

DEDUCEREA PE CALE EXPERIMENTALĂ A FORMEI TALUZULUI NATURAL A MASELOR DE MATERII STERILE ȘI UTILE AFLATE ÎN HALDE, DEPONERII ȘI DEPOZITE

Prof. univ. dr. ing. IONIȚĂ PĂDURE

Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia

ABSTRACT: *The deduction using an experimental way of the natural slope of the sterile and practical matters masses situated in dumps and deposits. The tackling of the calculation manner of the quantities of raw and sterile materials deposited or derelict, using geometrical methods (sand lump) leads imminently to alarming differences in the case of some technical- accounting administrations. The precise and in due time knowledge of the quantities of mining masses deposited into dumps and deposits, represents a compulsory requirement in the mining technological process. The current assessment of the volumes and, by this, of the quantities of mining mass, is done by topographical methods and their precision differs according to the equipment used and the conditions and age of the sediment. There are still different opinions at national and international level about the tolerances of precision at the evaluation of stocks and deposits. The present paper presents the practical elucidation of the aspect of the slope line form that could be take into consideration for the calculation of the deposited volumes ONLY by topographical methods, with consequences that can influence positively the precision of the determinations and assessments of the deposited mining masses.*

Keywords: *natural slope, dumps, deposits, geometrical methods, volumes assessment.*

1. Introducere

În procesul de determinare a volumelor de masă minieră din halde și depozite o importanță deosebită o are forma taluzului natural după care se așează materialul.

Gradul de stabilitate al taluzului este redat prin coeficientul minim de stabilitate, exprimat de condiția de stabilitate:

$$s = \frac{\sum F_{fr}}{\sum F_{fa}} \geq 1 \quad (1)$$

în care:

F_{fr} – suma forțelor care se opun la alunecare

F_{fa} – suma forțelor care tind să provoace alunecarea .

În literatura de specialitate, preocuparea de punere în evidența a forțelor care participă la procesul de alunecare și determinarea relațiilor de calcul, conform condiției de stabilitate, se regăsește prin exprimarea după trei ipoteze, legate de poziția și forma suprafeței de alunecare: alunecări după suprafețe curbe, alunecări după suprafețe plane și alunecări după suprafețe poligonale.

Corelând considerațiile teoretice din literatura de specialitate cu observațiile și măsurătorile făcute pe teren și determinările de laborator pe materiale echivalente, s-a ajuns la următoarele concluzii:

G alunecările după suprafețe curbe sunt caracteristice taluzurilor și treptelor constituite din roci coezive;

G alunecările după suprafețe plane, caracterizează taluzurile și treptele

formate din roci sau amestecuri de roci necoezive și omogene, precum și pe cele formate din roci stratificate;

G alunecările după suprafețe cu contur poligonal sunt caracteristice treptelor și sistemului de trepte executate în masive stratificate și puternic tectonizate.

Pentru obținerea valorii limită a înclinării taluzurilor la halde și depozite, un procedeu larg utilizat este cel al lui A.M. Demin, care folosește un grafic simplu bazat pe parametrii fizico-mecanici ai amestecurilor de roci depozitate, cu ajutorul cărora se pot stabili expeditiv, înălțimile limită teoretice ale treptelor, în ipoteza diferitelor înclinări ale taluzurilor. La baza acestui procedeu stă ipoteza suprafețelor plane de alunecare.

Observațiile și constatările din teren nu confirmă întotdeauna ipotezele consacrate de literatura de specialitate. Astfel, s-a constatat că, atât la haldele de steril, cât și la depozitele de substanțe minerale utile, forma taluzurilor după o anumită perioadă de timp este complexă, fiind aproximativ similară cu cea a unui hiperboloid cu o pânză, figură geometrică ce se poate exprima matematic prin următoarea relație:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad (2)$$

În această ecuație a , b , reprezintă semiaxele elipsei obținute prin intersecția planului xOy cu hiperboloidul cu o pânză, iar b și c , reprezintă semiaxele hiperbolei obținute prin intersecția planului yOz cu hiperboloidul cu o pânză.

Suprafețele delimitate de intersecția unei linii teoretice de taluz natural cu un contur real al taluzului așezat după forma hiperboloidului cu o pânză, sunt egale; astfel se poate calcula volumul de masă minieră din halde și depozite utilizând metoda secțiunilor verticale.

