



Tapolca, volt Kinizsi laktanya területére vonatkozó Hévíz-beszerzési szakvélemény

Engedélyes: Tapolca Város Önkormányzat Polgármesteri Hivatala

Fővállalkozó:

ÖKO-HÍD Kft. Ócsa, Szűcs J. László vízügyi tervező

Közvetlen megrendelő, fővállalkozó tervező:

KÚTFEJ KKT, Budapest Pálfalvi Ferenc geológus, vízügyi tervező, ügyvezető

A szakvéleményt készítették:

Dr. Lorberer Árpád és Lorberer Árpád Ferenc geológusok

(Vízügyi és geotechnikai tervezői ill. vízügyi és bányászati műszaki vezetői kamarai jogosultsággal)

LORBERTERV Vízföldtani Tervező Kft.

Iroda, levélcím: 1068 Bp. Szondi u. 90. 4/2 Tel/fax: 1-269-1051 E-levél: info@lorberterv.hu

2010 augusztus 25.

Tapolca, volt Kinizsi-laktanya - Hévíz-beszerzési szakvélemény

Tartalomjegyzék:

I. Előzmények, a vizsgálatok célja	3
II. Alapadatok és vízföldtani kutatási előzmények	4
II.1. Tapolca korábbi karsztvíz-földtani vizsgálatai	4
II.2. Felhasznált szakirodalom	4
II.3. A Tapolcai karsztkutak bemutatása	5
III. A terület földtani felépítése	8
IV. Geotermikus és vízföldtani jellemzők	10
IV.1 Geotermikus jellemzők	10
IV.2 A karsztvíz szivárgás lokális jellemzői	10
IV.2 A karsztvíz nyomásviszonyai, és a tapolcai kutak hatásterületei	11
IV.3 A tapolcai karsztvíz kora és vízkémiai jellemzői	12
V. Vízfeltárási javaslat és várható kútadatok	13
V.1. Várható rétegsor és kútadatok	13
V.2. Kútervezésre, helyi fejlesztési tervekre és kútvizsgálatokra vonatkozó javaslatok: ...	14

Szövegekzi ábrák és táblázatok

A tapolcai K-15 kút eredeti hidrodinamikai paraméterei	6.
Tapolca környékének felszíni földtani térképe M=1:100.000	8.
Eredeti karsztvízszintek Tapolca környékén	11.
A tapolcai és hévízi források vízhozamainak az alakulása	11
A tapolcai termál-karsztvizek összehasonlító hidrogeokémiai jellegdiagramja	12.

Mellékelt hévízkút-kataszteri adatlapok:

Tapolca K-156a.(18-30)- Strand-I.=HgN-39. hévízkút kataszteri adatlapja	16
Tapolca K-16.(18-27) – Strand-II.=HgN-39/A. hévízkút kataszteri adatlapja	18
Tapolca B-28.(18-35) – Termál Hotel hévízkútjának kataszteri adatlapja	20.

Melléklet ábrák listája:

1. Tapolca tágabb környékének geotermikus térképe M = 1:50.000
2. Tapolca tágabb környékének karsztvízszint-térképe (mBf) – 2000.I.1-i állapot M = 1:50.000
3. A karsztvízszintek alakulása és a Nyirád térségi bányavíz-emelések összefüggése 1969 - 2008 között (A Lesencetomaj-1/K-3. mért rétegvízszint, a Lesencetomaj-2/K-6.-ban mért főkarszt-vízszint (mBf) és a bánya-víztermelés idősora (m³/perc)
4. Tapolca környékének harmadkor előtti alaphegység-domborzati térképe M = 1:20.000
5. Vázlatos földtani szelvények a vizsgálati terület környékéről M_h=1:20.000; M_v=1:10.000
6. Az új hévízkutató fúrás kitűzési helyszínrajza M = 1:10.000
7. Az új hévízkutató fúrás kitűzési helyszínrajza M = 1:1.000

I. Előzmények, a vizsgálatok célja

Tapolca Városi Önkormányzat Polgármesteri Hivatalának megbízása alapján Szűcs J. László, illetve az ÖKO-HÍD Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Mérnökiroda Bt (Címe: 2364 Ócsa, Dr. Békési Panyik Andor u. 10/B) 2010 májusában egy előzetes hévízkút-fúrású „kitűzési terv”-et készített. Ebben – megbízójával egyeztetve - a volt Kinizsi laktanya 4507 hrsz területrészének Ny-i határában a korábbi városi strandfürdő hévízkútjainak kiváltására egy 700 m-es mélység-előirányzatú új kút létesítését javasolta. A fúrásponthoz viszonyítva lényegében csak a tulajdon-viszonyokat, illetve a fúrásos felvonulást befolyásoló felszíni jellemzőket vette figyelembe, a térség hévízföldtani adottságaival, a feltárható karsztvíz várható jellemzőivel érdemben nem foglalkozott; azt egy későbbi ütemben, a fúrás-műszaki terv és a létesítési vízjogi engedélyezési dokumentációban irányozta elő.

A kutatófúrás vízjogi engedélyezési terveinek elkészítésére és kivitelezésére a **KÚTFEJ Vízkutató és Fúró tervező Kkt** (Címe: 1084 Budapest, Nagyfuvaros u. 16.) kapott megbízást. Az aránylag bonyolult földtani felépítésű terület részletes hévíz-beszerzési szakvéleményre vonatkozóan pedig alvállalkozói árajánlatot kért cégünkől, a LORBERTERV Kft-től. Az egyeztetések során a fővállalkozó útján jeleztük a Polgármesteri Hivatalnak is, hogy hévízföldtani szakvélemény elkészítése Tapolca térségében az átlagosnál lényegesen bonyolultabb feladat, és a városban sok helyen, így a kitűzött ponton sem feltétlenül garantálható 30°C-nál melegebb termálvíz feltárása. Jelen szakvéleményünk az archivált adatokra alapul, a meglévő környező kutak aktuális egyidejű állapotértékelését, vízszint- és hőmérséklet-adataik aktualizálását nem tartalmazza, ennek megfelelően közelítéseket tartalmaz és kiviteli szintű tervezés esetén pontosítható. Jelen anyagunk műszaki-csövezési tervet előkészítő geo-műszaki tervként vízjogi létesítési dokumentumban használható fel, szerzői jogaink megtartása mellett, továbbfelhasználás, másolás esetén tőlünk megfelelő engedélyt kérve. Mindezek mellett kaptunk megbízást a szakvélemény elkészítésére.

A megbízói adatszolgáltatásként rendelkezésünkre bocsátott kitűzési terv konkrét mennyiségi és minőségi vízigény-adatokat nem rögzített, mindössze „400-500 liter/perc szivattyús üzemben kitermelhető 30 – 40°C-os hévíz feltárásának lehetőségét” említette. Ez a strandfürdő régebbi kútjaihoz hasonló kifolyóvíz-hőmérsékletet, de kisebb vízhozam-kapacitást jelent (ami többé-kevésbé a Termál Hotel 2003 óta üzemelő **B-28.(18-35)** jelű, 700,5 m talpmélységű hévízkútjának felelne meg). Új, és a környezetet lehetőleg kevésbé terhelő karsztvíz-termelő kút engedélyezését a városban meglévő kihasználatlan víztermelési kvóták megfelelő átirányítása is nagymértékben elősegítené.

Anyagunkat a helyi karsztkutak ismertetésével kezdjük, ezzel megadva a lehetséges további vizsgálatok keretét. Ezt követően Tapolca környékének szerkezeti-földtani és hévízföldtani jellemzőit foglaljuk össze a volt Klapka laktanya területére vonatkozó hévíz-feltárású igények objektív értékelése érdekében, majd becslést adunk egy várható új kút legszerencsésebb kitűzési helyére és előzetesen várható paramétereire.

Az egyes kutakra a kútkataszteri, és (zárójelben) a hévízkút-kataszteri szám szerint utalunk.

II. Alapadatok és vízföldtani kutatási előzmények

II.1. Tapolca korábbi karsztvíz-földtani vizsgálatai

Tapolca város meghatározó karsztvíz-földtani adottságai a felszíni és felszín-közeli felső-miocén (szarmata) korú mészkő összletből fakadó langyos forrásai és a barlangjai, főként a közismert Tavas-barlang és a Kórházi-barlang.

A környék szerkezeti-földtani adottságai és a forrás-csoportok jellemzői alapján már az 50-es és 60-as években is többen valószínűsítették, hogy a tapolcai források „kettős működésűek”, vagyis a mezozoos főkarsztvíz-tároló helyi erózióbázisát is képezik, azaz termális komponenseik a fekü triász dolomitokból és mészkövekből, illetve a Keszthelyi-hegység és a Sümegi-Bakony felszíni beszivárgásaiból származik. E korai elemzéseket és vizsgálatokat Kassai F., Kessler H., Jaskó S., Mike K., Böcker T., Hőriszt Gy. és mások végezték.

