962353

STATISZTIKAI KÖZLEMÉNYEK

SZERKESZTI: Dr ILLYEFALVI I. LAJOS

BUDAPEST CSATORNÁZÁSA

ÍRTA

ZAITZ LÁSZLÓ

82. KÖTET 3. SZÁM

KIADJA: BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS STATISZTIKAI HIVATALA

Ára 5 pengő

Stat 0. 997/82.

STATISZTIKAI KÖZLEMÉNYEK

SZERKESZTI: Dr ILLYEFALVI I. LAJOS

BUDAPEST CSATORNÁZÁSA

ÍRTA

ZAITZ LÁSZLÓ

BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS HÁZINYOMDÁJA

300353

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA
Növadéknapló
938 ér 38

Budapest székesfőváros házinyomdája 1937 — 4824 — Felelős nyomdavezető: Kurfürst István vezérigazgató.

Bevezetés.

A székesfőváros az 1930. évi népszámlálás alkalmával elérte a milliós lakosszámot s ezzel, amint azt a székesfőváros főpolgármestere annak idején a közgyűlésen is ünnepélyesen bejelentette, beléptünk a világvárosok sorába.

Ennek az immár milliós lakosszámú városnak közegészségügyi szempontból egyik legfontosabb közművét: a csatornázást kívánom ismertetni. Ez az ismertetés most talán annyival is inkább időszerű, mert a főváros végleges jellegű, a mai értelemben vett modern csatornázásának kialakulása a millenniumi évekre esik. Jelenleg tehát a csatornázás már negyven éves multra tekinthet vissza. Erre a négy évtizedre való visszapillantás alkalmat ad annak a vizsgálatára, hogy a székesfőváros rohamos fejlődésével hogyan tartott lépést a csatornázás és hogy a modern csatornázáshoz fűződő városegészségügyi érdekek milyen mértékben nyertek kielégítést.

Mielőtt azonban a főváros csatornázásának jelenét tárgyalnám és a mai csatornázási intézményeinket ismertetném, történelmi áttekintést szeretnék nyujtani egyrészt a fővárosban a millenniumi éveket megelőző időkben uralkodó csatornázási állapotokról, másrészt pedig példákat kívánok felsorakoztatni arra, hogy már a legrégibb ókorban is minden kultúrnép gondoskodott a civilizatórikus fejlődés során nagyobb településeinek csatornázásáról.

A történelmi kutatások szerint már az ókori népek — amikor pedig a közegészségügy még igen kezdetleges fokon állott — rájöttek arra, hogy egy nagyobb közösségben való együttélés mellett az emberi és állati váladékokat az egyéb szenny- és csapadékvizekkel együtt a házakból és utcákról el kell távolítani.

A szennyvíznek ártalmas fertőző voltáról fogalmat nyerhetünk, ha meggondoljuk, hogy minden köbcentiméter szennyvíz többmillió baktériumot tartalmaz. A fertőzés tekintetében nemcsak az emberi fekáliák jöhetnek szóba, hanem az ipari üzemekből, istállókból elfolyó szennyes víz és a háztartások mosogató-, öblítővizei is, amelyek a csiráknak ugyancsak millióit tartalmazzák. Nagyon gyakran látjuk kisebb városokban,

hogy az emberi fekáliáknak pöcegödrökben való elkülönített kezelésére, ha gondot is fordítanak, de az istálló- és háztartási szennyesvizeket a házsorok között húzódó nyilt árkokba folyatják. Ennek az a következménye, hogy az árok átázott fenekén vastag rétegben bűzös, rothadó iszap képződik, amely azután az undorító látványtól eltekintve, melegágya a legyek elszaporodásának. A rothadó tócsákon fertőzött legyek a baktériumokat tovább viszik az élelmiszerekre és orvosi nyelven »kontakt« fertőző megbetegedéseknek lehetnek közvetlen okozói.

