

3. ábra. A Pilismaróti öblözet vízzáró fekézőzeteinek elterjedési térképe. 1. vízjáró, agyagos iszapos fekű, 2. tufa-agglomerátum fekű, 3. geoelektromos mérésekkel meghatározott vetők, kiemelkedések.

Dömös és Basaharc községek felé eső peremeken, ahol a fekéüt már a tufák képezik a terrasz-kavics jelentősen elvékonyodik és nagyobb a vastagság-ingadozása is; követi a tufa hullámos felszínét. Itt ugyan vékonyabb terrasz-kavicsal számolhatunk, de kérdéses, hogy a tufák a töréseknél annyira mállottak-e, hogy vízzárónak tekinthetők.

A tervezés időszakában alkalmazott geoelektromos ellenállásméréseknek bemutatott módszere és adatszolgáltatása alapján ismerhető meg a tervezett létesítmény területének geoelektromos felépítése.

E gyorsan és gazdaságosan kutató mérnök-geofizikai módszerrel nemcsak a létesítmény területéről, hanem környezetéről, vagy akár a létesítményt magába foglaló földtani egység szerkezeti felépítéséről is adatokat kapunk, amelyre eddig a hagyományos tervezéseknél a költségek megnövekedése miatt nem kerülhetett sor.

A geoelektromos mérések által szolgáltatott szerkezeti kép alapján optimális helyre telepíthetők a még szükséges kutatófúrások és csökkenthető a műszaki adatokat szolgáltató fúrások száma, ezáltal érhető el a biztonságosabb és gazdaságosabb tervezés.

A bányászat hatása Mátraszentimre vízellátottságára

Írta: Dr. Böcker Tivadar

A közelmúltban egy megbízás alapján alkalmam nyílt megvizsgálni Mátraszentimre község vízellátottságának jelenlegi helyzetét. E munka során igyekeztem összegyűjteni a tárgyra vonatkozó minden lényeges adatot. A fúrások és a bányászati tevékenység alapján tisztázódott a terület földtani felépítése, ennek szerepe a hidrogeológiai viszonyok alakulásában. A helyszínen tanulmányoztam a kutak jelenlegi helyzetét, a bányászat hatását a vízrendszerre, tájékoztam a község lakosságának száma és az üdülők létszáma felől, stb. Ezek alapján a terület vízügyi problémájáról sikerült viszonylag világos képet alkotni.

1. A terület földtani felépítése

A terület kőzettani felépítés szempontjából — ami a kőzetek vízhez való viszonyát illeti — nem mutat nagy változatosságot.

A felszíni egy-két deciméteres — helyenként még annyi sem — talajréteg alatt egy

görgeteges, törmelékes réteg helyezkedik el. A törmelékek és görgetegek agyagba, agyagos iszapba, vagy erősen agyagos homokba vannak beágyazva. Ez az agyagos, homokos kötőanyag tölti ki a törmelékek közötti hézagokat, üregeket és nagymértékben befolyásolja a törmelékes összlet vízvezető képességét, mely helyenként a nullára csökken. Az összlet vastagsága igen változó, a csúcsokon egészen minimális 1—2 m, míg ez a vastagság a völgyek felé növekszik. A függőleges aknában 20 métert is meghaladta a törmelékes összlet vastagsága.

A törmelék alatt közvetlenül helyezkedik el az andezit, melynek a felszínéhez közel eső részében erősen elbontott, mállott szakaszok különböztethetők meg. Ezeket a környéken néha útbevágásokban is lehet látni. Az andezitben a vágatok tanúsága szerint mikron nagyságú repedésektől centiméteres nagyságú törési zúzott zónákig jelentkeznek azok a litoklázisok, melyek az ún. hasadékvizet tárolhatnak, illetőleg tároltak. A repedések — habár csapás-

irányukban mutatkozik némi törvényszerűség — mégis, a bányabeli tapasztalatok szerint, rövid közökben erősen megváltoztatják csapásirányukat. Ilymódon egymást keresztezik és összeköttetésben vannak egymással. Azonban ezek, az így kialakult összefüggő repedésrendszerek egy-egy erősebben összetört zónához kötődtek. Ilymódon különálló, zúzott zónák menti repedésrendszerekről beszélhetünk, ahol az egyes elemek között viszonylag jónak mondható a vízátbocsájtás. A különálló rendszerek az andezit padozódása mentén kialakult zónákban, valamint egy-két kisebb repedés mentén állnak egymással összeköttetésben. Ez azonban meglehetősen gyéren biztosítja az egyes törési zónák — hasadékszerkezetek — összeköttetését. Ezt bizonyítják a bányabeli tapasztalatok is, amikor egy-egy zúzott zóna harántolásakor nagyobb (pár száz liter/perc) vízbetörés következett be, majd miután a vágat feletti rendszer lecsapódott, vagy teljesen elapadt a víz, vagy csak szivárgás, csepegés formájában jelentkezett. Ha az egyes zúzott zónák kifutnak a felszínre, akkor ezek mentén csapadékos időben további vízutánpótlódás történik.

