

# SISTEME CELULARE DE FIXARE A SOLURILOR PREDISPUSE LA DEGRADARE

*Dr. ing. Ovidiu Bălăcescu, Complexul Energetic Turceni  
Drd. ing. Constantin Ilie Olariu, Banca Comercial Română  
Sucursala Târgu Jiu*

**Abstract:** *In Romania there are large land surfaces that are depreciated or predisposed to depreciation due to mining activity from underground or open pit. A solution regarding the technology for land depreciation controlling and preventing, in plus to the methods used at the present, can be „Stabilization cell systems”, that can be used for the settlement of slopes disposed to surface or depth erosion, but also that can be used in building of roads, railroads and hydro-technical systematizing works. In stabilizing natural and man-made channels, the Cellular Confinement Systems may be applied in a single or stacked configuration. This versatility allows the system to adapt treatments, the inherent flexibility, combined with a variety of single yet effective anchoring techniques, enables the use of both vegetated and hard-armor materials even on long, steep slopes. This paper describes the design considerations and site conditions that make Cellular. Confinement Systems a cost effective solution to typical channel/slope stabilization problems.*

## **1. Impactul produs de activitatea minieră asupra solului și subsolului**

Solul reprezintă principalul factor ce suferă deteriorări semnificative în urma desfășurării activităților de extracție a substanțelor miniere utile prin lucrări miniere subterane dar mai ales prin exploatarea miniere de suprafață, atât în prezent cât și în viitor.

În urma activităților de extracție, atât stratul de sol fertil cât și stratele geologice de sub acesta, suferă și vor suferi și în viitor un impact *puternic*, prin transformarea totală a profilelor lor, fenomenul urmând a se evidenția pe toată suprafața exploatabilă a perimetrului minier și nu numai în cazul exploatarea miniere de suprafață, respectiv pe suprafața albă de scufundare, în cazul exploatarea miniere subterane.

Un exemplu al impactului produs asupra morfologiei terenului îl reprezintă și deplasarea terenurilor, puse în evidență prin fisuri și crăpături în scoarța terestră și a clădirilor din regiune.

Defrișările masive a terenurilor acoperite cu vegetație forestieră, precum și exploatarea necorespunzătoare a pășunilor prin pășunat excesiv, au ca efect, într-un timp relativ scurt, crearea de zone predispușe la degradare sau zone cu alunecări active. De asemenea, formarea haldelor de steril duc la crearea unei noi morfologii locale, cu un nou profil de sol de tip antropoc, total diferit de solul inițial, cu o permeabilitate ridicată și cu o stabilitate relativ mică, dar în general de vegetația săracă care se înființează pe căi naturale (fig.1.). Formarea unui nou sol presupune o diversitate mare de lucrări ce se desfășoară pe o perioadă lungă de timp.

## **2. Soluții clasice de recuperare și redare în circuitul economic a terenurilor degradate**

În perioada de când au început lucrările de exploatare într-un perimetru minier și până la încetarea activității, completată cu ecologizarea suprafețelor afectate, au avut și vor avea de suferit toți factorii de mediu.



Fig.1. Noul profil de sol antropoc rezultat după activitatea minieră

Pentru reabilitarea acestora există soluții clasice sau ultramoderne, care sunt puse în aplicare în diferite regiuni ale lumii și care pot fi implementate și în țara noastră.

Dintre acestea amintim:

G executarea de lucrări geotehnice și construcții pentru stabilizarea haldelor sau pantelor degradate;

G fixarea haldelor de steril sau a versanților prin plantații forestiere;

G tasarea prin cilindrare a platformelor haldelor pentru impermeabilizarea acestora și realizarea unei pante corespunzătoare cu cădere spre conturul extern al haldelor în vederea scurgerii apelor pluviale de pe berme;

G regularizarea cursurilor de apă prin executarea de rigole betonate a pârâurilor, cu praguri, pentru aerarea apelor, fapt ce va conduce și la precipitarea ionilor metalici sub formă de oxizi;

G executarea de canale de protecție, pentru diminuarea apelor de șiroire care p trund în suprafețele degradate;

G elaborarea unor proiecte de design industrial pentru terenurile degradate.

