

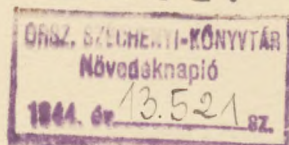
190347

KECSKEMÉT ÚJ VÁROSMÉRÉSE

IRTA:
OLTAY KÁROLY

BUDAPEST,
1935.

190347



I. Bevezetés.

Kecskemét th. város új felmérését nem csak az tette szükségessé, hogy régi felvételei, különösen a jelenleg megkívánt pontosság szempontjából, de tartalmilag is már elavultak, hanem főleg az, hogy *a régi felvételek nem voltak teljes városmérések* s ezért a városfejlődéssel kapcsolatos legfontosabb technikai műveletek részére nem szolgáltatathatták azt a szilárd alapot, amit a modern módon végrehajtott városméréstől ma már mint természetes, magától értetődő dolgot megkívánunk. Ugyanis a két régebbi felvétel csupán a vízszintes vetület, a *helyszínrajz* megállapítására szorítkozott, *magassági részletmérést* egyik sem tartalmazott s ezért alkalmazási körük csupán az adózás és a telekkönyv műveleteire vonatkozhatott. A város rohamos fejlődésének s evvel egyidejűleg az életigények növekedésének követelményeivel ezek a régi felvételek nem bírtak megküzdeni s ezért a városfejlődés által megkövetelt technikai műveletek racionális és ennek megfelelően gazdaságos elvégzése szükségessé tette a szilárd és teljes technikai alap sürgős megteremtését. A város vezetősége bölcsen felismerte, hogy az út-, utcaépítések, csatorna és vízvezeték létesítése s különösen az észszerű szabályozás és a vele kapcsolatos kitzzési műveletek nem végezhetők el teljesen új és modern városmérés nélkül s ezért a város közönsége, *Szalontay Barnabás* tanácsnok és *Szapannos Jenő* műszaki tanácsos előterjesztésére 1927-ben elhatározta az új városmérést olyan keretekkel és módozatokkal, amelyek mellett a város fejlődésének tervszerűsége és céltudatossága s ezzel együtt a birtoklás zavartalansága hosszú évtizedekre biztosítva van.

Érdemes lesz az új városmérés ismertetése előtt azzal a két régebbivel foglalkozni, amelyek adatai alapján dolgozott eddig a városi mérnöki hivatal. Az első, a *Szilády*-féle 1869. évi mérés volt, amelyet mint a magyar kultúrfejlődés egyik érdekes és értékes munkáját nagyon érdemes volna sokkal részletesebben ismertetni, mint ahogy azt e cikk kerete megengedi. Ez a felmérés, mely megelőzte a pesti első, *Halácsy*-féle felmérést, a maga idejében rendkívül

érdemes munka volt. Méretaránya 1:900 ($1''=12,5^\circ$) volt; szelvényei acéllemezeire húzott rajzlapokra készültek. Magassági adatokat nem tartalmaz, de a városmérés után néhány évvel egy — sajnos — kevés számból álló magassági alapponthálózat is készült. A Szilády-féle felvétel azért is fontos, mert Kecskemét szabályozási tervét Pirovich Aladár ennek a térképnek másolatain készítette.

A másik városmérést az Országos Kataszteri Felmérés készítette 1883-ban a maga felmérési rendszerében, 1:2880, azaz $1''=40^\circ$ méretarányban. Ez tisztára vízszintes (telek-) felvétel volt, magasságot egyáltalán nem tartalmaz, csupán az adókataszter és a telekkönyv részére készült. Meg kell azonban jegyezni, hogy az utóbbi igényeit a belső városrészben nem elégíthette ki, mert méretaránya belsőségre nem elegendő.

Ezekből tehát látható, hogy a városnak eddig csupán 1:900, illetve 1:2880 méretarányú, magasság nélküli térképanyag állott rendelkezésre, ami természetesen nem volt és nem lehetett elegendő műszaki alap az erőteljesen fejlődő kultúrváros műszaki közigazgatása részére. Ennek nagy hátránya megnyilatkozott mindennemű technikai tervezés megindításakor, de különösen nagyon éreztette hatását a csatorna és vízvezeték megtervezésekor, továbbá a városszabályozás végrehajtásakor. A Pirovich-féle terv nem volt végrehajtható, részben az alapul szolgáló térképanyag elavultsága miatt, de főleg azért, mert magassági szabályozásra egyáltalán nem terjeszkedett ki.

Kecskemét város kiváló vezetősége felismerve a helyzet tarthatatlanságát, energikus és nagyon átgondolt módon segített a bajon. Amint 1869-ben minden elismerést megérdemlő előrelátással megelőzte a vidéki városokat, sőt a fővárost is, úgy 1927-ben ugyancsak kezdeményező módon elrendelte az új városmérést és pedig teljesen modern elvekkel és módozatokkal úgy, hogy e téren is újból követsére nagyon méltó példát produkált.

Az új városmérés — amely 1928. év első napjával indult meg s 1934. augusztus végén nyert teljes befejezést — a modern kíválmaknak megfelelő módon hajtott végére.

Az új városmérés modernsége abból áll, hogy ez már nem részleges mérés, mint az eddigiek voltak, hanem teljes, vagyis kiterjed úgy a vízszintes, mint a magassági adatok megállapítására, továbbá, hogy a mérés nem grafikus, hanem teljesen numerikus, tehát adataiból úgy a vízszintes mérésre, mint a magassági mérésre bármikor, bármilyen méretarányú térkép, vagy mérnöki terv is készíthető. A mérés pontosságára nézve pedig olyan hibahatárok voltak megállapítva, amelyek minden technikai tervezés céljára kielégítő nagy méretarányú mérnöki tervek elkészítését is lehetővé teszik.

II. A mérés és munkavezetés (ellenőrzés) megszervezése.

A kecskeméti városmérés végrehajtásának műszaki és általános feltételeit a város közönségének felkérésére specialista szakértő állapította meg, aki természetesen a városi mérnöki hivatal különleges kívánságaira is tekintettel volt. Magának a városmérésnek a végrehajtása vállalatba adással, szóval a magánmérnöki kar igénybe-

vételével történt s ezért a város vezetősége gondoskodott arról is, hogy a mérés teljes folyamata alatt *állandó* szakértői ellenőrzés és irányítás alatt legyen a városmérés. Ezzel a munkálattal e cikk szerzőjét bízta meg Kecskemét város vezetősége.

Az ellenőrzés racionális megszervezése a városmérések végrehajtásának rendkívül fontos része s ezért szerepét és munkakörét részletesen kell ismertetnem.

Az ellenőrző szakértő munkaköre *kettős*,

1. *irányítania* kell a munka minden fázisában az egyes munkálatokat,

2. *felül kell vizsgálni* a munka előrehaladása szerint, de legkésőbb az illető munkarész befejezése alkalmával a jelépítéseket és a méréseknek, számításoknak, térképkészítéseknek, területmeghatározásoknak stb. helyes voltát.

A munkálatok *irányítása* egyrészt azért szükséges, mert egész bizonyosan csak ilyen módon juthat a város az előírt időben a kívánt minőségű és mennyiségű munkához; hiszen, ha csak a munkarészek befejezése után történne ellenőrzés és ez, a nem megfelelő módszerek, műszerek, anyagok miatt, illetve a lelkiismeretlenül, vagy hozzáértés nélkül végzett munka miatt kedvezőtlen eredményre vezetne, a város lényeges kárt szenvedne a megismétléshez szükséges idő elvesztése miatt.

De az irányítás azért is elkerülhetetlen, mert bár a felmérés műszaki feltételei gondosan voltak megállapítva, de a terepviszonyok speciális alakulásai következtében, továbbá egyéb előre nem látott okok miatt is, azokat esetleg az adott tényleges körülményeknek megfelelően meg kell változtatni, vagy ki kell egészíteni, esetleg őket újabbakkal kell pótolni. Ilyen esetekben tehát mérés közben kell a város bizalmi szakértőjének a megfelelő változtatásokat, kiegészítéseket elrendelni, mert különben a vállalkozó önkényes és kétségkívül saját előnyeit szem előtt tartó intézkedései a város érdekeit háttérbe szorítanák. *A részletes műszaki feltételek voltaképpen egy nagy keretet adnak meg, melyen belül az összes munkálatok az ellenőrző szakértő utasításai, irányítása szerint végzendők.*

A városmérési munkálatok *irányításának* keretében, minden egyes munkarész megkezdése előtt be kell mutatni az illető munkarészben alkalmazásra kerülő anyagokat, eszközöket, műszereket, úgyszintén az alkalmazandó mérési, számítási, térképkészítési stb. módszereket. Tehát bemutatandók a vízszintes és magassági alappontok, esetleg a részletpontok *ideiglenes* és *állandó* megjelölésére szolgáló pontjelek méretezett rajzai és azok jóváhagyása után azok modelljei természetes nagyságban, bemutatandók az illető mérésfajtában alkalmazott műszerek és felszerelések. Előre bejelentendők az egyes mérések módszerei, továbbá a mérés végrehajtásának tervezetei, úgyszintén a térképkészítés felrakó készülékei, valamint a területek grafikai meghatározásokor használandó műszerek és módszerek.

Az irányítás keretében kell dönteni a műszaki feltételek helyes értelmezéséről is, illetve a terepviszonyok, avagy egyéb körülmények kívánta esetleges megváltoztatásáról, pótlásáról, illetve kiegészítéséről.