Az orvosok szerint a szennyvíz főleg három fertőző betegség kórokozó csiráit tartalmazza : ez a kolera, a vérhas és a tífusz. E három betegség közül a szennyvíz leggyakrabban tífuszos tömegmegbetegedést okoz. A tífuszbacillus a tífuszos beteg ürülékével kerül a csatornákba és itt életképességét sokáig megtartja. A tífusznak hosszú a lappangási ideje, tehát amikor a tömegfertőzés jelenségei kétségtelenül felismerhetők, akkor már a kórokozó csirák a legyek, fertőzött kutak stb. útján a lakosság széles rétegeihez utat találhatnak.

A csatornázás bevezetése minden nagyvárosban jótékonyan éreztette hatását abban a tekintetben is, hogy a tífuszhalandóság lényegesen alászállott. Pontos adataink vannak etekintetben Berlinről, ahol a hetvenes években az általános csatornázás bevezetésekor a tífuszhalandóság egy ezrelék volt. Ez a szám a háború utáni időkben 0·02‰-re csökkent. Kétségtelen, hogy ebben a javulásban az egyéb egészségügyi berendezések általános fejlődése is szerepet játszott, azonban elvitathatatlan, hogy a tífuszhalandóság csökkenésében a csatornázás bevezetése a leglényegesebb tényező.

Valamely városban a csatornázás hiánya a kórokozó baktériumoknak előbb vázolt közvetlen széthurcolási lehetőségén kívül még igen súlyos talajfertőzésre is ad alkalmat. A szennyezett árkokból és a pöcegödrökből ugyanis a szerves, rothadásra hajlamos anyagok, valamint a baktériumok a talajba szivárognak és megfertőzik azt a talajvizet, amely az ivóvízkutakhoz a vizet szolgáltatja. Mivel pedig a talajvíz általában a földrétegek alatt lassú mozgásban van, a szennyeződés a talajvízzel tovább vándorol és így a talaj- és talajvízfertőzés nagyobb körzetre is kiterjedhet. Előfordult olyan eset, hogy egyik vidéki városunkban a vízvezetékcső a város nem csatornázott részén pöcegödrök által fertőzött talajban törést szenvedett és a csőbe jutott szennyeződés tífuszmegbetegedéseket okozott.

A fertőzött talajvíz még akkor is okozhat megbetegedést, ha a kút vizét nem ivásra, hanem csupán veteményes kertek öntözésére használják. Nyers zöldség- és salátafogyasztás után bekövetkezett fertőző betegség okát leginkább a nem kifogástalan öntözővízben kell keresni.

A kórokozó baktériumok terjesztésén és a talajfertőzésen kívül van még a szennyesvizeknek egy harmadik ártalma; és ez a levegőnek, a szennyvízrothadás közben fejlődő gázokkal való elszennyeződése. Ezek a gázok

ilyen nagy higításban mai tudásunk szerint megbetegedést ugyan nem okoznak, azonban elsőrendű közegészségügyi követelmény, hogy a mocsárgáz, kénhidrogén és egyéb káros kigőzölgés a levegőt ne rontsa.

A szennyesvíz ártalmai arra vezethetők vissza, hogy az szerves, tehát rothadásra képes anyagokat tartalmaz. A szerves anyagok nyujtják a táplálékot a szennyvíz baktériumflórájának s ugyancsak a szerves anyagtartalom okozza azt az erjedő, rothadó folyamatot, ami miatt a szennyvíznek lakó-körzetben való tárolása elviselhetetlen.

A rothadási folyamat a szennyvízben nem lép fel azonnal a szennyvíznek a házakból való elfolyása után, hanem csak bizonyos idő mulva, amikor már az erjedést, illetve rothadást okozó baktériumok kellőkép elszaporodtak és működni kezdenek. Ez a körülmény meghatározza a jó városi csatornázásnak első követelményét, vagyis a szennyvíz gyors lefolyásának biztosítását. Ha valamely csatornahálózat nem biztosítja a gyors lefolyást, az alkalmat ad arra, hogy az utcák alatt húzodó csővezetékekben a szennyvíz poshadjon, vagy ha a vezetékek nem vízzárók és a tömítetlenségen át a talaj szennyvízzel telítődik, akkor rothadó folyamatok következnek be és a feltóduló gázok dögfeletessé teszik az utcák levegőjét.

