

AZ EGRI ÉPÍTÉS-FÖLDTANI TÉRKÉPEZÉS FELTÁRÁSI MUNKÁI

Dr. Kleb Béla

Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani
Tanszéke

Az utóbbi évtizedben jelentős fejlődésnek indult Eger város területén a nagyszámu mélyépítési munka számos olyan építésföldtani adottságra /nagykiterjedésű és vastagságu mesterséges feltöltés, szervesiszap lerakódások, szakadó pincerendszerek/ hívta fel a figyelmet, mely nem csupán egy szűk építkezési területre korlátozódik, hanem általánosabb probléma. Így nagyterületre vonatkozó komplex földtani, talajmechanikai, vízföldtani vizsgálat végzése a gazdaságos és biztonságos kivitelezés előfeltétele.

A problémát felismerve hazánkban első ízben az Egri Városi Tanács kezdeményezte a részletes építésföldtani feltárás, térképezés beindítását. A reális igény, a Központi Földtani Hivatal támogatása, valamint a kiterjedt építési tevékenység eredményeként felhalmozódott nagymennyiségű építésföldtani dokumentáció, mint alapadat kedvező lehetőséget nyújtott a kutatás megkezdéséhez. A feltárás és térképezés a Központi Földtani Hivatal és az Egri Városi Tanács közös költségviselésével 5 éves program /4 év felvétel, 1 év nyomdai előkészítés/ alapján 1969-ben indult.

A munka a többi hazai - Balatonkörnyék, Budapest, Miskolc - építésföldtani térképezéséhez hasonlóan a korábbi vizsgálatok dokumentációs anyagának összegyűjtésével, feldolgozásával kezdődött. Ezt követte a terület szerkezeti, rétegtani és vízföldtani megismerését célul tűző, tájékoztató jellegű 1:25.000-es méretarányu "reambuláció", majd a részletes építésföldtani felvétel.

A részletes felvétel már több vonatkozásban eltér az eddigi hazai gyakorlattól. Így mindenek előtt a térképezés méretarányában. A méretarány megválasztása az igények mellett több más tényező függvénye. Eger esetében a városrendezési, közművesítési, közlekedés fejlesztési programoknak az 1:5.000-es méretarány felel meg legjobban. Ez a méretarány alkalmas az egyre bővülő építésföldtani vizsgálati adatok további dokumentálására is. A város alatti hatalmas pincerendszer - mely a térképezés keretében geodéziai felvételekre kerül - az egyéb területen alkalmazott, 1:10.000-es méretarányu felvételnél részletesebb feltárást és ábrázolást igényel, erre a város viszonylag kis területe /36 km²/ lehetőséget is ad. A 10.000-es méretarányu felvételnek egyébként a technikai feltétele sem adott, mivel az országos felvétel még nem készült el. Így a felvételi alap a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat által 1967-ben készített 1:5.000-es sztereografikus felvétel.

E méretarányban a város területe 4 lappal lefedhető.

További eltérés a többi térképezéstől abból adódik, hogy a Városi Tanács a kezdeményező, támogató és felhasználó is. Így a felvétel programozásában, a feltárások telepítésében messzemenően figyelembe vettük a Tanács igényeit. Ennek alapján jelöltük ki az első évi részletes felvétel területét. Ugyanis 1969-ben készült az északi városrész beépítési terve, illetve egyes épületek alapozási terve, mindez a terület részletes megkutatását indokolta.

Végül a hagyományos feltérési módoktól eltérően a nagymennyiségű pince-rendszer részletes geodéziai felvétele is elkészül, mely ez esetben a feltárások közé sorolható.

1/ Feltérési módszerek

A négy éves feltérési munka keretében mérnökgeofizikai, furási és geodéziai módszerek egyaránt alkalmazásra kerültek, ezek aránya azonban a munka során nagymértékben változott.

1.1 Mérnökgeofizikai vizsgálatok

A térképezés alkalmával készülő feltérások korában még ma is a furás a legelterjedtebb, annál is inkább mivel a geofizikai feltérás nem kezelhető észlelési pontként. Az Eger-patak jelenkori hordalékának feltérására, a fekü kimutatására, valamint üregkutatásra célszerűnek tartottuk e módszerek ki-próbálását. A geofizikai vizsgálatot az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet munkatársai végezték.

