

KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
TERÜLETFEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

BUDAPEST

1992



9.

műhely
TANULMÁNSOROZAT

Tózsá István
Terézváros talajvízviszonyai és
talajvízminősége

TERÉZVÁROS TALAJVÍZVISZONYAI ÉS TALAJVÍZMINŐSÉGE

Dr. Tózsá István

A Budapest VI. kerületi Önkormányzat megbízásából az MTA FKI Környezetminősítő Osztályán felmérést készítettünk a kerület talajvizeiről 1992. március 1. és május 31. közötti időszakban. Az anyag összeállításában az MTA FKI Geomorfológiai Osztálya, a FŐMÉPTERV Talajmechanikai Osztálya, a VIZITERV Laboratóriuma és a KFH munkatársai működtek közre.

CÉL

Jelen tanulmány céljaként a kerület talajvízszintjének — az eddigi szakirodalom alapján történő — ismertetése, a talajvíz áramlási viszonyok térképi ábrázolása, valamint, az eddig még teljesen feltáratlan talajvízminőségi vizsgálatok elvégzése szerepel.

A talajvízjárás természeti és antropogén eredetű, meghatározó tényezőinek a feltárása több éven át tartó vízszint megfigyeléseket feltételez; ez utóbbi pedig a talajvízszint megfigyelő kutak költséges fúrását, karbantartását. Jelen kutatás anyagi keretei természetesen nem tették lehetővé talajvízszint észlelő hálózat kiépítését; a talajvízszint vizsgálatokhoz csak annyiban kapcsolódtunk, hogy a már meglévő talajvízszint észlelő kutakat kellett felhasználnunk a talajvízminőség mintavételezésekhez.

TERÉZVÁROS TALAJVÍZSZINTJE

A tanulmány végén, az 1. ábrán látható a 2 %-os valószínűségű nagyvíz esetén valószínűsíthető talajvízszint helyzet Terézváros területén. A térkép a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat rendelkezésére álló vízszint-észlelési adatsorok és az irodalomban rögzített egyszeri észlelési adatok alapján készült. A talajvízszint térképpel kapcsolatban az alábbiak jellemezhetők meg:

Terézváros geológiai szempontból különböző természetű területeken épül fel. Részben még a Duna árterületén fekszik, részben már a Duna pleisztocén kori teraszán és elég nagy része azon a feltöltött területen, ahol a Rákos-patak és a Városligeti-patak egyesült. A felszíni viszonyok tekintetében ott a legbonyolultabb a helyzet, ahol a pleisztocén part ré-

szekre tagozódott, a patak ágakra oszlott és ennek következtében kisebb-nagyobb szigetek keletkeztek. A Nyugati pályaudvar és környékének kiépülésével a területet némileg rendezték és a Rákos-patakot szabályozták. A geológiai felépítéshez hasonlóan bonyolult a területen a talajvíz mozgása és a talajvíz helyzete is.

Átlagos talajvízállás esetén e kerületet szakaszokra lehet osztani. Amint a Dunától távolodunk, úgy emelkedik a talajvíz szintje is. A Bajcsy-Zsilinszky út és a Teréz körút között a vízfelszín enyhén lejt a Duna felé. A pleisztocén part határán a vízfelszín esése nagy, mögötte a Hősök teréig az esés iránya és nagysága megegyezik a belső területeken lévőekkel. A fentiekől eltérő esésviszonyokat találunk a kerület É-i részén a Váci út mentén, ahol a dunaparti vízkivételi művek leszívó hatása érződik a vízfelszín alakján.

A rendelkezésre álló adatok alapján meghatároztuk a 2 %-os valószínűséggel előforduló nagyvizek terepszint alatti helyzetét és azt a mellékelt térképlapon ábrázoltuk (1. ábra). A vizsgálat alapján a következő megállapítások tehetők a Terézváros területén a nagyvizek terepszint alatti várható helyzetéről:

A kerületben a 2 %-os valószínűséggel várható nagyvizek terepszint alatti mélysége 1-4 m között változik. A terepszinthez közelebbi vízszintek a pleisztocén part mögötti területen, attól K-re alakulhatnak ki. A kerület belső területén (Teréz krt. — Bajcsy-Zsilinszky út — Király utca által határolt részen) a vízszint 3-4 m között lehet. A Nyugati pályaudvar területén a Váci úti oldalon a Lehel tér közelében a vízfelszínnek mélypontja van.

A vizsgálatok során a Főváros területén, a kerület közelében jelenleg is működő vízkivételek hatását figyelembe vettük. A vízkivételek megszüntetése esetén a 2%-os vízfelszín képe kismértékben változik. A változás során a helyi mélypontok megszűnnek, a felszín kiegyenlítettebb lesz.

GEOMORFOLÓGIAI ÉS TALAJVÍZÁRAMLÁSI VISZONYOK TERÉZVÁROSBAN

Geomorfológiai viszonyok

A VI. kerület teljes egészében az óholocén Duna egykori feltöltött medrein, egykori magasárterén és alacsonyárterén helyezkedik el. Morfológiailag K-ról a dunai teraszvidék Városligeten áthúzódó peremei, Ny-ról a Duna magasártere határolja. É-D irányban két egykori feltöltött Dunameder metszi területét. Az Andrássy út és az Anker-köz között alacsony teraszfelszín található, amelyet a pleisztocén végi, holocén eleji kéreg-

mozgások következtében a mederváltozás oldalazó mozgása alakított, miközben több idősebb teraszt letarolt. Reliefenergia viszonyok szempontjából a terület a tökéletes sík felszín kategóriájába tartozik.

A felszín általános lejtése két irányú. Enyhén lejt K-ről Ny-ra, a Dózsa Gy. úttól (106,5 m Bf. tsz.) a Körönd felé (104,5 m Bf. tsz.) majd a Teréz krt. környékén kicsit emelkedik (105 m Bf. tsz. körüli magasságra). A másik É-D irányú lejtése egy igen lapos, az Izabella utca és a Szinyei M. u. között kicsit kiemelkedő „teknőt” mutat, melynek felszíni magassága a Nyugati pályaudvarnál 104,6 m Bf. tsz-en a Király utcánál 193, 5 m Bf. tsz-en van.

A jelenkori alacsony ártérre a mederváltozások és a feltöltődés után kisebb, K-ről, DK-ről érkező vízfolyások vágódtak be, melyek elhagyott, feltöltött medrei és futásirányuk a Városliget felől és a Kőbányai öreg-hegy felől követhetők.

A kerületben a nagyfokú beépítettség, tereprendezések, csatornázások, feltöltések stb. természetesen jelentősen átrajzolták az ősföldrajzi képet, amit a geomorfológiai térkép ábrázol (lásd a 2. ábrát).

A felszín alatti geológiai rétegek azonban ma is meghatározzák a talajvízmozgás főbb irányait, (a csatornahálózat szintje alatt), valamint az építésföldtani viszonyokat.

A felszíni vízelvezetést szabályozó és a beszivárgást gátló burkolat alatt a talajtakaró hidromorf réti-csernozjom. Réti és réti-öntés típusú talajok jelzik az egykori felszín gyakori vízborításának nyomait. A talajtakaró alatt a folyóvízi, mészdús, öntés-iszapos és homokos rétegek, az egykori magasabb részeken futóhomok és lösziszap található, majd a rétegvizekben gazdag holocén, pleisztocén kavics és homokos kavics rétegek következnek. A felszínközeli rétegsorozatot a feküben vízzáró oligocén korú kiscelli agyag zárja.

A kerület talajvizeinek áramlási viszonyai

A magas talajvízállás, a vizes pincék, pinceelöntések problémája igen régi eredetű, s káros, kellemetlen következményei nyilvánvalóak. A mostani állapot megértéséhez a geomorfológiai viszonyok adnak magyarázatot, hiszen a pincék nagyrésze a valamikor mocsaras, egykori Duna-ágak, medrek felszínébe, jobb esetben a magasártéri felszínbe mélyültek be.

A csatornahálózat kiépítése javította a helyzetet, de tartósan csapadékos éghajlati körülmények és a Duna magas vízállásának az összejátszása esetén a területen több pince víz alá kerül. A talajvizek áramlása követi az enyhe lejtésű felszínt és az egykori geomorfológiai viszonyokhoz iga-

zodik. A vizek a kerületbe két főirányból érkeznek. A nagyobbik rész K-DK felől áramlik, a régi, feltöltött patakmedreken keresztül, az egykori Városligeti-patak és a Rákos-patak irányából. A valamikori Városligeti-patak a Kőbányai rög felől érkező vizeket a pleisztocén part alatt vezeti, amelyeket a felszín alatt K-ről a terasz kavicsba beszivárgó talajvizek is táplálnak. A talajvízmozgás másik fő iránya a Duna vízállásához kapcsolódik és áramlása követi az É-D irányú egykori medrek vonalát.

A talajvíz jelentősen akkor emelkedik, amikor a Duna magas vízállása következtében az É-D-i mozgású nagy talajvizek megemelik a K-DK felől érkező talajvizek, valamint, ha ezek szintje a Dunától távolabbi területen visszaduzzasztás következtében emelkedik meg.

A terület felszín alatti vizeinek egy másik jellemzője (HORUSITZKY H. 1920) a Duna vízmércéjének 0 pontja felett (96,586 m Bf.tsz.) 1 - 2,2 m-re a felszín közeli rétegvizek jelenléte. Ezek tulajdonságaira a kerület határában lemélyített mélyfúrású kutak adataiból lehet következtetni (URBANCSEK J.)

	fúrás éve	fúrás mély- sége	nyugalmi vízszint m	a kút ho- zama l/perc	Bf. tsz. m
1. Bajcsy-Zs. út 78.	1928	12 m	-6	200	—
2. Erzsébet tér	1950	15 m	-5	250	—
3. Városligeti fúrások	1928	14 m	-4	600	106
	1946	14 m	-4	600	108
	1954	14 m	-4	600	—
4. Dózsa Gy. út. 63.	1970	15 m	-4.2	650	104

Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján.

A vízáadó rétegek holocén, pleisztocén korú homokos kavicsos összletek, melyeket a fiatal holocén korú rétegek vizeitől vékony vízzáró réteg választ el. Ott ahol ez a vízzáró anyag hiányzik, a pleisztocén rétegek hidrosztatikus nyomás alatti vizei táplálják a legfelső talajvíz horizontot.

Nagyobb mélységű építményeknél ezen vizekre is számítani kell!

Lokálisan — időszakosan a talajvíz emelkedés okozója lehet az előrege-
dett csatornahálózat fordított működése és a csőtörések.

A talajvíz áramlás irányaira helyi jelleggel hat a csatornahálózat lejtése
és futásiránya és a szivattyúkkal történő talajvíz szüllyesztés.

A 2. ábrán jelöltük be a talajvíz feltételezett áramlási rányait Terézvá-
rosban. Mélyépítésű létesítmények és beruházások tervezési időszaka
előtt, a kerületi szintű döntéselőkészítés idején ajánlatos előre tájékozód-
ni arról, hogy az áramlási útvonalak esetleges elgátolása után mely város-
részekben számolhatunk a visszaduzzasztott talajvíz emelkedésére, a pin-
cevizetek megjelenésére. Ezek elhárítására és megelőzésére már a
tervezési fázis elején is gondolnia kell a beruházónak. A meglévő szak-
irodalmi adatok és megállapítások tükrében a geomorfológiai viszonyok
értelmezéséből szerkesztett talajvízáramlási térképünk ezen a téren nyújt
információt a gyakorlat számára.

