

KÁPOLNA FORRÁS VIZSGÁLATA

SZÁRAZ MÓNICA, E-MAIL: MONIKASZARAZ98@GMAIL.COM
SÁNDOR ANITA EMÍLIA, E-MAIL: SANDORANITAEMILIA@GMAIL.COM
ZOMBOR ANNA, E-MAIL: ZOMBORANNA24@GMAIL.COM
HALASCSÁK ISTVÁN, E-MAIL: HALASCSAKI@GMAIL.COM
ÓBUDAI EGYETEM REJTŐ SÁNDOR KÖNNYŰIPARI ÉS
KÖRNYEZETMÉRNÖKI KAR
KÖRNYEZETMÉRNÖK BSC KÉPZÉS

ABSZTRAKT

Az Óbudai Egyetem 2. évfolyamos környezetmérnök hallgatóiként a Terepi projektek c. tantárgy keretén belül a 2018/19. oktatási év második félévében a III. ker. Óbuda-Békásmegyer Önkormányzattal való együttműködés keretében az egyetem közvetlen szomszédságában található Kápolna forrás vizsgálatát, állapotértékelését tűztük ki célul. A vizsgálat során arra kerestük a választ a projektmunka keretein belül, hogy alkalmas lehet-e a forrás vize ivóvízként történő felhasználásra vagy sem. Az állapotértékelés során megfigyeléseket végeztünk, vizsgáltuk a forrás környezetének biológiai, talajtani és víztani jellemzőit, irodalmi adatokat gyűjtöttünk. A vízminták vizsgálatát az egyetem laborjában elemeztük és a kapott mérési adatok alapján következtetéseket vontunk le. Eredményeinket e tanulmányban foglaljuk össze.

KULCSSZAVAK: felsőoktatás, vízminőségvédelmi projekt, vízminősítés, állapotértékelés, forrás vizsgálat

BEVEZETÉS

Az egyetem környezetmérnök képzésében a szakmai tárgyak csoportjába tartozik a Terepi projektek tárgya, melynek célja, hogy kis csoportokban környezetvédelmi problémák megoldásán dolgozzunk. A félév elején a III. ker. Óbuda-Békásmegyer Önkormányzattal való megbeszélések kapcsán választottuk négyen a tárgyat felvett Környezetmérnök 2. évfolyamos hallgatók közül a vízminőségi problémát feltáró munkát. A projektmunka szervezését, kivitelezését Bodáné Kendrovics Rita módszertani útmutatója alapján hajtottuk végre. (Bodáné, 2015) Az első megbeszélésen megalakítottuk a csoportot, vezetőt választottunk, majd a fogalomtérkép segítségével meghatároztuk az egyéni feladatokat, melyek elvégzésével a közös munka eredménye létrejöhét. A 14 hetes projekt időt adott arra, hogy az irodalom alapos feltárása mellett terepi szemléket tartsunk, a vizsgálatokhoz mintát vegyünk és azokat az egyetem laborjában elemezzük. Vizsgálataink során elsődleges célkitűzésünk az volt, hogy kielemezzük egy sokak által látogatott környék forrásának vízminőségét, illetve annak környezetét. Méréseink során több szempontból is megvizsgáltuk a forrás vízminőségét és a közvetlen közelében található talajt arra keresve a választ, hogy a forrás vize alkalmas lehet-e ivóvíznek. Ennek megfelelően a mérések során kapott eredményeket az ivóvízszabványban megadott határértékekhez viszonyítottuk.

A forrás három kifolyással is rendelkezik, melyek közül a legnagyobb vízhozammal rendelkező kifolyásból vettük a vizsgálatokhoz a vízmintákat, mivel a többszöri terepbejárás során megállapítottuk, hogy a többi forrásfoglalásból nem, vagy csak nagyon kismértékben szivárog a víz, mindkettőnek nagyon ingadozó a vízhozama.

A vizsgálatokhoz felhasznált eszközöket és anyagokat az Óbudai Egyetem biztosította.

Az állapotértékelés első részében irodalmi adatok felhasználásával a terület jellemzőit gyűjtöttük össze. A vizsgált Kápolna forrás a Kiscelli fennsíkon, a Budai hegységben helyezkedik el.

1. A BUDAI-HEGYSÉG

A Budai-hegyek (kistáj) tájföldrajzi értelemben a Keszthelyi-hegységgel kezdődő, ÉK-i irányban végighúzódó Bakony–Vértes–Gerecse–Pilis hegyvonulatokra osztott Dunántúli-középhegységhez, ezen belül a Dunazug-hegyvidékhez tartoznak. (forrás: landscape.geo.klte.hu/Kozos/benkhard/Magyarország/anyag/Dunantuli-kozephegység.pdf)

1.1 Éghajlat

A Budai-hegyek mérsékelt meleg és mérsékelt száraz éghajlatúak, ez alól kivételek a magasabban fekvő régiók, ahol mérsékelt hűvös. A földrajzi elhelyezkedésből adódóan a mérsékelt kontinentális éghajlat a jellemző, négy évszak váltakozásával. A hőmérséklet évi átlaga 9,0-11,0°C körüli, de az egyes területek között lehetnek eltérések: a magasabb területek 9,0, míg a város közelsége miatt a dél-keleti részeken 10,5- 11°C. Az évi csapadékmennyiség átlag 600 mm-re tehető.

A kerület éghajlati jellemzői egyszerre tükrözik a földrajzi elhelyezkedéséből, domborzatából adódó tényezőket, továbbá a mesterséges, városi körülmények éghajlat módosító hatásait. (Forrás: landscape.geo.klte.hu/Kozos/benkhard/Magyarország/anyag/Dunantuli-kozephegység.pdf)

1.2 Földtan és földtörténet

A hegység legrégebbi, közvetlenül a felszínen is megfigyelhető képződménye középső-triász időkből való. További fúrások alapján feltételezhető, hogy a mezozoós rétegek aljzata felső-permi szürke mészkőből, dolomitból, evaporitokból, valamint alsó-permi aleurolitból, homokkőből és konglomerátumból tevődik össze.

