



*BABÉR<sup>2001</sup> Bt.*



## **A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző Területén, a Duna partján fakadó források foglалásának a terve**



Az építési terület felülnézetből



Forrástó az ELTE Gödi telephelyén

**Megrendelő: Piarista Iskolaépítő és Fenntartó Nonprofit Kft.**  
**Készítette: Lorberer Árpád Ferenc** geológus, vízügyi és geotechnikai tervező

**2009 június**

## **A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző területén, a Duna partján fakadó források foglalásának a terve**

### Tartalomjegyzék:

Tervezői, tulajdonosi és üzemeltetői nyilatkozatok .....	3
I. A tervezési feladat és az előzmények ismertetése .....	6
II. A Gödi forráscsoport bemutatása .....	7
II.1. Forrásfelmérések szükségessége .....	7
II.2. Források általunk végzett felmérésének az adatai .....	8
II.3. A gödi források hőszivattyús hasznosítási lehetőségei.....	9
III. A helyszín földtani és mérnökgeológiai jellemzése .....	10
IV. Felszín alatti vizek jellemzése a források környezetében .....	15
IV.1. Tágabb környék vízföldtani jellemzése .....	15
IV.2. A Piarista szakiskola vízföldtani leírása .....	16
V. A források foglalásának műszaki terve .....	21
VI. Előzetes üzemeltetési és monitoring javaslatok.....	23
VII. Forrásfoglalás környezeti hatásainak elemzése, kivitelezői előírásokkal.....	24
VII.1. Forrásfoglalás természetvédelmi - környezetvédelmi hatásai .....	24
VII.2. Forrásfoglalás mérnökgeológiai-hidrogeológiai hatásai.....	24
VII.3. Forrásfoglalás lehetséges hatása a Duna folyamra .....	25
VIII. Vízügyi engedélyezési alapadatok összefoglalása .....	26

### *Mellékelt ábrák jegyzéke:*

1. *ábra:* A gödi források elhelyezkedése a terület topográfiai térképén
2. *ábra:* A Gödi Piarista Szakiskola részletes topográfiai térképe a források és a talajmechanikai fúrásokban észlelt talajvízszintek jelölésével
3. *ábra:* Forrásfoglalás részletes helyszínrajza
4. *ábra:* Tartalék vízelvező akna műszaki terve
5. *ábra:* A forrásakna műszaki terve
  
6. Forrásvíz vízkémiai analitikai mérési jegyzőkönyve
7. Tervezői jogosultság igazolása

(Szövegközi ábrák A-I jellel, címlapon kívüli fotók 1-12 számmal jelölve.)

## **Tervezői, tulajdonosi és üzemeltetői nyilatkozatok**

### **Tervezői Nyilatkozat**

A Vízügyi Törvény és a Magyar Mérnöki Kamara szabályzata alapján alulírott kijelenti, hogy a

#### **A gödi piarista szakiskola területén tervezett forrásfoglalás, vízelvezetés**

az általános érvényű és az eseti hatósági előírások, rendeletek, szabályzatok, országos /MSZ/ és ágazati /szakmai/ szabvány, valamint a műszaki előírások figyelembevételével készült.

A tervezett műszaki megoldások megfelelnek az általános érvényű, továbbá az eseti /szakhatósági/ előírásoknak, azoktól való eltérés nem vált szükségessé.

A tervezésnél elsődlegesen figyelembe vett, és betartott, rendelkezések és jogszabályok:

- 96/2005 (XI.4.) GKM rendelet
- 18/1996. (VI.13.) sz. KHVM Rendelet
- 72/1996.(V.22.) Korm. Rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogköréről
- 123/1997. (VII.18.) Korm. Rendelet a vízellátó létesítmények védelméről
- 24/2007 KvVM rendelet (Vízügyi Biztonsági Szabályzat)
- 94/2007 (XII.23.) KVVVM Rendelet a vízgazdálkodás egyes szakmai követelményeiről
- 101/2007 (XII.23.) KVVVM Rendelet a vízkútúrás szakmai követelményeiről
- 379/2007 Kormány Rendelet a vízvédlelemről és vízhasznosításról

**Budapest, 2009. június 8.**

**Lorberer Árpád Ferenc**

Geológus

*A Budapesti Mérnöki Kamara Tagja*

*Vízügyi és geotechnikai tervező*

*Kamarai szám: 01-10689*

*Tervezői kódok: VZ-T, GT*

*Cím: 1068, Budapest, Szondi u. 79.*

*Tel/Fax: 269-1051 Mobil: 30-449-7702*

*E-levél: arpi@babber.hu*



Ikt.sz: 361/2009  
Tárgy: tulajdonosi nyilatkozat

## **TULAJDONOSI HOZZÁJÁRULÁS**

### **A Piarista Rend Magyar Tartománya gödi ingatlanán tervezett forrásfoglalásához**

**A Piarista Rend Magyar Tartománya** (1052 Budapest, Piarista köz 1.) nevében kijelentem, hogy a 2131 GÖD, Jávorka Sándor u. 18. (hrsz: 417) alatti telek a tulajdonunkat képezi (lásd mellékelt telekkönyvi kivonat).

Az ingatlanon a Piarista Nonprofit Kft. beruházásában a Piarista Szakiskola, Gimnázium és Kollégium intézményének komplex fejlesztése zajlik.

A telken felfakadó vizek rendezett, esztétikus elvezetéséhez a Duna parti részen megfelelő forrásfoglalás létesítéséhez, a létesítés megtervezéséhez, a szükséges vízjogi és egyéb engedélyek megszerzéséhez hozzájárulunk.

A forrásfoglalás tervezésével és vízjogi engedélyezésük ügyintézésével a **Babér 2001 Bt-t** bíztuk meg (ügyintéző: Lorberer Árpád Ferenc geológus).

A források védelmét, karbantartását, szabályszerű üzemeltetését vállaljuk.

Kérjük a vízjogi létesítési engedély kiadását.

A területtulajdonos nevében:

Budapest, 2009. június 9.



  
Urbán József  
tartományfőnök



Iktsz: 122/2009  
Tárgy: Gödi forrásfoglalás megbízólevél

## TERVEZŐI MEGBÍZÓLEVÉL

A Piarista Rend Magyar Tartománya megbízásából, a **Piarista Iskolaépítő és Fenntartó Non-profit Kft.** (1052 Bp. Piarista köz 1.) nevében kijelentem, hogy a GÖD, hrsz 417 (Jávorka Sándor u. 18.) számú telken felfakadó vizek rendezett, esztétikus elvezetéséhez a Duna parti részen megfelelő forrásfoglalást kívánunk létesíteni.

A forrásfoglalás tervezésével és vízjogi engedélyezésük ügyintézésével a **Babér 2001 Bt-t** bíztuk meg (1035 Bp. Szentendrei út 19., Ügyvezető: Lorberer Árpád Ferenc geológus).

A források védelmét, karbantartását, szabályszerű üzemeltetését vállaljuk.

Kérjük a vízjogi létesítési engedély kiadását.

A terület-hasznosító, beruházó, közhasznú társaság nevében:

Budapest, 2009. június 9.



PIARISTA  
NONPROFIT KFT.

1052 Budapest, Piarista köz 1.  
Árktószám: 18158861-2-41

Turóczy Gábor  
Piarista Nonprofit Kft.  
műszaki igazgató

## **I. A tervezési feladat és az előzmények ismertetése**

Göd település középső felén, a Dunaparti részen található szakiskolát a *Piarista Iskolaépítő és Fenntartó Nonprofit Kft.* üzemelteti, illetve fejleszti. A műszaki feladatok irányításáért felelős személyek *Turóczy Gábor* és *Golda Gábor*. A szakiskola egy háromszög alakú telken helyezkedik el, nyugaton a Duna ill. parti sétány határolja. Északi szomszédja az ELTE Biológiai Kutatóintézete, és az MTA Ökológiai és Botanikai intézet Duna-kutató állomása. Délről a Jávorka Sándor utca található, tulsó oldalán a BME Vízirajzi mérő állomásával.

Alsógöd térségében a Dunapart a legtöbb helyen meredek morfológiájú leszakadást képez, a dombvidék elvégződésénél számos különböző forrás található. Nagyobb vízhozamú források az északi és a déli szomszédos (szintén oktatási intézmények tulajdonában levő) telteken található. Az iskolaépület is egy olyan területen található, ahol két helyen a partoldalban az év nagy részében kis hozamú forrás található. Az iskola telkének DNy-i sarkán parti sétánynál, egy korábbi, mára már eliszapolódott, az év nagy részében száraz forrásfoglalás nyoma is látható. A területen fakadó források részben az Önkormányzati tulajdonú parti telken keresztül érik el a folyót.

Az iskola népszerűsége miatt a rendelkezésre álló oktatási helységek jelentős növelésére volt szükség. Az új épületek műszaki terveit még 2008 évben engedélyezték. A fejlesztések első szakaszában a terület Duna felé eső oldalán kezdődött el egy új nagyobb épület felépítése. Az új épületben a felszín alatti alagsori szint is létesült, megfelelő mélyalapozással.

Az építkezések hatására a területről kifolyó vízhozam jelentősen megnőtt, a mélyebb alapozású épület alapfalát védő drén révén a korábban elszórt fakadási pontok nagyobb része koncentráltabban tudott felfakadni. A mélyépítés munkák a tervezett ütemezés szerint alaposan dokumentálva haladnak előre, jelen terv vízjogi engedélyezése után külön munkafázisban kerülhet sor a források környékének megfelelő tereprendezésére.

Az építkezés felügyelete során 2009 év elején a helyi Önkormányzat főépítésze előírta a beruházónak, hogy a terület vízelvezetését megfelelő terv alapján oldja meg, oly módon, hogy a part menti (árvízi területre eső) sétányon való közlekedést az átfolyások ne zavarhassák. Tudomásunk szerint a területért felelős vízügyi szakaszmérnök is megtekintette az építkezést.

Az épület tervezését természetesen több talajmechanikai szakvélemény is megelőzte, illetve jelenleg készül a kertépítészeti rendezés terve is, de ezek a forrásokkal legfeljebb csak említés szintjén foglalkoztak. A terület hőszivattyús hasznosításának tervezése során sem merült fel a források hasznosítási lehetősége. A források működési mechanizmusának befolyásolására, illetve a forrásokra vonatkozó környezetvédelmi előírások ismertetésére a megelőző tanulmányok nem tértek ki.

Az iskola fenntartója a jelenlegi helyzet jogszerű rendezését, illetve természetbe illő fejlesztését szeretné megoldani, ezért felkérte a *LORBERTERV Kft*-t a területen fakadó források foglalásának a tervezésére, megfelelő vízjogi engedélyes terv elkészítésére. A tervező javaslatára a források felmérésének megkezdéséről az üzemeltető az érintett szakhatóságokat hivatalos levélben informálta, hogy az elbíráló hatóságok számára tervekre vonatkozó előzetes előírásokat is lehetővé tegye. A vízföldtani adatok alapján az iskola további fejlesztési terve új épület kivitelezése is módosításra került! A tervezett forrásfoglalás remélhetőleg a többi helyi forrás későbbi rendezéséhez és hasznosításához is hozzájárulhat.

## II. A Gödi forráscsoport bemutatása

A Duna mentén alacsony vízállásnál végighaladva jól láthatóak a területen a különböző partoldalban fakadó források. A Duna környező 1 km-es szakaszán összesen több mint 12 db kisebb-nagyobb vízfelfakadás észlelhető. A piarista iskola telkét határoló út alatt is fakad legalább két forrás. A környező terület topográfiai térképe a folyótól messzebb eső forrásokat illetve ezektől kiinduló nagyobb részt fedetten vezetett vízlevezető csatornákat is jelöl.

A területen általunk észlelt, illetve a topográfiai térképen feltüntetett források helyét mellékelt ábrán mutatjuk be.

### II.1. Forrásfelmérések szükségessége

Az „Alsógödi forráscsoport” meglétét, és területen illetve környékén történő fakadási pontjait a területre vonatkozó, a *Dunaplan Kft* által 2008 évben készített részletes talajmechanikai szakvélemény említi, konkrét irodalmi források megnevezése nélkül.

**Annak ellenére, hogy a források mindenki számára jól észlelhetőek, további szakirodalmi említést nem találtunk a létükről.**

Sajnálatos módon a gödi források nem szerepelnek sem a VITUKI, sem a MÁFI hivatalos országos forrás-kataszterében. A gödi vízműkutatkkal igen részletesen foglалó és az eredményeket alaposan dokumentáló *Léczfalvy Sándor* sem említi meg létezésüket, anyagaiban csak a jóval északabbra elhelyezkedő vízkutatási területről ír. A helyi forrásokról a területet jól ismerő kollégák (*Szafiánné Juhász Katalin /DMRV/* és *Völgyesi István* sem tudtak adatokkal szolgálni.

