

## Emlékeztető

a Magyar Vízkútfúrók Egyesülete Szakmai Napjáról.

**Készült:** 2017. november 13-án, a Kishantosi Kastélyban, illetve a GWE-Budafilter mezőfalvai telephelyén

**Jelen vannak:** A Szakmai Napot megelőző Közgyűlés jelenléti íve szerint

*Szongoth Gábor* az Egyesület titkára megnyitotta a szakmai napot és ismertette a programot, amelynek fő témája a kutak gyűrűsterének tömedékelése volt.



1. előadás: GWE iszapképző anyagok és alkalmazási lehetőségeik — Meghívott előadó a GWE-Budafilter német partnerétől
2. előadás: Tömedékelő anyagok alkalmazási lehetőségei, különös tekintettel az egycsöves kutak kiképzésére — Meghívott előadó a GWE-Budafilter német partnerétől
3. Üzemlátogatás a GWE-Budafilter mezőfalvai telephelyén

*Simon Zsolt:* Köszöntöm a kollégákat. A GWE-Budafilter Kft-nek 2009 óta lehetősége van forgalmazni a fúróiszap kezeléshez, illetve a gyűrűstér tömedékeléshez alkalmazható anyagokat, ezért szeretnénk azokat ismertebbé tenni, alkalmazási lehetőségeiket bemutatni. Két rövid vetítéssel készültünk, amelyet a szakterülettel foglalkozó német kollégánk fog előadni. Természetesen a felmerülő kérdésekre is választ adunk, akár az előadások közben, akár utána.



## GWE iszapképző anyagok és alkalmazási lehetőségeik

*Oliver Mielenz:* Bevezetőként néhány mondat a GWE öblítéstechnikai történetéről.



1980 óta dolgozunk a kútfúrasi területen, 1981-től 1988-ig az olaj- és földgázkutatásban is gyűjtöttünk tapasztalatokat. 1995 óta a sekély és közepes mélységű geotermikus fúrások mélyítésében is alkalmazzák az anyagainkat, 2005-ben pedig a nyersanyag-kutatási (gyémánt) programban vettünk részt — a Bauer AG-val együttműködve — Észak-Kanadában.

2012 óta új területen alkalmazzák a polimereket,

ez az építéset. A legtöbb fúrési művelet sikerének kulcsa a megfelelő öblítőfolyadék megválasztása volt!

Az öblítőfolyadéktól ötféle funkciót várunk el:

1. tartsa nyitva a furatot,
2. termelje/szállítsa ki a furadékot,
3. kompenzálja a talajnyomást,
4. ne tömítse el a rétegeket,
5. hűtse a fúróeszközt.

Ezeket a követelményeket csak adalékok hozzáadásával tudja az öblítőfolyadék ellátni, amely adalék vízből, agyagból (finomszemcsés), valamint egy tulajdonságjavító polimer anyagból áll.

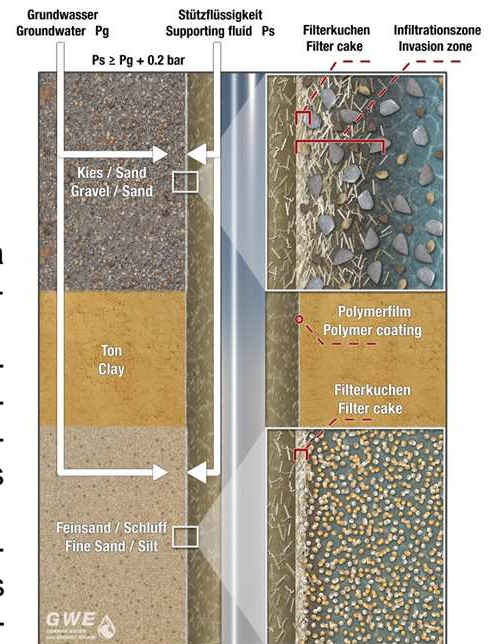
A nyitott furat stabilitásához általában szükség van az öblítőfolyadék-oszlop megfelelő nyomására, amely meghaladja a pórusvíz és a földtömeg nyomását. A tapasztalat azt mutatja, hogy a felszín alatti vizekhez viszonyítva 0,2 bar hidrosztatikus túlnyomás elegendő.