TERÉZVÁROS TALAJVIZEINEK MINŐSÉGE

A VI. kerület talajvizeinek vizsgálatában — legalábbis a mi szakirodalmi
ismereteink szerint — úttörő jelentőségű a vizek minőségi tesztelése. A
feladat első lépésében fel kellett kutatnunk a vízmintavételezésre alkal-
mas helyeket Terézvárosban. Ez rendkívül nehéz feladatnak bizonyult,
mivel az egykori talajvízszint észlelő kutak átmérője túl szűk, legtöbbjük
pedig megsemmisült, szeméttel eltömődött, lebetonozták, ill. az egykori
ingatlant lebontották, helyén építési terület vagy új építmény található
(pl. a Paulay E. u. talajvíz észlelő kútjai „tűntek el” ily módon). Végül 13
talajvízészlelő kutat találtunk Terézvárosban, ill. annak közvetlen közelé-
ben. Sajnos ezek közül 3 az adott időszakban száraz volt vagy túlságosan
feliszapolódott. A vizes pincék közül 6 olyat találtunk, amelyek vize ta-
lajvíznek bizonyult. Így összesen 10 talajvízkutat és 6 pincevizet min-
táztunk meg és analizáltunk a VI. kerületben.

Amikor talajvizet — vagy bármilyen más környezeti tényezőt — térké-
pezünk, természetesen minél sűrűbb és minél egyenletesebb eloszlású
mintavételezésre ill. adatforrásra lenne szükségünk. A Terézvárosban je-
lenleg hozzáférhető 16 talajvízminta — vételére alkalmas hely egyenlőt-
len eloszlású. Mivel egy-egy, talajvízminta vételére alkalmas kút fúrása
felemésztette volna jelen megbízás összes anyagi eszközét, teljes egé-
szében a meglévő, ill. a hozzáférhető kutak közül kellett válogatnunk. A
jelentéshez csatolt táblázatban található azon 16 mintavételezési hely cí-
me, amelyeket sikerült megmintáznunk és adataikat feldolgoznunk. A ta-
lajvíz minőségét 23 vízminőségi paraméter meghatározásával, megméré-
sével jellemeztük. A mért adatokat a jelen tanulmányba épített táblázat
tartalmazza, utca és házszám szerinti azonosítással.

Az alábbiakban felsoroljuk a mért vízminőség jellemzőket és az MSZ-10-44/3-84-es szabályzat által megadott, jelenleg érvényben lévő vízminőségi határértékeket. A 23 paraméter közül kiválasztottunk 11-et, mint a talajvíz minőségét leginkább befolyásolókat. Ezekről külön is írok, és a tanulmányhoz mellékeltem térképeken ábrázolom térbeli eloszlásukat.

A mért vízminőség jellemző	egészségügyi határérték
1. hőmérséklet	max 30 °C
2. kémhatás (pH)	7 (semleges) 6.8-8.5 között
3. oldott oxigén	6 mg/l (kívánatos)
4. szabad szén-dioxid	nincs
5. vezetőképesség	1500 μ /cm
6. lúgosság	2-15 mmól/l
7. összes keménység (CaO)	min. 50 mg/l max. 350. mg/l
8. változó keménység (CaO)	—
9. Ca ⁺⁺ (kalciumion)	max. 150 mg/l
10. Mg ⁺⁺ (magnéziumion)	50 mg/l
11. Fe ⁺⁺⁺ (vasion)	0.3 mg/l
12. Mn ⁺⁺ (mangánion)	0.2 mg/l
13. Na ⁻ (nátriumion)	200 mg/l
14. CO ₃ (karbonátion)	nincs
15. CL ⁻ (kloridion)	100 mg/l
16. SO ₄ (szulfátion)	300 mg/l
17. HCO ₃ (hidrokarbonátion)	min 30 mg/l
18. PO ₄ (foszforion)	0.2 mg/l
19. NH ₄ (ammóniumion)	0.2 mg/l
20. NO ₂ (nitrition)	0.3 mg/l
21. NO ₃ (nitrátion)	40 mg/l
22. KOI _{ps} (kémiai oxigénigény)	max 3.5 mg/l
23. Összes oldott anyag —	1200 mg/l

A fenti 23 vízminőségi paraméter 16 helyen mért értékeit a tanulmány végén álló táblázat tartalmazza.

Az egyes talajvíz kutak minősége

Szív u. 19-21. P. VII. talajvízkút

A mangán és a klorid tartalom kivételével valamennyi komponens határérték alatti. A vezetőképesség, összes keménység megközelíti a határértéket. Az ammónia, nitrit, nitrát és a KOI_{ps} értékei kedvezően alacsonyak.

Erzsébet tér V2 talajvízkút

Közepesen magas sótartalmú víz, melynek szennyezettsége igen magas. A víz oxigént nem tartalmaz, erősen bűzös, kénhidrogén szagú. Az oxigénhiány miatt a szulfáttartalom alacsony, extrém magas az ammónia és a foszfát mennyisége. A szervesanyag tartalom — KOI_{ps} értéke — igen magas.

A magas szabad szén-dioxid tartalom miatt magas, határérték feletti a vas és a mangán mennyisége.

József nádor tér V/1 talajvízkút

A magasabb sótartalmú kutak közé sorolható, annak ellenére, hogy a vezetőképesség határérték alatti.

A KOI_{ps} vas, nitrát, klorid, mennyisége határérték feletti, de magas a foszfátion tartalom is.

Dembinszky u. 8. K 52 talajvízkút

Határértékéhez közeli vezetőképességű és összes keménységű víz. A vas, klorid, szulfát és a nitrát mennyisége határérték feletti.

Bulcsu u. 20. XIII/9. talajvízkút

Igen rossz minőségű talajvíz. A pH, ammónia, nitrit, foszfát és a KOI_{ps} kivételével valamennyi komponens meghaladja a határértékeket. A 420 mg/l értékű nitrát tartalom kiugróan magas.

Lovag u. 11. P. III. talajvízkút

Tulajdonképpen jó minőségű víz, a vas tartalom és a KOI_{ps} értéke magasabb mint a határérték.

Állatkert (madárház) P. IV. talajvízkút

Jó minőségű víz, egyedül a vastartalom határérték feletti.

Munkácsy M. u. 12. K. 10. talajvízkút

Igen magas vezetőképességű, sótartalmú víz. A vas, foszfát, nitrit mennyisége és a pH, KOI_{ps} értéke meghaladja az előírt határértékeket.

Andrássy u. 53. K.5. talajvízkút

Jó minőségű víz, valamennyi komponens határérték alatti.

Jókai u. 1. K.4. talajvízkút

Magasabb vezetőképességű és sótartalmú víz. A klorid és a nitráttartalom kivételével valamennyi komponens határérték alatti.

Talajvizes házak pincevizeinek a vizsgálata

Király u. 79.

Alacsony sótartalmú víz, a vas és ammónia tartalom kivételével valamennyi komponens határérték alatti. Minősége alapján ivóvíz eredetű.

Podmaniczky u. 43.

Közepesen magas vezetőképességű és sótartalmú víz, egyedül a mangán tartalom haladja meg kis mértékben a határértéket.

Vörösmarty M. u. 75.

Alacsony vezetőképességű és sótartalmú víz, valamennyi komponens határérték alatti. Szinte ivóvíz minőségű, ill. ahhoz közelálló talajvíz.

Vörösmarty u. 69-71.

Közepesen magas vezetőképességű víz, az ammónia tartalom és a KOI_{ps} értéke határérték feletti.

Hunyadi tér 9.

Közepesen magas vezetőképességű víz, az ammónia tartalom és a KOI_{ps} értéke határérték feletti.

Munkácsy M. u. 27.

Alacsonyabb vezetőképességű víz, melynek minden komponense határérték alatti.

Vízminősége alapján ivóvíz eredetre utal.

Összefoglalás

A területben lévő talajvíz kútjai túlnyomórészt kis átmérőjűek, elhanyagolt állapotban vannak, némelyik feliszapolódott. A kutak közül 3-ban nem volt víz, annak ellenére, hogy a Duna vízállása a mintavételek idején magas volt. A kutak rossz állapota miatt a vizek lebegőanyagtartalma magas volt, ezért szűrt mintákból végeztük a vízkémiai vizsgálatokat.

A következőkben a térképesen is kiemelt vízminőségi tényezőkről szólnunk (3-13. ábrák).

A 11 kiemelt vízminőség-jellemző paraméter eloszlás térképeit az egyenlő távolságok elvén alapuló interpolálással, ill. a talajvízáramlás figyelembevételével szerkesztettem. Sűrűbb, ill. egyenletesebb mintavételezési rácsháló — mint arra már utaltam — nem állt rendelkezésre, így a térképeken látható térbeli vízminőség eloszlási osztályokat tudtam körvonalazni. Egy egyenletesebb térbeli eloszlást mutató mintavételezés esetén természetesen az izovonalak irányai több helyen módosulnának, de a regionális tendenciák nem változnának.

A térképen „maximum” és „minimum” címszavak alatt külön kiemeltem a VI. kerületben mért szélső értékeket is.

A talajvíz friss szennyezettsége (3. ábra)

A talajvízben jelentkező magas ammóniumion (NH_4) tartalom arra utal, hogy az illető területen valahol szennyvíz kerül a felső víztartó rétegekbe. Csatornázatlan falusi vagy kertvárosi településekben ez sajnos „természetes” jelenség, hiszen a szennyvízszikkasztó gödrök, árnyékszékek, kommunális szennyvíz végső soron mind ill. nagyrészüket a talajvízbe kerül vagy szívárognak. Csatornázott, városi területen a talajvíz ammónia tartalmának növekedése, ill. magas szintje a szennyvízcsatorna rendszer törését, szivárgását indikálja. Mint ilyen, rendkívül fontos szennyeződés jelző paraméter. A magas ammónia tartalmú víz több baktériumot is tartalmaz, a talajvizet ivóvíz-nyerés szempontjából fertőzve ezáltal. Ivóvíz előkészítés szempontjából a talajvíz ammónia tartalmát 0.2 mg/l-ben maximálták.

Terézvárosban „frissen szennyezett”, a megengedett határértéken felüli talajvíz a Lázár u. Nagymező u. vonalától D-felé található, az Erzsébet tér környékén pedig rendkívül magas ammónia szennyeződés tapasztalható. Itt a szennyvízcsatorna szivárgása, sőt törése tételezhető fel. Határérték körüli a szennyezettség a Körönd és az Oktogon között (az Izabella és a Vörösmarty utca hosszában), valamint a Munkácsy u. - Andrassy u. kereszteződésénél.

A talajvíz régebbi szennyeződése (4. ábra)

Az ammónia bomlása (— nitrit — nitrát) révén a talajvíz nitráttal (NO_3) tartalma tájékoztat a régebben elszennyezett talajvíz minőségéről. Ivóvíz-nyerés szempontjából alkalmatlan a magas nitrát tartalmú talajvíz. (Öntözésre azonban még felhasználható.) 40 mg/l-ben szabályozták a felső határértéket nitrát tekintetében.