Nagy hozamú források fakadnak a tervezési terület közvetlen szomszédságában északon az ELTE-MTA kutatóintézet nagyméretű telkén, délen pedig a Budapesti Műszaki Egyetem gödi gyakorlati telepén. Mivel az utóbbi területen a vízepítési tanszék mérési gyakorlatait szokták évről évre tartani, próbáltunk adatokat kérni a Műegyetemi gyakorlatvezető kollégáktól. *Hajnal Gábor* illetve *Raum László* egyetemi docensektől is csak az alábbi választ kaptuk:

*„Először is nagyon örülök, hogy végre valaki elkezd foglалkozni a gödi forrásokkal, fakadóvizekkel. Sajnos semmilyen korábbi vizsgálatot nem folytattunk erről a dologról. Jó néhány évvel ezelőtt valamelyik nyári mérőgyakorlaton méregettek hallgatók vízhozamot a strand felé vezető út menti forrásnál, akkor próbálkoztunk néhány méréssel a fakadóvizekkel is a mérőtelep területén, itt inkább a mérési technikát akartuk bemutatni a hallgatóknak és ezek nem használható mérési eredmények. Később aztán ez a mérési feladat is kikerült a gyakorlati programból. Sajnos semmilyen tanulmány, vagy eredmény nem áll rendelkezésemre. Üdvözlettel: Raum László „*

**A fentiek fényében szükségesnek látszik a gödi források tudományos illetve műszaki felmérése, különös tekintettel geotermikus hasznosíthatóságuk lehetőségeire.** Amennyiben az Önkormányzatnál vannak a forrásokról adatok, azok összegyűjtése és újraértékelése is szükséges lenne. Jelen tanulmányunk elsődlegesen a Piarista iskola területén fakadó forrásokkal foglалkozik, ennek a feladatnak a kapcsán azonban méréseket illetve modellvizsgálatokat készítettünk nagyobb területre kiterjedően is. **A források feltehetőleg összefüggő hidrogeológiai rendszert alkotnak, amelynek részletesebb leírása túlnő e feladat keretein.** A Piarista iskola területén kívüli forrásokra vonatkozó leírásaink – előtanulmányok híján – így csak előzetes becslésnek tekinthetők!

**Minden hazai forrás természetvédelmi védeltséget élvez, és ugyanakkor a kutakra vonatkozó vízjogi szabályok is vonatkoznak rájuk. Azaz – függetlenül attól, hogy a forrás magától üzemel, a telek-tulajdonostól függetlenül – vízjogi fennmaradási illetve üzemeltetési engedélyt kell kérni** megfelelő tervek és mérési eredmények becsatolásával a *Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségtől*, amely hatóság ennek elmaradása esetén bírság kiszabására is jogosult. Az egyes engedélyekhez a 33/2005 KvVM Rendelet szerint a minimális összegű, 20.000 Ft hatósági elbírálási díjat kell mellékelni (mivel a források többsége 5 m<sup>3</sup>/nap –nál kisebb hozammal üzemel)

**A forrásokra vonatkozó hazai törvényi előírások alapján minden egyes forrás felmérését az érintett terület tulajdonosa kellene elvégeztesse. Ebben az esetben a sok kis diszperz fakadás együttes leírásához megfelelőbbnek tűnik egy átfogó felmérés elkészítése.**

A gödi források pontosabb leírásához szükséges lenne elvégezni a következőket:

1. Fakadási pontok geodéziai bemérése
2. Túlfolyó hozam mérése több alkalommal, különböző Duna-vízszintek mellett, a nagyobb kifolyásoknál megfelelő hozammérésre alkalmas bukógát kiépítése
3. Forrásvíz hőmérsékletének a lemérése
4. Foglalt, kivezetett forrás esetén a foglalás, drénezés, vízkivezetés műszaki felmérése, a beszintezett pont jelölésével
5. Vízkémiai vizsgálat néhány fő komponensre
6. Fenti adatok összesítése, forrás-kataszterbetörténi bevezetése, a partfal mérnökgeológiai értékelése
- +. Komplex hidrogeológiai vizsgálat keretében a forrásvíz eredetére, beszivárgási helyére utaló izotóp-méréseket lehetne végezni. A nagyobb források vizéből javasolt a C<sup>14</sup>-kormeghatározás, ill. a terület nyomjelzéses vízáramlási méréshez is megfelelő lehet.

## **II.2. Források általunk végzett felmérésének az adatai**

A terület dunaparti részén levő források részben szabad kifolyásúak, részben pedig aknában lettek a folyóba kivezetve. Az aknás kifolyások esetében elvileg a forrásokhoz hasonlóan kialakított a csatorna-kivezetések lehetősége vagy hozzákeveredése is elvileg lehetséges; gyakorlatilag azonban a folyamatos és a Duna vízjárásához kötődő vízhozamuk alapján ez a lehetőség könnyen elkülöníthető. Ezekon kívül a Gödöllői-dombság ÉNy-i elvégődése mentén a helyi strand körüli mocsaras területeken fakadnak fel vízelvező árokkal összerendezett vízfelfakadások, és a dombsorok bevágásaiban a partvontaltól beljebb is fakadnak források

Fő forráscsoportok a Duna-parton az iskola tágabb környezetében délről észak felé:

1. Déli-források
2. Játszóteri névtelen-forrás és az ún. Széchenyi-forrás
3. BME mérőállomáson levő forrástó és forrásaknák
4. Útbevágás kifolyásai, ezek részben a BME, részben a Piarista iskola felől érkehetnek
5. Piarista iskola fakadásai együtt
6. ELTE-MTA Biológiai Kutatóintézet területén a patakparton
7. ELTE-MTA területén magasabb térszínen az iskola felé eső területen fakadó forrás

A fenti források 2009 márciusi **becsült**, esetenként mért vízhozamai:

1. (becslés)	2. (becslés)	3. (becslés)	4. (mért)	5. (mért)	6. (becslés)	7. (becslés)
? 10 l/p	40 l/p	90 l/p	13 l/p	16 l/p	120 l/p	? 120 l/p



A Gödi Piarista iskola felfakadó két kisebb forrásnak, és a déli közút alatt három helyen felfakadó forrásoknak a hozamát tudtuk a helyszínen megmérni. 1. forrás: 5,07 l/perc 2. forrás: 1,52 l/perc 3. forrás: 7,78 l/perc 4. forrás: 1,52 l/perc 5. forrás: 3,54 l/perc Korábban az iskola főépületének építésekor is találtak egy forrást / vízáadó réteget a telken.

A nagyobb Gödi források egy része (pl. az általános iskola közelében fakadó nagyobb hozamú forrás) nem közelíthető meg, és a BME és az ELTE területéről kifolyó hozamok pedig megfelelő mérő-műtárgyak nélkül csak igen durván becsülhetőek.

A Piarista iskola területének a közepén fakadó forrás vizéből vízmintát vettünk, amelynek a kémiai elemzését a VITUKI országos környezetvédelmi referencia-laboratóriumával elemeztettük meg. A vízkémiai mérési eredményeket mellékeljük. **A forrásvíz a mérések szerint magas nitrát-tartalmú, emberi fogyasztásra nem alkalmas.** A forrás háttér-területe nagyrészt családi házas, részben zártkertes beépítésű, távolabb mezőgazdasági területekkel, ezek többségén műtrágya-felhasználás és különböző rovarirtók használata is történt, így a víz gyenge minősége érthető.

**A források elzárására, vagy teljes hozamuk tisztító műtárgyba való elvezetésére a vízminőségüktől függetlenül reálisan nincs mód.**

### II.3. A gödi források hőszivattyús hasznosítási lehetőségei

A források vízminőségük miatt ivóvízként nem hasznosíthatóak, hosszabb távú minőség-megővésükről is nehéz lenne gondoskodni. A források a terület geotermikus használatát elősegítik; földhő-szondák hatásfoka mindenképpen jobb az átlagnál ezen a területen, a jól szaturált és cserélődő vizű, feltehetőleg részben alulról érkező vízáramlás miatt.

A forrásoknak van közvetlen hőtartalma is, ez jelenleg teljesen kihasználatlan. Megfelelő hőtároló tartály beiktatásával, a drénekbe hőkollektor-cső lefektetésével vagy átfolyó rendszerű hőszivattyúval egybeépített forrásfoglalások esetén a talajvíz állandó hőmérséklete a part menti épületek temperálására lehet hasznosítható. Forrásvíz használata esetén nem kell visszasajtolni, és nyomásfokozó szivattyú se kell a legtöbb esetben, azaz energetikailag kifejezetten hatékony alkalmazás, bár a vízhozam állandósága sajnos sok esetben nem garantálható.

A kinyerhető hőmennyiségek előzetes közelítését több vízhozam esetre is összesítettük:

Vízhozam (liter/perc)	10 l/p	30 l/p	80 l/p
Vízhozam (m <sup>3</sup> /óra)	0,6	1,8	4,8
Kijövő víz hőfoka	13 °C	13 °C	13 °C
Hűtés/fűtés ΔT =	5 °C	5 °C	5 °C
Hasznos hő sima hőcserélővel COP=1 esetén	4 kW	9,5 kW	16 kW
Hasznos hő kisebb hőszivattyúval COP=4 esetén	12 kW	32 kW	70 kW
Szükséges áramfelvétel	3 kW	10 kW	20 kW
Beruházási költség becslése (Ft.)	Kb. 1,7 M.Ft.	Kb. 4 M.Ft.	Kb. 11 M.Ft.

A BME részben már aknában összefogott forrásainak az esetében van a legnagyobb esély komplexebb hasznosítás megvalósítására, ez esetben a megfelelő tudás-háttér is rendelkezésre áll.

### **III. A helyszín földtani és mérnökgeológiai jellemzése**

A terület földtani jellemzése érdekében részben újraértékeljük a helyszínről készített talajmechanikai szakvélemények anyagait. A korábbi és újabb fúrások értékelésénél a munkagödör alapozásánál feltárt rétegek pontosabb leírását a kivitelező munkavezetője által készített fotók bizonyultak nagyon hasznosnak. A területet feltáró fúrások magasságadatait a kapott geodézia alapján újraértékeljük.

Az iskola területén a térszín gyorsan magasodik a Dunaparti sétánynál (itt jelennek meg források) és hátrább a telken belül is van egy másik több méteres emelkedő, részben már a mesterségesen kialakított felszínnek következtében. A déli Jávorka Sándor utca egyenletesebb lejtője az eredeti térszínbe történő útbevágás.

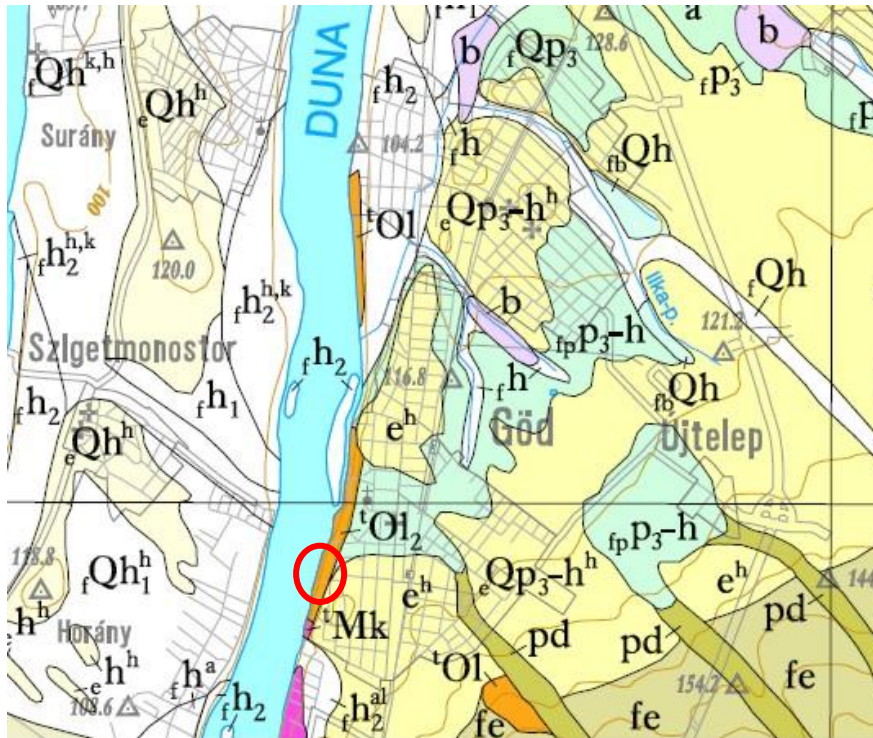
A Piarista iskola alatti területet alkotó kőzetek két fő egységre tagolhatók:

I: Negyedidőszaki fedőüledékek, anyaguk talaj, homokos-iszapos, feltöltés, laza homok

II. Oligocén korú agyag és homokkő-rétegek váltakozása (meszes kavicsos homok és agyag)

A Duna partján a folyó által lerakott jelenkori iszap, homokos, hordalékos iszap alkotja a part menti erdősáv felső rétegét. Az iskola magasabban fekvő területének legnagyobb részét a felszínen erősen bolygatott antropogén feltöltés fedi. A mesterséges feltöltés alatt vékony homokos lejtőüledék települhet, sárgásszürke, laza, ősmaradvány-mentes, vagy csak löszcsigákat tartalmazó réteg. A mesterséges feltöltés vastagsága 1-5 méter is lehet, a laza homokos negyedkori réteg – ahol megvan 1-3 méter közötti vastagságú lehet.