A szennyvíz gyors elfolyásának biztosításán kívül a modern csatornázásnak van egy másik fontos követelménye, nevezetesen hogy a szennyvizet a városból való kifolyása után ártalmatlanná tegyük. Céltalan lenne különben a várost csatornázni s ugyanakkor megtűrni, hogy a városon kívül, annak közelében a szennyvíznek nyilt száraz-árkokban való szétfolyása ugyanazoknak az ártalmaknak legyen forrása, amelyeket épen a csatornázás útján kívánt valamely közület megszüntetni, illetve elkerülni.

A szennyvíz ártalmatlanná tételének két módja van. Ha a város közelében megfelelő vízbőségű élővízfolyás áll rendelkezésre, akkor a szennyvizet kellő előtisztítás után a folyóba engedik. A folyóban a szennyvíz felhígul, a napfény és levegő hatására a benne levő szennyes anyagok a víz folyása közben oxidálódnak s bizonyos távolságban az egészségre már ártalmatlanná válnak. Ez a folyóvizekben végbemenő öntisztítási folyamat annál erősebb, minél nagyobb a folyó vízbősége. A vízügyi hatóságok őrködnek azon, hogy valamely folyót ne terheljenek meg olyan nagymennyiségű szennyvízzel, amely a folyó öntisztító erejét meghaladja, mert különben az oxigénnek nagymennyiségű elvonása a folyóvízből a halállomány pusztulására vezetne.

Ha valamely város mellett nincs megfelelő nagyságú élővízfolyás, akkor a szenyvíz ártalmatlanná tétele már sokkal költségesebb eljárásokat igényel. Ezeknek az eljárásoknak a lényege az, hogy a szennyvízből a szerves anyagokat leépítik. Ha ugyanis a szennyvíz a rothadásra hajlamos szerves anyagtartalmát elveszti, akkor az többé nem ártalmas a környezetre s akár árok-rendszer útján is továbbvezethető.

A csatornázásnak olyan városrészekben, ahol magasan áll a talajvíz, a fertőző betegségek csökkentő hatása mellett fontos városegészségügyi jelentősége is van és pedig a talajvíz szintjének leszállítása. A csatornákat ugyanis vizes talajban kavicságyazatra építik s ha már a csatornát annak elkészülte után be is temették, a csatorna alatt mélyen húzódó kavicságy a talajvizet elvezeti. A fővárosban a rákosvölgyi és kelenföldi részeken a csatornaépítés befejezése után a kutakból általában a víz kiapadt, a nedves pincék és alacsonyan fekvő nyirkos lakások pedig kiszáradtak. Ha figyelembe vesszük, hogy a nedves lakás mennyi izületi bajnak, a reumának, a csonttuberkulózisnak lehet okozója, akkor a csatornázásnak ezt a talajvízszintleszállító hatását a lakosság egészségének szempontjából külön kell értékelnünk.

Az utóbbi években Németországban a kölcsönökből a lakásépítkezések, valamint a végrehajtott szükségmunkákkal kapcsolatban különösen a vidéki városok csatornahálózatát fejlesztették nagymértékben. Tették ezt épen egészségügyi és nemzetgazdasági szempontból. Rájöttek ugyanis arra, hogy a lakosság ellenállóképessége a fertőzésekkel szemben a háború és az azt követő rossz gazdasági viszonyok miatt amúgy is meggyengült s a fertőző betegségekre hajlamosabb lett, mint a háborúelőtti években volt. A fertőző betegségekkel szemben való harcban pedig a lakosság városias együttélése mellett a csatornázás egyik leghatékonyabb fegyver.