Az irányítás lelkiismeretesen végzendő sok munkával jár, az

ellenőrző szakértőnek állandó érintkezésben kell lennie a felmérési munkálatok vezetőségével. Az irányítás voltaképpen preventív ellenőrzés, melynek nagy haszna, hogy méréseket nem megfelelő anyagok, műszerek, programok, *észlelők* miatt megismételni nem kell, vagyis elcsúszik az ilyenekből származó idővesztés és a kellő szabatosság elérése most már csupán a munkálatokat végző mérnökök tudásán, rutinján és lelkiismeretességén múlik.

A *tulajdonképeni ellenőrzés* lehetőleg az egyes munkarészek végzése közben, de legkésőbb a munkarészek befejezésekor fogantatandó. Ez az utólagos ellenőrzés kiterjed a mérésekre (beleértve a pontjelek elhelyezését és megépítését is), a számításokra és a felrakásokra. Természetesen nem lehet szó arról, hogy minden mérés, számítás és felrakás ellenőriztessék, hiszen ez a teljes művelet megismétlését jelentené, de minden esetre annyira részletesnek kell lennie, hogy adataiból a munkálat megbízhatóságát nyugodt lelkiismerettel lehessen megállapítani. Különösen fontos itt a *részletmérések* gondos és sűrű ellenőrzése, mert ezek túlnyomóan mint önálló egyedek szerepelnek, melyek hibái nem adódnak tovább úgy, mint az alappontmeghatározásoké és így azokat csak sűrű ellenőrzéssel lehet megállapítani.

Az *ellenőrző szakértő tevékenységének* keretei az egyes munkálatokra nézve a következőkben állíthatók össze.

a) Háromszögelés.

1. Az alappontok építésének megkezdése előtt az állandó és a végleges pontjelölések tervezetének előzetes megvizsgálása.
2. A felhasználandó alapvonal mérő készülékeknek és hozzátartozó komparáló berendezéseknek, valamint a szögméréshez felhasznált teodolitoknak előzetes megvizsgálása.
3. Az alapvonal-végpontok, valamint a főhálózati pontok helyének, valamint a főhálózat tervezetének felülvizsgálata.
4. A megépített pontjelek helyszíni vizsgálata.
5. Az alapvonalmérés, valamint a szögmérések részletes felülvizsgálata, továbbá a mérés pontosságára jellemző hossz- és szögmérés középhibák megállapítása; ugyancsak ez alkalommal a központosítások adatainak rögzítésére szolgáló állandósítások helyszíni megvizsgálása.
6. Közreműködés a helyi koordináta rendszer megállapításában.
7. Zárójelentés a háromszögelés munkálatainak felülvizsgálatáról.

b) Pontkapcsolások.

1. A kapcsolt alappontok jelöléseinek előzetes és a megépítés utáni felülvizsgálata.
2. A mérések átvizsgálása, a lineáris középhibák megállapítása és felülbírálat. A hálózat megvizsgálása helyszíni mérésekkel (főleg hátrametszésekkel) olyan terjedelemben, hogy az ellenőrzés kiterjedjen a felvett pontoknak legalább 20%-ára.
3. Zárójelentés a pontkapcsolási munkálatok felülvizsgálatáról

c) *Sokszögelések.*

1. Az alkalmazott pontjelek tervezetének előzetes felülvizsgálása.
2. A sokszögelési ponthálózat tervezetének előzetes felülbírálása.
3. A sokszögelés mérésének végrehajtásakor alkalmazandó hosszmérő eszközök, komparátorok, központosító berendezések, teodolitok előzetes megvizsgálása.
4. A mérési eredmények felülvizsgálata, a záróhibák megállapítása s azok összehasonlítása a műszaki feltételekben megadott értékekkel.
5. Helyszíni ellenőrző hosszmerések olyan sokszögelési pontok között, melyek különböző menetekhez tartoznak, tehát a köztük levő távolságok közvetlen mérés tárgyát nem képezték.
6. A számítások ellenőrzése.
7. Zárójelentés készítés a sokszögelési munkálatok felülvizsgálatáról.

d) *Vízszintes részletfelvétel (helyszinrajzfelvétel).*

1. A részletfelvételek végzéséhez felhasználandó műszereknek, eszközöknek, komparáló berendezéseknek és a használandó módszereknek előzetes felülvizsgálata.

2. Az egyes felvételező csoportoknak helyszíni ellenőrzése olyan részletességgel, hogy minden felvételi előrajzon kellő számú ellenőrző mérés legyen. Az ehhez tartozó méréseket részben az ellenőrző mérnök, illetve alkalmazottja, részben az ő utasítása után a vállalkozó mérnök végzi. Az ellenőrző mérések és eredményei a felvételi előrajzokon feltüntetendők. Az ellenőrző mérések a vállalkozó méréseivel lehetőleg egyidejűleg végzendők, hogy az *egyes mérőosztagok munkálatainak jószágáról még a mérés folyamata alatt lehessen meggyőződni* s így a nem megfelelő munkaerők a további mérésből kikapcsolhatók legyenek.

A vizsgálat itt természetesen kiterjed arra is, hogy a vállalkozó bemérte-e az összes pontokat, melyek felvételét a műszaki feltételek előírták.

3. Zárójelentés a részletfelvételek felülvizsgálatáról.

e) *Az 1:1000 méretarányú térképezés.*

1. A kartografálás előtt az idetartozó hossz-szög- és koordináta felrakóknak megvizsgálása.
2. A szelvénykereteknek és koordináta négyszögeknek, valamint az alappontok felrakásának megvizsgálása.
3. A felrakás ellenőrzése minden egyes szelvénylapon a közvetlenül fel nem rakott ellenőrző méretek segítségével.
4. A területmeghatározások részletes felülvizsgálata.
5. Zárójelentés az 1:1000 szelvények felülvizsgálatáról.

f) *Az 1:200 méretarányú utcatervek.*

A felrakások felülvizsgálása főleg az ellenőrző mérések adatainak segítségével.

g) Az 1:5000 méretarányú térkép.

A felülvizsgálat kiterjed egyrészt arra, hogy a kívánt részletek a terven fel vannak-e tüntetve, továbbá kiterjed a méretek helyességére.

h) Földkönyvek.

Adatai helyességének ellenőrzése részletpróbák segítségével végzendő.

i) Alappont-szintezés.

1. Az alappontmegjelölések terveinek, továbbá a beépítés módjának előzetes vizsgálata.

2. A szintezésre használt műszer felszerelésnek (szintező műszer, lécz, léckomparátorok stb.), valamint a szintezés módszerének előzetes felülvizsgálata.

3. Az alapponthálózat tervezetének előzetes felülbírálása.

4. Az alappontok elhelyezésének és beépítésének helyszíni ellenőrzése.

5. Az alappontszintezés eredményének felülvizsgálata a közép-hibák megállapításával, továbbá helyszíni ellenőrző mérésekkel. Utóbbiak olyan pontok közt végzendők, melyek nem szerepelnek ugyanazon poligonban.

6. Zárójelentés az alappont-szintezés felülvizsgálatáról.

j) A magassági részletfelvételek felülvizsgálata.

1. A részletfelvételre szolgáló műszerek (szintező műszerek, lécek, tahiméterek stb.) előzetes felülvizsgálata.

2. Részletes helyszíni ellenőrzése annak, hogy a mérésbe bevonattak-e mindazon pontok, melyek a majdan végzendő város-szabályozások, csatorna és vízvezeték létesítések, kábelfektetések, közlekedési művek létesítése érdekében okvetlenül szükségesek.

3. Helyszíni ellenőrző szintezések a belsőségben végzett részlet-mérések adatainak vizsgálatára.

4. A külső területen végzett tahimetrikus felvétel ellenőrzése helyszíni mérésekkel.

A fenti 1., 2., 3. és 4. pont alatti ellenőrzések lehetőleg a vállalkozó méréseivel egyidejűleg végzendők, hogy a mérőosztágok munkáinak minőségéről azonnal meg lehessen győződni.

5. A hossz- és keresztzelvények felrakásának és a külsőségekről készített rétegterv felülvizsgálata.

6. Zárójelentés a magassági részletmérések felülvizsgálatáról.

III. A városmérés néhány általános adata.

A városmérés végrehajtását a beadott ajánlatok elbírálása után *Hlatky József* mérnök-cégre bízta a város. A teljes városmérés vállalati összege 226.371 pengő volt, azaz kataszteri holdankint

$\frac{226\,371}{2097,68} = 108$ pengő. A mérések 1927. december havában kezdődtek meg s teljes befejezésük 1934. augusztus havában következett be. A Hlatky-féle cég a munkálaton 1931. január 1-éig dolgozott s ekkor a cég, anyagi zavarai miatt a munkát abbahagyta. A munkálatok teljesen szüneteltek 1932. október haváig, amikor is a város a munkálatok befejezését a városmérésben eddig is sikeresen közreműködő Freud Imre és Komarik Ferenc urakra bízta, akik sok nehézség sikeres leküzdése után a városmérés összes munkálatait rendbehozták és mintaszerű módon befejezték. A szerződés szerinti munkarészek végleges átadása 1934. szeptember havában történt. Az ellenőrzés folyton együtt haladt a munkával s ezért amint az befejeződött, az átadás és átvétel rögtön megtörténhetett.

A városmérési munkálatok nagy terjedelméről fogalmat nyújthat néhány számadat.

