

# VÍZBESZERZÉSI JAVASLAT

**a Nagykálló 849 hrsz. alatti B-84/A kataszteri számú hévízkútjának melléfúrásos felújításához**

## 1. Előzmények

Nagykálló Város Önkormányzata (4320 Nagykálló Kállai Kettős tér 1.) a városi strandfürdő elhasználódott hévízkútja melléfúrásos felújítása megtervezésére adott megbízást a Tórusz Közmű Tervező és Szolgáltató Kft.-nek. Jelen Vízbeszerezési tanulmány a hévízkút felújítás vízjogi létesítési engedélyes tervének megalapozására készült, és annak mellékletét képezi.

## 2. Vízigény

A vízigények számítását a Megrendelő által közölt adatok alapján a tervezők végezték el, az tehát vízjogi engedélyes terv részét képezi. A kúttal szemben támasztott vízigény (állandó üzemben kitermelhető) 400 l/perc. A vízminőségre vonatkozóan a tervezett kútnak – lehetőség szerint – a gyógyvízzé minősített B-84 kataszteri számú hévízkút vízminőségéhez kell hasonlónak lennie.

## 3. A tervezett hévízkút helye

A tervezett hévízkút létesítését a Strandfürdő területének DNy-i sarkába tervezik, a a megszüntetendő kúttal azonos 849-es helyrajzi számra. A kúthely kijelölése során figyelembe kellett venni a strand területénre tervezett egyéb fejlesztés helyigényét, valamint a kút megvalósításának helyszükségletét is. A kútépítés helyigényénél figyelembe vettük a szomszédos 848 hrsz.-ú sporttelep területét is, mely a strand területéhez hasonlóan az építő Nagykállói Önkormányzat tulajdonában van.

**A tervezett kút felújítás tervezési alaptérképről digitálisan lemerített EOv koordinátái:**

**EOv                      x: 285 006                      y: 859 921**

## 4. A tágabb környezet földtani és hidrogeológiai adottságai

### 4.1. Földrajzi fekvés

Nagykálló Magyarország kistájainak katasztere szerint a Nyírség középtáj, azon belül a Közép-Nyírség kistáj része. A Közép-Nyírség 97-162 m tengerszint feletti magasságú, félig kötött futóhomokkal, lösszel, és löszös homokkal borított hordalékkúp-síkság. Domborzatilag enyhén hullámos síkság, melyet ÉK-DNy-i csapású löszös homok és magasabb futóhomok övezetek váltakozása jellemez. A leggyakoribb felszínformái a szélbarázdák, a garmadák és a maradékgerincek.

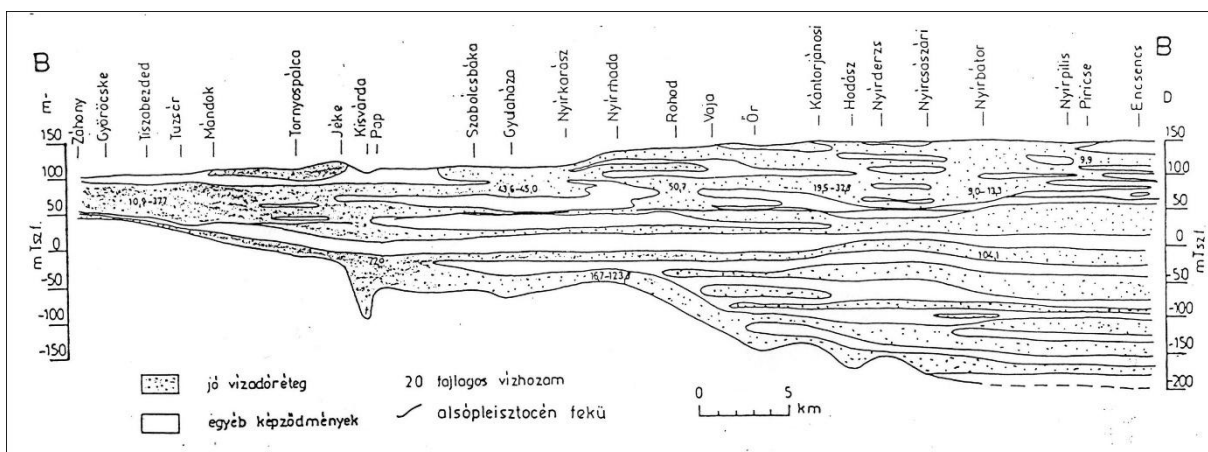
## 4.2. Földtani és vízföldtani adottságok

