

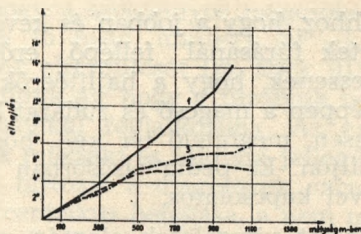
Kőzettizikai sajátságok szerepe a kutatófúrások elferdülésében

Írta: Kovács Endre

A Mecsek-hegység területén a mélyben lévő feketeköszéntelemek felderítő és előzetes kutatása kizárólag mélyfúrásokkal történik. A kutatófúrások mélyítése során gyakori jelenség a fúrások intenzív elferdülése. Maga ez a folyamat normális jelenség, azonban — az elferdülés mértékétől függően — rontja a földtani dokumentáció minőségét, csökkenti a kapott adatok megbízhatóságát, bonyolulttá teszi a készletek mennyiségének és minőségi megoszlásának meghatározását, megnehezíti a köszéntelemek és szerkezeti vonalak térbeli helyzetének pontosabb meghatározását.

A fúrási kutatás előrehaladtával napirendre kerültek a kiértékelő munkák, összefoglaló földtani jelentéskészítések, szelvény- és térkép-szerkesztések. Ezek során merültek fel olyan problémák, melyek kétségessé tették a nagymérvű elhajlást elért fúrások földtani adatainak a szerkesztéseknél való felhasználását, annak módját és megbízhatóságát illetően. A felmerült kérdések megoldása igen szerteágazó elemző munkát igényel. Ennek egyrészét képezi a fúrások elferdülése okainak keresése, ezen belül a harántolt kőzetek fizikai-mechanikai sajátságai szerepének vizsgálata.

A kutatófúrások elferdülése azonban nem csak a kapott földtani adatok kiértékelését nehezíti, hanem rontja a fúrási munkák körülményeit. Így csökken a fúrás mechanikai sebessége, gyakoribbá és bonyolulttá válik a mentés, nő az energiafelhasználás, csökken a berendezés és a fúrószerszámok élettartama. Ugyanakkor csökken a magkihozatal és romlik azok minősége, mely fontos földtani adatok nyerésétől foszt meg bennünket. Ezek a negatívumok is indokolttá tették az említett vizsgálatok elvégzését.



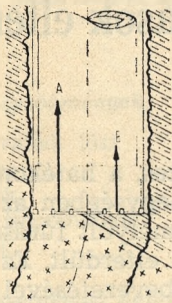
1. ábra: 1. Kutatófúrások átlagos elferdülésének a mélység függvényében (Mecsek-hegység).
2. 120 mm átmérőjű kutatófúrások
3. 150 mm átmérőjű kutatófúrások

1. ábra: A kutatófúrások átlagos elhajlásértékei a mélység függvényében. (Mecsek-hegység.)

Mint ismeretes, a hatékonyabb fúrások kutatása a Mecsek-hegységben az 1950-es években indult meg. A lemélyült fúrások közül több jelentős mértékben elferdült. Ez a jelenség az állandó magfúrás bevezetésével és a ZIF típusú fúróberendezések alkalmazásával vált egyre gyakoribbá (1. ábra). Néha a fúrólyuk elhajlása oly nagymérvű volt, hogy a fúrást fel kellett adni. (Pl. Komló 129. sz. fúrás). Az esetleges újrafúrás, vagy — gyakran többszöri — ferdítőfúrás tetemes többletkiadást eredményez. Ez több esetben lemérhető volt. (Pl. Rükker 14 és 14/a, Hosszúhetény 22 és 22/a, Pécs 30. sz. fúrás, stb.)