Az Eger-patak völgyének geofizikai feltérása

Az 1969. évi felvétel keretében a tervezés alatt álló északi városrész helyének részletes területi feltérását célozta a geofizikai kutatás. 7 szelvényben geoelektromos és sekély szeizmikus vizsgálat készült.

A szeizmikus refrakciós módszerrel jól elkülöníthető volt az Eger-patak hordaléka és a riódácittufa fekü, a geoelektromos szelvényezés még további közettani differenciálásra is alkalmasnak bizonyult /I.táblázat/.

A geofizikai mérések alapján a tufafelszín a furással feltárt érték-nél mintegy 0,5 - 1 m-el mélyebbnek adódott. Az eltérés abból ered, hogy a tufaösszlet felszíni része erősen átázott, agyagosan mállott.

A területi feltérásban a geofizikai vizsgálatok eredményesnek bizonyultak, értékes segítséget nyújtottak a töréses szerkezeti elemek nyomozásában is. A későbbi felvételeknél azonban mégsem alkalmaztuk, - egyrészt a terület teljes beépítettsége miatt, másrészt azért, mert a völgy délebbi szakasza már furással is jól feltárt.

I. táblázat

Az Egervölgy kőzeteinek geofizikai jellemzői

K ő z e t		elektromos ellenállás ohmm	terjedési sebesség m/s
Eger-patak holocén hordaléka	agyag	6 - 20	800 - 1.250
	homokoskavics	30 - 70	
fekü	mállott riodácit- tufa	7 - 28	1.900 - 2.100
	kemény riodácit- tufa	30 - 70	

Üregkutató geofizikai mérések

A város alatt huzódó jórészt idős, nagykiterjedésű pincerendszer részben feltárható, helyzete meghatározható. Ugyanakkor számos pince használaton kívül került, vízzel feltöltődött, vagy beomlott, bejárata térbeli helyzete feledésbe merült. A geofizikai módszerek jelentősége olyan helyen nő meg, ahol az üregek beomlottak, csak költséges feltáró és megerősítő munka után tehetők járhatóvá, esetleg állapotuk miatt bejárásuk életveszélyes, vagy létezésük adott területen feltételezhető, de pontosabb adat nem áll rendelkezésre.

Az eddigi tapasztalatok szerint a geoelektromos és szeizmikus módszer segítségével akkor van remény az üreg kimutatására, ha települési mélysége és mérete azonos nagyságrendű, - e feltétel Egerben általában adott.

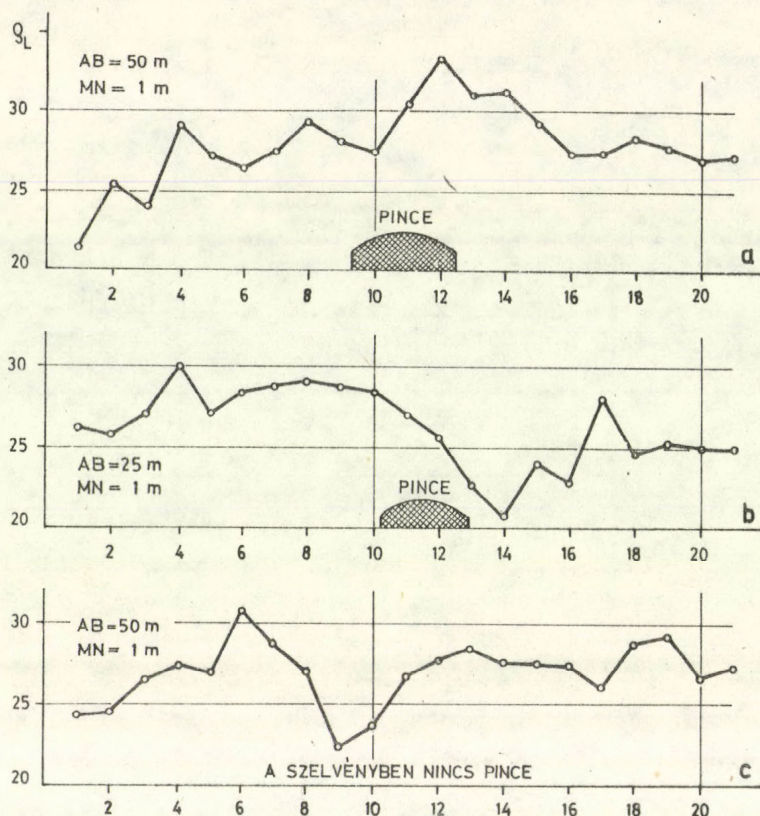
1969-ben, kísérleti jelleggel kevésbé zavart városperemi, nem közművesített területen, az Árnyékszala utca 147. szám alatti ismert, geodéziailag felmért egyetlen pinceág felett történt a vizsgálat. A Geofizikai Intézet felszíni és furások közötti "átvilágításos" módszert egyaránt alkalmazott.