A Nyírség aljzata kevésbé ismert. A legmélyebb fúrás (Komoró, 3227 m) miocén korú kőzetekben (vulkanitok, agyagmárga, konglomerátum) állt meg. A fúrásban a pannóniai összlet 460-1362 m között, felette a pliocén 180-460 m között található. Egy közelebb található, nyíregyházi szerkezetkutató fúrás 130 m-ig negyedidőszaki, 979 m-ig pannóniai képződményekben haladt, majd miocén vulkanitokban (1150 m-ig) állt meg. Az eltemetett tiszántúli magmás képződmények a belső-kárpáti vulkáni ív részeként az Eperjes-Tokaji-hegység folytatását képezik. Elsősorban középső miocén intermedier és savanyú szubvulkáni és kiömlési magmás kőzetekből és azok tufaiból, ill. áthalmazott vulkáni anyagból áll.

A középső miocén magmás képződményekre mintegy 1000 m vastag sekélytengeri és beltavi pannóniai rétegek (agyagmárga, meszes agyag, aleurolit, homokkő) települnek, melyek jó vízáadó homok(kő) rétegei hévízbeszerzésre alkalmasak. A pannóniai rétegek felső részén tavi-folyóvízi eredetű „levantei” rétegek (tarkaagyag, aleurit) vízrekesztő képződmények.

A negyedidőszakban az Alföld süllyedése és a hegységkeret kiemelkedése révén végig folyóvízi üledékképződés folyt. A Hajdúháton át húzódó KÉk-NyDNY-i irányú kiemelt „pannon hátság” az emelkedő Kárpátokból érkező folyókat (Tapoly, Ondava, Laborc, Ung, Latorca) a Körös-menti süllyedék irányába terelte, kialakítva a nyírségi hordalékkúp rendszert. A negyedidőszak nagyobb részében a Tisza Keletebbre, a mai országhatár közelében folyt, csak a Nyírség K-i peremét érintve. A Tisza csak a Nyírség felső-pleisztocén kori, markáns tektonikai vonalak menti kiemelkedését követően foglalta el mai folyásirányát. A hordalékkúp rendszerben ideális esetben hét folyóvízi ciklus fejlődött ki.

A mintegy 200 m vastag negyedidőszaki rétegsor legfelső részét eolikus aprószemű homok, löszös homok (kőzetlisztes finomhomok) és homokos lösz (homokos kőzetliszt, kőzetliszt) alkotja, mely alatt folyóvízi, uralkodóan homokos mederüledékek váltakoznak iszapos, homokos folyóhátai és agyagos, kőzetlisztes ártéri üledékekkel. Az alsó-pleisztocén durvább szemcsés, összefüggő, jól követhető kavicsos homokos mederüledékekkel, a középső pleisztocén inkább finomszemcsés (iszap, agyag kevés, elszigetelt aprószemű homokos betelepüléssel), tavi kifejlődésű. A terület a pleisztocén végi kiemelkedést követően a száraz hűvös éghajlatú peniglaciálisokban eolikus felszínformálódás színterévé vált. A főként aprószemű, folyóvízi homok buckákba rendeződött, kialakult a mai tagolt felszín. A futóhomokos rétegek között, ill. azok fedőjében néhol kis vastagságban löszök és homokos löszök települnek. A nyírségi negyedidőszaki összlet felépítését az 1. ábra mutatja be.



1. ábra: Földtani szelvény a pleisztocén réteg összlet felépítéséről [forrás: Virág M. et. al.:  
Lokális vízföldtani modellek a Nyírség területén

]

A Nyírség felszínét ma legnagyobbbrészt felső-pleisztocén korú, gyengén koptatott apró- és finomszemű szélhordta homok alkotja, mely a késő glaciálisban már csak kismértékben rendeződött át. A homok vastagsága általában legalább 8-10 m. A homokot csak a nyírvízi laposokban vagy „völgyekben” váltja fel lösziszap vagy löszös homok. A homok nem olyan jól osztályozott, mint a típusos szélhordta futóhomok (pl. mint a Duna-Tisza közén). A 0,1-0,2 mm közötti frakció általában nem éri el a 70 %-ot. Utóbbi rövidebb szállítási távolságra utal.

Magyarország 1:100 000-es földtani atlasza Nagyálló belterületének nagy részén felső-pleisztocén futóhomokot jelöl.

A Nyírség hidrogeológiaiag beáramlási területnek minősül, a nyomásgrádiens lefelé csökken.

