

A BÁNYÁSZATI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYE

13. SZÁM

Karsztvízbetörés-elzárás dolomit-alapkőzet esetében

K Á L M Á N M I K S A okl. bányamérnök

Горн. инж. Микша Калман:

Закрытие прорыва карстовой воды в случае доломитовой коренной породы.

M. Kálmán, Berging.:

Einbruch- und Abspernung von Karst-Wasser in Dolomit Grundgebirgen

M. Kálmán, mining eng.:

Karst-water inrush and stopping in dolomit basic rock.

M. Kálmán, ing. des mines:

Irruption l'eau „karstique“ et son obturation dans les roches de dolomite.

A dolomit-alapkőzet karsztosodása mellett keletkező vízbetörések leküzdése nagyfontosságú kérdése szénbányászatkunknak és a jövőben, amikor a művelés alatt álló szénmedencéinkben mindinkább a túl nyomórészt dolomit-alapkőzetre települt és kellő vízvédőréteggel nem rendelkező területek leművelésére kerül sor, e vízveszélyes területeknek a termelésbe való bekapcsolása következtében a vízbetörések ellen való hatásos védekezés fontossága mindinkább növekedni fog. Dolomitos jellegű karsztosodással alunk szemben többek között Tatabányán, a dorogi medencében a XII. aknai és sárisápi területen, Padragon is túlsúlyban vannak a dolomitos alapkőzetek és a németegyházi feltárandó szénmedence alapkőzete is dolomit.

Dolomitos jellegű alapkőzet mellett az eddig szerzett tapasztalatok alapján nincsenek nyitott kavernák, amilyenek pl. a dorogi medencében a dachsteini mészkőben előfordulnak és amelyek több esetben a bányák elfulladását okozták. Ezért a védekezés módjai és problémái is eltérnek a mészkő karsztosodásából eredő vízbetörésektől. A védekezést azonban itt is a dr. Schmidt Sándor által bevezetett mélyfúrási eljárással, de a megfelelő módosítás mellett kell végezni.

Tatabánya jelenleg mintegy 30 m³/perc karsztvizet emel. E vízmennyiségnek mintegy 90%-át 14 vízbetörés adja, amelyek nagysága 7,5 m³/perc és 0,7 m³/perc közt váltakozik, míg 10%-át számos kisebb vízbetörésre lehet visszavezetni. A *Bányászati Kutató Intézet* egyik súlyponti feladatának tűzte ki a tatabányai vízbetörések megbízható elzárásának megoldását; az itt folytatott nagyüzemi kísérletek általában a dolomitos jellegű karsztvízbetörések elzárására vonatkozó irányelvek lefektetését teszik lehetővé.

A karsztvízszint Tatabányán +139,0 m. A legnagyobb vízbetörést 1951-ben a VI-os aknában a +109-es szintben kapták 7,5 m³/perc mennyiségben. Az egyes aknaüzemek 20–50 m³/perc teljesítményű vízemelőtelepekkel vannak felszerelve a vízveszélyes területek megtámadásából várható vízmennyiségeknek megfelelően. Ezért Tatabányán eddig a várható

vízbetörések a szivattyútelepekkel leküzdhetők voltak. A mindinkább súlyosabbá váló vízemelési költségek és a vízbetöréses területek szénvagyonának lefejtése érdekében a megoldandó feladat a vízbetöréseknek megbízható eltömítésére, elcementálására irányul; e munkákat minden esetben szivattyúzás alatt álló, vagyis a betörési pont felé áramló karsztvíz mellett kell végezni. E munkálatoknál a cementfelhasználás csak akkor indokolt, amikor a víz áramlását már sikerült megszüntetni. Ennek megfelelően a munkálatok sorrendje a következő:

1. A fúróluk és a vízbetörés közt — ahol szükséges — sósavazással megfelelő összeköttetés létesítése.
2. A vízáramlásnak megszüntetése a karsztvízjáratok iszapolás által homokkal való kitöltése, vagy más eltömítési mód alkalmazása mellett.
3. A megszünt vízáramlásnál cementnek a homokiszaphoz szakaszosan való adagolása minél kevesebb víz felhasználása mellett, kezdetben ha lehet gravitációs úton, később, ha a fúróluk fulladozni kezd, a megfelelő szivattyúnyomás mellett.
4. A befejező cementálás a megfelelő fajsúlyú, tiszta cementtejjel szivattyúnyomás mellett.

