

Alagút a Gellérhegy alatt

TÓTH ÁRPÁD okl. bányamérnök (a BAV nyugalmazott vezérigazgatója)



A Duna-part fővárosi panorámáját uraló Gellérthegy alatt az 1960-as évek végén alagutat kezdtek építeni a szökevényforrások befogására és hasznosítására. A szerző az alagút építési technológiájával és megvalósításával ismerteti meg az olvasót, majd leírja az alagút jelenlegi állapotát.

A Széchenyi könyvtárban böngészve kezembe került egy kötet, melyben következőket olvastam a Gellérthegyről: „1916-ban Zielinszky Szilárd, aki a később a Közmunkatanács elnöke volt, barlangvasutat tervezett a Gellért és Rudas fürdők összekapcsolására, amint a Közmunkatanács gyűjteményében fennmaradt kép őrzi az elképzelést. Az alagút a Szent Iván barlang ürege alatt, a fürdő bejáratával szemben kezdődött volna, majd a hegy keleti oldalán ért volna ki a Rudas fürdőhöz. Nem ismeretes, hogy a terv kidolgozása előtt elvégezték-e a szükséges hidrogeológiai vizsgálatokat, a források többsége ugyanis ezen a területen tör utat magának.” [1]

Személyes tapasztalat alapján tudom, hogy a könyv által említett területen (a Gellért-hegy tömbjében több különböző rendeltetésű, változatos méretű mesterséges üreg van) megépült egy alagút. Ezután kutatva azonban ennek írásbeli nyomát nem találtam, viszont 2000 nyarán egy érdeklődő, fiatal amatőrökből álló csoportnak az alagút megtekintést megszerveztem. (Érdekességnek tűnik, hogy a csoportot az „Internet” hozta össze.)

Félő, hogy az alagút, amely bányászati szakemberek által tervezett és megépített különleges mérnöki létesítmény, már néhány évtized alatt feledésbe merülhet. Ennek elkerülésére kísérelem meg röviden ismertetni azt.

A Gellérthegy a Duna jobb partján, a folyó átlagos vízszintje felett 139 méter magasságig (235 m tszf) uralja a főváros jellegzetes panorámáját. A „hegy” fő tömege a triasz korú tengeri üledék: dolomit, melyre elsősorban a nyugati nyúlványon fennmaradt fiatalabb korú mészkő és márga rétegek települnek.

A hegy alapját a pireneusi kéregmozgások az oligocén és miocén határán asszimmetrikussá alakították és a tektonikai erők következtében a K-i oldalon nagyobb mélységbe lépcsősen lesüllyedt. A mai Városliget területén Zsigmondy Vilmos bányamérnök egy mélyfúrással 917 m mélységben érte el ezt a dolomitot.

Az eocén kezdetén az előrenyomuló tengerben szarukő és márga törmeléket tartalmazó dolomit breccsa, később márga rakódott le, melyek diszkordáns településűek. A D-i és DNy-i valamint a Várhegy felé eső oldalon az oligocén korú kiscelli agyag található. A felső pliocén korban a melegvizű források által táplált tavakban édesvízi mészkő és a levegőből aláhulló löszpor rakódott a korosabb összletekre. A jellemzőnek tekinthető édesvízi (más szóhasználat: forrásvízi) mészkő az oldott kalciumkarbonátból vált ki és mivel kevés iszapos anyagot tartalmaz, szép fehér színű.

A Gellérthegy csak távolról tekintve egynemű tömb. Közelről vizsgálva jól érzékelhető, hogy a kéregmozgások utat nyitottak a feltörő hévizeknek, melyek oldották, vajták a kőzeteket. Ezek hatására hasadékok, barlangok, fülkék keletkeztek, melyek járataiban 40 Celsius fok fölötti gyógyvizek törtek elő.

A legjelentősebb természetes üreg a Szabadság (Ferenc József) híd budai hídfője fölött mintegy 25 méterre a Sziklakápolna Szent Iván barlangja, amit a dolomitra települt abráziós breccsa határán valószínűleg a hévforrás működés hozott létre. Az építésekkel és bővítésekkel nagy mértékben átalakították a barlangot, az eredeti formák alig ismerhetők fel.