1.3 Talajtípusok

A talajtípusok megoszlása a vizsgált területen a következő: mészkövön képződött rendzina, löszös üledéken keletkezett barna erdőtalaj, településterület. A rendzina talajokat főként erdőségek borítják. A barna erdőtalajjal borított területek javarészt szántók.

A kerület helyrajzilag négy részre osztható:

- Hármashatár-hegy-Kecske-hegy: triász alapegység
- Üröm-hegy-Arany-hegy: oligocén rupéli magas rögsora
- A fenti két rész közötti Solymár-völgy
- Dunai pleisztocén terület: eolikus szélfúttá lösz, futóhomok, preglaciális szoliflukciós lejtőüledék és talajfolyásos üledékek

1.4 Domborzat és geomorfológia

A Budai-hegység röghegység, a Dunántúli-középhegység legjobban tagolt területe, melynek tengerszintfeletti magassága 350-550 méter, tetőszintjén ellaposodó. Jellemző geomorfológiai szerkezeti egysége, az összetöredezett sasbércek, melyeket töréses völgyek és árkos medencék határolnak. A hegység felszíne karsztformákban viszonylag szegény, termálkarsztos barlangokban meglehetősen gazdag.

1.5 Növényzet

A biodiverzitás csökkenését és a természetes élőhelyek átalakulását vagy pusztulását főként az emberi tevékenység eredményezte. Települések, szántók, legelők váltották fel az egykori természetes vegetációt. Ezzel a folyamattal párhuzamosan terjednek az olyan invazív, zavarástűrő fajok, mint például a parlagfű (*Ambrosia elatior*), a bálványfa (*Ailanthus altissima*), a közönséges orgona (*Syringa vulgaris*), és az akác (*Robinia pseudo-acacia*). A természetes növénytakarót főleg erdők, valamint száraz gyepek alkotják a lakott területek és szántók mellett. (Csmezz, 2013)

1.6 Budai-hegység karsztvíz áramlási rendszere

A Budai-hegység vízgyűjtő területein lehulló csapadék mintegy egyötöde a kőzetrepedéseken keresztül beszivárog a mélykarsztba, ahol keleti irányban mozog. Megfigyelések szerint 1000 m alá is lejuthat. Ez a beszivárgott víz a Duna alatt áthatolva nyomás alá kerül a Pesti-síkság vízzáró rétegei által. Ezen nyomás előtt kitérve először felemelkedik, majd később visszafordul. A Dunát újból keresztezve, felszínre tör a Budai termális vonal mentén.

A karsztvizek áramlását a beszivárgási és megcsapolási területek között a magasságkülönbség és a területek vizeinek sűrűségi különbsége alakítja ki. Ezt hőlift hatásnak nevezik. Beszivárgáskor a lefelé haladó víz hőt von el a környezetétől, ennek köszönhetően a hőmérséklete fokozatosan emelkedik. Felfelé áramlás során a hévíz hőmérséklete csökken, ekkor a környezetének hőt ad le.

2. DOBERDÓ OKTATÁSI TANÖSVÉNY

A Doberdó tanösvény a Kiscelli-kastélypark és az Óbudai Egyetem környezetében, jól megközelíthető helyen, viszonylag kis területen (kb. 15 hektár) a felfedezésre váró különleges értékek jó tanulmányozhatóságát biztosítja, a mind a természet-közeli, mind az épített környezet állapota jól megfigyelhető.

A tanösvény földrajzi fekvése alapján, a Budai-hegyvidék Hármashatár-hegy csoportjának kezdő tagjához, a Mátyás-hegyhez ÉK-i irányban csatlakozó és a Bécsi út által lehatárolt sík között kialakult Kiscelli-fennsík területén helyezkedik el, Óbuda középső részén. A tanösvény területét nyugaton a Folyondár utca, Remetehegyi út és Kolostor utca, északon a Kiscelli utca, keleten a Doberdó út fogja közre. Teljes hossza 843 méter, nyugat-kelet irányú kiterjedése 43-228 méter között változik, tengerszint feletti magassága 150-160 méter. Földrajzi koordinátái: északi szélesség: 47°32', keleti hosszúság: 19°2', a menetidő: kb. 60 perc. (Wein, 1977)

2.1 Földtan és földtörténet

A hegységet felépítő rétegsor kialakulásának kezdete az alpi geoszinklinális időszak elejére esik. Az a néhány fűrés, amelyet a Budai-hegységben vagy annak közvetlen környékén telepítettek, mezozoos rétegeket nem harántolt. További fűrészek alapján feltételezhető felső-

perm kori szürke mészkőből, likacsos dolomitból, evaporitokból, valamint alsó-permi aleurolitból, homokkőből és konglomerátum képi a mezozoos réteg aljzatát. A Budai-hegységben a neogén üledékes és vulkáni képződmények felső-triász dolomitot és dachsteini mészkövet tártak fel a mélyfúrások. A felső-triász rétegek alatti képződményekre a vulkáni kitörések andezitféleségeiben talált közetzárványokból következtethetünk. (Dövényi, 2003)

2.2 A Kiscelli fennsík felszínfejlődése

A budai Várhegy vastag, összefüggő mészkőpadjai a Duna holocén ártéri szintje felett 135-150 m magasan az idősebb pleisztocénben alakultak ki. Ezek radiometrikus kormeghatározás szerint 190 000 évesek. A Kiscelli-fennsík területe alkalmas a felszínfejlődés során képződött, valamint a bányaművelések által feltárt geológiai képződmények megfigyelésére, illetve vizsgálatára. A Kiscelli-fennsík kialakulása a hazánkban vízfolyások által létrejött terasz jelleg legjobban tanulmányozható formája. Kiemelt jelentőségű a terület alapja, legjellegzetesebb kőzete a Kiscelli Agyag Formáció.

Az kiscelli agyag eredetileg kékesszürke színű a benne lévő finom eloszlású piritszemcsék miatt. A felszíni részen azonban oxidáció ment végbe, ez hozta létre az agyag sárga színét.

