

Érctelepek leművelésénél fellépő elszegényedés és veszteség A tényezők rendszere

Írta: **Petar Radičević**

Az ásványi nyersanyagszükségletek világ-méretű növekedése a kutatások és a tudományos vizsgálat gyors növelését eredményezi, mind az újabb lelőhelyek felfedezése, mind a már művelésben lévő lelőhelyek vonatkozásában. Tekintettel arra, hogy a „könnyen felfedezhető” lelőhelyek száma még a földtanilag kevésbé ismert országokban is korlátozott, a jelenlegi viszonyok között az előkutatáshoz és a további kutatási fázisokhoz hosszabb időn keresztül jelentős beruházások szükségesek (az első tonna érc kinyeréséig), az ércvagyon észszerű felhasználása fontos kötelezettséggel jár.

Az érclelőhelyek kutatási módszereinek tökéletesítése számos elméleti feltételezés kidolgozását, ellenőrzését és gyakorlati alkalmazását teszi szükségessé, az ilyen feltételezéseket ezideig nem, vagy csak részben alkalmazták.

A hazai irodalom nem fordított kellő figyelmet a leművelésnél fellépő ércvesztésre és elszegényedésre (kivéve az egyetemi tankönyvek egyes fejezeteit), a külföldi irodalomban, különösen a Szovjetunióban igen sok munka foglalkozik ezzel a kérdéssel.

Vizsgálva a leművelésnél fellépő ércvesztés és elszegényedés okait, egyes szerzők szerint ezt több tényező okozza, amelyek általában a lelőhely (ritkábban több) legjellemzőbb mutatói.

Cikkünk megkísérli az ércvesztés és elszegényedést okozó valamennyi tényező rendszerezését, azokat három fő csoportba sorolja. Számos tényező egymással összefonódik, mintegy átmeneti tényezőt képezve. Mivel az ércvesztés és elszegényedés bonyolult folyamat, amit sohasem, vagy csak egészen ritkán okoz egy tényező, a csoportosítás alkalmával a szerző a következőket tartotta szem előtt:

- 1) — a földtani tényezők jellegüknél fogva azokat a természeti tényezőket foglalják össze, amelyeket az ember közvetlenül nem befolyásolhat,
- 2) — a leművelési tényezők azok, amelyek a leművelési folyamattal függnek össze, vagy azt feltételezik,
- 3) — az általános tényezők a külső, vagy egyéb tényezőket ölelik fel, amelyek valamilyen módon befolyásolják, vagy előidézhetik az ércvesztés és elszegényedést a leművelés során.

Nem vitatható, hogy bármely tényező részben oka, vagy következménye egy, vagy több tényezőnek, de lényegében három, meglehető-

sen differenciált csoportot képeznek számos meghatározott alcsoporttal.

I. Általános elvek

A gyakorlatban az elszegényedés és ércvesztés fogalmakat külön választják, ahol

- 1) — az elszegényedés-hígulás a leművelés előtti tartalom és az első feldolgozás előtti hasznos komponens-tartalom közötti különbség,
- 2) — a veszteség a készleteknek a lelőhelyben kihasználatlanul visszamaradt része.

Minden esetben a fogalmak és jelenségek meghatározása végett az alábbiakat kell megkülönböztetni (P. Radičević, 1967.):

- a) elszegényedés — szorosabb értelemben — hígulás,
- b) elszegényedés tágabb értelemben,
- c) veszteség szorosabb értelemben,
- d) veszteség tágabb értelemben.

Az elszegényedés „szorosabb értelemben” — az érc hígulása a leművelés során — a lefejtett érc hasznos komponens (vagy komponensek) tartalmának csökkenését jelenti az érc test lefejtése előtti állapotával szemben.

Az elszegényedés „tágabb értelemben” a hasznos komponens (vagy komponensek) tartalmának csökkenése az első feldolgozás során az érc test lefejtés előtti tartalmához viszonyítva.

A veszteségek „szűkebb értelemben” a készletek fel nem használt részét képezik, ami a lelőhelyekben visszamarad (pl. biztonsági pilérekben, stb.).