(A néprege szerint a barlangot egy bölcs remete lakta, aki a hozzáforduló betegeket a gyógyulás érdekében a barlang előtti sáros tóba küldte fürödni. A szlávok és avarok ezt a barlangot Pestnek-Kemence barlangnak nevezték)

A sáros tó később Sárosfürdő néven vált ismertté, melyet azután szépen és gondosan kiépítve, az I. számú forrásfoglalásként működtettek. Ez a kiépített forrás ma is elérhető a Gellért szálló pincéjéből és a hídról kanyarodó villamosvágány alatt helyezkedik el. Ennek a forráscsoportnak a vizét ma már nem hasznosítják.

A Duna-part rendezése során több olyan hévizes forrást találtak, melyek vize a Duna medrébe folyt. *Schafarzik Ferenc* egy 1902-ben történt megtekintést idéz a *Ferenc József híd* alatti partszakaszon: „*A lépcsős part alatt (mely ekkor már ki volt építve) talán 3 m-nyi szélességben kilátszik a meder, helyesebben a kövel már ki nem épített part és ott a partépítők az odahányt fejnagyságú kövek között kis gödröt hagytak meg. E kis gödörben gőzölgő forrásvíz van, amely onnan a Dunába csergedez.*” [2] Tehát az úgynevezett „szökevényforrások”-ról már száz esztendeje tudtak, s nyilvánvaló összefüggést írtak le a Duna vízjárása és a hévizes források hozama és hőmérséklete között.

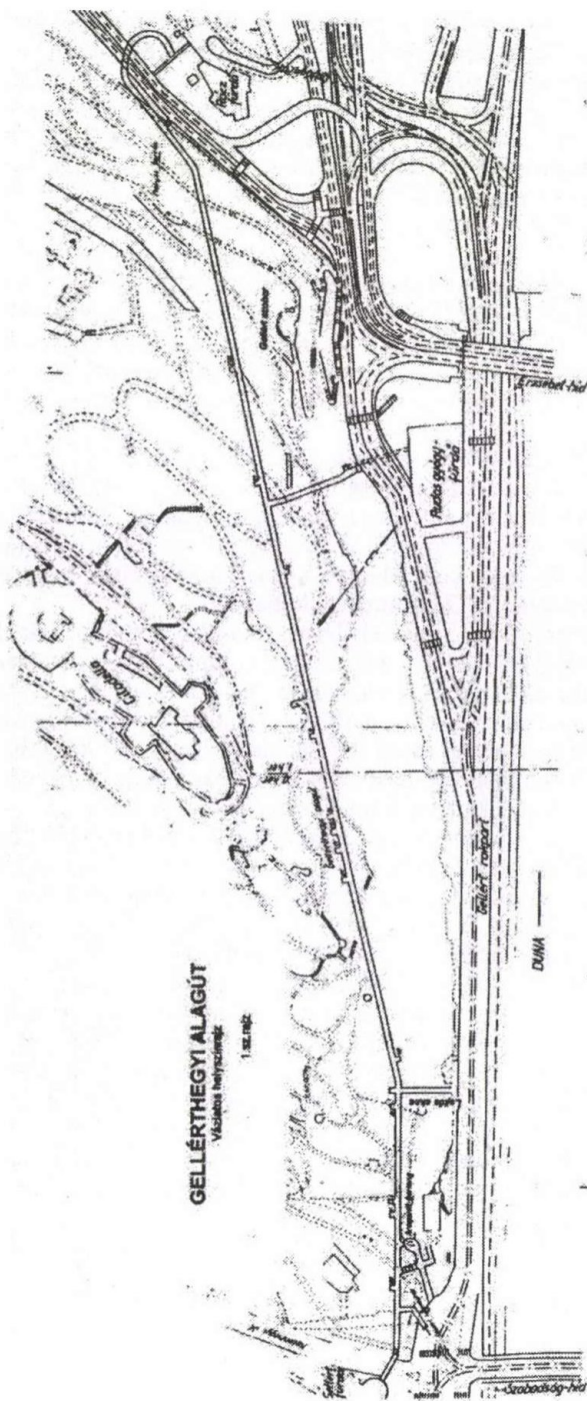
A *Ferenc József híd* és az *Erzsébet híd* közötti partszakasz környezetében a következő hévizes forrásokat különítették el (a teljesség igénye nélkül): Gellértfürdő I. forráscsoport; Gellért II. sz. fúrás; Gellért III. és IV. kút; *Árpád I-II*; *Diana-Hygeia*; *Kinizsi*; *Beatrix* forrás; *Mátyás* forrás; *Gülbaba* és *Török* forrás; *Rákóczi* és *Musztafa* források; *Kossuth* forrás; *Udvari* forrás; *Hungária I-II*; *Attila*; *Juventus* kút; valamint a *Rác fürdő* forrásai: *Nagy* és *Kis* forrás; *Tában I-III* kutak; *Várkert* kút és a *Döbrentei tér* kútjai.