Felszíni mérések

A felszíni szeizmikus, kisrefrakciós mérés alapja, hogy ha az üreg alatt refraktáló felület van, akkor az üreg hatása az ut-időgörbében időnövekedésben jelentkezik. A torzulás annál nagyobb, minél közelebb van az üreg a felszínhez. A mérésnél csupán egy-két ms időkézés jelentkezett, mely olyan csekély, hogy a felszíni korrekció hasonló nagyságrendű.

A geoelektromos módszerrel üreg akkor mutatható jól ki, ha végtelen ellenállású, vízzel telített vagy beomlott üreg esetén a feltárás valószínűsége kisebb.

Több szelvényben végzett szondázásnál jellemző anomália nem alakult ki /1.ábra/.



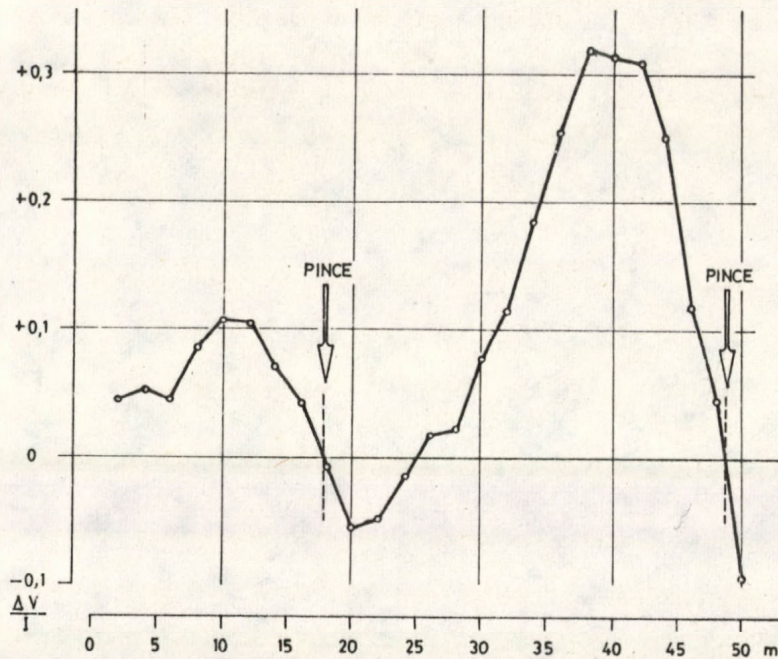
1. ábra Üregkutató geoelektromos szelvények; Árnyékszala u. 147.

1971-ben LANTOS M. és ZIMÁNYI I. az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt, geoelektromos csoportjának munkatársai ugyanitt biztató eredményt kaptak. Asszimmetrikus szondaelhelyezéssel beépített területen, a Beloiannis utca 10. szám alatt is sikeres volt az üreg kimutatása /2.ábra/. Az elvize-sedett ágak feltárása azonban ezzel a módszerrel sem járt eredménnyel.

Furólyukak közötti "átvilágítás"

A bizonytalan felszíni módszer után a vizsgálatot furások közötti "átvilágítási" módszerrel egészítették ki. E célra két szelvényben 3-3 db 20 m mélységű furás mélyült.

A furások közötti térben végzett geoelektromos vizsgálat többféle áramelektroda és szondaelrendezés mellett történt, az üreg hatása minden esetben a potenciálértékek csökkenésében mutatkozott.



