

Polimer-fémkomplex folyadékrendszerek üzemi alkalmazásának tapasztalatai és távlati lehetőségei

DR. KATONA JÓZSEF

Az összeállítás ismerteti a hazai alap- és adalékanyagok felhasználásával készült szilárdanyagmentes fúrási folyadékok üzemi használatának tapasztalatait.

A polimer-fémkomplex folyadékrendszereket egyrészt, mint öblítő, másrészt mint rétegrepezítő folyadékokat alkalmazták.

Ismertetésre kerül a karboxil-metil-cellulóz-króm komplexének alkalmazási tapasztalata.

Bizonyítják az adatok a fúrási sebességre, a lyukfalszabítást és a fúrófelhasználásra gyakorolt kedvező hatást.

Mint rétegrepezítő folyadék, tulajdonságaiban kielégíti a repezítési technológia által támasztott követelményeket.

A mélyfúrás ipar korszerű technológiai módszerei hozzájuk idomuló fúrási folyadékrendszereket igényelnek. Kutatómunkánk célja a korszerű fúrástechnológia és egyéb kútmunkálatokhoz alkalmazható szilárdanyag-mentes folyadékrendszerek kidolgozása volt. A gyors, gazdaságos, biztonságos, és a tárolók megóvását biztosító folyadékok közül az utóbbi 10 évben a következők kerültek széles körű felhasználásra: fúrási öblítőszapként a

SYN—CM

Xanthan biopolimeres és a

Cromsol—C—I.

folyadékrendszerek,

lyukbefejező-kútjavító folyadékként a

SYN—CM

M—SYN—CM

CROMSOL—C—I, —I/A és III. típusok,

rétegrepezítő és kitámasztóanyag-hordozó folyadékként a

SYN—CM

M—SYN—CM

CROMSOL—C—I, —I/A és III, valamint a

Xanthan biopolimer folyadéktípusok,

rétegelző, blokkoló és eltérítő folyadékként a

SYN—CM

M—SYN—CM

CROMSOL—C—I

polimer fémkomplex folyadékrendszerek kerültek felhasználásra.

A fentiekből is látható, hogy az egyik legselesebb körben alkalmazott folyadék a karboxil-metil-cellulóz-krómkomplex folyadékrendszer. Ezt a típust 1973-ban elsőként a Mecseki Ércbányászati Vállalat Recsk—90. sz. fúrásponthoz használtuk az akkori idők egyik legkorszerűbb folyamatos magfúrást végző gyorsmagselezős fúróberendezésénél.

A wire-line fúrásmóddal dolgozó berendezés öblítőrendszere nem alkalmazható konvencionális öblítőiszapot, mivel a 2—3,5 mm-es gyűrűstér miatt ilyen öblítőiszapnál igen nagy szil-

vattyúzási nyomásértékek léptek volna fel, melyet a porcelánbetétes triplex szivattyúk nem tudtak volna biztosítani. Így került sor a kiváló folyadék-paraméterekkel rendelkező és alacsony súrlódási nyomásvesztést adó SYN—CM-rendszer bevezetésére. A kísérlet teljes sikerrel járt és ezek után nemcsak a MÉV kutató fúrásainál, hanem a Bauxitkutató Vállalat az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat, valamint az Országos Vizkutató Vállalat fúróberendezésénél került felhasználásra ez az iszap típus. A SYN—CM folyadékrendszer alkalmazása tette lehetővé pl. a Mecseki Ércbányászati vállalat számára a wire-line fúrási módszerrel az ország legmélyebb folyamatos magfúrással 2200 m-es mélység elérését. Az iszap típus jelenleg is széles körű felhasználásnak örvend.

Az Érc- és Ásványbányászati felhasználáshoz még kiegészítésül annyit említünk meg, hogy az új fúrástechnológia és a SYN—CM öblítőfolyadék együttes alkalmazása tette lehetővé azt az eredményes fúrási tevékenységet, melynek során pl. a Mátrában folytatott kutatófúrásoknak az egy fúrólyuk lemélyítési ideje 6—8 hónapról 1 hónapra csökkent.

Az új öblítőfolyadék tárolóvédelmi képességének bizonyítására az Országos Vizkutató Vállalat vízkút-fúrásainál szerzett tapasztalatokat említjük meg. A VIKUV kecskeméti fúrásainál a hagyományos iszaptechnológiával lemélyített kútjainál az üzembe állítás kb. 12—16 napot vett igénybe (lyuktisztítás, tárolómosás, rétegzés, stb.).

A SYN—CM folyadékkal mélyült kutaknál ez az idő 8—12 órára csökkent le úgy, hogy a kuttak vízhozama is kb. kétszeresére növekedett meg. Ez a tapasztalat egyértelműen bizonyítja, hogy a szilárdanyagmentes folyadék egyrészt nem károsítja a tárolót, másrészt a vékony, igen könnyen eltávolítható iszaplepeny jó védelmet biztosít az általában laza kötésű homoktárolóknak.

A nem olajipari fúrásoknál szerzett kedvező tapasztalatok alapján tettünk javaslatot az OKGT vállalatainak a SYN—CM szilárdanyagmentes folyadékrendszer alkalmazására.