Tapolca környékéről a továbbiakban 1968-2001 között minden évben készültek részletes (1:25.000-es) karsztvízszint-térképek a VITUKI-ban és a Bauxitkutató Vállalatnál, amelyeket a nyomtatásban is kiadott 1:100.000-es majd 1978-tól 1:200.000-es léptékű DMK karsztvíz-térképekhez is felhasználtak

A Tapolcai-medence egészének 1:25.000-es tematikus térképeket tartalmazó részletes karsztvíz-földtani újra-értékelésére először Nemesvita és Balatonederics környékének vízellátási problémáival összefüggésben került sor (Lorberer Á. et al.: 1982). A mélyfúrások, geofizikai mérések és légifotó-interpretációk alapján megszerkesztették a terület harmadkor előtti aljzatának domborzati térképét, amelyet később az újabb feltárások adataival helyesbítettek.

A Keszthelyi-hegység és a Tapolcai-medence környéki főkarsztvíz-tároló hévízföldtani viszonyaival a Hévíz-tó vízkészlet-védelmével összefüggésben a VITUKI Hidrológiai Intézetében ismételtelen foglalkoztak, 1:50.000-es geotermikus térképét 1991 óta fejlesztették, de jelenleg is csak kéziratos formában áll rendelkezésre különféle kutatási jelentésekben. A Balaton-felvidék és a Keszthelyi-hegység legújabb – szintén 1:50.000-es - földtani térképét és magyarázó kötetét (Budai T. et al.) a MÁFI 1999-ben adta ki.

II.2. Felhasznált szakirodalom

Alföldi L. – Lorberer Á.(1976): **A karsztos hévizek háromdimenziós áramlásának vizsgálata kútdatok alapján** *Hidrológiai Közöny* 56. évf./10.sz. p.433-443.

Alföldi L. – Kapolyi L - Csepregi A. (2007): **Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli-középhegységben** *kézikönyv, MTA Földrajtudományi Kutatóintézet*

Budai T.-Császár G.-Csillag G.-Dudko A.-Kolozsár I. – Majoros Gy.(1999): **A Balaton felvidék földtana M=1:50.000-es térkép és térképmagyarázó** MÁFI kiadása, Budapest

- Csepregi A. – Jocháné Edelényi E. – Kun é. – Tóth Gy. et al.(2000): **A Hévízi-tó védőidomanak a meghatározása** VITUKI-MÁFI közös kutatási jelentés (Kézirat), témaszám: VITUKI 715/1/4899-1 és MÁFI 272-44-330
- Deák J. et al.(2006): **Hévíz környékének izotóp-hidrogeokémiai adatbázisa** GWIS Kft (Dunakeszi) táblázatos adatszolgáltatása a VITUKI Kht részére e-mailen
- Liebe P.(szerk.) et al.(2005): **A fürdőfejlesztésekkel kapcsolatban a hazai termálvízkészlet fenntartható hasznosításáról és a használtvizek kezeléséről szóló hidrogeológiai kutatás I-VI.** VITUKI-MÁFI-AQUAPROFIT Konzorcium zárójelentése a Gazdasági Minisztérium részére (Kéziratok)
- Liebe P.(szerk.) – Lorberer Á. et al.(2004): **Magyarország hévízkútjai – Hévízkútkataszter VII. kiadás** (Veszprém megyei kutak a 3-ik kötetben) VITUKI Kht kiadása, Budapest
- L. Szentés I. – Lorberer Á. – Mike K.(1980): **A Balaton-vízgyűjtő földtani kialakulása, felépítése és vízföldtani viszonyai** in: „A Balaton kutatása és szabályozása” szerk.:Baranyi S.) *VITUKI Közlemények – Proceedings – Szobosnyija* 27.sz. p.46-121.
- Lorberer Á. et al.(1982): **A Balatonederics-Nemesvita környéki vízbeszerzési lehetőségek értékelése, különös tekintettel a nyírádi bánya környezeti hatásaira** VITUKI Hidrológiai Intézet jelentése, témaszám:7783/1/153.(Kézirat p.46+mell.)
- Lorberer Á. et al.(2001): **A Dunántúli-középhegység karsztvízkészlet-gazdálkodási állapot- értékelése, a karsztvízszint-térkép megszerkesztése és kiadása** VITUKI Rt. Hidrológiai Int. jelentése, témaszám:714/1/5489-01.(Kézirat, p.14+mell.)
- Schmidt E. R.(1967): **A Balaton-környéki hévízfeltárási lehetőségekről** *Hidrológiai Tájékoztató* 1967. november p.54-57.
- Szücs J. L. (2010): **Tapolca 4507 hrsz-u ingatlan (volt Kinizsi lkt.) tervezett termálkút hely-kijelölési terve** ÖKO-HÍD Mérnöki Iroda BT (Ócsa) terve p.6+mellékletek

II.3. A Tapolcai karsztkutak bemutatása

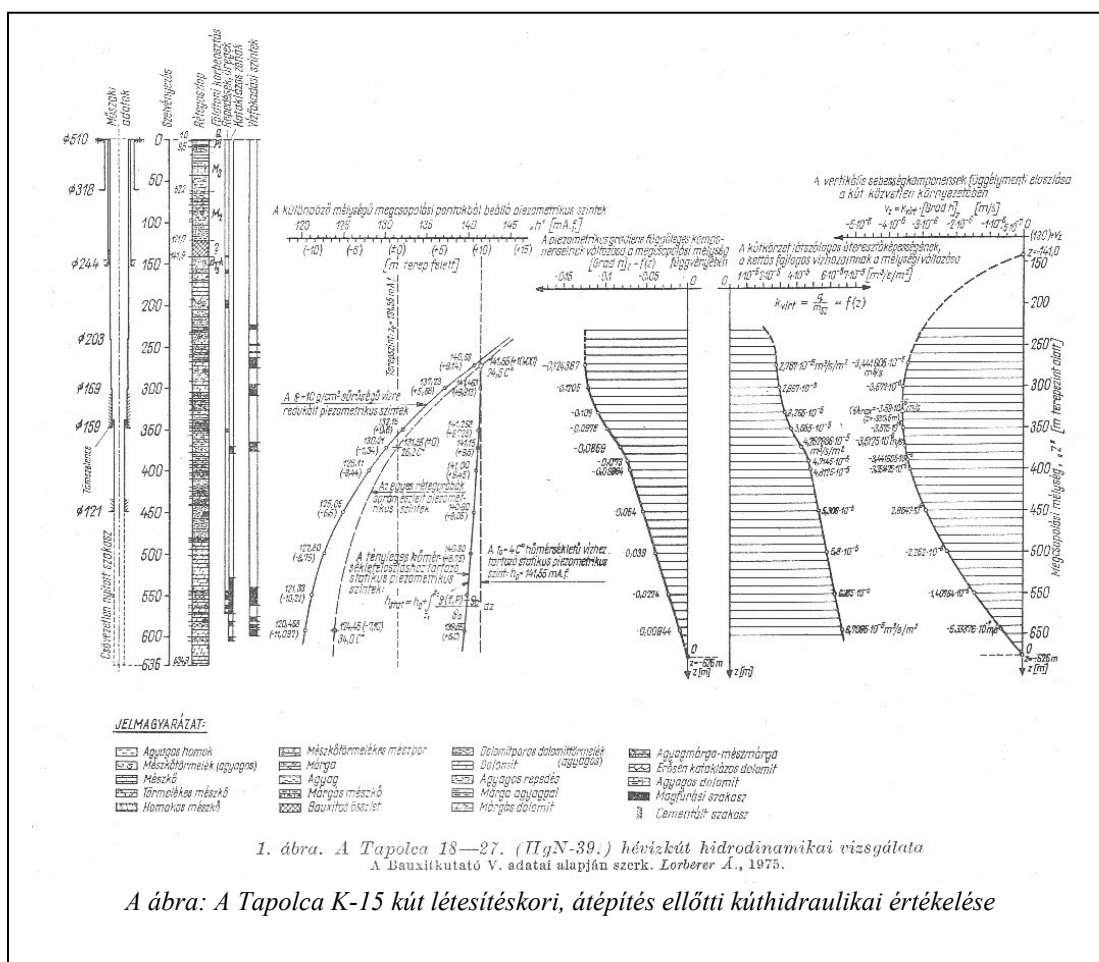
A környéken létesített fúrt kutak is több évtizeden keresztül csak a tavas-barlangban is feltárt fedőkarszt-tárolót csapolták meg. A MÁV állomás mellett 1914-ben létesített **B-2.** jelű, 250,1 m-es mélyfúrású kúttal (242 m-től) alaphegységi felső-triász mészkövet is feltártak, de mivel az meddőnek bizonyult, ezért csak 84,7 m-ig csövezték le. A 28,3 – 333,8 m és 73,8 – 79,2 m szintek között szűrőzött szarmata durva mészkövekből a terepszinten túlfolyó 347,0 liter/perc 14°C-os vizet kaptak, a nyugalmi vízszint pedig a terepszint felett +2,0 m-ben állt be.