Minden betegség, amit meg lehet akadályozni, nagy nemzetgazdasági értékek megmentését jelenti, mert eltekintve attól, hogy az egészséges nép jobbat és többet tud termelni, mint a beteg, de a kórházak és betegpénztárak igénybevételének elmaradásával, valamint a munkaképtelenség csökkenésével a gazdasági életben tényleges megtakarítások is jelentkeznek.

A mi vidéki városaink sajnos nem követték ezeket az elveket, mert amikor külföldi kölcsönöket beruházó célokra könnyen lehetett szerezni, a legtöbb helyen inkább szállodákat és strandfürdőket építettek. Így állott elő azután olyan helyzet, hogy például a közel 50.000 lakosú Kiskúnfélegyházának van igen szép szállodája és fürdője, ellenben csatornázása nincs. A legutóbb fellépett tífuszepidémia miatt 58.000 oltást kellett adni a lakosságnak. Ennél az esetnél nemcsak a nagymennyiségű oltóanyag költségei jönnek figyelembe, de a munkaidőveszteség is, ami a tanyai lakosságnak az oltásokra való behívásával együtt járt, tekintetbe véve azt is, hogy a lakosságot legtöbbször csendőrökkel s közigazgatási erőszakkal kellett az oltásokra kényszeríteni.

Az itt előadottak alapján tehát, ha a háborúban s az azt követő idők rossz gazdasági viszonyai közepette amúgy is legyengült népünk egészségi viszonyait javítani akarjuk s ha a lakosságtól elsősorban a fertőző tömegmegbetegedéseket kívánjuk távoltartani, ezt a törekvésünket úgy tudjuk

minél hatékonyabban elősegíteni, ha a városok csatornázásának ügyét minden rendelkezésre álló módon támogatjuk.

Ezzel az ismertetéssel a városcsatornázási kérdésektől távol álló laikusokban is szeretném felkelteni a csatornázás iránt az érdeklődést. Szeretnék összefüggő képet adni a főváros csatornázási tevékenységéről, továbbá a csatornázás történeti fejlődéséről és jelentőségéről. Sikerülni fog talán érzékeltetnem, hogy a városépítés terén nemcsak a nagyközönségnek könnyen szembetűnő alkotásokra és közművekre érdemes áldozni, de a közösség általános jólétéért rejtve, nem a nagy nyilvánosság előtt működő csatornázás fejlesztése is minden áldozatot megérdemel.

A csatornázás multja.

Ókor.

A csatornázás a modern városépítésnek egyik legfontosabb tényezője. Az utcák burkolatáról az esővizek, a házak falai közül a mosdó- és mosogatóvizek, valamint a mindenféle emberi váladékok a csatornák útján kerülnek elvezetésre. A városban élő és az egészségügyi berendezések ezernyi áldását élvező, mai embernek azonban nem szabad azt hinnie, hogy a csatornázás kizárólag a modern kor vívmánya, mert a szenny- és csapadékvizek elvezetésére szolgáló berendezések nyomait nemcsak a klasszikus ókori népeknél, tehát a görögöknél és rómaiaknál, hanem, mint az újabbkori ásatások igazolják, még a régibb ókori népeknél is megtalálhatjuk.

Némi túlzással mondhatnánk azt, hogy a csatornázás olyan régi, mint maga az emberiség. Ahol ősrégi városi települések nyomait feltárták, ott a csatornázás, ha még olyan kezdetleges formában is, de megvolt.

Ilyen módon a történelmi távlatokba visszapillantva, a csatornázási szakismereteink beleilleszkednek egy olyan kultúrtörténelmi egységbe, amely alapon a mai szellemi és technikai áramlatokat helyesen megítélhetjük. Tévednek azok, akik a klasszikus Róma még ma is csodálatraméltó kloakáiban vélik a mai csatornák ősét megtalálni, mert már a Krisztus előtti IV. évezredből származó, nemrég feltárt városromokban magas fejlettségi fokon álló csatornázási létesítmények nyomait fedezték fel.

