

BUDAPEST ÉPÍTÉSFOLDTANI TÉRKÉPEZÉSÉNEK PROBLÉMÁI

DR. KARÁCSONYI SÁNDOR

Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

1. A térképezést megalapozó feltételek

Lakótelepülések szükségszerű velejárója, hogy új létesítmények előmunkálataként, a meglévők korszerűsítése, állagvédelme érdekében, valamint egyéb célokból is, /pl. kárelhárítás/ folyamatosan építésföldtani információt igényelnek. Ennek legegyszerűbb módjaként szinte szünet nélkül feltárások és vizsgálatok folynak, amelyek volumenét és jellegét a feladat nagysága, továbbá a vizsgálat idején érvényesülő egyéb feltételek szabják meg.

Nagyobb városok, ipari létesítmények területén a fejlesztéshez kapcsolódó építésföldtani vizsgálatok eredményeként, igen értékes feltárási anyag halmozódik fel. Budapest területén 1967-ben kerekén 30 000 - nagyrészt építésföldtani információt nyújtó fúrás adata ált rendelkezésre, és 1969-ig számuk 33 000-re emelkedett. Ezek nagyrészt eltérő szemlélettel és módszerrel mélyítették, de mégis alkalmasak az építésföldtani információ mennyiségének emelésére.

A korszerű település-fejlesztés érdekében már a városrendezési terveknel is szükséges, hogy a várható lehetőségekről megbízható ismeretek álljanak rendelkezésre, különösen az összefüggő nagy lakótelepek kialakításának előkészítésénél. Ezek leginkább olyan területeken létesülnek, amelyek beépítettségi foka minimális, így minden a telepítést befolyásoló jellemző körülményt, építésföldtani előmunkálataként kell felderíteni és megvizsgálni. A beépített területeken a meglévő létesítmények használatával szerzett tapasztalatok jól kiegészítik a feltárási adatait, addig e tapasztalatok hiányában a beépítetlen területekről a rövid átfutású feltárástól várunk mindenirányú adatszolgáltatást. Ennek jelentőségét jól emeli ki, ha rámutatunk arra, hogy ezeken a területeken nemcsak az alapozási problémák, hanem a közművesítés, a tereprendezés minden kérdésében is állást kell foglalni.

Budapest területén is az építésföldtani információk iránti magasabb követelmények teljesítéséhez szükséges, hogy a meglévő adatok ismételt felhasználásának lehetőségét megteremtjük, másrészt minden olyan folyamatot felderítsünk, amely az egyedi vizsgálatok keretében nem illeszthető. E kettős és összefonódó feladat a főváros mérnökgeológiai térképeinek elkészítésével oldható meg. Ennek célja itt is a városrendezés, a településfejlesztés szervezett gazdaságos megoldásának elősegítése. A rendelkezésre álló adatokból olyan általános jellegű következtetéseket kell levonni, amelyek az előtervezés idejében lehetőséget nyújtanak területrészek építésföldtani adottságának felmérésére, súlyozására. Emellett a tervezés időszakában a helyi jellegű vizsgálatok számának, időtartamának csökkentése és a szűkebb területre, rövidebb időszakra korlátozódó vizsgálati eredményekből nagy összefüggések, folyamatok és azok eredményeinek felismerése a cél.

Köztudott, hogy a térképlapok méretaránya a felhasználhatóságot közvetlenül befolyásolja. A részletesebb térképek felhasználásának területe természetesen lényegesen nagyobb, mint az átnézetes jellegű és csak tájékoztatást nyújtó térképlapoké. A tájékoztató jellegű térképlapokat jó esetben is csak előkészítő munkánál lehet hasznosítani, ezzel