A negyedidőszaki rétegek ebben az esetben nem elsősorban a Dunai eredetű kavicsrétegekre kell gondolni, ez a kavicsos vízadó réteg nagyobb vastagságban inkább a Szentendrei-sziget területén, illetve északabbra a vízműutak környezetében fordul elő. A Piarista iskola mellett a Duna medrét is az idősebb oligocén rétegek alkotják, kavics hordalékfedő nélkül. Ez a terület a Duna-üledékek lerakódása során is kiemelt helyzetű lehetett, emiatt csak kevés kevert, szélfúttá-és pataküledék rakódhatott le a kiemelt partszakasz felsőbb részein. (A fedőréteg és az oligocén homokkő pontosabb elkülönítése csak az ősmaradványok vizsgálatával lehetne lehetséges, ehhez pedig nem áll rendelkezésünkre megfelelő minta.)



A Ábra: A Gödi terület felszíni földtani térképe:

$^1Ol_2$  = Törökbálinti F, oligocén,  $^1Mk$  = Tari dácittufa Formáció, Miocén  
 $e^h$  = futóhomok,  $fe$  és  $fp_3-h$  = szél- és pataküledékek keverékei  $eQp_3-h^h$  = folyóvízi üledékek  $b$  = mocsári üledék  $h$  = jelenkori folyóvízi üledék  
 A Piarista iskola környékét helyét a vastag piros körrel jelöltük.

A vizsgált terület a folyómenti idősebb kőzetkibúvás területére esik, amely a Törökbálinti Formációnak felel meg. Szentés F. területet ábrázoló nagyobb felbontású régebbi térképe is a Törökbálinti F-nak megfelelő rétegeket jelöl a területen. A Dunaplan Kft. talajmechanikai szakvéleménye a mélyebb agyagréteget Tardi Agynak határozta meg, pontosabb indoklás nélkül, ezt mi valószínűtlennek tartjuk.

A gödi mélyfúrások rétegsorai alapján is a Törökbálinti homokkő rétegeit jelezték a felszínen több mint 80 m. vastagságban. Ez a réteg a Tardi agyag Formáció rétegeivel csak vetődés mentén érintkezhet, normál esetben több száz méter üledéksor települ közöttük. A területen belül húzódó vetődés jelenléte lehetséges, de nem feltétlenül szükségszerű. A Törökbálinti Formáció lehet agyagos és homokos-kavicsos is (utóbbi tipikusabb). **Véleményünk szerint a terület alatti kőzetrétegek – a legfelső üledéklepel és feltöltés kivételével – ferdén dőlő, és a területen belül is kiékelődő oligocén rétegek. A nagyobb tömegében agyagos rétegek között egy vastagabb homokos és egy másik vastag, homokos-kavicsos réteg is megtalálható,** ezek mentén történik jelentősebb vízáramlás, forrásfelfakadás. Ezt a felépítést elsősorban a területen létesült új épület alapozásakor készített munkagödör fotóinak az értelmezése alapján tételezzük fel (lásd fotók)

A terület a helyszínen készült fotók alapján is jól bemutatható. A fotók készítése során még nem jártunk a terepen így konkrét mérési, kormeghatározási adatokkal nem tudjuk kiegészíteni az ábrázoltakat.

1. fotó: Új épület munkagödre déli irányból, a foci pályáról fotózva

A háttérben látható fák már az ELTE-MTA területét jelzik, a munkagödör mögött kb. 20 méterre található a szomszéd területen az egyik nagyobb forrás.



2. fotó: A munkagödör északi irányból fotózva,

Középen egy két kisebb mélyebb akna alapozása látható. Ezek több fotók szerint főleg kékesszürke agyagot tártak fel, és szivattyúzás nélkül a talajvíz teljesen elöntötte őket. A kép jobb oldalán a fák mögött húzódik a Duna-parti sétány. (lásd még a címlap-fotón)



3. 4. és 5. fotó: A munkagödör falának rétegzettsége



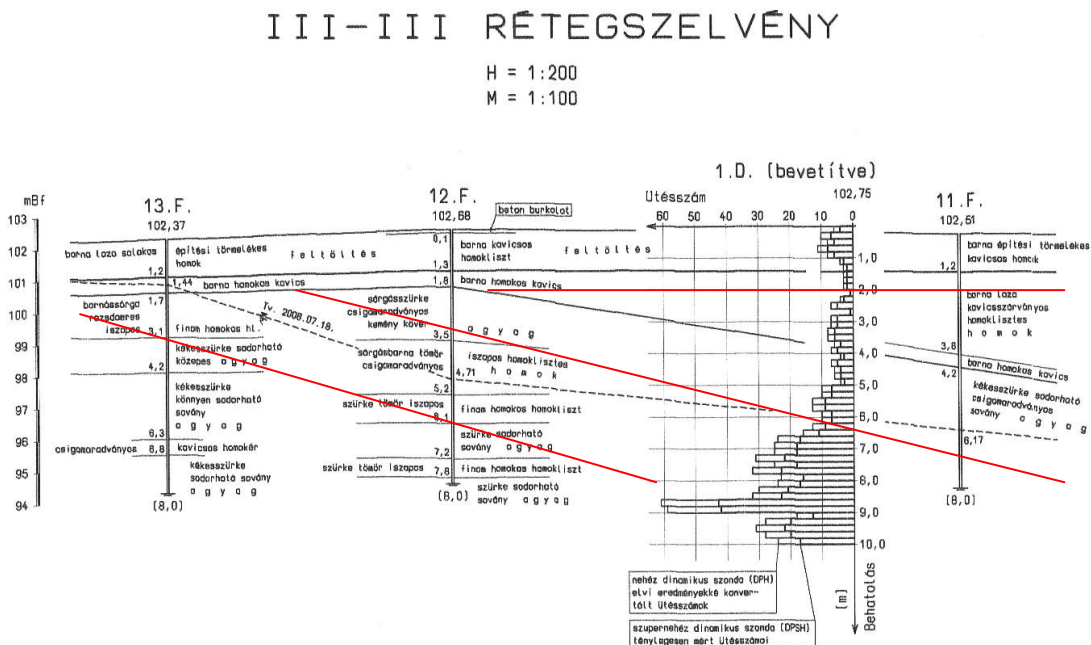
A fotókon jól láthatóak a sárgás színű ferdén dőlő homokos - kavicsos illetve a szürke agyagos rétegek, amelyekre (ún. szögdiszkordanciával) a felső 1,3 méteren egy vörösesbarna oxidált átmeneti réteg után közel vízszintesen települ rá egy fiatalabb üledékréteg.



A sárgásabb színű homokos-kavicsos rétegtag az árok déli felén volt látható. Az árok déli végén illetve a sportpálya alatt ez a rétegtag felszínig húzódva ki is ékelődik. Alatta újabb szürke agyagos réteg kezdete volt észlelhető a munkagödör déli végének az alján. A homokos réteg felett északon szintén újra kékeszürke tömör vízzáró jellegű agyag tárult fel a munkagödörben. Az agyagon belül a fúrások még egy vékonyabb homokréteget jelölnek, hasonló réteget akár többször is ismétlődhetnek.

**A mélyebb rétegek a fotók alapján ÉÉNy-ra dőlnek kb. 20-30° szögben.** A feltárt rétegsor tehát igazolja a Dunaplan Kft az árok hosszirányában húzódó III-as számú, talajmechanikai szelvényén ábrázolt ferde rétegzést (Csak a felső rétegre húzták be a ferde réteghatárokat). **A Bohn Kft-nek a Duna felé dőlő agyagrétegekre vonatkozó megállapítása is helyes, de az ő anyaguk nem is utal réteg-kiékelődésekre illetve vetődésekre lehetőségére, ennyiben az alapozás tervezésénél nagyobb kritikával kell kezelni.**

*B Ábra: Dunaplan Kft. talajmechanikai szakvélemény D-É irányú III-as szelvénye korrigálva*



7. és 8. fotók: Az új épület alapozása ill. falszerkezete ÉK ill. DNy felől.



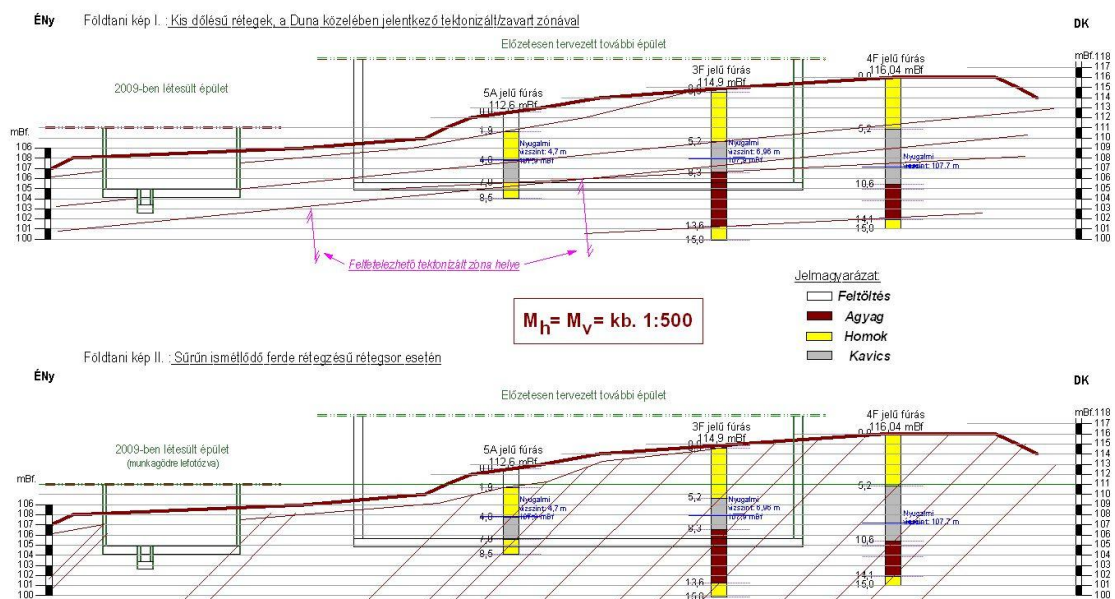
A jobb oldali fotó a parti sétányról készült. A kék Toi-for alatt fakad a terület egyik kis hozamú forrása, láthatólag szintén abban a zónában ahol a homokréteg feljebb a sportpálya felszínénél kiékelődik.

A feltárásban megjelenő homokos-kavicsos rétegtag alsó és felső elvégződése, illetve a sportpályán való kiékelődése egy olyan vezérszintet képez amely feltehetőleg a *Bohn Kft* és a *Dunaplan Kft.* mélyebb talajmechanikai fúrásaiban is beazonosítható. Ahol a homokos-kavicsos alaphegységi réteg települ a vörösesbarna kavicsos vízszintes réteg alá, ott e két réteg fúrásokban nem választható el (pl. F5 fúrás) ez a lehetőség csak az agyag és a homok között adott.

A ferdén dőlő vízadó réteg teteje kb. 106,5 mBf magasságban volt észlelhető a sportpálya és a munkagödör találkozásánál. A kőzetrétegek tetőszintjét a legtöbb esetben Vásárhelyi Balázs anyagának 2. táblázatában többségében helyesen adta meg, a rétegek közötti általa végig feltételezett horizontális kapcsolat azonban nem bizonyított. A közel egy vonalba eső 4F, 3F 5A fúrások vonala a dőlésiránnyal kb. megegyezhet, és ezekben a fúrásokban a rétegszint ÉÉK felé történő csökkenése jól érzékelhető, az oldalsó 1F szintén beleillik ebbe a tendenciába. A homokos vízadó réteg főbb fúrásokban észlelt szintek:

Fúrás Jele	terepszint	Homoklisztes finom homok/ homokos kavics	
	(mBf)	(m)	(mBf)
Munkagödör (13A)	108,2	Kb. 1,5	<b>107,7</b>
<b>5A</b>	112,6	3,7	<b>108,8</b>
<b>1F</b>	114,10	3,6	<b>110,50</b>
<b>3F</b>	114,01	5,2	<b>108,81</b>
<b>4F</b>	116,04	5,2	<b>110,84</b>

A rétegszintek alapján számított dőlésszög értéke legalább 30,5 fok amennyiben erősen ferde, ismétlődő rétegződést tételezünk fel. Amennyiben kis dőlésű vízadó réteget tételezünk fel Vásárhelyi Balázs szelvényei szerint, akkor a számítható dőlésszög mindössze kb. 3 fok. Ez utóbbi esetben azonban valószínűleg vetődéssel is kell számolni a munkagödörben észlelt jelenségek magyarázatára, a Dunaplan Kft. előzetes szakvéleményének megfelelően.