A veszteség „tágabb értelemben” a készletek visszamaradt részén kívül a leművelés során elvesztett ércmennyiséget jelenti.

Tekintettel arra, hogy általánosságban az elszegényedés a minőség csökkenést jelenti, az ércvesztés pedig mennyiségi veszteség, s az elszegényedés „tágabb értelemben” és a veszteség „tágabb értelemben” összefügg, kiegészíti és egymást feltételezi, ezért ezeket minden konkrét esetben az előfordulás jellege szerint meg kell különböztetni.

(A felsoroltak olyan tényezők, amelyek a leművelés mennyiségi termelés veszteségét jelentik, míg ha csak a megnevezésről van szó, akkor azt kell elfogadni, amely kifejezettebb —, mert például lehetséges, hogy veszteségek során a visszamaradt érc átlagtartalma nem csökken stb.).

II. A tényezők rendszere

Az ércvesztés és elszegényedést a leművelés során számos tényező okozza, ezek különböző lelőhelyeken különbözőképpen érvényesülnek.

A tényezők rendszerezését az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

1. FÖLDTANI TÉNYEZŐK:

- a) A lelőhely típusa:
 - az ércetest morfológiája,
 - az ásványi nyersanyag összetétele és fizikai jellemzői,
 - az ércesedés eloszlása,
- b) Az ércetest méretei és vastagsága:
 - az ércetest térbeli elhelyezkedése
- c) Tektonika
- d) Kedvezőtlen hidrogeológiai és bánya-geológiai viszonyok.

2. LEMŰVELÉSI TÉNYEZŐK:

- a) Fejtési mód,
- b) Munka módja,
- c) Szállítás:
 - az aknában
 - a felszínen,
- d) Egyes teleprészek visszahagyásával kapcsolatos veszteségek:
 - biztonsági pillérek,
 - folyóshomok jelenléte,
 - tömedékelés miatt,
 - lefejtés miatt stb.
- c) A lelőhely elégtelen megkutatása.

3. ÁLTALÁNOS TÉNYEZŐK:

- a) A munka volumene,
- b) A munka sürgőssége,
- c) Emberi tényezők,
- d) Pontatlan dokumentáció — felmérői, földtani stb.,
- e) Tárolási veszteségek,
- f) Tűz okozta veszteségek,
- g) Mintavételi pontosság.

Az a—b—c—d pontok alatt azokat a tényezőket soroltuk fel, amelyek az elszegényedést és a veszteséget befolyásolják, míg az e—f alatt a veszteséget okozó tényezőket ismertettük.

1) Földtani tényezők

A lelőhely típusa. A lelőhely típusa és kialakulása, mint a leművelés során ércvesztés és elszegényedést okozó tényező, az ércetest morfológiájában, az ásványi nyersanyag összetételében, fizikai jellemzőiben és az ércesedés egyenletességében mutatkozik.

Az elszegényedés és a veszteség okának egyik döntő tényezői azok a közegek és fizikokémiai viszonyok, amelyek a telep típusát és

jellegét a magam differenciálódásától és kristályosodásától kezdődően egészen a metamorf folyamatokig meghatározzák. Az érc elszegényedésének és veszteségének mértéke, amit a lelőhely típusa határoz meg, nem nagy, de összességében hozzájárul a mérték növekedéséhez.

Ha az érc és az anyakőzet között fokozatos az átmenet, akkor az érc elszegényedése és felhígulása elkerülhetetlen. Ez elsősorban a nagy hőmérséklet és nyomás alatt keletkezett endogén magnás lelőhelyekre jellemző. De, a metamorf érctelepek nagy része is ezekhez hasonló.