A talajvíz mélysége a homokbuckák alatt 4-6 m-el, másutt 2-4 m-el található a felszín alatt. A talajvíz nagyrészt kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, a „völgyekben” nátrium-hidrogénkarbonátos.

A legjobb vízáadó rétegek az alsó pleisztocén korú 150-200 m közötti porózus vízádók. Az e rétegcsoporthoz szűrőzött kutak fajlagos hozama a 100 l/perc/m-t is eléri. Az alsó pleisztocén vízádókban tárolt rétegvizek általában vas, mangán, ammónium, ritkán arzén tartalmuk miatt kifogásolható minőségűek.

A felső pleisztocén összletre (<100 m) szűrőzött kutakból csak 20-30 l/perc/m hozamra számíthatunk. A sekélyebb, felső-pleisztocén rétegvizek keménysége általában 11-15 nkf, vastartalmuk igen nagy, 2,0-2,4 mg/l. A felszínközeli homokos rétegek dominanciája miatt a terület szennyeződés-érzékeny.

Az eddig befejezett nyírségi vízbázisvédelmi diagnosztikai vizsgálatok alapján a pleisztocén rétegösszlet egy olyan többszintes rétegzett víztároló, amelyben a homokos vízvezető rétegeket iszapos, alárendelten agyagos, nagyságrendekkel kisebb áteresztőképességű képződmények választják el egymástól. E félígáteresztő rétegek azonban nem szigetelik el egymástól a jó vízvezető rétegeket, így a rétegösszlet egységes rendszerként működik, a jó kifejlődésű vízvezető rétegek egymással, s a talajvizet tároló rétegekkel is szoros kommunikációban állnak. A közeli, részletes hidrodinamikai modellezéssel vizsgált vízbázisok többsége sérülékenynek minősül.

## 5. A szűkebb környezet földtani és hidrogeológiai jellemzői

Nagykálló földtani felépítését a Strandfürdő hévízkútjának rétegsora és geofizikai szelvénye alapján követhetjük nyomon.

A hévíz feltáró fúrás a vízföldtani naplóban szereplő rétegsora és geofizikai szelvénye alapján 73,0 m mélységig eolikusán átmozgatott anyagot harántolt. A Nyírség magasabb fekvésű részeire jellemző, hogy 43,0 m mélységig kizárólag sárga és szürke 0,1-0,2 mm szemcseátmérőjű homokot (azaz futóhomokot) írtak le, és csak ezt követően jelent meg egy „agyag” (valójában inkább kőzetliszt) és egy kőzetlisztes homok réteg. Ez az összlet feltehetően felső pleisztocén korú.

Ez alatt, 73,0 m és 202,0 m között a fúrás a térség negyedidőszaki rétegsorára jellemző ciklikus folyóvízi kifejlődést mutatja, melyben közép- és durvahomokos mederüledékek, kőzetlisztes, finomhomokos folyóhát üledékek, majd kőzetlisztes, agyagos ártéri üledékek ciklusai figyelhetők meg. 107,5 m-ig két gyengén kifejlődött ciklus figyelhető meg (ezek még felső pleisztocén korúak lehetnek), majd 141,5 m-ig főként agyagos-kőzetlisztes kifejlődésű ártéri képződmények dominálnak (litofácies alapján feltehetően középső pleisztocén korú).

Ezt egészen a negyedidőszaki rétegsor fekéjéig, 202,0 m mélységig markánsan kifejlődött ciklikus folyóvízi üledéksor követi, mely 0,5-2,0 mm szemcseátmérőjű, jól osztályozott, kvarc anyagú homok váltakozik karotázs alapján „agyag” – valójában inkább kőzetliszt rétegekkel. A geofizikai szelvény szerint hat ciklus különíthető el, melyek közül a legalsó a legdurvább szemcseösszetételű.

