

# **„CONTRIBUȚII LA EVALUAREA PRECIZIILOR LUCRĂRILOR TOPOGRAFICE SUBTERANE” REZUMAT**

Asupra lucrării de doctorat „Contribuții la evaluarea preciziilor lucrărilor topografice subterane” prezint în sinteză metodologia utilizată și rezultate obținute sub aspect teoretic și practic în acest important demers științific.

Tehnicile și tehnologiile topografice în ansamblu activității miniere subterane și de la suprafață au un rol important în a realiza o imagine clară și în timp util privind distribuția și dezvoltarea lucrărilor de investiții și de extragere a substanței minerale utile, de a determina și pune la dispoziție elementele necesare pentru proiectarea și executarea obiectivelor miniere noi, indiferent de natura și scopul acestora în procesul de valorificare a resurselor minerale.

Metodele și operațiile topografice specifice domeniului minier au o importanță deosebită și un scop major în reprezentarea, dirijarea și coordonarea tuturor elementelor geometrice de zăcămint natural sau create prin acțiunea de extragere a substanțelor minerale utile.

Astfel, se justifică continua preocupare în direcția perfecționării activităților de topografie minieră cu scopul de a obține performanțe în procesele de precizie, optimizare și eficiență.

Contribuțiile teoretice și practice aduse de specialiști cu activitățile în domeniu au avut în vedere faptul că sistemul informațional care formează baza principală de date este format din mărimi măsurate (unghiuri, distanțe, înălțimi).

De asemenea, s-a avut în vedere că informațiile obținute din măsurători suferă din punct de vedere calitativ dat fiind condițiile în care sunt realizate .

Ca urmare, se impun soluții care să se constituie în tehnici perfecționate de măsurare și prelucrare cu efecte calitative superioare.

Este de menționat că în subteran apar probleme multiple referitoare la: măsurarea adâncimii puțurilor, trasări și străpungeri de lucrări miniere (orizontale, înclinate, verticale), dimensionarea pilierilor de siguranță, stabilirea extracțiilor subterane și de la suprafață, mișcarea suprafețelor ca urmare a exploatării subterane etc.

Asupra acestor probleme, oamenii de știință și specialiștii din proiectare și producție cu activitate în domeniul topografiei miniere au căutat în permanență soluții noi prin care să se realizeze performanță și progres.

Rezultatele obținute până în prezent nu rezolvă în totalitate problematica complexă menționată, nu asigură cadrul corespunzător pentru a realiza investigații noi, superioare din punct de vedere științific și practic.

Ca urmare, rămâne în continuare de a da răspuns la o mulțime de întrebări de mare importanță și cu scop deosebit pentru desfășurarea activității miniere în ansamblu și în condiții de calitate superioare.

Tema tezei de doctorat se înscrie în actualele preocupări științifice cu scopul de a aduce contribuții teoretice și practice la evaluarea preciziilor cu care se realizează în subteran lucrările topografice principale.

Pentru a realiza acest obiectiv am considerat că este necesar să includ în structura lucrării următoarele direcții de analiză și studiu:

1. Considerații asupra lucrărilor miniere subterane.

Lucrările miniere subterane se pot clasifica: în funcție de destinație, poziția spațială în raport cu zăcămintul, legătura cu suprafață, rolul lor în procesul exploatării, unghiul pe care îl face axa lor longitudinală cu planul orizontal etc.

Pe astfel de lucrări miniere se realizează scheletul topografic al exploatării miniere dirijat după drumuri flotante, sau poate fi format din poligoane cu puncte nodale sau acolate.

2. Metode utilizate la prelucrarea mărimilor măsurate.

Prelucrarea mărimilor măsurate este necesară pentru a obține valorile cele mai apropiate de valorile adevărate numite probabile.

În funcție de modul de prezentare și condițiile în care sunt executate sunt prezentate în lucrare metode de prelucrare a măsurătorilor:

- directe
- indirecte
- condiționate
- indirecte cu observații multiple
- indirecte supuse la condiții

3. Transmiterea în subteran a sistemului geodezic de referință.

Baza topografică subterană se obține prin operații topografice de transmitere a sistemului de referință pe lucrări miniere: verticale, orizontale sau înclinate.

Transmiterea sistemului de referință pe un puț vertical se realizează în 3 etape:

- deplasarea elementelor topografice materializate în apropierea puțului în zona liberă a puțului;

- proiectarea de la suprafață în subteran a punctelor care materializează sistemul de referință;

- deplasarea elementelor topografice din zona liberă a puțului în rampa puțului.

Deplasarea elementelor topografice la suprafață se realizează folosind metodele:

- triunghi de legătură
- aliniere forțată
- intersecție unghiulară
- radiară

Metodele cunoscute au scopul de a stabili elementele topografice materializate în zona liberă a puțului, cel mai important fiind orientarea:

Pentru siguranță și precizie superioară am introdus metodele:

- translatarea elementelor topografice la suprafață, folosind ca mărimi măsurate distanțele;

- proiectarea punctelor în subteran folosind trei fire metalice;
- prelucrarea mărimilor măsurate folosind teoria micilor pătrate;
- evaluarea preciziilor folosind calculul matriceal;
- propagarea erorilor folosind funcțiile neliniare și implicite.