A fennsík eredetileg a Dunántúli középhegység részeként, a középidő tengereiben kezdett kialakulni, az üledékképződés folyamán. A Hármashatár-hegy tagjainak kiemelkedése az időszak végén kezdődő hegységképző mozgások hatására következett be. A triász kori²³ kőzetek felszínre kerülését követően a felső-eocén²⁴ korban a tengerből világossárga, vastagpados mészkő illetve az eocén-oligocén²⁵ határán Budai márga rakódott le. Erre az alsó oligocénben²⁶ az ún. Tardi Agyag Formáció települt, amelyet az oligocénben a Kiscelli Agyag követett, amely a területen jól megfigyelhető. A terület mai arculatát megszabó törésvonalak az időszak végén végbemenő tektonikus lemezmozgások hatására keletkeztek.

Ebben az időben az itt keletkezett kiscelli agyag kiemelkedett a tengerből és évmilliókig szárazon volt, majd a folyamatos kéregmozgások megdöntötték és darabokra szabdalták.

A kor vége felé a folyó, hatalmas erodáló munkája következtében a kiscelli agyagba meredek partot vágott, ami ma is megfigyelhető a területen.

Ezt követően a felső pliocén²⁷ végén az Ős-Duna vésett völgyet a mai Visegrádi-szoroson át, és érkezett hordalékával a Gödöllő környéki üledékgyűjtő területére. A pesti síkságra, a negyedkor²⁸ elejétől fejtette ki építő és romboló hatásait. E terület keleti részét rombolta, és egy 10-13 km széles mély völgyet vésett ki a Pesti-síkságon. A völgy nyugati peremét 10000-12000 év folyamán feltöltötte mederhordalékkal és ártéri üledékkel, létrehozva IV. sz. teraszát, illetve szerves részét, a Kiscelli-fennsíkot.

A teraszon kialakult tavakból visszamaradt édesvízi mészkőtakaró fedi a terasz kavicsos foltokat. A pleisztocén²⁹ végén ezekre helytel-közzel, nem egybefüggő lösz réteg települt.

Az 1900-as évek elején folytatott agyag és mészkő kitermelés jelentősen lényegesen károsította a táj természeti értékeit. A területen mára ismét kialakult az élet újabb lehetőségeket nyújtva a táj természeti értékeinek vizsgálatára. (Dövényi, 2003)

²³ triász kor -195-230 millió éve

²⁴ felső-eocén kor – 38-67 millió éve

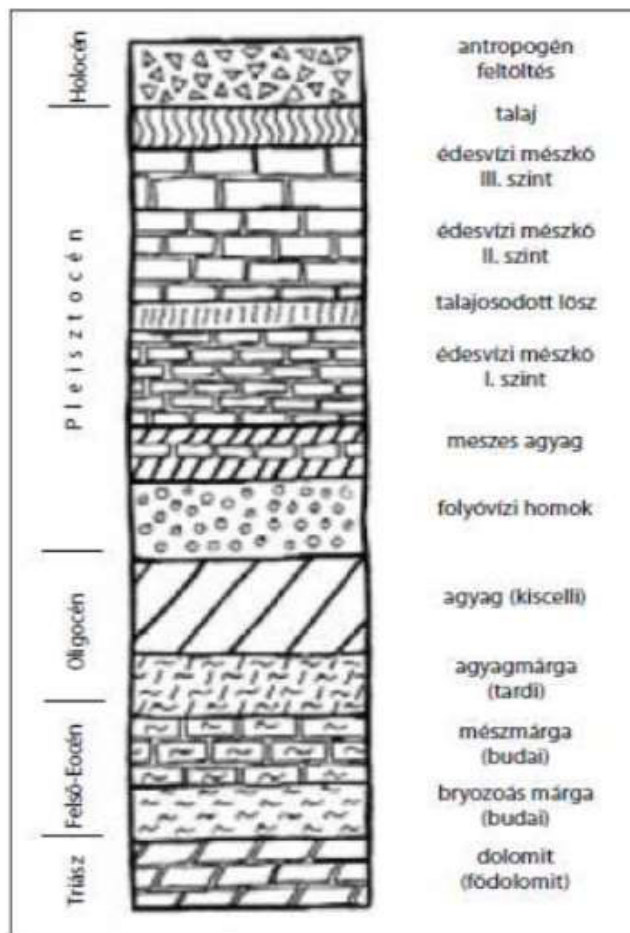
²⁵ eocén-oligocén kor – 38 millió éve

²⁶ alsó oligocén kor – 38-25 millió éve

²⁷ felső pliocén kor- 5-2 millió éve

²⁸ negyedkor- 2-0,1 millió éve

²⁹ pleisztocén – 2,5 millió -12 ezer éve



1. kép A kápolna forrás talajsíntjei (Dövényi, 2003)

2.3 Talajtípusok

A Budai-helység talajtípusainak területi felosztása (Dövényi, 2003):