A Hlatky-féle munkaperiodusban összesen 59 szellemi munkaerő (mérnök és irodai alkalmazott) vett részt. Ezek közül 18-an voltak oklevelesek (8 mérnök, 1 bányamérnök, 1 erdőmérnök, 1 építész, 7 gépészmérnök), 4 közülük nyugalmazott kataszteri mérnöktisztviselő volt; a többiek között volt 20 szigorló mérnök, 1 szigorló gépészmérnök, 11 műegyetemi hallgató különböző évfolyamokból, 2 felsőipariskolát végzett, 1 érettségizett és 2 középiskolai tanuló. Ezek átlag 8 és $1\frac{1}{2}$ hónapon keresztül dolgoztak a városmérésen, azaz az összes munkaidejük mintegy 500 hónap volt. Tekintettel arra, hogy a napi munkaidő legalább 8 óra volt s hogy vásár- és ünnepnapok délelőttijeit is munkában töltötték, a szellemi munkaerők igen közel 112.000 órát fordítottak a városmérés munkálataira.

A Freud-Komarik-féle munkaperiodusban összesen 13 szellemi munkaerő dolgozott a városmérés befejezésén, akik közül 4-en oklevelesek, 4-en szigorló mérnökök, 4-en műegyetemi hallgatók voltak, 1 pedig csupán érettségi bizonyítvánnyal rendelkezett. Ezek csekély kivételtől eltekintve az egész munkaperiodus alatt alkalmazásban voltak, azaz átlag $9\frac{1}{2}$ hónapon át dolgoztak a városmérésen. Ha ezt megint havi 224 órával számítjuk át órákra, úgy ebben a periodusban 27.776 munkaórát igényelt a városmérés.

Összesen tehát 82 szellemi munkaerő közel 140.000 munkaórát teljesített. Ebben a számban természetesen nincsen bent a térképmásolatokra szükséges munkaidő, továbbá nincs bent a városi irányítás és ellenőrzés munkaóra mennyisége, de benne vannak azok a munkálatok, amiket a vállalkozó mérnökök az ellenőrzéssel kapcsolatosan végeztek.

IV. A városmérés részletes leírása.

A városmérés maga két részből áll: I. A vízszintes, vagy helyszíni mérésből, II. A magassági mérésből.

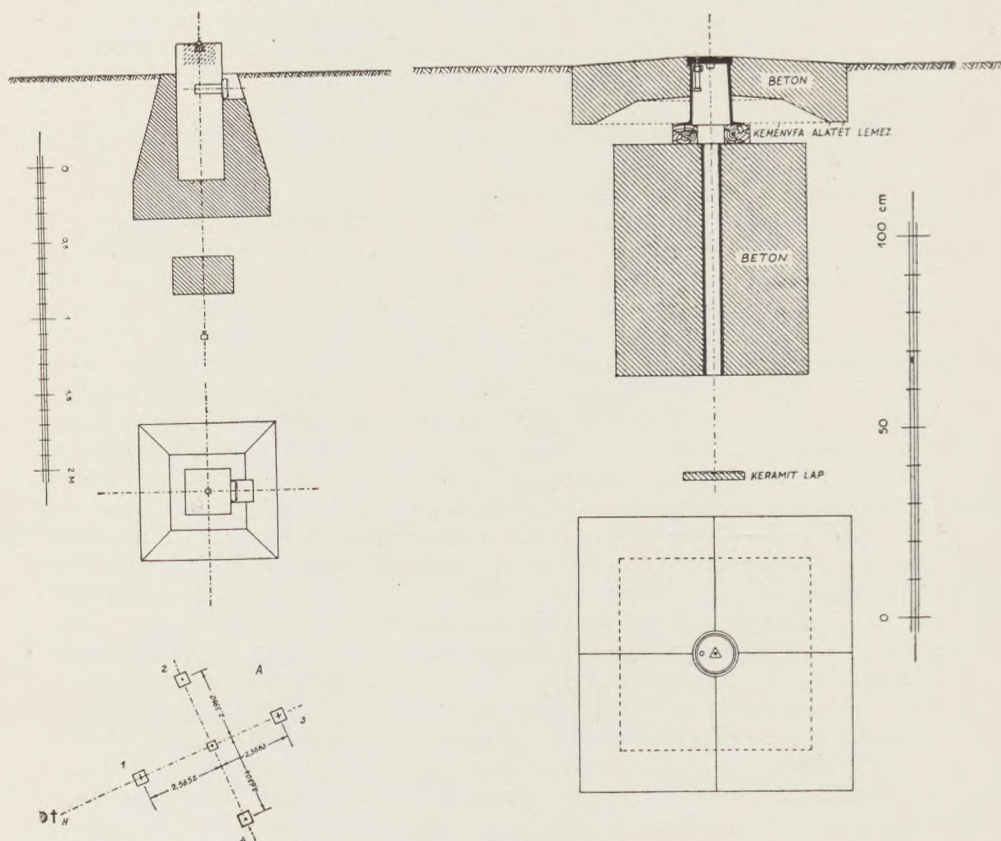
Mind a két mérés alapponthálózatra támaszkodott, amelyeket előzetesen nagyon gondos mérésekkel állapítottak meg. Az alapponthálózatok minden pontját nagy gonddal, stabil módon földalatti biztosító jelölésekkel is állandósították úgy, hogy ezek a városmérés

befejezése után is, a későbbi kiegészítő mérésekre, továbbá építmények és szabályozási vonalak kitűzésére hosszú évtizedek után is felhasználhatók.

A) *Vízszintes (helyszinrajz) mérés és térképezés.*

1. A trigonometriai hálózat.

A trigonometriai hálózat három részre tagozódik, nevezetesen a tisztán háromszögeléssel meghatározott *főhálózatra* (pontok száma



1. ábra. Főhálózati pont állandósítása.

2. ábra. I. és II. rendű trigonometriai hálózati pont állandósítása.

10) (1. ábra), a főleg előmetszéssel meghatározott *I. rendű trigonometriai hálózatra* (pontok száma 45) és a kombinált pontkapcsolásokkal mért *II. rendű trigonometriai hálózatra* (a pontok száma 54) (2. ábra).

A trigonometriai hálózatban 43 pont ú. n. *magas pont* (torony, épület, árbóc, kupolacsúcs, gyárkémény stb.), 56 pedig *utcaszínti* elhelyezésű. (2. és 3. ábra.)

Összesen meghatároztak a 2097 kat. hold 1088,5 négyszöglet (1207 hektár 1398 m²-et) kitevő városterületen 109 trigonometriai

pontot, azaz egy katasztrális holdra 0,052, egy hektárra pedig 0,090 pont esik; tehát minden 19,2 holdra, illetve minden 11,1 hektárra jut egy egy pont a trigonometriai mérésekből.

E szerint átlag minden 340 méterre esik egy-egy trigonometriai alappont.

A főhálózatot önállóan mért, 1059,961 m hosszú alapvonalról fejlesztették. Az alapvonalat \perp keresztmetszetű, impregnált, végéles, ütköző saruval felszerelt vörösfenyőből készült mérőlécetekkel mérték. A két mérőlécet és a komparálásukhoz szükséges berendezéseket a műegyetem geodéziai tanszéke bocsátotta a város rendelkezésére. A léceket közvetlen mérés előtt és utána is gondosan komparálták. A komparáláshoz a szokásos típusú, végéles ütköző acélméterek szolgáltak, melyeket ugyancsak közvetlenül a mérés előtt a budapesti központi mértékügyi intézetben komparáltak.

A léchosszak a bázismérés előtt 4998,934 mm, illetve 4999,329 mm, a mérés után pedig 4998,866 mm, illetve 4999,193 mm voltak.

A hosszváltozás (és pedig megrovidülés) tehát 0,07 mm-t, illetve 0,14 mm-t tett ki. Mivel a számtani közepet vettük alapul, az attól való eltérésnek 0,04 mm-t ($1/125.000$) és 0,07 mm-t ($1/70.000$) tesznek ki, vagyis átlagban mintegy $1/100000$ -et.

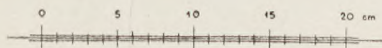
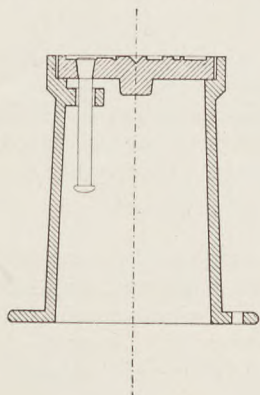
Az alapvonalmérést — egy próbamérés után — kétszer végezték el, az eredmények 1059,962 m és 1059,959 m voltak. Az eltérés pontosan 2,7 mm, vagyis az alapvonalmérés középvetlen-hibája $\pm 1,35$ mm, azaz

a hosszúság $1/785000$ része. Az alapvonalmérés középteljes hibája kétségtelenül közel $1/100000$ -re tehető.

A főhálózat szögmérése Wild-féle felsőrendű szögmérésre szolgáló teodolittal történt, melyet a műegyetem geodéziai tanszéke engedett át. A műszer kiválóan bevált, mert használata nagyon kényelmes és gazdaságos, pontossága pedig — amint az alábbi értékek is mutatni fogják — teljesen kielégítő.

A szögmérés 6 körfekvésben történt, tehát minden szöget 12 ismétléssel mérték. A mérés egyébként *iránymérés* volt, lehetőleg teljes, esetleg összefüggő, csonka girusokkal.

Az alapvonalfejlesztő hálózat csupán két háromszögből állott. E hálózatot, mint teljes négyszöget külön egyenlítették ki. E háló-



3. ábra. Utcaszint pontjelölés hidrans-szekrénye.

zatban a *Ferrero* féle szögközéphiha $\pm 1,3''$, a hálózati középhiha pedig $\pm 0,86''$.

A főhálózatban az átlagos oldalhosszúság 2,8 km.