Az andezit felső részében, a már említett mállott szakaszok vízzáró rétegeként szerepelnek. A lejtőszakna megtekintésekor, habár erősen csapadékos volt az időjárás, e rétegek mentén vízmosság, csöpögés, stb. nem volt tapasztalható. A mállott rétegek az andezit felszínétől kiindulva inkább K ÉK felé dőlnek, amennyire ez a lejtőszaknában megállapítható volt. A dőlésük tehát a község alá irányul.

A fentiekben ismertetett kőzettani viszonyok egyszerűsítve egy egyedi repedésből álló rendszert és felette egy törmelékes kőzetből álló vízrendszert jelentenek. A két különböző típusú hidraulikai rendszer közötti kapcsolatnak 3 alapelvét ismerjük.

a) A törmelékes kőzet és a repedezett kőzet között teljesen nyílt és szabad a vízcirkuláció, a talajvíz közvetlenül összefügg a hasadékvízzel az érintkező kontakt felületre kifutó repedések mentén.

b) A törmelékes kőzet és repedezett kőzet között erős vízzáró réteg van. A talajvíz és a hasadékvíz között semmiféle kapcsolat nincs.

c) A törmelékes kőzet és a repedezett kőzet között gyengén átteresztő kőzet helyezkedik el, mely a talajvízből a „K” tényezőjének függvényében bizonyos szivárgást megenged a hasadékvizek vízutánpótlódása számára.

A feladat: a jelen esetre meghatározni a kapcsolat típusát. A kőzettani elemzést végigtekintve megállapítható, hogy esetünkben a „c” típusal van dolgunk. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a törmelékes összlet vízvezetőképessége horizontálisan és vertikálisan egyaránt változik. Egyes helyeken, a már említett kötőanyag minőségétől függően nulla is lehet. Pl. a helyszíni bejárás alkalmával talákoztunk olyan esettel, amikor a ház kertjében lemélyített kút,

az igen erősen csapadékos időjárás ellenére is teljesen száraz volt (a lakók szerint soha sem volt benne víz), ugyanakkor a kúttól mintegy 5—6 méterre lévő ház pincéjében feljött a talajvíz. Ez a példa mindennél jobban bizonyítja a vízvezető képesség igen erős változását a törmelékes összletben, egészen kis távolságokon belül is.

A törmelékes összlet és az andezit hasadékvizeinek kapcsolata tehát gyenge szivárgásra korlátozódik, sőt vannak egészen biztosan olyan repedések, melyek kifutva a kontakt felületre, nulla szivárgással találkozhatnak és így nem is kapnak vízutánpótlódást a felső törmelékben tárolt vízből. Sajnos a rendelkezésre álló idő kevés volt arra, hogy a forrásokat részletesen bejárjuk, így csak az irodalmi adatokra támaszkodva és arra utalva állíthatjuk, hogy vannak a források között olyanok, amelyek hasadékvízből kapják az utánpótlódást (Vidacs A.). Mivel az andezitben kialakult hasadékokat a források megcsapolják, így azok a törmelékes összletből gyenge szivárgással kapják az utánpótlódást. Ha a forrás a hasadékban tárolt vizet kiüríti, akkor hozama teljesen elapad, vagy csak szivárgásra szorítkozik, a hasadékkal érintkező törmelékes összlet átteresztőképességétől függően.

A fentiek figyelembevételével elmondhatjuk, hogy a törmelékes összletből, annak rossz szűrődési tényezője függvényében, az andezit zúzott zónái mentén vízleszivárgás van a hasadékokba, mely jelenség az ismertetett hidraulikai rendszer természetéből adódóan, a mesterséges behatásoktól függetlenül is végbemegy.