szemben a részletesebb térképek egész a kiviteli tervek készítéséig folyamatosan felhasználhatók. Ennek megfelelően a mérnökgeológiai térképek hasznosításának fokozása céljából a feldolgozást részletesebb térképeken célszerű eszközölni. A térképlapok méretarányának megválasztása az igények mellett más körülményektől is függ, elsősorban a feltártság mértékétől. A részletesebb térképlapokon egyes földtani körülményeket, építésföldtani jellemzőket részletekigmenően kell feltüntetni és jelezni, ezzel szemben az átnézetes térképeken sok esetben tendenciák feltüntetésével is beérhetjük. Budapest területén a városrendezés céljaira alkalmas mérnökgeológiai térképek szerkesztése kívánatos, melynek legcélszerűbb méretaránya $M = 1 : 5000-1 : 25\ 000$ -ig terjed. A célszerű alaptérképeket így ebből a kategóriából kellett kiválasztani. Az előzőekben említett főbb szempontok mellett az alaptérképek megválasztásánál arra is tekintettel kell lenni, hogy a mérnökgeológiai térképlapok időtállósága a területre vonatkozó műszaki-földtani vonatkozású ismeretek bővülése mellett a topográfiai alaptérképek korszerűségétől is nagymértékben függ.

E vázolt szempontok együttes mérlegelése után úgy kellett döntenünk, hogy a főváros területére kiterjedő mérnökgeológiai térképeket $M = 1 : 10\ 000$ méretarányú alaptérképek felhasználásával készítjük el. E választott méretarány a városrendezés céljaira is még kellő részletességgel jelzi az építésföldtani adottságokat és emellett a kezelhetősége is az igényeknek megfelel.

2. A feltártság mennyiségi és minőségi igénye

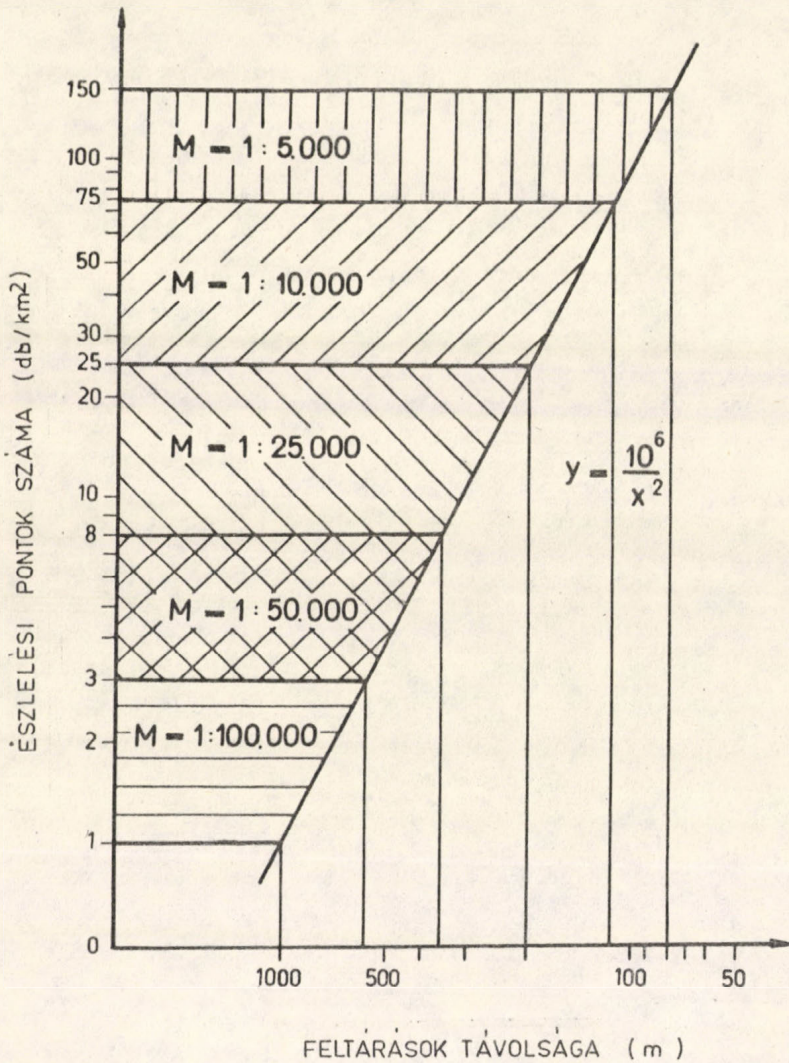
Már az előzőekben is utalás történt arra, hogy a térképezés részletessége a terület meglévő vagy elérendő feltártságával szoros összefüggésben van.