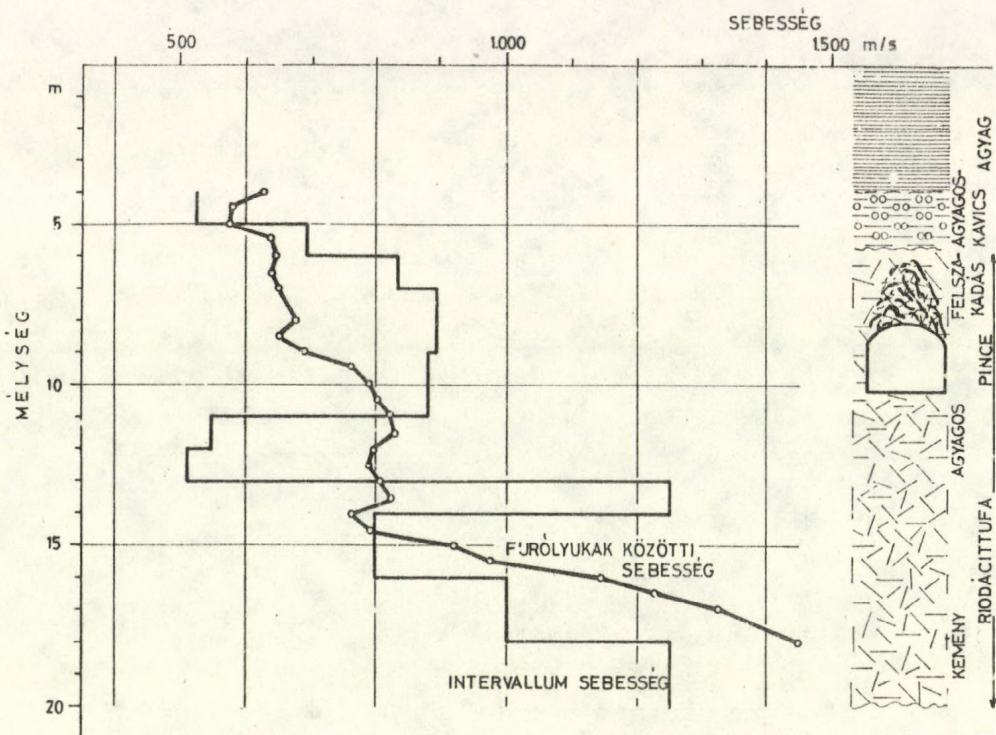
2. ábra Üregkutató geoelektromos szelvény;
Beloianisz u. 10.

A furólyukak közötti szeizmikus mérések elve, hogy egyik lyukban robbantva a másik furásban geofonfüzér segítségével észlelhető az idő, ha a térben üreg található, akkor hatása utnövekedésben jelentkeznek. A 3. ábrán a vertikális időkből számított intervallumsebességek és a geofonfüzére adataiból számított sebességek is szerepelnek. A furólyukak közötti sebességérték csak 9 m-től lefele növekszik, a sebesség alacsony szinten maradása az üreg hatásának tekinthető.

A kimutatni kívánt üreg nagyságának /általában 2,5x2,5 m/ és a még mérhető anomáliák ismeretében a szükséges furási hálózat becsülhető. Ennek alapján megállapítható, hogy ilyen jellegű geofizikai mérések esetében mintegy 6x6 m-es furási hálózat lenne szükséges, ez azonban már olyan költség kihatású, melyet kizárólag csak nagyberuházás képes elviselni. Így a kísérleti méréssorozaton túlmenően további geofizikai üregkutatótást nem alkalmaztunk.