A folyadéknak hígnak kell lennie az öblítési veszteség csökkentése érdekében. A bentonit a vízben lapocskákra bomlik, és édesvízben erősen duzzad (nagy vízmegkötő kapacitás), ezért növeli a viszkozitást (az iszap szállítóképességét), továbbá a fúrás falára kirakódva iszapfilmet (iszaplepényt) hoz létre, ezzel védve a rétegeket.

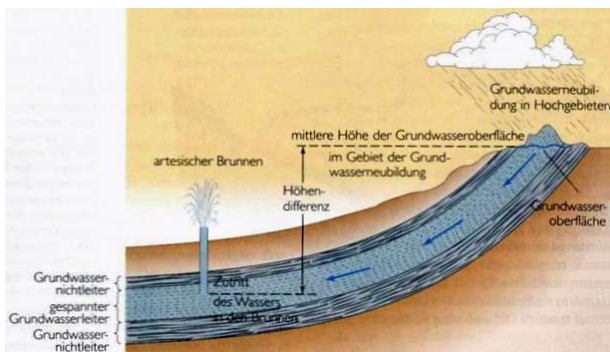
A polimerek típusai: bio (guargumi, xantángumi), félszintetikus (karboxi-metil-cellulóz [CMC]), teljesen szintetikus (poliakrilamid [PAA]).

Egy laborkísérlet eredményét szeretném ismertetni: 250 ml, 1,2 kg/liter fajsúlyú szuszpenziót 7 bar nyomással préseltünk egy szűrőn keresztül, így mértünk öblítési veszteséget 30 perc után. Az eredmények:

- polimer nélkül: fennmaradó réteg 3,3 mm, és 23,5 ml folyadék
- 0,1 % polimerrel: fennmaradó réteg 2,0 mm, és 12,5 ml folyadék
- 0,2 % polimerrel: fennmaradó réteg 1,6 mm, és 9,5 ml folyadék



Bemutatok egy rövid videót arról, hogyan bomlik szét polimer-adalék nélkül egy agyagkocka a vízben. Viszont a fúrásban nem szeretnénk az agyag szétesését. Ugyanezt meg tudom mutatni Önöknek élőben is, körbeadom a most beáztatott két mintát.



A fajsúlynövelő anyagokat akkor használják, ha emelkedett rétegyomást tapasztalnak. A cél az iszap fajsúlyának növelése, hogy megakadályozzák a rétegvíz (vagy olaj, földgáz) belépését a lyukba. Az öblítőiszap sűrűségét úgy kell beállítani, hogy az öblítőfolyadék-oszlop nyomás legalább 0,2 bar-ral meghaladja a pórusvíznyomást. Erre a célra a barit (súlypát) vagy kréta alkalmazható.

A fúróiszapba kevert anyagok (dióhéj/csillám) révén előzhető meg az iszapvesztés (nagyobb mennyiségű iszap beszűrődése a talajba). Formájuk és méretük miatt a permeabilis kőzet pórusaiba települnek, eltömítik és csökkentik vagy megakadályozzák az öblítési veszteségeket.

Végül 2 szabvány keverési arányt láthatnak a szuszpenzió készítésére, az elsőt főleg agyagtartalmú üledékek fúrásakor, a másodikat pedig váltakozó agyag-homok-kavics rétegek esetén javasoljuk.

## Tömedékelő anyagok alkalmazási lehetőségei

*Oliver Mielenz.* Németországban az ivóvíz 66,5%-át nyerik rétegvizekből, ezért komoly elvárások vannak egy vízkút (fúrás) gyűrűsterével szemben:

- A mélyebben lévő víztartó rétegek védelme a szennyezett felszíni vizek beáramlása ellen.
- A vízvezető rétegek összekötésének (hidraulikus rövidrezárás) megakadályozása, a természetes nyomás és az áramlási feltételek helyreállítása a harántolt rétegekben.
- Az egyes víztartó rétegek célzott és valós mintavétele.
- Geofizikai kimutathatóság
- Ivóvízhigiéniai biztonság

Ezek azonban nem csak nálunk fontosak.