Az irányérték középhiájának állomási értéke:

$$\pm 1,11''$$

a kiegyenlítés utáni, ú. n. *hálózati* értéke pedig

$$\pm 0,72''$$

Feltűnő, hogy a kiegyenlítés utáni érték kisebb, mint az állomási érték. Ez a tény azt jelenti, hogy az egyes állomások észlelése alatt nagyobb véletlen jellegű hibák szerepeltek. A méréseket télvíz idején leginkább a reggeli órákban végezték, amikor a napsütés okozta felmelegedés, továbbá a szél véletlen jellegű állványmozgásokat okozott a gulákon s ez hozhatta létre a nagyobb véletlen jellegű hibákat.

Ha a főhálózat egyes háromszögeinek záróhibáiból számítjuk a *Ferrero*-féle középhiát, úgy az még kisebb, nevezetesen $\pm 0,59''$.

Ha tehát az irányérték középhiáját $\pm 1,0''$ -nek vesszük, úgy az ebből származó ingadozás $\pm 0,005$ métert tesz ki 1 km-re, azaz a pont helyében levő ingadozás mintegy $\pm 0,01$ m-rel adódik, ami 1/100000-et jelent.

A *trigonometriai* hálózat összesen 99 pontból áll, ezek közül 45-öt tisztán *előmetszéssel*, 54-et pedig *elő- és hátrametszéssel*, azaz *kombinált pontkapcsolással* határoztak meg. A *fölös mérések száma* átlagban pontonként 4,7 volt. Az egyes pontok meghatározásakor az átlagos oldalhossz a *másodrendű* hálózatban 2,1 km, a *harmadrendű* hálózatban 0,9 km volt. A szögmérést ugyancsak a *Wild*-féle teodolittal végezték 3 körfekvésben, azaz minden szögre hat ismétlést végeztek.

Az egyes pontokat mind külön-külön egyenlítették ki a koordináta-módszer alkalmazásával.

A 99 egyes kiegyenlítésből kiszámíthattuk a koordináta középhibák *quadratus középértékét*. A nyert értékek a következők:

$$\mu_y = \pm 0,012 \text{ m}$$

$$\mu_x = \pm 0,010 \text{ m}$$

A pontmeghatározás középhiája tehát:

$$\sqrt{\mu_y^2 + \mu_x^2} = \pm 0,016 \text{ m}$$

aminek egy kilométer hossza redukált értéke:

$$\pm 0,014 \text{ m}$$

azaz közel 1/70000.

Az irányérték középhiájának *quadratus középértéke* pedig

$$\mu_o = \pm 3,49''$$

értékkel adódott.

A μ_o fenti értéke nagyon jól mutatja, hogy a kiegyenlítő számí-

tásban alkalmazott ama kényszer, hogy a már kiegyenlített pontok koordinátáit változatlanul hagyjuk, azaz hibátlanoknak tekintjük, mennyire rontja a mérés pontosságát. Ugyanis az állomás kiegyenlítések szerint egyetlen irányérték középhibája valamennyi mérésből

$$\pm 1,50''$$

értékkel adódott, ezzel szemben a kiegyenlítés utáni érték

$$\pm 3,49''.$$

A trigonometriai hálózat megvizsgálására több próbamérést is végeztem, amelyek közül csak egyet említek itt meg. Ez abból állott, hogy hátrametszéssel felvettünk 20 trigonometriai alappontból egy további pontot. E pont koordinátáinak középhibái a következők:

$$\mu_y = \pm 0,003 \text{ m}$$

$$\mu^x = \pm 0,004 \text{ m}$$

E kis értékek világosan mutatják a hálózat teljesen kielégítő megbízhatóságát.

A trigonometriai hálózat tervezését, építését, mérését és számításának túlnyomó részét *Matheoczy-Fleischer Kálmán*, az alapvonal mérését *dr. Tátray István* végezte mintaszerű módon.

2. A sokszögelés.

A város területén elhelyezett polygonpontok száma 1060 volt, ezekhez járult még a 35 darab belsőégi határpont, úgyhogy polygonometriai módszerekkel összesen 1095 pontot határoztak meg.

A pontok állandósítására földalatti betontömbbe helyezett 50 cm hosszú vascső szolgált, melyet hidrans-szekrény takar le. A betontömb mérete $40 \times 40 \times 50$ cm volt; az öntött vashidráns Δ helyett körrel és folytatólagos számozással volt ellátva. Különben a pontjelölés olyan volt, mint a háromszögelés pontjaié. (2. és 3. ábra.)

A hossz mérésben komparált acélszalagokat használtak. A komparálás a városháza előtt lévő ú. n. szalagbázison ment végbe, melynek hosszát komparált mérőlécekkel állapították meg. A szög mérésben a geodéziai tanszék központosító berendezését használták. A hossz mérést indexsarukkal és dinamométerekkel végezték.

Az előírt mérési és számítási mód berendezése olyan volt, hogy a méréseket majdnem teljesen ellenőrizte. Ugyanis csupán alappontból induló és alappontba vagy sokszögcsomópontba csatlakozó menetek voltak megengedve. Csomópontokat ott kellett alkalmazni, ahol trigonometriai alappont nem volt. A csomópontok közül 64-et három-három menet, 63-at négy-négy menet, 3-at pedig öt-öt menet határozott meg. Az egyes menetekből a csomópont koordinátáit a szokásos kiegyenlítéssel állapították meg.

A csomópontokat voltaképpen úgy lehet felfogni, mint a trigonometriai hálózat legközvetlenebb továbbcsatolását. Csomópont a kecskeméti város mérésben 130 volt; ezekkel lehetett elérni azt, hogy a sokszögelésben az átlagos menethosszúság 231 m volt, ami nagyon kedvező, kis érték.

A kecskeméti polygonhálózatban a pontok száma 1095, a mene-

tek száma 787, a szögmérések száma a 787 menetben 2378, a 136 tranzverzálisban 172, azaz összesen 2550; a mért oldalak hosszúsága 181623 m, az átlagos menethosszúság 231 m. Ezekhez hozzájárul még 136 tranzverzális, melyek összes hossza 17631 m.

Egy menetben átlag 3 szögpont szerepel. A szögpontok minimuma 2, maximuma pedig 10 volt.

A munka nagyarányú voltáról némi képet nyújt az, hogy az oldalak hossza a főmenetekben 182 km, a tranzverzálisokban pedig 18 km, azaz összesen 200 km. Ezeket mind kétszer kellett mérni, tehát az összes mért hossz 400 km volt. A valóságban azonban ennél lényegesen többet mértek, mert a kiderült hibák eliminálására sok hosszmérést újra meg kellett ismételni. A megismételt méréseknek megfelelő hossz becsléssel 50 km-re tehető, úgy hogy a tényleg megmért hossz mintegy 450 km volt.

Az előírt számítási mód lehetővé teszi, hogy a szögmérés, illetve hosszmérés *záróhibáit* külön-külön megállapíthassuk.

Az egyes menetek adatai szerint az elért pontosságra a következő átlagos értékek állapíthatók meg,

1. A szögmérés középhibája:

$$\mu_{\varphi} = \sqrt{\frac{62\ 556}{787}} = \pm 9''.$$

Ez az érték eléggé kedvező,

Az egyes szögjavítások eloszlása *előjel* szerint a következő volt:

+	előjelű volt	374,
-	előjelű volt	355,
0	értékű volt	58
		összesen 787.

Az előjel-eloszlás azt mutatja, hogy a szögmérésben szabályos jellegű hibák alig voltak.

2. A *hosszmérésben* a hossz-záró hibának 1 m-re eső értéke a quadratikuss értékekből számítva a következő:

$$\mu_{1m} = \sqrt{\frac{332\ 623}{787}} = \pm 0,00021\ m, \text{ azaz } 1/4750.$$

Ez az érték is eléggé kedvező s lényegesen kisebb, mint a megengedett hibahatár.

Ha a hossz-záróhibákból számtani közép képen (algebrai összegezéssel) számítjuk az 1 m-re eső értéket, úgy az

$$- 0,000\ 07\ m$$

értékkel adódik, amely érték kicsisége amellet bizonyít, hogy a komparálásokat gondosan végezték el.

A μ_{1m} fenti értéke alapján az átlagos hossznak, 231 m-nek

$$\pm 0,049\ m$$

középhiba felel meg.

Ezzel szemben a műszaki feltételek szerint 231 m hossza

$$\pm 0,092 \text{ m}$$

illetve

$$\pm 0,113 \text{ m},$$

azaz átlagosan $\pm 0,103 \text{ m}$ engedhető meg. A tényleg elért érték ennek a felénél is kisebb.

Erdekes lesz, ha az *Országos Földmérés* hibahatárértékeivel is összehasonlítjuk a kecskeméti eredményeket. Az *Országos Földmérés* városmérésekre három fokozatot állapít meg,

az első fokozat szerint 231 m-re	$\pm 0,072 \text{ m}$
a második " " "	$\pm 0,095 \text{ m}$
a harmadik " " "	$\pm 0,119 \text{ m}$

a megengedhető érték. Ezek átlagban $\pm 0,095 \text{ m}$ -t tesznek ki. A kecskeméti érték körülbelül ennek a fele.

3. Az egész sokszögelési munkát jószágáról további meggyőződést szerezhethetünk, ha vizsgálat alá vesszük a szomszédos meneteket összekapcsoló, csak egy oldalból álló meneteket, az ú. n. *tranzverzálisokat*. Ezek hosszát ugyanis közvetlenül is megmérték, de azok hossza a koordinátákból is számítható.

A kecskeméti hálózatban 136 tranzverzális volt ; átlagos hosszuk 130 m.

Az itt levő eltérésekből számítva a hosszmeghatározás 1 m-re redukált középhibája :

$$\pm 0,00022 \text{ m}, \text{ azaz } 1/4550$$

ami az egész hálózatból számított értékkel nagyon jól egyezik.

