

A BUDAPESTI FÖLDALATTI VASÚT MÉRNÖKGEOLÓGIAI FELTÁRÁSAI

GRESCHIK GYULA

Budapesti Földalatti Vasút

A városi közlekedési létesítmények tervezésével kapcsolatos mérnökgeológiai feltárások feladatai eltérnek a szokásos feltárások segítségével megoldandó feladatoktól. Az eltérések jellegzetesen vizsgálhatók egy olyan nagyjelentőségű közlekedési létesítmény példáján, mint a budapesti Metro, s annak is nemrégiben előkészített és a napokban megkezdett észak-déli, 15 km hosszú új vonala. A vonal hosszának mintegy harmada mélyvezetésben szeli át a sűrűn beépített belvárost. E mélyebben fekvő, zárt építési móddal építendő szakasznak előzetes feltárását tipikus példaként ismertetem.

A városi közlekedési létesítmények építésével kapcsolatos feltárások sajátosságai három pontban foglalhatók össze:

- 1/ A telepítés elhatározását általában nem előzi meg feltárás, és csak a feltárásból nyert rendkívül kedvezőtlen adatok miatt kerülhet sor az elhatározás megváltoztatására. Mászóval a telepítés adott.
- 2/ A feltárások tervezéséhez, és a felépítés elhatározásához rendszerint nagyszámú, különböző időből és különböző célú feltárásból származó adat áll rendelkezésre.
- 3/ A feltárás rendszerint együtemű, vagyis nem fokozatos, és a fúrési pontok kitűzésénél számos nem geológiai tényező hatására is tekintettel kell lenni.

Az egyes tényezőket kissé részletesebben kifejtem: A létesítmény telepítését közlekedéspolitikai szempontok határozzák meg, a feltárás célja csak a tervezés és kivitelezés számára szükséges, megbízható adatszolgáltatás produkálása. Még a létesítmény magassági /ill. mélységben/ fekvését is általában a részletes geológiai feltárás előtt rögzítik. Az elhatározásokhoz az általános- vagy mérnökgeológiai térképek, és korábban kivitelezett, vagy tervezett létesítmények adatai rendelkezésre állnak, de a különböző célú és megbízhatóságú adatok értékelése és összehangolása nehéz feladat. Tulajdonképpen kutatásra csak a vállattervezés előtt nyílik lehetőség, viszont ekkor minél rövidebb idő alatt együtemben végzni kell a munkával. A forgalom zavartalanságának és a közművezetékek sértetlenségének biztosítása, a fúrások végrehajtását és kitűzését alapvetően meghatározó feltétel. A feltárásból ekkor nyert adatoknak mind a kiviteli tervezéshez, mind a későbbi kivitel számára megfelelő részletességű, alapos ismereteket kell szolgáltatni.

A feltárás célja tehát - az előbbieik alapján - olyan adatszolgáltatás, melynek alapján dönteni lehet az alkalmazandó építéstechnológia megválasztásában, különösképpen a víztelepítés tekintetében, melynek adatai a szerkezettervezéshez felhasználhatók, tehát terhelési és ágyazási értékek meghatározására alkalmasak, továbbá útmutatást adnak a szigetelés megtervezéséhez, s végül, melynek adatai a későbbi, más célú tervezésekhez újra felhasználhatók lesznek, hiszen a városi mélyépítés feladatai egyre nőnek, s a feltárási lehetőségek egyre csökkennek.

Természetesen a feltárás adatai csak egy-egy függőben adnak teljes tájékozódást, a tervezés és kivitelezés pedig szelvényt, illetve tömbszelvényt igényel. A feltárásból nyert minták vizsgálata és laboratóriumi feldolgozása alapján a leglényegesebb, amit meg kell határozni: a terület mérnökgeológiai jellege. A rétegződés és a tektonikai igénybevett-

ség alapvető jellemzői, az általánosan jellemző összefüggések. Ugyanilyen fontos a lényeges eltérések helye és mértéke.

A kép mindkét oldala meghatározó az építéstechnológiai döntések meghozatalánál, és alapvető befolyással bír a költségek alakulására.

A szerkezettervezés alátámasztására szolgáló tervezési és ágyazási adatok megállapítása rutinfeladat. A talajvizészlésekből viszont kellő körültekintéssel a lehetséges maximális talajvízszintet és a várható agresszivitás mértékét kell meghatározni.

Tekintettel arra, hogy az ankét célja gazdaságossági és műszaki adatok összehasonlításának lehetővé tétele, az alábbiakban ismertetem a bevezetőben említett észak-déli Metro vonal mélyvezetésű 3400 m hosszú szakasza feltárásának jellemző adatait.

A Marx tér - Deák tér - Kálvin tér - Nagyvárad tér vonalon az első feltárásokat a BSzKRT 1943-ban mélyítette, a 33 db átlag 20 m széles fúrást a Zsigmondy RT készítette, a mintaanyagot Jáky professzor vezetésével a Műgyetem Talajmechanika-Földművek Tanszéke dolgozta fel. A világháború miatt a tervezett kéregalatti vezetésű vonal építésére nem került sor. A mélyvezetésű vonalszakasz beruházási javaslatához 1965-ben a Földalatti Vasut Vállalat megbízásából a Hidépitő Vállalat készített 27 db 30-35 m feltárást szárazfúrással. A mintaanyagot az UVATERV Talajmechanikai Osztálya dolgozta fel. Az időközben megismert és a mérnöki gyakorlatban szokásos és szabványos talajmechanikai vizsgálatok szempontjából értékelt folyamatos magmintavétel /F 62/ alkalmazásával a feltárást 1968-ban az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat fejezte be 48 db átlag 36 m-es fúrással. A mintaanyag feldolgozásában az OFKPV, az UVATERV, és a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány-Földtan Tanszéke vett részt.