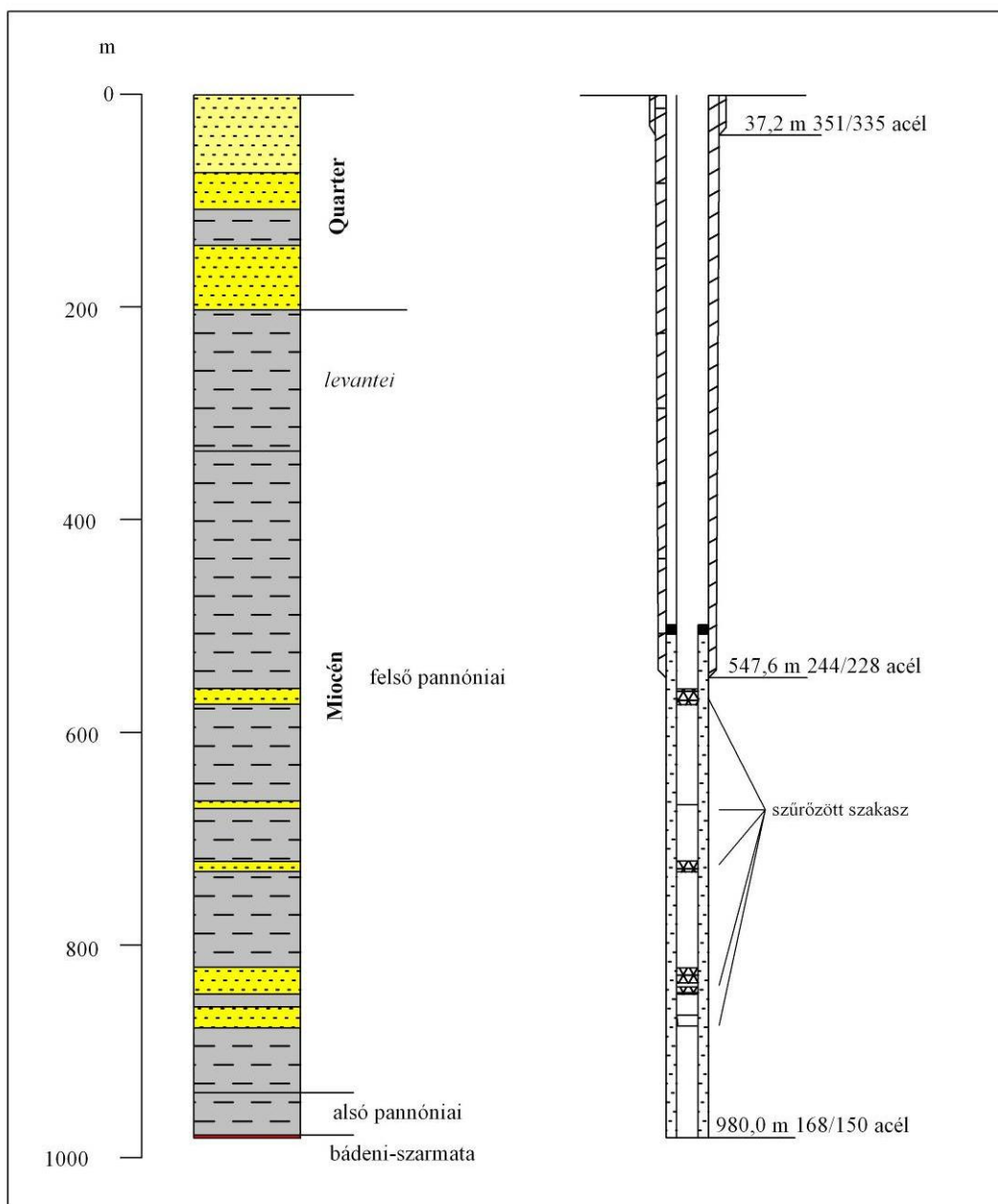
A negyedidőszaki rétegsor alatt a fúrás egészen 558,0 m-ig lényegesen egyveretűbb összletet tárt fel, melyben sárga és sárgásszürke erősen meszes, mészkonkréciós, héjtöredékes agyagos és kőzetlisztes üledékek jellemző. Homokos betelepülések csak nagyon alárendelten jelennek meg kis vastagságban. A karotázs szelvény alapján 335,0 m alatt az összlet még inkább finomabb szemcsés, inkább agyagos kifejlődésű. Csak 450-500 m között jelenik meg egy 5 és egy 10 m vastagságú homok réteg. Az összlet képződése a Pannon-beltő fokozatos feltöltődéséhez köthető, melyben uralkodnak a tavi kifejlődésű képződmények. A ma használatos kronológia szerint e rétegcsoporthoz a pannóniai s.l. (azon belül felső pannóniai), a fúrás hidrogeológiai értékelése még a levantei megjelölést alkalmazza.

558,0 és 978,0 m között ismét egy ciklikus üledéksor következik, melyben a rendre nagyobb vastagságú (néhol 50 m) finomszemcsés (agyagos kőzetliszt, kőzetliszt, alárendelten homokos kőzetliszt) rétegek között több szürke, nem meszes, apró- és közép szemcsés ( $\varnothing$  0,1-0,3 mm), jól osztályozott homok réteg jelenik meg. A rétegsor főként tavi, nyíltvízi kifejlődésű, melyben feltehetően a vízszint emelkedése és süllyedése miatt jelennek folyóvízi delta, esetleg partszegélyi homok rétegek. E rétegcsoporthoz a fúrás hidrogeológiai értékelése szerint 938,0 m-ig felső pannóniai, alatta alsó pannóniai.