Az érctelepek valamennyi genetikai típusát képviselő szabálytalan alakú érctesteknek nagy jelentősége van elszegényedés és veszteség szempontjából. Ez legkifejezőbb a pegmatitos érctelepeknél, melyek telep formája változó (telér, lencse, kürtöszerű testek) jelentős kiékelődésekkel, a csapás és dőlés mentén, sok apofiziával és kiágazásokkal. Hasonló jellemvonásokat mutatnak a karbonátos képződmények metasomatikus ércialakulásai is (amennyiben kisebb méretűek). A morfológiai különbségeket jelentős mértékben a szerkezeti tényezők határozzák meg (ércesedés előtti tektonika, a közet szerkezete és minősége stb.).

Az ásványi nyersanyag összetételének és fizikai jellemzőinek egyes esetekben döntő hatása van, más esetekben viszont nincs gyakorlati jelentőségük. Az endogén magmás érctelepek többségénél, egyes hidrotermális és metamorf lelőhelyek kompakt texturájú ércesteinél, ha az érc és az anyakőzet keménysége között nincs nagy eltérés, ércvesztés és elszegényedéshígulás nem mindig számottevő. A foltos-fészkés telepformánál, ahol az érc eloszlása egyenetlen, s az érc az anyakőzetnél lazább és kisebb keménységű, sajátos problémák jelentkeznek. A sávós (zebra érc) texturánál, amely az érces oldatok ritmusos kiválásának eredménye, s amelyet rendszerint szelektív metasomatizálás kísér, valamint a palás metamorf érceknél, az elszegényedés elkerülhetetlen. Ugyan ez a helyzet a breccsás, breccsoid és konglomerátumos ércesteknél is, különösen ha a mechanikai elegyrészeket a puhább cement ötvözi.

Az érc keménysége, kompakt jellege gyakran meghatározó tényező. Egyes szkarnos, ill. metamorf érctelepeknél, ahol az érc kifejezetten kemény, a lerobbantáskor több robbantó lyukat kell fúrni egymástól kisebb távolságra, ami az érc fokozottabb felaprózódásával és erőteljesebb veszteséggel jár (az érc a tömedékanyagba keveredik). Ha az érc keményebb a mellékkőzeteknél, akkor a lerobbantáskor több meddő válik le és hígulást eredményez.

Az ércesedés egyenletessége. Az ércvesztés és elszegényedés a fémes érctelepek leművelésénél részben a hasznos érckomponensnek a telepben való egyenletes eloszlásától függ. Az ércesedés eloszlásának egyenletessége, illetve egyenlőtlenégi kritériuma a hasznos kompo-

nensek tartalmának variációs koeficiense (Az érctelep osztályozása Barisev szerint, 1940.). Gyakorlatban az ércesedés jellegét a mintavételi eredmények alapján az adott osztályozás szerint határozzák meg.

Nehezen határozható meg, hogy milyen lelőhely csoportnál van (és van-e) fordítottan arányos viszony az ércesedés és az elszegényedés egyenletessége között.

Ha nem az egész érces övet művelik le, hanem csak az érctestek egyes részeit (minimális tartalomig) lehetséges a nem műrevaló teleprészek lefejtése is.

Az érctestek méreteit és vastagságát, azok térbeli helyzetét a lelőhely leművelési jellemzői feltételezik és határozzák meg.

Valamennyi ásványi nyersanyagfajta külön elfogadott megnevezések az érctestek méreteire és vastagságára („nagy”, „kicsi”, „vastag”, stb.) különböző értékűek (pl. az arany és Fe-ásványok nagyságának aránya), de ebben a viszonylatban is bizonyos törvényszerűségek vannak.

Általában a nagy érctestek elszegényedése kisebb mértékű, mert kisebb a meddő és az érc keveredési lehetősége, míg a veszteséget főképp leművelési tényezők okozzák. A kisebb érctestek elszegényedése előzővel szemben többnyire fordított.

Abból kiindulva, hogy az esetek többségében a nagy érctestek jelentős kiterjedésűek (a készletek szempontjából) és hogy ezek a jelenlegi készletek kb. 65 százalékát teszik ki (Krsanikov I. V. 1965.), a leművelés tervezésénél számításba kell venni azokat a veszteségeket, amelyeket az érctestek egyes részeinek visszahagyása, vagy a fokozott elszegényedés okoz.