Az olajipari fúrások lemélyítésénél szerettük volna bebizonyítani a következőket:

- a SYN—CM folyadék alkalmazása nagymértékben megnöveli a fúrási sebességet,
- csökkenti a felhasznált fúrók számát,
- növeli a szivattyú alkatrészének élettartamát,
- jó lyukfalszabítást és mérettartó lyukgeometriát biztosít,

- jó tárolóvédelmi tulajdonságokkal rendelkezik,
- terepi előállítás gyors és egyszerű feladat,
- alkalmazása gazdaságos.

SYN—CM öblítőfolyadékkal elsők a Szank—112 sz. fúrásponton végeztünk üzemi kísérletet a 8 1/2"-os szelvény fúrásánál, majd a Ferencszállás K—4, a Komádi—10 és az Újszilvás—3. sz. kút mélyítését oldottuk meg. A kezdeti nehézségek után (Szank—112). a többi fúrás már megfelelő módon mélyült. Az általános tapasztalatunk az volt, hogy a kitűzött célok döntő többségét sikerült megvalósítani. Egy zavaró körülmény azonban végigkísérte a ki-

serletet munkát. Nevezetesen arról van szó, hogy a szilárdanyag-eltávolító mechanikus eszközök vagy nem, vagy szakaszosan működtek és így az iszap sűrűsége a megkívánt 1020—1060 kg/m³ sűrűség helyett 1100—1160 kg/m³-re emelkedve már szilárdanyag-mentesnek nem volt nevezhető. Ennek ellenére reológiai és szűrődési tulajdonságai kitűnőek maradtak és lyukfalstabilitási problémák nem jelentkeztek.

A lefűrt lyuk kavernaméréseinek adatai bizonyították, hogy a hagyományos iszapokhoz képest sokkal kedvezőbb lyukgeometriát kaptunk. Ezt bizonyítják a Ferencszállás—K—4. sz. fúrás adatai is, összehasonlítva az előző kutak adataival. A kavernaszelvényezés adataiból készített összehasonlításokat az 1. sz. táblázat mutatja:

1. sz. táblázat

Fúrás jele:	Legnagyobb átmérő m	Legkisebb átmérő m	Részleges átmérő m
Ferencszállás—* K—1	440—480 mm 4 m	220—240 mm 4 m	300—320 mm 800 m
Ferencszállás—* K—2	440—480 mm 8 m	260—280 mm 3 m	300—320 mm 700 m
Ferencszállás—* K—3	320—360 mm 25 m	220—240 mm 3 m	300—320 mm 450 m
Ferencszállás—** K—4	440—480 mm 12 m	280 mm 2 m	300—320 mm 930 m

* — CaSO₄-es iszappal mélyült

** — SYN—CM folyadékkal mélyült

A SYN—CM öblítőfolyadék igen kedvező tárolóvédő tulajdonságának bizonyítékát adták a demjéni területen — föld alatti elégetéses termelési módszerhez — készülő kutak eredményei.

A DK—416, —417, —418, —419 és —420 sz. fúrások lemélyítése, melyet követő rétegvizsgálatok a vártnál sokkal kedvezőbb eredményeket adtak, amelyek így nagymértékben hozzájárultak az új termelési módszer eredményes megvalósításához.

Ezen kutak fúrása során adódó iszapköltségek alakulása jellemzően mutatja a kialakult alacsony értékek mellett a rutinná váló munka lefolyását a fajlagos költségek alakulására. A 2. táblázat ezt az összefüggést mutatja be.

2. sz. táblázat

Kút jele	Fajlagos iszapköltség Ft/m		
	CMC	Viszkozol Cr—12	Összesen
DK—416	49,5	55,9	105,4
DK—417	46,3	52,8	99,1
DK—418	21	26,4	47,4
DK—419	18,6	28,8	47,4
DK—420	21	24	45

Az üzemi elterjesztéshez nagymértékben hozzájárultak a hajdúszoboszlói területen lefűrt nagyszámú (34 db) kút, kimagaslóan jó termelési eredményei. Ezen kutakat a föld alatti gáz-

tároló kialakításához besajtoló-visszatermelő kútnak készítették elő. Itt a felső rétegszakaszt hagyományos agyagiszappal mélyítették, a tároló homokkő-rétegeket viszont SYN—CM öblítőfolyadékkal.

Ez a szakasz kb. 40—50 m volt, így pl. a Hsz—100 sz. kúton 935—975 m, a Hsz—101 sz. kúton 950,6—992 m és a Hsz—124 sz. kúton 933—970 m.

Ezen a kutakon a homokszűrős lyukkiképzéshez a szűrő és a szűrőhomok-elhelyezést is SYN—CM folyadékkal végezték. Az eredmények azt bizonyították, hogy a tároló homokkő-rétegek és a szűrőhomok is megtartotta eredeti áteresztőképességét, azaz a folyadék semmiféle szennyeződést nem okozott. Ezt a meglepően kitűnő gázhozamok is bizonyították.

A SYN—CM öblítőfolyadék alkalmazásának nagyobb mérvű megvalósulása az 1979—82 évekre tevődik. Ezt az időszakot megelőzően több eredményes fűrást mélyítettek le a Kőolajkutató Vállalat területén, elsősorban hidrosztatikus nyomású tárolókat tartalmazó fúrásponthon. Kiemelkedően jó eredményt adtak a szentesi termálkút-fúrások, (5 db fúrás 2100—2300 m mélységűek) ahol mind a fűrási sebesség növekedése, mind a termelésbe állítási időtartama vonalán igen jó eredményeket kaptunk.