1.2 Furásos feltárás

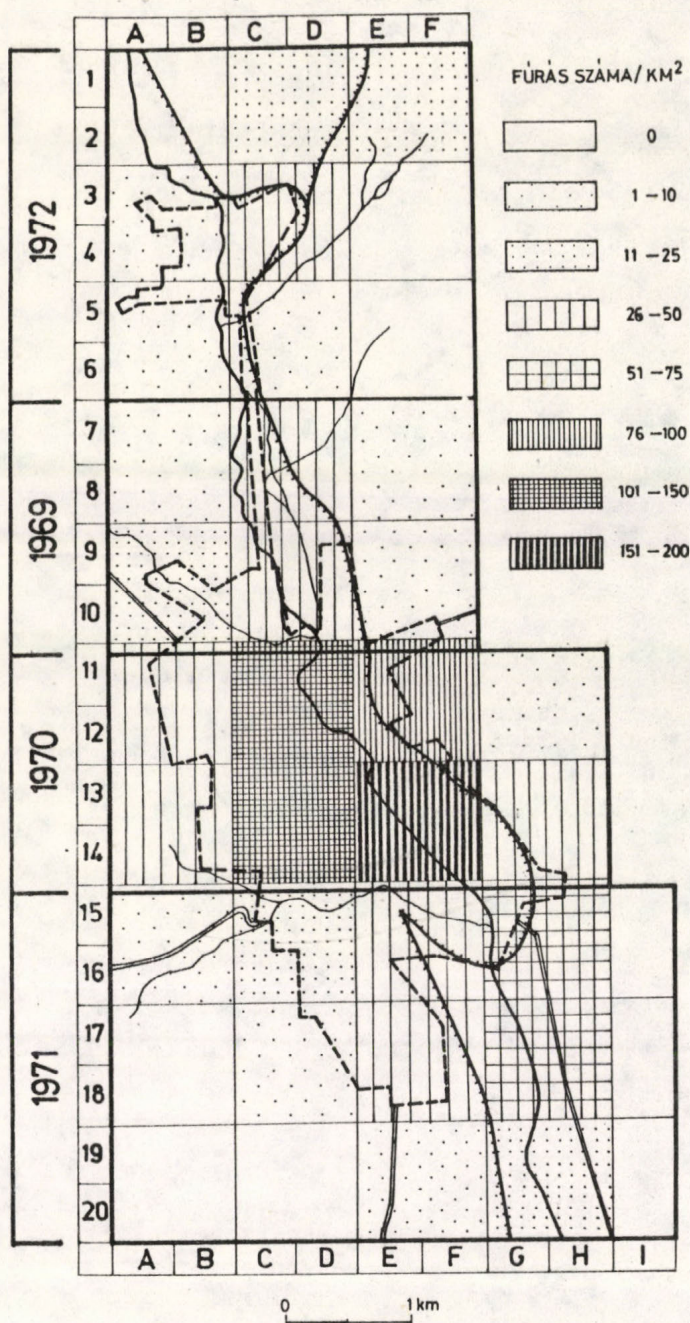
A korábbi kutatások dokumentációs anyagát feldolgozva megállapítható, hogy a furásos megkutatottság mértéke területenként erősen változó, a nagyszámú feltárás az utóbbi évtizedben beépített területre, illetve a jelenleg kivitelezés alatt álló építkezésekre esik /4. ábra/.



3. ábra Furások közötti szeizmikus "átvilágítás";
Árnyékszala u. 147.

A feltárás sűrűsége - nem különben minősége - a területegységre eső /km²/ feltárás száma a földtani, méginkább az építésföldtani térképek megbízhatósága szempontjából döntő jelentőségű. Így az új furások telepítésénél több célt kell kielégítenünk. Szükséges a földtanilag bonyolult területek jobb megkutatása, ugyanakkor kívánatos a városfejlesztés szempontjából jelentős részek feltárása. Egyidejűleg azonban a korábbi feltárásokból eredő aránytalanság csökkentésére is törekednünk kell, hogy térképünk megbízhatósága minél egységesebb legyen.

A költségkihatás miatt nagy körültekintést igényel a furások típusának /gépi, kézi/ és mélységének megtervezése is. Így a külterületen - a városfejlesztés szempontjából távlatban is közömbös rész - ahol a földtani felépítés egységes, zömmel 5-10 m mélységű kézfurást telepítettünk, mely kis költségkihatású, így nagyszámú feltárást tett lehetővé. Mivel e területre koncentrálnak a 10-13 m falmagasságú tufa-homok- és agyagbányák a furások feltárásánál fő célunk a holocén, pleisztocén fedő kifejlődésének és feküképződmények megismerése volt.



