

## VÍZ ÉS KÖZLEKEDÉS A FÖLD ALATT

Ha valaki egy autóbuszba zsúfolva áll döcög reggeli csúcsforgalom idején a Bartók Béla úton, szívja a benzingőzös budai levegőt, és elmereng azon, mivé lenne fejleszhető Dél-Buda, vagy a belváros déli részének értékes, de közlekedéssel feltáratlan területének lassú leromlását látja, megoldást remél. Nem csupán közlekedési eszközt, hanem forgalmi rendezést, a metró révén a felszíni forgalom jelentős részének áthelyeződése révén jobb környezeti viszonyokat, egy bővebb átkelési lehetőséget, amikor kevesebb a kelleténél a Duna híd.

Amikor a Gellért fürdőnél ácsorog a busz, eszébe juthat, milyen gazdag kincs a gyógyvíz, milyen értékes ettől a budai rész. Ha viszont kinyitja az újságot, gyakorta megrémül, mert a környezetvédelemre, a vízvédelemre hivatkozva álmait megtámadják, és arra akarják rávenni, hogy ne arra utazzon, amerre dolga van, hanem szükségmegoldásokkal járja körbe a várost, pedig valahol arról is hallott, hogy vannak megnyugtató vizsgálatok és vannak korszerű, biztonságos műszaki megoldások is.

Minden műszaki beavatkozás rejt veszélyeket, ezért szükséges a körültekintő feltárás, kutatás, a gondos tervezés, a változatok elemzése, a figyelem a kivitelezés alatt, és az üzemeltetés során is. Aki építeni akar, mindezeket pontosan tudja; az is megérezhette ezt, aki saját otthonát, nyaralóját építette valaha. Azt is látni kell, hogy egy területre nem csak egyetlen építmény hat.

*Miként tartotta be a DBR 4. metróvonal előkészítése során az említett szempontokat az a sok városát, munkáját szerető szakember?*

A terület vizsgálata lényegében folyamatos volt az elmúlt százötven évben. A 4. metróvonal építése szempontjából legrészletesebb, célszerűen kijelölt talajfúrásokra alapuló vizsgálat 1984-ben készült, de akkor az építés megkezdését gazdasági okokból elhalasztották. Amikor a közlekedési, környezetvédelmi gondok növekedése miatt a főváros ismét napirendre tűzte a vonal építésének kérdését, az elengedhetetlenül szükséges környezetvédelmi hatásvizsgálat elvégzése időszerűvé vált. A környezeti hatástanulmány elkészítésére közbeszerzési pályázaton versengett a szakma színe-java. A nyertes konzorcium – természetesen maradtak elégedetlen vesztesek is – 1998 novemberében adta ki tanulmányát. A tanulmány alapján ki lehetett választani azt a nyomvonal változatot, mely a legkisebb veszélyforrást jelentheti az érintett térségben, és különösen a kritikus dunai átkelési szakasz területén.

A 4-es metró a tervek szerint a Szabadság hídtól délre, a Budapesti Műszaki Egyetem kémia tanszékének épülete és a Közgazdaságtudományi Egyetem között halad át a Duna alatt. A két, külön épített vonalalagút-szakaszt két végén egy-egy állomás, a Szent Gellért tér és a Vámházter állomás zárja le. A vonal-változatok közül azt a legdélebbit választották a tervezők, mely a legtávolabb van a működő gyógyvíz vételi helyektől, de nem növeli a vízvédelmi kockázatot a Műegyetem területén jelentkező nehezebb geológiai viszonyok érintésével. Ez a választás az óvatosabb szakértői igényeket is kielégítheti, melyek például a Magyar Geológiai Szolgálat a környezetvédelmi engedélyezési eljárás során adott állásfoglalásában is megjelentek. A hatóság a dunai térségben, kőzetben lévő karsztvíz-készlet mennyiségi és minőségi károsodásától tart. A feltárt helyzet alapján újabb fúrásokra és kiegészítő tanulmány készítésére is sor került. Összesen 132 kutat fúrást mélyítettek a területen, a legmodernebb modellezési módszereket alkalmazták, így a számítási eljárások és az összegzett ismeretek alapján szögezte le az immár kiegészített hatástanulmány, hogy a veszély nem áll fenn, nincs veszélyben az Európa-hírű gyógyvízkészlet.