Aplicarea acestor m suri au rolul de a reduce la minim impactul asupra factorilor de mediu generat de activitatea minier și o refacere în timp cât mai scurt a acestora după finalizarea lucrărilor de exploatare și ecologizare. Redarea în circuitul economic a terenurilor degradate are la bază un complex

de lucrări eșalonate pe o perioadă mare de timp.

În cazul exploatărilor miniere, atunci când acestea nu sunt parte integrantă a activității de bază, ci doar “un tratament post minierit”, ele pot conduce la costuri suplimentare incalculabile.

### **3. Soluții moderne de recuperare și redare în circuitul economic a terenurilor degradate – Sisteme Celulare de Fixare**

În vederea eliminării dezavantajelor aplicării metodelor clasice de refacere și protecție a suprafețelor degradate și predispușe la alunecare, o soluție modernă și eficientă este dată de utilizarea Sistemelor Celulare de Fixare și accesoriile lor compuse din picheți, agrafe, tendoane și diferite varietăți de ancore.

Sistemele Celulare de Fixare sunt utilizate în general pentru:

G protecția și stabilizarea suprafețelor pantelor abrupte;

G protecția canalelor sau a structurilor hidrotehnice;

G suport static sau dinamic pentru umplutură în cazul terenurilor de fundament slabe ale căilor rutiere sau feroviare;

G structuri multinivele (baraje), în cazul terenurilor slab coezive sau cu o permeabilitate ridicată .

### **3.1. Sisteme Celulare de Fixare pentru protecția și stabilizarea pantelor abrupte**

Pantele abrupte sunt formele de relief cu predispoziția cea mai mare la fenomene de degradare și alunecare.

În vederea realizării unui sistem de protecție și stabilizare optimă a acestora, în fază inițială sunt necesare o serie de lucrări de pregătire a suprafeței pe care se vor amplasa sistemele celulare, ce constau în îndepărtarea stratului vegetal și profilarea taluzului pantei, realizându-se și o compactare a zonelor de umplură.

Pentru protecția suprafeței taluzului astfel pregătit și posibilitatea fixării părții superioare a sistemelor celulare se realizează o tranșee ce urmărește muchia superiar a pantei și se amplasează un material geotextil pe taluz, cu proprietăți de permeabilitate scăzută.

Operația final constă în așezarea și fixarea sistemelor celulare cu ajutorul pichetilor și ancorelor și umplerea celulelor cu sol compactat sau chiar beton.

### **3.2. Sisteme Celulare de Fixare pentru protecția și stabilizarea structurilor hidrotehnice**

Operațiile pentru amplasarea sistemelor celulare sunt asemănătoare cu cele de la protecția pantelor abrupte, diferența constând în faptul că în acesta caz, operația de profilare se face la cele două taluzuri ale construcției hidrotehnice, iar în cazul canalelor și la albia acestuia.

Umplerea celulelor sistemului se poate face utilizând excavatoare, vole, bandă transportoare mobilă, bene sau deversoare.

Îmbinarea Sistemelor Celulare între ele se realizează cu agrafe, iar spre deosebire de sistemul clasic de realizarea a construcțiilor tehnice prin betonarea taluzurilor nu mai sunt necesare realizările de rosturi de dilatare, construcția realizându-se într-un sistem unitar.

### **3.3. Sisteme Celulare de Fixare ca suport static sau dinamic pentru terenurile din fundamentul căilor rutiere sau feroviare**

Este bine cunoscut faptul că prin metodele clasice se urmărește realizarea unui fundament cât mai stabil pentru căile rutiere sau feroviare, dar într-un timp mai lung sau mai scut de exploatare al acestora, datorită infiltrațiilor de ape sau chiar datorită exploatării inadecvate prin folosirea mijloacelor de transport agabaritice, apar deformații ale profilelor lucrărilor, ce conduc adesea la distrugerea totală sau parțială a liniei feroviare sau căii rutiere.