Az elvárásoknak a gyűrűstér megfelelő tömedékelésével lehet megfelelni, amelyhez többféle anyag is rendelkezésre áll.

Termékcsoportok:

- öntött agyagpellet - agyaggranulátum: Bentonit tartalmú extrudált formák vagy granulátumok nagy vízelnyelő képességgel (Quellone, Compactonite, Mikolit)
- sűrített szuszpenziók: Agyag ásványi anyagok és hidraulikus kötőanyagok kész keveréke (Troptogel B & C, Dämmer)

Jellemzők, ajánlott felhasználás:

- agyaggranulátum: rossz süllyedés, kis tágulás, gyenge stabilitás; kis kutakhoz való
- agyagpellet: gyorsan süllyed, nagy stabilitású; 150 m-ig alkalmazható, a gyűrűstér szélessége min. 80 mm legyen. Nagyobb mélységeknél csak túlnyomással juttatható le.

A mennyiségek számításához javasolt képleteket is rendelkezésre bocsátjuk.

A gyűrűstérben kismértékűek a tömörítő erők, ezért méréseket végeztünk: a függőleges nyomás ~10 m mélység alatt nem nő tovább, az érték legfeljebb  $0,9 \text{ N/cm}^2$ , ez 90 cm vízoszlopnak felel meg. A kis átmérőjű lyukaknál csak különösen kis tömörítő függőleges terhelések hatnak a tömedékelő anyagra.

Következtetés: a gyűrűstérbe öntött agyagok tömörítése gyakorlatilag nem történik meg. Az alacsony tömörítő erők ellensúlyozására, a kitöltés javítása érdekében nagy duzzadási képességű termékeket kell használni.

Termékjellemzők:

- Rendszer-szűkület: Az építőanyag tömítettsége / hidraulikus átteresztőképessége az elhelyezést követően. Az agyagpelletek nagy duzzadási képességgel és duzzadási nyomással bírnak.
- Süllyedés: Az agyagpelletek süllyedési sebessége vízben: m/perc.



- Szerkezeti stabilitás: Ellenállás és térbeli stabilitás áramló vízzel szemben.
- Geofizikai mérhetőség: (gamma-sugárzás és/vagy mágneses érzékenység): Az építőanyagok nyomon követhetősége a kút csővezetett állapotában.

A szigetelőanyagok összehasonlító táblázata

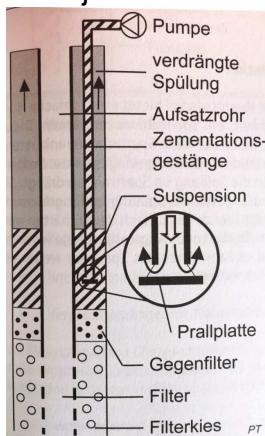
	Compactonit TT 3/8	Mikolit 00	Compactonit 10/80	Mikolit 300	Compactonit 10/200	Mikolit 300M	Quellon WP	Quellon HD
<b>Termék</b>								
<b>Terméktípus</b>	Eryhén duzzadóképes Anyaggranulátum	Kissé duzzadóképes Anyagpellet	Mérsékelt duzzadóképes Anyagpellet	Mérsékelt duzzadóképes Anyagpellet	Nagymértékben duzzadóképes Anyagpellet	Mérsékelt duzzadóképes Anyagpellet	Nagymértékben duzzadóképes Anyagpellet	Nagymértékben duzzadóképes Anyagpellet
<b>Alkalmazás</b>	Visszatöltési anyag nagyméretű furatokhoz	Nagyméretű furatok csőköz szigetelése	Csőközszigetelés mérettartó szárazfúrásnál	Csőközszigetelés mérettartó szárazfúrásnál	Csőközszigetelés öblítő fúrásnál	Csőközszigetelés mérettartó szárazfúrásnál, kimutathatósággal a Magnetic-logban	Csőközszigetelés öblítő fúrásnál, kimutathatósággal a Gamma-logban	Csőközszigetelés öblítő fúrásnál, kimutathatósággal a Magnetic-logban nagy beépítési mélységnél
<b>Termék előnye</b>	Ár/Teljesítmény	Ár/Teljesítmény Anyagpellet	Ár/Teljesítmény Tömörtség	Ár/Teljesítmény Tömörtség	Nagy tömörtség	Ár/Teljesítmény Jó kimutathatóság	Nagy tömörtség Jó kimutathatóság	Nagy tömörőség Jó kimutathatóság