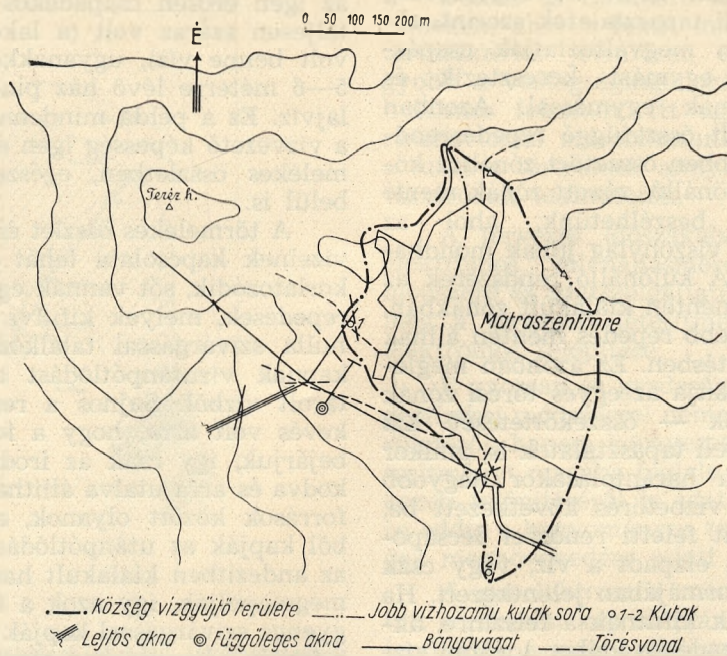
2. A község vízellátottsága

A község vízellátását jelenleg a törmelék forrásokra telepített közkutak, magánkutak és az üdülőkben létesített kutak volnának hivatva biztosítani. A kutak, mivel a törmelékes összletre vannak telepítve — abból nyerik utánpótlásukat. Az előzőekből már ismert az összlet hidrogeológiai sajátossága. Abból következik, hogy az nagymennyiségű vizet képtelen tárolni és a kutak gyakorlatilag a lehullott csapadékból táplálkoznak. A kutak vízhozama — habár mért adatok nem állnak rendelkezésre — erősen változik és követi az éves csapadék ingadozását.

Ahhoz, hogy meg lehessen állapítani, vajon a kutak tápterületének vízutánpótlódása elég-e az igények kielégítésére, meg kellett határozni a vízgyűjtő területet.

A rendelkezésre álló 1:5 000 léptékű térképen sikerült lehatárolni a község kútjainak teljes vízgyűjtő területét, mely a mellékelt vázlaton látható.

A teljes vízgyűjtő terület — a község igen kedvezőtlen települési viszonya miatt kicsi, 0,25 km². A vízgyűjtő ismeretében meghatározható a mindenkori csapadékból adódó vízutánpótlás mennyisége, amely egyben adja a víz-



szükséglet kielégítésére fordítható teljes vízmennyiséget is. Ennek meghatározásához két adatra volna szükség: Az egyik a csapadékból a talajba beszivárgó vízmennyiség, a másik a növényzet által abból elpárologtatott vízmennyiség. A beszivárgás mennyiségére vonatkozóan 20%-os értékkel számolunk. Ez az érték a más helyeken szerzett tapasztalataink szerint, megfelel a felszíni kőzetviszonyoknak. A nö-

vényzet párolgására 70 mm/év csapadékmennyiséget számolunk. A felhasználható vízutánpótlódás számítása pl. 600 mm/év csapadék esetében a következő: leszivárog 120 mm/év csapadékmennyiség, ebből a növényzet elpárologtat 70 mm/év vízmennyiséget, tehát a felhasználható víz mennyisége 50 mm/év. A felhasználható vízmennyiséget a csapadékmennyiségek függvényében az 1. táblázatban találjuk meg, 1,000 m³-ben.

A táblázatra tekintve rögtön látszik, hogy a l/p-ben kifejezett felhasználható vízmennyiség igen-igen kevés, még 750 mm/év csapadéknál is.

A kutakat részletesen megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy a bővebb hozamú kutak elhelyezkedésében bizonyos szabályszerűség mutatkozik. Ezek a térképen kettőspont-vonal mentén helyezkednek el és lényegében törmelék-forrásfoglalások. E kutak közutak és az ivóvizet csak ezek szolgáltatják az egész községnek.