A hossz-záró hibák egyszerű számtani közepe :

$$- 0,00007 \text{ m}$$

ami az előzővel teljesen azonos.

4. A tranzverzálisokon kívül a különböző menetekben szereplő pontok távolságait, ahol lehetett, közvetlenül megmértük. A hálózatból 13 ilyen oldalt lehetett kiválasztani.

Az átlagos oldalhosszúság 92 m. Az itt levő eltérésekből számítva a hosszmeghatározás 1 m-re redukált középhibája

$$\mu_{1m} = \pm 0,00030 \text{ m}, \text{ azaz } 1/3333$$

ami szintén elfogadható értéknek vehető.

5. A sokszöghálózat egyes pontjait hátrametszéssel is levezettük egyéb, főleg trigonometriai pontokból, vagyis igyekeztünk szabatos szögmérésekkel is megvizsgálni a hálózatot.

Az e vizsgálatra vonatkozó mérési és számítási eredményeket az alábbi táblázatban foglaltam össze :

Folyó- szám	A sok- szögpont száma	Y koordináta		Eltérés m-sz	X koordináta		Eltérés m-sz
		Mérés	Számítás		Mérés	Számítás	
1.	74	7872 508	7872 534	- 0 026 m	5248 896	5248 873	+ 0,023 m
2.	203	8664 240	8664 259	- 0 019 "	4396 468	4396 477	- 0,009 "
3.	934	4896 456	4896 382	+ 0 074 "	4294 166	4294 127	+ 0,039 "
4.	952	5272 639	5272 590	+ 0 049 "	4114 064	4114 121	- 0,057 "
5.	514	6717 579	6717 627	- 0 048 "	2746 791	2746 762	+ 0 029 "
6.	547	6967 071	6967 067	+ 0 004 "	2670 556	2670 485	+ 0 071 "
7.	831	6379 538	6379 515	+ 0,023 "	6021 401	6021 315	+ 0 005 "
átlag				0,035 "	átlag		0,033 "

A mutatkozó eltérések összhangban vannak az elérhető pontossággal és így a vizsgálatok eredménye is a hálózat gondos, teljesen kielégítő voltáról tesz tanubizonyosságot.

6. A számítások ellenőrzése.

A számításokat voltaképpen már a számítások előírt berendezése is ellenőrzi a mindenre kiterjedő ellenőrző egyenletek segítségével. Ámde az ellenőrzés még teljesebbé tétele céljából a számítási dispoziciókat is ellenőrzésnek vetettem alá.

Ugyanis a számításokat ilyen kiterjedt és részletes hálózat esetében *különböző* utakon lehet elvégezni és ezért a számítás beosztása, a menetek kiválasztása úgy választandó meg, hogy más elrendezés mellett végzett számítás se adhasson lényegesen eltérő eredményeket.

Ezért a megadott adatok alapján újabb ellenőrző meneteket számítottunk, amelyeket úgy állítottunk össze, hogy azokban *különböző* eredeti menetekben szereplő pontok legyenek. Vagyis az eredeti meneteket *keresztve* újabb meneteket állítottam elő és ezekre újra, önállóan kiszámítva, az így nyert új koordináta-értékeket egybevetettük a régi értékekkel.

A vázolt eljárással tehát a hálózat különböző részein mintegy *számítási keresztmetszeteket* létesítettem, amelyek az eredeti számítás helyes elvégzésének nagyon jó és elegendő, teljes ellenőrzései.

Az egész hálózatra összesen 7 ellenőrző sokszögvonalat számítottunk. A számítás eredményei szerint az újra számított koordináták értékei nagyon jól egyeznek az eredeti értékekkel, mert a legnagyobb eltérés 6 cm, az átlagos eltérés azonban lényegesen ez alatt volt.

3. Részletfelvétel.

A részletfelvételben az alább részletezett pontokat mérték a sokszögvonalakra, illetve az ezekből levezetett mérési vonalakra, mint tengelyekre vonatkozólag.

A részletmérés megindítása előtt a felveendő külsőség határvonalát állapították meg és azt földbeásott, 20×20×60 cm méretű vasbeton oszlopokkal jelölték meg.

A mérési vonalak végpontjait lehetőleg kőbe vagy beton kockába erősített 5×2 cm méretű hengeres vascsappal, vagy hosszú vaszögekkel jelölték meg.

A felveendő részletpontok voltak:

a) az utak, utcák, terek hálózatának határpontjai és pedig úgy,

hogy a telkek homlokzatából a 16 cm-nél nagyobb kiszögeléseket is bemérték,

b) sétányok, fasorok, járdák, kövezetburkolatok, emléktárgyak, állandó jellegű lámpa vagy egyéb oszlopok, árkok, hidak, kutak, csatornaszemek, tisztító aknák, nyílt és fedett csatornák, vasutak sínhálózatának jellemző pontjai,

c) a külsőséget övező határvonal jellemző pontjai,

d) az egyes telkek és azokon belül a maradandóbb jellegű épületek, továbbá az udvarok, kertek határpontjai.

A felveendő pontokról — felhasználva a már rendelkezésre álló térképanyagot — előzetesen mintegy 1:200–1:500–1:1000 méretarányban *felvételi előrajzok*, vázlatok készültek. A méretarányt a részletek sűrűségének és kiterjedésének megfelelően úgy választották meg, hogy rajtuk minden adat és méret világosan feltüntethető legyen, továbbá, hogy lehetőleg teljes tömbök kerüljenek rájuk. A felvételi előrajzok a helyszínen 2 másolattal készültek. A másolatok közül az egyiket utólag tussal húzták ki.

A felvételi előrajzokba bejegyezték az utcák neveit, a házszámokat, a helyrajzi számokat, a tulajdonos nevét és lakását, továbbá az alappontok számait (illetve betűit).

A részletmérés végrehajtására belsőségekben általában a derékszögű koordináta mérést, kivételesen a poláris koordináta mérést és az előmetszést használták. A tengelyvonalat kifeszített zsinórral állították elő; csak olyan szögtükröt és szögprizmát használtak, mellyel a vetítési hiba kiküszöbölhető. A hosszmerések komparált szalaggal cm pontossággal végeztettek. Ferde talajon vízszintesre redukálást végeztek. Külsőségekben használták az *átszelő vonalakkal* való mérést, továbbá a *tahimetriát* (100-as, vagy ennél kisebb állandójú távcsővel, kettős iránypontos mérési módszerrel). A derékszögű koordináta mérésben *sűrűn* alkalmazták az *oldal-* és *átlóskontrollokat* úgy, hogy lehetőleg *minden* pontra fölös adatot határoztak meg.

A felvett tömbök száma 559 volt, amelyeket 1118 jól megjelölt alappontból álló sokszögvonallal határozott meg.

Közvetlenül a mérés után kiszámították az összes ellenőrző hosszakat s ezeket egybevetették a közvetlenül megmért hosszal; amennyiben 5 cm-nél nagyobb eltérés mutatkozott, a mérést meg kellett ismételni. A városmérés folyamán összesen 47581 ilyen ellenőrző méretet állapítottak meg, azaz kataszteri holdankint mintegy 23-at. Ezekkel a méretekkel még a felrakás előtt meg lehetett győződni a tömbmérés jóságáról s ez szükséges volt azért is, mert a felrakás — sajnos — nem követte rögtön a felmérést.

4. Térképezési munkálatok.

A vízszintes és magassági részletfelvételekről a következő tervek, illetve térképek készültek.

a) 1:200 méretarányú utcatervek és hossz- és keresztshelvény rajzok,

b) 1:1000 méretarányú *részletes térképek*,

c) 1:5000 méretarányú *átnézeti térképek*.

a) 1:200 méretarányú utcatervek és a hossz- és keresztshelvény rajzok.

Minden utcáról és útvonalról 34 cm széles és változó hosszúságú, kiváló minőségű rajzpapíron 1:200 méretarányú terv készült, melyen a vízszintes és magassági részletfelvételnél az utcára vonatkozó minden részlete a *rajzi pontosság teljes* kihasználásával van feltüntetve. Az utcaterveken tehát ábrázolásra kerülnek az utcát határoló épület, illetve telekhomlokzatok, azok törései és 16 cm nél nagyobb kiszöge-lései, a járdaszegélyek, az utcaburkolatok, a folyókák, árkok, áttere-szek, hidak határpontjai, állandó jellegű oszlopok stb., szóval mindaz, ami a vízszintes felvétellel meghatározandó volt.

Hasonló tervek készültek a terekről is.

Az utcatervekbe berajzolták a sokszögvonalaikat és a részlet-mérés minden olyan tengelyvonalát, mely a homlokzatomérésre szolgált: bejelölték az összes utcaszínti alappontokat és azok betűit, illetve számait, úgyszintén a magassági tárcsapontokat is. Beírták a járda és az úttest burkolatának anyagát, az áttereszek és hidak főbb méreteit és anyagát. A házszámok, valamint a helyrajzi számok szintén be vannak írva. Az utcaeresztezések összefüggően egy-egy lapon kerültek ábrázolásra.

Az utcaterveken piros vonalakkal berajzolták a keresztshelvén-yeket és ezeken a felvett pontok mellé jegyezték azok magasságát. Ugyancsak berakták a keresztshelvén-yek közt felvett pontokat és beírták a magasságaikat.

Az utcatervek mellékletei a *hosszshelvén-y* és *keresztshelvén-y* rajzok. Ezek vászonra húzott mm papíron ábrázolják 1:10/1:100 méretarányban az utcaterveken megjelölt keresztshelvén-yeket, továbbá 1:10/1:200 méretarányban a két utcahomlokzatnak, a két folyóka-fenéknél és az utca tengelynek megfelelő hosszshelvén-yeket.