- mészkövön képződött rendzina
- löszös üledéken keletkezett barna erdőtalaj

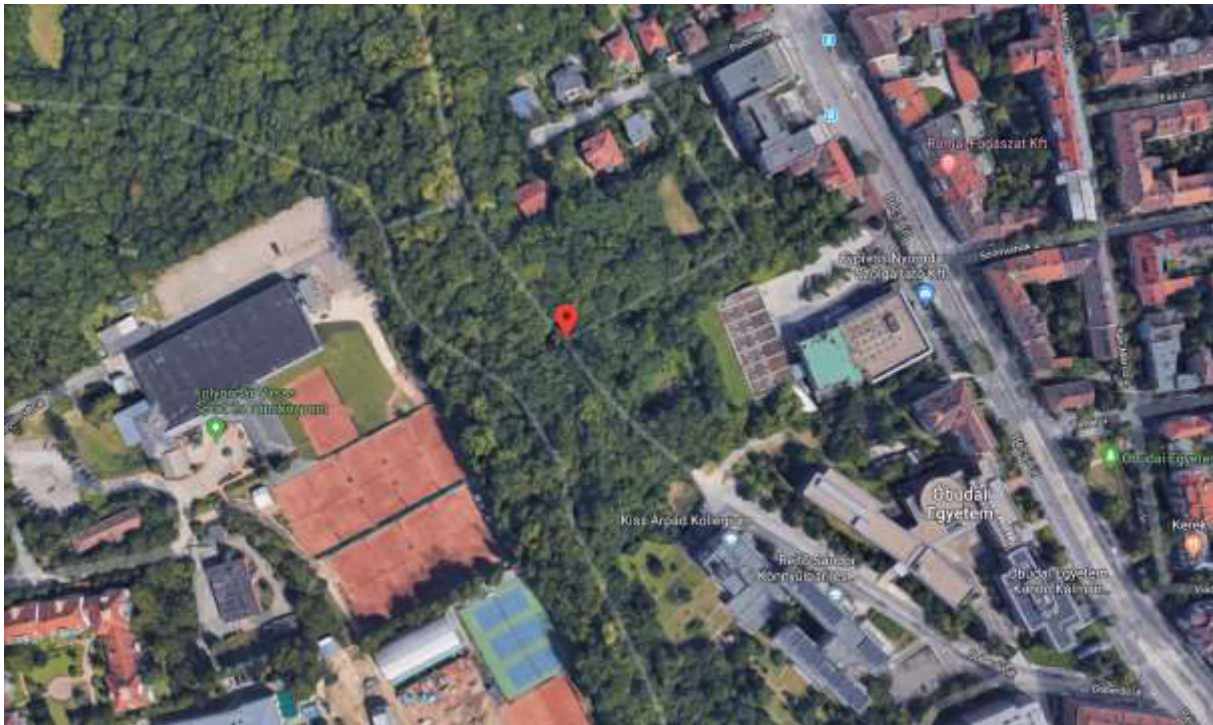
2.4 Kápolna forrás elhelyezkedése

Budapest III. kerületében a Doberdó úti [Szent Vér kápolna](#) lépcsőénél, a sétaút mellett található.

Koordinátái:

Szélesség: N 47° 32,073'

Hosszúság: E 19° 1,923'



2. kép Google Maps térkép

3. BUDAI HEGYSÉG FELSZÍN ALATTI VIZEI

A karsztforrások az egyes hegység részek keleti, szerkezeti törésvonalakkal tagolt részein törnek fel a Gellért-hegytől a Kálvária-dombig. Ezekkel szoros kapcsolatban állnak a forrásbarlang-rendszerek, melyek a törések és hasadékok mentén áramló hévizek és gőzeik alakították ki főként a felsőeocén mészkövekben és mészmárgákban. A területben található Pálvölgyi-barlang és Mátyás-barlangok is ide tartoznak.

3.1 A forrásokra vonatkozó jogszabály

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény szerint „a forrás a felszín alatti víz természetes felszínre bukkanása, ha a vízhozama tartósan meghaladja az 5 liter/percet, akkor is, ha időszakosan elapad” (23. § 3.b). „E törvény erejénél fogva védelem alatt áll valamennyi forrás.”

(23. § 2.) külön védetté nyilvánítási eljárás nélkül is, azaz a források ex lege védettek.

Fogalma: A forrás a felszín alatt található vizek (talajvizek, rétegvizek és karsztvizek) rendszerint természetes felszínre törése, mely lehet állandó vagy időszakos jellegű. Ezek lehetnek természetesek, illetve foglaltak.

Jelenleg 6505 db forrás adata szerepel az adatbázisban, ebből 1610 forrás található egyedi jogszabállyal védett területen, és 4895 védett területen kívül.

A források közül a helyszíneléskor 2730-nak volt meg az 5 l/perces hozama, tehát jelenleg ennyi az "ex lege" védett források száma.

3.2 A források csoportosítása

A források csoportosítására több módszert is kidolgoztak, mivel számtalan eltérő tulajdonsággal rendelkeznek, és több szempontból is lehet vizsgálni őket.

Lehet osztályozni (Hajnal, 2001) :

- Geológiai szempontból: ez az osztályozás a felszín alatti vizek áramlásának végpontjaként tekinti a forrásokat.
- Hidrogeológiai szempontok alapján: a forrást, vagyis a víz felszínre bukkanásának helyét, a vízszállítás útvonalát illetve a vízgyűjtő területet, valamint ezek térben egymáshoz viszonyított magassági helyzetét veszi figyelembe az osztályozásnál. Általában ezt az osztályozást használják, Déva illetve Léczfalvy is kidolgozott egy-egy ilyen rendszert.
- Biológiai szempontból: főleg, mint különleges és ritka felszíni vizes élőhelyek.
- Tájhasználati jellegzetességek alapján: igen sokfélék lehetnek (állatok itatása, turisztika, stb.).
- Hőfok alapján: hidegvizű, melegvizű vagy termálforrások.
- Állandóságuk alapján: a víz jelenléte vagy hiánya szerint állandó, időszakos, szakaszos, vagy hóolvadás idején megjelenő álforrások lehetnek.
- Kémiai összetételük alapján: föld alatti útjuk sokrán sokféle kőzettel találkoznak, melyekből különféle ásványianyagokat oldhat ki, ezért oldott anyag tartalmuk változatos lehet (sótartalom, nátriumtartalom, egyéb ásványi anyag tartalom).