Az alkalmazott földtani kutatás egyéb területein részletes irányelvek szabályozzák a kutatás és értékelés egyes fázisaiban - vagyis a terület különböző részletességű vizsgálatánál - a feltárás megbízhatóságát megalapozó mennyiségi és minőségi igényeket. A mérnökgeológiai térképezés - elsősorban külföldről ismert - útmutatói is tartalmaznak a feltártságra vonatkozóan irányelveket, amelyek leginkább a méretarány és az észlelési pontok területegységre vonatkoztatott számában kerültek meghatározásra. Ilyen jellegű - elsősorban belső szabályozást célzó irányelvek - az FTI-nél is kialakultak /1. ábra/, részben tovább finomítva a külföldi előírásokat, részben pedig elemezve a területegységen belüli adatok mennyiségi és minőségi változásának hatását /2-3. ábrák/. Megítélésünk szerint is azonban ez a problémának csak a kezdeti - feltehetően nem is a leghevesebb - kiindulópontja, de semmi esetre sem a megnyugtató megoldás végeredménye. Ugy véljük, a helyes továbbfejlesztés előfeltétele, az alkalmazott kutatás fázisainak megfelelően a mérnökgeológiai térképek kategorizálása használhatóságuk alapján. A kategóriákon belüli feltártsági igényeket csak ezt követően lehet célszerűen meghatározni. Javaslatunk szerint a térképeket három kategóriába lehetne sorolni, mégpedig

- a/ a regionális tervezésénél hasznosítható áttekintő térképek / $M = 1 : 50\ 000-1 : 200\ 000$ -ig/
- b/ a településfejlesztés céljait szolgáló mérnökgeológiai térképek / $M = 1 : 5000-1 : 25\ 000$ -ig/
- c/ a kiviteli tervezésnél is felhasználható részletes térképek / $M = 1 : 500-1 : 2000$ -ig/

A kategóriák felállítása után célszerű volna átfogóan megfogalmazni az azokhoz kapcsolódó általános igényeket, majd annak lebontásával meghatározni a feltártsági feltételeket.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy pl. a b/ pontban összefoglalt - a településfejlesztés céljait szolgáló - mérnökgeológiai térképek kategóriájában az $1 : 10\ 000$ vagy $1 : 25\ 000$ -es tér-



1. ábra A feltártsági igény határértékeinek irányzamai a különböző méretarányú mérnökgeológiai térképeknél

minden ágazati térképezésnek vannak olyan sajátos észlelési pontjai, amelyek csak az adott térképezésre, ill. vizsgálatra nyújtanak információt és jelentőségük az egyéb ágazatoknál másodrendű vagy teljesen megszűnik. Így pl. a földtani és morfológiai térképezésnél igen jelentősek a felszíni kibukkanások, a képződmények felszíni előfordulásának tanulmányozhatósága, amelyek egyes területrészekben a fúrásokkal való feltárás jelentős hányadát pótolhatják. Hasonlóan pl. a vízföldtani vizsgálatnál megfelelő kritikával felhasználhatók azok a megfigyelési helyek és pontok, amelyek a víz helyzetére, ingadozására és mozgási irányára, sebességére nyújtanak tájékoztatást. Nyilvánvaló, hogy az említett, ágazati célra igen alkalmas értékelési lehetőségek egymáshoz nem hasonlíthatók, de a maguk területén értékesek és feltétlenül figyelembe veendőek. Hasonló példákat lehet említe-

kép lényegében ugyanarra a célra alkalmas és a kategórián belül a feltártság fokozása csak a használhatóság mértékében indokolt.

Az egyes kategóriákon és az azon belüli méretarányokhoz kapcsolódva a feltárás sűrűségét nagyon nehéz összevont határértékekkel jellemezni, ill. megadni. Ebben a vonatkozásban ugyanis az ágazati igények erősen eltérőek és nyilvánvaló, hogy a helyes végeredmény az ágazati igények összegezésével alakítható ki. Az ágazati igények meghatározásánál úgy ítélhetjük meg, hogy azok általában két részből tevődhetnek össze. Feltétlenül kívánatos, hogy az érintett területen legyenek olyan észlelési pontok és eredmények, amelyek komplex módon vizsgálhatók és elemezhetők, amelyek a vizsgált terület általános jellemzésének alapját adják. Ezen túlmenően