C Ábra: A területet feltáró mélyebb fúrásokon és a munkagödörön keresztül szerkesztett földtani szelvényvázlat, két verzióban.

A területen fúrásokkal és munkagödörrel feltárt rétegek tehát vagy erősen ferde dőlésűek, vagy pedig kisebb dőlés és kb. É-D és ÉNy-DK irányú vetődések által elvetett felszín-közeli szerkezetek jelennek meg a területen. A feltárt rétegek a Duna felé mindenképpen kiékelődnek (leerodáltak), részben a területen belül is elvégződnek.

Források – a hidarulikai erózióbázis szükségessége mellett – sok esetben agyag- és homokrétegtalálkozásánál és/vagy vetődések felszíni elvégzése mellett alakulnak ki. Ez esetben a helyi források működése a terepi megfigyelések alapján egy tektonikailag zavart és/vagy kiékelődő kavicsos rétegtag megjelenéséhez is köthetőek. A délebbi gödi források egy része esetleg a miocén korú vulkáni tufa- és az alatta levő homokréteg határán is fakadhat.

A Duna menti idősebb oligocén kibúvás területe relatíve kiemelt helyzetű, feltehetőleg vetőkkel határolt idős kibillent blokk, amelyen belül több hegységképződési időben képződhettek különböző irányú törések, vetődések is. Az idősebb kibúvások vonala mentén felfakadó számos forrás is e kapcsolat lehetőségét mutatja.

A források fakadási helyének tervezett rendezése esetén lehet lehetőség a partoldali háborítatlan közetrétegek feltárására, kormeghatározására. A területen tervezett későbbi építkezéseknél, aknaépítési, csatornázási munkálatoknál a rétegdőlés is több ponton lehet majd meghatározni terepi méréssel.

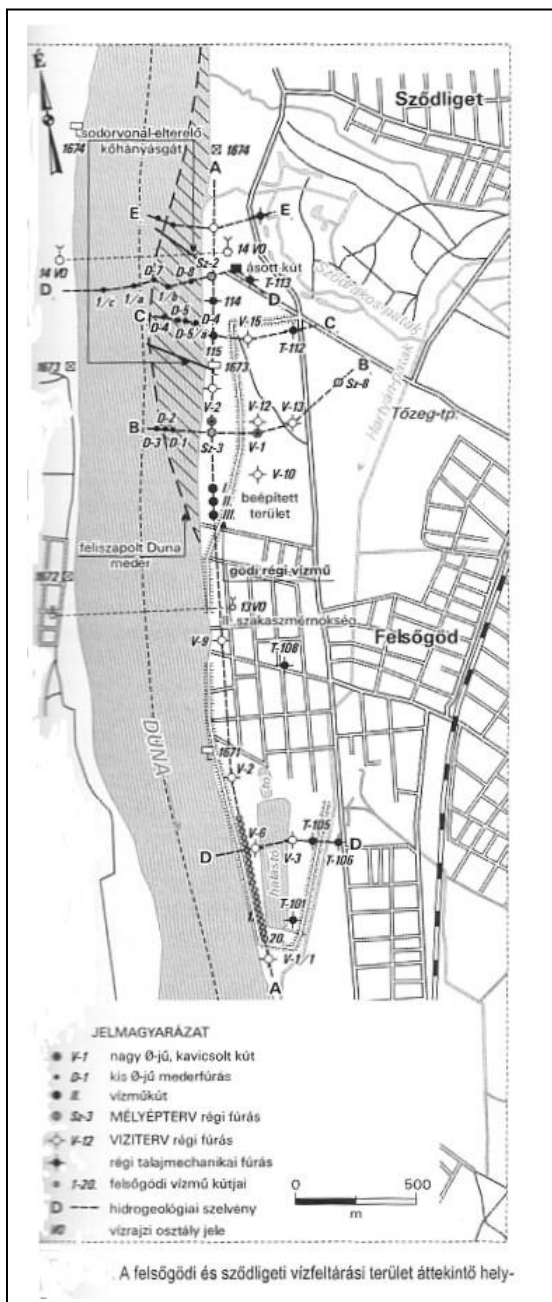
## **IV. Felszín alatti vizek jellemzése a források környezetében**

### **IV.1. Tágabb környék vízföldtani jellemzése**

Göd területén kelet felé haladva egyre vastagabb üledéksor fedi az idős triász korú alaphegységet. Az üledéktároló vastagsága a mélység felé intenzíven nő. Ezzel párhuzamosan a topográfia is emelkedik KDK felé egyre magasabb dombsorok jelennek meg (a Gödöllő-Fót-Csomád környéki dombok nyugati elvégződései).

A terepszint a vasútvonal mentén jellemző 115-125 mBf szintről K és DK felé egészen 190 mBf szintig emelkedik.

A Dunához közeli partmenti források a topográfiai térkép alapján mind kb. 105-109 mBf szinten fakadnak. A völgybevágásokban jelentkező, a Dunától távolabb eső források fakadási szintje ezzel szemben többnyire 111-118 mBf szintben jelentkezik. A vizsgált területtől ÉK-re a vasúti töltés keleti oldala és a strand között jelentkező vizenyős diszperz felfakadások többsége kb. 113 mBf szinten fakad.



A terepszintek alapján végeztünk egyszerűsített, homogén vízádot feltételező modellfuttatásokat a kialakuló vízszint-eloszlásra vonatkozóan. A modellfuttatások erősen eltérő eredményeket adtak, eredményeik arra is utaltak hogy a vizsgált forrásterület és a strand-vasút közötti források részben feláramló távolabbi forrásterületről származó vízből működnek (ugyanis egyrétegű modellezés esetén a forrásterület leszáradt). A modellezés is jelezte a parti szűrészű vízműkutak illetve a délebbi és keletebbi források egymástól független működését, ezt a vízműkutak vizsgálatai, előzetes védőterület-számításai is igazolták.

A vizsgálat forrascsoport a gödi szigeti vízmű vizsgálati területétől délre esik, a vízmű tervezési alaptérképeire a források nem is esnek rá. (A Gödi Horgász-tó volt a tervezés déli határa, ez részben mesterségesen kimélyített medrű, a Dunával egyező szintű, valószínűleg már forrásnak nem tekinthető vízfelület.)

A vízmű északabbi kutatási területének elhelyezkedését a mellékelt ábrán Léczfalvy posztumusz könyve alapján mutatjuk be.

*Oldalsó D ábra: A gödi parti szűrészű vízmű kutatási területének elhelyezkedése (a tervezési terület kb. a léptékjel alá esik)*

## IV.2. A Piarista szakiskola vízföldtani leírása

A helyi Dunapart jellemzője hogy a parti lankás, ártéri erdővel borított sáv a Piarista szakmunkásképzőnél és attól délre többnyire egészen szűk, mögötte pedig gyorsan magasodik a térszín.

A partoldal alján, az árvízszint közelében illetve esetenként magasabb szintben a part közepén is megjelennek forrás-fakadások. Északabbra az ELTE-teleptől az iskola felé a dombor fokozatosan a folyótól távolabb húzódik, ott a nagyobb források is hátrébb találhatóak meg, előttük viszont kisebb a folyótól elkülönülő forrás-tavak észlelhetőek, állandó kis kifolyással. Több nagyobb, részben karban is tartott természetes forrástó van az ELTE telepén, egy kisebb



délen a BME területén is van. A forrástó morfológia általában felszökő forrásra utal (Léczfalvy S. nyomán), azaz azt jelzi, hogy a vízfelfakadások nemcsak a talajvízből erednek, hanem távolabbról is

Régen az iskola telkének a közelében, önkormányzati területen egy kisebb, részben burkolt tó létezhetett (alsó fotók). Ez a terület azonban jelenleg már száraz. Jelenleg a Jávorka Sándor utca aszfalt-burkolata alól szivárog állandóan víz, amelynek erre folyhatott régebben.

Fotók: Régebbi forrástó maradványa a telekDNy-i sarkánál

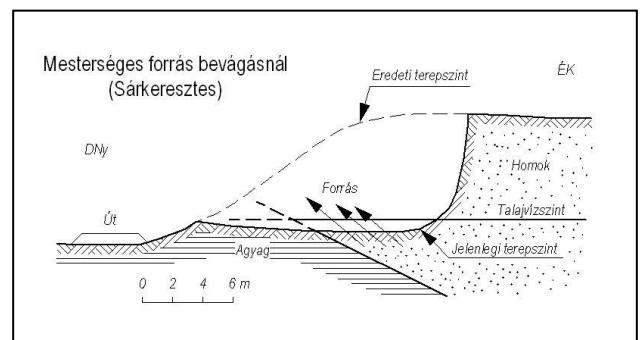
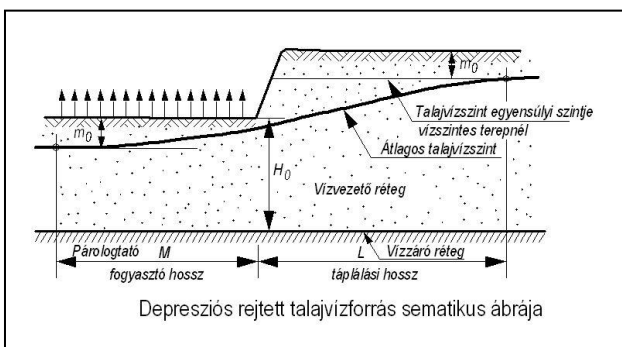
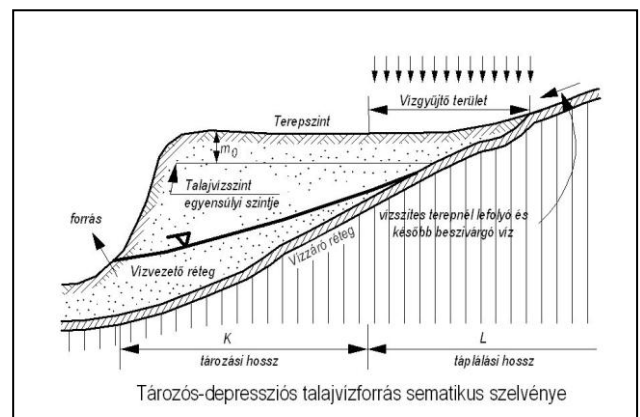


A területen fakadó források részben az egyszerű tározós depressziós talajvízforrások közé tartozhatnak (oldalsó ábra)

A háttér magas morfológiája miatt is logikus hogy a forrás felszínre bukkan a völgylábánál a regionális megcsapolási szintet (erózióbázist) képviselő Duna környezetében.

A Jávorka Sándor utca aszfaltozása alól fakadó vizek egyszerű útbevágás hatásával is magyarázhatók (jobb alsó ábra)

A források morfológiája és a regionális megcsapolási zóna valamint a Tardi agyag vízzáró összelete együttesen arra utal, hogy távolabbi dombvidéki beszivárgási területek idősebb rétegvize is ezen a területen fakad a felszínre depressziós rejtett forrásként (bal alsó ábra)



E-F-G Ábrák: A területen lehetséges forrástípusok Léczfalvy Sándor besorolása nyomán (rajzolta Lorberer Anna, megjelent Török Á. geológiai Mérnököknek c. könyvében)

A gödi források tehát többféle forrástípusba is besorolhatók ismert adataik alapján, a valódi jellegeik tisztázásához részletesebb mérések, pl. vízkor-meghatározás lenne szükséges. Úgy tűnik, hogy a nagyobb hozamú, az ELTE-MTA és a BME telepén tavakat képező források legalább részben rejtett feláramlásból, távolabbi beszivárgó területről származnak. **Az érintett terület közepén a partoldalban fakadó kis hozamú forrás egyértelműen egy egyszerű tározós-depressziós talajvízforrás, az út alatt fakadó, de a Piarista ill. BME telek magasabb területei felől eredeztethető vízkibúvásokkal együtt.**

**A telek területén levő ásott kútban és a talajmechanikai fúrásokban mért nyugalmi vízszintek gyakorlatilag mindenhol 107 mBf körül álltak be a telek Dunától távolabbi részén.** Ez a talajvízszint a partoldalon fakadó források 103-106 mBf. magasságú kifolyó szintjéhez képest már a telek magasabb részén is meglévő, folyamatosan jóval magasabb szintű vízszintet jelez. A mérési eredmény is azt igazolja, hogy a források közvetlen utánpótlódása is biztosított. A mérés szerint a K-Ny irányú hidraulikus gradiens értéke 0,02-0,05 m/m közötti lehet. Mélyebb, kb. 97-99 mBf szintet csak a területen meglévő iskolaépület mögötti 4A és 5A fúrások jeleztek; ezen épület és a most készült új part menti épület munkagödörének mélyítése során észleltek kb. hasonló szinten becsülhető rétegvíz-kifolyást a homokosabb rétegekből. A terület középső részén észlelt vízszint-csökkenést a forrásoknak a homokos rétegtagban jobban kiterjedő depressziós területe magyarázhatja, vagy pedig az is lehetséges, hogy a régebbi, (a közeljövőben a tervek szerint elbontásra kerülő) épület hátsó oldalán is készült egy kisebb drén, amely a vízszinteket lokálisan lecsökkenti

A források a Duna partfalánál megszakadó kavicsos homok rétegekben tárolódó vizeket csapolják meg. **Ezt a nagyobb porozitású zónát feltárta a területen a Dunával párhuzamosan felépített két pinceszintet is tartalmazó új épület is.** A kivitelezéskor készült fotókon egyértelműen látható, hogy a korábbi fotókon bemutatott ferdén dőlő homokrétegek mentén történt a munkagödörbe intenzív beszivárgás. Az agyagos oldalfalakkal szemben a homokos zónából olyan intenzíven folyta a munkagödörbe a víz, hogy februárban jégcsap formájában le is fagyott ez az oldal, és külön fedést igényelt.