A fúrólyukak elferdülését kiváltó egyik döntő jellegű ok a terület földtani felépítésében keresendő. Közismert, hogy a Mecsek-hegység területén előforduló kőzeteket, azok keménységének, fizikai—mechanikai sajátságainak és litológiai összetételének nagy változatossága jellemzi. Az eltérő fúrhatóságú kőzetekből álló rétegsorok redőkbe gyűrtek — északkelet — délnyugati tengelyirányokkal jellemzett — északkelet felé dőlő antiklinális-szinklinális rendszerek alakultak ki. A fúrások kutatások elsősorban az antiklinálisok területén folynak, mivel a szinklinálisok területén a mélységi viszonyok általában nem kedveznek a kutatásnak. A nagyobb szárnytávolságú redők mellett kisebb szárnytávolságú redők is ismertek. A redők aszimmetrikusak, északnyugati szárnyuk merevedebb. A gyűrt szerkezetek összetörték, elsősorban északkelet-délnyugati és északnyugat-délkeleti törésvonalakkal, melyek közül néhányat — egyes területrészekben — vékonyabb-vastagabb diabáztellérek töltenek ki.

Közismert, hogy a kutatófúrások elhajlását kiváltó, előidéző egyik alapvető ok a kőzetek fizikai-mechanikai sajátságainak igen magas anizotrópiája, a különböző fúrhatóságú, dőlő helyzetű rétegek váltakozása. Az általában jellemző dőlésviszonyok mellett, ha a fúrókorona a kevésbé ellenálló kőzetből a nehezebben fúrható kőzetbe ér, akkor a fúrólyuk a tengelyirányú reakcióerők következtében a réteglapra igyekszik ráferdülni (2. sz. ábra). Ez annál is természetesebb, mivel a fúrókorona azon része, amely még a jobban fúrható kőzetben van, nagyobb előrehaladást ér el, mint a fúrófej azon része, amely már nagyobb ellenállású kőzetbe ért. Akkor, amikor az említett eset fordítottja áll fenn, azaz a fúrókorona a kevésbé fúrható rétegből a jobban fúrható rétegre ér, a fúrólyuk elhajlása mérséklődik, visszahajlás figyelhető

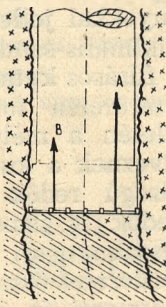


A FÚRÁS FOLYAMÁN A MAGCSŐRE HATÓ ES A FÚRÓ-
LYUK ELFERDÜLÉSET ALAPVETŐEN BEFOLYÁSOLÓ
ERŐK VÁZLATA

Jelmagyarázat:

- 1 jól fúrható, puha kőzet
- 2 nehezen fúrható, kemény kőzet
- A - kemény kőzetben a fúrással szemben fellépő reakcióerő
- B - puha kőzetben a fúrással szemben fellépő reakcióerő

2. ábra



A FÚRÁS FOLYAMÁN A MAGCSŐRE HATÓ ES A FÚRÓ-
LYUK ELFERDÜLÉSET ALAPVETŐEN BEFOLYÁSOLÓ ERŐK
VÁZLATA

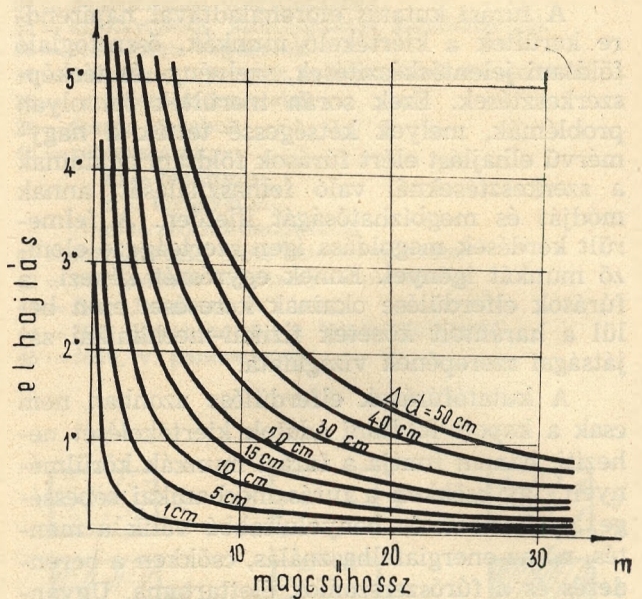
Jelmagyarázat:

- 1 jól fúrható, puha kőzet
- 2 nehezen fúrható, kemény kőzet
- A - kemény kőzetben a fúrással szemben fellépő reakcióerő
- B - puha kőzetben a fúrással szemben fellépő reakcióerő