A SYN—CM fűrási folyadék alkalmazásával kapcsolatban érdemes részletesebben foglalkozni a Szank környéki kutatási területen mélyült fűrásoknál elért eredményekkel.

Ezen területen az első komoly értékeléssel

**A fajlagos méter alakulás a szanki terület
8 1/2"-es szakaszában**

Fúrás jele	Lyuk- szakasz m	Fúrt méter	Fúrési idő nap	Fajlagos méter m/nap
Szank—128	500—1810	1310	8	163,75
Szank 129	500—1790	1290	6	215
Szank— Ny—5	500—1860	1360	7	194,3
Szank— Ny—8	500—1940	1440	5	288

egybekötött fúrési kísérlet, mely az optimalizált fúrési mód célját szolgálta. Erre a kísérletre a Szank—Ny—8. sz. fúráspontra került sor. A lyukmélyítéshez SYN—CM öblítőfolyadékot terveztek be.

Az elkészített fúrési terv a SYN—CM öblítőfolyadék alkalmazását a 8 1/2"-os szelvényű fúrési szakaszra tervezte be, mely 500—1900 m intervallumot jelentett. Feltételesen betervezték az 1900 m alatti szakasz — mely túlnyomásos — nehezített SYN—CM folyadékkal történő továbbfúrását is (6"-os lyukszakasz). A fúrési terv szerint a kísérleti mélyítés paramétereinek összehasonlítására a Szank—Ny—5, a Szank—128, —129, valamint a Szank—Ny—2, —4 sz. fúrásokat jelölte ki. A Szank—Ny—8. sz. fúrás első, kezdő szakaszát 0—500 m-ig hagyományos bentonitszuspenzióval mélyítették le.

A beléscsovezés és cementezés után került sor a SYN—CM öblítőfolyadék elkészítésére, mely 15 kg/m³ CMC és 5 kg/m³ Viscosol CR—12 felhasználásával készült. A fúrési tevékenység alatt kialakult, illetve kialakított iszapparamétereket a 3. táblázat mutatja be. Az adatok ismeretében megállapíthatjuk, hogy a folyadék sűrűsége egy folyamatos emelkedést mutat, melyet magyarázhatunk az 1300 m-től kezdődő agyagos-márgás rétegek hatásával, másrészt a szilárdanyag-szabályozó mechanikus eszközök nem kellő számával és üzemeltetési hiányosságaival. A folyadék egyéb paraméterei a tervezett szinten mozogtak. A fúrás 8 1/2"-os szakaszának végmélysége 1940 m lett. A fúrási tevékenység során semmiféle probléma nem jelentkezett. A fúrás ezen szakaszának értékelése általában sokkal kedvezőbb eredményeket szolgáltatott, mint a konvencionális (gipszes) iszapal mélyült kutaké.

3. sz. táblázat

Izapparaméterek a Szank—Ny—8. sz. kút 8 1/2"-os szakaszában

Mély- ség	Sűrű- ség	Leolvasások 600	300	Foly. határ	Víz- leadás	Izap- lepény	vast. pH
594	1020	40	24	3,34	6,6	0,3	7,2
970	1060	53	33	6,24	6	0,3	7,2
1247	1090	46	29	5,76	5,8	0,3	7,2
1344	1100	50	32	6,72	6,2	0,3	7,2
1463	1100	52	33	3,36	6,6	0,3	7,2
1463	1120	31	19	5,76	6,8	0,3	7,2
1646	1150	42	27	4,8	2,2	0,3	7,0
1700	1180	36	23	4,32	7,4	0,3	7
1770	1180	33	21	5,28	8,4	0,5	7,2
1813	1210	41	26	4,32	9	0,7	7,2
1855	1210	37	23	4,8	10,2	0,7	7,2
1860	1200	40	25	5,76	9,8	0,7	7,2
1863	1210	38	25	4,32	9,8	0,7	7,2
1925	1210	35	22	4,8	10	0,7	7,2
1940	1210	36	23	4,32	10	0,7	7,2
1940	1200	37	23				

Ezen kijelentésünk bizonyítására vizsgáljuk meg mind a műszaki, mind a gazdasági értékelés néhány pontját.

Elsőként a fajlagos méterteljesítményeket hasonlítjuk össze a Szank területén mélyült kutak esetében. Az adatokat és eredményeket a 4. táblázat foglalja össze.

Az adatokból egyértelműen kitűnik, hogy a SYN—CM folyadékkal mélyült fúrások fajlagos méterteljesítménye messze jobb a többi fúrásoknál.

Ha vizsgálat tárgyává tesszük az iszapkészítésre és kondicionálásra felhasznált anyagok mennyiségének és számának alakulását, akkor szembetűnik a nagy különbség a Szank—Ny—5 sz. fúrás gipszes iszapjához viszonyított jóval kisebb tömegű felhasznált mennyiség. (5. táblázat).