Terézvárosban az Andrássy út és a Dessewffy u. közötti elnyúló városrészen, valamint a Lehel u.—Nyugati pályaudvar környékén haladja meg a nitrát szennyeződés a határértéket. A Bulcsu u. környékén 10-szeresen!

A talajvíz nitrit tartalma (5. ábra)

Ha a talajvízben elegendő oxigén van, az ammónia közvetlenül nitráttá alakul. Oxigénszegény, redukív viszonyok között az ammónia egy része nitritté alakul, ill. a jelenlévő nitrát egy része alakul vissza nitritté (NO_2). A nitrit egészségügyi határértéke 0,3 mg/l. Ezt az értéket — valószínűleg a gyors NH_4 NO_3 reakcióinak betudhatóan — Terézváros egyetlen vízmintájában sem regisztráltuk, tehát nitrit szennyeződés tekintetében kedvező a kép.

A talajvíz összes keménysége (6. ábra)

Ezt a vízben oldott magnézium- és kalcium-hidrogén-karbonát sók mennyisége határozza meg. Mi CaO-ban adtuk meg, de úgynevezett német keménységi fokban is elterjedt a vízkeménység mérése. $1 \text{ nk}^\circ = 10 \text{ mg CaO}$. Jó ivóvíz a 8-15 nk° , és a 18 nk° -nál keményebb vizek már sem csővezetékben való vezetésre, sem mosásra, sem fogyasztásra nem alkalmasak. A talajvíz minőségi határértéke nem olyan szigorú mint az ivóvízé, de így is elmondható, hogy a VI. kerület talajvizei rendkívül kemények, különösen a Lehel u.-Bulcsu u., a Munkácsy u.-Déliab u. és Révay u. városrészeken eléri az 50-60 német keménységi fokot is.

A talajvíz vezetőképessége és összes oldott anyag tartalma (7. és 8. sz. ábrák)

E két paraméter a talajvíz *általános* minőségét jellemzi. A vezetőképesség a vízben oldott összes (szennyeződéses és természetes eredetű) iont, valamint az összes oldott ásványi só-tartalmat együttesen tükrözi. Az összes oldott anyag tartalom inkább az oldott sókra utal, tehát valamivel szűkebb minőségi mutató. A magas ion és ásványi só tartalom mind ivóvíz, mind öntözővíz tekintetében (az arra való alkalmasság tekintetében) rontja a talajvíz minőségét.

A vezetőképesség mértékegysége a Siemens (S) elektromos ellenállás milliomod része cm-enként.

Akárcsak a keménység esetében, e két paraméter is a kerület É-i, K-i és DNY-i „csücskein” mutatja a legkedvezőtlenebb értékeket.

A talajvíz kloridion tartalma (9. ábra)

A klorid nagyon mozgékony ion, könnyen oldódik, inkább ásványi, mint direkt szennyeződéses úton kerül a talajvízbe. Egészségügyi határértéke

az ivóvízben max. 100 mg/l. E tekintetben is a kerület hagyományosan kedvezőtlen talajvízminőségi városrészein tapasztalható túllépés, a Nyugati pályaudvar Lehet utcai részénél pl 4-szeres.

A talajvíz kémiai oxigénigénye (10. ábra)

A talajvíz kémiai oxigénigénye permanganátos savas (ps) módszerrel került meghatározásra. A kémiai oxigénigény végső soron a vízben található szerves anyagok és baktériumok indikátora, ill. azok tevékenységének függvénye. Így pl. a felszín esetlegesen borító vegetáció gyökérzónája is befolyásolhatja, de a talajvízbe kerülő kommunális szennyvíz is. Ha a kémiai oxigénigény alacsony, akkor a víz tisztább, minősége jobb, ha magas, rosszabb, terheltebb. Határértéke 3,5 mg/l-ben került maximálásra.

Terézvárosban a Bajcsy-Zs. u. és az Andrássy út kereszteződése, és az Erzsébet tér környéke alatti talajvíznek van a legnagyobb oxigénigénye; a határértéket közel 8-szorosan meghaladva.

A talajvíz oldott oxigéntartalma (11. ábra)

Ez a paraméter a talaj oxidatív és redukzív viszonyainak egyensúlyáról tudósít; ez pedig jórészt a talaj porozitásának a függvénye. Talajvíz esetén legalább 6 mg/l oxigéntartalom lenne ajánlatos. Ennél kevesebb esetén teret nyernek a redukzív, rothadó folyamatok. A VI. kerületben ismét a D-i városrész (Erzsébet tér, Anker köz) a legkedvezőtlenebb adottságú.

A talajvíz betonagresszivitása (12. ábra).

A talajvíz beton-oldó képességét a szulfátion tartalma határozza meg. A talajvíz SO_4 tartalmát pedig elsősorban a felszínközeli kőzet és, ill. a talajképző kőzet minősége határozza meg, kivéve, ha egy-egy szulfát-szennyeződést a talajba deponáló lokális ipari létesítményről van szó. Ez azonban ritka eset, így elmondható, hogy a talajvíz betonagresszivitása természeti adottság. A víz beton-oldó hatása 300 mg/l-es szulfát-koncentráció körül jelentkezik. Az építkezések alapozásánál, az ilyen vagy ehhez közeli koncentrációt tartalmazó talajvíz esetén, speciális adalékanyaggal kell a betonozást végezni, ill. a beton minőségét, ellenállása érdekében kell megváltoztatni, ami költségnövekedést jelent.

Terézváros betonagresszív vizei a kerület DK-i, K-i részén (Munkácsy u. - Benczúr u. környéke) és a Nyugati pályaudvar Lehet utcai frontján található.

A talajvíz vasagresszivitása (13. ábra)

A talajvízben található szabad szén-dioxid mennyisége, valamint a víz kémhatása egyaránt befolyásolja a talajvíznek kitett vízvezetékcsövek és vasszerkezetek korróziójának mértékét. Gyakorlati tapasztalatok alapján azt lehet mondani, hogy literenként az 5 mg-ot meghaladó CO₂ tartalmú víz már támadja a vasat. Ugyanez állapítható meg a 7.5 pH alatti kémhatású vízről is. A víz vastartalma pedig egy másodlagos indikátor szerepét töltheti be. (A vasion koncentráció határértéke 0.3 mg/l.) Amikor a víz vasagresszivitását akarjuk jellemezni, célszerű mindhárom vízminőségi mutatót *egyszerre* figyelembe venni; ezért egy vasagresszivitási indexet kreáltunk, tekintve, hogy más, mind a három komponenst kifejező mértékegységet vagy indexet a szakirodalomban nem találtunk.

Az index összetevői tehát:

— a 7.5 pH alatti értékek szorozva 100-zal + az 5 mg feletti CO₂ értékek + a 0,3 mg feletti Fe ion értékek szorozva 10-zel.

És értelemszerűen:

a 7,5 pH feletti értékek negatív előjellel szorozva 100-zal + az 5 mg alatti CO₂ értékek negatív előjellel + a 0,3 mg alatti Fe ion értékek negatív előjellel szorozva 10-zel.

Ebből következően a vasagresszivitás szempontjából semleges talajvíz indexének értéke: 0.

A vasagresszivitás különböző mértékeit a 13. sz. melléklet térképe ábrázolja.

A vasagresszivitási index térbeli eloszlása az új beruházásokhoz kapcsolódó *vízvezetékek és vasszerkezetek védelmében*; a régi vízvezetékek *felújításában*, az esetleges *csőtörések* hozzávetőleges *prognosztizálásában* juthat gyakorlati jelentőséghez.

A 13. ábra tájékoztat a közömbös, az enyhén, a közepesen és az erősen vasagresszív vizek elhelyezkedéséről a VI. kerületben. Legkritikusabb városrészek az Erzsébet tér mellett a Bajza u. - Andrássy út környéke és az Álatkerttel határos városrész a Dózsa Gy. út mentén.

A felmérés jelentősége

Bár a talajvízszinttel, a pincevizek okán már több felmérés is foglalkozott Budapest szerte, kerületi szintű talajvízminőség vizsgálat részletes adatsorokkal és térképsorozattal, eddig még csak Erzsébetváros területére készült. Ebben a tekinteten Terézváros a második ilyen budapesti kerület.

A talajvíz egyes kémiai tulajdonságai (beton- és vasagresszivitás), az építészeti beruházások ill. felújítások tekintetében szolgálnak használható regionális információval.

Környezetgazdálkodási, környezetvédelmi szempontból, azon területek, ahol a talajvíz az összes minőségi mutatója tekintetében kedvezőtlen, a városi ökoszisztéma leginkább megterhelt és tönkretett lokalitásainak fel-elnek meg és vice versa.

A talajvízminőség jelentősége Terézvárosban (mivel ezt a vizet jelenleg sem öntözés, sem ivóvíz előkészítés céljára nem hasznosítják), talán a *polgári védelem* és a *hátországvédelmi* katonai tevékenység területén lenne. Egy teljes egészében csatornázott, pesti, belvárosi kerület talajvizének elvileg minőségében alkalmasnak kellene lennie ivóvíz előkészítésre. Egy ilyen „akcióterv” előkészítéseként természetesen részletes ismeretekkel kell rendelkezünk a talajvíz minőségéről.

JAVASLAT

Az Önkormányzat illetékes szakigazgatási szervének fenn kellene tartania a kerületben legalább 20 talajvízészlelő kutat, mégpedig a kerület területét *egyenletesen* lefedő hálózatban. Ezen kutak nemcsak vízszint észlelő, de szabályos időszakonként lebonyolítandó vízmintavételezésre is alkalmasak lennének, ami minimum 100 mm-es átmérőt kíván meg. A kutaknak zárhatóknak kellene lenniük az eltömés, eltömődés veszélyét kiküszöbölendő, valamint önkormányzati tulajdont reprezentáló „felségjellel” kellene ellátni őket az IKV vagy más tulajdonos, bérlő vagy kezelő általi lebetonozásukat, beépítésüket elkerülendő. Egy ilyen „fentartott” és évente néhány alkalommal megmintázott megfigyelő rendszer naprakész információval látná el az Önkormányzat Műszaki Osztályát, Környezetvédelmi és Egészségügyi bizottságait a talajvíz vas- és betonagresszivitásával kapcsolatban; (az esetlegesen várható csőtörések, beruházási — alapozási költségek tekintetében), a talajvíz általános minőségével kapcsolatban (a városi ökoszisztéma romló vagy javuló állapotának indikátoraként); valamint az ivóvíz előkészítési alkalmasságáról, az új, ammónia-termelő fekáliás szennyzödésekről. Különösen most, hogy 1992 tavaszán elkészült ez a talajvízminőség állapotfelmérő helyzetkép, érdemes lenne ezt egy önkormányzati monitoring rendszerben kifejleszteni és működtetni.