3. ábra

meg (3. ábra). Ennek mértéke azonban lényege-
sen kisebb, amit több szerző (11, 13) azzal ma-
gyaráz, hogy az elméletileg számított elhajlás-
csökkenés nem következik be, mert a viszony-
lag puha rétegre támaszkodó kemény kőzeték
a tengelyirányú nyomás hatására letörnek. Való-
jában nincs olymértvű nyomó- és törőszilárdság-

beli különbség az egymásra támaszkodó kőzet-
rétegek között, hogy az említett folyamat le-
játszódjék. Ha a fúrórudazat és fúrószerszám
rugalmas alakváltozása lehetővé teszi azt, hogy
követni tudja az eltérő fizikai-mechanikai tu-
lajdonságú kőzetrétegekben mutatkozó fúró-
előrehaladásbeli különbség előidézte fúrólyuk
elhajlást, akkor ebben az esetben a fúrólyuk-
bőségnek nincs lényeges szerepe. Általában
azonban a fúrórudazat és magcső nem képes
követni a fúrás folyamán gyakran fellépő erős
elhajlás-változást („kutyaláb”). Ilyen esetben a
fúrólyukbővülés döntő tényező a fúrórudazat és
fúrólyuk elhajlása közötti összhang létrejötté-
ben (4. ábra).

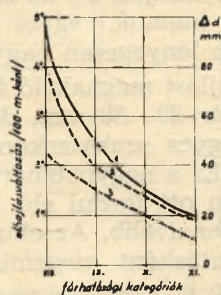


4. ábra. A fúrólyuk lehetséges elhajlása
a magcsőhossz és a fúrólyukbőség függvé-
nyében. Δd - a fúrólyuk és magcső átme-
rőjének különbsége.

Tehát ahhoz, hogy a jobban és kevésbé el-
lenálló kőzetek fúrásánál fellépő erőhatások
érvényesülhessenek, hogy a hajlítóerők hatásá-
ra eredményeképpen a magcső és rudazat kihajlá-
sa létrejöhessen, megfelelő tér kell, hogy ren-
delkezésre álljon. Ez pedig elsősorban a fúró-
lyuk bőségével kapcsolatos.

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállá-
pítható volt, hogy a jobban fúrható, kevésbé
cementált kőzetek jelentékenyebb mértékben
hajlamosak a fúrólyuk bővülésére (utánhullás,
kimosás, stb.), mint az ellenállóbb kőzetek. Ezt
a megállapítást igazolják B. Z. Szultanov (12)

megfigyelései is (5. ábra). Hasonló eredményre vezettek B. V. Pjatyunin, A. V. Szanacsin, M. M. Lubjanszkij, B. G. Abaturon (10) vizsgálatai útve-forgatva működő-, valamint sörétfúrásnál. Megfigyeléseik szerint csak a X—XII. fúrhatósági kategóriájú kőzetrétegek harántolása során



Fúrás sebessége, elhajlásváltozás és a kőzetfúrhatósági kategóriák közötti összefüggés (B. Z. Szultanov adatai alapján).

Jelölésvezetés:

Δd — fúrlyuk és fúrórúd átmérő különbsége
 Δd / átlagos elhajlásváltozás (100 m-ként);
 2. Δd_{max} ; 3. Δd_{min} .

5. ábra

5. ábra: Fúrlyukbővülés, elhajlásváltozás is a kőzetfúrhatósági kategóriák közötti összefüggés. (B. Z. Szultanov adatai alapján)

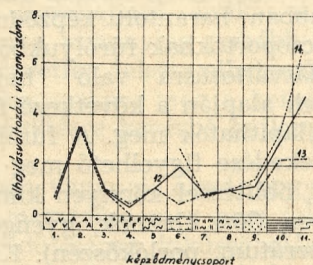
mutatkozott az elhajlás-változás mérséklődése. Ezzel magyarázható az is, hogy a fúrlyukak elferdülése, — az átlagos dőlésviszonyok mellett — a dőlésiránnyal ellentétes. Ugyanis a fúrások elferdülése a kevésbé ellenálló kőzetből a keményebb kőzetbe való átmenetnél sokkal intenzívebb, mint fordított esetben a visszaferdülés. Ez azzal magyarázható, hogy a kemény kőzetréteg relatíve kisebb lyukbővítése folytán kisebb teret biztosít a magcső és fúrórudazat elhajlására, mint a nagyobb lyukbővítéssel jelentkező, kevésbé ellenálló kőzet.