A kérdéses vonalszakaszon tehát kerekén 40 m-ként áll fúrásból nyert szelvény rendelkezésre. Ha csak a folyamatos magmintavétellel mélyített fúrások adatait értékeljük a feltárássűrűség 90 m, illetve 11 fúrás /1 vonalban/.

Természetesen a rétegződés jellege meghatározó a feltárássűrűség elbírálásánál. Az észak-déli vonal általános szelvényét a felszínalatt 8-10 m vastag pleisztocén-holocén vízszintes településű vegyes, de zömmel homokos-kavicsos folyóüledék alatti KDK felé 3-5°-kal dőlő terciér agyagösszlet adja. Ha az átlagosan 36 m mély OFKPV fúrásokból indulunk ki, 3-400 m-ként telepített fúrásokban már mindegyik terciér rétegnek meg kell jelennie. Természetesen egy réteget egy helyen érinteni nem elég, de a feltárásokból szerkesztett szelvény megbízhatóságát a fenti minimális feltárás-sűrűséghez viszonyított tényleges feltárás négyszeres sűrűsége jellemzi.

Az OFKPV fúrások összhossza 1725 fm, ami 4 vonalfolyóméterre 1 fúrás folyómétert jelent. E feltárás költségei az alábbiak szerint alakultak:

Előkészítés	696	ezer Ft
Fúrás	2 248	ezer Ft
Mintavétel, feldolgozás, szakvélemény	650	ezer Ft
Ö s s z e s e n :	3 602	ezer Ft

Ez fajlagos költségként 2.100 Ft/fúrásfolyómétert jelent. A feltárásra fordított költség a beruházás előirányzatának 0,5 %-át tették ki.

A laboratóriumi vizsgálatok a talajmechanikai és közettani-paleontológiai vizsgálatok teljes rutinskáláját felölelték, kiegészítve derivatográfós röntgendiffrakciós vizsgálata-

tokkal és ultrahangterjedési sebességmérésen alapuló rugalmassági modulusz meghatározással. A fúrólyukban karottázs-vizsgálatot végeztek.

Befejezésül néhány további jellegzetességet szeretnék említeni. A fúrások a földalatti vonal mentén természetesen nem a feltárássűrűség átlagos értéke szerinti távolságban voltak kitűzve. Keresztshelvények szerkesztését is lehetővé kellett tenni, továbbá a fúrás közben észlelt és a földtani naplóban rögzített adatok alapján menetközben felvázolt shelvény alapján szükségesnek látszó besűritéseket folyamatosan rendeltük el. A városi beépítettség viszont a fúráskitűzést, a lehetőség oldaláról korlátozta. A Metro vonal 100 m-es szakaszaira jutó feltárásszámnak az átlagos feltárássűrűségtől való eltérése - mely fenti tényezők eredménye - érdekesen mutat rá a geológiai rendellenességek jellegére. A kérdéses földalatti vasúti vonal 46 hektométeres szakaszán /néhány nem értékelhető, és ezért nem jellemző, 1948-ban készített fúrást kihagyva/ az alábbi szórás adódik:

fúrás hektométer	5	4	3	2	1	0
hektométer db	1	6	9	19	9	2

Az egymás mellett párhuzamosan kb. 20-25 m tengelytávolsággal tervezett alagútak környezetében kb. 50 m-es zónában végzett fúrások adják a legmegbízhatóbb tájékoztatást a várható mérnökgeológiai viszonyokról, azonban a nagyobb összefüggéseknek, a terület telepítése jellegének meghatározása keresztshelvények illetve tömbshelvény szerkesztését s távolabbi pontokon végzett feltárást is szükségessé tesz. Általában el kell kerülni az építendő shelvényt harántoló fúrások létesítését, mert az az építés során omlásokhoz vagy vizbetöréshez vezethet. A felszíni beépítés azonban sokszor annyira meghatározza a fúrásponthoz, hogy azt kénytelen-kelletlen e kedvezőtlen helyen kell kitűzni, és a hátrányos következmények ellen csak a rendkívüli gondossággal végzett tömedékelés nyújt védelmet. Fenti körülmények illusztrálására az alábbi táblázatot mutatom be:

fúrás helye:	fúrások száma:
alagútzónában	30
50 m-en belül	56
50 m-nél távolabb	9

Hasznos tájékoztatást jelent a tervező és kivitelező mérnökök az egyes rétegek számszerű jellemzőinek statisztikai feldolgozása. A tervezésnél figyelembeveendő biztonság a jellemzők szórásával, a figyelembe veendő érték pedig az átlaggal hozható összefüggésbe.

Fentieket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a budapesti Metro építése, mint az egyik legnagyobb hazai mélyépítési feladat, jelentősen hozzájárult a mérnökgeológiai feltárások előbbreviteléhez. Az elavult száraz fúrás helyett bevezette a mérnökgyakorlatba az öblítőfúrással nyert folyamatos magmintavételt, és kiterjesztette a komplex adatfeldolgozás körét. Ráirányította a figyelmet a feltárás közbeni programkorrekciók fontosságára, és arra a lényeges körülményre, hogy a feltárásokból elsősorban a harántolandó összlet jellegére, a számszerű jellemzők átlagértékére és szórására, valamint a települési és tulajdonság-eltérések tendenciájára, helyére és mértékére lehet és kell következtetni.