5. sz. táblázat

Izapjavítóanyag-felhasználás a Szank—Ny—5. és 8. sz. kutak 8 1/2" és 6" szelvényeiben

Anyag- megnevezés	Szank Ny—8		x 100 kg összesen	Szank Ny—5		
	8 1/2"	6"		8 1/2"	6"	
CMC	43,15	19,25	62,40	29	67,8	96,8
Viszkozol Cr—12	25,9	14,95	40,85			
Viszkozol				21	20,1	41,1
Lúgkő				5,2	6,9	12,1
Gipsz				32	26	58
Bentonit				30	110,1	140,1
Barit		275	275			74
Softamin	0,15	0,1	0,25			

Jellemzőként említjük meg pl. a CMC felhasználását, ahol — bár a SYN—CM folyadék alapja a CMC — a Szank—Ny—8. sz. fúrásnál mintegy 34 t-val kevesebb anyag került felhasználásra. A másik jellemző adat az, hogy míg a gipszes iszap — a bariton kívül — öt különböző

6. sz. táblázat

**A Szank—Ny—5. és a Szank—Ny—8. sz. fúrások
8 1/2"-os szelvényeinek költségalkulása**

Költségek	Szank—Ny—5		Szank—Ny—8	
	500—1860 m	ráfördí- tott idő (nap)	500—1940 m	ráfördí- tott idő (nap)
Fúrési	656	7	492	5
Fúró	42		45	
Iszap	96,3		106,3	
Szállítási	30		20	
Munkabér	120		90	
Berendezés- fenntartás	492	5		3
Szelvényezés	323		1302,4	
Összesen: (eFt)	3023,3		2726,4	

Kaverna és lyukferdítési adatok a Szank—Ny-i területen

Mélység m	Szank—Ny—2			Szank—Ny—4			Szank—Ny—5			Szank—Ny—8		
	Kaverna mm	Ferde- ség fok	Vízs. eltér. m	Kaverna mm	Ferde- ség fok	Vízs. eltér. m	Kaverna mm	Ferde- ség fok	Vízs. eltér. m	Kaverna mm	Ferde- ség fok	Vízs. eltér. m
500	230						233,5			230		
600												
700	225			221			233,5			235		
800	225			221			233,5			235		
900	218			221			220			217		
1000	216			219			220			210		
1100	216			215			214			210		
1200	216			221			230			210		
1300	230			242			233,5			230		
1400	258			240			233,5			230		
1500	244			260			230			220		
	244				2,6	1,13						
1600				245			228			220		
	225				1,9	4,34						
1700		2,0	0,57	240			228			225		
	225				0,0	5,09						
1800		4,0	6,94	240			220			220		
	220				2,5	3,54						
1900		3,0	14,34	230			216			210		
2000					2,2	5,37						

adalékanyagot igényel, addig a SYN—CM folyadék mindössze két komponensből áll. Ehhez kapcsolódik a fúrési költségeket jelentő különböző tevékenység és anyagköltség alakulásának összevetése. A 6. sz. táblázat mutatja be a fúrési költségek alakulását. Az adatok egyértelműen bizonyítják mind az új fúrési folyadékkal mélyült kút esetében a fúrési összes költség, mind a felhasznált napok száma lényegesen csökken az összehasonlító fúráshoz képest. Mint látható a SYN—CM folyadék költsége valamivel magasabb a gipszes iszapénál, de ezt a többletet az egész költségcsökkenések túlkompensálják.

A SYN—CM folyadékrendszer lyukfalstabilitást biztosító kedvező hatását mutatja be a 7. sz. táblázat, melyben a lyukszelvényezés során nyert mérési adatokat tüntettük fel. A kavernamérési adatok 100 m-es szakasz átlagát adják meg. Az adatokból láthatjuk, hogy a 216 mm-es fúróval mélyített lyuk mért értékei a Szank—Ny—8 sz. fúrásnál a legkedvezőbbek.

Összegezve a Szank—Ny—8 sz. fúrásponton kapott eredményeket, egyértelműen pozitívnak minősíthetjük a SYN—CM öblítőfolyadék használatát.

A SYN—CM öblítőfolyadék üzemi alkalmazásából származó műszaki-gazdasági előnyök bizonyítására elkészült egy olyan értékelés, mely a Szank- és kiskunhalasi mezőben végzett munkát hasonlítja össze. A viszonyítás három különböző iszaptípus esetére vonatkozik, nevezete-

sen a hagyományos gipszes, a káliumos és a SYN—CM folyadékokra. Az összehasonlítóhoz káliumos iszap esetében a Kiha—EK—42, —46, —59 és a Szank—127, a SYN—CM iszapnál a Szank—Ny—8 és 9. sz. kutak, a gipszes iszappal pedig 8 db a fenti fúrások közvetlen közelében lévőket használtuk fel. Az összehasonlítóhoz a vizsgált értékek (sűrűség, szilárdanyag-tartalom, stb.) minimum és maximum értékeit adtuk meg, míg a fúrési teljesítményhez kapcsolódó adatok egy adott fúrás konkrét adatai.

Elsőként megjegyezzük, hogy az összehasonlítóhoz elsősorban közel azonos mélységű 8 1/2"-os szelvényeket használtuk fel. Ezek után vizsgáljuk meg a három különböző öblítőfolyadékkal mélyült kutak sűrűség, aktív agyag és összes szilárdanyag-tartalmának alakulását. Az adatokat a 8. sz. táblázat foglalja össze.

A táblázat adatait értékelve megállapíthatjuk, hogy a káliumos és a SYN—CM öblítőfolyadékok egyértelműen kedvezőbbek, mint a hagyományos gipszes iszapé, mivel minden kisebb folyadék sűrűséggel és szilárdanyag-tartalommal rendelkeznek, ami a nem diszperzív jellegre utal. Ha a káliumos és a SYN—CM folyadékot hasonlítjuk össze, így az utóbbi rendelkezik kedvezőbb paraméterekkel. Az iszaptípus hatásának vizsgálatára — mint egyik lényeges paraméter — összehasonlítottuk a lyukbőség-szelvényezésnél kialakult átlagos átmérők értékeinek alakulását. Az adatok a 9. sz. táblázatból tűnnek ki.