A kútépítéshez használt cementező termékek általában a következő összetevőkből állnak:

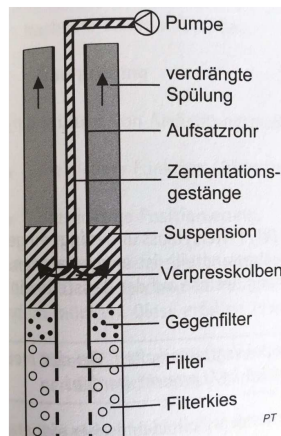
- Hidraulikus kötőanyag (cement)
- Agyag ásványi anyagok (agyagliszt vagy bentonit)
- víz

A keverést mindig a gyártó előírása szerint kell végezni, hogy elérjük a gyűrűstér jó kitöltését, a tömítettség elvárt jellemzőit és minőségét. A keverési arányok a műszaki adatlapon vagy a csomagoláson találhatóak.

A felhasználás jellemző módjai:




kívülről cementezés esetén a nyomócső a gyűrűstérben van



belülről cementezés esetén a nyomócső a beépített kútcsőben van

Kútépítési/geotermikus technológiai szigetelőanyagok összehasonlító táblázata

	Dämmer - tömítő massza	Troptogel B	Troptogel C	Füllbinder L-HS töltő kötőanyag	GeoTherm Light	GeoTherm 2.0	ThermoSeal M
Termék	Kútépítés			Geotermikus technológia			
							
Terméktípus	Szárazhabarcs	Készre kevert termék	Készre kevert termék	Szárazhabarcs	Szárazhabarcs	Készre kevert termék	Anyagpellet
			Markírozott			Jobb hőkezelés	Markírozott
Alkalmazás	Szigetelőanyag föld alatti üregek kitértéséhez	Kutak és felszín alatti vizek mérőhelyeinek csököszszigetelése nagy tömörségi követelmények esetén	Kutak és felszín alatti vizek mérőhelyeinek csököszszigetelése nagy tömörségi követelmények esetén, és a Gamma-logban nagy kimutathatósági követelményekkel	Csököszszigetelés fagy- és haramatálló talajszondákhoz	Csököszszigetelés jó hővezetőképességgel és fagy- és haramatálló képességgel rendelkező talajszondákhoz	Csököszszigetelés nagyon jó hővezetőképességgel és fagy- és haramatálló képességgel rendelkező talajszondákhoz	Csököszszigetelés nehéz geológiai körülmények között jó hővezető képességgel, fagy- és haramatálló képességgel rendelkező talajszondákhoz, kimutathatósággal a Magnetic-logban
Termék előnye	Ár/Teljesítmény	Tömörség	Tömörség/Hatékonyaság	Ár/Teljesítmény	Ár/Teljesítmény	Hővezető képesség	Kimutathatóság
		Hatékonyaság	Jó kimutathatóság		Fagy- és haramatállóság	Fagy- és haramatállóság	Fagy- és haramatállóság

*Oliver Mielenz:* Előadásom végén szeretnék egy tanulságos videót bemutatni arról, hogy mi történhet akkor, amikor a szűrőkavicsot a kelletténél gyorsabban adagolják a gyűrűstérbe. (a film igen nagy derűtséget okozott a jelenlevők körében)

Az előadásokhoz számos kérdés érkezett, ezek közül néhány:

*Ulrich J.:* A tömedékelésnél a gyűrűstér méretének mekkorának kell lennie? — Minimum 8 cm szükséges, hogy az anyagok/agyagok a tervezett helyükre kerüljenek.