Ha látszólag kizárjuk a többi összes tényezőt és az elszegényedés lehetséges nagyságát a készletek, illetve a leművelési idő alapján feltételezhető évi termelésen keresztül vizsgáljuk, akkor ennek az összefüggésnek a következő megközelítő értékei vannak:

Évi termelés (tonnában)	Leművelési idő (évben)	Elszegényedés %
50.000-ig	3—8	10—40
50—200.000	5—15	5—25
200—500.000	15—30	15-ig
500.000 felett	30 felett	10-ig

Szembetűnő, hogy a kis lelőhelyeknél az elszegényedés a legnagyobb. Miután a termelést az érctestek méretei és vastagsága is meghatározza, a kis lelőhelyek, annak ellenére, hogy a lelőhelyek össz. számának 70 százalékát teszik ki (a nagyok 7 százalék), a teljes termelésnek mindössze 16 százalékát szolgáltatják, míg a nagyok 54 százalékot (Krsanikov I. V. 1965.) tesznek ki.

A térbeli elhelyeződésnek, illetve az ún. települési elemeknek néha döntő jelentősége

van (ami ismét az érctest méretétől és formájától függ). Ugyanakkor feltételeztük a fejtési módszert, és a munka módját is, melyek olyan tényezők, amelyek nagy mértékben befolyásolják az elszegényedést és az ércveszteséget.

Általában a kis vastagságú érctestek (telerek, rétegek, telepek) kis dőlésszögnél, teljes leművelésre való törekvéseknél rendkívüli nehézségeket okoznak és fordítva.

Az érctelep leművelésénél gyakoriak az ércesedést követő törések és egyéb változások. Általában minden érctelepben egy-két olyan törés-típus van, amely a leművelésnél többszörös nehézségeket okoz:

- a) csökkentik az érctestek és a meddő kőzetek vastagságát, külön leművelési módszer alkalmazását igénylik,
- b) a törések, a tektonikai övek általában vízadó szintet harántolnak, ami a munkahelyen kisebb-nagyobb vízbefolyás növekedést eredményez,
- c) az érctestek kisebb, vagy nagyobb elmozdulása növeli a kutatási és a leművelési költségeket, és gyakran egyes teleprészek nem kerülnek megkutatásra és leművelésre,
- d) a köztes kőzetek elvékonyodása miatt a meddő jobban összekeveredhet az érces anyaggal, ami külön probléma azoknál a telepeknél, ahol a hasznos érc tartalma hozzávetőleges, vagy csak jelentéktelenül nagyobb a minimális átlag tartalomnál stb.

Kedvezőtlen hidrogeológiai és bányageológiai viszonyok

Igen sok érctest genetikailag összefügg a földtörténeti múltban érvényesülő aszcendens víz geokémiai aktivitásával: a vegyi elemek migrációja, ezek koncentrációja az érctestekben gyakran a különféle hidrokémiai folyamatok eredménye, amelyek a felszínalatti vizek mozgásakor és az érces kőzetekkel való kölcsönhatásukkor lépnek fel.

A felszínalatti vizek mozgása és az ércásványokkal való kölcsönhatása döntő módon kihat az érctelep epigén változásaira, helyenként utólagos feldúsulást eredményez, vagy fordítva.

A vízmennyiség a bányászati feltárásokban általában nagyobb a kitermelt érc mennyiségénél (Kamenskij G., Klimentov P. 1963.). Esetenként a vízbefolyás néha hatalmas méretű (pl. a karsztformákhoz kötött érctelepekben a vízbefolyás 5 000 m³/óra is lehet).

A vízbefolyás egyenletlensége, a kőzetek különböző vízáteresztőképessége, az erőteljes tektonika bonyolulttá teszi a leművelés feltételeit, nagy mértékben elősegíti az ércveszteséget és elszegényedést is.

Az aszcendens-feltörő vizeken kívül a deszcendens víz is gyakran bekerül az érctelepbe

(vágat, akna) az objektum helytelen kitűzése eredményeként.