2. Calculul volumelor de masa minieră

2.1. Metoda secțiunilor verticale

Se poate aplica în două variante, în funcție de dimensiunile haldelor și depozitelor și precizia de evaluare:

a) – Atunci când se pune problema evaluării parțiale a unor halde și depozite, se trasează profilele paralele, transversale și echidistante, sprijinite pe o bază .

În urma observațiilor și măsurătorilor fixă (latură de poligonatie), cu echidistanțele de 5 m, 10 m, 15 m sau 20 m, în funcție de precizia impusă. Fiecare profil în parte se ridică prin procedeul tahimetric, cu ajutorul stațiilor totale electrooptice și se raportează grafic pe plan, obținându-se secțiunile verticale interesate. În cazul secțiunilor după linia de profil ce are un contur mai complex se determină suprafețele prin mai multe planimetrări, iar volumul dintre două linii de profil va fi:

$$V_i = e \frac{S_i + S_{(i+1)}}{2} [m^3] \quad (3)$$

Volumul total al porțiunii respective va fi dat de relația (4):

$$V = e \left(\frac{S_1 + S_n}{2} + \sum_{(i=2)}^{(n-1)} S_i \right) [m^3] \quad (4)$$

în care;

S_1 - suprafața după prima linie de profil;
 S_n - suprafața după ultima linie de profil;
 S_i - suprafața după linia i de profil .

Dacă diferența dintre suprafețele consecutive depășește 30 %, se va utiliza relația (5):

$$V = \frac{e}{3} \sum_{(i=1)}^{(n-1)} (S_i + S_{(i+1)} + \sqrt{S_i \cdot S_{(i+1)}}) \quad (5)$$

b) – Atunci când haldele sau depozitele au o formă circulară și au fost trasate liniile de profil sprijinite pe baze exterioare stabile, se poate determina cu ușurință volumul total utilizând aceleași relații de calcul ca și la punctul a.

Pentru profile neechidistante volumul se calculează cu relația (6):

$$V = \frac{1}{3} \left(S_1 e_1 + \frac{(S_1 + S_2)}{2} e_2 + \dots + \frac{(S_{(n-1)} + S_n)}{2} e_n + S_n e_{(n+1)} \right) \quad (6)$$

De remarcat este faptul că în relație s-au introdus primul și ultimul termen, necesari calculului volumului.

Pentru profilele echidistante, volumul va fi calculat cu relația (7):

$$V = e \left(\frac{S_1 + S_2}{2} + \sum_{(i=2)}^{(n-1)} S_i \right) [\text{m}^3] \quad (7)$$

Dacă diferența dintre suprafețele consecutive depășește 30 %, se va utiliza relația (8):

$$V = \frac{e}{3} \left(S_1 + S_n + 2 \sum_{(i=2)}^{(n-1)} S_i + \sum_{(i=1)}^{(n-1)} \sqrt{S_i S_{(i+1)}} \right) [\text{m}^3]$$

Mărimile suprafețelor pot fi obținute prin mai multe planimetrări, urmărindu-se înscrierea în limitele de precizie impuse.

3. Rezultate, observații, concluzii

Efectuate pe teren s-au obținut valorile pentru unghiurile de taluz la diferite categorii de masă minieră formată din componente extrase din subteran, rezultate în urma exploatării în carieră, precum și reziduurile rămase în urma proceselor tehnologice miniere și metalurgice, s-a întocmit Tabelul nr. 1, care a fost completat cu un Grafic al variației unghiului de taluz, în cazul studiat.

Graficul confirmă, încă odată, aspectul de hiperbolă a liniei de taluz.

Se remarcă variația unghiului de taluz în funcție de natura materialului. Cunoscând compoziția materialului depus în halde și depozite se poate calcula un unghi de taluz mediu, care va fi folosit ulterior la determinări și calcule.

ținând cont de forma liniei de taluz, similară cu cea a hiperboloidului cu o pânză, se poate calcula cu o precizie superioară abordărilor consacrate, volumul de masă minieră depusă în halde și depozite.

BIBLIOGRAFIE

1. *** - *Mică Enciclopedie Matematică*, Editura Tehnică București, 1970;
2. Pădure, I. ș.a. - *Topografie Minieră – Indrumător pentru lucrări practice*, Litografia Universității Tehnice din Petroșani, 1994;
3. Fodor, D. - *Exploatare Miniere la zi*, Editura Tehnică București, 1997.