*Ferenc B.:* A duzzadás mértéke függ-e a vízminőségtől? — Tapasztalataink szerint a duzzadás sós vízben csökkent mértékű.

*Molnár G.:* Az elhelyezés módjára van-e külön javaslat? — Nincs, hagyományos módon, felülről kell leönteni, de nem túl gyorsan, figyelembe kell venni a megadott süllyedési sebességet. A pelletet gyakorlatilag elég a zsákból lassan „lefolatni”.

*Rózsa A.:* A tömítőanyag közetszerű lesz-e valamikor? — Az agyagpellet nem, az kis-mértékben képlékeny marad. Ezzel szemben a bepréselt szuszpenzió idővel kikeményedik.

*Faragó Zs.:* Tapasztaltuk, hogy nagyobb depressziónál a tömítőanyag befesti a vizet. A szűrő melletti kavicsolás felett homok elhelyezése is szükséges-e? — A kavicsolás és a pellet közé pár méter homokot célszerű tenni, főként, ha a gyűrűstér préseléssel van feltöltve.

*Szongoth G.:* Minden esetben mérik a tömítőanyag elhelyezést? — A Németországi szabályozás szerint a fúrás engedélyezésekor határozzák meg a mérés szükségességét.

*Rózsa A.:* Németországban épülhetnek egycsöves kutak? Milyen mélységig? — Az anyagválasztás a csőtől függ, az elvárt szilárdsági érték felett PVC is beépíthető. A mélységet illetően nincs korlátozás. Az agyagpellet alkalmazását 150 méterig a szabvány is megengedi.

Szongoth Gábor megköszönte az előadónak a részvételt és a válaszokat, a tagoknak a kérdéseket és hozzászólásokat, majd büfészünet következett.

Ezután az érdeklődők a GWE-Budafilter mezőfalvai üzemébe mentek, ahol Simon Zsolt vezetésével megtekintették a csögyártó gépeket és a telephelyet.

## Üzemlátogatás a GWE-Budafilternél

*Simon Zsolt:* A German Water and Energy GmbH-ban össze lettek vonva a Preussag, Hannover és a Pumpenboese csoport, Burgwedel mindenkori tevékenységei. Több mint 70 éve szolgálják ki a vevőket a leányvállalatok.

2007 óta a GWE csoport cégei a Bauer AG. Resources részlegének hatáskörébe tartoznak. A Resources olyan terület, amely a környezet, energia, víz és nyersanyag összes témájával foglalkozik. A Resources az alábbi területekre tagolódik: anyag (GWE), bányászat és környezet.

A GWE csoporthoz tartozó (100%-os GWE tulajdonú) magyar leányvállalat, a GWE-Budafilter Kft. PVC csövet gyárt és dolgozza fel azokat a kútépítésben használatos csövekhez a DIN 4925 szabvány szerint. Világszerte vezető szerepe van a PVC tekercselt szűrőknek, amely a GWE-Budafilter specialitása.

Az „idegenvezetést” kezdjük az irodaépülettel, melynek végén átjutunk a gyártósorhoz, majd az udvaron keresztül haladva a régi gyártóüzemet, és végül az egykori irodarészből átalakított minőségellenőrző részleget fogjuk megnézni.

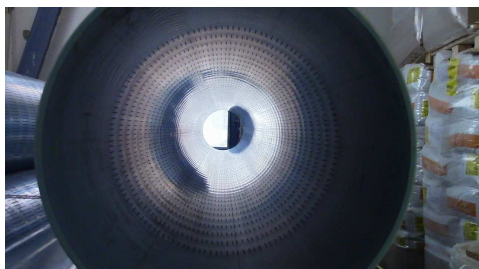
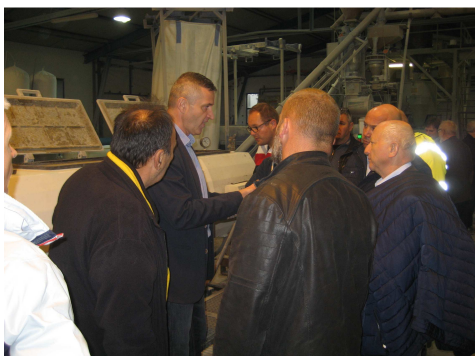