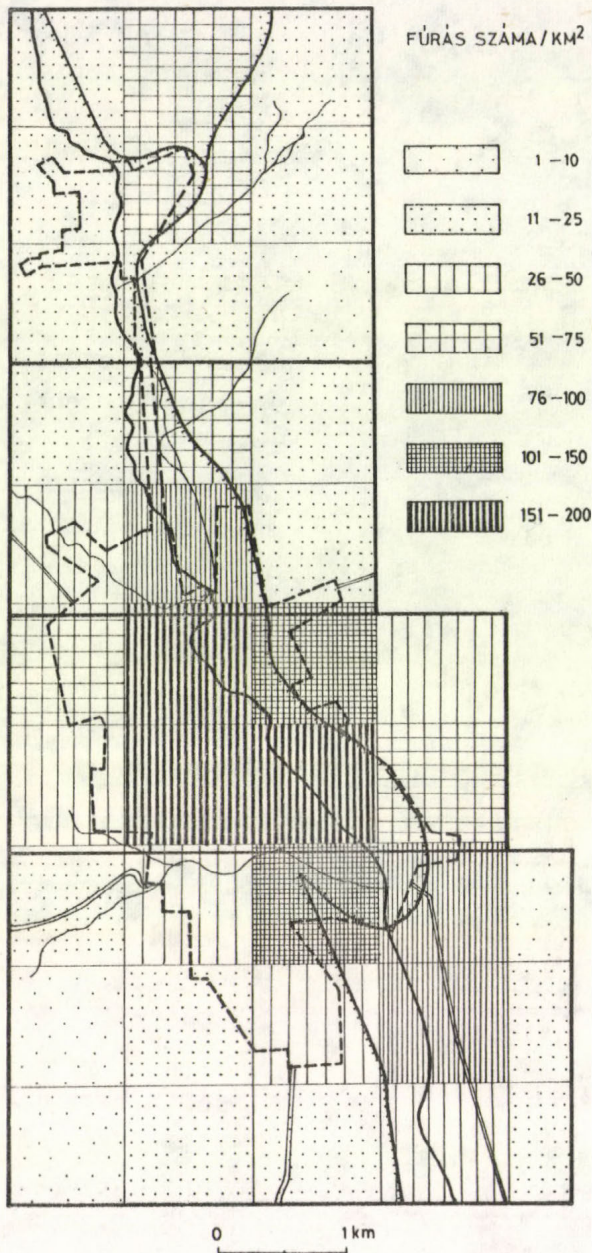
4. ábra A térképezett terület furásos feltártsága 1969. évi állapot

A gépi furások kitűzése során a földtani, rétegtani szempontból jellemző tipusszelvények feltárására törekedtünk, így néhány nagyobb, 50-80 m mélységű furást is telepítettünk, ezek értékes új adatot szolgáltatottak az oligocén, eocén, miocén és pleisztocén kifejlődésekről. Az Eger-patak völgyében minden esetben a patakhordalék átfurását, a fektéképződés megismerését tűztük célul, mivel az egyes létesítmények alapozási tervéhez a 3-5 m mélységű talajmechanikai furást úgy is lemélyítik, a jó teherviselő kavicsösszlet, illetve az idősebb fektéképződésről részletesen vizsgált furásaink tájékoztatnak.

A furások kivitelezését a Nógrádi Szénbányák Földtani és Földmérési Irodája végezte. A gépi-furások G-100-as, illetve R-200-as berendezéssel, végig magfurással, duplafalu magcsővel mélyültek.

A 4 éves feltárás időszakában saját furásaink, illetve az időközben készült egyéb kutatási dokumentáció feldolgozásával a

terület furásos feltárási, megkutatottsági állapota lényegesen javult /5. ábra/. A felvétel keretében 411 db, összesen 3.063 m furást mélyítettünk /II. táblázat/. A furással történő feltárás a két utolsó évben volt jelentős, először ugyanis az építésföldtanilag főproblémát jelentő pincerendszerek felvétele készült nagyobb ütemben.



5. ábra A térképezett terület furásos feltártsága 1971. évi állapot

Önmagában a furásos megkutatottság, a beépített területen csaknem mindenütt kielégíti az 1:5.000-es méretarányu építésföldtani térképezésre javasolt mértéket.

1.3 A pincerendszerek felvétele

A részletes építésföldtani térképezési munka egyik legfontosabb, és legnehezebb részét a kiterjedt pincerendszerek állapotának, térbeli helyzetének rögzítése képezi.

A pincerendszerek felvétele két lépésben történik. Először a tulajdonosok, bérlők felde-
rítése a feladat, házról-házra járva lehetséges a pincék azonosítása. Ekkor a pincékről egy tájékoztató jellegű mérőszalaggal, földtani iránytűvel történő felvételi jegyzőkönyv készül vázlatos rajzzal. A vizsgálat kiterjed a pincekörnyezet kőzetanyagának meghatározására, a kőzet állapotának - mállott, fellazult, átázott - jellemzésére, a kőzetrések bemérésére, a víz jelenlétének megállapítására, esetleges főte, vagy oldalfal hámlás, omlás rögzítésére. A kőzet-

összlet állapotától, változékonyságától függő gyakorisággal kőzetmuntavétel, vizes területen vizmuntavétel történik.