Az előzőekből kitűnik, hogy a fúrlyuk átmérőjének, a magcső és a fúrlyuk fala közötti tér növekedése összefügg az elferdülés, elhajlásváltozás intenzitásával. Ezt a kapcsolatot jól szemlélteti a 4. sz. ábra. Hasonló elgondolások alapján jutott Ju. L. Bojarko arra a megállapításra, hogy a szokványos magcsővek hosszának növelése 15 m-ig, mintegy 30%-kal csökkenti a fúrások elferdülését (2). Ezek után természetesnek tűnik az, hogy a fúrlyuk bővülését előidéző okokkal foglalkozunk. Az említett okok lehetnek műszaki és földtani jellegűek. Az előbbiekhöz tartozik a magcsővek excentricitása és azok excentrikus befogása, a nem megfelelő öblítőiszap és öblítés, az optimálistól eltérő talpterhelés és fordulatszám, görbült magcsővek és rudazatok (súlyosbítkók) felhasználása, az átfurandó kőzetek fizikai—mechanikai sajátságainak kevésbé megfelelő fúrókoronák alkalmazása, stb.

Kisebbségi átmérőre való áttérésnél szintén nagy lehetősége van a fúrószerszámnak a függőlegestől való elhajlásra. A fúrlyukbővülés földtani okai közül meg lehet említeni a kőzetekben levő nagyobb üregeket, karsztjáratokat, tektonikailag igénybevett zónákat, laza, kötetlen kőzeteket, azok állékonysága alacsony fokát.

A felsoroltakból az egyik legfontosabb tényező az alkalmazott fúrószerszám. Ismeretes, hogy gyémántkoronával való fúrásnál érhető el a legegyszerűsebb lyukbővítés, mivel a fúrószerszám és a fúrlyuk fala közötti hézag általában csak 1,0—1,5 mm-t tesz csak ki. Ugyanez 3 mm-es söréttel való fúrásnál általában már 10—13 mm-re tehető (11), azonban a fúrlyuk átmérője a sörét átmérőjének négy-öttszörösével (3), vagy 15—25%-kal is nagyobb lehet, mint az alkalmazott fúrókorona átmérője (1). Ugyanakkor más irodalmi adatok szerint (7) — kvarcporfirok, porfiritok és gránitporfirok fúrásánál — a tényleges átmérő 10—40 %-kal nagyobb a névlegesnél. Egyes szakaszokon azonban a keletkezett kavernák miatt a fúrlyuk bővítése 1,5—2,0-szer megaladta a fúrlyuk átmérőt.

A Mecsek-hegységben mélyült kutatófúrásoknál tapasztalt fúrlyuk-bővülések sörétfúrás esetén 15—34% közötti értékeket mutatnak (13). Az elvégzett üzemi megfigyelések messzeemenően alátámasztják azokat a megállapításokat, melyek a fúrlyuk és fúrókorona közötti



Mecseki feketekőszénkutató fúrások relatív elhajlásváltozás intenzitása különböző rétegösszletekben.

Jelölésvezetés: 1. miocén üledékes réteg, 2. andezit, 3. diabáz, 4. famelit, 5. felül és alsópart jura kőpadmélység, 6. alsópart liász, homokkavics tagozat, 7. alsópart liász, feltámasztó tagozat, 8. feltámasztó csapadék, 9. feltámasztó csapadék, 10. feltámasztó csapadék, 11. felül trász üledék, 12. alsópart miocén, 13. Rátérő barázdákkal mélyített fúrások, 14. 2/1 barázdákkal mélyített fúrások.