A Tatabányán 1930–1942 között 12 fúrólukkal cement felhasználása nélkül végzett vízelzárási munkálatok után 1949-ben újra megindított nagyüzemi vízelzárási kísérletek 4 fúróluk felhasználásával kerültek kivitelre.

Az első nagyüzemi kísérlet céljaira a 731. sz. fúróluk lett lemélyítve a Síkvölgyi aknában a +73 m-ben egy sikló kihajtásánál fakasztott 0,9 m³/perc vízbetörés elzárása céljából. A vízbetörést 1937-ben sikerült elzárni, de 1943-ban ismeretlen okból a víz ismét jelentkezett. A régi mennyiségben folyt most is, de több ponton, amelyeket nem lehetett bukógáttá terelni és emiatt az elzárási munkák alatt a vízmennyiség változások nem voltak megfigyelhetők. A fúróluk a vízbetöréstől 12 m-re, a régebbi vízelzáró fúróluktól 9 m-re került a +242,2 m külszíni szintmagasságra. A széntelep fekjében itt 5,5 m agyapala van, mely a dolomit-alapkőzetre települt. A vízbetörést a közeli 60 m nagyságú vető vízjárata okozta; a fővetőnek kisebb elővetőjét vágta át a sikló. A dolomit a vető hatására erősen összetöredezett; a vezetőzónát alkotó 7,4 m összetöredezett dolomit áthatolása után tömörebb szövetű dolomit következik. A végleges fúróluk béléscső 93/102 mm, melynek saruja fölött 1 m hosszúságban a csőfalat az ép dolomithoz forró fagygyuban kifőzött azbesztzsinórral tömítettük. Ennek az volt a rendeltetése, hogy a szükséges sósavazás ne a béléscső mögött a töredezett zónában találjon utat, mert ez esetben az

iszapolás alatt a fűrőlyukba kerülő homok rövid úton a bányába jutna, hanem az a cél, hogy a sósavazás csak a legalsó repedéssel találjon kommunikációt, hogy így a fővető, illetve a fővízjárat eltömítésére nagyobb valószínűség legyen. A csősarú 1,5 m-re volt az ép dolomitba ültetve. Alatta 7,1 m volt a kisebb átmérővel, csövezés nélkül lefűrt szakasz.

A fűrőlyuk mélysége 185,1 m.

A víz elemzési adatai: Változó keménység = 21,1° Né, Cl-tartalom = 9,0 mg/l. A fűrőlyuk víznyelőképesége az azbesztzsinór tömítés elhelyezése után 40 l/perc volt. 1.570 liter ipari sósav felhasználásával a víznyelőképeséget 1.000 liter/percre lehetett fokozni. A fűrőlyukon 70 m³ 0–2 mm szemnagyságú homokot lehetett beiszapolni 35–70% iszapsűrűség mellett. Ezek szerint a homokiszap fajsúlyának figyelembevételével a repedések kitöltése gravitáció mellett 13,5–17,0 kg/cm² túlnyomás mellett történt. Az iszapoláshoz a közelben +255,3 m-ben levő víztartály adta a vizet 200 mm átmérőjű csövön. A sósavazás 2,5%-os hígítású sósavval történt, amit 10 lit/perc adagolás mellett adtunk le a fűrőlyukon.

Az iszapolás alatt a bányában a kifolyó vízmenyiség változása nem volt jól megfigyelhető és ezért az iszapolás addig folyt, amíg a fűrőlyuk el nem dugult. A fűrőlyuk kimosása után csak a befejező cementálás volt elvégezhető, kezdetben 0,5 m³/perc teljesítményű sűrített levegő meghajtású Worthington szivattyúval, később az *Inlézet* által megrendelt elektromos zagyszivattyúval. Utóbbi 0,5 m³/perc teljesítményű 6 atm. nyomás mellett. Összesen 135 q cement került felhasználásra; a cementtej fajsúlya 1,2–1,6 vo/t. A vízmenyiség az iszapolás és cementálások után 120 lit/perc-re csökkent. Valószínű, hogy e megmaradt víz nem az alapkőzetből származó triászvíz, hanem az eocén mészkőből lecsapolt víz. Megállapításához több összehasonlító vízelemzésre volna szükség.