*9. és 10. fotó: Az új épület munkagödörének a Dunával párhuzamos keleti fala februárban*



Az év elején épített Dunaparti épület alagsori szintje láthatólag a talajvíz szintje alá hatolt be, így az épület alapozás-védelme érdekében az engedélyezett terveknek megfelelően drént létesítettek az épület köré, amelynek a kifolyását a Duna felé, a korábbi források közelében valósították meg (fotók)

11. és 12. fotó: Az épület alapdrén kivezetése ill. átfolyása a Duna felé (2009 április)

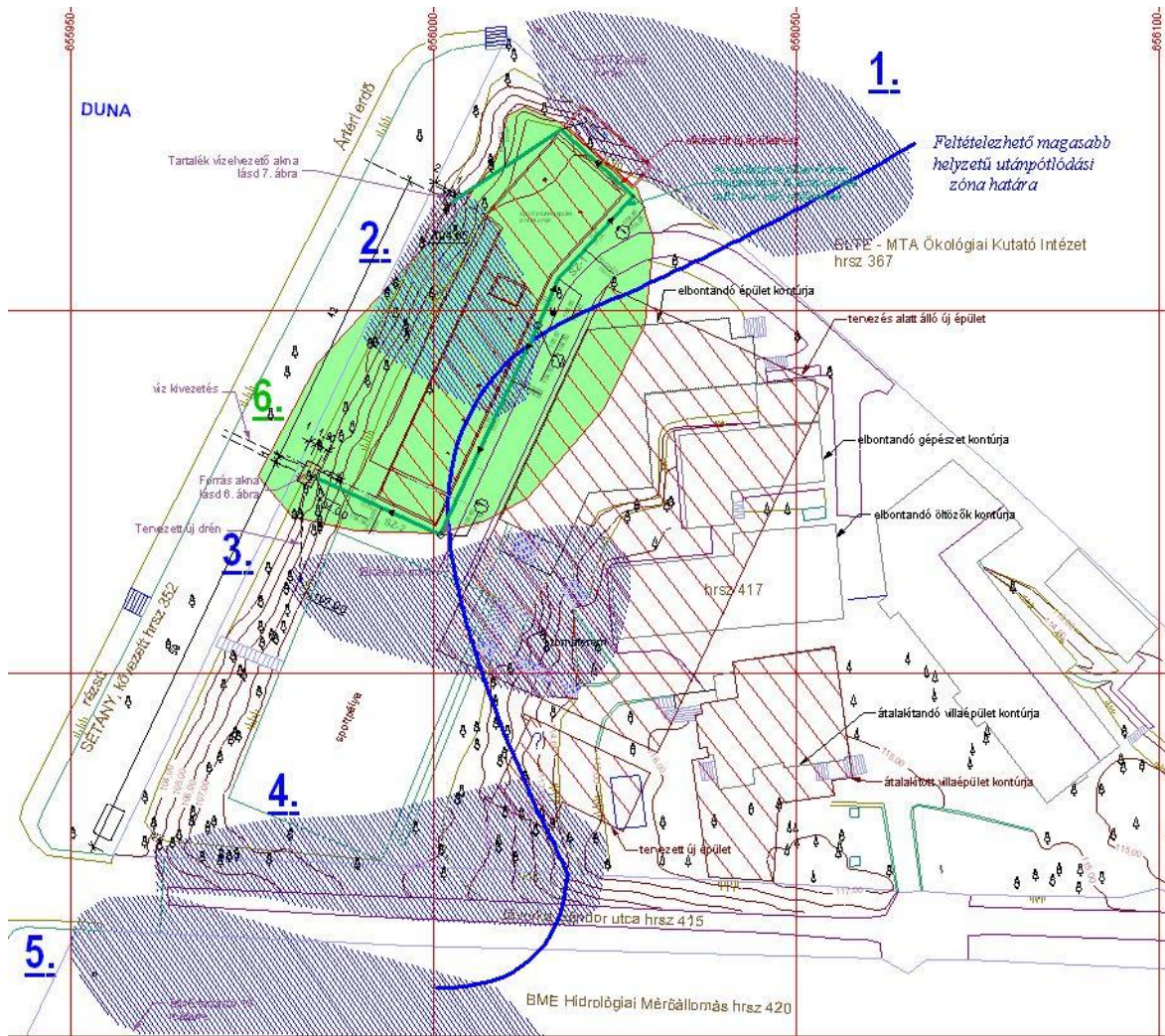


Az épületet körülvevő nagy átmérőjű drén vízkivezetésének a hatására sem süllyedt le minden helyi vízfelfakadás fakadási szintje az épületalap szintjéig: A telek közepén az új épület sarkától mindössze 10 m-re a partoldal magasabb szintjében fakadó kisebb forrás végig az építkezéstől függetlenül működött. A szomszéd telkeken, és az utca alatt fakadó források vízhozamára sem hathatott ki a területen megvalósult építkezés. **A telken létesített mélyépítésű épület tehát a forrástevékenységet csak lokálisan befolyásolta, lokálisan összefogva a korábban diszperzen szétfolyó kisebb felfakadásokat.**

A *Bohn Kft* meghatározta a vízadó rétegek áteresztő-képességét is, mérésük szerint az idősebb kavicsos homokrétegek  $k$ -tényezője  $4,4 \times 10^{-5} - 4,2 \times 10^{-7}$  m/sec közötti, a mélyebb (délebbi) rétege legalább háromszor kisebb, mint a magasabb szintben megjelenő homokrétege.

A források ill. az épület talajvíz alá nyúló pinceszintjének az elsődleges hatásterülete a közetanyag minősége alapján *Dr. Kézdi Árpád* által publikált közelítés szerint 60 méter. Ugyanez az elméleti maximális hatásterület vehető fel az elkészült Dunaparti épület drénezésének a homokos réteget metsző szakaszára. Ez azt jelenti, hogy a telken fakadó források illetve alapozás maximális hatásterülete is alapvetően a telken belül marad, kismértékben csak az ELTE telek beépítetlen részét érinti. A reális hatásterületeket az egyes forráscsoportokra külön-külön a domborzati viszonyok alapján becsültük meg (lásd alább, *szövegközi ábrán*).

Az új épületet körülvevő víztelenítő drén hatására a korábbi diszperz források alacsonyabb fakadási szinten nagyobb hozammal és megfelelően egybekötött pontszerű kivezetéssel jelennek meg a partoldalban.



H Ábra: A terület ismert forrásainak és a partmenti iskolaépületnek a becsült elsődleges befogási hatás-területe

Az egyes forrásokat számmal jeleztük, megadva a befogási területük maximális hosszát

- 1: ELTE legdélebbi forrás becsült befogási területe ( $L=60$  m.)
- 2: Az épület hatására megszűnt korábbi diszperz vízfelfakadások ( $L=22$  m.)
- 3: Kis forrás a partoldalon ( $L=48$  m.)
- 4: A Jávorka S. u alatt, annak északabbi felén fakadó források ( $L=70$  m.)
- 5: A Jávorka S utca alatt a BME felé eső sarkon fakadó forrás ( $L_{min}=65$  m.)
- 6: Új épület és az épületet körülvevő drén becsült hidrogeológiai hatásterülete (zöld színnel)  
Vastag kék vonal: magasabb helyzetű háttérterület becsült határa

A forrásfoglalás hatására átalakuló hatásterületeket az előzetes hatásvizsgálatot tartalmazó VII fejezetben ismertetjük.

## **V. A források foglalásának műszaki terve**

A forrásfoglalások műszaki tervrajzait mellékeljük. Az engedélyezni kért műtárgyak alapadatait anyagunk utolsó fejezetében kiemelten is összefoglaljuk.

A Jávorka Sándor utca alatti vízkibúvások illetve a régebbi forrástó rehabilitációja, kimélyítése az Önkormányzat, mint fenntartó feladata, ennek elvégzéséét azonban a területen folyó munkálatokkal (pl. csapadékvíz-levezető árok kiásásával egy időben) egyszerűbben lehetne megoldani.

A terület domborzati viszonyai alapján a korábbi felméréstlen, részben diszperz szivárgások összegyűjtésére ez esetben is a legáltalánosabban használt, összegyűjtő drénekkal és rejtett összefolyó aknákkal kialakított forrásfoglalás kivitelezhető a területen.

A több helyen fakadó vizek összegyűjtését egy nagy fő gyűjtőakna kialakításával javasoljuk megoldani, ezekbe érkezik be a közeli magasabb helyzetű forrás vize, és a már megépült épület drénjének a végpontja is.

Az akna nagyobb részben fedett, így a Piarista iskola telkének gyorsan emelkedő partoldalába süllyesztve esztétikusan kialakíthatók legyen. (Külön kertépítészeti terv szerinti növényborítással és gabion-falakkal védett partfal-szakaszokkal). A z aknafelépítményt a magas árvízszint miatt magasított kialakítással terveztük meg, a kifolyó szint alatti része pedig víztartályként és iszapzsákként funkcionál.

**A telek északi felén egy jelentős vízutánpótlást és víz-összevezetését biztosító drén már elkészült.** Ez a part közelében levő iskolaépületet veszi körül, a felszín alatti épületrész víztelenítése érdekében. Ez a források lététől függetlenül tervezett műtárgy a mérések szerint a korábbi kisebb diszperz források hozamának többszörösét szolgáltatja, adott kifolyó-szinten. **A vízgyűjtő akna helyét, és bevezető ill. túlfolyó szintjét is a drén már elkészült kivezető-nyílása szabta meg.**

Az elkészült partmenti épületet körülvevő vízgyűjtő drénnek északnyugaton is van egy kivezetése. Ennek az elsősorban agyagos rétegeket megcsapoló rövidebb drénszakasznak a vízelvezetéséhez egy külön tartalék vízelvezető aknát terveztük meg, amelyet a **4. ábramellékleten** mutatunk be.

Az aknába érkező rejtett drének szerepe a felfakadó vizek egy pontba, a forrásaknához való összegyűjtése. A forrásakna kifolyó ereszkéje a Duna felé ellenőrizhető módon vezeti ki a vizet. **A part menti sétány járhatóságára vonatkozó Önkormányzati előírások szerint alacsony, kb. 102 mBf magasságú kifolyószintet tervezzünk, fedett, a parti sétány alatt vezetett ereszkével.**

A sétányt is előntő áradás idején az akna túlfolyója lép működésbe. Ennél is magasabb Duna-vízállás esetén csak a kiemelt szintig magasított forrásakna teteje áll ki az árvízi partszakaszból. Ebben az esetben az épületet körülvevő drénben torlódik fel a talajvíz, a természetes kifolyás időlegesen megszűnik. Ezt az elkészült épület oldalfalának a szigetelése és a felúszás ellen méretezett alaplemez is el kell viselje – amennyiben azonban esély van az

épület beázására vagy statikai problémákra az aknát szivattyúval lehet szükség esetén vízteleníteni.

A Duna víz beáramlása ellen a forrásfoglalást visszacsapó-szelep, illetve vízzáró burkolat és kisebb földtámasz védi. Árvízi időben a forrás működése szünetelhet, azonban ekkor is lehetőség van szükség esetén a forrásakna víztelenítésére külső szivattyú segítségével, ennek érdekében terveztünk magasztott kialakítású aknát.

## **V.2. Kivitelezésre vonatkozó előírások**

A munkák megkezdésekor a Piarista telek kerítését a munkaterületeknél ideiglenesen le kell bontani a jobb hozzáférés érdekében, majd az a munkálatok befejezés után építhető vissza.

A forrásfoglalások kivitelezésének első munkafázisa a Duna felé levezető túlfolyó ereszkék kialakítása kell legyen! A kifolyásnál vízhozam mérésre is alkalmas túlfolyó befejezése után lehet a többi munkálatot megkezdni. Így minden műtárgy az adott túlfolyószinthez igazítható, és a víztelenítés illetve a parti sétány látogathatósága is biztosított a munkálatok ideje alatt is. A munkálatok csak a Duna alacsony vízállása mellett kivitelezhetők, árvízveszély esetén a kivitelezést félbe kell hagyni! A partoldali kövezett sétány megbontása előtt az útnál figyelmeztető táblát kell elhelyezni! A kőanyagot minden esetben a lehetőség szerint az eredeti alakjuknak megfelelően kell kibontani, és a vízátervezés után lehetőleg ugyanúgy visszaépíteni.