A kutak és források rendkívül változatos kiépítésűek, hasznosításuk a termálfürdők el látása, a fürdőkúrák, az ivókúrák és a gyógyvizek palackozása után valósult meg, de az értékes hévíz jelentős része ellenőrizetlenül és sok esetben felderítetlenül a Duna vizét gyarapította. A hévizes rendszer átfogó kutatása érdekében a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) a *Szent Iván* barlangban (melynek kápolna jellegét már korábban megszüntették) 1962-ben karsztvíz megfigyelő állomást létesített és a következő években a szökevényforrásokat fúrások kútépítésekkel kísérelték meg „megelőzni”.

Az 1960-as évek közepén az akkor „Fővárosi Fürdő Igazgatóság” néven működő állami-tanácsai vállalati szervezet vezetői: *Horváth József* és *Szalontai Gergely* átfogó megoldással kívánta a szökevényforrások hasznosítását megvalósítani. Az elképzelt rendszer idegenforgalmi és gyógyturizmus kiépítését célozta és hosszú távon is megbízható alapot szolgáltatott volna a termál-, gyógy- és ásványvíz szolgáltatáshoz, felhasználáshoz.

Az akkori pénzügyi politikának megfelelő „szeletelő” finanszális rendszert alkalmaztak, vagyis a beruházást csaknem titkolva, átfogó előkészítés nélkül kezdték el, különböző pénzügyi manőverekkel biztosítva az éppen elvégzett munkák ellenértékének kifizetését. A kivitelezés, majd később a tervezés (a sorrend nem tévedés!) a mindenkori pénzügyi lehetőségekhez igazodott, ezért csak a '70-es évek elején készült egy összefüggő „generál terv” ami azonban nem érte el az abban az időben megkövetelt beruházási alapokmányhoz szükséges dokumentáltságot sem. (A történeti hűség érdekében: nagyon sok bányászati és ipari létesítmény készült azzal a szemlélettel abban az időben, hogy „...csak kezdjük el, majd kialakul, akkor már nem állítják le...”)

Az alagút megépítését a Gellért szálló pincéjéből kezdte meg a Bányászati Aknamélyítő Vállalat (BAV) dorogi részlege *Nyilassy Ferenc* okl.bányamérnök irányításával. Már kezdetben fokozott óvatossággal kellett eljárni, hisz a munkák sem a fürdő, sem a környezet forgalmát nem zavarhatták. A kezdeti szakaszon tektonikailag tört, átoldott, áthalmozott dolomitban történt az építés, ezért félkör felsőív boltozatú álló támfalas, lapos elleníves szelvényt alkalmaztak, betonidomkó végleges biztosítással. Az építés két ütemben történt, a felsőívben fenyő bányafából készített poligon jellegű ideiglenes biztosítást alkalmaztak. A jövesztés nagyrészt fejtőkalapáccsal volt végezhető, egyébként a bányászati vágathajtások-



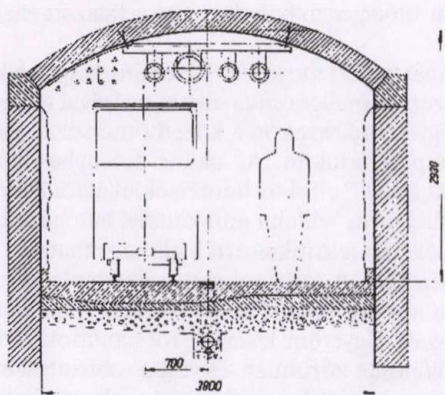
1. ábra A gellérthegy alagút vázlatos helyszínrajza

nál alkalmazott gépeket és eszközöket használták.

Az alagút vonalvezetése követte a Dunapart irányát, a talpszintjét az átlagos vízszint (+104 m Atszf.) magasságában alakították ki. Az 1. ábra a gellérthegy alagút vázlatos helyszínrajzát tartalmazza.

Mintegy 100 méter megépítése után a BAV javasolta szaktervezőként a BÁNYATERV Bányaműszaki Osztályának (BÁTI) bevonását. Az irányító tervezői feladatokat ezután *Ponyi Imre* okl. bányamérnök látta el.