A legújabb indiai ásatások alkalmával az Indus mellett, Hyderabadtól északra, Mohenjo-daroban egy város alapjait tárták fel. Három, egymás alatti romszintet állapítottak meg, de még a legrégibb település (Kr. e. 2600—3000) sem nélkülözi a csatornázást. Zsinóregyenes, derékszögű keresztezésekben találkozó utak alatt húzódnak az égetett, vöröstéglából készült 2 méter magas, boltozott csatornák, amelyekhez az egyes házaknak égetett agyagból készült levezető-csatornái csatlakoztak.

Az asszírok és babiloniak is építettek már Layard szerint óriási méretű földalatti csatornákat, melyek nemcsak a szenny-, hanem a csapadékvizek eltávolítására is szolgáltak. Még a legkisebb asszír házacskának is egy folyókája volt, melyen át a szennyvíz az utcai csatornába jutott.

Égetett agyagból készült és gondosan aszfaltozott, szép kivitelű csatornákat találtak a Kr. e. 1250-ből származó I. Tikulti Ninib király palotájában a romok feltárásakor.

A chorsobadi Sargon palota (Kr. e. 800), a valamivel későbbi babiloni Nimrud palota délnyugati szárnyának csatornázása már magasabb fejlettségi fokot árul el. Főleg az utóbbi igen érdekes. Ez a csatorna csúcsíves; az oldalfalak, valamint a boltozat is négyszögletes égetett téglából készültek, a középen fennmaradó teret hosszant elhelyezett téglák töltik ki. Az oldalcsatornákba függőleges aknák torkolnak, melyek a víz levezetésére szolgálnak. A régi palota romjai alatt megtalálták az egész csatornahálózatot, mely minden egyes szobát körkeresztmetszetű csövek segítségével víztelenített. A csövek a padozatban, a szobák sarkában elhelyezett átlyuggatott kőlemezek alatt végződtek.

Bagdad, Nabukadonozor pecsétjét mutató téglákból épült óriási csatornákkal volt ellátva.

Jeruzsálemben Dávid király idejéből származó 2 méter magas és 60 cm széles, sziklába vágott mintegy 600 méter hosszú csatornát találtak. Ennek eredetileg boltozott teteje volt, később azonban lapos kövekkel fedték be.

A klasszikus ókori népek: így a görögök is, a csatornázás tudománya tekintetében már elődeik tapasztalataira támaszkodhattak. Athén csatornázása a maradványokból láthatólag hosszú fejlődés eredménye. A csatornáikat részben kőbe vésték, részben égetett agyagcsövekből építették. A csatorna egy nagyméretű gyüjtőmedencében végződik, melyből számos négyszög, esetenkint körkeresztmetszetű, kisméretű csatorna indult ki. Ezeknek a földalatti csatornáknak segélyével a szennyvizet a messzebb fekvő lapályokra osztották el. Igen valószínű, hogy a szennyvíz öntözésre szolgált és talán itt találunk rá a szennyvízzel való öntözés ősére.

Rómában Tarquinius Priscus Kr. e. 514-ben egy etruszk mérnökkel építtette meg a Cloaca Maxima nevű, általánosan ismert csatornát. Az építést szükségessé tette Róma hét dombja között elterülő mocsaras, ingoványos terület (Velabrum) lecsapolása. A csatorna voltaképen egy patak vonulatát követi, ezt a patakot rendezték, mélyítették és végül beboltozták. Eredeti hossza 738 méter volt, legnagyobb belmérete 4·27 méter. A csatorna nagymértékben hozzájárult Róma egészségi viszonyainak megjavításához, mert csökkentette a maláriás megbetegedéseket.