A 1:200 méretarányú utcaterveken 312 út, utca és tér került ábrázolásra. Az útvonalak összes hossza 95189 méter volt.

A munka terjedelméről képet nyújt az, hogy az utcatervek összes hossza 600 méter s hogy azokat 4 mérnök 9 hónap alatt készí-tette el.

Az ellenőrzés során minden egyes lapot átvizsgáltunk s a rajzi pontosság ellenőrzésére 2185 méterrel mértünk le és hasonlítottunk össze a felvételi előrajzok méreteivel. Az eltérés sehol se volt nagyobb 6 cm-nél.

b) 1:1000 méretarányú részletes térképek.

Ezek a térképek *shelvén-ytérképek*. A shelvén-y nagyság 80/60 cm, a lapok mérete az 5 cm margóval 90/70 cm. A shelvén-y-irányok párhuzamosak a koordináta tengelyekkel. A shelvén-ybeosztás tervét az ellenőrző bizottságnak előzetesen bemutatták. Az egyes shelvén-yek *aluminium* lemezre ragasztott legkiválóbb minőségű vékony rajzlapokra készültek, elhelyezésükre és megőrzésükre kényelmesen és biztosan kezelhető szekrényeket készítettek.

Az egyes shelvén-yekre először 5 cm oldalhosszú négyzethálózat készült. E hálózatot a műegyetemi geodéziai intézet hálózatfelrakó készülékén nagyon gondosan szerkesztették meg, mert benne sehol

sem szabad 0.1 mm nél nagyobb eltérésnek előfordulnia a tényleges és a rajzi négyzetoldalhossz közt.

Az egyes szelvényekre felrakták az összes rájuk jutó alappontokat, az utcákat határoló telek-, épület-, kerítéshomlokzatokat, az egyes telkeket és azokon belül a beépítettség, az udvar, a kert és esetleg egyéb kultúrák határvonalait. Összefüggő ábrázolások lehetővé tételére helyenkint a szelvényen kívüli margót is felhasználták.

A térképen megtaláljuk az alappontokat és jeleiket, a kerületek, utak, utcák, terek, középületek neveit; az egyes telkekben a helyrajzi számokat és a házszámokat.

A térképen az ábrázolás vékony fekete tusvonalakkal történt, festést mellőztünk a méretváltozások elkerülése céljából.

A felrakások a szélső rajzi pontossággal történtek.

A részletes térkép egyes szelvényeiről alumínium nyomólemezek segítségével kitűnő papíron 20 másolat készült.

A másolatok közül az egyiket megszerkesztették a *külsőség* terepének rétegvonalait és erről további 20 másolat készült. Ilyen szelvény 32 volt s ezért az összes $1:1000$ es térképmásolatok száma $20 \times 5 + 40 \times 32 = 1380$ volt. A területszintezéssel felvett pontok kis körrel vannak megjelölve: a kör mellé a pont magassága van feljegyezve. A rétegvonalak magasságkülönbsége 50 cm . Az egyes rétegvonalakra magasságuk annyi helyen jegyzendő fel, hogy a könnyű tájékozódás lehetősége teljesen meglegyen. Ugyanezekre a szelvényekre a magassági alappontokat is felrakták és magasságait bejegyezték.

Kecskemét 2097,68 kat. holdat kitevő területe 38 drb szelvényen volt ábrázolható; a szelvénytérképek száma azonban 37, mert a 38-as csonkaszelvényt rámásolhatták a 33-as csonkaszelvényre.

Az $1:1000$ szelvények *ellenőrzése* céljából lehetőleg különböző mérési vonalakra felvett telekhatárpontok távolságait mértük meg s ezeket a térképről levett méretekkel hasonlítottuk össze. Ilyen ellenőrző méret 3380 volt (minden $0,6$ holdon egy méret). Ezek közül 560-nál (17% nál) találtunk a megengedettnél nagyobb eltérést, amiket persze azonnal ki kellett javítani. Hasonló ellenőrzést végzett az *Állami Földmérés* is és pedig 446 hossza. Vagyis összesen 3826 ellenőrző mérést végeztünk, amelyek közül $16,2\%$ nem egyezett.

c. $1:5000$ méretarányú átnézeti térkép.

Ez a térkép csupán átnézeti, tehát nem az eredeti méretek felrakásával, hanem az $1:1000$ méretarányú térképből annak fényképi úton való kicsinyítésével készült.

Feltűnteti általában azt, ami az $1:1000$ méretarányú térképen van, elhagyva az $1:5000$ méretarányban nem térképezhető részeket.

Az átnézeti térképeken az egyes kerületek, középületek színezéssel vannak kiemelve. Összesen 7 különböző szín került alkalmazásra, hogy az ábrázolás világos és könnyen érthető legyen. Egyébként a kidolgozás részletei a városi ellenőrző szakbizottság utasításai szerint készültek.

Az átnézeti térképről 1200 drb. színezett másolat készítendő.

5. Területszámítások.

Az 1:1000 méretarányú térképről megállapították:

1. a telkek területeit és az egyes telkeken belül a beépítettséget, az udvar, a kert stb. területeit,
2. az utak, utcák, terek területeit,
3. a telektömbök területeit,
4. az útburkolatok területeit.

A területmeghatározást „a nagyból a kicsi felé haladás” elve szerint végezték, vagyis először a tömbök területeit két, egymástól független úton végzett *számítással* állapították meg, s azután túlnyomóan grafikus úton a benne lévő részletek területeit mérték meg. Amennyiben az utóbbiak összege az alább megadott hibahatároknál kisebb eltérést mutatott a tömb területéhez képest, kiegyenlítést kellett végezni.

Két területmérés eredménye közt még megengedhető legnagyobb eltérés (1:1000 méretarányra) m^2 -ben,

$$\pm 0,3 \sqrt{T}$$

ahol T a megmért terület m^2 ben.

A területszámításról két jegyzőkönyv készült; az első az ú. n. *területszámítási jegyzőkönyv*, mely a tömbök sorrendjében tartalmazta a szelvényszámot, a helyrajzi számot, a telek területét, a kultúra és beépítettség területét, az utak, utcák, terek területét és a burkolatok területét. A másik az ú. n. összeadási jegyzőkönyv, amely *helyrajzi számok* szerint készült s az alábbi rovatokat tartalmazta a helyrajzi számok sorrendjében.

1. térképszelvény száma, 2. helyrajzi szám, 3. a telek területe m^2 -ben és $öl^2$ -ben, 4. a kultúrák és a beépítettség területe m^2 -ben és $öl^2$ -ben, 5. az útburkolatok részletezése, 6. az út, illetve az egyes burkolatnemek területe m^2 -ben és $öl^2$ -ben.

A területmérésben hibahatárul $\pm 0,3 \sqrt{T}$ szolgált. A mérést túlnyomóan grafikus úton, nagyon gondosan végezték s ezzel elérték, hogy a tömbök *számított és mért területe közti különbség átlagban a megengedett hibahatár*

$$25 \text{ ‰-a}$$

volt.

Megemlíthetem, hogy az összes részletek száma 7635 volt, a holdrészletek száma pedig 7635 + 2097, azaz 9732.

B) Magassági felmérés.

1. Magassági (szintezési) főhálózat.

Elhelyezésre került összesen 196 darab feliratos, öntött vas *falitárcsa* (4. ábra.), melyek közül 7 darab a háromszögelési hálózat főpontjaiban, 35 darab a beton határkövekben, 15 darab külön beton kövekben, 139 darab pedig épületek alapfalaiban helyeztetett el. (5. ábra)

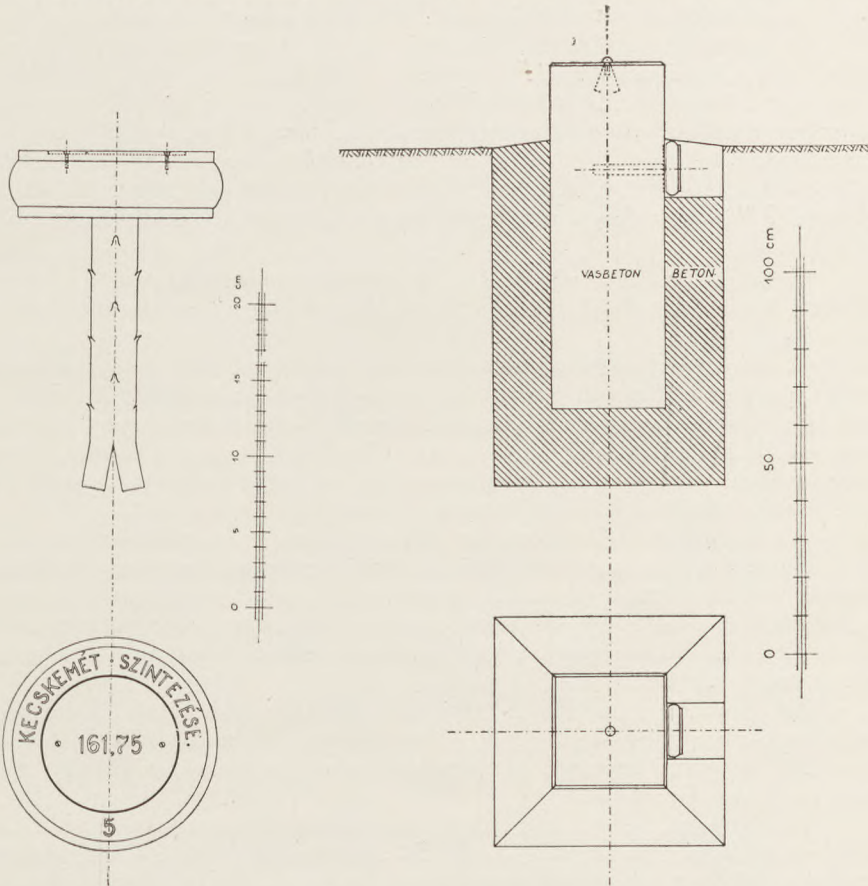
A szintezési munkálatokban az Országos Szintezési főhálózat

műszerfelszerelését használták, nagyjából ugyanolyan módon, mint ott.