Az alagút építése során elérték és feltárták az Aragonit barlangot. Az Aragonit barlang felfedezése 1964-ben történt, amikor a Szent Iván barlang(kápolna) szintjéről a VITUKI egy a szökevény forrásokat kutató furást mélyített le. A fúrás mélységben „megszaladt”, tehát egy üreg jelenléte vált nyilvánvalóvá. A fúrás mellett egy kutató aknát mélyíttek, így feltárult egy egyedülálló természeti látványosság, a kristályképződményektől csillogó barlangi üreg. Eredetileg az üreg minden oldalát (a talpát is) jellegzetesen „habos” és „karfiolszerű” kristályképződmények borították. A dunai rakpart felső szintjéről egy feltáró folyosót építettek, hogy a barlang látogatható legyen. A feltáró táron keresztül megkezdődött az üreg bővítése és a barlangtalp egy részének kibontása (talpszedés), ami, mint később kiderült a barlangi kristályosodásban helyrehozhatatlan károsodást indított el. Ma már érzékelhető, hogy csak az alagútból történő



2. ábra Jellegzetes alagútszelvény

va, egy segéd lejtőszakna kihajtását határozták el. Itt földalatti kiképzésű kamrákban sűrítetlevegő előállítására gépteret alakítottak ki, elektromos fogadó és transzformátor állomás és műhely létesült. A külszint, a díszkerítés mögött alkalmassá tették az építés kiszolgálására. Csilleforgalmi rendszert, átürítő magasbuktatót és építési anyag tárolás feltételeit úgy kellett kialakítani, hogy rakparton a forgalom zavartalan legyen. A segédlejtőszakna kihajtása után két irányban folytatták az alagút építését, kedvező kőzetviszonyok között a lejtőszakna biztosítás nélkül épült.

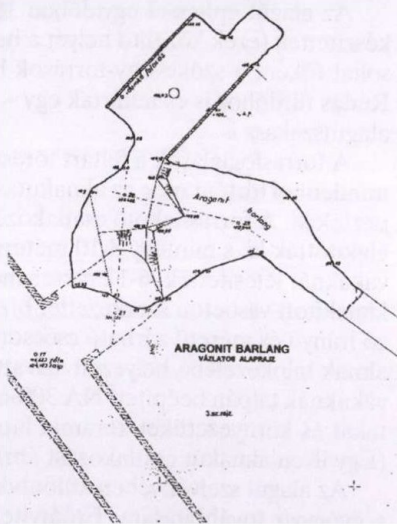
Tekintettel arra, hogy az alagút idegenforgalmi célú bemutatását szerették volna megvalósítani, az építésnél fontos volt, hogy az észlelt geológiai különlegességek lehetőleg láthatóak legyenek. Ennek érdekében a BÁTI egy különleges végleges biztosítási módot tervezett. (Az alagút jellegzetes szelvény kialakítása a 2. ábrán látható.) Az alagútban a szelvény két oldalán betontéglából függőleges pilléreket (oszlopokat) kellett építeni, melyek tengelymenti kiosztása általános esetben 5,0 méter volt. A pillér fejeket hosszirányban helyszínen készített vasbeton gerenda fogta össze, mely egyben alátámasztotta a körív darabból szerkesztett főtérv boltozatot, amit betonidomkő falazatból építettek meg. A pillérek között így a kőzetfelület, a törésvonalak, a víz kimosások és kioldások, valamint a kéregkristályosodás látványosan bemutathatóvá váltak. A főtérv fölötti üregeket viszont gondosan ki kellett tömdekelni. A tényleges kőzetviszonyokhoz és a helyi körülményekhez alkalmazkodva (pl: elágazás) a függőleges tartópillérek tengelymenti kiosztása változhatott.

Ahol a kőzetviszonyok nem tették lehetővé (általában szélesebb törési zónák vagy lisztszerű áthalmozódás miatt) a természetes oldalfal megmaradását, állótámfalas félkör felsőív boltozatú betonidomkővel falazott szelvényt alakítottak ki, de ezeken a helyeken is „ablakok” létesültek a kőzetfelület bemutatására. Néhány helyen, ahol a szelvényben agyagbe-

megnyitással a károsodás mértéke lényegesen kisebb valószínűséggel következett volna be. (a 3. ábra az Aragonit barlang vázlatos alaprajzát szemlélteti)

A barlangot megnyitó táró megépítése ellenére, annak látogatását a nagyközönség számára soha nem tették lehetővé. Később: 1973-ban a BÁTI, közreműködőként a MÉLYÉPTERT-et bevonva kidolgozott egy immár szakszerű megoldást az Aragonit barlang és az akkor már építés alatt álló alagút-rendszer idegenforgalmi célú megnyitására, de az elképzelés nem valósult meg.