A bővebb hozamot az magyarázza, hogy ÉK és K felől a dombról leszivárgó vizeket összegyűjtik és így ezek vízgyűjtőterülete a teljes vízgyűjtőnek 60%-át teszi ki. Ezek a kutak, ill. források lényegében a teljes lefelé szivárgó vizeket felfogják. Vízhozamuk nagyobb az átlagos kút vízhozamnál (lásd. 1. táblázat). A kettőspontvonaltól (1. ábra) Ny-ra elhelyezkedő kutak nem forrásra lettek telepítve. Így ezek vízhozama nagymértékben függ a telepítés helyén a törmelékes összlet szűrődési tényezőjétől. Előfordulhat, hogy egy rossz telepítés mellett száraz lesz a kút. Ezek a kutak lényegében már ciszterna jellegűek is, tehát a felszínen lefolyó vizeket is tárolják. Vízük ivásra nem alkalmas.

Éves csapadék teljes mennyisége mm-ben							
400	450	500	550	600	650	700	750
Felhasználható vízmennyiség ezer m ³ /év							
2500	5000	7500	10000	12500	15000	17500	20000
Felhasználható vízmennyiség l/p-ben							
4,7	9,4	14,2	19,1	23,7	28,5	33,3	38,0
1 kútra jutó átlagos vízhozam l/p							
0,31	0,63	0,95	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5
Bővebb vízű kutakra jutó fajlagos (1 kútra) hozam l/p							
0,4	0,81	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,3
Rosszabb kutakra jutó fajlagos (1 kútra) hozam l/p							
0,23	0,47	0,71	0,95	1,2	1,4	1,9	2,2

(Az 1 kútra jutó vízmennyiség a l/p-ben kifejezett felhasználható vízmennyiség és a kutak alapján számított érték.)

E kutak vízhozama mintegy fele a közkutak vízhozamának, mely egyrészt a már említett telepítéssel, másrészt az igen csekély vízgyűjtővel magyarázható.

Továbbiak során megvizsgáltuk a község teljes évi vízigényét, beleértve az üdülővendégeket is. A vízszükségletet az MSz 15,090 szabvány alapján állapítottuk meg. A község lakossága 462 fő, az üdülők befogadóképessége 150 fő, a magánházaknál üdülők férőhelye 310 fő. Az összes üdülőfőhely 614 fő. Az üdülési szezon 3 hónapra tehető.

Szabványt figyelembe véve megállapítható, hogy a lakosság évi vízigénye $10,148 \text{ m}^3$, az üdülőké $11,052 \text{ m}^3$, összesen tehát $21,200 \text{ m}^3$, évenként. Az üdülési szezonban csúcsosodik a vízigény, melyet a kutak csak akkor tudnak kielégíteni teljes mértékben, ha az őszi, téli, tavaszi csapadék mennyisége 750 mm -nél nagyobb. (lásd: 1. táblázat). De még ha a szabvány szerinti vízigényt a felére szállítjuk le, akkor is legalább 600 mm évi csapadéknak kell lehullania, hogy ezt az igen-igen minimális igényt ki lehessen elégíteni.

1950-től kezdve 7 év alatt volt 600 mm , vagy annál kevesebb csapadék. Ezekben az években a község vízellátását csaknem teljesen lehetetlenné tette a kis csapadék mennyiség. A kutakat őrizni kellett és az üdülőkhöz pedig lajttal hordták a vizet.

Megállapítható, hogy a község legminimálisabb vízigényének kielégítésére legalább 600 mm évi csapadék szükséges. Ennek figyelembe vételével, ha végigtekintünk 1950-től a csapadékmennyiségeken látható, hogy az utolsó 15 év átlagos évi csapadékmennyisége nem éri el a 600 mm -t (503 mm).

A község 1950 óta évről-évre fokozódó vízhiányának oka az előbbieket szerint, az igen kedvezőtlen hidrológiai természeti adottsága.

A község vízproblémájának kérdése vízügyi körökben közismert. Ezt a Mátravidék regionális vízellátásának keretén belül kívánták megoldani. Erre vonatkozóan 1958—1959-ben a VIZITERV készített egy tanulmányt a „Mátravidék és környékének vízellátása” címmel. Ebből 1960-ban egy tervezési megbízás, majd 1961-ben egy beruházási programjavaslat született.

3. A bányászat és a vízrendszer kapcsolata

A bányászat és a vízrendszer kapcsolatának vizsgálatakor elsősorban azt az elvi lehetőséget kell megvizsgálni, hogy a kutató, vagy feltáró vágatok kihatással lehetnek-e a törmelékes összletben tárolt csapadékvízre?