A falitárcsák szintezése záródó poligonok mentén történt és pedig az *elsőrendben* összesen 20 poligont mértek.

Az elsőrendű hálózathoz csatlakozó másodrendű hálózat is záródó poligonokból állt.

Az egyes magasságkülönbségeket úgy az első-, mint a másod-



4. ábra Öntő tvas falitárcsa

5 ábra. Vaszeton oszlopban elhelyezett tárcsa külsőségeiben,

rendben kétszer szintezték, egyszer oda- egyszer vissza. Az „oda-vissza” mérések különbségéből levezethető a szintezés *km-es középhibája*, (az ú. n. *a posteriori középhiba*); ez az összes mérésekből számítva

$$\pm 0,5 \text{ mm}$$

értékkel adódott, ami rendkívül gondosan végrehajtott mérést jelent s lényegesen alatta van a műszaki feltételek szerint megengedhető $\pm 2,5 \text{ mm-es}$ kilométeres középhibának. A *húsz* főpoligon 52 egyes menetből tevődik össze: az ezekre vonatkozó mérési eredményeket

a legkisebb négyzetek módszere szerint egyenlítették ki. A kiegyenlítésből levezetett „hálózati” km-es középhiba

$$\pm 0,6 \text{ mm}$$

ami gondos munkán kívül arra mutat, hogy a magassági alappontok elegendően stabilok voltak, tehát süllyedés a falitárcsáknál nem következett be.

A mellék-poligonok záródása hasonlóan kedvező volt.

A műszaki feltételek előírása szerint a mérésbe bevonandók voltak az *Országos Állami Földmérés* elsőrendű szintezésének magassági alappontjai is. Ez szintén megtörtént s a római katolikus *nagytemplom* alapfalában elhelyezett tárcsán $0,3 \text{ mm}$, a Kecskemét - ceglédi vasútvonal mentén levő 4. számú tárcsán $0,4 \text{ mm}$, az 57. számú tárcsán pedig $0,6 \text{ mm}$ különbséget találtak mérési eredményük és az *Állami Földmérés* megadott magasságaiból levezetett magasságkülönbség között.

Ezek az értékek ugyancsak a hálózat nagyon szabatos mérése mellett tanuskodnak, *de igazolják az Állami Földmérés munkálatainak kitűnőségét is.*

A pontossági adatok alapján tulajdonképpen már is megállapítható, hogy az elsőrendű pontok szintezése teljesen kifogástalan. Ennek dacára — a felülvizsgálatot teljessé teendő — ellenőrző méréseket is végeztünk a hálózat hét helyén. Az ellenőrző mérések mindenütt a másodrendű poligonok egyes pontjaira vonatkoznak, mert relative ezek tekinthetők a hálózat kisebb pontosságú részeinek.

Az ellenőrző méréseket egy *Wild-féle* szintező műszerrel végeztük, melyen a libella végek optikai úton hozhatók fedésbe. A mérésekhez olyan típusú lécpárt használtunk, mint amilyent a mérést végző mérnök használt, de nem ugyanazokat, úgy, hogy az ellenőrző mérések más műszerfelszereléssel mentek végbe, mint amivel a hálózat mérése történt.

Az ellenőrző méréshez használt léceket előzetesen gondosan komparáltuk s megállapítottuk a 0 vonások indexhibáit is.

Az ellenőrző mérések alkalmával kapott eltérések közül egy sem volt nagyobb 1 mm-nél.

A végleges, tengerszín feletti magasságok számításakor kiindulásul a *reáliskola* falán elhelyezett 58. számú állami tárcsa magassága szolgált, tehát a *megadott magasságok mind az Adria (trieszti) közép-vízszíne felett értendők.*

2. Részlet-szintezés.

A *részletszintezés* csatlakozik a szintezési főhálózathoz, tehát minden részletpont magassága az Adria közép vízszíne felett értendő.

A részletszintezést a belső területeken utcakeresztszelvényekkel és hosszszelvényekkel, a külső területeken pedig *rétegeterv* alapjául szolgáló *területszintezéssel* hajtották végre.

Megjegyzem, hogy a külső terület mindazon utain és közein, melyek ezidőszereint is ki vannak nyitva, mint a *Csáktornyai hegyben* lévő 3 hosszabb közre, továbbá a *Szolnoki útra, Szlemenich,*

Czollner és Daróczi közökre, a Nagykörösi-útra, a m. kir. áll. gyermekmenhely épületét környező utakra, Malom-közre, Talfái- és Vacsiközökre, Hegedüs-közre, Budai nagyútra, a Mária-közre, a Faragó tanítói árvaházhoz vezető utakra, a tervezett közkórházhoz vezető útra, a Vágó közre, a Mária-város mellett kiosztott házhelyek közt vezető utcákra és a Kunszentmiklósi-útra vonatkozólag az utak és közök kereszt- és hosszszelvényeinek meghatározását ép úgy kellett elvégezni, mint a belterületi utcákra.

A többi külterületi részeken pedig a rétegterv alapjául szolgáló területszintezést kellett végezni.

A *Voelker-telepen* a szintezést úgy végezték, mint a belterületen.

A *kereszt-szelvények* egymástól 25–50 m távolságra vannak.

Kereszt-szelvényekül vettek olyan, az utcatengelyre merőleges iránytól nem nagyon eltérő egyeneseket, melyek végpontjai a helyszinrajzon lehetőleg mérés nélkül feltalálhatók (egymással szemben levő utcasarkok, telekhatárpontok, épület-, vagy kerítéssarkok összekötő egyenesei). Ha ilyenek nem voltak, akkor a kereszt-szelvények, a tengelyonalra merőleges egyenesek voltak. A kereszt-szelvényekről vázlatrajzokat készítettek, melyeket a szintezési jegyzőkönyvhöz mellékeltek.

A kereszt-szelvényen az utca közepe, a kétoldali folyóka feneke és rézsüinek teteje, az úttest széle, a járdák szegélye és falhomlokzatnak megfelelő pont vétetett fel. Ezenkívül felvettek minden jellemző törési pontot, továbbá a legmagasabb utcapontot, (ha ez nem esett össze a tengelyponttal).

Ahol földalatti közcsatornák voltak, a felvétel kiterjeszkedett a csatornafenek magasságára s meg kellett adni a csatorna szelvényét s anyagát.

Két-két kereszt-szelvény közt felvettek az utca két homlokvonalában minden teleksarokpontot és kapuküszöböt, a két folyóka fenékvonalának töréspontjait, az utcatengely közbüleső töréspontjait és pedig olyan részletességgel, hogy ezen adatokból a homlokvonalaknak, a folyóka fenékvonalainak és az utcatengelynek hosszszelvényei elkészíthetők voltak.

Tereknél azok középső részét *terület-szintezéssel* vették fel.

A részletpontok magasságait és távolságait *cm* pontossággal mérték.

A részletszintezés során az összes utcaszínti alappontok magasságait, a vascsövek tetejét és a hidrások fedőlapjának szintjét *cm* pontossággal állapították meg s a nyert értéket az alappontok törzskönyvébe is feljegyezték.

Az *utcaszintezések ellenőrzésére* 71 kereszt-szelvényt mértünk újra. Az eredmények kedvezők voltak, mert az eltérés az ellenőrzési és vállalati magasságok közt mindenütt 5 *cm*-nél kisebb volt.

A külsőségek ú. n. *területszintezése* részben szintezéssel, részben tahimetriával hajtatott végre. Kiterjeszkedett minden magasságilag jellemző terepontra és pedig oly terjedelemmel és sűrűséggel, hogy adatai alapján a terep rétegterve 0,5 m magasságkülönbségű rétegvonalakkal volt elkészíthető.

Ilyen módon mintegy 1360 kataszteri holdról készült rétegterv.

Ezek *ellenőrzésére* tahiméterrel hosszszelvényeket vettünk fel és ezeket grafikusán hasonlítottuk össze a rétegtervről levehető szelvénnel. Ellenőrzésre 52 tahiméteres menetet mértünk, ezek összes hossza 14.229 m volt; összesen 564 pontot tartalmaztak. Az ellenőrzés eredményei itt is teljesen kielégítők voltak.

V. A városmérés nyilvántartása.

A városmérési munkálatok lezárása és átadása után Kecskemét városa rendkívül értékes munkaanyag birtokába jutott, t. i. olyanak, amelynek alapvető jelentősége van nemcsak a közművek létesítése, továbbá a szabályozási kérdések elintézése szempontjából, de azért is, mert ezáltal a telekkönyv a legszabatosabb műszaki alaphoz jut. Az utóbbit különösen értékesé teszi az a körülmény, hogy a m. kir. pénzügyminisztérium illetékes osztálya, az Állami Földmérés nagyon gondos és minden egyes részletre kiterjedő *mérnöki helyszíneléssel* a jelenlegi birtokállapotot rögzítette és pedig úgy a felvételi előrajzokon, mint az 1:1000 méretarányú térképen. Ezáltal a munkálat alapjául szolgálhat a telekkönyvi átalakításnak s az ilyen módon létesülő új telekkönyv szabatos adataival a birtoklásnak és a birtok hitelnek biztos bázist fog szolgáltatni.