	A	B	C	D	É
1	1	12	5	18	119
2	4	1	31	27	46
3	1	39	64	28	238
4	6	34	156	171	112
5	-	8	43	150	64

$\Sigma=1378$

KORREKCIÓS TÉNYEZŐ AZ ADATOK MENNYISÉGI SZÓRÓDÁSA
ALAPJÁN: $K_1=0,3-0,8$

2. ábra A korábbi feltárási adatok mennyiségi megoszlásának elemzése és eredménye területi bontásban

szükségessé. Bár a komplex vizsgálatok céljából és jól megválasztott helyen telepített térképező fúrás használhatósága, értéke a korábbiakhoz viszonyított százalékos arányukon jóval felüli, nyilvánvaló hogy mégis csak a régebbi feltárások és az azokból levonható következtetések dominálnak.

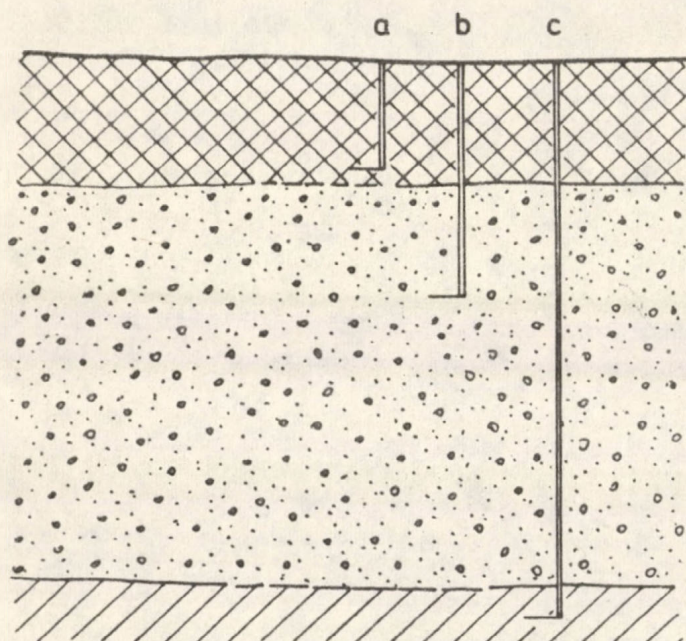
A korábbi feltárások ellentmondásait már említettük /eltérő cél és szemlélet/, amelyet ki kell azzal is egészíteni, hogy a különböző időpontban végzett feltárások között sokszor még egész kis területen belül is nehéz a közös jellemzőt megtalálni.

A meglévő adatokkal kapcsolatos problémák ott kezdődnek, hogy a mennyiségi szóródás következtében - egy-egy területrészt építését megelőző igen részletes vizsgálatok eredményeként - a feltártság olyan magasfokú lehet, hogy az nagyságrenddel meghaladhatja a mérnökgeológiai térképezés célkitűzéséhez igazodóan megkívánt feltártságot. Gyakorlati tapasztalat alapján állitható, hogy egyes helyeken a feltárási adatok összessége a választott méretarányú térképen egyszerűen nem ábrázolható. Példaként említjük a vasbeton keretszerkezetként tervezett HILTON Szálló 1 ha-nyi területén a szerkezet támpillérei részére mélyített 36 fúrást, amelyek az 1 : 10 000 m.a-nyú térképen nyilvánvalóan nem ábrázolhatók. Amennyiben azok egyedi, számozott feltüntetését mégis célul tűzzük a mérnökgeológiai térképezés és a feltárási adatok maradéktalan nyilvántartására irányuló törekvés keveredik, amelyből inkább hátrányok mint előnyök származnak. Mindezen felül az adatok nyilvántartás jellegű rögzítése már a térképek kiadása időpontjában is jelentősen eltér a feltártság valóságos helyzetétől, és ez az eltérés az időben állandóan növekszik. Az egyedi vizsgálatok eredményeit és az utólagos tapasztalatokat összevetve szembevetendő,

ni az építésföldtani alaptulajdonságok vizsgálata tekintetében is, ahol az épületkárosodások és egyéb az építkezéssel kapcsolatos műszaki tapasztalatok részletes információt nyújthatnak.