3.3 Források típusai

A felszín alatti vizek forrásokban törnek a felszínre. A legtöbb forrás ott van, ahol vízzáró réteg fut ki a felszínre. Ilyen rétegek határán talajvíz és rétegvíz is a felszínre törhet (talajvízforrás, rétegvízforrás). (Dövényi, 2010)

A forrásoknak, amelyek a felszín alatti vizek feltörései, így átmenetet képeznek a felszín alatti és a felszíni vizek között, három fő típusát különböztetik meg:

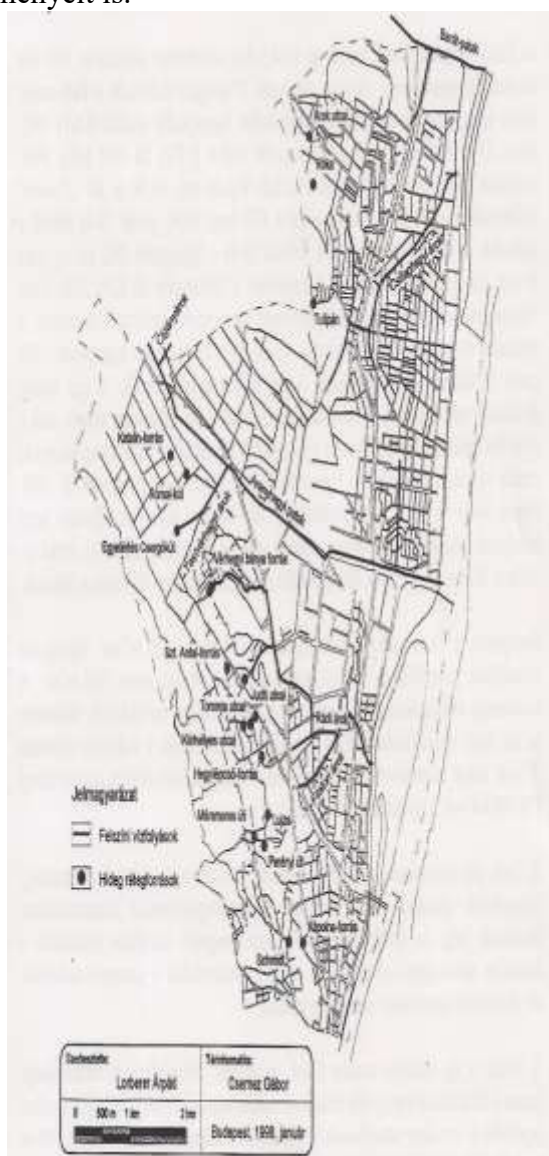
- **Reokrén (zuhogó) forrás:** meredek sziklafalakkból fakadnak. Rendszerint bővizűek, eu-, szemisztatikus vízforgalmúak, altalajuk köves, növényzetben általában szegények. Leggyakrabban mészkőhegységekben fordulnak elő, pl. a Bükkben a Szalajka-völgyi Sziklaforrás.
- **Limnokrén (feltörő) források:** olyan medenceszerű források, melyek alulról vagy oldalról telnek meg vízzel. Általában közepes vízforgalmúak, többnyire szemi-, vagy asztatikus vízforgalmúak. Medrük homokos-iszapos, gazdag szerves törmelék felhalmozódással vagy növényzettel. Hegyvidékekre jellemzőek, elsősorban vulkanikus alapkőzetű hegységekben gyakoriak, pl. a Zemplénihegységi források zöme a forrásfoglalások előtt.
- **Helokrén források (mocsárforrások vagy forráslápok):** nem valamilyen meghatározott helyen lépnek ki, hanem nagyobb, s többé-kevésbé vastag talajrétegen keresztül szivárognak fel, s ezért a forrás területe elmocsarasodik vagy elláposodik. Általában csekély vízhozamúak. A forráslápok eusztatikus, a mocsárforrások pedig szemi- vagy asztatikus vízforgalmúak. Medrük rendszerint dús növényzetű, szerves törmelék felhalmozódásban gazdag, a forráslápnál gyakran tőzeges. A helokrén források középhegységeinkre és dombvidékeinkre jellemzőek, pl. a Létrási forrásláp a Bükkben.

(forrás:http://www.moe.hu/kepzes2017/15_vzforrsok.html)

3.4 Források élőhelyi jelentősége

Csak a nem foglalt, természetes forrásoknak van. Ezek többnyire turistautaktól távol esnek, ezért a turizmus számára nem jelentősek, ezért nem foglalják őket. Előfordul, hogy egy forrásnak több ága is van, és ezek felszínre is bukkanhatnak. A víz felbukkanásának helyén a folyamatos átmosásnak köszönhetően tápanyagban szegény környezet jön létre, melyre jellemző az ásványi talajfelszín. Az ilyen helyeken jöhetnek létre a forráslápok, melyeknek jellemző növényei a mézgás éger (*Alnus glutinosa*), keserű kakukktorma (*Cardamine amara*), pikkelyes sás (*Carex leporina*), tavaszi forrásfű (*Montia fontana*), illetve közönséges forrásmoha (*Fontinalis antipyretica*). Ezek speciális élőhelyek, melyekhez ritka, védett vagy fokozottan védett növényfajok is kötődhetnek (tőzegkáká (*Rhynchospora alba*)).

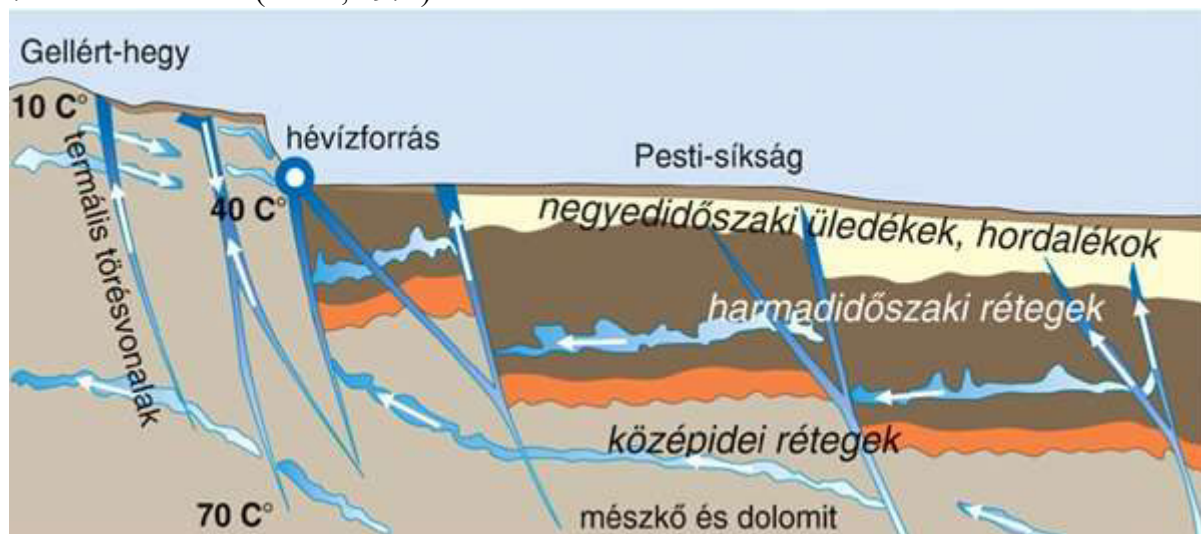
Főleg olyan források tartozhatnak ide, melyek geológiai szempontból különlegesek, vagy éppen tipikusak. A befogadó közet vagy kőzetek meghatározzák a forrás egyes tulajdonságait, de a felszínre bukkanás körülményeit is.