A laktanya, illetve a repülőtér felső-miocén rétegekre szűrőzött 106 m-es **K-5.** jelű kútját 1951-ben, 120 m-es **K-10.** jelű kútját pedig 1969-ben fúrták, létesítés-kori nyugalmi vízszintjeik a terep feletti +0,6 és +0,8 m-ben állandósultak. (Ezek a kutak az ÖKO-HÍD BT anyagában is szerepelnek, de helyüket sem az áttekintő, sem a részletes helyszínrajzokon nem tüntették fel.)

A 2002-ben ugyancsak a vizgált laktanya területére telepített 8 db 10 m-es talajvíz-monitoring fúrásnak (K-20 – 27.) nincs karsztvíz-földtani jelentősége.

A főkarsztvíz-tároló és a fedőképződmények összefüggéseinek vizsgálatára a Nyirád környéki bauxitbányák környékén vízszint-megfigyelő fúrás-párokat is létesítettek. Az egyik legjellemzőbb kút-párat 1968-ban a Kinizsi laktanya K-5. kútjától mindössze 1,8 km-re Ny-ra, **Lesencetomaj** vasútállomása mellé telepítették a VITUKI kutatói. Az **Lt-1=K-3.** jelű, 41,0 m-es fúrást a felső-miocén rétegekre, az **Lt-2=K-6.** jelű, 153,1 m-es fúrást pedig a felső-triász földolomitra szűrőzték (a környéken elsőként meghatározva talphőmérsékletét is).

Tapolca első hévízkútját 1970-ben a Bauxitkutató Vállalat által 1969-ben létesített **HgN-39.** jelű, 634,9 m-es karsztvíz-kutató fúrásból képezték ki. Az országos kataszterben **K-15.** jelű kút a 449,5 m alatti csövezetlen szakasza (Edericsi) mészköves-dolomitos rétegeiből (az 540 m alatti töredezett zónából) szolgáltatott kezdetben 44°C-os termálvizet. A létesítése alkalmával igen sokoldalúan - de csak permanens kúthidraulikai módszerekkel - tesztelt hévízkút alaphegységi szakaszának termo-hidraulikai jellemzőit részletesen is kiértékelték és publikálták (Alföldi L. – Lorberer Á.:1976). A Hidrológiai közlönyben megjelent összesítő ábrát az előző oldalon közöljük. A VITUKI Hidrológiai Intézetének a Hévízi-tó tágabb környékére vonatkozó vízföldtani kutatásai keretében került sor a kút vizének izotóp-hidrogeokémiai vizsgálatára (Deák J.: 1979-1981). A 8/1970. OVH rendelettel előírt műszeres ellenőrző hidrodinamikai méréseket a kúton csak 1986-ban végzett a VIKUV.



Tapolca előző hévízfeltárási eredménye alapján (a megyei pártbizottság nyomására) 1982-ben fúrták le a szomszédos Raposka területén a 785,70 m-es **HgN-84.** jelű kutatófúrást, amelyből 45°C-nál is magasabb hőmérsékletű termál-karsztvizet reméltek feltárni. Mivel a 3000 l/perc-nél is nagyobb hozamok (és 780 m-ben 32°C-os talphőmérséklet) mellett is csak 24,5°C lett a maximális kifolyóvíz-hőmérséklet, ezért a fúrást 3 szintes észlelőkútként állandósították.

1987-ben a strandfürdő HgN-39/K-15. jelű hévízkútját átépítették, a 334,0 m alatti szakaszát kizárták és a 261,0 – 308,0 m közötti (Csicsói) márgás-mészköves szakaszt 3 szintben perforálva alakították ki a **K-15/a.(18-30)** jelű, 36,5°C-os vizű kutat. Mivel az átépítés nem bizonyult eléggé hatékonynak (nem tudták kizárni a fedőrétegek vizeit), még ugyanabban az évben „melléfúrásos felújítás”-ra is sor került. A **K-16.(18-27)** jelű, 608,0 m-ig lemélyített újabb hévízkutat 10 m-es talpi csövezetlen szakasszal és 459,27 – 598,0 m szintek között 9 szakaszban perforálva képezték ki; ez maximálisan 1400 l/perc 38,0°C-os hévizet szolgáltatott. A továbbiakban ebből látták el a nyári szezonokban üzemelő strandfürdőt, az átépített (üzemen kívüli) régebbi kutat pedig karsztvízszint-észlelésre használták. A rétegparaméterek meghatározására alkalmas nyomásemelkedés-mérést egyik újabb strandfürdői kúton sem végeztek.

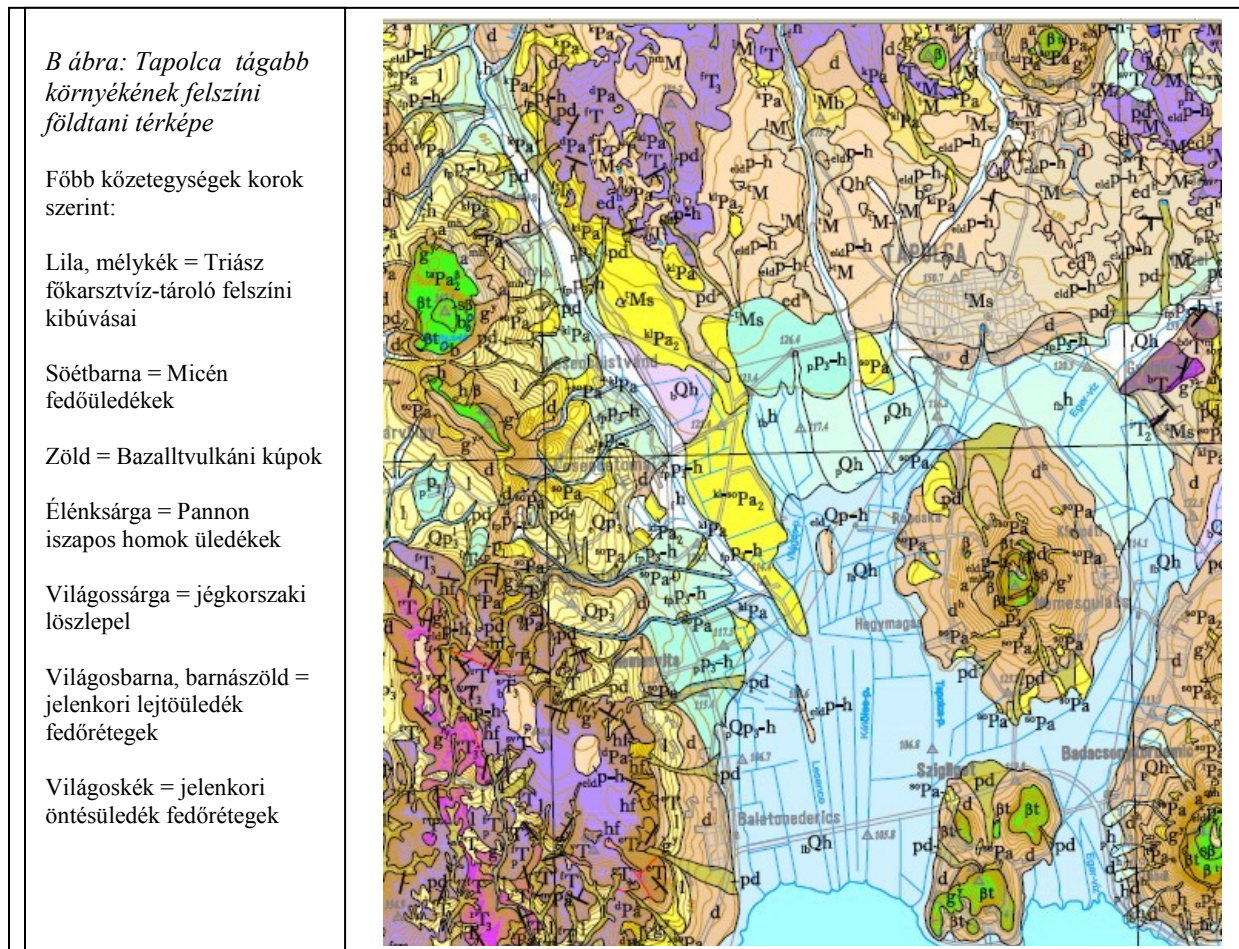
A helyi Termál Hotel 2001-ben létesített, **B-28.(18-35)** jelű hévízkútjának kijelölési kritériumait nem ismerjük, de eredményei a K-15/a.(18-30) jelű (átépített) strandfürdői kút jellemzőihez hasonlítanak, illetve annál is kedvezőtlenebbek lettek. A 700,5 m-ig lemélyített fúrást véglegesen csak 218,0 m-ig csövezték le és a 174,16 – 186,40 m között perforált szakaszból búvárszivattyúval maximálisan 700 liter/perc hozamú, 31,5°C-os hőmérsékletű termál-karsztvizet nyertek. Mint érzékelhető, a kutat a szükségesnél jóval tovább fúrták, ennek során érzékelhető volt hogy a vízáadó bizonyos mélység után visszahűlt. Ez arra utal hogy az anomális, hegységen belüli tapolcai termálvíz-előfordulás egy meghatározott felszín alatti áramlási pályákhoz kötődik. A kivitelező GEOPROSPER Kft. ez esetben sem végezte el hévízkút műszeres hidrodinamikai vizsgálatát, ugyanúgy, mint jogelődje 1969/70-ben a K-15/HgN-39. kútét.