8. sz. táblázat

	Ca++		I szaptípus K+		SYN—CM	
Sűrűség kg/m ³	1150—1250	1250—1300	1100—1250	1250—1300	1050—1150	1150—1200
Aktív anyagtart. kg/m ³	50—70	70—85	25—38	35—45	25—42	45—60
Szilárdanyag- tart. térf. %	10—15	15—18	9—14	14—18	7—10	9—12

9. sz. táblázat
Fajlagos lyukúrtartalom: (1/m)

		8 1/2"-os (500—2000 m)	12 1/4"-os (500—1800 mm)
Fúrólyuk-szelvény			
Elméleti		36,6	76
Kiha—ÉK	Ca ⁺⁺	42,3	81,9
	K ⁺	45,1	86,3
Szank	Ca ⁺⁺	41,4	—
	K ⁺	39,9	—
	SYN—CM	40,4	—
Átlag	Ca ⁺⁺	41,85	81,9
	K ⁺	43,37	86,3
	SYN—CM	40,4	—

A fentiek egyértelműen bizonyítják, hogy a SYN—CM öblítőfolyadékkal mélyült kutak egyenként és átlagosan is jóval kedvezőbb lyukgeometriát biztosítottak, mint a gipszes és káliumos iszappal mélyültek.

Ez az adat egyrészt a nem diszperzív jellegre, másrészt a kedvező lyukfalstabilitásra utal.

Vizsgálat tárgyává tettük az előzőeken kívül a három iszaptípus hatását a fúrás sebességére és az ezzel összefüggő tényezőkre, így a felhasznált fúrók számának alakulására. Az összevetés eredményeit a 10. sz. táblázat foglalja össze.

Az adatokból egyértelműen kitűnik, hogy a SYN—CM öblítőfolyadék a fúrás előrehaladási sebességét jelentősen megnövelte, a többiekhez képest. Igaz, hogy itt a fúróterhelés mintegy

10. sz. táblázat

Kút	Iszaptípus	Mélység m	Felh. fúrók db	Fúróátm. mm	Fúróterh. t	Asztalford. min ⁻¹	Mech. seb. m/ó
Szk—123	Ca ⁺⁺	500—1976	6	8 1/2"	12	80	9,1
—125	Ca ⁺⁺	600—1840	5	8 1/2"	12	80	9,2
Szk—Ny—4	Ca ⁺⁺	600—1900	6	8 1/2"	14	80	9,0
Szk—127	K ⁺	500—1810	4	8 1/2"	12	80	12,6
Szk—Ny—8	SYN—CM	500—1940	3	8 1/2"	16	85—70	18,9
Szk—Ny—9	SYN—CM	500—1900	3	8 1/2"	15	80—60	15,0

3—4 t-val magasabb volt, viszont a fordulatszám 10—20 ford/min-nel kevesebb.

Így a véleményünk az, hogy elsősorban az iszap kedvező tulajdonsága eredményezte a kitűnő haladási sebességet. Hasonlóan kedvező tapasztalatunk volt a felhasznált fúrók számának, mintegy 25—30%-kal való csökkentési lehetősége is. Ez hozzájárult a fúrócsöcszerére felhasznált idő csökkentéséhez, azaz a fúrásra fordítható idő növeléséhez, nem beszélve a fúróköltségek csökkentéséről. A Szank-i kutatási területen további kutak mélyítésére is sor került, elsősorban azzal a céllal, hogy nemcsak a 8 1/2"-os szakaszt (általában 500—1900 m), hanem ennek beléscsövezése után a szűk szelvényben is ezt az iszaptípust alkalmazva kapunk választ arra, hogy a SYN—CM nehezíthetősége hogyan oldható meg. Azt már az előzőekben tapasztaltuk, hogy a sűrűség növelése 1300—1350 kg/m³-re barittal megoldható ugyan, de az iszap reológiai tulajdonságai kedvezőtlen irányba változnak. A Szank—136 és a Szank—138 sz. fúrás-

ponton ezért a mészköliszttel történő sűrűsénövelést terveztük be két indok alapján:

- a mészköliszt sűrűsége kisebb, mint a barité, ezért az alapfolyadék reológiai jellemzőit kisebb értékre kell beállítani, így a kiüledés veszélyét el lehet hátrítani.
- a CaCO₃ savban oldható, ellentétben a BaSO₄-el és így esetleges tároló szennyeződést egy kisebb savas kezeléssel meg lehet szüntetni.

A két szanki fúrás 8 1/2"-os szakaszát a megszokott SYN—CM folyadékkal mélyítettük. Hasonlóan jó eredményeket kapva a már előzőekben megismertekkel. A Szank—138 sz. fúrás mélyítésénél megemlítenő az az eredmény, hogy a 8 1/2 -os szakaszt egyetlen fúróval oldották meg.

A két fúrásnál alkalmazott SYN—CM fúrási folyadék alapvető tulajdonságait a 11. és 12. táblázatok foglalják össze.