La realizarea bazei topografice de nivelment unitare (suprafață-subteran) a fost utilizată teoria măsurătorilor indirecte cu observații multiple.

#### 4. Considerații asupra rezolvării rețelelor topografice subterane.

În legătură cu baza topografică subterană s-au luat în studiu traseele topografice suspendate și sprijinite la ambele capete.

Pentru cele suspendate au fost analizate abaterile transversale și longitudinale, iar pentru cele cu elemente fixe la capete, mărimile măsurate (unghiuri și distanțe) au fost prelucrate folosind teoria micilor pătrate (măsurători indirecte și măsurători condiționate).

Prelucrarea măsurătorilor prin măsurători indirecte necesită un volum mare de calcul, motiv care a necesitat o metodă mai simplă bazată pe prelucrarea inițială a unghiurilor considerându-se că acestea sunt măsurate cu precizie.

Au fost luate în studiu numai condițiile de coordonate și s-au obținut pentru corecții relații, simple ușor de utilizat în practică.

Apreciez ca fiind importante studiile efectuate pentru cazurile particulare în care traseele poligonale subterane sunt dezvoltate pe direcție să au laturile egale.

Rezultatele obținute concluzionează:

- erorile unghiurilor determină neînchiderea traseului poligonal perpendiculară pe direcția lui:

- erorile de distanțe determină neînchiderea longitudinală a traseului poligonal.

5. Evaluarea preciziilor în lucrările topografice de trasare a lucrărilor miniere cu caracter de străpungere.

Problematika temei tezei de doctorat cuprinde analiza lucrărilor topografice executate pentru ridicările și trasările lucrărilor miniere executate în zăcăminte stratiforme. În legătură cu aceste zăcăminte au fost precizate elementele de poziționare a lor în spațiu. Pentru proiectarea rațională a lucrărilor miniere este necesară cunoașterea elementelor geometrice a stratelor, a formei și poziției spațiale a zăcămintelor.

Pe de altă parte lucrările miniere se caracterizează prin aceea că au caracter dinamic, respectiv sunt realizate în perioade diferite.

Rezultă că și baza topografică de sprijin trebuie să se realizeze în etape, dar cu rezultate corespunzătoare rezolvării în bloc.

Pe de altă parte sunt necesare metode cu care să fie evaluate rezultatele finale.

În consecință pentru trasee și rețele de nivelment a fost realizat un studiu privind distribuția ponderilor, pentru a putea stabili erorile cu care se obțin mărimile determinate respectiv cotele în diferite puncte.

De la forme simple la cele complexe distribuția ponderilor se stabilește folosind relații simple bazate pe același principiu. Principiul ia în considerare natura liniilor de nivelment.

Acestea pot fi cu dispunere în serie sau paralele.

Ca urmare, în lucrare a fost stabilit pentru o bază de nivelment proiectată modul în care sunt distribuite ponderile, deci erorile se pot stabili aprioric.

Pentru traseele și rețelele planimetrice concluziile se transferă prin generalizare.

Pentru evaluarea preciziilor în realizarea străpungerii miniere a necesitat stabilirea metodelor de rezolvare a acestora. Metodele utilizate (grafică și trigonometrică) pot fi înlocuite cu metoda analitică sau vectorială.

Pentru cazurile topografice cu caracter de străpungere, frecvent întâlnite, sunt prezentate metodele vectoriale de rezolvare. Mărimile principale care intervin în calcul sunt cosinusii directori care se determină folosind elemente de poziționare în spațiu (orientare, înclinare) a axei unei lucrări miniere sau a normalei la un zăcământ.

Funcție de erorile mărimilor obținute din măsurători, au fost stabilite expresiile erorilor cosinusilor directori.

Folosind metoda de determinare a erorii unei funcții de mărimi măsurate direct s-au determinat erorile mărimilor importante în problemele de străpungeră.

#### 6. Analiza preciziilor în traseele poligonale subterane. Studiu de caz.

Studiu de caz efectuat în lucrare este axat pe o nouă orientare privind realizarea noului tip al bazelor topografice de sprijin subterane. Este vorba de un traseu poligonal deschis care urmează traseul unei galerii în executare. Pentru o eroare transversală impusă au fost determinate lungimile laturilor.

De asemenea pentru traseele deschise și închise au fost stabilite corelații între lungimile laturilor și lungimea traseului.

Respectiv pentru aceiași eroare transversală lungimea minimă a unui traseu poligonal deschis și lungime minimă a unui traseu poligonal închis stau într-un anumit raport.

Din concluziile prezentate în lucrarea de doctorat se desprind recomandări care pot fi preluate de specialiști cu activitate în domeniu.

Doctorand,  
Ing.ec. Cucăilă Marius