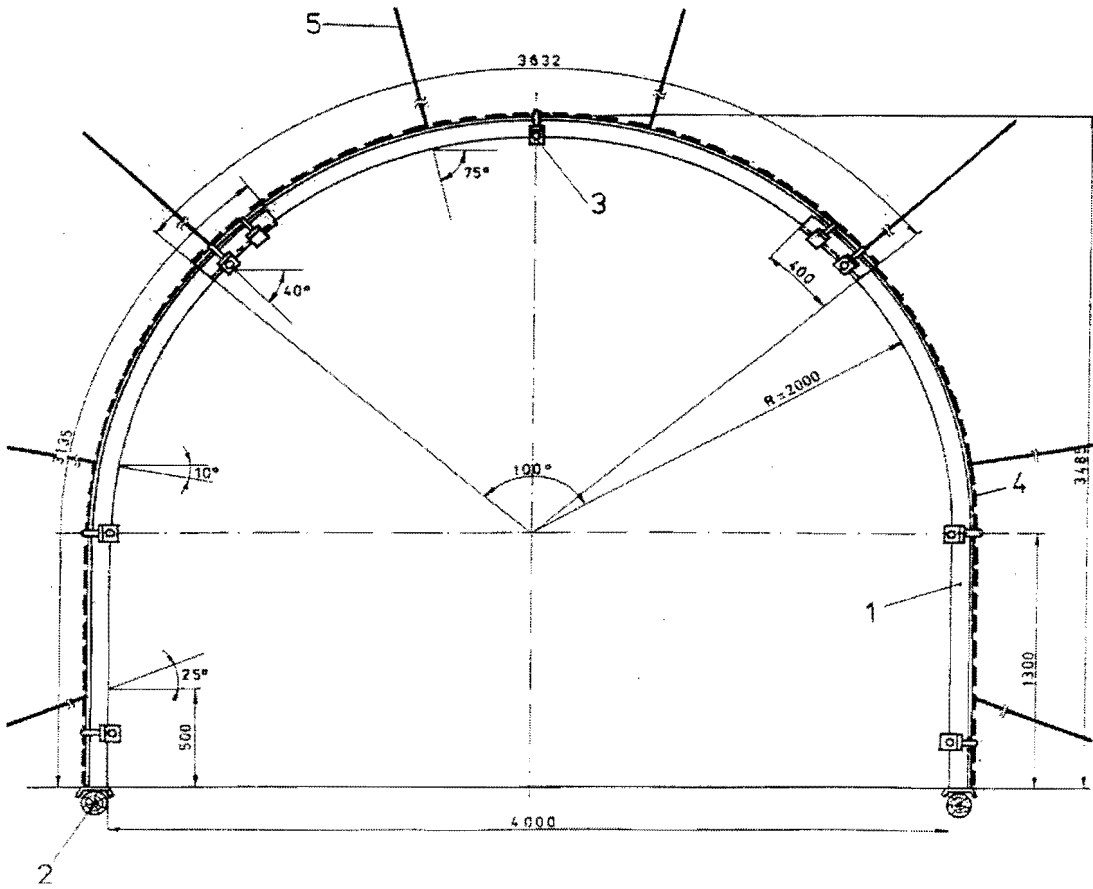


Fig.1

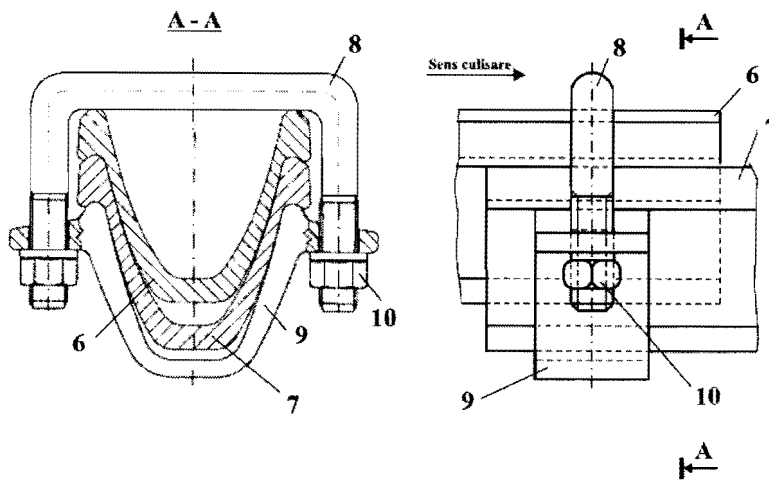


Fig.2

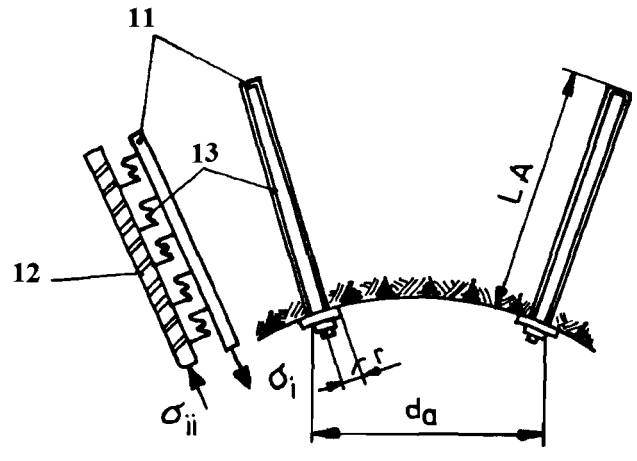


Fig.3