A GWE-Budafilter telephely látképe



Az alapanyag ivóvíz szabványú

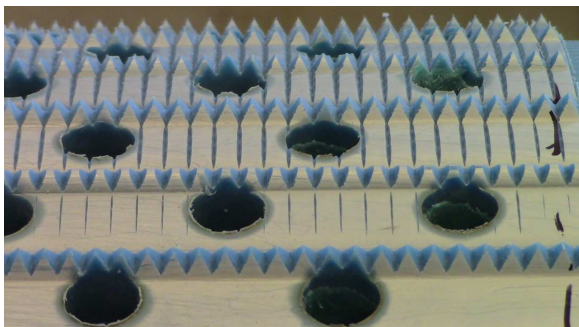




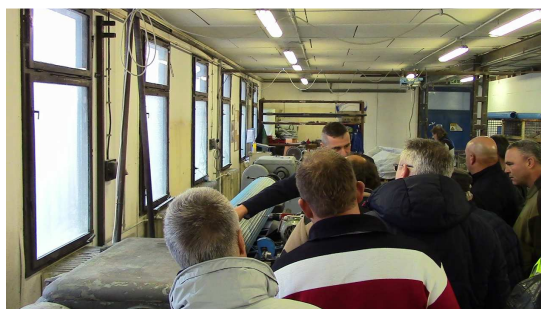
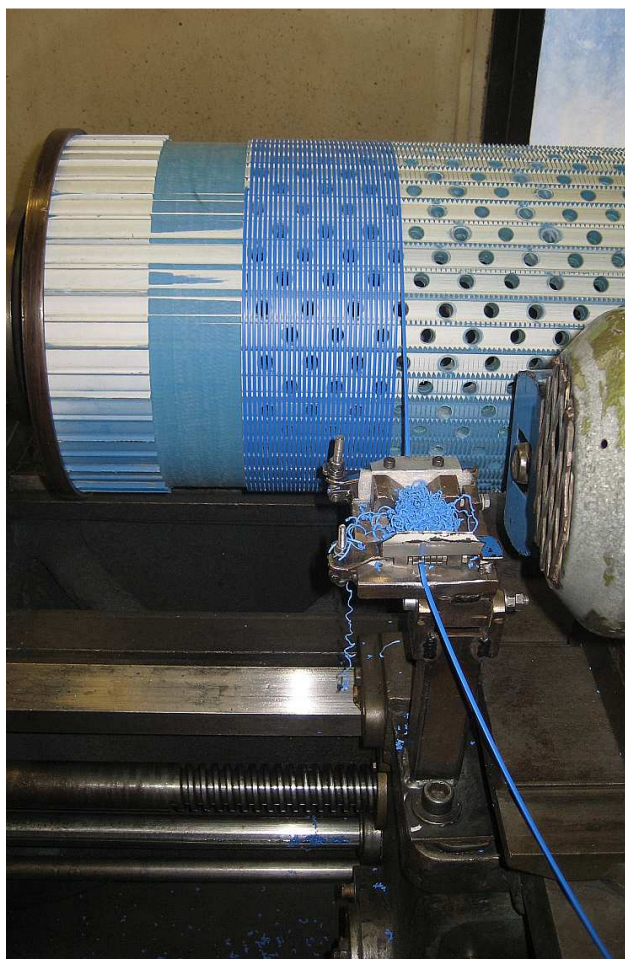
Itt készül a résezt szűrő



Jelentős készlet van a különböző csövekből



Budafilter specialitás: a tekercselt szűrő gyártási lépései



**Várunk mindenkit a következő szakmai napon is!**

Összeállította: Tóth István

Hitelesítette: Szongoth Gábor, Rózsa Attila