A fúrás 978,0 m-en érte el a belső-kárpáti vulkáni ív eltemetett magmás képződményeit: 2,0 m vastag kőzettörmelék alatt világosszürke, mállott amfiból andezit jelent meg, melynek kora miocén származata vagy bádeni.

A fúrás egyszerűsített rétegoszlopa és csövezési rajza a 2. ábrán látható.

Nagykálló közigazgatási területén kizárólag a B-84 kataszteri számú hévízkút termel pleisztocénnél idősebb rétegekből. A kút felső pannóniai 558-877 m közötti homokos vízadó rétegekből termel mintegy 45 °C hőmérsékletű, nátrium-kloridos, nátrium-hidrogénkarbonátos gyógyvizet. A vízadók közül a legfelső réteg a legjobb vízadó-képességű. A különböző mélységű vízadókból termelő kút kezdeti maximális vízhozama 1000 l/perc volt, a fajlagos hozam meghaladta a 40 l/perc/m-t.



#### Jelmagyarázat

- felső pleisztocén eolikus **homok**
- pleisztocén / pannóniai folyóvízi / delta **homok**
- pleisztocén / pannóniai ártéri / tavi / tengeri **agyag, kőzetliszt**
- miocén - bádeni / szarmata **amfiból andezit**

#### A Nagykovács B-84. kataszteri számú hévízkút földtani rétegoszlópa és csövezési rajza

A Nagykálló B-84. kataszteri számú hévízkút 1969-ben létesült. A kút legfontosabb műszaki adatait az alábbiakban mutatjuk be:

<b>EOV y:</b>	285055,03	
<b>EOV x:</b>	859936,81	
<b>Magasság:</b>	121,57 mBf (terepszint)	
<b>Talpmélység:</b>	980,0 m	
<b>Csővezés:</b>	2,0 – 37,2 m:	Ø 351/335 acél
	1,6 – 547,6 m:	Ø 244/228 acél
	498,0 – 980,0 m:	Ø 168/150 acél
<b>Szűrőzés:</b>	558,0 – 573,0 m	(72,9 %)*
	664,0 – 671,0 m	(0,0 %)
	720,5 – 730,0 m	(0,0 %)
	820,5 – 834,5 m	(17,1 %)
	838,5 – 845,5 m	(2,9 %)
	862,5 – 868,5 m	(2,9 %)
	872,5 – 877,0 m	(4,3 %)

\* a 2001-ben végzett reométerezés során kapott beáramló hozamok %-os eloszlása

A hévízkút műszeres kútvizsgálatát a GEOSERVICE Kft. végezte 2001-ben. A kút állapotának felméréséhez természetes potenciál, elektromos ellenállás, lyukbőség, folyamatos hőmérséklet mérés, reométerezés és opálosság mérés történt.

A tervezett melléfúrás szempontjából ezt a dokumentációt tekintjük utolsó hiteles adatnak, mivel a kút rövidesen egy félresikerült kútjavításon esett át. A javítás közben 2013. januárjában bekövetkezett ipari balesetet dokumentáltak, ahol a sérült fúróberendezést javításra el szállították, de a lezuhant, beszorult szerszámot csak egy nagyobb horogterhelésű berendezéssel tudták kiszabadítani, de a sérülés utáni helyreállítás nagyban befolyásolta kút további teljesítőképességét. Tehát a 2001-ben dokumentált állapotot ismertetjük, mint az utolsó eredeti kiépítés szerinti működőképes kút adatait. Ezzel szemben a tömedékelés megtervezésénél a javítás utáni állapotot vettük figyelembe.

A szűrőzött szakaszok ismertetése mellett (lásd fentebb!) feltüntettük a reométerezés alapján kapott beáramló hozamok %-os eloszlását. Amint látható a kitermelt víz 90 %-a két rétegből származik, a többi szűrő eltömődött, vagy alig mutat vízbeáramlást. Az egymástól igen távoli, eltérő nyomású, vízkémiai vízadó rétegek bekötése nem volt szerencsés. A kút talpa felől és a tömszelencéknél vízbeáramlás nem tapasztalható. A kút talpa erősen fel van töltődve. A negyedik szűrőnél homokolás (opálosság) volt mérhető.