Az alagút megépítése a BÁTI bevonásával már tervszerűvé vált. Az alagút építés jobb kiszolgálása érdekében a felső rakpart és a sziklafal közötti elzárt területről (Páva-kert) indít-



3. ábra Az aragonit barlang vázlatos alaprajza

ágyazás miatt duzzadási veszélytől lehetett tartani, utólagosan beépítve, lapos falazott ellenív alkalmazására is sor került.

Az alagút építése során több műszaki problémát kellett megoldani. Néhány helyen a laza kőzetviszonyok miatt koronaelővájásos módszerrel, mellgerenda alkalmazásával történt a szelvény kiképzése. Komoly gondot jelentett egyes szakaszokon a közethőmérséklet és a feltörő termálvizek miatti nagy hőmérséklet és páratartalom. Az akkor érvényben lévő egészségvédelmi előírások miatt biztosítani kellett a 26 °C effektív hőmérséklet alatti klimatikus viszonyokat. Ennek érdekében a Mecseki Érbánya Vállalat munkahelyi hűtőgépeket kölcsönzött. Az intenzív szellőztetéssel a hőmérsékletet a kritikus érték alá szoríthatták.

A robbantási munka két okból jelentett nehézséget. A felső rakparti sziklaomlások elkerülése érdekében a szálban álló dolomitban a töltetsúlyokat korlátozni kellett. A mindenkori alkalmazható töltetsúlyt a Nehézipari Műszaki Egyetem kísérleti robbantásokkal és műszeres megfigyelések alapján alakította ki. Különösen körülményes volt a robbantási engedélyek beszerzése, esetenként (évfordulók, ünnepek tájékán) robbantási tilalmat rendeltek el. A robbantóanyag és robbanószer tárolását a munkahely közelében nem engedélyezték, azt minden alkalommal a csepeli raktárból kellett szállítani a városi forgalmon át (ez logikailag sokkal veszélyesebb volt, mint a helyszíni tárolás).

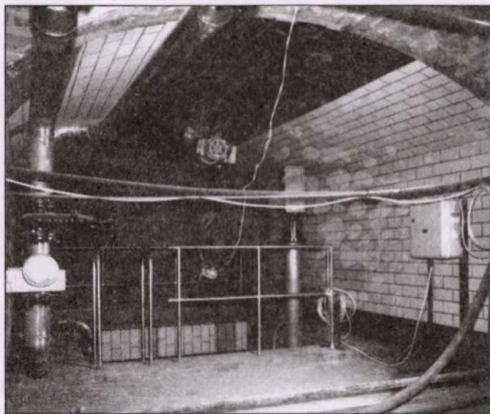
Az építés során néhány esetben a Duna magas vízszintje miatt az alagút alsó részét víz öntötte el, ami részben a folyóvíz beszivárgásából, részben a források visszaduzzadásából adódott.

Az alagút nyomvonalmenti hossza 865 méter, az elágazásokkal, kisegítő és bekötő vágatokkal együtt kb. 1000 méter. Az alagút iránya a Gellért szállótól indulva kezdetben a Duna irányával párhuzamos, majd mintegy 15 fokkal nyugati irányba törik egy íves szakasszal. Megközelítve az Erzsébet hidra felvezető főútvonalat újabb töréspont következett, ami az alagutat a főúttal párhuzamos irányba fordítja. Ezután egy közel 180 fokos ível elérhető volt a főútvonal alatti közelítőleg merőleges áthaladás, majd a Rác-fürdő mögötti támfalba a nyugati irányból történő becsatlakozás. A szelvénykiképzés az íves szakaszban a kőzetminőség romlása miatt és az esetleges kőzetmozgások elkerülése érdekében zárt elleníves, merev betonidomkő falazattal készült.

Az alagút építéssel egyidőben 18 helyen a tengelyre merőleges irányban elágazásokat készítettek (ezek közelítő helyét a helyszínrajzi vázlaton római számok jelölik). Az elágazásokat főként a szökevény-források befogása céljából építették, de bekötő vágat létesült a Rudas fürdőhöz is és feltártak egy – valószínűleg a II. világháborúban használt – légoltalmi alagútszakasz is.