Az andezitben kihajtott vágatok az egyes különálló zúzott zónához tartozó vízrendszert lecsapolják és ha ez a rendszer a törmelékes összlet alján rossz szűrődési viszonyokkal találkozhat, akkor nem lehet kapcsolat a kettő között. Ha az önálló rendszer gyenge áteresztő-

képességű törmelékes összlettel érintkezik, akkor, amint ezt az 1. fejezetben a forrásokkal kapcsolatban említettük, ahhoz hasonló jelenségek léphetnek fel, vagyis gyenge szivárgás jelentkezik a vágatokban.

A helyszíni vizsgálat megállapította, hogy amióta a bányászat megindult (1959) a bővebb vízü kutaknál (térképen a kettőspont-vonalhoz kötött kutak) 1962-től változás nem volt. A kutakra, amelyek az egész község részére szolgáltatják az ivóvizet, a bányászat semmi kihatással nem lehetett. Az 1960 nyarán a hozamcsökkenések az 1959-ben és 1960-ban lehullott igen gyér csapadék (490 mm , illetve 575 mm) közvetlen eredménye voltak. Ezekben az években az 1. táblázat szerint ezeknek az említett „bővízü” kutaknak a hozama $1,2$, illetve $2,0 \text{ l/p}$ lehetett. A falu északi végén esetleg ezen értékeknél valamivel nagyobbak lehetnek a hozamok. A helybeliek szerint a bánya hatása főként a magánkutakat érintette oly módon, hogy állítólag 1963 és 1964-ben két kutat tömtek be, mert teljesen kiszáradt és két kútnál pedig hozamcsökkenést idézett elő a vágatkihajtás. A falubeliek tájékoztatása alapján az ásott kutak a nagy szárazság idején kiszáradtak. Ez viszont az 1. táblázat szerint logikus is. A két hozamcsökkenéses kút és a vágatok közötti összefüggés nyomonizására 1961-ben fluoreszcenciával festett végezték, de ez eredménytelen volt. 1964. szeptemberében az egyik magánkutat a tulajdonos megfestette. Eredményt ez sem hozott.

Térképre felvive a jelenleg feltáróvágatokat és az azokban észlelt töréseket, valamint a kérdéses kutakat, megállapítható, hogy az egyik vágat kétségtelen az 1. kút alatt halad el. Ez ugyan nem bizonyíték, mivel a vágat kb. 110 méterrel a kút alatt van. A bánya felvételek azonban pontosan ezen a szakaszon egy zúzott zónát mutatnak ki, mely minden valószínűség szerint egy viszonylag gyengén áteresztő törmelékes összlettel találkozhat. Így ennél a kútnál a vágathatása erősen valószínűsíthető.

A 2. kúttól a vágatvég mintegy 200 méterre halad el. A kút egyébként egy vízválasztó közelében helyezkedik el, így eleve nem lehetett nagyhozamú. A jelenleg látható beszivárgást 1 l/p alattinak becsültük meg. A kútból mintegy 6 m vízszintcsökkenést lehetett észlelni a benne levő moha alapján. Ezt a vízszintcsökkenést a háztartás ilyen csapadékos időben nem okozhatja. A K-i harántvágat végén észlelt törési rendszer hatása elképzelhető, azonban csak igen kevésbé valószínűsíthető. A kút hozamcsökkenésének másik oka lehet pl. a hosszantartó száraz időszak alatti gyenge vízhozam miatti eliszaposodás. Ezt azonban igen részletesen kellene még tovább vizsgálni.

A két kút ivóvíz minőségű vizet soha nem szolgáltatott. Vízhozamunk a kiritkezést és átlagos 600 mm csapadék mellett $1,2$ — $1,4 \text{ l/p}$ lehetett kútként. Az utóbbi 2 — 3 évben a kutak-

ban volt víz, tehát ez annyit jelent, hogy kb. 650—700 mm évi csapadéknál már az 1. kútban van némi víz. A 2. kútnál teljes elszökést a bánya működése alatt nem észleltek. Ez is inkább az iszapodásra utal.

Összefoglalva megállapítható, hogy:

1. A község vízhiányának oka igen kedvezően hidrogeológiai viszonyokban kereshető, amelynek alapján ha a csapadék éves mennyisége 600 mm alá esik, a minimális vízigény kielégítése is nagy nehézségekbe ütközik.