3. kép Felszíni vizek és források Óbudán(Csemez, 2013)

3.5 A termális vonal

A Budai hegység keleti részén fekvő termális vonal hidrotermális folyamatokkal jellemezhető földtani képződmény. A budapesti hévizek ennek a termokarszt-rendszernek a részei, melyek a tektonikai folyamatok által kialakított vonal mentén természetesen módon törnek a felszínre. Ezen források észak-déli irányban sorakoznak egymás után, hőmérsékletük 18 °C és 74 °C közé tehető. (Pécsi, 1974)

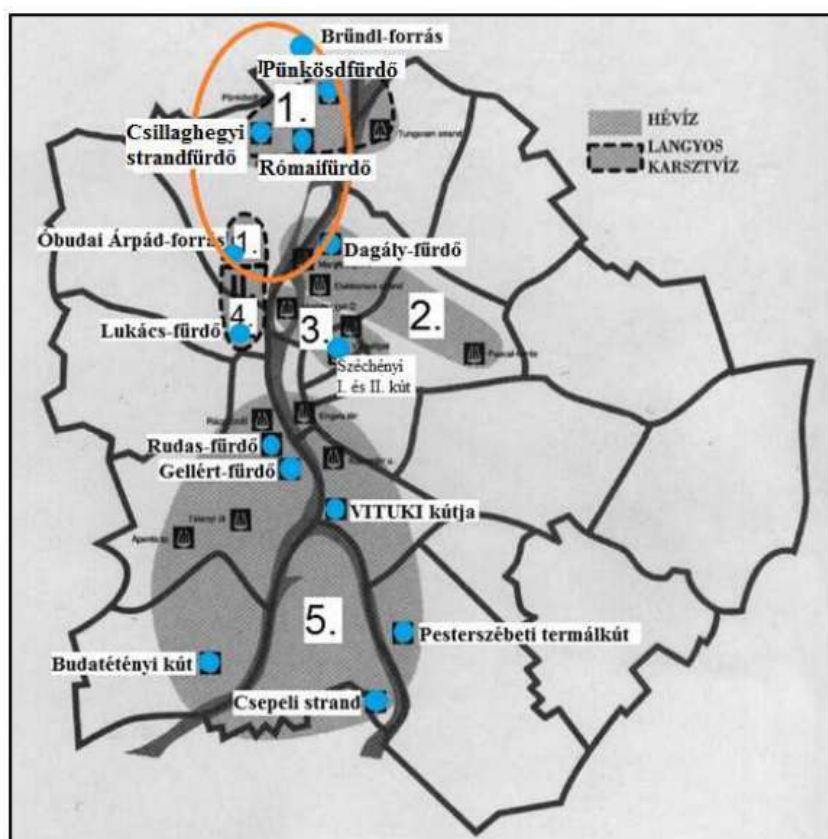


4. kép A budai termális törésvonal (Pécsi, 1974)

3.6 A budai termális törésvonal

A Budapesti forrásvizek csoportosíthatók a területi elhelyezkedés, az oldott ásványi anyagok mennyisége, a vízáadó réteg és a víz hőmérséklete alapján. Dr. Alföldi László és munkatársai 1968-ban a budapesti források és kutak öt csoportját határozta meg:

- Budapest északi csoport, tagjai langyos karsztvizek. Ide tartozik a Bründl-forrás, Pünkösdfürdő kútja, Csillaghegyi forráscsoport, Rómaifürdő forráscsoport és az Óbudai Árpád-forrás
- A termális karsztvizek a második csoport, ide tartoznak a Margitsziget északi kútjai, a Dagály strand kútja, Elektromos Sportegyesület kútja és a magasabb hőmérsékletű Pascal-kút.
- A termális mélykarsztvizek a harmadik csoport: Margitsziget II. számú kútja (Magda kút) és a városligeti Széchényi I. és II. kút.
- József-hegyi csoport. Vizei langyos és meleg alkotóelemek keveredésének következményeként, széles hőmérsékleti skálán mozognak és egymástól különböző kémiai összetétellel fordulnak elő. A csoport tagjai a hegy és a Duna-part között fúrt kutak: a Lukács-fürdő forrásai és kútjai, továbbá a József-hegy lábánál fakadó langyos források.
- A déli csoport: Gellért-hegyi és dél-budapesti termáliskarsztvizek melyeknek a hőmérséklete közel azonos: A Gellért-, Rácz- és a Rudas-fürdő forrásai és kútjai, valamint a Csepeli és a Pesterzsébeti termálkút, a Tétény úti kórház és a VITUKI kútja, az Apenta telepi kút, a Budatétényi és az Erzsébet téri megfigyelő kutak tartoznak ide. (Pécsi, 1974)



5. kép Budapesti források és kutak (megj.: a narancssárga karika az óbudai forrásokat jelöli) (Pécsi, 1974)

4. LUCA FORRÁS/KÁPOLNA FORRÁS

Az egykori óbudai téglagyárak nyersanyagát adó, vízzáró kiscelli agyagot többnyire lejtőtörmeléken lösz takarja. A két réteg közül a kiscelli kastélypark déli részén, a Budapest III. ker. Doberdó úti Szent Vér kápolna lábánál, a sétaút mellett található a jó állapotú, tartósan állandó kifolyású Kápolna-forrás. Vize pleisztocén kori édesvízi forrásokból kicsapódott mészkőből (travertino) szivárog elő.