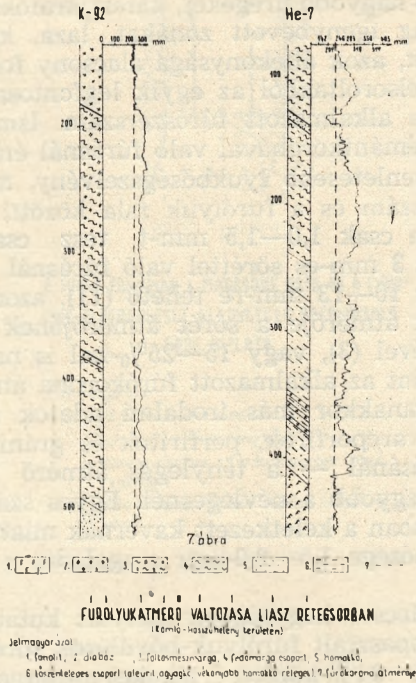
6. ábra

6. ábra: Mecseki feketekőszénkutató fúrások relatív elhajlásváltozási intenzitása különböző rétegösszletekben.

átmérőarányra vonatkoznak (6, 7, 11).

Az ismertetett adatok elfogadható magyarázatot adnak azokra a megfigyelésekre, melyek szerint sörétfúrásnál a legintenzívebb a fúrlyuk elhajlásváltozása. Ezzel szemben keményfémbeütés koronával való fúrásnál lényeg-

gesen kisebb fúrólukbővülés mutatkozik és így mintegy háromszor kisebb fúrólukelhajlás érhető el, mint sörétfúrásnál (5).



7. ábra: Fúrólukátmérő változása liász rétegsorban

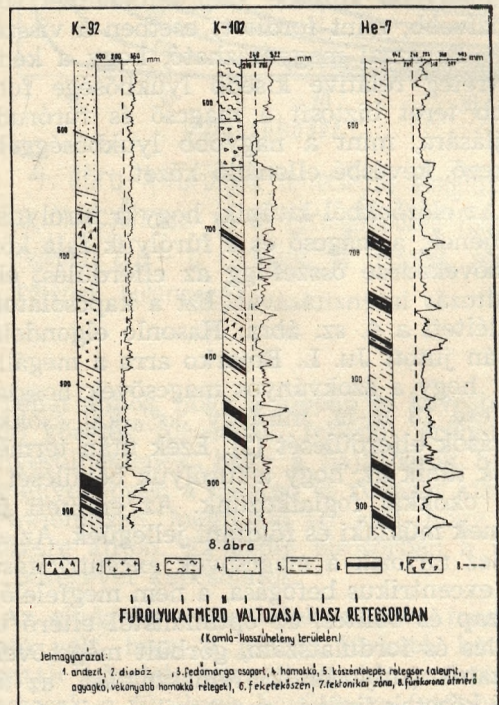
Az említettekkel kapcsolatban megvizsgáltuk a Mecsek-hegységben fúrásos kutatás folyamán gyakrabban harántolt képződményeknek, illetve rétegcsoporthoz fúrólukbővülésre, illetve elhajlásváltozásra való hajlamosságát (6. ábra). Ezek alapján a következő főbb jellegzetességek állapíthatók meg. A fúrólukátmérő jelentős növekedése figyelhető meg a laza, kevésbé kötött, öblítéssel könnyen kimosható kőzetek esetében (lössz, homok, gyengén cementált konglomerátum, porlókőszén). Kisebbségi fúrólukbővülés tapasztalható általában a feketekőszéntelepek (különösen, ha kissé kokszosodtak), húzott tektonikai zónák, töredezett kőzetek átfúrásánál. Mérsékelt fúrólukbővülésre hajlamosak az agyagkövek, aleuritok, agyagmárgák, márgák, mészmárgák és erősen kokszosodott kőszéntelepek. A felsoroltakhoz képest csaknem elhanyagolható lyukbővüléssel jelentkeznek az andezitek, a vastagabb diabáztelepek és liász homokkövek, fonolitok. Ezzel szemben a nyomott tektonikai zónák, duzzadásra hajlamos agyagok, agyagos kötőanyagú képződmények, tufitok lyukszűkülést eredményeznek (7, 8. ábra).

A továbbiakban ismertetjük a lyukátmérő és fúróluk elhajlása mértéke közötti összefüggés kimutatására irányuló vizsgálatunk eredményeit.