Tapolcai analógiák és téves földtani modell alapján létesült pár éve távolabb a Balaton közelében, Balatongyörök térségében egy költséges meddő termálvíz-kutató fúrás, amelynél sem az elvárt hőfok, sem a vízmennyiség nem volt feltárható.

A tapolcai hévízkutak műszaki-földtani, hidrológiai és vízminőségi alapadatait a mellékletben csatolt hévízkút-kataszteri nyilvántartási lapjaik (I-III. táblázatok) tartalmazzák.

III. A terület földtani felépítése

Tapolca egy kisebb hegységen belüli medencealakulat közepén terület el, kiemeltebb idősebb kőzetkibúvások közötti csak dél felé nyílt, öntésüledékekkel fedett peremi medencerészben (lásd az alábbi B ábra földtani térképén).



Tapolca környékének alaphegység-domborzati szintvonalait a térség 1:25.000-es kútkataszteri alaptérképén Rádai Ö.(1976-1982) légitfotó-interpretációval lokalizált fiatal (neotektonikus) törésvonalaival együtt tüntettük fel (**4. ábra**). A feltárássra előzetesen kijelölt területrészt főbb szerkezeti-földtani jellemzőit 2 db vázlatos (2-szeresen túlmagasított) földtani szelvényen (**5. ábra**) ábrázoljuk.

A Tapolcai-medence aljzatát DK-en – a Hegymagas és Gyulakeszi, illetve Szilgyet és Nemesgulács vonalában található Litéri és Veszprémi áttolódási vonalakon túl – idősebb triász és perm időszi kőzetek alkotják, de a város szűkebb környezetében csak olyan 235 millió évesnél fiatalabb, zömében platform-karbonát jellegű **felső-triász** képződményeket ismerünk, amelyek a Sümegi-Bakony és a Keszthelyi hegység nyíltkarsztos területein is megtalálhatóak. Közülük a legidősebb a *karni* emelet alsó-középső részébe sorolt *Edericsi Formáció*, illetve annak *Edericsi Mészke* és *Sédvölgyi Dolomit tagozatai*, amelyeket a **Gyulakeszi K-2.** jelű karsztkút, illetve a raposkai **HgN-84** jelű fúrás 400,0 -785,7 m közötti és a strandfürdői **HgN-39/K-15.** jelű hévízkút talpi (486,0 m alatti) szakasza harántoltak. A vasútállomás mellé telepített **B-2.** jelű régi kúttal is valószínűleg Edericsi Mészkevet tártak

fel. A tapolcai strandfürdő HgN-39/K-15 kút alaphegységi szakaszának felső, 141,9 – 486,0 m közötti részén már a *Veszprémi Márta F.* felsőbb szintjeit képező *Csicsói Márta tagozatot* fúrták át, az 1987 évi átépítéskor pedig annak mészkő- és dolomit-betelepüléseit nyitották meg perforálással. Mivel a két karni formáció említett tagozatai azonos korúak (több helyen egymásba fogazódnak), itt feltehetően utólagos tektonikai hatás következtében kerültek egymás fölé.

A raposkai HgN-84. fúrás 288,6 – 400 m közötti felső szakaszán közvetlenül az Edericsi Formációra települve harántolták a *nóri* emeletbe sorolt *Fődolomit Formáció* 223,4 – 210 millió éves kőzeteit, amelyek a környéken főként a Sümegi-Bakonyban láthatók a felszínen. A jellegzetesen vastagpados, sárgásbarna vagy szürke színű, néhol bitumenes Fődolomitot tárta fel a lesencetomaji **Lt-2/K-6.** vízszintészlelő fúrás (103,1 – 153,1 m között), sőt a Termál Hotel **B-28.(18-35)** hévízkútja is (104,0-tól a 700,5 m-es talpig). A strandfürdői kutakhoz hasonlóan itt sem zárható ki a dolomit-rétegek egymásra-torlódása, ismétlődése. Az idősebb fázisú tektonikai elemeket a hiányos megkutatottság (kevés mélyfúrási adat) miatt nem tudjuk egyértelműen elkülöníteni az alaphegység domborzatát döntően meghatározó neogén szerkezetektől. Ezek leggyakrabban ÉNy-DK-i és arra közel merőleges vetődések, amelyek főként a miocén időszak végén, illetve azt követően keletkeztek.

A HgN-39/K-15 kúttal 121,7-141,9 m között harántolt bauxitos összetlet eredetileg kb. 84 millió éves **felső-kréta** (*santoni*) korinak határozták meg, e szerint a **K-16.(18-27)** jelű melléfúrás 118,0 – 142,5 m közötti szakaszával együtt a *Nagytárkányi Bauxit Formáció*hoz lenne sorolható. Az újabb értékelések (Budai T. et al.:1999) szerint viszont a Tapolcai-medence alaphegységre települt, bauxitos vörös agyagból, tarka agyagból, kvarcit és dolomit anyagú kavicsból és homokból álló szárazföldi bázisüledékeit a legfeljebb 16,5 millió éves **középső-felsőmiocén** (*bádeni?*) *Vöröstói Formáció*val azonosítják. Ilyen áthalmozott törmelékes összetletet a **B-2.** kútban 196,7 – 242 m között, a **B-28.(18-35)** hévízkútban pedig 80,5 – 104,0 m között harántoltak, kőzettani összetétele következtében a geofizikai méréseknél nem mindig azonosíthatók önálló egységként.

A **B-28.(18-35)** termálkútban a bázisüledékekre, a HgN-84 és Lt-2/K-6. kutakban, illetve Szigliget, Várvolgy, Lesenceistvánd egyes fúrásaiban az alaphegységre települnek az egyértelműen *bádeni* emeletbe tartozó, kb. 15 millió éves *Pécsszabolcsi Mészkő Formáció* fehér és világossárga mészalgás mészkő, mészhomokkő és kavicsos mészkő rétegei. Ezek a medence belseje felé „összefogazódnak” a *Tekeresi Formáció* homokos-agyagos üledékeivel (pl. a volt laktanya K-10., illetve a strandfürdő K-15. és K-16. kútjaiban). Vastagságuk a központi süllyedékben 40-60 m között, a peremeken 10 – 20 m között változik.

A Tapolcai-medencében található az ország legnagyobb összefüggő *szarmata* mészkőterülete, közismert karsztformáival. A kb. 13 millió éves *Tinnyei F.* biogén, porózus-üreges mészkövei a peremeken kavicsos mészkővel, mészmárgákkal és homokkővekkal váltakoznak, az összetlet vastagsága a D-i körzetekben (Szigliget környékén) 80 -100 m-t is eléri.

A miocén képződmények fedőjében néhány m vastagságban diszkordánsan települnek a 9 millió évesnél fiatalabb **pliocén/pannóniai** *Kállai Kavics F.* és *Somlói Formációk*, esetleg forrásmészkő (*Kapolcsi Mészkő F.*), illetve a 100.000 évesnél is fiatalabb **felső-pleisztocén** és **holocén** kori (folyóvízi és eolikus) felszíni üledékek. A légifotó alapján feltételezett neotektonikus törések döntő többsége az idősebb (miocén és pliocén korú) ÉNy-DK-i és DNy-ÉK-i csapású vetődések felújulásának tekinthető; legújabb koriak főként a közel É-D-i és Ny-K-i csapású, kisebb elvetési magasságú szerkezetek lehetnek (L. Szentés I. – Lorberer Á. – Mike K.:1980).

IV. Geotermikus és vízföldtani jellemzők

IV.1 Geotermikus jellemzők

Vízföldtani szempontból a Tapolcai-medence részben a karszthegység belső részére jellemző hidegvizes, részben pedig a peremi forráscsoportokkal jellemzett langyos-vizű területeknél szokásos jellemzők érzékelhetőek a város környékén.