Szank—136. fúráspont öblítőfolyadék paraméterei

11. sz. táblázat

Dátum	Mélység m	Sűrűség kg/m ³	Látsz. viszkozitás mPas	Plaszt. viszkozitás mPas	Mozgási ell.áll. 0 sec 10 min Pa	Szűrődés cm ³	Szűrődék vastags. mm	pH	„n”	Pas _n K	
II. 20.	587	1060	24	16	0,51	1,53	10	0,5	7	0,58	41,5
II. 21. 10 h	738	1050	33,5	23	1,02	1,79	3,8	0,5	7	0,61	49,9
II. 21. 15. h	960	1100	30	20	1,02	1,79	4,2	0,5	7	0,58	51,8
II. 22.	1215	1100	24	17	1,02	3,83	5,2	0,5	7	0,63	30,0
II. 22.	1330	1100	28	19	1,28	2,03	6,0	0,5	7	0,63	35,3
II. 23.	1380	1140	25	18	1,28	2,04	5,0	0,5	7	0,64	28,8
II. 24. 10 h	1590	1140	27	19	1,53	2,30	7,1	0,5	7,3	0,63	35,3
II. 24. 15 h	1684	1160	23,5	16,5	1,28	2,04	7,6	0,5	7,2	0,58	42,8
II. 24. 20 h	1736	1190	26,5	19	1,28	2,04	7,5	0,5	7,2	0,64	31,3
II.25.	1789	1200	30	21	1,53	2,30	8,2	0,5	7,2	0,62	40,3
II. 27.	1810	1200	30	23	1,28	1,53	7,4	0,5	7,0	0,70	23,9
Nehezített mészköliszttel											
III. 13.	1970	1360	29	23	1,02	2,04	8,6	0,5	7,2	0,73	18,7

Szank—138. fúrás öblítőfolyadék-paraméterek

Dátum	Mélység m	Sűrűség kg/l	Látsz. viszkozitás mPas	Plaszt. viszkozitás mPas	Mozgási ell.áll. 0 sec Pa	10 min Pa	Szűrődés cm ³	Szűre- dék mm	pH	„n”	K	Szilárd- anyag- tart. ₀
III. 29.	500	1020	25	18	1,02	3,58	10,8	0,3	7	0,64	28,8	—
III. 30. 8 h	640	1040	20	15	1,28	3,07	11,2	0,3	7	0,68	18,2	—
III. 30. 11 h	760	1060	20	15	1,28	3,07	6,4	0,3	7	0,68	18,2	—
III. 30. 16 h	820	1066	20	16	1,28	3,58	6,4	0,3	7	0,74	10	2
III. 31. 11 h	1180	1080	16	12	1,08	4,09	6,8	0,5	7	0,68	14,6	6
III. 31. 16 h	1300	1120	18	12	1,08	4,09	6,8	0,5	7	0,58	31,1	6
IV. 1. 8 h	1508	1150	18,5	12	1,08	4,09	7,1	0,5	7	0,57	36,5	7
IV. 1. 16 h	1542	1130	23	15	1,28	4,09	7,6	0,5	7	0,57	44,2	8
IV. 2. 8 h	1566	1130	20	15	1,28	4,09	7,7	0,5	7	0,68	18,2	10
IV. 2. 16 h	1710	1130	20	14	1,28	4,6	7,7	0,5	7	0,62	21,4	11
IV. 3. 11 h	1800	1160	19,5	13	1,53	4,85	8,1	0,5	7	0,58	33,7	12

A fúrási munkák lebonyolításával kapcsolatban az alábbi — az eddigektől eltérő — észrevételeket tehetjük:

- a Szank—138 sz. fúráspontra a sűrűséget 1350 m-től gyorsan meg kellett emelni a várható alsópannoniai rétegekből várható túlnyomásos gáz jelenléte miatt.

Ezt csak úgy lehetett megoldani, hogy az iszapsűrűség-növekedést természetes úton történő szilárdanyag-növeléssel valósítottuk meg.

- a mészkölszittel való sűrűsénövelés könnyen megoldható feladat volt és az iszap alapvető reológiai és filtrációs tulajdonságain a teljes mélyítési idő alatt nem kellett módosítani.
- a két szanki kúton működő szilárdanyag-szabályozó berendezéseken csak részben oldották meg a furadék eltávolítását.

A SYN—CM öblítőfolyadékkal elvégzett üzemi kísérletek eredményei egyértelműen bizonyították alkalmazásuk műszaki és gazdasági előnyeit. Ezért széles körű alkalmazásuk az olajipar területein is várható. A szilárdanyagmentes polimerfémkomplex alapú fúrási öblítőfolyadékok közül — mint már említettem három fúráspontra valósítottuk meg a Xanthan biopolimeres öblítőiszapot. Ezek közül a Bárszentmihályfa—I-es számú fúrás 1/2"-os szakaszában végzett kísérletünk csak részben, az üllés DK—2-es és a Zombor 7. sz. fúráspontra igen kedvező műszaki eredményeket szolgáltatott. Gazdasági szempontokból a további kísérletektől (a magas alapanyagár miatt) el kellett tekintenünk.

A poli-akrilsv-króm-komplex alapú CROMSOL—C—I. folyadékkal két eredményes kísérletünk volt a Mecseki Ércbányászati Vállalat mecseki és széphalmi kutatófúrásánál. A részleteket az üzemi alkalmazás kezdeti állapota miatt nem tartjuk még közlésre alkalmasnak.

Megjegyezzük azonban, hogy a Ca(OH)₂-al készült CROMSOL folyadékok igen perspektívus öblítőfolyadékoknak tekinthetők.