A forrásfoglalások a feltárt törésvonalakkal beazonosított szakaszokon épültek, de nem mindenhol történt meg az aknakutas kialakítás. Néhány helyen csak megfigyelő kutakat képeztek ki. A forrásbekötő csatlakozásokat általában az alagútszelvénnel azonos méretben alakították ki, s mintegy 8-10 méterre távolodtak el az alagúttól. Az elágazó szakaszokban vakaknát létesítettek, 6-12 méter mélységig négyszög szelvényben falazott vagy helyszínen kialakított vasbeton szerkezettel biztosítva, vízzáró acéllemez köpennyel béleelve, különböző irányú és méretű zárható csőcsonkokkal. A csőcsonkokon át történt a vízkivétel, a vakaknák talpközelébe helyezett szivattyúk így „ráfolyással” kapták a vizet. Néhány helyen a vakaknák talpán beépített NÁ 300-as csőcsonkokon át fűrt kutakat létesítettek. Az aknakutakat és környezetüket kerámia lapokkal burkolták a könnyebb tisztíthatóság érdekében. (Egy ilyen aknakút csatlakozást ábrázol az I. kép.)

Az alagút szelvényében különböző méretű csővezetéseket kellett elhelyezni, ipari víz és a gyógyvíz továbbítására. Erőátviteli és világítási valamint jelzőkábeleket építettek be. A szerelvények egy részét a főtében elhelyezett kőzetcsavarokkal rögzített tartókra erősítették, egy részét pedig az oldalfalakon függesztve szerelték fel.



1. kép Aknakút csatlakozás



2. kép Gellérthegyi alagút

Az alagúttalp kiképzése a teljes kihajtás után külön építési ütemben történt. A vasbeton talplemezbe csurgalékvíz elvezető zárt csőrendszert helyeztek el, melyhez szifonos víznyelők csatlakoznak. A csurgalékvizet egy elkülönített zsompba vezették, ahonnan azt a közcsatornába szivattyúval emelik át. A talplemezbe kisvasúti (600 mm-es nyomtávú) vágányzatot építettek be. (Az elkészült alagútszelvény a 2. képen látható.) Az alagutat az elkészülte után lezárták.

Az alagút jelenleg is zárva van, az aknakutak közül néhányból a fürdők ellátására termálvizet termelnek. Az alagút talpát helyenként pangó és szivárgó víz borítja, ugyanis a víz-elvezető rendszer a nagymértékű karbonát és más ásványi anyag kiválása miatt eltömődött, nem látja el a feladatát.

A turisztikai célú bemutatás nem valósult meg. Az eredetileg tervezett megoldás, hogy az Aragonit barlang és az Alagút a Citadellától egy függőleges aknán át elérhető legyen, az alagútban pedig a Rác, a Gellért és a Rudas fürdőkhöz kisvasúton utaztassák a vendégeket, jelentős tőkebefektetést igényelne. Meggyőződésem, hogy nem túl nagy ráfordítással a jelenlegi kialakítás is sok érdekes látnivalót szolgáltatna, hisz sok geológiai különlegesség található és turisztikai szempontból nagyon előnyös helyen van. Így az is elkerülhető lenne, hogy a geológiai érdekes és látványos létesítmény az elfeledett műszaki műemlékek sorát gyarapítsa.

IRODALOM

- [1] *Pető Mária*: A Gellérthegy története az őskortól napjainkig – Gemini Kiadó, (1997.)
- [2] *Dr. Schafarzik Ferenc*: Szökevény hévforrások a Gellérthegy tövében – Hidrológiai Közlemények III. évfolyam (1920.)

TÓTH ÁRPÁD okleveles bányamérnök. 1969-ben végzett a Nehézipari műszaki Egyetem bányamérnöki karán, bányaművelő szakon. 1969-ben kezdett el dolgozni a Bányászati Aknamélyítő Vállalat (BAV) kincsesbányai üzemében, majd a BAV várpalotai üzeménél felelős műszaki vezető volt. 1971-től a BAV dorogi részlegének főmérnöke. 1976-ban vezette át a BAV vállalati főosztályának vezetését, majd a vállalat termelési igazgatóhelyettese lett. 1984-ben a BAV műszaki igazgatója, majd nyugalomba vonulásáig, 1992-ig a BAV vezérigazgatója. A bányaeépítési tevékenységen kívül földalatti mélyépítéssel és közműépítésekkel foglalkozott.