Az elferdülést nem szenvedett fúrásoknál, a rendelkezésre álló adatok alapján megállapítható volt, hogy a fúrószerszám és a fúróluk átmérője közötti viszonzszám közel 1,0, ami követezik abból, hogy a két átmérő közötti átlagos eltérés csupán 10–20 mm között változik. A kismértékű elferdülést szenvedett fúrásoknál (maximális elhajlás 5°) az előzőektől alig eltérő értékeket kapunk, egyes szakaszokon az eltérés azonban lényegesen nagyobb lehet.

A 10° -os elhajlást meghaladó fúrásoknál az átlagos eltérés már 20–30 mm, de gyakori az 50–70 mm-es, egyes szakaszokon a 130–140 mm-es eltérés is. Ez a nagyobb mérvű fúrólukbővülés elsősorban ott fordul elő, ahol a fúróluk elhajlása intenzívebb. Az előzőekhez kapcsolódóan kiegészítésként megemlítjük, hogy kisebb szakaszokon a lyukbőség és a felhasznált fúrószerszám átmérője közötti különbség gyakran eléri a 140–180 mm-t is. Kivételes esetekben ez az eltérés még nagyobb mértékű is lehet. (A közölt adatok sörétfúrásra nem vonatkoznak.) Mivel ez utóbbi említett szélsőséges értékek csak kisebb szakaszokra korlátozódnak, így a fúrólukak elhajlásánál játszott szerepük csaknem elhanyagolható.

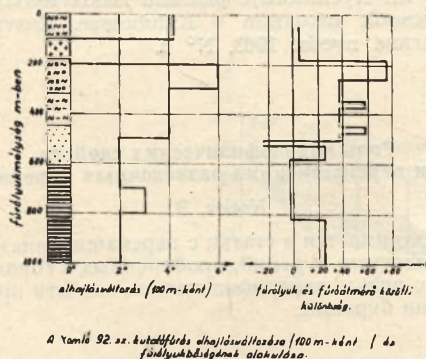
Tapasztalataink is azt mutatják, hogy a fúrólukak intenzív elferdülésének gyakorisága a mélység függvénye is (1. ábra). Ezért vizsgálataink a Mecsek-hegység területén elsősorban mélyebb helyzetben harántolt képződményekre terjedtek ki. Így a fiatalkori képződményekre vonatkozóan részletes vizsgálatokat



8. ábra: Fúrólukátmérő változása liász rétegsorban

nem végeztünk, annál is inkább, mivel a fúrás-szal szemben fellépő reakcióerők elhajlást előidéző hatása kevésbé jelentős. Ezzel magyarázható, hogy ezen rétegsorokban a megfigyelhető kavernakepződés sem játszik lényeges szerepet.

A fúróluk bősége és elhajlásának mérté-



Ábra

9. ábra: A Komló 92. sz. kutatófúrás elhajlásváltozása (100 m-ként) és fúrólukbőségének alakulása

ke közötti összefüggés a Mecsek-hegység területén mélyült kutatófúrások esetében is jól megfigyelhető. Ezt igen jól szemlélteti a 9. sz. ábra, melyen a Komló 92. sz. fúrás rétegsorát, 100 méterenkénti elhajlásváltozását, valamint a lyukátmérő és fúrókorona közötti átmérő-különbséget tüntettük fel. Mint látható, a 200—300 m közötti szakaszon jelentős elhajlásváltozás (6°) következett be. Ugyanezen mélységközre határozott lyukbővülés jellemző. Ezzel szemben a 100—200 méteres szakaszon lényeges lyukbővülésről nem beszélhetünk, de elhajlásbeli változás sem mutatkozott. A fúrás — miután kiért a középsőliász foltos-mészmárga, valamint az alsóliász fedőmárga csoport képződményeiből és beleért a fedőhomokkő csoportba. elhajlásváltozásának intenzitása jelentős mértékben lecsökkent. Ez is közvetlenül kapcsolatba hozható a fúrólukbőség csökkenésével. Ezzel ellentétes változás figyelhető meg akkor, amikor a viszonylag nagyvastagságú, fúrólukbővülésre kevésbé hajlamos diabáztelérből kiért a fúrás. Hasonló megállapítást tehetünk a Hosszúhetény 7. sz. kutatófúrás esetében is azzal a különbséggel, hogy itt akkor következett be intenzív elhajlásváltozás, mikor a fúrás a fonolitot átharántolta.