A félelmek alapja érthető. A Dunántúli Középhegység karsztjában folytatott évtizedes kőszén és bauxitkutatás és termelés károsító hatásai súlyosak voltak. A metróalagút

esetében azonban az építés alatt is olyan zárt szerkezet - maga az alagút és az elején is zárt pajzs - létesül, melybe nem törhet be a víz, az alagútszerkezet mögötti réseket gyorsan kitöltik, az állomások és a vonal szigetelése biztonságos. A szakemberek azt is kiszámították, ha mégis megtelne a metróalagút, a bekerülő 3000 köbméter víz a mostani napi átlagos vízkitermelés valamivel több, mint fele lenne.

Az is óvatosságra int, hogy a gyógyvizek felhígultak, a kitermelt víz hőmérséklete csökkent. Az elmúlt évek során alakult ki, és ez nem a metró hatása. Oka, hogy az elmúlt évtizedekben jóval a kívánatosnak tekinthető mennyiség fölötti a vízkitermelés, hogy a kiemelés zömmel olyan kisebb mélységű, értsd száz méter körüli fúrásokból történik, amelyek a hozzáfolyást lehetővé teszik. Metróépítés nélkül is időszerű lenne a hidrológiai szakemberek által oly sokszor emlegetett gondosabb vízkészlet-gazdálkodás, és az ismerethiány megszüntetése. De ez nem a metróépítés kérdése. A karsztvíz-készlet a nagymélységű tározójában szerencsére nem romlott. A vízgyűjtő területről érkező víz a karszt repedésein lejut a mélybe. Ami a budai hegyekre hulló csapadékból kerül a felszín alá, adja a készlet hideg-langyos komponensét. Ha a víz mélyebb rétegekbe jut le, ott felmelegszik és a felszínre utat keresve, találva, forrás formájában bukkan elő. A Bakony és Vértes területére hulló csapadék az északnyugati-délkeleti vetőrendszer útján a Pesti síkság és a Budai hegység találkozásánál talál a Dunánál helyet a felszínre törésre. A mélyben lévő, állandóan pótlódó készletben a nyomás magasabb a talajvíz és az egyéb felszín alatti vizekénél, sőt az esetleg nagy eső miatt magasabb vízállású Dunánál is. Egyébként ez a fizikai törvényszerűség nem engedné a készlet szennyeződését akkor sem, ha a metróépítésnél következne be valamilyen vízbetörés.

A források egy része szökevényként a Dunába jut, ezek elfogása a Gellért hegyi víztározó megépítésével sem sikerült - egyes geológusok szerint szerencsére -, a természetes áramlás létezik, működik, a természet önfenntartó erejére számítani lehet.

A budapesti metróépítés történetében a Nagykörutat érintő szakaszokon volt mindig a legveszélyesebb a munka. Valamikor egy dunai holtág volt itt, ebből kívánt Reitter Ferenc mérnök a múlt században hajózható csatornát alakítani Amszterdam mintájára. Ennek a térségnek a metróépítéssel történt - a millenniumi földalattit nem is számítva - háromszori keresztvezésénél sem volt vízbetörés, pedig akkor nyitott pajzs, bányászati módszer és levegő túlnyomás állt csak rendelkezésre. A mai alagútépítési technológia a vízbetörés veszélyét még inkább kizárja. Figyelemre méltó példa, hogyan épült Japán több városában és San Franciscóban földrengésveszélyes helyen, rossz talajviszonyok mellett metróalagút, sőt van egyenesen a tenger mélyére süllyesztett szakasz is Friscoban. Vagyis lehetséges, hogy az ezeket a technikákat nem ismerő szakemberek indokolatlanul tartanak a munkálatok hatásaitól.

Mit lehet elmondani a Szent Gellért tér térségében elképzelhető veszélyekről, és mit lehet tenni azok elhárítására? Az alagútépítés során mi történhet a gyógyvízkészlettel? A fent leírtak szerint is látható, hogy az építési technológia zárt rendszere nem engedi, hogy az alagútba víz jusson. Ez azt jelenti, hogy az alagút egy elején zárt, körülbelül öt és fél méter átmérőjű acél cső, úgynevezett pajzs védelmében építik. A fejtőrendszer e zárt homlokkal előtt működik, és speciális nyílásokon és szállító rendszeren át kerül a föld a pajzs belsejébe, majd onnan a felszínre. A pajzs másik végén, a farok részénél azonnal beépülnek az alagútelemelek, amikor pedig az acélcső előbbre mozdul, a hátúrt, az alagút falazata és a föld közötti üregeket a vizet nem károsító anyaggal kitöltik. Az injekálás során vigyázni kell arra, hogy a nyomás értéke ne legyen nagyobb, mint a Duna vízszint feletti ötven centiméteres vízállásnak megfelelő nyomás. Ez biztosítja, hogy az injekáló anyag ne kerülhessen a gyógyvízbe, legfeljebb a Dunába vagy a szökevényforrások egyikébe, de ne keveredhessen a nagyobb nyomású karsztvízzel. Így nem csupán a gyógyvíz, de a talajvíz és egyéb rétegvíz beáramlása is megakadályozható. Ez az alagútépítési technológia azért is biztonságos, mert a föld folyamatosan támasztást kap, tehát a felszíni süllyedések is minimálisra csökkenthetők általa. Olyan magyar szakemberek hasznosíthatják tapasztalataikat a DBR metrónál, akik például megépítették a müncheni olimpiai stadion