A vágatok harántolhatják a különböző litológiai összetételű vízadó szinteket, növelik a vízbefolyást. Néha az értelep egyes részei, vagy az egész lelőhely depressziós helyzetének a vízbefolyás szempontjából negatív következménye van. A fokozott vízbefolyás a lelőhely egyes részeinek, vagy egyes érctesteknek a visszahagyását eredményezheti.

A szulfidos érceknél jellemző eset, hogy az érc lerobbantásakor egy része felaprózódik és őrlődik, ami az ásványi elegyrészeknek a meddő közettől való elválasztását eredményezi. Ha az ilyen szétválasztás mértéke néhány százalék, ez a fokozott vízbefolyás esetén természetes úton flotálódik és ilyképpen elvész.

A bányageológiai jellemzők a környező kőzetek stabilitását jelentik, amely a vágatban fellépő kőzetnyomás nagyságában és következményeiben fejeződik ki. Ez több tényező függvénye: a kőzetek fiziko-mechanikai tulajdonságai, a fejtési mélység, a fejtési munkahely nagysága és mélysége, a biztosítás, tömedékelés stb. módja.

A felszínalatti nyomás helyenként rendkívül fokozódhat a tektonikai és egyéb tényezők miatt. A kőzetek repedezettek (tektonikai), elmozdultak, összetörtek stb. ez a meddő és az érc összekeveredését, beomlást, biztonsági pillérek hátrahagyását és egyes részek visszahagyását eredményezi, néha több méter kiterjedésben az érctestek „feláldozását” okozza. Robbantáskor a kőzetek túlzott mértékű leomlását, és az érc hígulását fokozza.

2) Leművelési tényezők

Egyes fejtési módszerek alkalmazásánál csökken, vagy fokozódik az elszegényedés, csökken, vagy fokozódik a lelőhely kihasználási teljessége. A kiválasztott fejtési változatok bányászati-műszaki elemeken és gazdasági mutatókon alapulnak.

A következő táblázat az ásványi nyersanyag veszteségének és elszegényedésének hozzávetőleges nagyságrendjét tünteti fel az egyes fejtési módszerek alkalmazásánál (S. Jankovics 1956).

Fejtési módszer	Veszteség	Elszegényedés %
a) Nyitott térségű külféjtés		
— frontfejtés biztonsági pillérek visszahagyásával	10—15	10-ig
— pászta fejtés	10-ig	10—30
— osztószintes fejtés	10—25	10—15
b) Ércárolásos magnezit módszerek	5—25	5—35
c) Tömedékeléses fejtés	15-ig	10-ig
d) Omlasztásos módszerek		
— szeletenkénti	2—10	5—10
— osztószintenkénti	5—25	10—25
— szintenkénti	25-ig	10—30

A fenti adatokból kitűnik, hogy ezek az értékek széles határok között ingadoznak egyazon fejtési módszer alkalmazása esetén, ami leggyakrabban a lelőhely földtani jellegének következménye.

A munka módja. A leművelésnél alkalmazott kézi szerszámokat mindinkább kiszorítják a gépesített munkaeszközök és a gépek. Ezek kiválasztása a munkaviszonyoktól, ill. a beszerzési lehetőségektől függ.

A gépesítés fokozása elengedhetetlenül az érc felhígulásának és elszegényedésének növekedésével jár, ami közvetlenül a leművelés során jelentkezik. Azt, hogy van-e valamilyen hozzávetőlegesen mérhető határ, ameddig a tartalomban mutatkozó különbség meghatározható a különböző fejlesztési eszközök használata esetén, nem tudjuk, de bizonyos, hogy nagy pontossággal nehezen határozható meg, és hogy a gépesítés bevezetése növeli az érc hígulását és a veszteséget.

Veszteségek, amelyek egyes teleprészek visszahagyásával kapcsolatosak

Az ilyen fajta veszteség igen gyakran a lelőhelyen visszahagyott ércanyag nagyobb hányadát teszi ki.