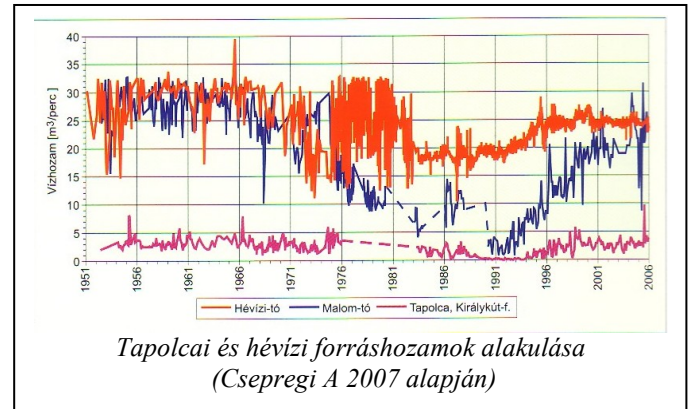
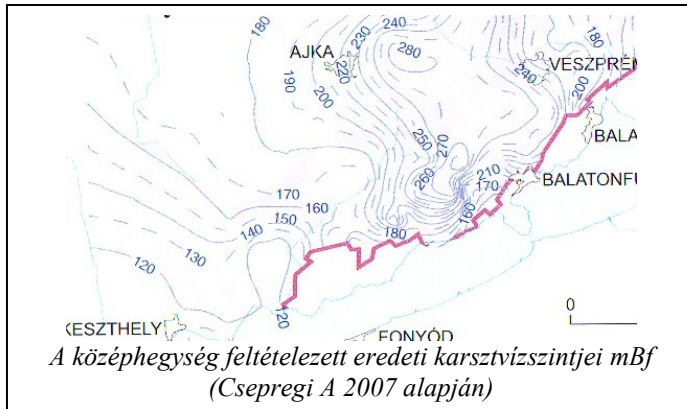
A Tapolcai-medence geotermikus térképén (**1. ábra**) a főkarsztvíz-tároló triász alaphegységi kőzetek felszínének (illetve a szabadtükrű tároló-részekben a karsztvízszintnek) a *kőzet-hőmérsékleti izotermáit* ($^{\circ}\text{C}$) jelöltük, valamint a fedőképződmények teljes vastagságára vonatkozó, ($^{\circ}\text{C}/\text{km}$) dimenziójú *geotermikus gradiens-értékek izovonalait* is feltüntettük. Látható, hogy a nyíltkarsztos hegység részek a beszivárgások miatt erősen hűtött, néhol $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ -nél is kisebb negatív anomália-területek; a hegységperemi karsztforrás-csoportoknál pedig koncentrált pozitív geotermikus anomáliák észlelhetők.

A legmagasabb alaphegység-felszíni közethőmérsékleteket Tapolca város „kettős csapolású” (a triász aljzatból is pótlódó) forrásainak körzetében észleljük a karsztvíz-mozgás hőkonvekciós fűtőhatása következtében. A nagy vastagságú karbonátos tárolón belül viszont lényegesen kisebb mértékben növekedik a mélységgel a telephőmérséklet, mint a vízrekesztő és hőszigetelő jellegű fedőrétegeiben. (A szálloda B-28. kútját nyilván ezért, illetve a kútbeli lehülés csökkentése érdekében szűrőzték a magasabb szintekre.) A maximális mélységi- és kifolyóvíz-hőmérsékleteket a strandfürdői kutaknál észlelték, a volt laktanya újonnan kijelölt területén ennél kedvezőtlenebb jellemzőkre lehet csak számítani. A strandfürdői kutak termeltetése – különösen a K-15/HgN-39. átépítése után – a fedő-rátáplálással összefüggésben helyi hűlést is eredményezett. *A tervezett új kútnak a laktanya-terület Ny-i sarkába való kitérítése esetén így – a jelenlegi feltártság alapján – úgy tűnik, hogy kezdetben sem lenne elvárható 30°C -nál magasabb mélységi-, még kevésbé pedig felszíni kifolyóvíz-hőmérséklet.*

IV.2 A karsztvíz szivárgás lokális jellemzői

A termálkarsztvíz-tároló felső-triász kőzetek Tapolca környéki szivárgás-hidraulikai paraméterei alig ismertek: még felszíni nyomásemelkedés-mérést is csak a **K-5/HgN-39.** kútban végzett a VIKUV mérőcsoportja 1986 májusában. Ennek alapján az Edericsi Mészkö Tagozat (illetve az 540 m alatti töredezett zóna) Theis-Jacob módszerrel kiértékelhető vízvezető-képességi tényezője **$T=86,08$** m^2/nap volt. A karsztvízszint-térkép regionális adatai szerint ezzel szemben Tapolca térsége jó-közepes vízvezető, 500-1000 m^2/nap transzmisszivitással Tapolca térségére. A két adat nem vethető össze, mivel egy más kútnál sem végezték el a szükséges, szabványban is előírt nyomásemelkedés-méréseket. Többkutas egymásrahatás-vizsgálat hidrogeológiai modellezéssel történő értékelése révén lehetne a valós térségi transzmisszivitást megadni, akár az új kút tesztelése során.

A karsztvízszint-adatok alapján Tapolca felé alapállapotban észak, és kisebb mértékben kelet felől szivárgott karsztvíz. A Nyirádi bányászat -110 méter értékű vízszint-süllyesztése hatására ez időlegesen megfordult, majd a bányászat leállításával fokozatosan visszaállt a természetes állapot.



IV.2 A karsztvíz nyomásviszonyai, és a tapolcai kutak hatásterületei

Tapolca környékének 2000.I.1-i állapotú karsztvízszint-térkép kivágatát a **2. ábrán** közöljük. Látható, hogy a Sümegi-Bakony nyíltkarsztja felől a város felé szivárgó karsztvíz a Malom-tavi forráscsoportot is táplálja, de egy része – a Keszthelyi-hegység és a Balaton-felvidék felől érkező vizekkel együtt – tovább szivárog a fő erózióbázist képező Balaton irányába.

A Hévíz-tó-forrás utánpótlási körzeteitől a Tapolcai-medence karsztvizeit a Keszthelyi-hegységben és a Sümegi-Bakony központjában húzódó regionális felszínalatti vízválasztó különíti el. (Csepregi A. et al.:2000 és Alföldi-Kapolyi-Csepregi 2007). A Hévíz-tónál észlelt bányászati leszívás Tapolcához képest korábban is jóval kisebb volt. **A tervezett új kút tehát a Hévíz-tóra kedvezőtlen hatást nem gyakorolhat.** Az új kút esetleg kissé nyugat felé is kiterjedő depressziós hatása pedig a lesencetomaji észlelőkutak műszeres észlelése révén pontosan érzékelhető, számszerűsíthető lesz a működés során.

Az **Lt-1/K-3.** jelű miocén fedő- és az **Lt-2/K-6.** jelű triász főkarsztvíz-észlelő kutak 2000 előtti vízjárását (mBf) a Nyirád térségi bányavíz-emelési hozamok (m³/perc) alakulásával együtt tüntettük fel (**3. ábra**). A megfigyelő fúrások létesítése idején a bányavíz-csapolások regionális depressziós hatása még eléggé mérsékelt volt, a főkarsztvíz-tároló telepnymása még több mint 2,0 m-rel haladta meg a fedő felső-miocén mészkövek nyomását, lehetővé téve a felfelé történő járulékos átszivárgást. A vízelvonás hatására az alaphegységi tárolóban nagyobb intenzitású nyomáscsökkenés lépett fel, 1977 után már a miocén fedő összletből indultak meg járulékos átszivárgások a feké irányába, az egészen 1991-ig fokozódó ellentétes nyomáskülönbség hatására. A bányák bezárása után a nyomás-regenerálódás is a triász főkarsztvíz-tárolóban volt az intenzívebb: már 1995 végén mindkét tárolóban 117,0 mBf körüli telepnymások alakultak ki, azóta pedig az alaphegység telepnymása ismét egyre nagyobb mértékben meghaladja a fedőképződményekét. Látható, hogy 2006 elején a szarmata mészkő telepnymása 123,20 mBf, a triász alaphegységé pedig 125,00 mBf átlagos értékeknél állandósult. *Hasonlóan az eredeti természetes állapothoz, ismét az alaphegységi tárolóból lehetséges elszivárgás a fedőképződményekbe és a belőlük fakadó forrásokhoz*