Áttérve a polimer-fém-komplex folyadék-rendszerek rétegrepszítő és kitámasztóanyag-hordozó folyadékként való alkalmazására megál-

lapíthatjuk bevezetésként, hogy ezen folyadékok igen rövid idő alatt váltak az ipari gyakorlat számára alkalmazható folyadéktípusá.

Rétegrepszítési célra 1977 óta három alapfolyadék-típus került széles körű üzemi alkalmazásra, így a

SYN—CM (M—SYN—CM)
Xanthan biopolimeres és a
CROMSOL (C—I., C—I/A és a C—III.)

Mint már az előző fejezetekben megismertük, mindegyik folyadék-típus alap, és adalékanyagai hazai gyártmányú termékek. Ez is hozzájárult gyors üzemi elterjedésükhöz.

A Kőolajkutató Vállalat és a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat a rétegrepszítési technológiát két céllal valósítja meg kőolaj- és földgáz-kútjainál:

- hozamnövelési céllal
- a rétegvizsgálatok utolsó fázisaként, beáramlást nem adó rétegek „megszólaltatására”.

A KV és a KfV területén 1977 óta eltelt időszakban összesen 85 rétegrepszítésnél használták az általunk kidolgozott folyadéktípusokat.

Az egyes folyadékfeleségek megoszlása a következő volt:

SYN—CM 39 esetben
M—SYN—CM 16 esetben

Egyértelműen bebizonyosodott, hogy megoldásainkkal tetszőleges viszkozitású folyadék állítható elő, 20 és több száz mPas látszólagos viszkozitáshatárok között. A folyadék filtrációs tényezője (C₃) minden esetben kielégíti az irodalomban megadott értékeket azaz vizesközegű folyadékoknál ez az értékhatár:

$$3 \cdot 10^{-1} < C_3 \text{ vizesközegű} < 8 \cdot 10^{-3} \text{ cm } \sqrt{s}$$

— a repszítőfolyadékok egyik alapvető tulajdonsága, hogy a művelet befejezése és meghatározott műveleti, záródási idő letelte után gélállapotát és nagy viszkozitását elveszítve könnyen visszatermeltethető legyen. Ezt az ún. gél-

törést vagy a folyadékszerkezet önbojlása, vagy ún. gél-török adagolásával érhetjük el.

Üzemi rétegrepszteseknél tapasztaltuk, hogy a folyadékaik nagy része a réteghőmérséklet hatására nem bomlott le tökéletesen (5—15 mPas) és így a visszatermelt folyadékmennyiség a besajtoltnak mindössze 30—50%-a volt.

Ez a stabil gélállapot eredményezte az ún. tároló károsítás nagy mértékét is. Ez — szintén irodalmi adatok alapján — meghaladta a „megengedett” 80%-ot, mely érték a kialakult és a kezdeti átteresztőképesség hányadosából adódik, azaz

$$k = \frac{k_2}{k_1} = 0,8$$

Eredményes laboratóriumi kutató munkával ezt a problémát is megoldottuk. Olyan gél-törő vegyületeket alkalmazunk ma már, ahol a tárolókárosítás értéke — az előzőek szerint — a 0,07 és 0,4 értékek között mozog.

— Az üzemi megvalósítások során mindössze egy alkalommal hiúsult meg a repsztes a folyadék nem megfelelő paramétere miatt, a többi esetben a művelet technológiai szempontból tökéletesen kivitelezhető volt.

A gyakorlatban szerzett tapasztalatok azt mutatták, hogy a folyadékok előállítása gyors és egyszerű feladatot jelent a berendezés dolgozóinak.

A megoldások gazdasági szempontból is jónak mondhatók. Az eddigi tapasztalatok alapján az egyes előállítási költségek a következők szerint alakultak:

SYN—CM repsztesfolyadék	350 Ft/m ³
CROMSOL—C. repsztesfolyadék	550 Ft/m ³
Xanthan repsztesfolyadék	1600 Ft/m ³

Összehasonlítás kedvéért megemlítjük, hogy a legegyszerűbb amerikai gélesztő anyag a Dowel cég J—111 jelzésű anyagából 3800 Ft/m³-be kerülne a folyadékkészítés.

— Üzemi rétegrepsztesek sorából kiemelésre méltó az alább ismertetett három, így a Sándorfalva—I., mely 3814—3830 m rétegintervolumban történt megközelítőleg 180 °C tárolóhőmérsékleten. Itt utalok vissza arra a megjegyzésemre, mely szerint a SYN—CM folyadék la-

boratóriumi körülmények között megállapított hőtüroképességet (140 °C) a gyakorlat megcáfolta. Ez történt az S—I. sz. kúton is.

Megemlítésre tart számot a Bajcsa—35 sz. gázkúton végzett rétegrepsztes is, melynél az eddigi legnagyobb folyadékmennyiséget alkalmaztuk. (180 m³).

Hasonlóan nagy folyadékmennyiséggel történt a Déva—I. sz. kút repsztes is, melynél 150 m³ CROMSOL—C—I. folyadéktípus került felhasználásra.

Példaként megadjuk az itt alkalmazott folyadék helyszínen mért paramétereit. A reológiai méréseket a FANN reométerrel végeztük (HC—35 A típus) a filtrációs tulajdonság meghatározására az ún. Baroid feles iszapprést használtuk.