Ámde a birtoklásban és a birtoktestekben nagyon hamar bekövetkező tömeges változások miatt a városmérést nem lehet lezárt műveletnek tekinteni, hanem gondoskodni kell a nyilvántartás idejében való megszervezésével mindennemű változás rögtönös és gondos keresztülviteléről is.

Ezért elkerülhetetlenül szükséges gondoskodni *telekkönyvi műszaki nyilvántartó* alkalmazásáról, kinek feladata a meglevő munkaanyag megőrzése és a változások keresztülvitele. Ezt a munkát ugyanis a mérnöki hivatal a jelenlegi személyzetével nem végezheti el, mert e munkálat ellátása egy mérnökhivatalnak teljes munkaerejét igényli.

Hangsúlyozom azonban, hogy a nyilvántartás, megfelelő megszervezés esetén nemcsak költséget nem okoz, de jövedelmet is jelenthet, mert a város díjakat szedhet a változások keresztülviteléért, az esetleges határkitűzésekért, az építési engedélyek kiadásához szükséges helyszínrajzokért stb. A külföldön szerzett tapasztalataim szerint a *jól szervezett nyilvántartás nemcsak önmagát tartja el, de idővel visszaszerzi az alapmunkálatokra, a városmérésre kiadott tekintélyes összeget is.*

A telekkönyvi műszaki nyilvántartó *feladatai* nagy vonásokban a következőkben vázolhatók:

a) Gondoskodik a városmérés alapjául szolgáló összes alappont-jelek jókarbantartásáról, az esetleg megrongáltakat pótolja s újra beméri. E célból *állandóan* figyelemmel kíséri különösen az úttesten beálló változásokat, építéseket s esetleg már megfelelő preventív intézkedéssel elejét veszi az alappont-jelek megrongálódásának. Az alappont-jelek állapotáról és a bekövetkezett változásokról minden évben jelentést tesz.

b) Felelőséggel gondoskodik az átvett teljes mérési anyag megőrzéséről és karbantartásáról.

c) A felvételi előrajzok alapján *telekkartotékot* készít, melyben minden telek külön-külön szerepel összes jellemző méreteivel és adataival. Ez a kartoték folytatólagosan készülhet, elsősorban azokra a telkekre készítendő el, amelyen valami változás következett be. Gondoskodik az összes változások (*mutációk*) feljegyzéséről. Az utóbbiakat az 1:1000 szelvények egy másolatán is keresztül viszi. Ez az ú. n. *mutációs* szelvény, mely mindig a tényleges (momentán) birtokállapotot mutatja.

d) Gondoskodik a birtokívek részére szükséges nyilvántartási adatok beszolgáltatásáról.

e) Kezeli és nyilvántartja a szabályozási terveket.

f) Felülvizsgálja és approbálja a kiosztási terveket (parcellázásokat, esetleges kommassációkat), nyilvántartja a beépítésben és a megművelés módjában (kultúrákban) bekövetkezett változásokat, elvégzi, vagy ellenőrzi a telekhatár kitűzéseket.

g) Gondoskodik a szabályozási vonalak műszakilag szabatos helyszini kitűzéséről, nyilvántartja a járdafoglalásokat.

h) Elkészíti és nyilvántartja a város ingatlan leltárát.

A telekkönyvi műszaki nyilvántartás megszervezéséhez tartozik egy *szabályrendelet* készítése is, mely előzetesen kérelmezendő hatósági engedélyhez köti a telekhatárok helyszini kitűzését (kerítés-engedélyeket), a telekmegosztásokat, vagy egyesítéseket és amely rendelet kötelezi az építtetőket, hogy az építmények terveit a műszaki nyilvántartó által kiadott méretezett helyszínrajzok alapján készítsék el. A szabályrendeletben megállapítandók az engedélyezésekért, továbbá a rendelkezésre bocsátott hivatalos tervanyagért fizetendő díjak. Itt megemlítem, hogy szóbeli előterjesztésemre a kecskeméti városi mérnöki hivatal a régi tervanyag részleteinek másolataiért a 842/1930. sz. a. rendelet alapján már is díjakat szed. E rendelethez hasonló volna készítendő az új városmérési anyag másolataira, továbbá a telekfelosztásokra, illetve egyesítésekre, úgyszintén az új, vagy a régi telekhatárok helyszini kitűzésére.

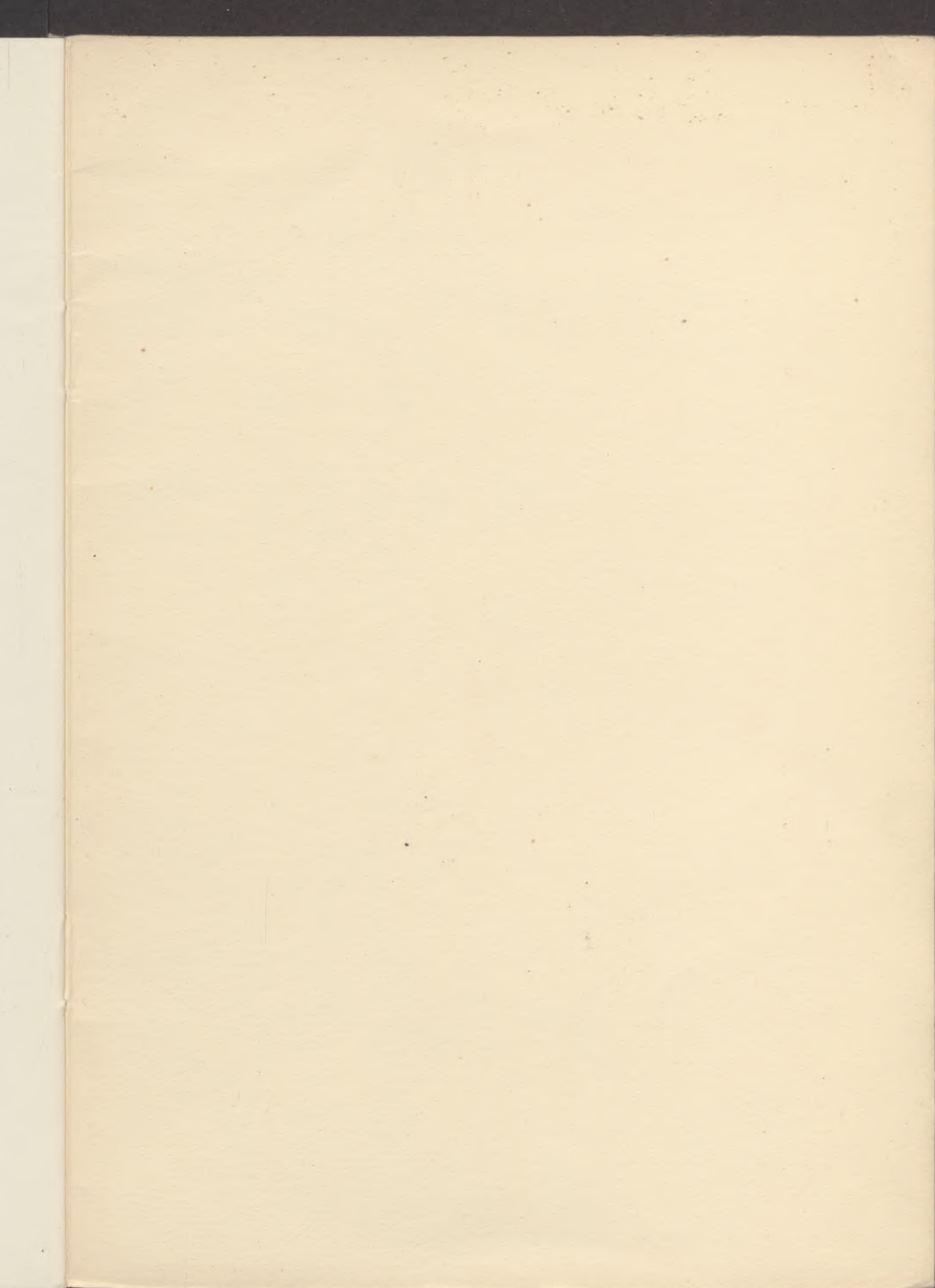
Ugyancsak díjszabás volna készítendő a magassági adatok kiadására (hossz- és keresztzelvények, rétegvonalas tervek, az 1:5000 térképek) s egyben az útburkolással, vezetéképítéssel, közcsatorna- és vízvezetéképítéssel foglalkozó vállalkozók a vállalati feltételekben mindig kötelezendők volnának a szükséges helyszini és magassági adatoknak megállapított díj melletti átvételére és a tervezésben való felhasználásra.

A fentebbiekben csupán nagy vonásokkal vázoltam a műszaki telekkönyvi nyilvántartás főbb feladatait s megszervezésének módját, de ezt tennem kellett, hogy a figyelmet ráirányítsam erre a nagyon fontos kérdésre, mely szerény véleményem szerint sürgősen megoldandó. Ha a város ezt az elkerülhetetlenül szükséges nyilvántartást idejekorán megszervezi, úgy idővel nemcsak visszanyeri a városmérésre fordított nagy összeget, hanem az állandó nyilvántartás

révén újabb városmérést többé már nem kell végeztetnie. *Ha azonban a műszaki nyilvántartás nem rendeltetne el, akkor a nagy költséggel létesült munka pár évtized múlva megint elavulna.*

Ezért remélem, hogy azzal a bölcs előrelátással, amellyel Kecskeméten a városmérést elrendelték, egyúttal a javasolt intézkedés révén gondoskodni fognak a nagy mérnöki munka fenntartásáról és továbbvezetéséről.





1700