3. A meglévő és új adatok aránya a térképezésnél

A lakótelepülések térségében folyó térképezésnek sajátos velejárója, hogy a terület nagyságával és ezzel összefüggésben a korábbi feltárások számával fordítottan arányos az újabb, térképező feltárások eszközlésére irányuló lehetőség. Budapest vonatkozásában a korábbi 30 000-es feltárási adatnak 3 %-os kiegészítése is 1000 db új fúrás lemélyítését teszi



$$a = 31,2 \%$$

$$b = 38,6 \%$$

$$\frac{c}{x} = 30,2 \%$$

$$c = 0,36x - 3,06$$

$$K_2 = 2c = 0,4 - 1,5$$

3. ábra A korábbi feltárási adatok minőségi meg-
oszlásának szempontja és eredménye

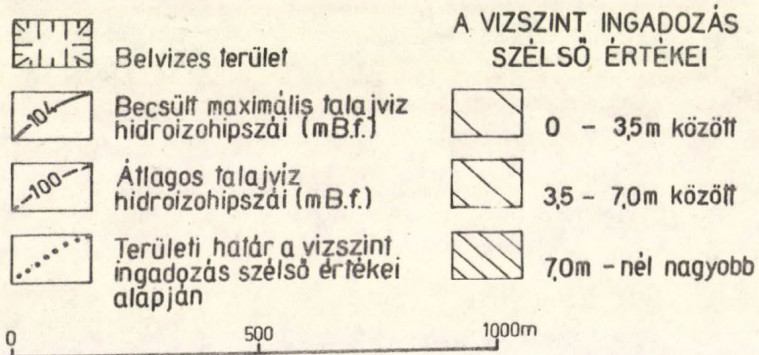
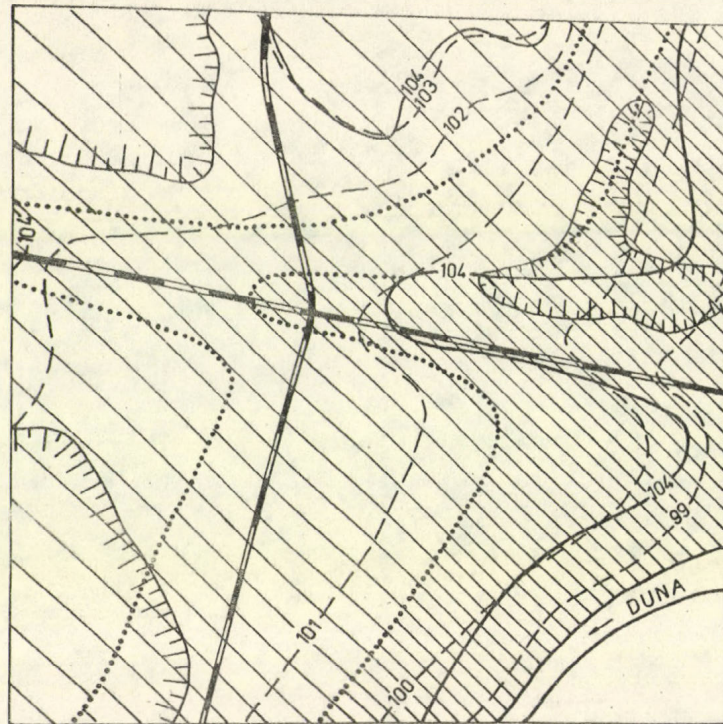
gial elemzésénél és értékelésénél az átlagos és maximális vízszint megítélésében 2 m-t meghaladó eltérések is adódtak. Ha ezt egy beépítetlen terület utólagos beépítéséhez szükséges rendezett terepszintjének meghatározására az ahhoz szükséges feltöltő anyag mennyiségére, a szigetelési problémák megítélésére vetítjük, a bizonytalanságból eredő többletköltség, esetleg az ebből eredő kár sok millió forintban fejezhető ki. Visszatérve a korábbi feltárások adatainak problémáihoz idevonatkozóan a nehézség ott jelentkezik, hogy egymás közelébe eső feltárási pontok az észlelt vízszintet több év és több hónap időeltéréssel jelzik, amelyek között a kapcsolatkeresés elméleti szabályai ismertek, azonban gyakorlati útjai a legkorszerűbb eljárások igénybevételével - pl. számítógéppel történő adatrögzítés és értékelés - is egyelőre járhatatlanok.