A kútvizsgálat alapján a homokolás, ill. opálosság megszüntetésére javasolták a vizet alig szolgáltató alsó 6 szűrő kizárását az 1. szűrő alatt pakker elhelyezésével. Ezt követően szűrő mosatást, próbaszivattyúzást javasoltak.

#### Vízszolgáltatási adatok:

Évszám	Nyugalmi vízszint [m]	Üzemi vízszint [m]	Hozam [l/perc]	Fajlagos hozam [l/perc/m]
1969	-12,60	-33,50	1000	47,8
1991	-18,00	-32,00	310	22,1
2000	-17,75	-30,00	300	24,5

A táblázatban látható, hogy a kút fajlagos hozama az eltelt mintegy 32 év alatt mintegy 30%-ára csökkent. A kút jelenleg szezonálisan működik évi 5 hónapot, átlagosan 300 l/perc hozammal.

A kút kifolyó víz hőmérsékletére vonatkozóan különböző adatok állnak rendelkezésre. A kezdeti (1969-es) víz hőmérséklet mérés 54,9 °C-os eredményt mutatott. A 2001-es kútvizsgálatnál (700 l/perc kompresszorozás) 42,3 °C-ot, a 2009-ben történt vízmintavételkor (300 l/perc búvárszivattyúzás) 45 °C-ot mértek. Beszámoltak azonban 39 °C-os kifolyó víz hőmérsékletéről is.

A vízminőségre vonatkozóan szintén különböző adatok állnak rendelkezésre. A kút létesítését követően a rendelkezésre álló adatok alapján két vízvizsgálat történt a kifolyó vízből, valamint egy mélységi vízmintavételt is végeztek. A kifolyó vízből vett minták alapján eltérő, 4822,65 mg/l-es (OKI), valamint 3133,60 mg/l-es (Vízkutató és Fúró Vállalat) összes só tartalmat mértek. A 874 m-ről származó mélységi vízmintából 5973,70 mg/l összes só tartalmat mértek. E vízminta a nagyobb oldottanyag tartalom mellett több kalciumot (68,4 mg/l) magnéziumot (13,4 mg/l) és ammóniumot (5,2 mg/l) tartalmazott.

Egy 1993-ban történt vízmintavétel 4660 mg/l-es összes só tartalmat mutatott ki. Az általunk legutóbbi ismert vízminta eredményeit (2009) az alábbi táblázatban mutatjuk be. A kisebb oldottanyag tartalom feltehetően annak köszönhető, hogy a víz nagy része (kb. 70 %-a) a legfelső szűrőből származik, míg a korábbi vízminták esetén még feltehetően a mélyebb rétegek is szolgáltatnak vizet. Az egyes vízadó rétegeket között (500-600 m és 800-900 m) tehát jelentős vízminőség különbségek vannak (lásd mélységi vízminta!), lefelé a víz oldottanyag tartalma mintegy kétszeresére nő!

<b>Komponens</b>	<b>Koncentráció</b>
pH	7,9
Fajlagos elektromos vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	3450
Ammónium [mg/l]	2,5
Nitrit [mg/l]	n.d.
Nitrát [mg/l]	n.d.
Szulfát [mg/l]	n.d.
Szulfid [mg/l]	<0,1
Klorid [mg/l]	875
Hidrogénkarbonát [mg/l]	730
Szabad szén-sav [mg/l]	103
Metakavasav [mg/l]	25
Jodid [mg/l]	0,36
Összes keménység [CaO mg/l]	35,4
Lúgosság [mmol/l]	12,0
Oldott oxigén [mg/l]	n.d.
Összes szerves szén (TOC)	4,4
Nátrium	780
Kálium	8,4
Kalcium	16,2
Magnézium	5,8
Vas	0,2
mangán	0,02
Összes ásvány anyag tartalom	2540

[Forrás: Orsz. Környezetegészségügyi Int. Vízhigiénés és Vízbiztonsági Főoszt., V. 1881/09. ikt. számú Ásvány- és gyógyvíz vizsgálati jegyzőkönyv – részlet]

## 6. Vízbázis védőidomok, a környező vízkivételekre gyakorolt hatás

A Nagykállói Vízmű sérülékeny vízbázis vízbázisvédelmi védőövezet határa a tervezési területtől mintegy 1,3 km-re Ny-ra, DNy-ra húzódik.