IRODALOM

- HORUSITZKY H. 1920. Budapesti talajvizekről. Természettudományi Közöny III. Budapest pp. 233-238.
- HORUSITZKY H. 1924. Budapest székesfőváros Duna-balparti területe földtani, talajtani és vízi viszonyainak ismeretéhez. SZt. István Akadémia Budapest.
- HORUSITZKY F. 1958. Budapest talajvizei. Budapest természeti képei. Akadémiai Kiadó. Budapest. pp. 488-499.
- JUHÁSZ Á. 1974. Budapest mérnökgeológiai térképezése. Városliget kézirat. MTA FKI. Budapest 15 p.
- PÉCSI M. 1958. A Pesti síkság geomorfológiája. Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 248-282.
- PÉCSI M. 1967. A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest 358 p.
- PÉCSI M.—JUHÁSZ Á.—LEÉL-ÓSSY S.—LOVÁSZ GY.—PAPP S.—SCHWEITZER F.—SZILÁRD J. 1980. Budapest építésföldtani térképsorozata MTA FKI. Budapest
- URBANCSEK J. 1963-1896. Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere. Vízgazdálkodási Kutató Intézet Budapest. 1-10.kötet.
- Tóza I. et al. 1991: Erzsébetváros telejvízminősége — kézirat, kutatási jelentés MTA FKI
- Magyarország Földtani Térképe 1966. L-34-2. MÁFI. Budapest

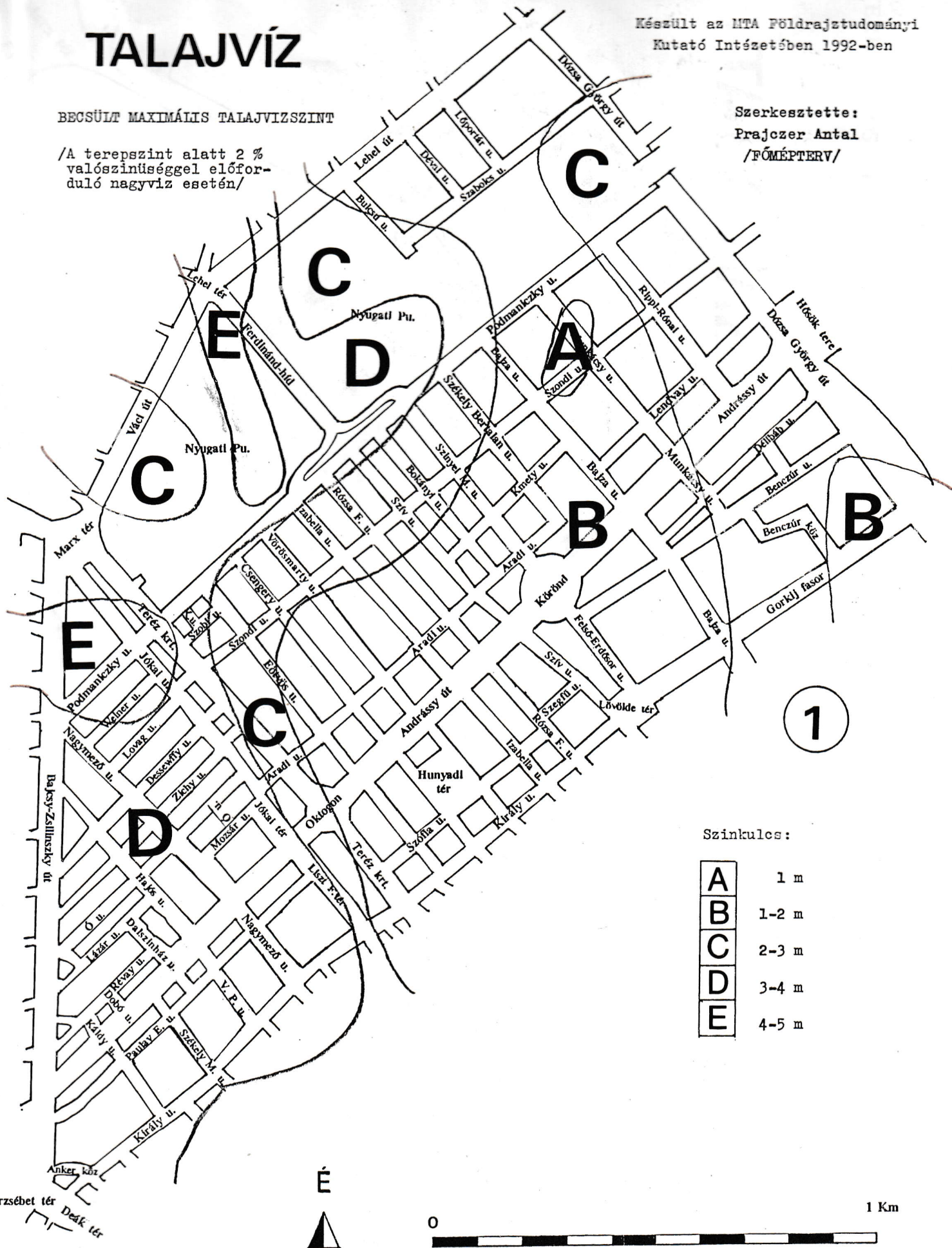
TALAJVÍZ

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben

BECSÜLT MAXIMÁLIS TALAJVIZSZINT

/A terepszint alatt 2 %
valószínűséggel előfor-
duló nagyvíz esetén/

Szerkesztette:
Prajczér Antal
/FŐMÉPTEKV/



Szinkulus:

A	1 m
B	1-2 m
C	2-3 m
D	3-4 m
E	4-5 m

Erzsébet tér
Deák tér



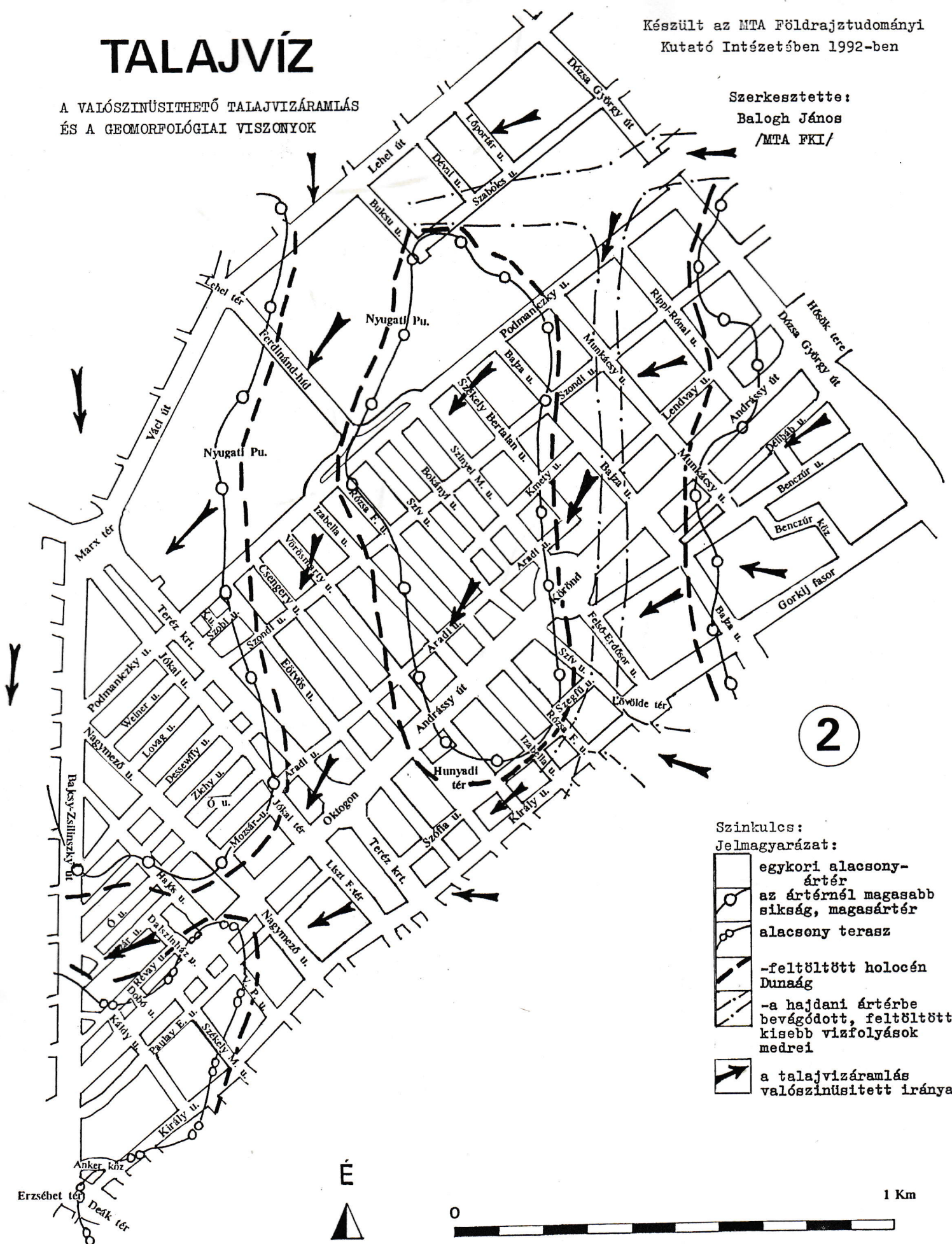
1 Km

TALAJVÍZ

A VALÓSZÍNÜSÍTHETŐ TALAJVIZÁRAMLÁS
ÉS A GEOMORFOLÓGIAI VISZONYOK

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben

Szerkesztette:
Balogh János
/MTA FKI/

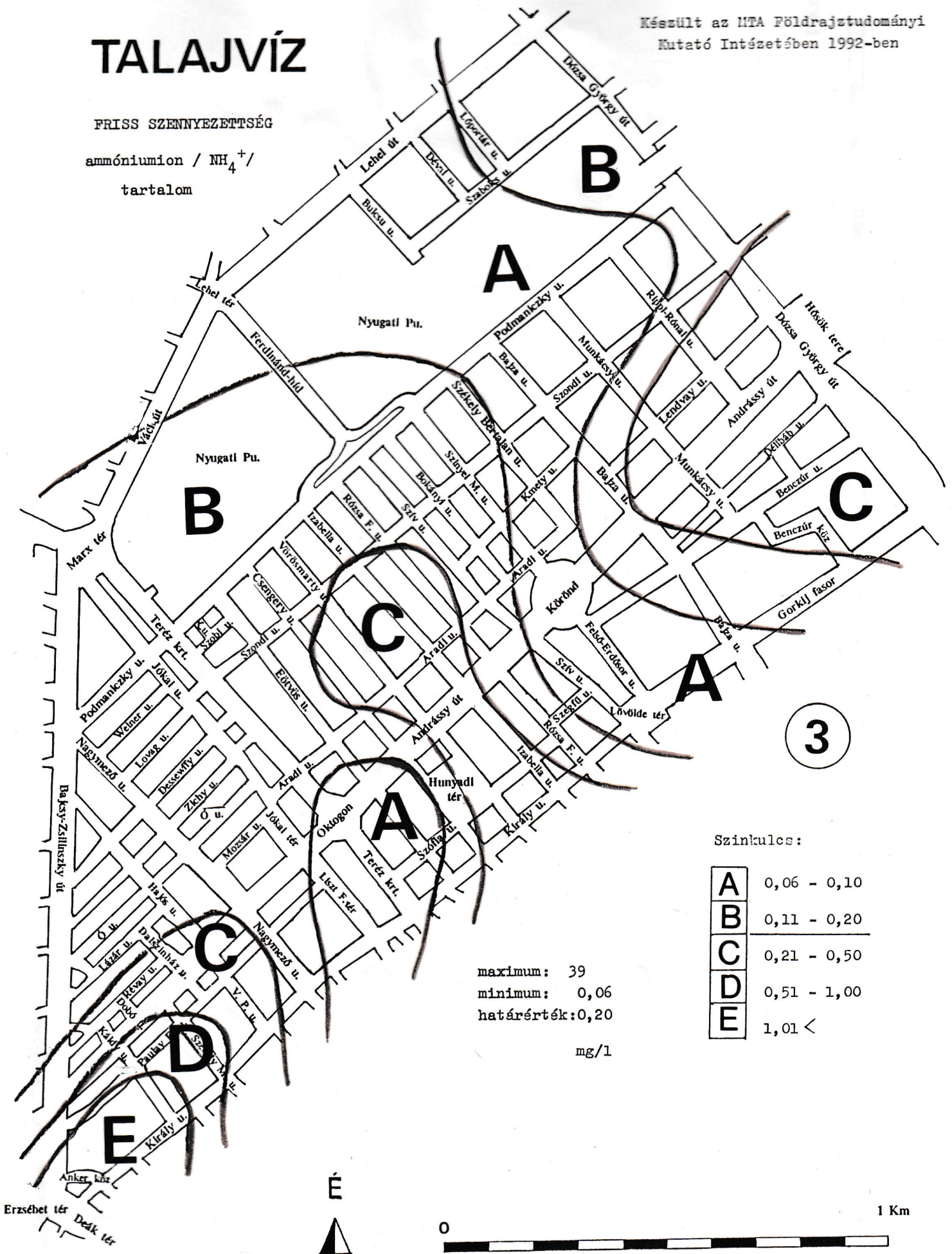


TALAJVÍZ

Készült az MTA Pöldrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben

FRISS SZENNYEZETTSÉG

ammóniumion / NH_4^+ /
tartalom



Szinkulus:

A	0,06 - 0,10
B	0,11 - 0,20
C	0,21 - 0,50
D	0,51 - 1,00
E	1,01 <

maximum: 39
minimum: 0,06
határérték: 0,20
mg/l



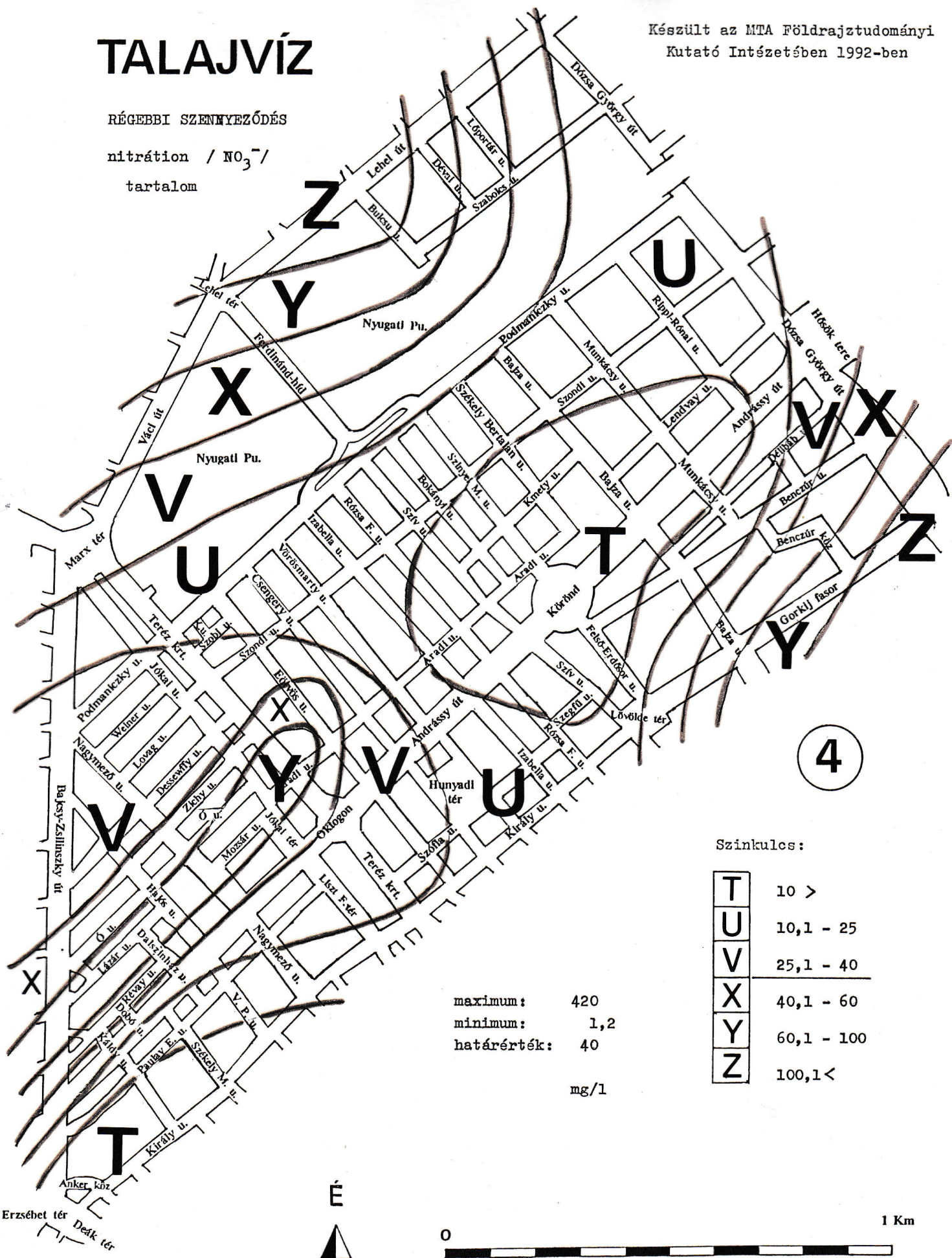
1 Km

TALAJVÍZ

RÉGEBBI SZENNYEZŐDÉS

nitratión / NO_3^- /
tartalom

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



4

Szinkulus:

T	10 >
U	10,1 - 25
V	25,1 - 40
X	40,1 - 60
Y	60,1 - 100
Z	100,1 <

maximum: 420
minimum: 1,2
határérték: 40
mg/l

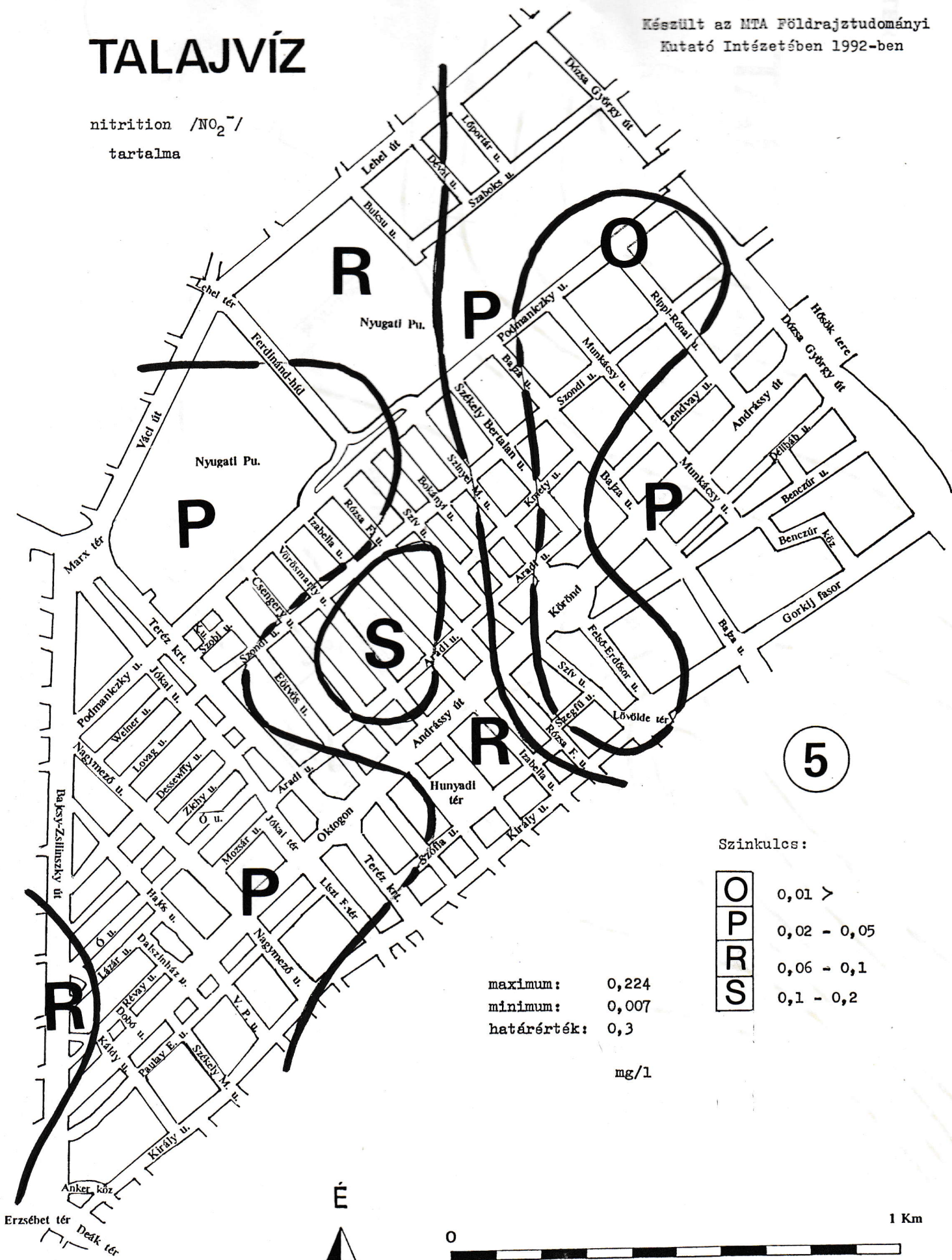


1 Km

TALAJVÍZ

nitrition /NO₂⁻/
tartalma

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



5

Szinkulus:

O	0,01 >
P	0,02 - 0,05
R	0,06 - 0,1
S	0,1 - 0,2

maximum: 0,224
minimum: 0,007
határérték: 0,3

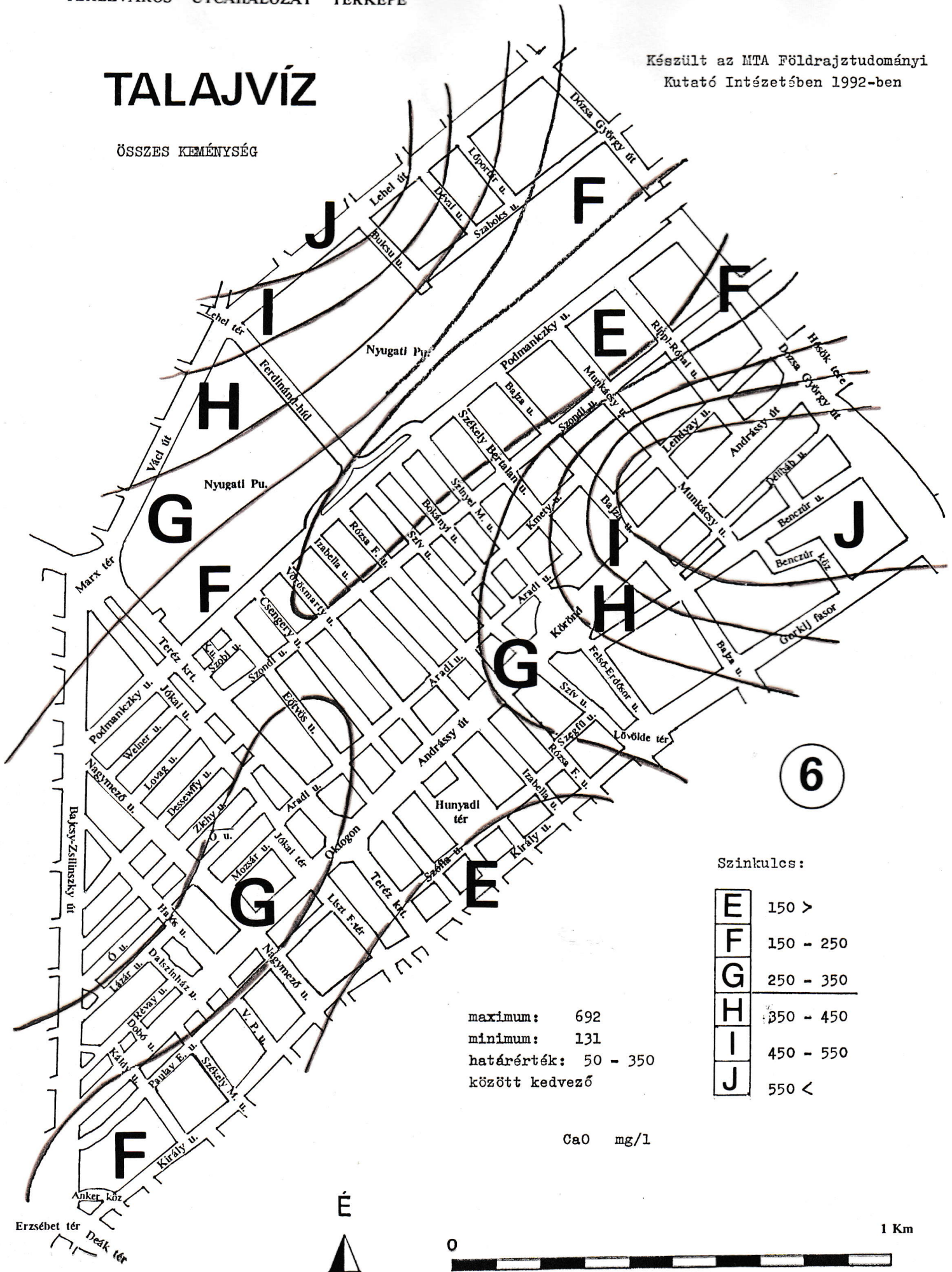
mg/l



TALAJVÍZ

ÖSSZES KEMÉNYSÉG

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



6

Szinkulcs:

E	150 >
F	150 - 250
G	250 - 350
H	350 - 450
I	450 - 550
J	550 <

maximum: 692
 minimum: 131
 határérték: 50 - 350
 között kedvező

CaO mg/l

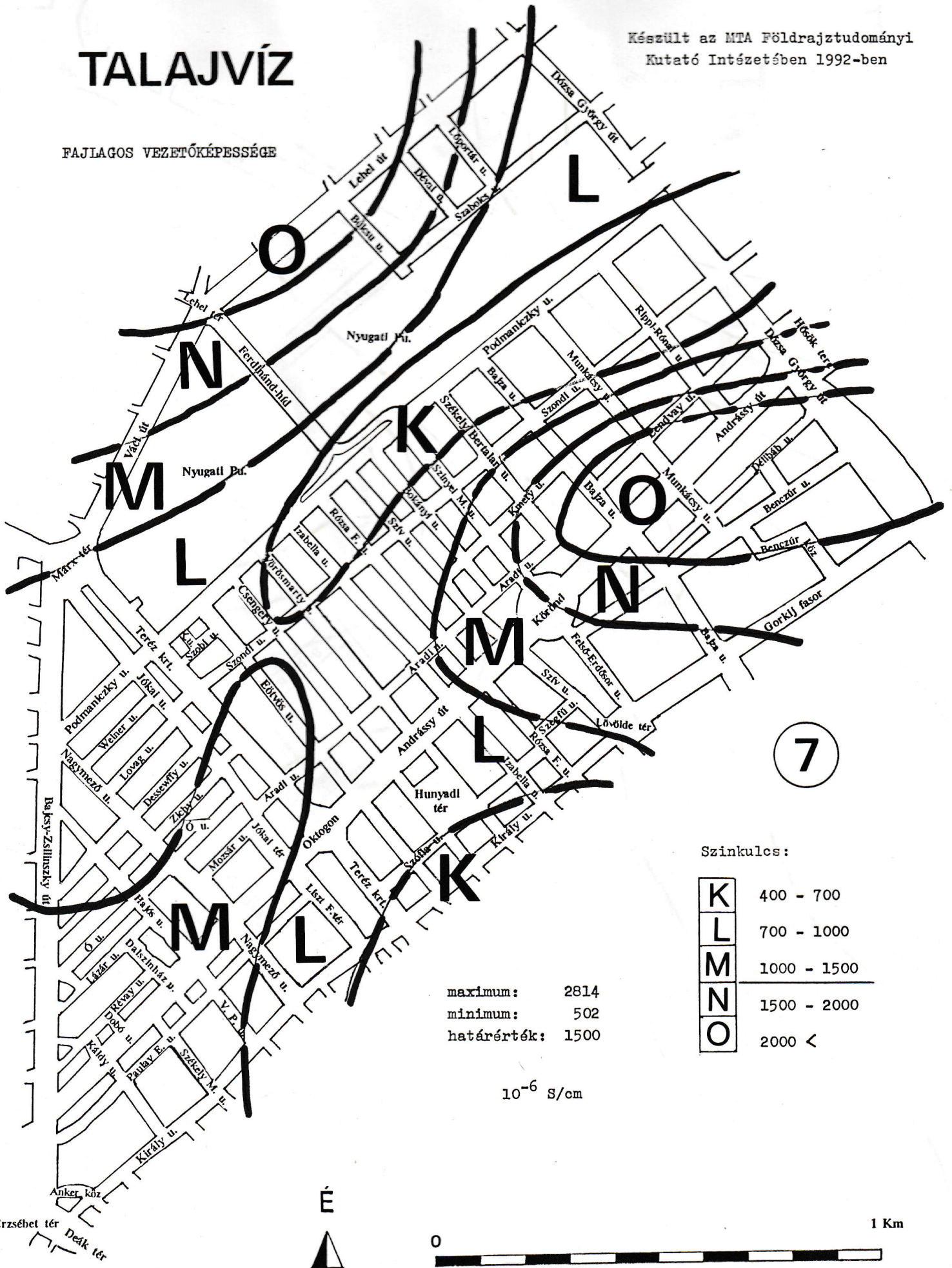


1 Km

TALAJVÍZ

FAJLAGOS VEZETŐKÉPESSÉGE

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



7

Szinkulus:

K	400 - 700
L	700 - 1000
M	1000 - 1500
N	1500 - 2000
O	2000 <

maximum: 2814
 minimum: 502
 határérték: 1500

10^{-6} S/cm



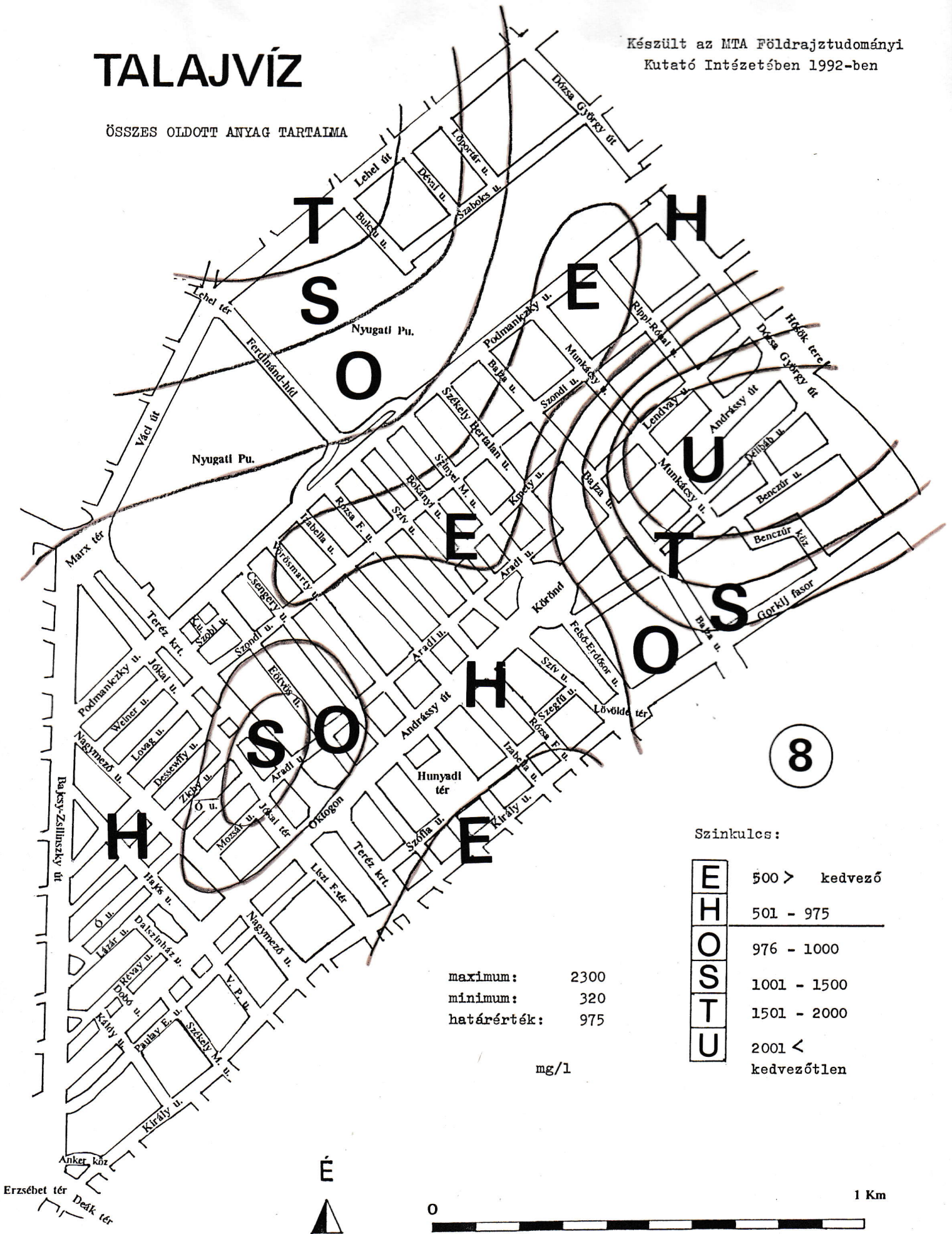
1 Km

Erzsébet tér
 Deák tér

TALAJVÍZ

ÖSSZES OLDOTT ANYAG TARTALMA

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



Szinkulus:

E H S O T U	500 >	kedvező
	501 - 975	
	976 - 1000	
	1001 - 1500	
	1501 - 2000	
	2001 <	kedvezőtlen

maximum: 2300
minimum: 320
határérték: 975

mg/l

Anker köz
Erzsébet tér
Deák tér

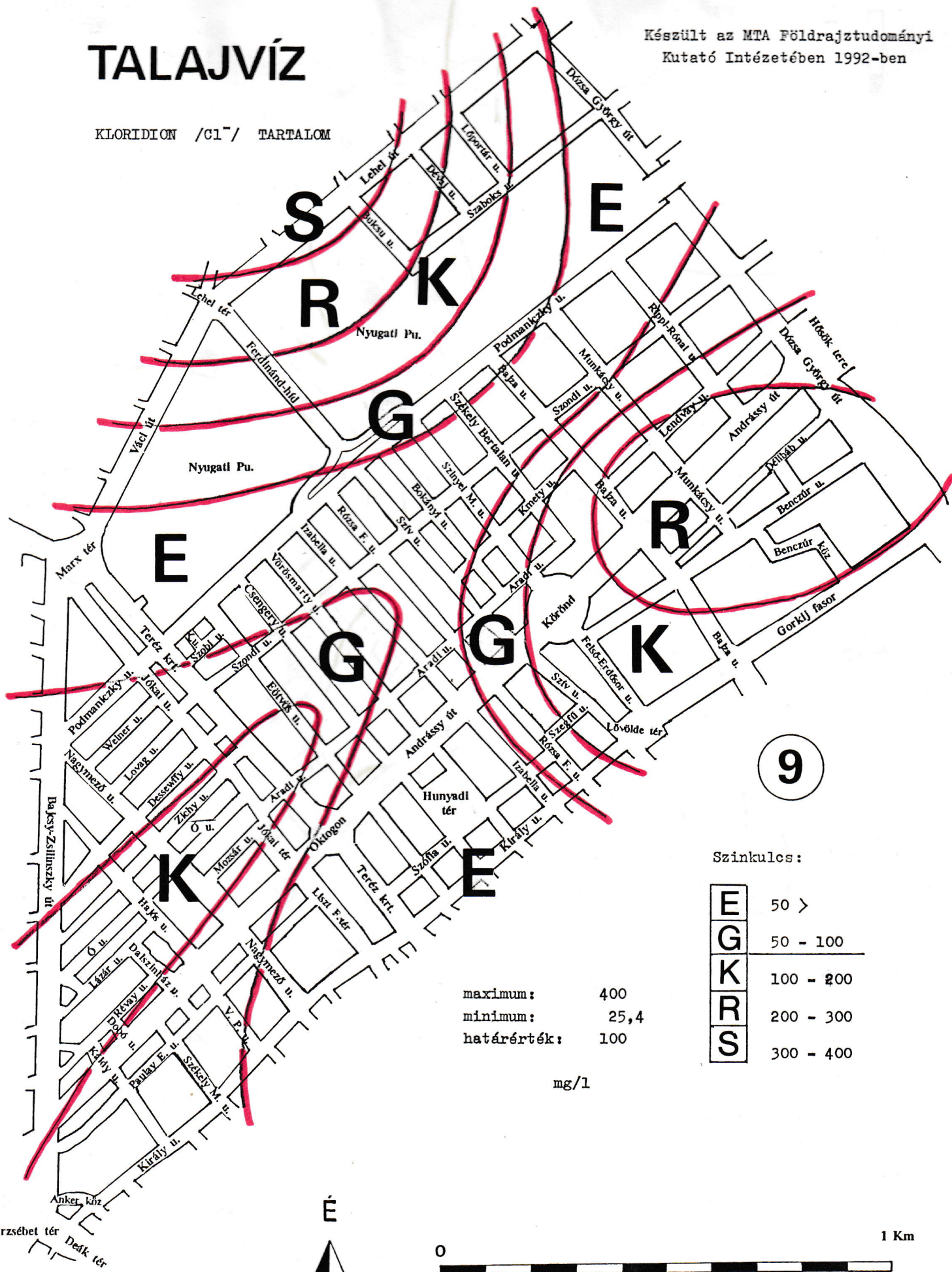


1 Km

TALAJVÍZ

KLORIDIUM /Cl⁻/ TARTALOM

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



9

Szinkulus:

E	50 >
G	50 - 100
K	100 - 200
R	200 - 300
S	300 - 400

maximum: 400
minimum: 25,4
határérték: 100

mg/l

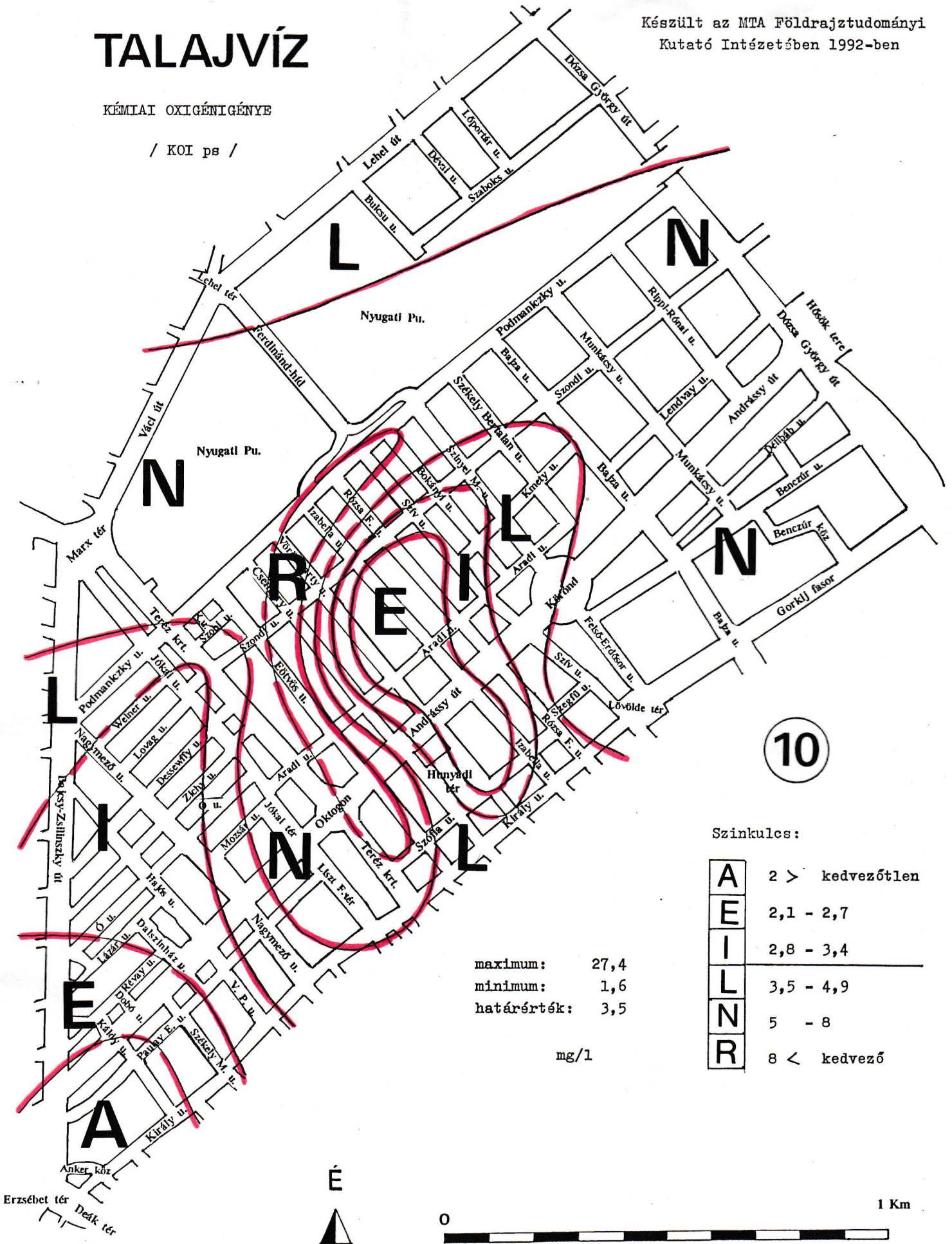


TALAJVÍZ

KÉMIAI OXIGÉNIGÉNYE

/ KOI ps /

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



10

Szinkulus:

A	2 >	kedvezőtlen
E	2,1 - 2,7	
I	2,8 - 3,4	
L	3,5 - 4,9	
N	5 - 8	
R	8 <	kedvező

maximum: 27,4

minimum: 1,6

határérték: 3,5

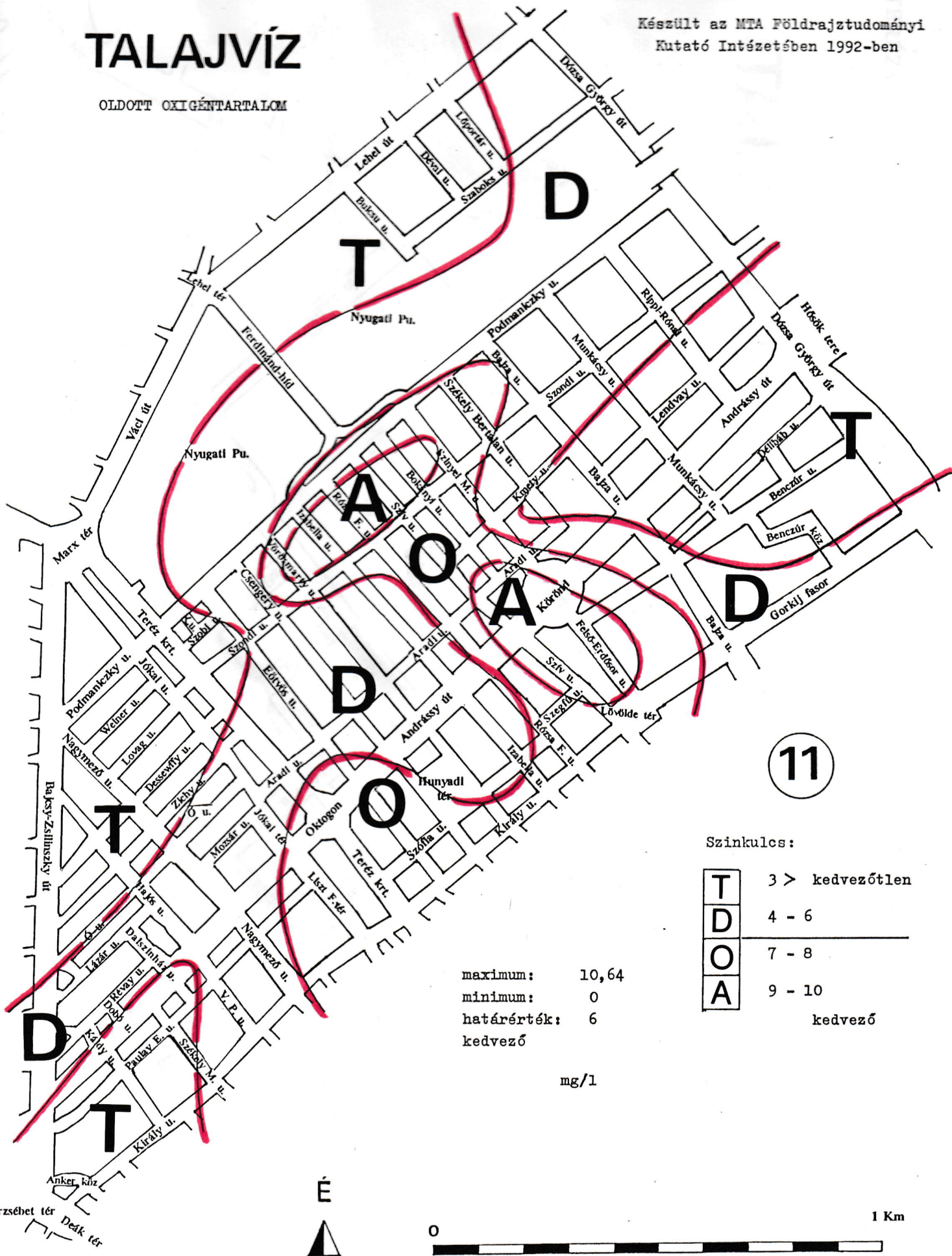
mg/l



TALAJVÍZ

OLDOTT OXIGÉNTARTALOM

Készült az MTA Földrajztudományi
Kutató Intézetében 1992-ben



11

Szinkulcs:

T	3 >	kedvezőtlen
D	4 - 6	
O	7 - 8	
A	9 - 10	kedvező

maximum: 10,64
 minimum: 0
 határérték: 6
 kedvező

mg/l

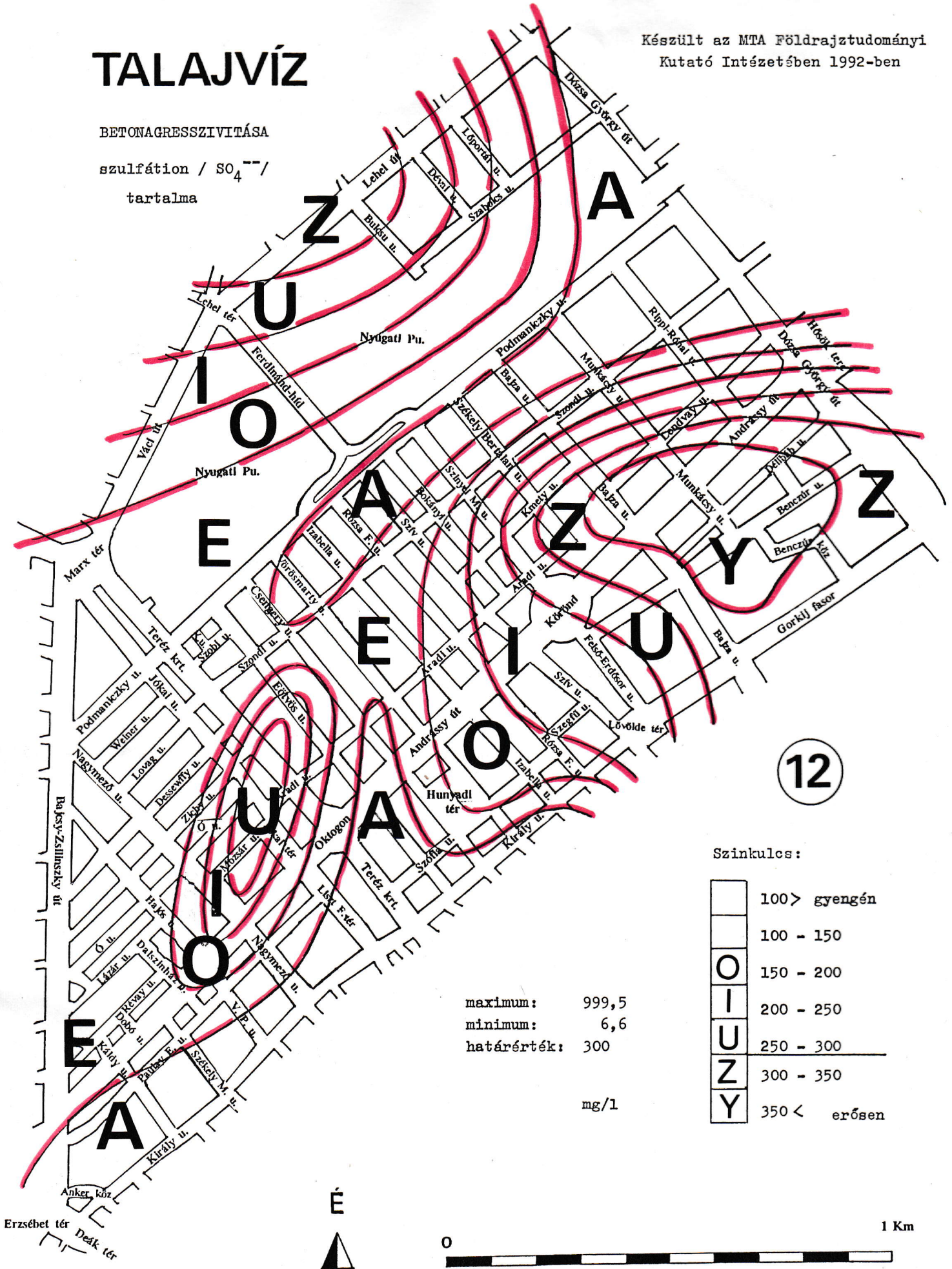


1 Km

TALAJVÍZ

BETONAGRESSZIVITÁSA

szulfátion / SO_4^{--} /
tartalma

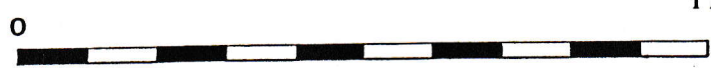


12

Szinkulus:

100	100 > gyengén
150	100 - 150
200	150 - 200
250	200 - 250
300	250 - 300
350	300 - 350
400	350 < erősen

maximum: 999,5
minimum: 6,6
határérték: 300
mg/l

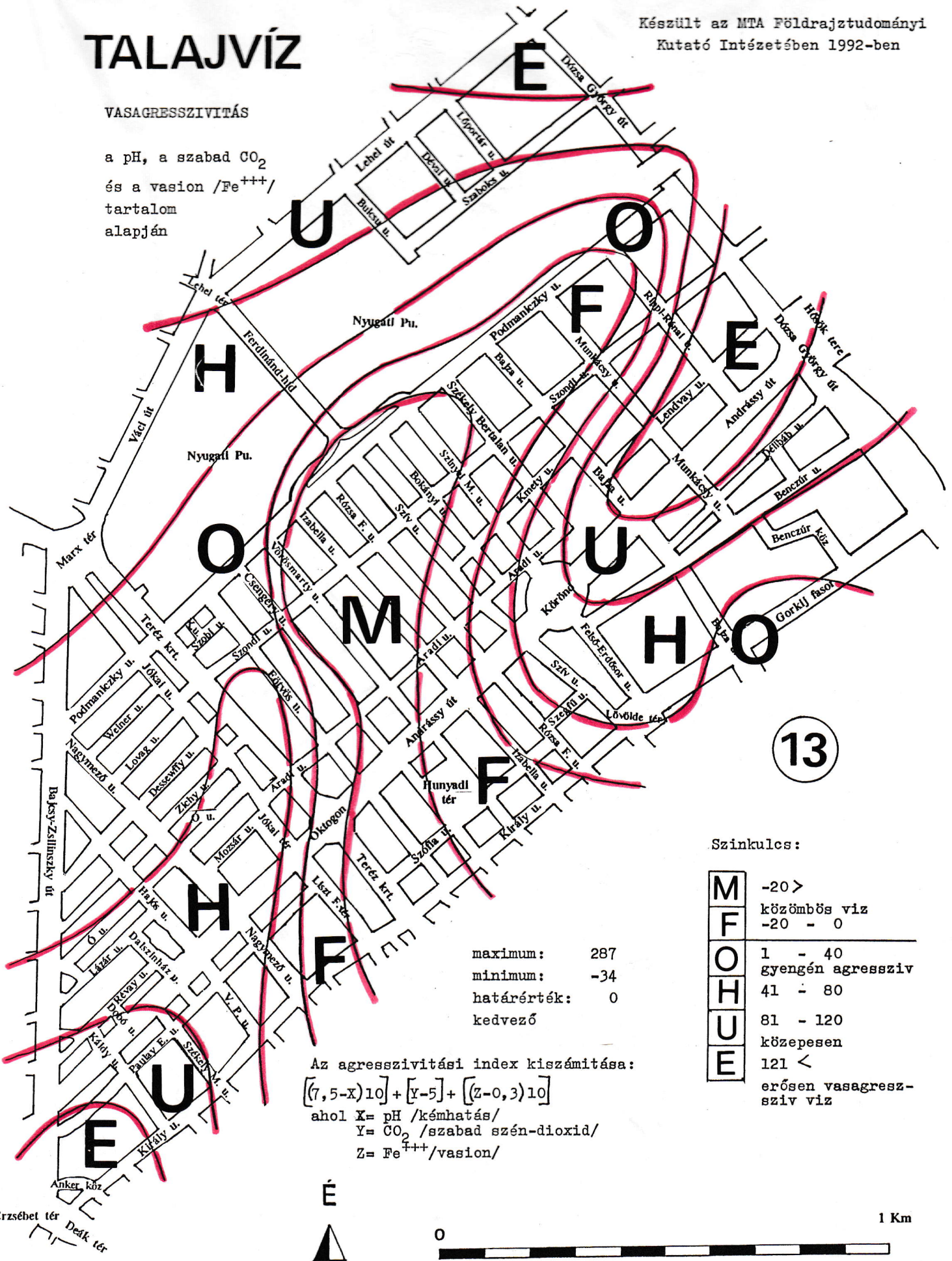


1 Km

TALAJVÍZ

VASAGRESSZIVITÁS

a pH, a szabad CO₂
és a vasion /Fe⁺⁺⁺/
tartalom
alapján



13

Szinkulcs:

M	-20 >
F	közömbös víz -20 - 0
O	1 - 40 gyengén agresszív
H	41 - 80
U	81 - 120 közepesen
E	121 < erősen vasagressz- zív víz

maximum: 287
minimum: -34
határérték: 0
kedvező

Az agresszivitási index kiszámítása:

$$[(7,5-X)10] + [Y-5] + [(Z-0,3)10]$$

ahol X= pH /kémhatás/
Y= CO₂ /szabad szén-dioxid/
Z= Fe⁺⁺⁺/vasion/

Erzsébet tér
Deák tér



1 Km