A 93/102 mm-es beléscsővet a fűrőlyukban hagytuk, hogy az esetben, ha az évek folyamán a cementálás ellenére a vízbetörés ismét jelentkezne — pl. az alapkőzet biztonsági pillérének lefejtése következtében — ne legyen szükség új fűrőlyuk lemélyítésére.

Az elért 800 l/perc vízelzárás a Síkvölgyi aknai vízemelési viszonyok alapján 30 fillér/m³ percenkénti vízemelési költséggel számolva évente 126.000.— Ft — főleg áramköltségben jelentkező — megtakarításnak felel meg. A ráfordított kiadás 160.000.— Ft volt, vagyis az összes költségek 16 hónap alatt megtérültek.

A második nagyüzemi kísérlet a 761. sz. fűrőlyuk felhasználásával történt, mely a XIV-es aknában az I. délkeleti bányamezőben a +37,5 m szintmagasságban kihajtott —7 szint 2. osztóvágatából telepített 240 m² alapterületű 2,5 m magas fejtésből, annak beiszapolása után 17 nap elteltével betört víz elzárására irányult. A szomszédos nyitott fejtésben a vízbetörést nagyobb nyomás fellépése előzte meg, mely az ácsolatokat 18 m hosszú szakaszon összetörte. Nagyobb talpduzzadás nem volt. A víz szagtalan és tiszta volt. Elemzési adatai a következők: Változó keménység = 23,4° Né, állandó keménység = 1,7° Né, Cl-tartalom = 7,0 mg/l, hőfok = 8,0° C.

A víz a fejtésbe két ponton tört be, az egyik az iszapgáttól 9 m-re, a másik ettől 21 m-re a vájatvégnél. Az előbbi 2 m³/perc, az utóbbi 3 m³/perc nagyságot ért el. A fejtés közelében lemélyített Crealiustalp-fúrások szerint a fejtés talpában 11,5–12 m vastag szürke agyagréteg van, amely a dolomit-alaphegységre települt. Mint megállapítható, az 1,2 m/atm. fektüreg nem biztosított védelmet karsztvíz betörése ellen. A fejtésben vetődést nem állapítottak meg és az üzemvezetőségnek az volt a felfogása, hogy a két vízbetörés között a széntelep csapásiránya vető nélkül 45° alatt elfordult. Ezért valószínűnek látszott, hogy a fejtésen kívül a vízbetörés közelébe telepített fűrőlyuk vízelzárási célokra alkalmas lesz. A fűrőlyuk a nagyobb vízbetöréstől 14 m távolságra a fejtés fölött haladó alapkőzlétől 7 m távolságra került. A széntelep vastagság 33 m, alatta 11,6 m szürke agyagpala van, mely a dolomit alaphegységre települt. 9,4 m töredezett dolomit után, amelyben 2,3 m agyagkitöltés van beágyazva 5,4 m kemény dolomit következik két meszes agyagpad közbeágyazással, amelyek 0,5 és 0,2 m vastagok. A kemény dolomitot egy vetőlap választja el az alsó igen töredezett dolomittól, amelyben 8,4 m-re haladt a fúrás. A 123/138 mm-es végleges beléscsövet a kemény dolomitba ültettük le és mivel itt nem volt áramló víz a csősarut cementbe lehetett helyezni. A fűrőlyuk teljes mélysége 245 m.

A vető fölött levő kemény dolomitból, valamint az alatta lévő repedezett dolomitból vett minták elemzési adatai az alábbiak:

	Kemény dolomit	Repedezett dolomit
Savban oldhatatlan	0,8 %	1,7 %
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃	1,0 %	1,2 %
CaO	2,7 %	2,1 %
CaCO ₃	17,5 %	—
CaMg (CO ₃) ₂	78,0 %	94,5 %