A Strandfürdő Nagykálló B-84 kataszteri számú hévíz kútjának gyógyvízzé minősítése kapcsán került kijelölésre az 50 éves elérési idejű hidrogeológiai védőidom. A védőidomnak felszíni vetülete nincs, az vertikálisan csak a termelt rétegekre (ill. azok közvetlen környezetére), valamint horizontálisan a kút legfeljebb 568 m-es sugarú környezetére terjed a ki. A horizontális védőterület szűrőzött szakaszonként – a 2001-ben elvégzett reométerezés eredményei alapján – eltérően lett meghatározva az alábbiak szerint:

- 1. réteg (558,0 – 573,0 m): 568 m
- 2. réteg (664,0 – 671,0 m): 0 m
- 3. réteg (720,5 – 730,0 m): 0 m
- 4. réteg (820,5 – 834,5 m): 285 m
- 5. réteg (838,5 – 845,5 m): 165 m
- 6. réteg (862,5 – 868,5 m): 178 m
- 7. réteg (872,5 – 877,0 m): 251 m

A tervezett hévízkút kizárólag az 1. réteg körül kijelölt védőidomot érinti, mivel az a meglévő termálkúttól mintegy 330 m-re É-ra található. Tekintettel azonban arra, hogy a tervezett termálkútban a Strandfürdő gyógyvíz kútjában szűrőzött 1. réteget (558,0 – 573,0 m) nem szűrőzik, ezért a tervezett kút a gyógyvíz kút hosszú távon lekötött vízkészletére nincs hatással. A tervezett kutat 650,0 m mélységig béléscsővezik (lásd lentebb), a béléscsővet palástcementezik.

A tervezett kút távolhatás számítását a meglévő termálkút alapadatai alapján (lásd a fenti táblázatot!) becsültük, azt feltételezve, hogy a beszűrőzött réteg szivárgási tényezője és a nyugalmi nyomás azokhoz hasonló lesz. A számítás során a téli félév átlagos vízigényét vettük figyelembe ( $15,17 \text{ m}^3/\text{h} = 253 \text{ l/perc}$ ). Zárt tükrű vízadó és oldalsó utánpótlódás esetén a kút hozamegyenlete:

$$Q = 2 \cdot \pi \cdot m \cdot k \cdot \frac{H - h_0}{\ln \frac{R}{r_0}}$$

Ahol  $Q$  a hozam  $\sim 253 \text{ l/perc} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s}$

$k$  a szivárgási tényező  $\sim 1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  a környező kutak vízszolgáltatási adatai alapján

$r_0$  a kútsugár 0,18 m

$m$  a szűrőzött rétegvastagság  $\sim 17 \text{ m}$

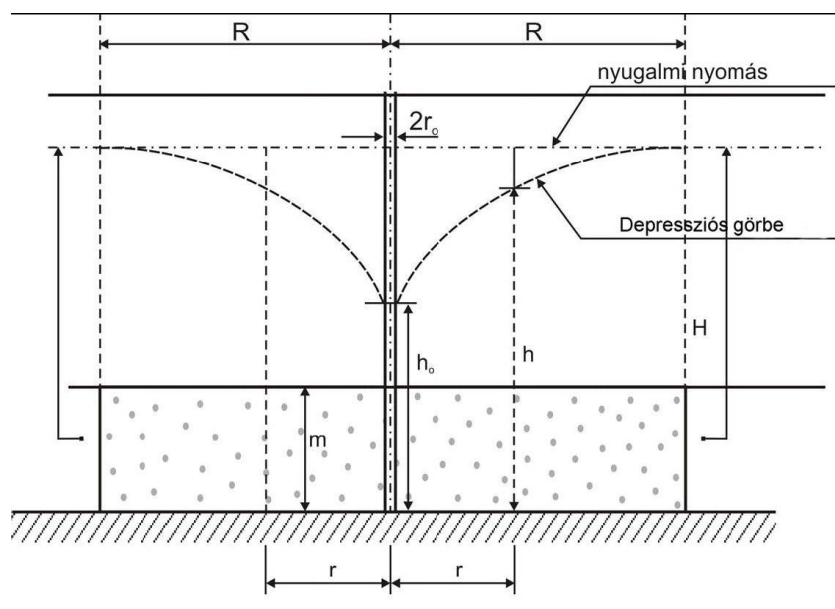
$H - h_0 = 18,6 \text{ m}$

Utóbbiakat lásd a 3. ábra szerint.

A kút távolhatása ( $R$ ) közelítéssel az alábbi összefüggéssel számítható:

$$R = 3000 \cdot (H - h_0) \cdot \sqrt{k} = 216 \text{ m}$$





1. ábra: Nyomás alatti rendszerben működő, oldalsó utánpótlódású teljes kút

A fentiek alapján a téli félévi folyamatos üzem mellett a kút várható átlagos távolhatása 216 m. A távolhatáson belül azonos rétegcsoportha szűrőzött, üzemelő termálkút nem található.