belsejébe vezető szállító alagutat, hogy a nagy rendezvények eszközei, díszletei beférjenek. (A sátorszerkezet igen érzékeny volt a mozgásokra, lényegében a talaj mozdulatlanságát követelte az építés minden fázisában. A gondos munkát bizonyítja, hogy a szerkezet "nem vette észre", amikor elkészült az alagút odalent, és tegyük hozzá, nem is olyan nagy, nagyobb védelmet adó mélységben.)

A vízkészlet szennyeződése a választott építéstechnológia mellett szintén kizárható. Az építés nem okoz olyan talajmozgásokat, nem hagy támasztalan felületeket, melyek töréseket nem idézhetnek elő. A hátúr-kitöltés, az injektálás gondos végzése igen fontos. A gyógyvízrezervoár, azaz a tárolt készlet magasabb nyomása azt is eredményezi, hogy más szennyeződés bejutását, hozzáfolyás lehetőségét sem engedi meg. Esetleges emberi hiba, mulasztás sem okozhat elháríthatatlan katasztrófát, de mindenképpen indokolt a technológiai fegyelem nagyon gondos betartása, betartatása.

A kész alagút a megfelelő szigetelésnek köszönhetően az üzemeltetés alatt sem okozhat kárt a gyógyvízkészletben. Természetesen a szakvéleményben foglaltak szerint az agresszív talajvíz hatását kivédő szigetelés szükséges. A környezet hőmérsékletében, így a hévforrásokéban lényeges változást szintén nem hoz az alagút, a feláramló melegvíz komponens nagyságrendekkel nagyobb, mint az alagút esetleges hűtő hatása.

A hatósági engedélyezés során bizonyára nagy szerepet kap a környezeti hatástanulmányban is uralkodó szemlélet, hogy az engedély megadása szigorú feltételekhez kötött kell legyen, és ez nagyon helyes. A biztonság érdekében mindezekben túlmenően a környezet folyamatos figyelésére a szakemberek kidolgoztak egy monitoring rendszert. (Hasonló több helyen gyakorlat a világban; például Svédországban a nagyközönség számára hozzáférhető, utcai megfigyelő helyet is létesítettek egy hasonlóan figyelmet igénylő szakasz építésekor. Itt a sokezres ellenőri gárda elégedetten figyelhette, rendben mennek a dolgok.) A másik lehetőség, hogy a zárt homlokú pajzsból vizsgáló szondát lehet előre tolni, mely az aktuális adottságok adataival a pajzshajtás következő több tíz méteres szakaszára ad megfigyelési eredményeket, és szükség esetén az építési munka irányítása ehhez alkalmazkodhat.

A vita tart ma is a Szent Gellért tér és egyáltalán a vonal építése, finanszírozása körül. Jó lenne, ha nem bírósági eljárási szabályok értelmezése lenne a döntő a kérdésben. Jó lenne, ha az energia az alkotásra fordítódna. Sajnos a média is tüzezi a vitatkozó politikusokat és lobbikat.

Már-már Bős-Nagymaros példáját emlegetik, a kormány fiaskójának lehetőségét firtatják. Nehéz helyzetbe kerülnek a döntéshozók, nehéz a visszavonulás. A kemény, töredezett agyagtalajban futó metrót néhányan próbakőnek tekintik. A vita pedig valójában arról kellene szóljon, hogy a valóban körültekintést igénylő körülmények között hogy épülhet meg a nagyközönség számára a metró és őrizhető meg mindannyiunk számára az értékes természeti kincs is. A gyógyvízkészlet védelme, a körültekintőbb kitermelés, felhasználás a metró nélkül is intézkedést érdemel. A technika mai fejlettsége mindezt lehetővé teszi, és ez tükröződik a metró terveiben is.

Ha ezt az írást valaki reggel a hetes buszon vette kézbe, mondjuk a Móricz Zsigmond körtéren, mostanra talán elérte a Rákóczi úton álló kocsisort. Ha működne a DBR vonal belső szakasza, egy melléklet a Keletiig is kitart majd.