Róma fejlődésével arányban újabb és újabb gyüjtőket építettek. Tiberius Kr. e. 15-ben egy állást is redszeresített, melynek betöltője a csatornákat tortotta rendben és feladata volt a Tiberis tisztasága felett őrködni. Hangzatos címe »curator alvei et riparum Tiberis et cloacarum« volt. Feljegyzések maradtak, melyekből kitűnik, hogy egyízben az eltömődött csator-

nák tisztítása és helyreállítása vált szükségessé, mely célra a cenzorok 1000 talentumot (körülbelül 5 millió pengőt) fordítottak. Közismert az is, hogy amikor egy új adónemet, a »cloacariumot« rendelték el, a nép zúgolódott, hogy a császár ilyen kevéssé illatos forrásból szerzi a pénzt. A császár azzal az azóta szállóigévé vált mondással válaszolt: »pecunia non olet.«

Rómának nem volt minden utcája csatornázva. Ahol a csatorna hiányzott, a kövezetbe folyókákat vésték, melyek egyrészt a kocsiknak keréknyomul szolgáltak, másrészt a csapadékvizeket a szegélykő mellett elhelyezett víznyelők útján a legközelebbi utcai csatornába vezették.

Ez a csatornarendszer hosszú időn át csakis a talajvíz és csapadékvíz elvezetésére szolgált. Ami az emberi ürülék eltávolításának módját illeti, nem látunk tisztán. Valószínű, hogy trágyázásra használták fel, mert már Plinius említi, hogy az emberi fekália a madaraké mellett a legjobb trágya. A római házakban sehol sem találtak pöcegödröt. A konyha függelékét képezte a szükséghely, melyben vázákban gyüjtötték az ürüléket, azt a házak elé az utcára állították és rendszeres szolgálat révén elfuvarozták. Julius Caesar alatt — mint azt írásos bizonyítékok igazolják — terjedt el a »tout à l'égout« elv, azaz minden használati víznek és ürüléknek a csatornába vezetése. Vespasianus császár alatt kezdődött a nyilvános illemhelyek létesítése. Diocletianus alatt már 144 db volt Rómában.

A római technikai tudás nem korlátozódott az anyaország területére. Spanyolország, Afrika és Franciaország számos városában találkozunk római eredetű csatornákkal, így Nimes, Arles, Köln, Trier, Treves, Metz, Besançon, Reims. Toledóban 12 kilométer hosszú falazott téglacsatorna van, melyet »Cueva de Hercules«-nek hívnak. Ezek a csatornák vagy valamely folyóba torkoltak, vagy emésztőgödörben végződtek.

A késő római kor csatornázási technikáját a legszebben Pompei romjai mutatják, ahol összefüggő csatornahálózatot és vízöblítéses klozetokat tártak fel. A római birodalom bukásával az antik kultúra és civilizációnak ezek a csatornázási alkotásai annyira elfelejtődtek, hogy a későbbi népek ezen a téren berendezéseik létesítésénél ókori tanulságokra nem támaszkodhattak.

Középkor.

A római birodalom bukásával népvándorlás zúdul végig Európán. A történelemnek ebben a századaiban az emberek elfordulnak a klasszikus ókor életörömeitől s a földi életet csak Golgotának, valami átmenetnek tekintik a túlvilági örök élethez. Ez az évszázadokig uralkodó világszemlélet azt eredményezte, hogy az ókornak a városépítés és városegészségügy terén elért hatalmas vívmányai az idők folyamán nagyrészt megsemmisültek. Az ókori műveltség szellemi hagyományait, hála a kolostorok zárt belső

életének, a szerzetesek még csak átmentik az utókornak ; az ókori civilizációs berendezések emlékei azonban a technikai készséggel együtt a népvándorlás korának századai nyomán teljesen feledésbe merültek.