A fűrőlyuk kezdetben alig néhány percliter vizet nyelt; miután 3.930 l 2,5%-os hígítású sósavat vezetünk be a fűrőlyuk fenekére, 1.700 percliter víznyelőképeséget sikerült elérnünk. Ekkor iszapolást végeztünk, de csak 5 m³ 0–2 mm szemnagyságú homokot fogadtott be a fűrőlyuk és ezután a fűrőlyukfenék eldugult. Kimosítás és újabb, most már 4%-os hígítású sósavazás után került sor a második iszapolásra, de ismét csak 5 m³ 0–2 mm-es homok volt a dolomit repedésekbe adható, mert a fűrőlyuk ismét eldugult. A további kísérleteket igen finom szemű homokkal (lőszből leválasztva) lehetett volna folytatni, de ilyen anyag nem volt a közelben található. Ezért a fűrőlyukcsőfalnak robbantás útján való megnyitását kíséreltük meg abban a feltevésben, hogy a beléscsővezet alapkőzetszakaszok alkalmasabbak lesznek a sósavazással való repedés megnyitás után végzendő iszapolás céljaira. A robbantást 2 helyen végeztük, az elsőt kemény dolomitban, a két vékonyabb meszes agyagpad felett; a másodikat az alapkőzet pereménél a töredezett dolomitban. Azonban az így kéthelyen megnyitott csőfalon át végzett sósavazás sem járt megfelelő eredménnyel. Az első robbantást követő sósavazás hatása a bányában kiömlő víz-

ben csak egész kis mértékben volt kimutatható; a sósavazással létesült összeköttetés tehát nem a vízbetöréshez, hanem más vízjárathoz vezetett. A második robbantás után végzett sósavazás végén a sósav Cl-tartalma a vízbetörésből vett minta Cl-tartalmában 100%-osan kimutatható volt, tehát a vízbetöréssel az összeköttetés meg volt. A sorra következő iszapolás alkalmával azonban, úgy most, mint az előbbi alkalommal csak 1—1 m³ homokot lehetett a repedésekbe juttatni minden vízelzárási eredmény nélkül.

Befejezésül 70 q cement felhasználásával a fúrólukát szivattyúnyomás mellett beadott cementtejjel elcementáltuk.

E fúrólukánál végzett sósavazások alatt összesen 26.000 l sósavat használtunk fel. E rendkívüli sósavmennyiség egymagában bizonyítja, hogy a dolomitban igen nehéz feladat a vízbetöréshez vezető vízjáratok szelvényének megfelelő méretű tágítása. Ahhoz, hogy eredményesen lehessen iszapolni és cementálni, tehát rendkívül fontos, hogy a fúrólukát az alapkőzet oly helyére telepítsük, ahol a vízjáratokkal az összeköttetés már jórészt minden beavatkozás nélkül is meg van.

Ez eredménytelenül végződött kísérleten okulva a *harmadik kísérleti fúrólukát* (786. sz.), amelyet ugyanezen két vízbetörés elzárása céljából mélyítettünk le, a két vízbetörés közé a beiszapolt fejtésbe telepítettük, a nagyobbik vízbetöréstől 6 m-re, a kisebbiktől 16 m-re. A fúróluk külszíni kótája +245,0 m. Az átfúrt széntelep-vastagság 41 m. A fejtés talpában ebből 10 m vastag égőpala van, ez alatt 0,4 m vastag alumíniumhidroxidos pad (huszárszinór) ¹ ez alatt 1,8 m vastag szürke agyagréteg van, mely a dolomit alapkőzetre települt. A fejtés talpában tehát valójában 1,2 m/atm. védőréteg van, amelynek túlnyomó része égőpala.

A fúróluk mélyítése a fejtés talpa alatt vízöblítés nélkül száraz fúrással történt és az ide véglegesen beépítendő 180/191 mm-es fúrócsövek számára a fúrást 172 mm-es vésővel végeztük. Amint a véső elérte a dolomitot, abban 20 cm-t bővítésvésővel lefúrattunk és e bővítésbe ültettük be a 180/191-es csőszakatot, mely önsúlyánál fogva süllyedt a helyére és jól beszorult az átfúrt rétegekbe. Ez fontos volt azért, mert feltételezhető volt, hogy a béléscsőfal mögött a csőzáras tökéletes lesz és ezen az úton az iszapolás alatt nem állhat be kommunikáció a vízbetöréssel.

A dolomitba tovább fúrva 3 m mélységben egy 10 cm-es repedést lehetett a fúróvéső eséséből megállapítani; a repedés alatt a dolomit változatlan minőségben folytatódott. E repedés bizonyára vetőt jelent és ha a környező Craelius fúrások adatait vizsgáljuk, valószínű is, hogy itt egy 7 m-es elvetési magasságú vető emeli fel a vájativégnél a széntelepét. Nincs tehát inflexió csapásvonal változás. Vastag széntelepeknél vető jelenlétének a megállapítása oly esetben, ahol szintjelző meddő beágyazások — mint ez esetben is — hiányoznak és a vetődés nem járt minőség változással, nem könnyű feladat. A repedés alatt mindössze 45 cm-t haladt tovább a fúrás. A dolomit főbb elemzési adatai a következők: CaMg (CO₃)₂ = 90,4%, CaCO₃ = 5,4%.