Ez a néhány kiragadott példa is szemléletesen bizonyítja a közfizikai sajátságok, a fúróluk bősége és elhajlásának mértékében bekövetkezett változások közötti összefüggést. Mivel a Mecsek-hegységben gyakori a kutató mélyfúrások nagymértékű elferdülése — mely egyáltalán nemkívánatos jelenség — ezért célszerű

volna a most felvetett összefüggést, valamint a fúrólukak elferdülését előidéző más tényezők, törvényszerűségek vizsgálata, annál is inkább, mert ezek ismeretében hathatós intézkedéseket lehet tenni a fúrólukak elferdülésének megelőzésére, vagy legalábbis az elhajlás mérséklésére.

Az előzőekben fejtegetett megállapításokkal szabályszerűségekkel kapcsolatban néhány, többnyire már ismert javaslatot tehetünk. Tekintettel arra, hogy a földtani tényezők adottak, azokon változtani nem lehet, ezért arra kell törekednünk, hogy ezek hatását mérsékeljük megfelelő műszaki intézkedésekkel és technológiai változtatásokkal. Ebből a szempontból célszerűnek tartjuk — gazdasági vizsgálatok elvégzése után — a körülményekhez képest kis fúrólukbővülést eredményező fúrószerszámok, hosszabb és nagyobb szilárdságú magcsövek, nagy átmérőjű súlyosbító és rudazatok alkalmazását. Nagy figyelmet kell szentelni az öblítőiszap minőségére — a kimosások megelőzése céljából — kerülni kell a kisátmérőjű fúrószerszámok alkalmazását (annak csökkent merevsége miatt) és különösen törekedni kell az előírások szigorítására a fúrókorona átmérőjének megváltoztatásánál, csökkentésénél. Itt különösen vigyázni kell arra, hogy az átmérőváltoztatást milyen réteg harántolása közben hajtsuk végre. Lehetőleg ne olyan szakaszt válasszunk, ahol a fúrás elferdülését előidéző erők különösen intenzíven hatnak (puha-kemény közetrétegek határa). Célszerűnek tartjuk a változtatást akkor végrehajtani, amikor a fúrókorona már teljesen a viszonylag puhább rétegbe ért, viszont a közvetlen felette elhelyezkedő súlyosbító és rudazatszakasz még a kemény, ellenállóbb, lyukbővülésre kevésbé hajlamos rétegsorban van.

Tisztában vagyunk azzal, hogy a felvetett problémák megoldása még nem jelenti a fúrólukak elferdülésének kiküszöbölését. A felsorolt szempontok figyelembevételével azonban, ha kis mértékben is, de sikerül csökkenteni a kutatófúrások elferdülését, ha az előirt határon belül tudjuk tartani, akkor máris figyelemreméltó eredményeket értünk el.

IRODALOM

1. Baskatov, D. N.: Usztojcsivoszty i deformacii kolonkovüh trub pri burenyii. Razvedka is čhrana nyedr. 1959. N^o 9.
2. Bojarko, Ju. L.: Mehanika razrusenyija zaboja v anizotropüh paroonan i processz iszkrivlenyija szkvaszin v nyih pri dóbovom burenyii. Izv. Tomskovo politerhn. In-'a. 1961.
3. Bojarko, Ju. L.: Opüt preduprezsgyenyija zenit-novo iszkrivlenyija glubokih sztrukturmüh szkvaszin v zlatouvszkoj geologorazvedocsnoj partyii. Razvedka i ohrana nyedr. 1959. N^o 1.
4. Wudsz, G. — Lubinszkič, A.: Iszkivlenyie szkvaszin pri burenyii. Moszkva. 1960. Gosztoptehizdat.
5. Csernov, V. A.: Csozovszkih, I. D.: O nyekatoriüh