Második munkafázis a gyűjtőakna alapjának és az oldalfal alsó 20 cm-es szakaszának a kivitelezése. Ezt követheti az aknába érkező drének nyomvonalainak kiásása, a drének kiépítése, majd pedig a két rendszer összekapcsolása a megfelelő gyűjtőakna felépítése révén.

A kis mélységű drének építésénél munkagödör-megtámasztásra nem lesz szükség. A két akna jelen ismereteinek szerint összeálló Tardi agyag alapon készülhet, külön cölöpalap nélkül. Az aknák földtakarása stabilitásukhoz is hozzájárul.

Az aknák helyét a kertépítész kollégákkal együtt úgy jelöltük ki hogy fát ne kelljen kivágni. A munkagödör kiásásakor a gyökérzet lehetőség szerinti védelmére, és a fák megtámasztására is vigyázni kell! A drének és az akna mélyebb részének a kialakítása során kitermelt agyagos kőzetanyagot az aknák partoldali megtámasztására és a partfal elegyengetésére kell helyben felhasználni a gabion-falak alatti szakaszt megfelelően tömöríteni kell. A termőföldet újra kell teríteni a drének felett. A végleges föld- és növény-borítást külön kertépítészeti terv szerint kell majd elkészíteni.

Az összes munkafázisnál be kell tartani a munkavédelmi szabályokat. Gépekkel végzett munka esetén az esetleges elfolyásokat azonnal fel kell itatni, hogy a folyóba szennyeződés egyetlen munkafázis során se kerülhessen. A vízjogi engedélyezés során a hatóságok a források és a folyó védelme érdekében további szigorúbb környezetvédelmi előírásokat is tehetnek! A Megrendelő műszaki ellenőre a területhez kapcsolódó összes munkafázisnál jogosult a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályok betartását ellenőrizni.

## **VI. Előzetes üzemeltetési és monitoring javaslatok**

A terület tulajdonosa a telkén fakadó forrásokat a természetvédelmi előírásoknak megfelelően kell gondozza. Havária esetén a források mintázását azonnal lehetővé kell tenni! A forrásokat érintő tevékenységekről, építésekről egy rendszeres munkanaplót érdemes a helyszínen vezetni, feljegyezve benn a lényeges eseményeket (pl. időleges kiszáradás, aknatisztítás, ellenőrző mérések stb).

A területen falfakadó talajvíz és feltehetőleg rétegvíz eredetű forrásvíz rendszeres vizsgálata csak abban az esetben indokolt, csak ha a műtárgyakat egyéb célra is hasznosítják.

A források végleges kialakítása után a vízhozamukat évente kétszer nyári ill. téli időszakban javasoljuk köbözéssel meghatározni, és a kapott adatokat két évente bejelenteni.

**A források vízminőségének a vizsgálatáról a többi hasznosítatlan forrás hasonló felmérése alapján érdemes együttes tervet kidolgozni.** A vízben mért nitrát-szennyeződés feltehetőleg regionális jelenség, a többi forrásvízre is jellemző lehet. *A Piarista Iskola területén fakadó forrás nitrát-tartalmának a rendszeres pl. évenkénti vizsgálata abban az esetben indokolt, ha ez egy egyedi szennyezőforrásra utal, azaz ha a többi forrásban a nitrát nem lesz kimutatható.*

Amennyiben a forrásvíz egy részét a telek öntözésére használja el a tulajdonos, ezt a tervét előzetesen jeleznie kell a hatóság felé, kérve az üzemeltetési engedély megfelelő módosítását. Az öntözési céllal kivett vízmennyiségét azonban minden esetben regisztrálni kell (lehetőleg a szivattyúval fixen egybeépített vízórával) és a kivett víz után *vízkészlet-járulékot* kell fizetni. A forrásaknát nagy méretű zompot terveztünk, 0,64 m<sup>3</sup> úrtartalommal, amely az ilyen szivattyús termelést a száraz nyári hónapokban is lehetővé teszi. Öntözéses használat esetén a vízhozam mérések számát is növelni kell (javasolt kéthavonta elvégezni) és a nitrát-koncentráció értékét is javasoljuk évente kétszer regisztrálni.

A források vízjogi létesítési engedélyezése után az elkészült kialakítás felmérési tervét kell benyújtani majd üzemeltetési tervvel együtt hatósági elbírálásra. Az üzemeltetési engedélyben kell majd részletesebben a használatról nyilatkozni. **Amennyiben a forrásvíz helyi hasznosítására is van lehetőség, akkor ennek a terhére a vízminőség és vízmennyiség pontosabb vizsgálata is indokolt lehet.**

Hőszivattyús vízhasznosítás esetén:

- Az akna terve átfolyó vizes hőszivattyú alkalmazása esetén megfelelően módosítandó a gép elhelyezéséhez szükséges aknarésszel kiegészítve.
- Hőszondás hasznosítás esetén javasolt a szaturált rétegekbe, a készülő drénbe és a drén alá is kis mélységű hőkollektor-csöveket helyezni ennek tervét a Budapesti Bányakapitányság felé kell majd lejelenteni.
- A geotermikus hasznosítási lehetőségeket a már elkészült rendszer használatba állítása után a kivitelei szintű tervben megterveztetni.

## **VII. Forrásfoglalás környezeti hatásainak elemzése, kivitelezői előírásokkal**

### **VII.1. Forrásfoglalás természetvédelmi - környezetvédelmi hatásai**

A felfakadó forrásvíz a korábban már szabályozott térszínen fakad fel, a Duna közepes vízszintje felett. A telek Dunaparti partoldala kisebb részben planírozott, nagyobb részben feltöltött, helyenként megtámasztott illetve beépített. A telek területe nem esik természetvédelmi oltalom alá, és a telek vonalában a Duna mellett sincs szélesebb ártéri erdő, ez a vegetáció északabbra jellemző.

A nagyobb vízhozamú, sok esetben forrástóként is megjelenő források északabbra és délebbre esnek. A konkrét telken tehát csak a források területe ill. maga a tervezett forrásfoglalás létesítményei esnek a természetvédelme hatálya alá. A forrásfoglalás révén a felfakadó vizek mennyisége nem csökken, ellenőrizhetőbbé válik kifolyásuk. A források rendezése a telken belüli környezet és a parti sétány minőségét a javítja.

Az iskola és az Önkormányzat hosszabb távon profitálhat a terület-tulajdonos jogszabálykövető magatartásából eredő vízjogi engedélyezési eljárásból.

Megfelelő kivitelezés esetén a szennyeződés-veszély nem növekedhet meg, a kivitelezés során sem; utána pedig a források nagyobb fokú védelme valósul meg ezen a területen.

### **VII.2. Forrásfoglalás mérnökgeológiai-hidrogeológiai hatásai**

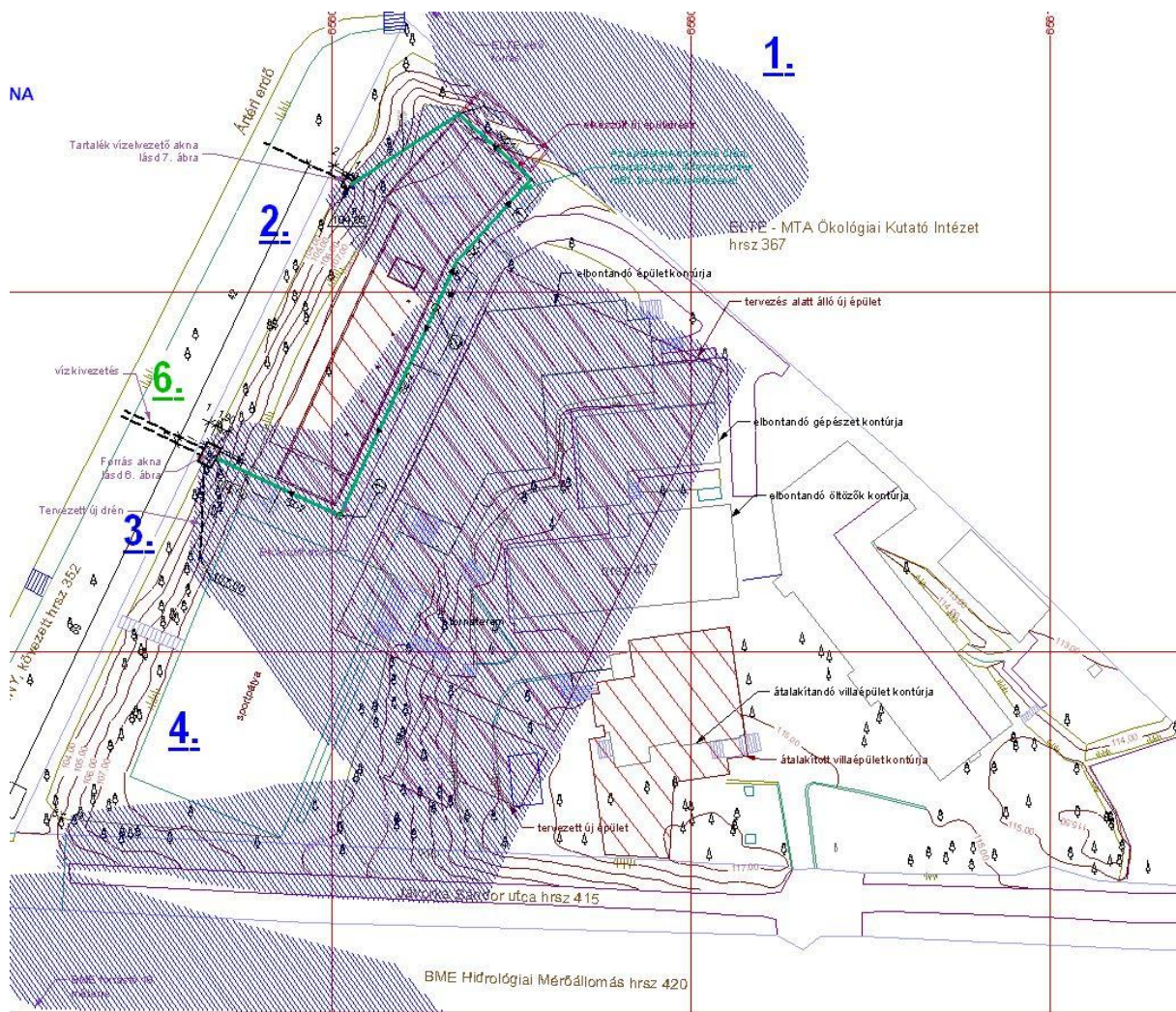
Az új iskolaépület megfelelő üzemeltetéséhez szükséges az elkészült drén üzemeltetése, az épület alatt és mögött a felszín közelébe érkező, és forrás vagy intenzív talajvíz-szivárgás formájában a Duna felé távozó vizek rendezett elvezetése. A tervezett forrásfoglalás egyik elsődleges célja a jelenlegi állapot javítása és jogszerű rendezése.

A területen megépített iskolaépület a közvetlen környezetében befolyásolta a felszínközeli zónában történő talajvíz-szivárgást (lásd... Ábra), a mélyebben haladó befogó drének miatt a vízhozam megnőtt.

A mélyebb rétegeket a tervezett forrásfoglalás és az elkészült mélyépítésű épület nem érinti, azokat csak az új épület mögött létesített földhő-szonda-fúrások tárták fel.

A tervezett forrásfoglalás révén a vízhozam-adatok és a források elsődleges befogási zónái jobban meghatározhatókká válnak. Az átalakított rendszer befolyásolt vízbefogási területeinek becsült kiterjedését az alábbi szövegközi ábrán ábrázoljuk. A forrásvíz utánpótlódási területe pontosabban csak átfogó forrásvizsgálatok és több mélységet szűrőző kútcsoportok adatai alapján lenne megadható.





I Ábra: A forrásfoglalás és drénezés hatására átalakuló elsődleges hatásterület becslött kiterjedése

A parttól és a forrásoktól távolabbi területek beépítése a források működését a jelenlegi adatok szerint nem befolyásolhatja lényegesen.

### VII.3. Forrásfoglalás lehetséges hatása a Duna folyamra

A folyam vízhozamához elsősorban a területtől északra az ELTE-MTA telkén és a folyótól távolabb a strand közelében felfakadó vizek összegyűjtött hozama járulnak hozzá nagyobb mértékben. A Piarista gimnázium telkén fakadó források együtt is a Gödi forráscsoport vízhozamának csak igen kis töredékét teszik ki.

A források tevékenysége állandóan bár időben változó hozammal történik. A vízminőség – a nitrát-tartalomtól eltekintve – az élővízre nem tekinthető károsnak; a környező vízművek üzemi adatai alapján a partközeli talajvíznél nem rosszabb az észlelt vízminőség.