Prin folosirea Sistemelor Celulare în cazul unui fundament cu terenuri slab coezive și nu numai se poate obține o stabilitate și o durată de viață ridicată a acestui tip de construcții și o disponibilitate de utilizare a unor autovehicule sau trenuri cu gabarite care în mod normal aveau acces restricționat.

### **3.4. Sisteme Celulare de Fixare utilizate ca structuri multinivele**

Exist situații în care simpla fixare a sistemelor celulare pe taluzuri, pante abrupte sau construcții hidrotehnice nu este suficientă pentru a înlătura sau a preveni fenomenele de alunecare și în acest caz soluția recomandată este aceea de a se utiliza metoda de montare a sistemelor celulare pe mai multe nivele.

Implementarea metodei este relativ simplă, ea constând în amplasarea succesivă a câte unui rând de Sisteme Celulare de Fixare, umplerea acestuia cu material ce se compactează prin cilindrare sau vibrație și eliminarea surplusului de material aferent rândului care se materializează .

Pentru a se preveni acumularea de apă în spatele „zidului” de sisteme celulare, pe partea interioară , în zona cu sol rambleat și compactat, la bază, se amplasează un dren cu rol de captare și eliminare a

infiltrațiilor. Creșterea rezistenței „zidului” se realizează prin montarea de material geotextil, la intervale bine stabilite ale sistemelor celulare.

Din cercetările efectuate, dar și din experiența practică această metodă poate fi utilizată cu succes în acele zone cu alunecări în dezvoltare și la construcția căilor rutiere și feroviare, pentru traversare unor văi ce ar necesita construcția unor podețe.

#### 4. Concluzii și propuneri

Având în vedere suprafețele mari de terenuri degradate sau predispușe degradării prin fenomene de alunecare sau eroziune, se impune implementarea de urgență și a acestor metode de prevenire și protecție, ca alternativă la metodele clasice sau în paralel cu acestea.

Avantajele utilizării Sistemelor Celulare de Fixare sunt date de:

- G tehnică și tehnologie simplă de implementare;
- G timp scurt de materializare în raport cu înființarea culturilor forestiere de fixare;
- G stabilitate și durată de viață ridicată a căilor rutiere și feroviare care au implementat această tehnologie;
- G costuri reduse de materializare a sistemelor;
- G posibilitatea implementării în zone greu accesibile;
- G durată mare de viață.

Cercetările privind utilizarea acestei tehnologii pot continua în direcția posibilității utilizării ei în combinație cu metodele clasice de prevenire și combatere a degradării terenurilor. De asemenea, se pot realiza studii în vederea posibilității creșterii coeziunii terenurilor de sub construcțiile civile sau industriale prin implementarea tehnologiei cu Sisteme Celulare de Fixare.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Bathurst, R.J. Crowe, R.E *Recent Case Histories of Flexible Geocell Retaining Walls in North America*, International Symposium on Recent Case Histories of Permanent Geosynthetic Reinforced Soil Retaining Walls, Tokyo, Japan, November 1993.
2. Walls, J., Alston, C. and Devroy, D. *Geocell Case History. Geotechnical News*, James River Pulp Mill, Marathon, Ontario March, 1996.
3. Bălăcescu Ovidiu *Evaluarea impactului asupra mediului produs de activitatea minier în Bazinul Minier Husnicioara și posibilități de ecologizare a zonelor eliberate de sarcini tehnologice*, Lucrare de Disertație, Petroșani, 2002.
4. Lazăr Maria *Reabilitare ecologică*, Editura Universitas, Petroșani, 2001.
5. Fodor Dumitru, Baican Gavril *Impactul industriei miniere asupra mediului*, Editura Infomin, Deva, 2001