Nézzük meg mi a helyzet az ástottkutakkal, amelyek önként kínálkoznak a vízszintmegfigyelés céljaira. Különösen a peremterületeken ezek száma és sűrűsége igen nagy, helyenként minden önálló telek rendelkezik egy-egy kúttal. A probléma azonban ott jelentkezik, hogy a kúttal igénybevett réteg helyi kifejlődése bizonytalan, de méginkább bizonytalan e kutaknak a természetes vízszintingadozást követő érzékenysége, melyre sokszor csak az esetben figyelünk fel, ha e kútban vízszintingadozás gyakorlatilag nem érzékelhető.

hogy a legtöbb eltérést, és ezzel a legtöbb problémát a vízföldtani adottságok becsült és tényleges értéke okozza. Ez természetes is hiszen egy kis területre és rövid időre korlátozódó egyszerűsített vizsgálat során a talajvizjárás tényleges adottságait megbecsülni egyrészt rendkívül összetett feladat, másrészt pedig a feltárás hiányosságait és bizonytalanságait elemezve egyértelmű, hogy az ideirányuló megfigyelések műszaki előfeltételei fúrás közben talán ebben a tekintetben a legkedvezőtlenebbek.

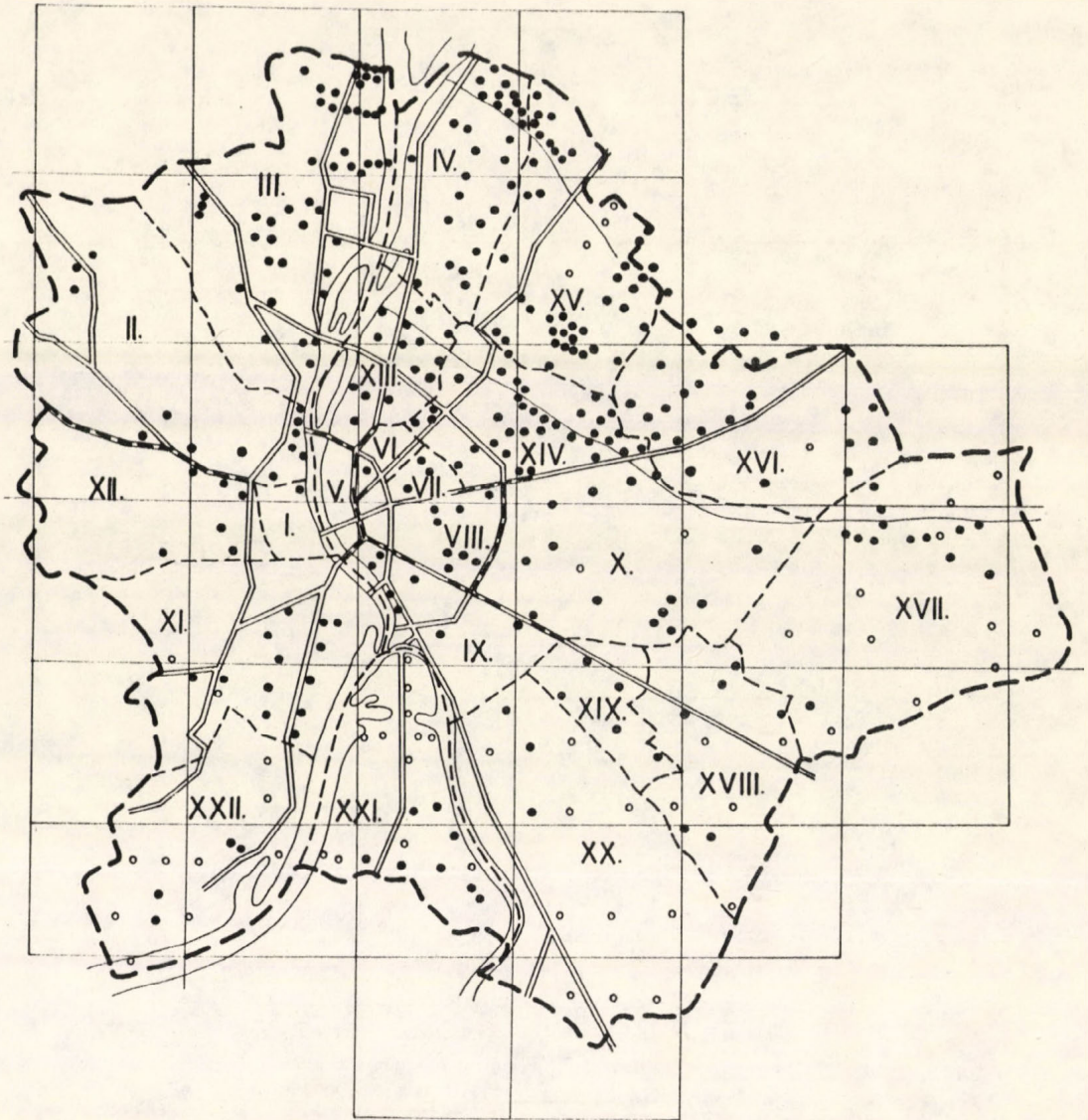
A mérnökgeológiai térképezés ezért sok területen a legnagyobb segítséget a terület általános értékeléséhez és a további feltárásokhoz a vízföldtani adottságok helyes és megbízható megítélésével adhatja.