**A forrásfoglalás révén a folyót tápláló helyi vizek mennyisége és minősége legalább egy ponton ellenőrizhetővé válik. A forrásfoglalás más hatással nincs a folyamra.**

**A helyi forrásfoglalás tervét a partmenti szakasz hidrogeológiájára nagyobb potenciális hatást gyakorló előzetesen engedélyezett partmenti épület építésekor tapasztalt vízbőség határozta meg, Törekedtünk arra hogy az építkezés környezeti hatásai a rendezett foglalás megvalósítása révén inkább kedvezőek legyenek.**

Magas árvízi vízállás esetén az alacsonyan fakadó források hozama a Duna víztömegének a hatására jelentősen lecsökken, ill. az is lehetséges, hogy a forrásjáratokba időlegesen a folyó vize nyomul be. A foglalás tervét úgy alakítottuk ki, hogy a tervezett forrásaknál ez ne következhesse be, így a Duna eredetű vízbeáramlás lehetősége lecsökken (hosszabb árvíz idején a földrétegen keresztülszivárgó víz a dréneket elvileg elérheti, de ez a hatás a drénekből levő víznyomás ellenében nem lehet intenzív. Amennyiben árvíz idején az épületek védelme érdekében vízteleníteni kell az aknát, az szivattyúval megoldható; így a forrásfoglalás ilyen üzemeltetése a partfal nedvességtartalmát, „buzgárok kialakulását” csökkentheti.

A foglalás folyókája a partoldali sétányba metsz; ez nem jelent árvízveszélyt, hiszen még ezt a kiemelt kövezett sétányt is alkalmanként teljes egészében elöntheti a Duna (a folytatásában levő alacsonyabb kiépítetlen részek pedig évente víz alá kerülnek).

A fentiek alapján az források tervezett foglalása az érvényes árvízi előírások betartását nem veszélyezteti, az árvíz helyi kockázatát sem növeli meg..

### **VIII. Vízjogi engedélyezési alapadatok összefoglalása**

Tervezett műtárgyak megnevezése: **Két darab aknás-drénes típusú, a Duna partoldalában magántelken létesülő forrásfoglalás**

Vízjogi engedélyezési előzmények:

- 1: Partközeli épület építési engedélye **KTVF-24329/2009**
- 2: Forrásfoglalás tervének bejelentése: **26105/2009 (Storno)**

A helyszín megnevezése: **GÖD, Jávorka Sándor u.  
GÖD hrsz 417.**

Területhasználó, egyben engedélyes megnevezése: **Piarista Iskolaépítő és Fenntartó  
Nonprofit Kft. 1052 Bp. Piarista köz 1.**

Terület tulajdonosa: Piarista rendház (1052 Bp. Piarista köz 1)

Helyi műszaki felelős neve: **Golda Gábor Mobil: 20-3206585**

Érintett további terület: **Önkormányzati tulajdonú partmenti sétány, hrsz. Göd 352**

Forrás elhelyezkedése:

Forrásakna középpontjának EOY-koordinátái: EOY X= 259727,5; EOY Y=655983

Akna belmérete: 1,50 x 2,50 x 2,50 m

Akna helyének eredeti terepszintje: 104,34 mBf.

Akna aljának szintje: 102,10 mBf.

Akna tető szintje: 105,30 mBf.

Forrásakna várható vízhozama: nyár végén kb. 6 l/p tavasz végén kb. 17 l/p

Tartalék vízelvezető akna középpontjának EOY koordinátái: EOY X= 259765,2; EOY Y=656002,1

Akna belmérete: 60 x 1,00 x 2,00 m

Akna helyének eredeti terepszintje: 104,40 mBf.

Akna aljának szintje: 103,02 mBf. Akna tető szintje: 106,30 mBf.

Lehetséges vízhozam: 0-10 l/p közötti

Forrásvizek tervezett felhasználása: Nincs vízhasznosítás tervezve, csak rendezett vízelvezetés

A forrásfoglalás hatásainak összefoglalása:

- A terep rendezésre kerül a partmenti szakaszon a források körül.
- A felszín külön kertépítészeti terv szerinti növényfedéssel lesz esztétikusan kialakítva.
- Közművek nincsenek, így a drének és az aknák építése közműveket nem érint
- A források tervezett foglalása a források hozamát nem csökkenti, a földtani közege, az épített környezetre a növényzetre és a folyóra sem hathat károsan
- Forrás észlelése, és hasznosítása is megoldható
- A már elkészült iskolaépület vízelvezetése megoldódik

Az árvízvédelmet a tervezett vízelvezetés és forrásfoglalás nem befolyásolhatja károsan.

A telek közepén vett forrásvíz-minta 2009 évi kémiai mérési eredményét a következő oldalon közöljük.

VITUKI Nonprofit Kft.  
 Analitikai Laboratórium  
 Rutin és fémanalitikai Laboratórium

NAT –1-1131 / 2007  
 számon akkreditált  
 vizsgálólaboratórium

### Vizsgálati eredmények

Minta származása: Lorbererterv Kft.; Göd, Piarista forrás  
 Mintavétel : 2009. április 8.  
 A laboratóriumba érkezés időpontja: 2009. április 15.  
 Mintavételért felelős: megrendelő (Lorberer Árpád tel:269 1051)

Iktatószáma	1239	Vizsgálati módszerek
Minta jele	Göd Piarista forrás	
Vizsgált komponensek		
pH	7,05	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektr. vezetőképesség $\mu\text{S}/\text{cm}$	916	MSZ 448-32:1977
KOI <sub>ps</sub> mg/l	0,84	MSZ 448-20:1991
Ammónium mg/l	< 0,02	MSZ ISO 7150-1:1992
Nitrit mg/l	0,04	MSZ 448-12:1982
Nitrát mg/l	131	MSZ 448-12:1982
Klorid mg/l	48	MSZ 448-15:1982
Szulfát mg/l	175	MSZ 448-13:1983
Lúgosság mmol/l	5,4	MSZ 448-11:1986
Összes keménység CaOmg/l	285	MSZ 448-21:1986
Kalcium mg/l	132	MSZ 448-3:1985
Magnézium mg/l	44	MSZ 448-3:1985
Nátrium mg/l	38	MSZ 1484-3:2006
Kálium mg/l	6,6	MSZ 1484-3:2006
Vas (oldott) mg/l	0,037	MSZ 448-4:1983
Mangán (oldott) mg/l	< 0,01	MSZ 1484-3:2006

A megbízó, ill. a mintavevő felelősséget vállal  
 a vizsgálatra átadott minta azonosságáért,  
 a helyes mintavételezésért,  
 a vizsgálatok szempontjából megfelelő mintatárolásért, szállításért.

A közölt vizsgálati eredményeket csak teljes terjedelmében szabad másolni.  
 A közölt eredmények a vizsgált mintára vonatkoznak.

Budapest, 2009. május 18.



Endrődi Gáborné  
 laboratóriumvezető

"VITUKI" Környezetvédelmi és  
 Vizsgázkodási Kutató Intézet  
 Nonprofit Közhasznú  
 Korlátolt Felelősségű Társaság  
 1095 Bp., Kvassay Jenő út 1.   
 Adószám: 21961649-2-43



**BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA**

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Budapest, 2009. május 14.

Ügyintéző: Gazdag Éva

Kamarai (nyilvántartási) szám: 01-10689

Lorberer Árpád Ferenc

1068 Budapest, Szondi utca 90. IV/2.

BABÉR 2001 BT

## IGAZOLÁS

Hatósági, szakhatósági, engedélyeztetési, egyeztetési stb. eljárásokhoz igazoljuk, hogy Ön (lakcíme: 1063 Budapest, Szondi u. 79. fszt/12.) a fenti nyilvántartási számon:

**a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara tagja.**

Érvényes engedélye(i) alapján Ön a Kamara által vezetett

**2009/2010. évi Névjegyzékben**

az alábbi szakterület(ek)en szerepel:

Megújítási/továbbképzési idő

**GT-korlátozott** Geotechnikai korlátozott tervező

2012. 06. 04.

**VZ-T** Vízimérnöki tervező

2012. 06. 04.

2010. június 30-ig szakterületén jogosultságát ezen igazolással bizonyíthatja.

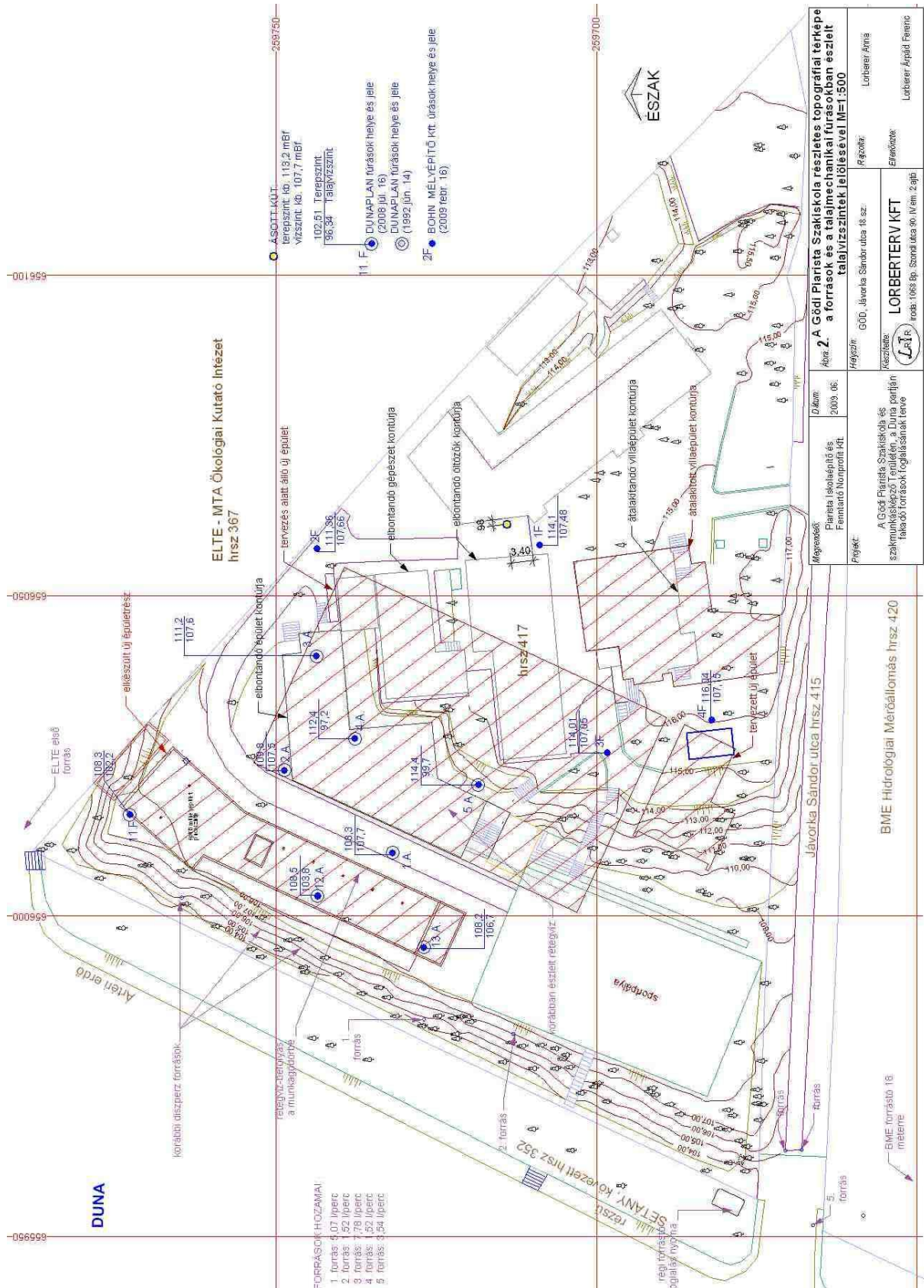
  
Kassai Ferenc  
(elnök)