A forrás a kápolnával, a kissé feljebb található keresztútval, valamint az egykori kolostorral fontos szakrális egységet alkot, régebben ismert búcsújáró hely volt.

2010. október 4-én a zuglói Tihany óvoda a forrás környékét kicsinosította és átkeresztelte Luca-forrásnak. E tényről táblát is elhelyeztek.

5. KÁPOLNA FORRÁS VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

5.1 Vízhhozam mérés

A forrás vízhozamát köbözéssel határoztuk meg. Adott térfogatú mérőedénybe (a mi esetünkben 250 cm³-es főzőpohár) engedték a vizet, miközben lemértük mennyi idő alatt telik meg a pohár. A mérést egymás után háromszor végeztük el.

1. táblázat: Vízhhozam mérési eredmények

Dátum	liter/perc	óránkénti vízhozam (liter)	napi vízhozam (liter)	havi vízhozam (liter)
2019.03.11.	1,67	100,2	2404,8	72144

2019.03.20.	1,63	97,8	2347,2	70416
2019.04.14.	1,74	104,4	2505,6	75168
2019.04.26.	1,68	100,8	2419,2	72576
2019.05.07.	1,61	96,6	2318,4	69552

A mért eredmények alapján megállapítottuk, hogy a vizsgálati időszakban a forrás átlagos vízhozama: 1,66 l/perc.

5.2 Laboratóriumi vizsgálatok eredményei

Mintavétel: 2019.04.13. 8.30, a forrás alsó legnagyobb kifolyása

Vizsgálat: 2019.04.13. 9.00 ÓE RKK 411-es labor

2. táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Paraméterek	I. sz. minta vizsgálati eredményei	Határértékek a 201/2001 (X.25.) Korm. rendelet 1. sz. melléklete alapján
KOI_{ps} [mg/L]	25,5	5
Ammónium ion [mg/L]	0,033	0,5
Nitrit ion [mg/L]	0,059	0,5
Nitrát ion [mg/L]	88,6	50
Szulfát ion [mg/L]	345	250
Fajlagos elektromos vezetőképesség [μS/cm]	1380	2500
pH (laborban)	8,1	6,5 és 9,5
Összes keménység [CaO mg/L]	213	50 < _ < 350
Kálium [mg/L]	3,2	

Vízminőségi vizsgálatainkat az ivóvíz vizsgálati szabvány alapján végeztük el. A táblázatban a határértéket meghaladó komponenseket piros kiemeléssel jelöltük.

Mintavétel: 2019.05.14. 12:00, a forrás alsó legnagyobb kifolyása

Vizsgálat: 2019.05.14. 13:00 ÓE RKK 411-es labor

3. táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Paraméterek	I. sz. minta vizsgálati eredményei	Határértékek a 201/2001 (X.25.) Korm. rendelet 1. sz. melléklete alapján
KOI_{ps} [mg/L]	21,9	5
Ammónium ion [mg/L]	0,184	0,5
Nitrit ion [mg/L]	0,016	0,5
Nitrát ion [mg/L]	81,955	50
Szulfát ion [mg/L]	335	250
Fajlagos elektromos vezetőképesség [μS/cm]	1380	2500
pH (laborban)	7,8	6,5 < < 9,5
Kálium [mg/L]	3,3	

Mintavétel: 2019.05.15. 14:00

Vizsgálat: 2019.05.15. 15:00 RKK 405-ös labor

4. táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Mért paraméter	Mért adat	Határérték
KOI [mg/L]	21,4	5
pH	7,6	6,5 < < 9,5
Vezetőképesség [μS/cm]	1320	2500

5.3 Terepi jegyzőkönyv

5. táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Hely:	Kiscelli-fennsík, Kápolna-forrás
GPS:	N 47° 32,073' E 19° 1,923'
Mérés időpontja:	2019.03.19.
Időjárás:	borult, hűvös
Terület használatja:	gyalogút, tanösvény
Vezetőképesség átlag:	1,29 S/m
Víz hőmérséklet átlag:	11,1 °C
Víz színe: Víz szaga:	Átlátszó, tiszta természetes, szagtalan
pH átlag:	8,1 (enyhén lúgos)
Mérést végezte:	Száraz Mónika
Mérőeszköz:	Milwaukee pH 600-15623

Kelt: Budapest, Május.9.

5.4 Terepi jegyzőkönyv

6. táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Hely:	Kiscelli-fennsík, Kápolna-forrás
GPS:	N 47° 32,073' E 19° 1,923'
Mérés időpontja:	2019.04.02.
Időjárás:	borult, hűvös, szeles
Terület használtsága:	gyalogút, tanösvény
Vezetőképesség átlag:	1,28 S/m
Víz hőmérséklet átlag:	11,5 °C
Víz színe: Víz szaga:	átlátszó, tiszta természetes, szagtalan
pH átlag:	8,1 (enyhén lúgos)
Mérést végezte:	Zombor Anna
Mérőeszköz:	Milwaukee pH 600-15623

Kelt: Budapest, Május.9.

5.5 . Terepi jegyzőkönyv

7 táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Hely:	Kiscelli-fennsík, Kápolna-forrás
GPS:	N 47° 32,073' E 19° 1,923'
Mérés időpontja:	2019.05.07.
Időjárás:	napos
Terület használtsága:	gyalogút, tanösvény
Vezetőképesség átlag:	1,29 S/m
Víz hőmérséklet átlag:	11,3 °C
Víz színe: Víz szaga:	átlátszó, tiszta természetes, szagtalan
pH átlag:	8,1 (enyhén lúgos)
Mérést végezte:	Sándor Anita Emília
Mérőeszköz:	Milwaukee pH 600-15623

Kelt: Budapest, Május.9.