A talajvizjárás törvényszerűségeinek értékelése ezért a térképezési munka egyik igen fontos feladata. Jelentőségét jól emeli ki, hogy pl. a főváros területén az egyedi vizsgálatok eredménye és a terület utólagos, részletes hidrogeoló-



4. ábra A talajvíz átlagos, maximális szintje és ingadozásának szélső értékei a III. körlet egy részén.

A vázolt nehézségek és bizonytalanságok csökkentésére egyértelmű, hogy a talajvizjárás helyes megismerése szakszerűen kiképzett figyelőkutak létesítését és azok tartós és rendszeres észlelését igényli. Emellett a meglévő adatok és természetes észlelő helyek kellő kritikával és körültekintéssel építhetők be e vizsgálatsorozatba. Ezzel kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy minél kiterjedtebb a bázishálózat annál könnyebb azok eredményeinek

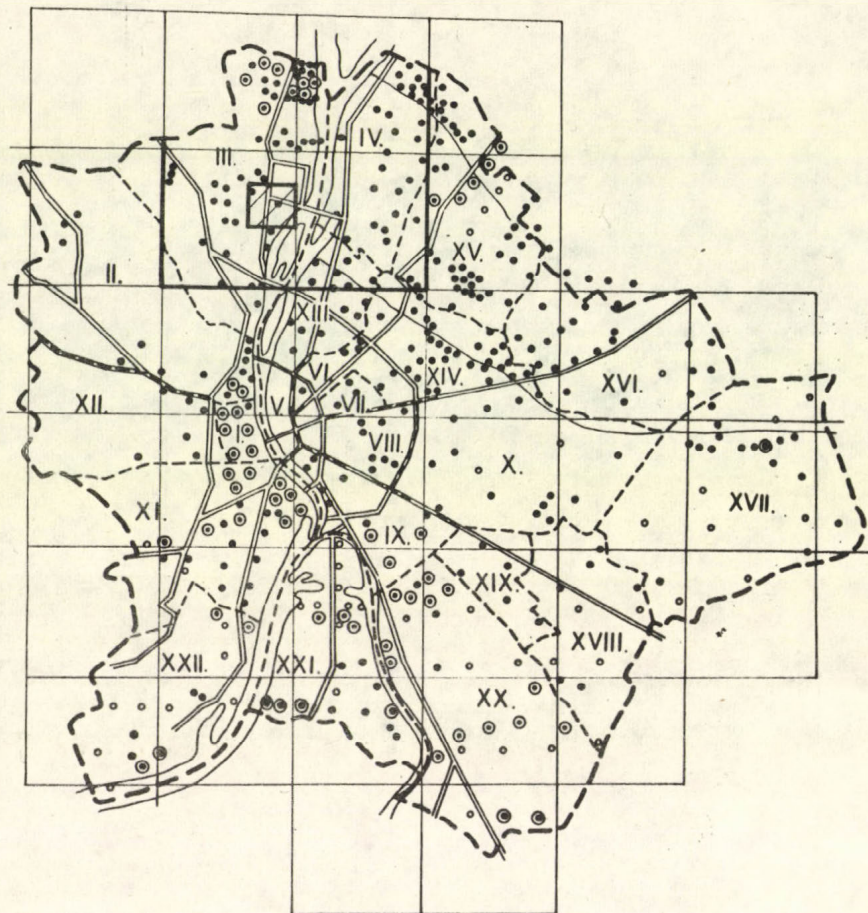


- Talajvizszintészlelő kút (meglévő)
- Talajvizszintészlelő kút (tervezett)