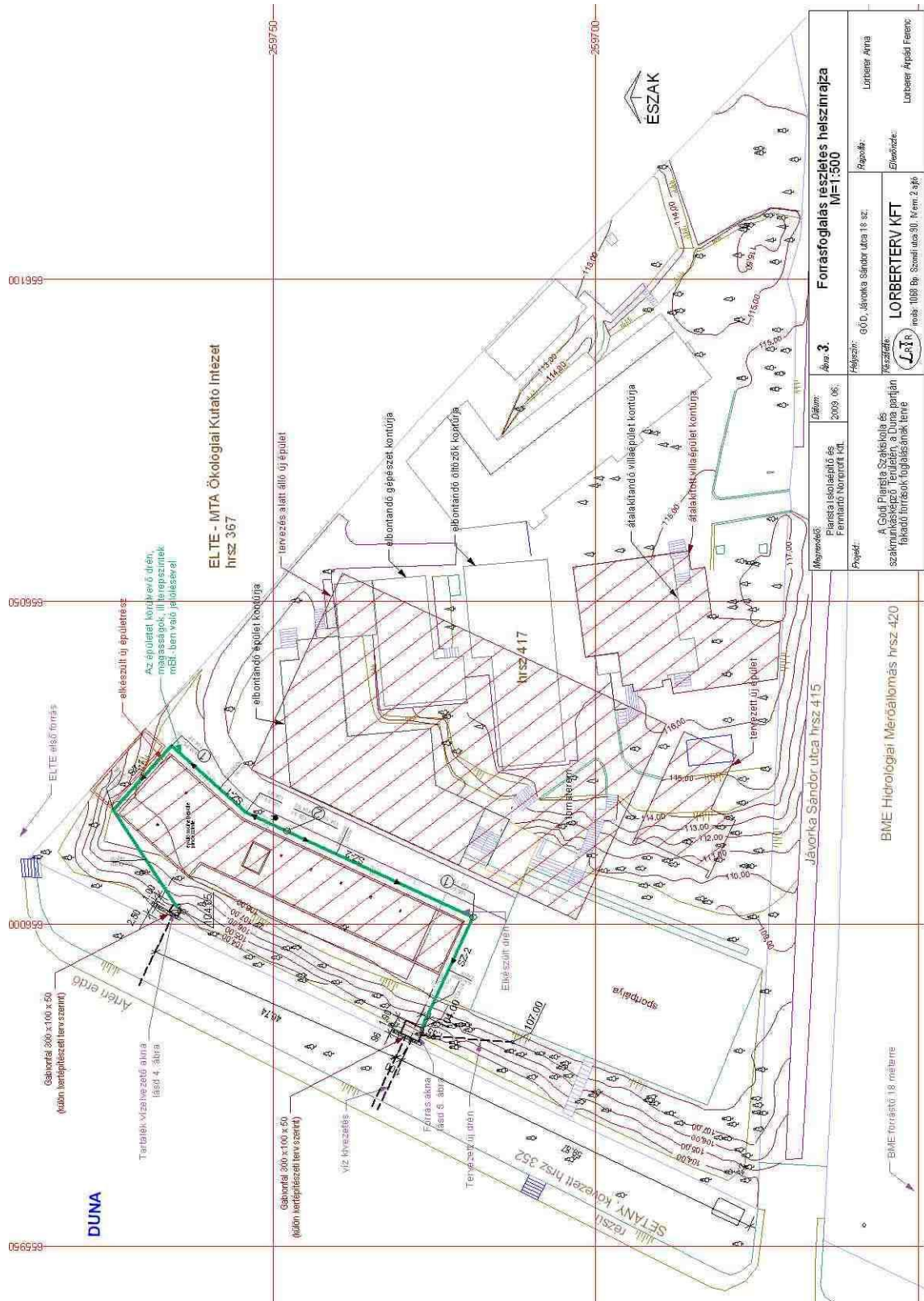


# Gödi Piarista szakiskola és szakmunkásképző – Forrásfoglalás terve



<b>Magrendelő:</b> Piarista Iskolaépítő és Fenntartó Nonprofit Kft.		<b>Dátum:</b> 2009. 06.	<b>Ábra 1. A gödi források elhelyezkedése a terület topográfiai térképén M=1:20 000</b>	
<b>Projekt:</b> A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző területén, a Duna partján fakadó források foglálásának terve		<b>Helyszín:</b> GÖD, Jávorka Sándor utca 18 sz.	<b>Rajzolta:</b> Lorberer Anna	<b>Ellenőrizte:</b> Lorberer Árpád Ferenc
		<b>Készítette:</b> LORBERTERV KFT Iroda: 1068 Bp. Szondi utca 90. IV em. 2 ajtó		





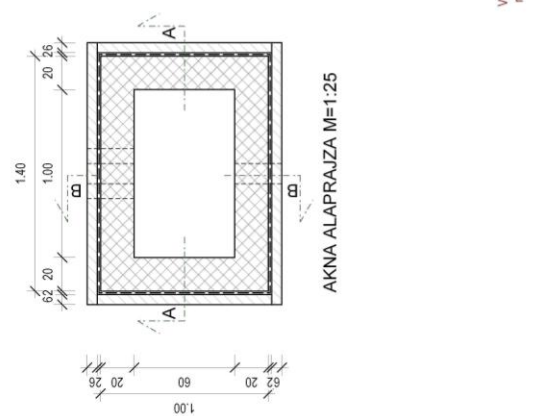
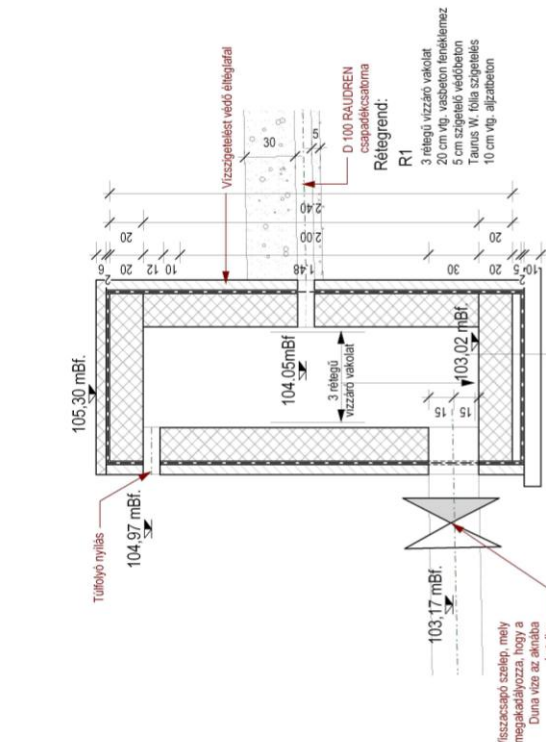
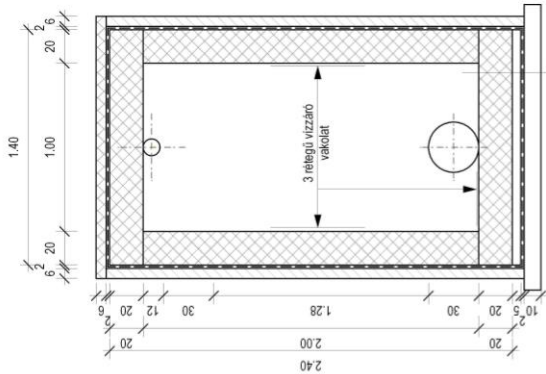
<b>Forrásfoglalás részletes helyszínrajza</b> M=1:500	
Ábra 3.	Lombos Anna
Művelet: Projekt lezárás és Fennmaró Nemzeti Kft.	Rajzoló: Lombos Anna
Éves: 2003. 06.	Előadó: Lombos Anna
Projekt: A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző felújítása a Duna partján fakadó ábrások foglalkoztatása	Készítette: <b>LORBERTERVI KFT</b>
	(LORBERTERVI KFT) Irány: 1088 Bp. Somlói utca 30. 11. em. 2. ajtó

BME Hidrológiai Mérőállomás hrsz. 420

BME-törzsrész 18 méteres

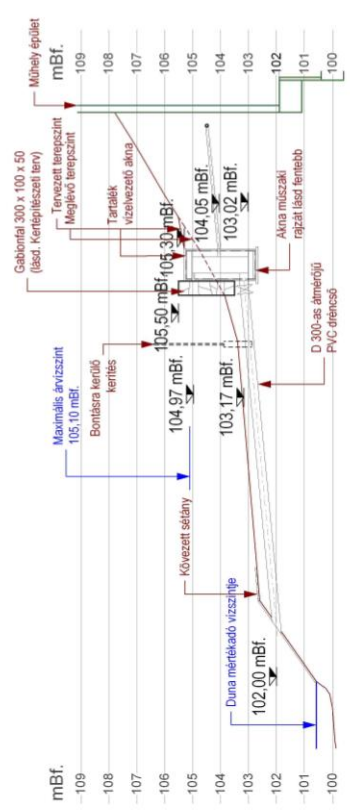
DUNA




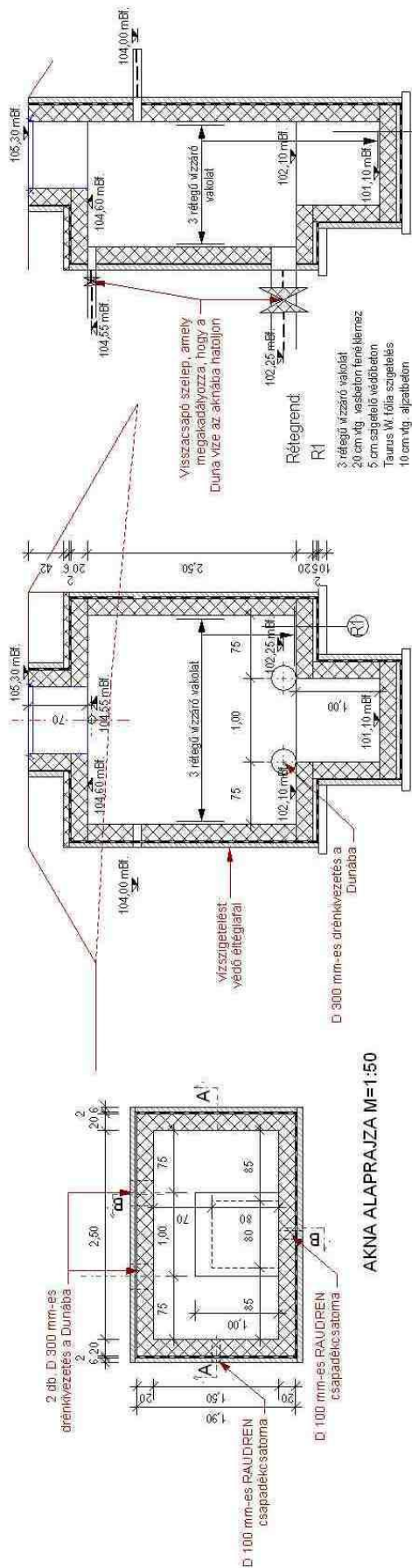


B-B METSZET M=1:25 az iskola kerítésével párhuzamos metszet

A-A METSZET M=1:25 az iskola kerítésére merőleges metszet

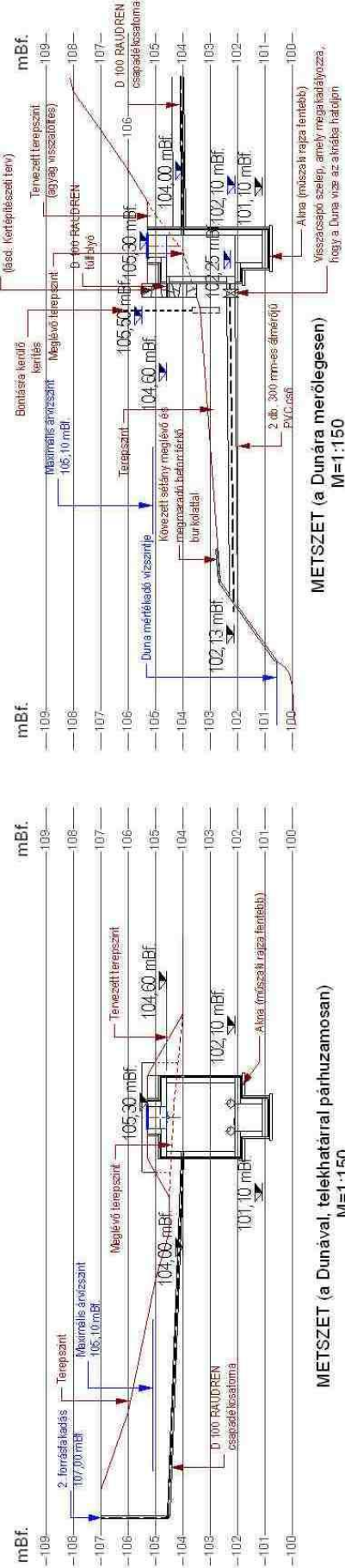


Megnevelő: Piarista iskolaépítő és Fenntartó Nonprofit Kft.	Dátum: 2009. 06.	Ábra: <b>4. Tartalék vízelvezető akna műszaki terve</b>	
Projekt: A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző Területén, a Duna partján lakadó források foglaltásának terve	Helyszín: GÖD, Jávorka Sándor utca 18. sz.	Rajzolta: Lorberer Anna	Ellenőrizte: Lorberer Alpár Ferenc
		 <b>LORBERTER KFT</b> iroda: 1088 Bp. Szondi utca 9/c. IV. em. 2. ajtó	



B-B METSZET M=1:50  
(Dunára merőleges)

A-A METSZET M=1:50  
(Dunával, telekhatárral párhuzamos)



METSZET (a Dunára merőlegesen)  
M=1:150

METSZET (a Dunával, telekhatárral párhuzamosan)  
M=1:150

Megnevezés: Piarista iskolaépítési és Fenntartó Nonprofit Kft	Dátum: 2009. 06.	Ábra 5. <b>A forrásakna műszaki terve</b>	
		Helyszín: GÖD, Jávorka Sándor utca 13. sz.	Rajzolt: Lorberer Anna
Projekt: A Gödi Piarista Szakiskola és szakmunkásképző Területén a Duna partján lakóház források foglaltásának terve	Készítette: J.R.T.	Ellenőrizte: Lorberer Árpád Ferenc	