Megjegyezzük, hogy a meglévő hévízkút esetén megfontolandó az alsó, a vízszállításba be nem kapcsolódó rétegek kizárása, ahogy azt a kútvizsgálatok alapján is javasolták.

## 7. Javaslat a vízbeszerzésre

A fürdő vízigényét, a kialakult vízhasználati szokásokat és a helyre állítani tervezett üzemrendet összevetve a kút fúraskori kialakításával és adataival az alábbi kiépítést javasoljuk tervezni.

A kutatófúrásnak az ismert mélységig a jelentősége korlátozott. mivel az új fúrás és a meglévő tömedékelendő kút közötti vízszintes távolság mindössze 51 m.

A keresőfúrást 1000 m-ig javasoljuk mélyíteni, Ø152,4 mm átmérővel. A fúrás során (különösen 500 m alatt) fokozottan figyelni kell a megfelelő iszapsűrűsége, hogy az öblítőfolyadék biztonsággal ellensúlyozza a rétegnyomást. Az öblítőiszap sűrűségét 4 óránként, 650 m alatt óránként mérésel kell ellenőrizni. A csövezésről a 1000 m-ig történt keresőfúrás követő geofizikai mérés alapján lehet dönteni. A kötelező geofizikai vizsgálatokon túl javasoljuk a lyukbőség szelvényezést, a hőmérséklet-szelvényezést, a gamma-gamma és a neutron-neutron szelvényezést, a mikroellenállás szelvényezést, ill. amennyiben lehetséges, a tágabb terület földtani, hidrogeológiai megismerése (kormeghatározás, korrelációk) érdekében a mágneses szuszeptibilitás mérését.

### Javasolt csövezés:

0,0-35,0 m:	Ø 355 × 6 mm acél (MSz 3741) felszínig palástcementezeve (fúrás 17 ½")
0,0-500,0 m:	Ø 244,5 × 8,94 mm acél (API) felszínig palástcementezeve (fúrás 12 ¼")
450,0-900,0 m:	Ø 177,8 mm acél (API) palástcementezeve, a gyűrűs térben tömszelence (fúrás 8 ½")

Szűrőzés: 550,0-880,0 m: 0,25 mm-es JOHNSON szűrő  
75,0 m hosszban geofizika szerinti hosszakban  
(alábővítés 12 ¼", kavicsolás: 0,8-1,2 mm-es szűrőhomok)

Várható kitermelhető hozam: 800-1000 l/perc; várható hőmérséklet: 49-54 °C

A meglévő hévízkút fúrási dokumentációja alapján jelentékeny iszapvesztés, valamint számottevő mértékben túlnyomásos réteg nem várható, de azokra a Mélyfúrési Biztonsági Szabályzat (MBSz, 6/2010. (VII.30.) NFM rendelet) V. fejezet szerinti előírásainak megfelelően kell készülni. A reálisan várható adatok alapján a kút negatív lesz, a nyugalmi nyomás -15 – -20 m között várható.

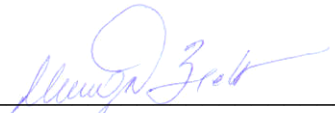
A Ø244,5 mm acél technikai rakat saruját úsztatva kell elhelyezni. A saru helye a meglévő termálkút geofizikai szelvénye alapján is kijelölhető, így a felső szakasz (500 m-ig) geofizikai szelvényezése – bár nem javasoljuk – praktikus okból elhagyható.

Béléscső és szűrőcső rakatoknak a kőolaj- és földgáz kitermelésnél használt, API-5CT szabvány szerinti korrózióálló, rozsdamentes acél csövek javasolhatók. /Legalább a szűrőcső mindenképpen korrózióálló és rozsdamentes acélból kell készüljön./

A szűrőzés alábővítéssel (~12 ¼"), 0,25 mm-es résméretű Johnson-szűrővel, előzetesen 0,8-1,2 mm-es mosott, osztályozott kúthomokkal javasolt. A kút indítása a szűrőszerkezet hosszú élettartama érdekében fokozatosan, lágy indítással javasolt.

A kivitelezés során a 101/2007. (XII.23.) KvVM rendelet, a Mélyfúrési Biztonsági Szabályzat és az MSz 22116 előírásait be kell tartani.

Debrecen, 2025. 04. 10.



---

Üveges Zsolt  
vízimérnöki tervező  
VZ-VG 09-0242