A városegészségügynek ezt a visszafejlődését talán abban a közismert kultúrtörténeti vonatkozásban tudnám legjobban érzékeltetni, hogy a görög és római kifinomult képzőművészet a népvándorlás évszázadokig tartó időszakában úgy vissza tudott fejlődni, hogy a művészeti újjáéledést jelentő trecentó kezdetén a művészeknek a perspektívát, az ember- és a térábrázolás elemeit újra kellett tanulniok s a feledésbe merült mesterségbeli készségnek elsajátításához még így is két évszázad kellett, hogy a reneszánsz művészete a cinquecentóban csúcspontra juthasson.

A népvándorlás korában az előbb vázolt okoknál fogva is elfordult az őslakosság olyan városegészségügyi berendezések létesítésének gondolatától, mely egyedül a testi kényelmet volt hivatva szolgálni, de másrészről a lakosságnak az általános elszegényedés idején anyagi felkészültsége sem volt városkultúráját fejleszteni. A kormányzatok, államalakulatok gyors változása sem volt kedvező talaj ilyen tartós, nagy költséget igénylő létesítmények létrehozására, mint aminő a csatornázás. A történelem színpadain megjelent új hodító nomád népek pedig nem is hatottak ösztönzőleg a városi kultúra fejlődésére. A középkor ezek szerint — melyet a sötét jelzővel szoktak illetni — a csatornázás terén csak egy mélységes visszahanyatlást jelent, amelynek káros következményei csakhamar jelentkeztek és amelyeket a történelem mint isteni csapásokat jegyzett fel az utókornak.

Ha a klasszikus ókor végén uralkodó s igen magas fejlettségi fokon álló városegészségügyi állapotokat összehasonlítjuk a középkori városok csatornázási viszonyaival, akkor tényleg kételkednünk kell a kultúra és civilizáció fejlődésének folytonosságában. Tény az, hogy a középkorban a római birodalom bukása után a csatornázás, mint városépítési tényező nem szerepel. Sőt ahol volt is valamilyen csatornahálózat, azt is elhanyagolták és pusztulni hagyták. A városokban a házsorok között a kocsiút szélén húzódó nyilt árkok és folyókák nemcsak az esővizek levezetésére szolgáltak, hanem a kapunyíláson át a szennyvizeket is az árkokba folyatták, sőt oda dobták a szemetet és hulladékokat is. A szennyvíz az árokban pocsolyákat képezett s a talajt átáztatva, lehúzódott a mélyebb talajvízhordó rétegig is. A talajba lehúzódó szennyvíz a kutakat fertőzte; az árkokban poshadó szennyvízben és szemétben pedig a legyek tenyésztek.

A régi köztisztasági állapotokra jellemzőek azok a rendeletek, amelyekkel egyes német városokban az utcák tisztaságát arra alapozták, hogy kötelezték a vásárra teherrel bejövő falusi kocsik gazdáit, hogy hazamenet, amikor már az árut eladták, egy-egy kocsi szemetet vigyenek ki magukkal a város falai közül. Hogy az ilyen rendeletek dacára az utcák piszkosak maradtak, azon nem lehet csodálkozni.

Köztisztasági szempontból annak az 1372-ben kelt párizsi rendeletnek sem volt sok gyakorlati jelentősége, mely előírja, hogy ezentúl a mosdóvizet, valamint az éjjeliedény tartalmát csak előzetes, háromszoros »Gare l'eau!« kiáltás után szabad a házak ablakaiból az utcára önteni.

Bizonyos fejlődést jelentett azonban már az a hatósági rendelet, amely megtiltotta az ürüléknek az utcára, az árkokba való kiöntését s kötelezővé tette ezeknek az anyagoknak külön pöcegödrökbe való összegyüjtését. Ezeket a pöcegödröket vagy a ház udvarának közepén, vagy a ház előtt a gyalogjáró alatt építették meg. Elképzelhető, hogy milyen viszonyok uralkodtak valamely városban, ahol ahány ház, annyi pöcegödör volt. A pöcegödrök szennye ugyancsak átitatta a talajt, lehúzódott a talajvízig s így, minthogy vízvezeték nem volt, állandóan fertőzte a kutakat.