- zakonomernosztjah iszkrivlenyija szkvazsin i metodah borbü sz nyimi. Razvedka i ohrana nyedr. 1961. N° 4.
6. *Kassai Ferenc dr.*: Fúrólýukak függölyezésével és irányításával kapcsolatos problémák. Bp. 1964. MTI.
7. *Kocsetkov, P. F.*: Razrobotka i iszkrivlenyie szkvaszin drobovo i almaznovo burenyija. Hidroproekt, 1964. szb. 11.
8. *Morozov, Ju. T.*: Vlijanyie litologiceszkovo szosztava gornüh parod na razrobotku sztvola i iszkrivlenyie kolonkovüh szkvazsin. Bjull. naucso-techn. inform. M-vo geol. i ohranü nyedr SZSZSZR, 1961. N° 4.
9. *Morozov, Ju. T.*: Vlijanyie ugla pagyenyija parod na mehaniceszkuju szkoroszty burenyija i napravlenyie iszkrivlenyija kolonkovüh szkvazsin. Geol. i razvedka. 1961. N° 11.
10. *Pjatunjin, B. V.*; *Szanacsin, A. V.*; *Szultanov, B. Z.*; *Lubjanszkij, M. M.*; *Abaturov, B. G.*: Predvarityelnüe dannüe po iszkrivlenyiju szkvazsin pri burenyii gidroudarnyikami. Razvedka i ohrana nyedr. 1965. N° 2.
11. *Szulaksin, Sz. Sz.*: Iszkrivlenyie szkvazsin. Gosz-geoltehzidat, 1960.
12. *Szultanov, B. Z.*: Razrobotka szkvaszin pri drobom burenyii i intenzivoszty zenitnovo iszkrivlenyija. Razvedka i ohrana nyedr. 1960. N° 1.
13. *Várhegyi Pál*: Fúrólýuk irányítási módszerek üzemi alkalmazása. Földtani Kutatás 1966. 4. sz.
14. *Zsilkinszkij, Sz. I.*; *Jarosenko, V. A.*; *Szemerzejeva, E. A.*: Nyekatorüje pricsinü iszkrivlenyija razvedocsnüh szkvazsin v Krivbassze. Razvedka i ohrana nyedr. 1963. N° 5.

**Роль породофизических свойств
при перекашивании разведочных бурений**

Ковач, Э.

Автор занимается в статье с перекашиванием глубоких разведочных бурений, пробуренных в горах Мечек а также с ролью породофизических свойств при перекашивании бурений.

Goelektromos mérések a Dunai Cement- és Mészmű gombási agyagkutatói területén

Írták: **Dr. Csókás János***—**dr. Egerszegi Pál***—**dr. Vitális György****

A Dunai Cement- és Mészmű gombási agyagkutatói területén a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet cementipari agyagkutatói területén a Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszéke kiegészítő goelektromos kutatásokat végzett a rétegösszletben húzódó vetők, valamint a homokos és homokkőves zónák kimutatása céljából.

44 db goelektromos szondázás történt az agyagos összlet vastagsága által megszabott átlag $AB_{max} = 400$ m-rel.

A kutatói terület földtani felépítése

Földtani viszonyok. A fúrásokkal és goelektromos mérésekkel feltárt terület hasznos „agyag” nyersanyagának fekvőjét — a tektonikailag saktáblaszerűen feldarabolt — alsó oligocén „hárshegyi” homokkő és konglomerátum összlet alkotja.

* Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc; ** Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest.

A cementgyártásra felhasználható hasznos nyersanyagot, helyenként vékony, finomszemcséjű homokkő és homokrétegeket tartalmazó márgás aleurit képviseli, amely a középső oligocén „kiscelli agyag” szintjébe tartozik. A márgás aleurit tulajdonképpen kötött, iszapos kőzetliszt — kőzetlisztes iszap, amely egyes helyeken — látszólag törvényszerűség nélkül — finomhomokos kifejlődésű.

A középső oligocén márgás aleurit összlettel, főleg a terület nyugati részén, törések mentén nagyobb vastagságú felső oligocén homok — homokkő összlet érintkezik.

Az oligocén rétegösszlet fedőjében (0—16 m vastag) pleisztocén agyag, iszapos agyag, homokos agyag és a hegylábi lejtőtörmelék áthalmozódásából származó görgeteg és kavics települ. Az agyagos és kavicsos fedő egymásra és az oligocén rétegekre való települése diszkoordinált.

Hegység szerkezet. Az agyagbányában észlelt kőzetirányok megegyeznek a fúrások, valamint a goelektromos mérések alapján szerkesztett törésirányokkal. A terület középső ré-