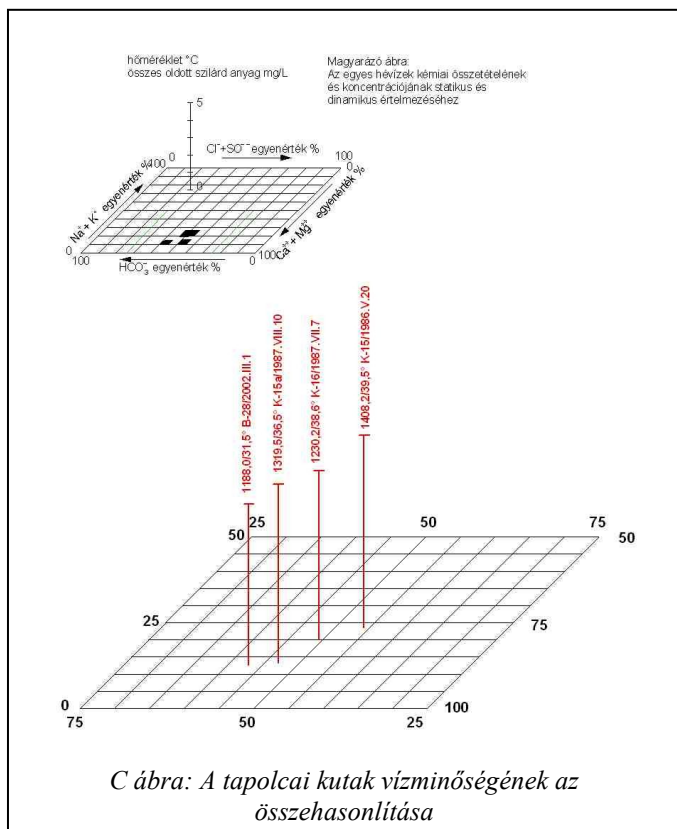
A nyomásviszonyok regionális méretű megváltozását döntően a bányavíz-csapolások volumene határozta meg; egy hévízkútnál ilyen fedő-kommunikációt csak különösen kedvezőtlen helyi szerkezeti adottságok és/vagy a kút műszaki kiképzési hiányosságai válhatnak ki. Az erózióbázisok változatlansága miatt **jelenleg - a strandfürdő és volt laktanya környékén egyaránt - 126,0 mBf körüli értékű lehet a főkarsztvíz-tároló felszíni zónáinak telepnymása.** Ez (a pozitív nyomásállapot miatt) a megcsapolási mélység növelésével kissé növekedhet, - mint ahogy a HgN-39. fúrás rétegpróbáinál is észlelhető volt (Alföldi L. – Lorberer Á.:1976.).

IV.3 A tapolcai karsztvíz kora és vízkémiai jellemzői

Izotóp-hidrogeokémiai vizsgálatokat és radiokarbon víz-koruk meghatározását a Tavas-barlang vizéből 1977-ben, a HgN-39/K-15. hévízkút vizéből pedig 1983-ban végzett Deák J. A szarmata mészkő vízének kora ezek szerint stabil szénizotópos korrekcióval 5684 év, az $A_0=60\%$ -os korrekcióval pedig 7428 év volt ($d^{13}C = -10,6\text{‰}$; $d^{14}C = 24,4\text{‰}$). A strandfürdői hévíz korát ugyanígy 15689, illetve 19728 évesre számította ($d^{13}C = -7,3\text{‰}$; $d^{14}C = 5,5\text{‰}$ értékek alapján). Újabb mérések hiányában ezekből csak arra tudunk következtetni, hogy az akkor már eléggé jelentős bányászati vízelvonások ellenére is maradtak még 1977-ben idősebb termális komponensek a Malomtó-forrás és a Tavas-barlang vizében. A hévízkút magas vízkor-értékei mélyebb-hosszabb utánpótlási pályákra és/vagy alacsony vízvezető-képességű idősebb (középső- és alsó-triász) tároló-közetekre is utalhatnak. Új kút lemélyítése esetén javasoljuk a víz kormeghatározását, és a megfelelő egymásrahatás-tesztek alapján még az üzembe helyezés előtt megfelelő, hosszú távon biztonságos üzemeltetést biztosító védőidom-kijelölését.

A hévízkutakból rendelkezésre álló teljes vegyelemzések alapján megszerkesztettük a vízmintáik összehasonlító hidrogeokémiai jellegdiagramját is (lásd C ábra).

A vízminőségi paraméterek kis különbségei valószínűleg a bekapcsolt vízadó szintek eltéréseivel kapcsolatosak. Ugyanis az Edericsi Mészkő legmélyebb szintjeiből termelő eredeti HgN-39/K-15. kút vízének volt a legmagasabb oldott anyag tartalma, míg a magasabb szinteket csapoló K-15a.(18-30) és B-28.(18-35) kutaknál a szarmata fedő összetételből származó járulékos (hígító és hűtő hatású) betáplálásra lehet következtetni. (Az utóbbi kút horizontálisan is eléggé közel telepítették a forráscsoport keveredési zónájához.)



A tapolcai meleg karsztvizek mindenhol 1000 mg/L-nél magasabb töménységű, Ca-Mg-hidrogén-karbonátos, kloridos-szulfátos jellegű **ásványvizek**, jelentős (130 – 308 mg/L) szabad CO₂-tartalommal. (A K-15a.jelű átépített kút magas vastartalma nyilván a béléscsovezés korróziójából származott.) A tágabb környék felső-triász közeteiből csapolt hideg karsztvizek ezzel szemben sokszor 500 mg/l-nél is kisebb oldottanyag-tartalmúak, de szintén Ca-Mg-hidrogén-karbonátos jellegűek kisebb Cl⁻ és SO₄²⁻-koncentrációkkal).

V. Vízfeltárási javaslat és várható kútdatok

V.1. Várható rétegsor és kútdatok

A volt Klapka laktanya területére előirányozott új hévízkutató fúrás létesítése azt követően merült fel, miután a strandfürdő területe – a tulajdoni viszonyok megváltozása miatt – az önkormányzat számára hozzáférhetetlenné vált.

A térség hévízföldtani adottságainak fenti kiértékelése alapján ez a területrész azonban nem tekinthető az eredeti telepítési hellyel egyenértékűnek. A területen belül a 2010 májusában Szücs J. által előzetesen kijelölt fúráspontra lehet legkevésbé számítani egy 30°C-nál melegebb vizű termál-karsztvízes kút létesítésére.

Mivel az igénybe vehető terület adott, a feltárási kockázat csak úgy csökkenthető, hogy a kutatófúrást a strandfürdői hévízkutakhoz lehető legközelebb, az ingatlan ÉK-i sarkába, a Sümeg felé vezető vasútvonal és a Viszlói-patak keresztezési pontja, illetve a **K-10.** jelű 120 m-es miocén szűrőzésű kút közelében mélyítik le. Javasoljuk a későbbi fürdő-terveknek a módosítását a kút elhelyezésének (természeti adottságoknak) megfelelően.

A javasolt fúráspontra mellékelt **7. ábrán** részletes kitézési helyszínrajzon is bejelöltük.

A javasolt fúráspontra előzetes EOY-koordinátái: $X = 171800$

$Y = 525250$

$Z = 126,0$ mBf

A javasolt fúrás mélység-előirányzata: 450 m

Várható rétegsor:

0 – 1,0 m: **Negyedkori** feltalaj, áradmányföld

1,0 – 15 m: **Pliocén/felsőpannon** *Kapolcsi Mészke F., Kállai Kavics F.*

15 – 100 m: **Felső-miocén (szarmata)** *Tinnye F.*

100 – 300 m: **Középső-miocén (bádeni)** *Pécsszabolcsi Mészke F. és/vagy Tekerési F.*

300 – 350 m: **Középső-miocén (bádeni)** *Vöröstói F. (Kimaradhat!)*

350 – 450 m: **Felső-triász (nóri/karni)** *Fődolomit F. és/vagy Edericsi F. esetleg rosszabb esetben Veszprémi Marga F. ekkor a talp 550 m. is lehet!*

Mivel a karbonátos medencealjzat kifejlődése eléggé bizonytalan, a fúrást indokolt legalább 50%-os iszapvesztésig eléréséig továbbmélyíteni.

A fedőösszetel előzetesen becsülhető geotermikus gradiense: 75 °C/km

Alaphegység-tetőszinti közethőmérséklet: 33,5 - 37°C

Kifolyóvíz-hőmérséklet a mélységtől és a hozamtól függ, előzetesen 500 l/perc vízhozam mellett 30-34°C lehet. Langyos, azaz kb. 28 °C-os karsztvíre még a kedvezőtlenebb, nyugatabbi telepítés esetén is lehet számítani.

A feltárható termál-karsztvíz nyugalmi vízszintje várhatóan 0,5-2,5 méterrel a kb. 126 mBf értékű terepszint felett várható. Felmelegedett vízoszlop mellett kis vízhozammal a kút esetleg túlfolyással is üzemelhet, de tartós termeltetése csak a hozam alapján meghatározott teljesítményű fixen elhelyezett búvárszivattyúval is biztosítható.

A karsztvíz minősége az eddig megismert előfordulásokhoz hasonlóan *Ca-Mg-hidrogénkarbonátos, kloridos és szulfátos jellegű* lehet; töménysége ebben az esetben is meghaladhatja az 1000 mg/L-es, szabad CO₂-tartalma pedig a 100 mg/L-es határértékeket.

V.2. Kúttervezésre, helyi fejlesztési tervekre és kútvizsgálatokra vonatkozó javaslatok:

A várható enyhén artézi vízszintnek megfelelően a terepszinten létesülő kútházat, vagy kiemelt aknát és felcsövezett (artézi) kútfej-kialakítás tervezését javasoljuk, a nyugalmi nyomásszint mérésének lehetőségét biztosító kivitelben. Fontos, hogy a kútcsövezés tervezésekor a teljes felső szakaszát, egészen a szarmata vízvezető rétegsor aljáig terjedően stabilan, palástcementezéssel érdemes kizárni, a tömszelencét agyagos közetrétegbe helyezve. Célszerűnek tűnik a kút felső szakaszán korrózióálló beléscsővezés alkalmazása is.