¹ Vadász Elemér dr.: Ásványkiválások a tatabányai eocén barnaköszénképződésben. 1941. különlenyomat.

A fúróluk mélysége 223,1 m.

A vízbetörést e 10 cm nyílású repedésre, illetve vetőmenti vízjáratra lehet visszavezetni. A fúróluk víznyelőképesége a repedés megütése után legalább 4 m³/perc volt; pontosan nem lehetett megállapítani, mert csak ennyi volt a csővezeték vízszolgáltatása. A helyszínen tárolt 50 m³ homok felhasználásával lehetett az első iszapolást végezni, mely mintegy 2 atm. víztartá nyomás mellett történt; előbb 35 m³ 0—2 mm, később 15 m³ 0—5 mm szemnagyságú homok került beiszapolásra. Itt meg kell jegyezni, hogy a vízbetörés körzete víz alatt állott és a +37,5 m szinten levő fejtési vágatot szivattyúzási zsonpnak használták fel; ennek folytán a vízmennyiségben a munkálatok folyamán előállott változások nem voltak pontosan mérhetők, mindössze a szivattyúzási időből és a zsonpvíz szintváltozásából lehetett a vízmennyiség változására utólag következtetni.

Az iszapolás alatt a zsonpban a víz lényegesen emelkedett és a víz színe mindinkább iszapos lett. Amikor a homok elfogyott és emiatt az iszapolás megszűnt, a bányában az iszapolás előtti állapot állott helyre, vagyis a beadott homok a fekéretek repedésein át a bányába, illetve a zsonpba jutott. A további iszapolás ezek szerint nem járhat eredménnyel, mindaddig, amíg a homoknak a bányába való jutását meg nem akadályozzuk. Oly anyagot kerestünk, melynek fajsúlya 1,0-nál kisebb, tehát a vízen úszik, kellő ellenállást fejt ki az iszaposzlop-nyomással szemben és szét nem forgácsolódik. Erre a célra polietilén műanyagból fröccsöntéssel készült megfelelő átmérőjű golyók felhasználást tartottuk célravezetőnek. A polietilén fajsúlya 0,93 és egy 30 mm átmérőjű, két lemez közé beszorított polietilén golyó a nyomáspróba szerint 220 kg nyomásnál kezdett belapulni és még 800 kg nyomás mellett is csak néhány helyen megrepesztett ellipszoid formát mutatott. Mivel a karsztvízelzárásnál a házai viszonyok alapján legfeljebb 20—30 kg/cm² nyomással lehet a fúróluk fenekén távozó golyóknál számolni, e golyók belapulás nélkül lesznek minden esetben használhatók, tehát a célnak tökéletesen meg fognak felelni.

A polietilén golyók könnyen faraghatók, ennél fogva úgy a feké-repedések, mint a dolomit, vagy mészkő-repedések falába jól beszorulnak. Ha ily golyó kerül a homokiszapolás alatt a fúrólukba, az örvénylő iszapáram szívóhatása a golyót magával ragadja és a fúróluk fenekén levő repedésen át a víznél kisebb fajsúlyánál fogva az a legkisebb vízoszlop ellenállás felé, vagyis a vízbetörési pont felé sodródik; útközben beszorul a repedés falába, ahol ezáltal szelvényesűkítés áll be, ott az iszapból a homok egy része leülepedik, a mindinkább csökkenő szelvényű repedés teljesen eltömődik és ily módon a vízbetörés fokozatosan megszűnik. Ha ez bekövetkeztét, a további iszapolást cement felhasználása mellett kell végezni mindaddig, míg a repedés hálózat teljesen megtelik cementes homokkal. A befejező munka a szivattyúnyomás mellett és tiszta cementtejjel végzendő fúróluk cementálása.