Az adatok a következők:

Látszólagos viszkozitás:	82,5 mPas
Plasztikus viszkozitás:	30 mPas
Mozg. ell. 10 sec	43,4 Pa
Mozg. ell. 10 min	49 Pa
Szűrődés (7 bár, 30 min)	9,8 cm ³
„n” tényező	0,28
K-faktor	1104 Pas ⁿ

A folyadék kitámasztóanyag-hordozó képessége minden esetben kitűnő volt.

Összegezve a rétegrepsztes és kitámasztóanyag-hordozó folyadék üzemi alkalmazásának tapasztalatait, megállapíthatjuk, hogy az ipar rendelkezésére álló folyadékrendszerek kielégítik a jelenlegi hazai igényeket.

A rétegrepsztes folyadékok bonyolult összetétele és sokrétű funkciója szükségessé teszi számunkra a további széles körű kutatómunka folytatását.

Ez a megállapítás érvényes az öblítő és lyuk-befejező folyadékkutatás területére is, annál is inkább, mivel a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő kevésbé káros alap- és adalékanyagok felhasználásának szükségessége erre a lépésre kényszerít bennünket.

Ezen a területen már elértük azt, hogy több folyadéktípust fejlesztettünk ki, melyek már nem krómvegyületekkel, hanem vas- és alumíniumsókkal oldja meg a polimerek térhálósítását.

Kitüntetések

A Központi Földtani Hivatal elnöke hazánk felszabadulásának
39. évfordulója alkalmából az alábbiakat részesítette

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetésben:

- Abele Ferencet*, a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat értelmező geofizikusát,
- Altnöder Andrást*, a Vízgazdálkodási Intézet főmunkatársát,
- Dr. Balogh Ivánt*, a Bauxitkutató Vállalat geofizikus mérnökét,
- Bokros Bálintot*, a Bauxitkutató Vállalat fűró-mesterét,
- Dr. Bóna Józsefet*, az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat központi laboratóriuma ös-lényntani osztályának vezetőjét,
- Czifra Ferencet*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet szeizmikus és számítástechnikai főosztálya tudományos munkatársát,
- Erdélyi Károlynét*, az Országos Kőolaj- és Gáz-ipari Tröszt geológusát,
- Gabnay Jenőné*, a Fejér megyei Bauxitbánya geológusát,
- Gazdag Edét*, a Mecseki Ércbányászati Vállalat vezető fűró-mesterét,
- Gyüre Andrást*, az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat észak-magyarországi üzemvezetősége fűró-mesterét,
- Gyürki Bélát*, a Mátraaljai Szénbányák Igazgatósága műszaki ügyintézőjét,
- Hegedűs Károlyt*, a Borsodi Szénbányák földtani osztály csoportvezetőjét,
- Herédi Pált*, az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat észak-magyarországi üzemvezetősége geofizikai osztálya vezetőjét,
- Heyduck Györgyöt*, a Vízkutató és Fűró Vállalat osztályvezetőjét,
- Horváth Flóriánt*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet mélyfűrási geofizikai főosztálya tudományos osztályvezetőjét,
- Kiss Emil Zoltánt*, az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat dunántúli üzemvezetősége geofizikusát,
- Kollár Ervint*, az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium építőanyagipari főosztálya osztályvezető-helyettesét,
- Kosztjó Lászlót*, az Országos Érc- és Ásványbányák Kutató és Termelő Művei rudabányai mélyfűró üzeme fűró-mesterét,
- Kovács Ferencet*, a Geofizikai Kutató Vállalat osztályvezetőjét,
- Dr. Kovács Sándort*, a Magyar Állami Földtani Intézet észak-magyarországi osztályának tudományos munkatársát.
- Lumsdenné Horváth Gabriellát*, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet tudományos főmunkatársát,
- Nagy Istvánt*, a Központi Földtani Hivatal kutatási főosztálya szakági főgeológusát,
- B. Nagy Józsefet*, a Központi Földtani Hivatal ásványvagyon főosztálya szakági főgeológusát,
- Dr. Nemezc Ernőt*, a Veszprémi Vegyipari Egyetem ásványtan tanszéke tanszékvezető egyetemi tanárát,
- Dr. Nemesi Lászlót*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet érc- és mérnök-geofizikai főosztálya tudományos főmunkatársát,
- Dr. Orvavec Jánosné*, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársát,
- Orosz Józsefet*, a Bányai Dolgozók Szakszervezete osztályvezetőjét,
- Ósz Árpádot*, a Kőolajkutató Vállalat főosztály-vezető-helyettesét,
- Pál Jánost*, a Mecseki Ércbányászati Vállalat földmérő technikusát,
- Rezessy Gézá*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet szilárdásvány geofizikai főosztálya tudományos osztályvezetőjét,
- Dr. Stima Józsefnét*, a Magyar Állami Földtani Intézet kelet-magyarországi területi földtani szolgálata tudományos ügyintézőjét,
- B. Szabó Lászlónét*, az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság csoportvezetőjét,
- Széles Lajost*, a Bányászati Egyesülés főgeológusát,
- Thoma Márton*, az Épületkerámiaipari Vállalat bányaföldtani üzemének fűró-mesterét,
- Timár Zoltánt*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet szeizmikus és számítástechnikai főosztálya csoportvezetőjét,
- Dr. Varga Jánost*, a Központi Földtani Hivatal nemzetközi kapcsolatok osztálya vezetőjét,
- Dr. Zelenka Tibort*, az Országos Érc- és Ásványbányák osztályvezető-helyettesét.