A nagyobb környezeti biztonság érdekében javasoljuk továbbá a fúrásos felvonulás előtt a laktanya sekély figyelőkútjainak a kitisztítását és mintázását is. Kiemeljük azonban hogy az új karsztkút lefúrása mai korszerű technológia mellett nem növeli a szennyeződések terjedésének a kockázatát, illetve a vertikális terjedést a helyi enyhén pozitív nyomásgradiens (feláramlás) is erősen gátolja.

Javasoljuk továbbá a laktanya területén 1969-ben fúrt Tapolca K-10 jelű 120 méter mélységű, szarmata fekü homokrétegből termelő rétegvízút ill. esetleg „a repülőtér udvarán a Keszthelyi út mellett” 1951-ben létesült K-5 jelű kút helyszíni felkutatását. Amennyiben bármelyik megtalálható, vízkivételi engedélyüket az új tulajdonos nevére érdemes átíratni, állapotfelmérésükkel, tisztítással vagy melléfúrással történő felújítással majd mintázással együtt. A K-10 kút 250 l/p 16 °C-os ivóvizet szolgáltatott és létesítéskor enyhén túlfolyó volt +0,8 m nyugalmi vízszinttel. Használatával a helyi ivóvíz és hideg fürdővíz-igény egy része kisebb mélységből is fedezhető.

A talajvíz-montoring-kutak, a rétegvízút és a tervezett mélyebb karsztkút révén így a laktanyánál is kúthármas jöhet létre. A kúthármas így itt is egyértelmű hidrogeológiai adatértékelésre ad módot, és adatait a Lesencetomajon és Raposkán létesített hasonló kútcsoportokkal egyértelműen össze lehet majd vetni.

A Tapolca városban eddig létesített hévízkutak létesítés-kori vizsgálatai alkalmával nemigen törődtek a tároló-paraméterek meghatározására alkalmas nyomásmelkedés-mérések következetes biztosításával, ez most – legalább bizonyos mértékig – pótolható. Azon kívül, hogy az ilyen műszeres ellenőrző hidrodinamikai mérések elvégzését a 2002 óta kiadott újabb rendeletek is előírják, a megbízható paramétereknek különösen nagy jelentősége van egy-egy karsztvíz-termelő kút állapotváltozásainak értékelésénél, egyedi védőidomnak meghatározásánál, illetve egy adott környező terület számítógépi szimulációs modellezésénél. A kút létesítése előtt ezért javasoljuk a környező karsztkutak aktuális vízszintjeinek hőmérsékletének felülvizsgálata, és az új kút tesztelése előtt vízszint-érzékelők telepítése. A kúttesztek eredményeinek számítógépes modellezéssel történő értékelése révén minden lényeges karsztvízszint-mozgást befolyásoló paraméter meghatározható. E módszer révén az egyes hosszabb idejű (pár napos) leszívási-feltöltési kúttesztek egyben távolhatás-mérésre is szolgálhatnak, elejét véve a későbbi esetleges egymásrahatásokat firtató pereskedéseknek, könnyen kiadva a felszín alatti védőterületeket. Az új kútba már létesítéskor érdemes szintén stabil DATAQUA-műszert beépíteni, és a többi kutat is az új kúttal egyidejűleg megmintázni vízkémiai és izotóp-mérési céllal. Jól kiértékelhető eredmények elsősorban az azonos vízadókból termelő szomszédos kutak egyidejű mintáiból nyerhetők.

Amennyiben elég nagy lesz az új kút feltárható vízhozama, és aránylag kicsi a távolhatása, a későbbiekben ilyen mérések által megalapozott módon lenne mód geotermikus célú termelő-besajtoló kútpár tervezésére és létesítésére a fejlesztési terület környezetbarát hőellátására.

Az új kút engedélyezést mindenképpen megkönnyítené a térségi vízkvóták átirányítása, a régebbi, használatból kivont kutak figyelőkúttá való átminősítése, esetleg egyidejű eltömése. A térségi fejlesztéseknél, és a konkrét fürdőfejlesztés tervezésénél is érdemes törekedni a felhasznált langyos és meleg vizek illetve felhasznált fürdővizek maradék hőjének hőszivattyús fűtési/hűtési célú másod-hasznosítására is.

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

Tapolca K- 15/a
Stránd 1. Sz. (HgN-39)

VIFIR kódszám: k 18225 15/a
Hévízkút kataszteri szám: 18-30

Építés éve: 1970.
Átépités éve: 1987.
Csővezett kút talpmélysége: 334,0 m
A fúrás mélysége: 634,9 m

MŰSZAKI ADATOK

Csővezés

φ 521/501 mm	0,0-6,0	m
φ 318/302 mm	0,0-62,0	m
φ 245/233 mm	0,0-152,0	m
φ 203/192 mm	0,0-241,5	m
φ 169/159 mm	241,5-301,9	m
φ 159/149 mm	301,9-334,0	m

Szűrőzés

φ 169/159 mm	261,0-274,0	m
φ 169/160 mm	295,0-301,0	m
φ 169/161 mm	301,9-308,0	m
φ	mm	m

A KÚT HASZNOSÍTÁSÁNAK MÓDJA

észlelő

HÉVÍZTERMEELÉS

Mm³

(1987 után csak időszakosan termelt)

GEODÉZIAI ADATOK

Terepszint magassága: 130,88 mBf
EOV X: 172864,12 m
EOV Y: 525741,17 m

Térképlap száma:

GEOLÓGIAI ADATOK

A megnyitott réteg(ek) földtani kora:
T3, T3, T3

GEOFIZIKAI ADATOK

Lyukgeofizikai vizsgálat 0,0 - 634,0 m-ig

GEOTERMIKUS GRADIENS

85,93 °C/km

VÍZTERMEELÉSI ADATOK

(építéskori 1970)

Nyugalmi vízszint: -7,10 m

Üzemi vízhozam és vízszint

410 l/p	-8,40 m
600 l/p	-9,50 m

Nyugalmi vízszint: -37,0 m (1987.VIII.25)

Üzemi vízhozam és vízszint

378 l/p	-43,2 m
504 l/p	-45,2 m
630 l/p	-47,2 m

Kifolyóvíz hőmérséklet: 36,5 °C

Talpmérséklet: 39,7 °C 334,0 m-ben

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

18-30

VÍZKÉMIAI ADATOK

		Országos Közegészségügyi Intézet (OKI-ÁNTSZ) 1987.VIII.10	VIKUV 1987.VIII.6
Na K	(mg/l)	-	66,5
Na	(mg/l)	59,0	-
K	(mg/l)	3,9	-
NH ₄	(mg/l)	0,01	0,20
Ca	(mg/l)	200,0	190,0
Mg	(mg/l)	86,0	72,0
Fe	(mg/l)	2,6	2,60
Mn	(mg/l)	ϕ	0,00
Li	(mg/l)	-	-
NO ₃	(mg/l)	ϕ	0,00
NO ₂	(mg/l)	0,09	0,06
Cl	(mg/l)	97,0	81,5
Br	(mg/l)	0,12	-
J	(mg/l)	0,01	-
F	(mg/l)	0,78	-
SO ₄	(mg/l)	222,0	307,9
HCO ₃	(mg/l)	610,0	597,8
S	(mg/l)	-	-
PO ₄	(mg/l)	0,04	-
CO ₂ szabad	(mg/l)	-	296,6
CO ₂ kötött	(mg/l)	-	215,6
CO ₂ mészagr.	(mg/l)	-	-
Oldott oxigén	(mg/l)	-	-
Oxigénfogyasztás	(mg/l)	0,80	0,60
HBO ₂	(mg/l)	0,5	-
H ₂ SiO ₃	(mg/l)	43,0	-
pH		-	6,70
Lúgosság	(ml n HCL/l)	-	9,80
Összes keménység	(CaO)	-	434,0
Változó keménység	(CaO)	-	274,0
Állandó keménység	(CaO)	-	16,0
Összes sótartalom	(mg/l)	1282,0	1319,46
Fajlagos vezetőképesség	(µS/cm)	-	1431,4
As	(µg/l)	<5,0	-
Ba	(µg/l)	-	-

GÁZVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK (l/m³) VIKUV 1987.VIII.6

GVV _n	5,3	MVV _n	0,01	GVV	88,62
CH ₄	0,05 %	N ₂	16,94 %	MVV	0,05
O ₂	2,08 %	CO ₂	80,93 %		

AZ OGYGYFI MINŐSÍTÉSE (ORSZÁGOS GYÓGYHELYI ÉS GYÓGYFÜRDŐ ÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG)

Vizgzdálkodási Tudományos Kutató Rt. (VITUKI Rt.)