5. ábra A talajvizszint észlelő kútrendszer 1970. januárban

kiegészítése a meglévő adatok és egyéb észlelőhelyek felhasználásával és annál egyszerűbb a megbízhatatlan vagy bizonytalan eredmények kiszűrése.

A térképezett terület általános vízföldtani értékelésének pontossága természetes szintén a térképezés részletességének függvénye. Utalva azonban a korábban említett feltérási sűrűség kérdésre az is nyilvánvaló, hogy a vízföldtani adottság elemzésénél a szükséges feltérási sűrűség a talajvíz terepalatti



- TALAJVIZSZINTÉSZLELŐ KÚT (MEGLÉVŐ)
- TALAJVIZSZINTÉSZLELŐ KÚT (TERVEZETT)
- ⊙ TALAJVIZSZINTÉSZLELŐ KÚT (1970. I.-1971. V. HÓ. KÖZÖTT LÉTESÜLT)
- ┌ MÉRŐKÉPZÉS TERÜLETE
- ▨ BEMUTATOTT VÁLTOZATOK TERÜLETE

6. ábra A talajvízszint észlelő kútrendszer 1971. I. negyedév végén

mélységének és ingadozása szélső értékének függvénye /4. ábra/.

4. A tényleges lehetőségek áttekintése

Budapest közigazgatási területe kerekén 600 km². A térképező munkára várhatólag 50 mill. Ft állhat rendelkezésre. Az 1 km²-re eső feltárási, vizsgálati és értékelési költség így 80 000.- Ft-ra tehető. Ennek alapján átlagosan km²-ként 2 térképező és részletesen elem-

zett bázisfúrás vehető számításba 15-20 m talpmélységgel, mégpedig az alacsony feltártságú peremterületeken általában 3, a beépített és jobban feltárt területeken pedig km²-ként 1 db. Ezek jelentős részét emellett észlelőküttá kell kiképezni elsősorban az összefüggő talajvizzel rendelkező területeken. A lehetőségek ilyen egysíkú felvázolása meglehetősen pesszimiztikus képet sejtet. Meg kell azonban jegyezni, hogy az operatív feladatokhoz kapcsolódóan igen jók a lehetőségek és csekély többletköltség vagy munkabefektetéssel a folyamatban lévő feltárások a térképező munka céljaira igen jól kiegészíthetők. Ezzel a módszerrel a feltártsági igény alsó - egyelőre bizonytalan - határértéke megközelíthető lesz. A vázoltak alátámasztásaként említhető, hogy az elmúlt években gyakorlatilag 1967-től a térképező munka felvetődése óta a főváros területét igen jól behálózó észlelő kútrendszer volt kialakítható, 85-90 %-ban tényleges feladatok keretében és jelenleg nagyszámú észlelő gárda révén mintegy 350 kút folyamatos megfigyelését végezzük. A kúthálózatot - ha nem is ilyen mértékben, de a jövőben is fejleszteni kívánjuk /5-6. ábra/.

A térképezés befejezése, mintegy 10 év múltán várható. Széleskörű felhasználásra csak ezt követően kerülhet sor. Természetes, hogy adott feladatok megoldására az eddig végzett rendszerező munka, a talajvizjárás megfigyelésére végzett feltárás és észlelés adatai, valamint a kiegészítő kutatások eredményei már menetközben is hasznosíthatók. Ezen adottság felismerésével már eddig is több nagy horderejű kérdésben sikerült a mérnökgeológiai térképezés és az operatív feladatok igényét összehangolni. Ennek eredményeként lehetőség nyílt a térképező munkához értékes feltártságot biztosítani, ezenfelül az operatív feladatoknál az ismeretek megbízhatóságát emelni. E tapasztalatok ösztönzően hatnak a munka folytatására, az ehhez szükséges erőfeszítések fokozására.