L. Hodov a szovjet bányák viszonyaira részletesen kidolgozta a veszteségek meghatározásának és nyilvántartásának kérdéseit:

- a) a leművelési tervek és a földtani dokumentáció adatai alapján meghatározzák a biztonsági pillérekben lévő veszteséget. Ezeket a készletmérlegben külön nyilvántartják.
- b) A termelési veszteségeket különböző tömbökben (a vágatok alatt és felett, ereszkékben, a kamrák között), a le nem fejtett, vagy leomlasztott tömbökben stb. a földtani és bányamérési dokumentáció alapján számítják ki. A veszteségnyilvántartás a folyó termeléssel kapcsolatos és állandó folyamatos munkát képez.

L. Hodov a veszteségek nyilvántartására külön könyv bevezetését javasolja az alábbi rovatokkal:

1. bányamező,
2. lencse, telér, réteg,
3. emelet, szint,
4. művelési tömb,
5. az érc ásványos alkata,
6. fejtési módszer,
7. tervezett elszegényedés — százalékban,
8. tervezett veszteség — százalékban,
9. az érc volumene a lelőhelyen — t/m^3 ,
10. az érc térfogatsúlya — t/m^3
11. lefejtett érc — tonna
12. a tárolókon, bunkerekben felhalmozott érc — tonnában,

13. kinyert érc a készletek levonása után — tonnában,
14. átlagtartalom (%) a fejtési minták alapján,
15. érc tonnában a tartalom alapján (14),
16. érc lemérés alapján — tonna,
17. fémtartalom a kiszállított érc mintái alapján — tonna
18. fém a kifejtett ércben — tonna.

Termelési veszteségek

- a) lefejtett érc
 19. fém tonna (15—18)
 20. ugyanaz a fém százalékban a fejtésnél vett minták alapján (9—20 százalékban)
- b) le nem fejtett érc
 21. fém (a számlálóban), érc (a nevezőben)
 22. a pillérben lévő érc százaléka, ebből — a bányászati munkák helytelen vitele miatt, — a fejtési módszerrel kapcsolatban
- c) összes veszteség
 23. érc — tonna,
 24. fém — tonna,
 25. ugyanaz, valamint a fém % a fejtésnél vett minták alapján,
 26. elszegényedés — százalék,
 27. megjegyzés.

A veszteségek ilyen nyilvántartása a mi viszonyaink között nehezen elfogadható. Mindenesetre le kellene egyszerűsíteni és hasonlót alkalmazni az olyan veszteségek nyilvántartására, melyek az egyes teleprések visszahagyása miatt keletkeznek, s így pontosan rendszerezett adatok lennének a visszahagyott érc mennyiségéről és minőségéről.

A lelőhely elégtelen megkutatottsága. Ez a tényező besorolható azon általános tényezők közé is, melyek a veszteséget okozzák, de mivel a leművelés közvetlenül a lelőhely megkutatottsági fokával kapcsolatos, így ebbe a csoportba soroljuk.

Ez többféleképpen jelentkezik:

- a) le nem művelt ércetek vagy ércetek részek visszahagyása az elégtelen megkutatottság miatt,
- b) elégtelen megkutatottság és az ércesedés utáni tektonika követése, amely az ércetek (lelőhelyek) egyes részeinek „eltűnését” eredményezte.
- c) szerkezetek megkutatása, melyek más szinteken nem jártak eredménnyel, de földtanilag indokoltak.
- d) a kísérő és ritka elemek tartalmának állandó és folyamatos ellenőrzése, ezek mennyisége és tartalma egyes szinteken gazdaságilag érdekesek lehetnek stb.

3. Általános tényezők

A munkák volumene és sürgőssége. A termelési volumen növekedése és a termelés sürgőssége esetén elkerülhetetlen a fokozott elszegényedés és ércvesztés.