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

Tapolca **K-16**
Strand 2. sz. (HgN-39/A)

VIFIR kódszám: k 18225 16

Hévízkút kataszteri szám: 18-27

Építés éve: 1987.

Csővezet kút talpmélysége: 598,0 m

A fúrás mélysége: 608,0 m

MŰSZAKI ADATOK

Csővezetés

φ 508/488 mm	-0,2-5,5 m
φ 419/408 mm	0,0-22,2 m
φ 324/312 mm	+0,2-150,0 m
φ 241/233 mm	128,5-446,0 m
φ 178/164 mm	417,5-598,0 m

Szűrőzés

φ 178/164 mm	459,27-464,03 m
φ 178/164 mm	475,96-480,54 m
φ 178/164 mm	493,20-497,81 m
φ 178/164 mm	509,15-513,63 m
φ 178/164 mm	525,61-529,99 m
φ 178/164 mm	542,43-546,94 m
φ 178/164 mm	558,68-563,85 m
φ 178/164 mm	576,04-580,73 m
φ 178/164 mm	592,84-598,0 m

A KÚT HASZNOSÍTÁSÁNAK MÓDJA

Strandfürdő

HÉVÍZTERMELÉS

0,014 Mm³/1993.

GEODÉZIAI ADATOK

Terepszint magassága: 130,90 mBf

EOV X: 172846,64 m

EOV Y: 525736,08 m

Térképlap száma:

GEOLÓGIAI ADATOK

A megnyitott réteg(ek) földtani kora:

T3,T3,T3,T3,T3,T3,T3,T3,T3

GEOFIZIKAI ADATOK

Lyukgeofizikai vizsgálat - m-ig

GEOTERMIKUS GRADIENS

48,68 °C/km

VÍZTERMELÉSI ADATOK

(éptéskori)

Nyugalmi vízszint: -17,0 m (1987.VII.8)

Üzemi vízhozam és vízszint

560 l/p -13,0 m

840 l/p -16,0 m

920 l/p -17,0 m

1120 l/p -19,0 m

1400 l/p -22,2 m

Nyugalmi vízszint: m

Üzemi vízhozam és vízszint

l/p m

Kifolyóvíz hőmérséklet: 38,0 °C

Talpheőmérséklet: 40,6 °C 608,0 m-ben

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

18-27

VÍZKÉMIAI ADATOK

		Országos Közegészségügyi Intézet (OKI-ÁNTSZ) 1987.VII.14	VIKUV 1987.VII.7
Na K	(mg/l)	-	-
Na	(mg/l)	61,0	778,2
K	(mg/l)	3,8	5,5
NH ₄	(mg/l)	0,01	0,52
Ca	(mg/l)	183,0	160,0
Mg	(mg/l)	69,0	70,4
Fe	(mg/l)	0,36	0,6
Mn	(mg/l)	φ	φ
Li	(mg/l)	-	-
NO ₃	(mg/l)	1,4	1,2
NO ₂	(mg/l)	0,03	φ
Cl	(mg/l)	94,0	91,5
Br	(mg/l)	0,10	0,10
J	(mg/l)	φ	0,04
F	(mg/l)	0,86	1,0
SO ₄	(mg/l)	267,0	284,4
HCO ₃	(mg/l)	537,0	536,8
S	(mg/l)	-	-
PO ₄	(mg/l)	0,01	-
CO ₂ szabad	(mg/l)	-	138,5
CO ₂ kötött	(mg/l)	-	193,6
CO ₂ mészag.	(mg/l)	-	-
Oldott oxigén	(mg/l)	-	-
Oxigénfogyasztás	(mg/l)	1,05	0,8
HBO ₂	(mg/l)	φ	φ
H ₂ SiO ₃	(mg/l)	43,0	20,0
pH		-	6,95
Lúgosság	(ml n HCL/l)	-	8,8
Összes keménység	(CaO)	-	386,0
Változó keménység	(CaO)	-	246,0
Állandó keménység	(CaO)	-	140,0
Összes sótartalom	(mg/l)	1217,0	1230,224
Fajlagos vezetőképesség	(μS/cm)	-	1243,0
As	(μg/l)	-	-
Ba	(μg/l)	-	-

GÁZVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK (l/m³) VIKUV 1987.VII.7

GVV _{II}	8,99	MVV _{II}	φ	GVV	82,43
CH ₄	0,01 %	N ₂	18,64 %	MVV	0,01
O ₂	3,02 %	CO ₂	78,34 %		

AZ OGYGYFI MINŐSÍTÉSE (ORSZÁGOS GYÓGYHELYI ÉS GYÓGYFÜRDŐ ÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG)

Vizgzdálkodási Tudományos Kutató Rt. (VITUKI Rt.)

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

Tapolca **B-28**
Termál Hotel kútja

VIFIR kódszám: k 18225 28

Hévízkút kataszteri szám: 18-35

Építés éve: 2001.

Csővezetett kút talpmélysége: 218,0 m

A fúrás mélysége: 700,50 m

MŰSZAKI ADATOK

Csővezetés

φ 406/394 mm	0,0 - 3,7	m
φ 324/312 mm	0,0 - 32,0	m
φ 244/228 mm	0,0 - 166,25	m
φ 200/177 mm	0,0 - 147,59	m
φ 168/160 mm	147,59 - 218,0	m

Szűrőzés

φ 168/162 mm	174,16-189,40	m
φ	mm	m
φ	mm	m
φ	mm	m

A KÚT HASZNOSÍTÁSÁNAK MÓDJA

Fürdővíz

HÉVÍZTERMELÉS

Mm³

GEODÉZIAI ADATOK

Terepszint magassága: 139,50 mBf

EOV X: 172650,96 m

EOV Y: 527538,7 m

Térképlap száma:

GEOLOGIAI ADATOK

A megnyitott réteg(ek) földtani kora:

T3

GEOFIZIKAI ADATOK

Lyukgeofizikai vizsgálat 0,0 - 695,0 m-ig

GEOTERMIKUS GRADIENS

114,21 °C/km

VÍZTERMELÉSI ADATOK

(épités kori)

Nyugalmi vízszint: -17,90 m

Üzemi vízhozam és vízszint

250 l/p -18,10 m

360 l/p -18,30 m

470 l/p -18,50 m

700 l/p -19,40 m

Nyugalmi vízszint:

Üzemi vízhozam és vízszint

l/p m/

Kifolyóvíz hőmérséklet: 31,5 °C

Talpheőmérséklet: 31,7 °C 190,0 m-ben

MAGYARORSZÁG HÉVÍZKÚTJAI VI.kötet

18-35

VÍZKÉMIAI ADATOK

Országos Közegészségügyi Intézet
(OKI-ÁNTSZ)

VIKUV VK

2002.III.18

2003.III.1

Na K	(mg/l)	-	-
Na	(mg/l)	43,0	47,0
K	(mg/l)	3,8	4,4
NH ₄	(mg/l)	<0,02	<0,02
Ca	(mg/l)	218,0	184,0
Mg	(mg/l)	47,6	37,0
Fe	(mg/l)	0,03	0,15
Mn	(mg/l)	<0,03	<0,02
Li	(mg/l)	0,04	0,03
NO ₃	(mg/l)	1,4	2,2
NO ₂	(mg/l)	<0,01	<0,02
Cl	(mg/l)	68,0	69,0
Br	(mg/l)	0,08	0,14
J	(mg/l)	<0,03	<0,01
F	(mg/l)	0,67	0,92
SO ₄	(mg/l)	217,0	240,0
HCO ₃	(mg/l)	543,0	573,0
S	(mg/l)	<0,05	<0,05
PO ₄	(mg/l)	0,04	<0,05
CO ₂ szabad	(mg/l)	208,0	208,0
CO ₂ kötött	(mg/l)	-	207,0
CO ₂ mézagr.	(mg/l)	-	-
Oldott oxigén	(mg/l)	1,99	-
Oxigénfogyasztás	(mg/l)	0,70	0,53
HBO ₂	(mg/l)	<0,3	0,05
H ₂ SiO ₃	(mg/l)	24,0	20,0
pH		6,8	6,1
Lúgosság	(ml n HCL/l)	-	9,4
Összes keménység	(CaO)	409,0	411,0
Változó keménység	(CaO)	-	263,0
Állandó keménység	(CaO)	-	148,0
Összes sótartalom	(mg/l)	1143,0	1188,0
Fajlagos vezetőképesség	(μS/cm)	-	1200,0
As	(μg/l)	<2,0	<2,0
Ba	(μg/l)	139,0	74,0

GÁZVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK (l/m³) VIKUV VK 2003.III.1.

GVV _{sz}	4,62	MVV _{sz}	φ	GVV	126,0
CH ₄	φ	N ₂	12,19 %	MVV	φ
O ₂	1,76 %	CO ₂	86,06 %		

AZ OGYGYFI MINŐSÍTÉSE (ORSZÁGOS GYÓGYHELYI ÉS GYÓGYFÜRDŐ ÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG)

Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt. (VITUKI Rt.)