2. A bányászati feltárások jelenlegi mérték-

kének hatása, habár két ásott kútnál valószínűsíthető, azokra a kutakra, melyek az egész községet ellátnak vízzel, semmiféle behatással nem lehet.

IRODALOM:

Trojanszkij: Hidrogeologija i oszuseniyje mesztorozsgejenij poleznüh iszkopajemüh. Moszkva. 1956.

Vidacs Aladár: A Nyugatmátrai ércutatások összefoglaló értékelése. Összefoglaló földtani jelentés. 1964.

Béléscsőrakatok ültetése

Írta: Hoznek István

A Magyarországon folyó mélyfúrási tevékenység felszínre hozott néhány problémát, melyek rávilágítottak hazánk területén talált rétegsorok néhány egyedi sajátosságára. Egyes helyeken a fúrások lemélyítése során a kutatók szembetaláltak olyan nehézségekkel, melyek jelenlétével több mélyfúrásnál rendszeresen számolni kellett. Ezek némelyike sok tekintetben sajátos, hazai adottságnak tekinthető.

Elsősorban említhető a mélyfúrásokban mért szokatlan geotermikus grádiens, mely a világátlagnak vehető $1^{\circ}\text{C}/33\text{ m}$ -rel szemben sok helyen eléri az $1^{\circ}/16\text{ m}$ értéket. Ez a körülmény részben a mélyfúrások cementezésénél jelent problémát, mivel a cementtej kötését nagymértékben befolyásolja; sok esetben még a fúróluk cementezés előtti lehűtése után sem sikerült az egész cementmennyiséget a helyére jutani (pl. N1—108. sz. fúrás $6\ 5/8''$ — $7''$ béléscső cementezése.) Hasonlóképpen rendkívül fontos a hőmérsékleti adottságok szem előtt tartása mellett végzett béléscső ültetés, mert továbbfúrásnál a visszatérő iszapáram hőmérsékletét a béléscső is átveszi, hűtött a leültetés idején a hőmérséklet jóval alacsonyabb volt. Mivel a hőmérséklet növekedés a csőoszlop nyúlását eredményezi, a béléscső megfelelő mérvű húzófeszültség mellett felfüggesztésével biztosítani kell, hogy a csőoszlop a kút élete folyamán feszített állapotban maradjon és kihajlás ne következzen be. Ezt a szempontot a múltban sokszor elhanyagolták; a béléscsőoszlop tervezésére igen nagy gondot fordítottak, ugyanakkor a béléscsővezetés utáni jelentős igénybevételekkel nem törődtek, és a béléscsővet számítási alap nélkül válasz-

tott megemelés, vagy ráengedés mellett ültették. Így előfordult, hogy a hőmérséklet okozta nyúlás egyszerűen kiemelte az ékes felfüggesztésű béléscsőfejből a béléscsőoszlopot. Ha nincs is a béléscső kihajlásának mindig ilyen látható jele, mindenesetre némiképp érthetővé teszi a sok béléscsőserülést (kidörzsölés, szakadás), minek következtében sok kút termelési szempontból értéktelenné vált.

A magyar medence rétegtani felépítése is sok fúrástechnikai problémát rejt. A viszonylag nagy vastagságú Felső-Pannon és ennél fiatalabb képződmények rétegsorának adottságai sok tekintetben megnehezítik a fúróluk lemélyítését. A hidrosztatikusnál magasabb rétegnyomások megkövetelik az aránylag nagy iszapfajsúly használatát, mely a fúrószerszám, vagy a béléscsőoszlop beépítése következtében fellépő nyomáshullámszám miatt előidézheti egyes rétegek felrepedését. Példaként említhetjük a pusztaföldvári mező északi szárnyán a pliocén rétegeknek alsóbb szintből származó gázzal való feltöltését (Pf—50 sz. kútban történt átfertőzés eredményeként). A levantei rétegekben jelentkező gáz megköveteli, hogy a technikai béléscsőrakatot aránylag kis mélységben (300 m felett) helyezzük el. Ennek következtében a termelő béléscsőrakot aránylag hosszú szakasza nyitott lyukszakaszban kerül beépítésre, ami veszélyforrást rejt magában a megbomlott, instabil rétegek megmozdulása esetén. Az orientált (egyoldali) stressz impulzív creje túllépheti a béléscső kritikus külső nyomását, mely a cső deformálódását eredményezi; ezt látszik igazolni az az Újfalú—Budafa-i területen megfigyelt eset, amikor a beépítés közben