II. táblázat

Fúrásos feltárás

		1969	1970	1971	1972	összesen
Gépfurás	db	25	12	12	27	76
	fm	225	145	316	478	1.164
Kézifurás	db	-	99	91	145	335
	fm	-	507	582	810	1.899
Összesen	db	25	111	103	172	411
	fm	225	652	898	1.288	3.063

Ahhoz, hogy a pincerendszerek felvétele a tervezők számára is jól felhasználható legyen részletes geodéziai felmérést igényel. A pincék nagyrésze ugyanis 5-10 m mélységben helyezkedik el, így az alapozásokhoz készülő sekély talajmechanikai furások nem tárják fel, ezért a leromlott, nagyrészt elvizesedett, omladozó pincék komoly veszélyt jelentenek. Pontos térbeli helyzetük, felszín alatti mélységük ismerete szükséges. A geodéziai felvétel az előzetes kísérleti mérések alapján egységesen 1:200-as méretarányban történik, optikai kicsinyítéssel az egész területről 1:500-as átnézetes változat is készül. A geodéziai felmérést a Nógrádi Szénbányák Földtani és Földmérési Irodája végzi.

A méréshez szükséges alappontokat - háromszögelési pont és magassági adat - a megyei földhivataltól szerezzük be. A háromszögelési pontokat sztereografikus rendszerben használjuk, mivel a rendelkezésre álló várostérkép is ebben készült, a magassági adatokat Balti rendszerben mérjük.

A háromszögelési pontok között az utcákban sokszögvonalat vezetünk, melynél a 319/1960. ÁFTH utasításban belsőségre előírt vonalas záróhibát

$$d = \sqrt{140 + [0,015 \times T]^2 + 1,5 \times T} \quad \text{cm}$$

betartjuk.

A sokszögpontok magasságát országos szintcsapról kiindulva, odavissza szintezéssel az előírt

$$30\sqrt{L}$$

hibahatárt tartva, szintező műszerrel határozzuk meg.

A sokszögvonalakról a pincék tengelyvonalában alapvonalat vezetünk, erre ortogonálisan vesszük fel a pincék részleteit - pillérek, beugrásokat - több pontok rögzítjük a pincejárat jellemző talp- és főtémagasságát, mely a nagyszámu felszíni magassági értékkel összevetve azonnal jelzi a pincerendszer felszín alatti mélységét /6.ábra/.

III. táblázat

Pincefeltárási adatok

év	felmért pince	
	db	m
1969	463	13.100
1970	565	36.500
1971	470	22.000
1972	70	3.400
összesen	1.568	75.000