Gyakorlatilag a vízelzáras akkor sikerülhet, ha megfelelő átmérőjű polietilén golyók kerülnek felhasználásra. Toricelli képlete alapján végzett számítás szerint a 3 m³/perc vízbetörést 17 cm², a 2 m³/p.

vízbetörést 11,3 cm² szelvényű vízjáratokra, illetve repedésekre lehet visszavezetni. A 10 cm-es repedésre és a kiszámított repedés szelvényekre tekintettel 30, 25 és 15 mm átmérőjű polietilén golyó került felhasználásra. Az első felhasználásnál 70 m³ homok beiszapolása közben 6 db. 30 mm, 11 db. 25 mm és 20 db. 15 mm átmérőjű polietilén golyó jutott a fúrólyukba. Az iszapolás alatt a bányában a víz nem emelkedett, hanem csökkent, a víz színe tiszta maradt. A két nappal később a szivattyú-teljesítmény alapján az üzem által végzett vízmérésnél kitűnt, hogy annak mennyisége 3 m³/perc-cel csökkent, vagyis a fúrólyuktól 6 m-re levő vízbetörést teljesen sikerült elzárni. Mivel a fúrólyuk nyelőképessége változatlan maradt, a további homok-szállítások után végzett iszapolások cement felhasználásával történtek mindaddig, míg a fúrólyukkal összeköttetésben levő repedés-hálózat teljes kitöltése, illetve elcementálása bekövetkezett.

Végeredményben a fúrólyukon 440 m³ homok és 170 q cement jutott a repedésekbe és az összesen felhasznált polietilén golyók száma volt: 6 db. 30 mm, 11 db. 25 mm és 75 db. 15 mm átmérővel. Az utolsó iszapolások alatt a 2 m³/perces vízbetörés az üzemi adatok szerint 1,6 m³/perc-cel csökkent.

Ezt a jelenséget a következőképpen lehet magyarázni: A fejtés kezdetén levő talpfúrás szerint az alapkőzet szint +20,0 m, a 786. sz. fúrólyuknál +25,4 m. A két pont közt levő 2 m³/perc vízbetörés e kb. 5 m vető mentén tört fel. E vető és a 3 m³/p. vízbetörést előidézett vető — mely utóbbi az alapkőzetet +25,4 m-ről +32,4 m-re vette fel — egy a két vetőt metsző harántvető által összeköttetésben van, melyen át a fúrólyukon beadott tömedékanyag a 2 m³/perces vetőhöz jutott. A fúrólyukon keresztül végzett iszapolások és cementálások hatására az előbbi adatok alapján összesen 4,6 m³/perc karsztvizet sikerült elzárni.

A XIV-es aknáknál a vízelelési költségek percként 50 fillér/m³ körül vannak. Ha óvatosan csak 40 fillér/m³ perckénti vízelelési költség megtakarítással számolunk, évente 960.000.—Ft megtakarítás áll elő, mely túlnyomó részt az áramköltségekben jelentkezik. A 761. és 786. sz. fúrólyukaknál összesen 600.000.— Ft költség merült fel, így kitűnik, hogy az összes karsztvízelzárási költségek 7 hónap alatt megtérültek.

A negyedik nagyüzemi kísérlet céljaira a 809. sz. mélyfúrás került lemélyítésre a Sikkölyi akna II. nyugati siklóján 1948-ban a +78 m szinten egy kb. 8 m-es vető közelében kihajtott fejtésben feltört 1,4 m³/perc karsztvíz elzárása céljából.

A betörés előtt mintegy 40 cm-es talpduzzadás volt a fejtési folyosóban megfigyelhető, más rendellenes jelenség nem volt. A vető mentén a lefejtett hosszúság 27 m. A fúrólyuk a levett részbe a vízbetörési ponttól 7 m-re került; a vetőlaptól 3,5 m-re volt a víz feltörésének a pontja, vagyis a fúrólyuk a +78 m-es szinten mérve a vetőtől 10,5 m-re került. A beiszapolt fejtés talpában a fúrólyuk 4,5 m barna agyagot, 4,2 m összetöredezett agyagos szenes palát fúrt át, mely alatt egy vékony meszes agyagzsinór van, amely a dolomit alaphegységre települt. A dolomit felső 2 m szakasza erősen összetöredezett,

alatta keményebb dolomit van, amelyben 4,5 m-nél egy repedést lehetett megállapítani abból, hogy az öblítő víz itt elszökött; a továbbfúrásnál a repedés eltömődött. A repedés alatt 3,7 m-t haladt a fúrás változatlan minőségi dolomitban. A fúrólyuk mélysége 168,5 m. A dolomit elemzési adatai a következők:

SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃ nyomokban; CaO = 31,8%, MgO = 18,3%, SO₃ = 1,3%, CO₂ = 44,2%, Az anyag 88,3%-a Ca, Mg (CO₃)₂ és 8,6% CaCO₃

A végleges bélésű csősarú a keményebb dolomit felső peremébe lett leültetve. Az eltömődött alapkőzet repedés 200 l sósav felhasználásával ismét megnyílt. A vetőlapnak 27 m hosszban a fejtés következtében való szabadabb tétele miatt az iszapolási és cementálási munkáknál fokozott óvatosságra van szükség. A repedésszelvény a számítás szerint mintegy 10 cm². Az iszapolásoknál 15 és 10 mm átmérőjű polietilén golyók kerültek felhasználásra. Eddig 129 m³ homok átlag 48%-os iszapsűrűségben, 0—5 mm szemnagyságban került le a fúrólyukon és közben 114 db. 15 mm, 863 db. 10 mm átmérőjű polietilén golyót, mintegy 1,200 db. 3,5 mm vastag cca. 3 mm hosszú polietilén öntőcsaphenger darabokat és 300 gr 2 mm-nél durvább szemnagyságú nyers polietilént használtunk fel. Ezek hatására a vízmennyiség 0,9 m³/perc-cel csökkent. A munkálatokat a késedelmes homokszállítás hátráltatta. A befejező cementálások még hátra vannak.

E fúrólyuknál végeztük a csőfalnak az alapkőzethez saválló módon való rögzítése céljából műanyag felhasználásával lefolytatott laboratóriumi kísérletek nagyüzemi kipróbálását. Az eredmény nem volt megfelelő, mivel a fenolgyanta alapanyagú gyantacementnél a szilárdulási idő túl lassú volt és ezért nem érte el a kellő időben a megkívánt szilárdságot; amellyel a gyantacementnek a fúrólyukcsőfal mögé juttatásához használt nyomás a szükségesnél nagyobb volt, mert a gyantacement a dolomit repedésekben eltűnt. A laboratóriumi kísérletek így még kiegészítésre szorulnak. A kérdés megoldása fontos, főleg olyan fúrólyukaknál, ahol nincs az alapkőzet fölött vízvédő réteg.

Összefoglalás

A Tatabányán dolomit alapkőzet mellett régebben végzett, valamint az ismertetett újabb karsztvízelzárási kísérletek szerint egy fúrólyukon 50—440 m³ homokot lehet az alapkőzet repedésekbe juttatni. Ily mennyiségek tárolása szükséges ahhoz, hogy a vízbetörés elzárását, valamint ezt követően a vízbetöréssel összekötött vízjáratok elcementálását kellő eredménnyel el lehessen végezni.

Mivel áramló víz mellett a karsztvízbetörés elzárási munkáinak a bányáüzem termelése nem szünetel, a munkálatokat úgy kell végezni, hogy azok a termelést ne gátolják. E feltételt csak a külszínről az alapkőzetbe lemélyített fúrólyukkal lehet teljesíteni. A tatabányai terepviszonyok mellett a karsztvízszint fölött mintegy 100 m fúrólyuk mélység áll rendelkezésre és ezért lehetséges az iszapolást minden gépi felszerelés nélkül 10 atm.-nál nagyobb nyomás mel-

lett végezni az iszap-fajsúlynak megfelelően és ez a karsztvízelzárás akciórádiusát egymagában lényegesen növeli; a zagyszivattyúval az akciórádius további növelése biztosítható.

A mélyfúrás csak az esetben fog céljának megfelelni, ha azt úgy telepítik, hogy átvágja a vízbetörést tápláló vető-vízjáratot. E vetők felvétele ép azért elsőrendű fontosságú. A vetőfelvételt el kell végezni a feltárás és fejtési előkészítés alatt, mindazon területeken, ahol a vízbetörés valószínűségével számolni kell és ki kell egészíteni a fejtésben a legelső fejtési szinten megállapítható vetők adataival. Tatabányán az égőpalában lévő alumíniumhidroxidos padok helyzetváltozása, valamint a széntelep-padok minőségi változása adhatnak támpontot a vetők jelenlétére, ha más meddő beágyazások nem volnának megállapít-

hatók. Ajánlatos a vízbetörés közelében talpfúrásokkal is ellenőrizni az alapkőzet-perem szintmagasságát.