A munkák volumenénél két esetet különböztetünk meg:

a) a termelési volumen időszakos növekedése (terv teljesítés, piaci kereslet stb.), amikor tervszerűen kerül sor az érces anyag nagyobb mértékű hígulására és a nagyobb veszteségre, akár az egyes részek visszahagyásával, vagy a további termelési folyamat kapcsán,

b) a termelési volumen állandó növekedése, amikor kizárva a többi összes tényező hatásának mértékét, az eltérés hirtelen ugrik, de bizonyos idő elteltével, visszatér a régebbi határok közé. A munkák sürgőssége megfelel a termelési volumen időszakos növelésének és azonos következményei vannak.

Az emberi tényező. Az, hogy milyen mértékben csökken, vagy emelkedik valamely tényező hatása, jelentős mértékben függ az embertől.

A munka az ember tudatos tevékenysége, ami az ásványi nyersanyagok kitermelésére irányuló aktivitásának egészére vonatkozik. Következésképpen a munka a termelési folyamat és ennek során kapott érték első és legfontosabb eleme. Ebből következően a munka minőségének a tudás, a képesség és a munkához való viszony tükröződésének kell lennie. Ha azt mondjuk „a munka minősége” akkor az ember hatását értjük, aki (tudatosan, vagy nem) az adott lelőhely vonatkozásában bizonyos tényezők növekedésére hat, amelyek a legnagyobb mértékben eredményezik az elszegényedést és az ércvesztést. A leművelési folyamattal kapcsolatos elszegényedés és veszteség minden formájára az ember munkájának módján keresztül hat.

Az emberi tényező komplex kérdés, amit többek között a munkához való viszony, felelősség, munkanormák, jutalmazás, munkafeltételek, fáradtság, szakképzettség, munkaszervezés stb. befolyásol.

Az említett tényező nagysága minden bányánál eltérő, sőt ez a tényező hiányozhat is(?), mert igen nehéz, hogy minden lelőhelyen kifejezésre jut valamennyi tényező, ezek közül csak néhány fordul elő, míg a többi fokozottabb vagy kisebb mértékben befolyásolja a már megállapított tényezőket. Ezek értéke ilyen esetben alig mérhető.

Az ércvesztésnek és elszegényedésnek állandó, vagy meglehetősen állandó értéknek kell lennie, ami bányánként különböző; rendkívül nagy eltérések esetén külön meg kell keresni az okokat, elsősorban az emberi tényezőkben, vagy azon keresztül. A többi összes tényező általán-

ban állandó és változatlan és amennyiben változnak, akkor az szoros határok között történik.

A dokumentáció pontatlansága. A táblázatban, amely rendszerezi az érc elszegényedését, és veszteségét okozó tényezőket soroljuk fel, a dokumentáció pontatlanságát nem ismer-tjük, noha a bányamérési, földtani és a le-művelést kísérő és megelőző teljes dokumentá-ció is tartalmazhat olyan hibákat, amelyek vesz-teséget, vagy hígulást eredményezhetnek. A kö-vetkezmények sajátosak lehetnek, a tervezéstől a munka elvégzéséig bezárólag.

(A dokumentáció pontatlanságát nem kel-lene az emberi tényező közé sorolni, annak elle-nére, hogy okozója az ember, mert külön prob-lémakört képez, ezek a problémák léteznek, ha-tásuk létezik, de tevékenységük természete mi-att eltérnek a többitől).

Tárolási veszteség olyan bányáknál kelet-kezik, ahol az érc meghatározott tárolása tör-ténik. Ezek a veszteségek mérhetőek, mert pon-tosan ismert az ércmennyiség a tárolás előtt és után. Lehetséges, hogy a kitermelt érc mozga-tásánál és szállításánál — pl. az ércnek szemcse-frakciókra való szétválasztásával — a legkisebb frakcióval a fő érc komponens elvész, és ezzel a hasznos komponens tartalom elszegényedését eredményezi.

A tűz során keletkezett veszteség bár rit-ka, de mérhető.

4. A mintavétel pontossága

A mintavétel pontosságától függ az érc elszegényedésének és veszteségének meghatá-rozása.