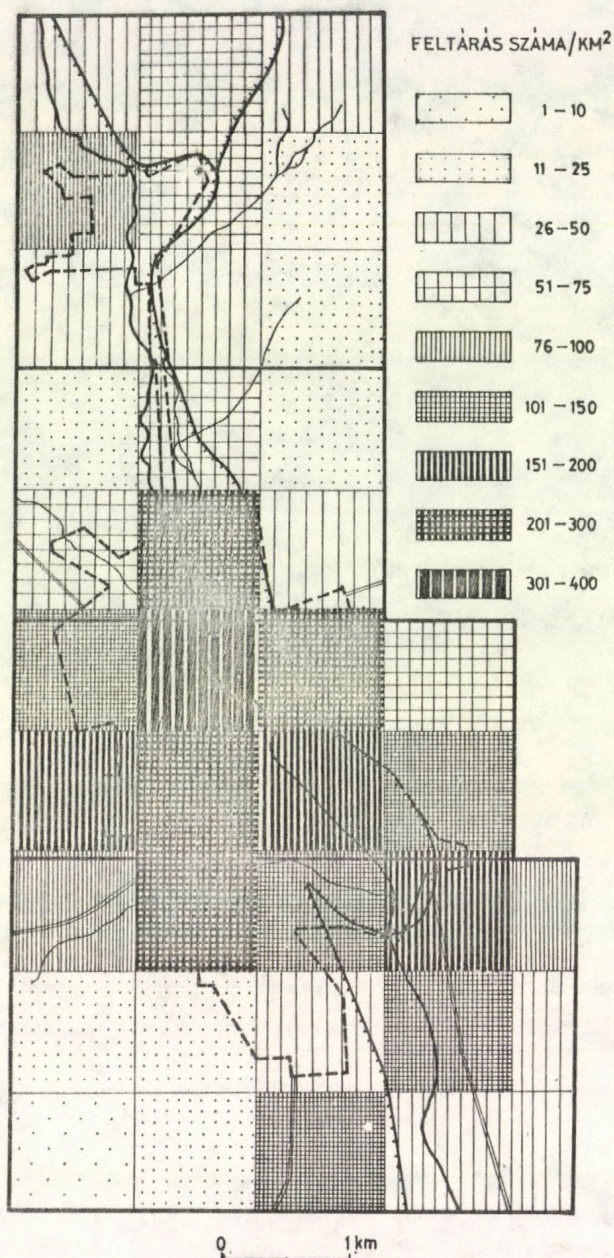
IV. táblázat

Tájékoztató adatok a felmért pincerendszerekről

U t c a	épület száma db	utca hossza m	f e l m é r t p i n c e			
			száma db	hossza m	vizes db	szakdt db
Verőszala	122	900	95	4.800	20	3
Árnyékszala	110	1100	65	4.900	16	12
Széchenyi	30	850	45	3.500	11	9
Kisvölgy	83	650	35	3.200	6	7
Csiky Sándor	62	650	29	1.700	15	5
Szovjet Hadsereg	58	500	18	1.800	17	3
Grónay	13	140	9	800	9	3
Farkasvölgy	55	400	52	2.100	18	3
Tetemvár	48	300	29	1.600	1	15
Darvas	52	400	27	1.350	-	19
Bárány	29	260	17	1.350	1	11
Dobó	19	200	14	1.000	1	2

2. A feltárások gazdaságossága

A feltárási költségek alakulását számos körülmény - így a furásos feltárásnál a közetminőség, berendezés típusa, a furás málysége stb. - befolyásolja. Ezért a költségek egyéb területen mélyült feltáráshoz való viszonyítása csupán tájékoztató jellegű lehet.



7. ábra A térképezett terület feltártsága /furás, pince, felszíni feltárás/ 1971. évi állapot

letre egységesen a pincék méretétől függetlenül az alábbi költség számítható:

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1 db pince felvétele | 1.100.-Ft |
| 1 fm pince felvétele | 22.-Ft |

A kézfúrások költsége általában alacsony és egységes. Eltérés abból adódik, hogy 1970-ben a talajmechanikai furások nagyrésze beépítési tervekhez, területismertető szakvélemény keretében mélyültek, míg a későbbi években egyre nagyobb mennyiségben külterületi, más díjszabás szerinti elszámolásra kerülő un. vonalfurások létesültek.

A gépfúrások esetében a kőzetanyag furhatósági kategóriáinak nagy változatossága mellett a költségek alakulásában jelentős szerepet játszott a nagyobb számú sekély furásnál jelentkező fel- és leszerelésből, szállításból eredő rezsi, másrészt, 1971-72-ben nagyobb mélységű /50-80 m/ furások létesültek igen kemény kovás eocénösszletben, ez nagyobb, R-200-as berendezés alkalmazását igényelte /V. táblázat/.

A pincefelvétel költségalkakulása egységes. Az előzetes földtani és a részletes geodéziai felvételnél egyaránt földalatti műszakkal számoltunk. Így az egész területre

V. táblázat

A furási költségek alakulása

f u r á s	1969	1970	1971	1972
kézifurás Ft/fm	-	89	122	145
gépi furás átlag fm Ft/fm	452	475	748	736
teljes költség- gel /fel- és le- szerelés, száll./ Ft/fm	1075	1212	1296	1339

A térképező munka keretében létesített feltárások gazdaságossága, népgazdasági jelentősége igen nehezen mérhető. Ez a hasznosság, gazdaságosság sok esetben majd csak évek, esetleg évtizedek múltán realizálódik.

Tájékoztató adatként megemlíthetjük, hogy a feltárás időszakában a Csiky utca-i foghijbeépítés alapozási munkájánál ismeretlen pincerendszer beszakadása a két szomszédos épület alapmegerősítésének 3 millió Ft-os többletköltségét vontta maga után. Az Almagyar utca-i területen 3.000 Ft-os feltárási költségű területen a kiviteli tervek szerint a pincemegerősítés mintegy 6 millió Ft költségkihatású lenne.

A tájékoztató jellegű gazdaságossági értékelésen túlmenően utalni kívánunk arra, hogy a város alatt nagyterületen leromlott állapotú a pincerendszer, ezek tönkremenetele hirtelen, gyakran felszínig történő felszakadással megy végbe, így a város lakóinak élet és vagyonbiztonságát fenyegeti, ezért a feltárást minden körülmények között el kell végezni.

Kiadja: MTESZ Magyarhoni Földtani
Társulat

Felelős kiadó: Dr. Hámor Géza

Engedélyszám: 95318/1972

Alakja: A/4

Készült: 250 példányban

72/4891 MTESZ HNy.-Bp.