A vízbetörés helyének megbízható bányaméréssel való meghatározása a következő fontos követelmény. A bányamérést gondos külszíni kapcsoló méréssel kell összekötni, hogy a lemélyítendő fúrólyuk kitűzése megbízható legyen. A fúrólyuk függőleges irányának betartását biztosítani kell.

A vízbetörés áramlása az esetben, ha a repedés szelvénye ezt lehetővé teszi, a fúrólyukon iszapolás közben beadott polietilén golyók felhasználásával megszüntethető. Szűkebb repedésnyílások esetén a megfelelő alakban és nagyságban felhasznált polietilén biztosítani fogja az áramlás megszüntetését. Utóbbi irányban még kutatást kell végezni.

A BÁNYÁSZATI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYE

14. SZÁM

A pécsvidéki liasz szénbányászat fejlesztési feltételei

Vékony és középvastag telepek művelése

STUBNYA VIKTOR okl. bányamérnök

Горн. инж. Виктор Штубня:

Условия развития лиасовой горной промышленности в районе города пещ.

V. Stubnya, Berning.:

Die Entwicklungs-Bedingungen des Lias-Kohlenbergbaues in Pécs.

(Abbau der Lagerstätten von geringer und mittlerer Mächtigkeit).

V. Stubnya, mining eng.:

Conditions of developing liassic coal extraction at Pécs. (Extraction of thin and medium beds.)

V. Stubnya, ing. des mines:

Conditions du développement de l'extraction du charbon liassique à Pécs. (Exploitation des couches minces et moyennes.)

Ötéves tervünk széntermelési vonalon nagy követelményeket támaszt a jóminőségű szén termelő liasz szénbányászattal szemben. E követelmények kielégítésének egyik útja az, hogy idejében vizsgálat tárgyává tesszük a főbb bányaműszaki teljesítményjavító és -rontó tényezőket s felállítjuk azokat a termelési alapelveket, amelyekre támaszkodva a hasznos tényezők kellő időben növelhetők, illetve a káros tényezők csökkenthetők.

Egyes esetekben a teljesítményrontó tényezők közül hasznos tényezők is képezhetők. Így pl. bizonyos esetekben az átlag 40°-os telepdőlés alkalmas a készletnek csúszda nélkül eszközrendő leszállítására; vagy pl. a metángáz, illetve annak lecsapolása.

Közismert, hogy a pécsvidéki szénbányászatban a szénmedence sújtólég és gázkitörés veszélyes volta és igen változó, sokszor rossz közetviszonyai között a főprobléma általában a feltárás és előkészítés, még-

pedig azért, mert a sújtólég- és gázkitörés, valamint a rossz közetviszonyok miatt a feltárás és hazafelé haladó fejtésre történő előkészítés csak lassan halad, sok fenntartást igényel és így fékezi a fejtések idejében való megtelepítési lehetőségét, s lerontja a teljesítményt is. Utóbbiak fokozott mértékben jutnak kifejezésre a kimondottan gázkitöréses telepeken, illetve bányarészekben s minthogy a mélység növekedésével a gázkitörések bekövetkezési lehetősége növekedik, azért e nehézségek fokozódásával kell számolni.

Figyelembe veendő még, hogy a szénmedence tektonikailag eléggé zavart, sőt Vasason a trachidoleritos eruptivum még a szén kokszosodását és a vastagabb középső liasz fedőtakaróval együtt, a kőzetek feszültségnövekedését is okozta.

A mélység növekedésének előnye, hogy a nyomás fokozásával a plasztikus állapot megközelítése miatt nemcsak a kőzetek alakváltozása növekszik, de az omlasztással járó omladék összepréselődése is fokozottabb lesz.

A fentiekon kívül több munkahelyen éppen a gázkitörésveszélyre tekintettel a fúrólyuk mélységének, a repesztőanyag mennyiségének, sőt az előhaladás sebességének megválasztásánál is korlátozva vannak az üzemek.

Az előadottak figyelembe vételével fokozott mértékben merül fel annak szükségessége, hogy a nagyobb sújtólég előfordulás miatt létesített több légosztály mellett, a szellőztetéshez, továbbá szállításhoz szükséges mind nagyobb vágatszélvénnyel biztosítása miatti költségek ellensúlyozására, az irányvágatok, keresztvágatok és előkészítő vágatok (alapvágat, gurító, ereszke, stb.) hossza, fenntartási ideje és létesítési, valamint fenntartási költsége minimális legyen.