A mintavételi pontosság a minta fémtartal-ma (egy, vagy több komponens) a mintavételi hely fémtartalmához viszonyítva. Ez azt jelen-ti, hogy a mintában lévő hasznos komponens átlagos fémtartalmának egyenlőnek kell lennie a megmintázott tömeg átlagos fémtartalmával, a megengedett tűrési határokon belül.

Lehetséges, hogy az eredmények mindkét esetben (az elszegényedés meghatározásához legalább kétszer kell mintát venni), miután a megengedett hiba határon belül váltakozhat-nak, ellentétes jelűek lesznek. A kapott ered-mények a fémtartalom szempontjából kisebb, vagy sokkal nagyobb eltérést mutatnak, ezért az adatok statisztikai feldolgozását kell alkal-mazni.

Egy mintában, ill. egy vizsgálati pontban vagy helyen mutatkozó anomálishan nagy eltérésnek sokkal kisebb hatása van az egész lelőhely ér-tékelésénél, mint annak egyes részeiben (pl. egyes fejtési módszerek alkalmazásával előidé-zett veszteség meghatározása). Ezeket a min-tákat úgy kell tekinteni, mint az anomálishan nagy mintákat, valamennyi mintavételi módnál. De miután itt váltakozó és lehetséges eltérések-ről van szó, kerülni kell elhagyásukat a számi-tásból és a legmagasabb (ill. legalacsonyabb) meghatározott csoportba kell besorolni.

Miután az érc elszegényedésének és vesz-teségének meghatározása céljából történt min-tavétel részét képezi a lelőhelyen folyó minta-vételnek, szükséges évente legalább egyszer el-lenőrző mintázást végezni, elsősorban a minta-vételi módszer és a mintavevő ellenőrzésére.

IRODALOM:

1. Agoskov M., Simakov V.: Kriterii i prjamie metodi opredelenija poter i razobuzivanija pri razrabotke mestorozdenij, Moszkva, 1961.
2. Albov N. M.: Oprobvanije mestorozdenij poleznih iskopajemih, Moszkva, 1965.
3. Bihover A. N.: Ekonomika mineralnovo sirja, Moszkva 1967.
4. Jankovic S.: Karakteristike eksperimentalnog oprobavanja brskovskog olovocinkovog lezista. Zbornik radova Geoloskog i Rudarskog fakulteta knj. 1, Bgd 1952.
5. Jankovic S.: Oprobavanje i proračun rezervi mine.
6. Jankovic S.: Ekonomska geologija, Beograd 1956.
7. Jeremic S.: Istrazivanje lezista mineralnih sirovina, Tuzia 1964.
8. Kamenskij G., — Klimentov R., — Ovcinikov A.: Gidrogeologija mestorozdenij poleznih iskopajemih, Moszkva, 1953.
9. Krásnikov I. V.: Osnovi racionalnoj metodiki poiskov rudnih mestorozdenij, Moszkva, 1965.
10. Milovanovic D.: Racionalno koriscenje rudnog blaga, „Gledista” br. 5. Beograd 1966.
11. Milutinovic V.: Rudnicka ekonomija, Beograd 1965.
12. Milutinovic V.: Ekonomska ocena rudnika i lezista obojenih metala Beograd 1961.
13. Petrovic M.: Otvaranje, razrada i metode otkapanja, Beograd 1959.
14. Petrovic M.: Pritisak i jamske prostoriije. „Technika” broj 6. Beograd 1960.
15. Radicevic P.: Osiromasenje olovo-cinkove rude pri eksploataciji u rudniku „Kopaonik” — Belo Brdo. „Rudarski glasnik” broj 2. Beograd 1967.
16. Radicevic P.: Osiromasenje i gubici rude pri eksploataciji metalicnih lezista sa osvrtom na ove pojave u Pb—Zn lezistu „Kopaonik” (strucni rad).
17. Hodov L.: Ucot poter i razobuzivanija rud. „Gornij Zurnal”, maj. 1949.

A szerkesztőség megjegyzése:

A cikkek korszerű megoldásokat kereső,
vitaindító jellegűek