5.6. Talajszelvény jegyzőkönyv

8 táblázat: Vízvizsgálati eredmények

Időpont:	2019.04.26 /11:49/
Helyszín:	Budapest, III.kerület Óbuda, Kiscelli-fennsík, Kápolna-forrás mellett
GPS koordináták:	Északi szélesség 47°,5351” Keleti hosszúság 19°,0319”
Időjárás:	28 C – napos idő
Környezet:	Dombos felszín, sűrű avar-leginkább borostyán. A talajban fellelhető kommunális-és építkezési hulladék.
Talajszelvény teljes hossza	95 cm
Talajrétegek:	A₀ szint: 0cm – 11cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nyirkos Mésztartalma: erős
	A₁ szint: 11cm – 27cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nyirkos Mésztartalma: erős
	A₂ szint: 27cm – 42cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nyirkos Mésztartalma: igen erős
	B₁ szint: 42cm – 67cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nedves Mésztartalma: igen erős
	B₂ szint: 67cm – 82cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nedves Mésztartalma: igen erős
	B₃ szint: 82cm – 95cm Szerkezete: szemcsés Nedvessége: nedves Mésztartalma: igen erős

5.7. Talajkivonat KCl és CaCl₂ tartalmának meghatározása spektrofotométerrel

9. táblázat Talajvizsgálati eredmények

Hígítási sor	Mért eredmény CaCl ₂ -ra	Hígítási sor	Mért eredmény KCl-ra
Vakpróba	0,024	Vakpróba	0,032
2x-es	0,033	2x-es	0,003
5x-ös	0,021	5x-ös	0,022
10x-es	0,026	10x-es	0,027

20x-os	0,028	20x-os	0,009
50x-es	0,026	50x-es	0,032

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Célunk a Kápolna forrás vízminőségének és közvetlen környezetében található talajának vizsgálata volt. A vizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy a forrás vize a magas szerves anyag tartalom (KOI), valamint tápanyagtartalom miatt nem használható fel ivóvízként. Mindegyik mérés alkalmával a kémiai oxigénigény, valamint a nitrát tartalom meghaladta a rendeletben előírt határértékeket. A talajvizsgálatok során megállapítottuk, hogy az elföldelt hulladékok miatt, – a forrás közelében több kommunális hulladékot is találtunk, illetve építési törmeléket, melyek az egykori téglagyárból maradtak vissza – a forrás vize is szennyeződik, így alkalmatlanná válva ivóvízként történő hasznosításra.

Ennek bizonyítására további vizsgálatokat kell folytatni, illetve tervezzük a közeljövőben a forrás vizének mikrobiológiai vizsgálatát, mely során a vízben lévő baktériumok számát kívánjuk meghatározni és ez alapján is minősíteni a vizet.

Mivel megállapításra került, hogy a Kápolna forrás vize nem alkalmas emberi fogyasztásra, kérdés, hogy mégis milyen hasznosítási formát alkalmazhatunk a terepviszonyok, vízminőség és vízhozam tekintetében.

Mivel ez a terület fontos kulturális és vallási szempontból is, egy olyan tájélem gondolatát fogalmaztuk meg, mely küllemében és kialakításában látványelemként kaphat helyet a tanösvény mentén, ezzel növelve a hely esztétikai megjelenését.

A kigondolt látványelem egy olyan kiépített medence, mely a forrás 3 kivezetésénél lenne megtalálható. A kivezetéseket egyszerű átépítéssel csobogókká lehetne alakítani, melyek a medencébe vezetnék a vizet. Ezen a területen a talaj vízszintes elrendezésére lesz szükség a meredeksége miatt, a látványelem kialakításához. A medence kőből épülne, a víz elszivárgását a talajba biztosítva, a medencébe pedig javasoljuk a tanösvény részeként egy vízi ökoszisztémát bemutató növény kultúra betelepítését megvalósítani.

Azért tartjuk fontosnak, hogy hasznosítsuk a forrás vizét, mert jelenlegi állapotában csak a talaj erózióját idézi elő a lefolyási területén. Nem esztétikus, a talajt feláztatja azokon a területeken is, ahol a látogatók közlekednek, ill. a jelenlegi formájában jelentéktelennek tűnik, annak ellenére is, hogy vallási jelentőséggel bír. A mi terveink alapján pedig egy sokkal esztétikusabb, kellemesebb környezetet kapnánk eredményként, mely megoldaná a talaj lemosódásának problémáját és a víz hasznosításának kérdését, nem utolsósorban pedig egy sokkal igényesebb, szebb szakrális helyszínt hozna létre.

IRODALOMJEGYZÉK

Bodáné Kendrovics, R. (2015): A projekt módszer alkalmazása a vízminőség-védelem tantárgy oktatásában In.: Dr. Kovács-Németh Mária - Bodáné Dr. Kendrovics Rita (szerk.): A környezetpedagógiai elmélete és gyakorlata, Palatia Kiadó, Győr

<http://landscape.geo.klte.hu/Kozos/benkhard/Magyarorszag/anyag/Dunantuli-kozephegyseg.pdf>

Csemez, A. (2013): Óbuda-Békásmegyer táji-természeti értékei, Budapest, III. kerület, szerk: Csemez Attila, Guckler Károly Természetvédelmi Közalapítvány, Budapest

Wein, Gy. (1977): A Budai-hegység tektonikája /MÁFI alkalmi kiadványa/

Dövényi, Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.

Pécsi, M. (1974): A Budai-hegység geomorfológiai kialakulása, tekintettel hegytípusaira. – Földrajzi Értesítő 23.

Hajnal, G. (2001): A Budai Várhegy hidrogeológiája, Ph.D. értekezés részlet, 2. Földtan fejezet
http://www.moe.hu/kepzes2017/15_vzforrsok.html