A sűrűn lakott városrészekben a pöcegödrök időnkénti tisztítása tűrhetetlen volt a környezetre. Német leírásokból tudunk eseteket, hogy amikor a pöcegödörtisztítók éjnek idején egy házat, ahol épen nagy vendégsereg volt, váratlanul megleptek, a társaság kénytelen volt a mulatozást abbahagyni s gyorsan széjjeloszlani.

A későbbi fejlődés során nem annyira közegészségügyi, mint inkább közforgalmi szempontból az úttestek mellett húzódó folyókákat, illetve árkokat befödték. Ez volt tulajdonképen a városcsatornázás kezdete. Az ilyen befödött folyókák persze még egyelőre csak az esővíz és hólé elvezetésére voltak alkalmasak. Később azután ezt a lefedett csatornát mélyebbre helyezték s abba most már, kezdetben facsatornák segélyével a házi szennyvizeket is bevezették.

Amikor a középkor utolsó századaiban kialakulnak a várrendszerek s a városi lakosság is a várakban, vagy legalább is a várak körül tömörül, a szennyvíz és szemét elhelyezésére a várárok, vagy a várhegy meredek lejtője szolgált. Az így felhalmozódott szennyes anyagok rothadása, az elszaporodó legyek és patkányok, a járványok előidézésében nagy szerepet játszottak.

A középkorban dúló járványokat talán túlzás lenne egyedül és kizárólagosan a csatornázás hiányának tulajdonítani. Az azonban kétségtelen, hogy a járványok ijesztő méretei s az a körülmény, hogy egy-egy járvánnyal szemben a hatóságok tehetetlenek voltak, feltétlenül a városegészségügyi berendezések teljes hiányára vezethető vissza.

Így találhatunk csak magyarázatot arra, hogy a pestisjárványnak Bizáncban és környékén Kr. u. 531-ben négy hónapon át naponta 5000—10.000, Egyiptomban 1201-ben egymillió, ebből magában Kairóban 111.000 ember esett áldozatul; a XIV. században Európát végigsepről pestisjárvány pedig összesen mintegy 25 millió áldozatot követelt.

A XV. században megindult Rómában a pápák kezdeményezésére a régi, római csatornák helyreállítása és új csatornákkal való bővítése.

Európa más városaiban a csatornázásnak még a középkor vége felé is kevés nyomát találjuk. A St. Galleni kolostor, Eltz a. d. Mosel, a Bachrach melletti Stahleck a Rajnánál mutatnak némi képet a csatornázásra. II. Frigyes által épített Castel del Monte (épült 1240 körül) Gioroa del Colle (XIII—XV. század), a hohenstaufeni Lagopesole kastély (épült 1250 körül) megőrizték az akkori illemhelyek építésének módszereit. Érdekes »vízöblítéses« árnyékszékek maradtak fenn Lockstedt lovag várában és Thorn várában az úgynevezett »Danziger«-ben. Vízfolyás felett elhelyezett tornyok voltak ezek, a legénység részére szolgáló árnyékszékekkel. Az excrementumok közvetlenül a vízfolyásba hullottak, mely azokat elmosta. A tornyot a várral egy külön folyosó kötötte össze.

A középkorban egyedül a sziléziai Bunzlau városáról tudjuk, hogy 1500 körül már teljesen kiépített csatornahálózata volt. A város történetében nem is voltak nagy járványok, mert ha fertőző betegség fel is ütötte a fejét, az sohasem volt hosszú életű. Bunzlau város csatornázása azért is érdekes, mert a szennyvizet nem vezették folyóba, hanem földek öntözésére használták fel.

Párizs csatornái.

A középkori csatornázási és általános köztisztasági állapotokról igen érdekes és tanulságos képet nyujt Párizs csatornázásának multja és fejlődése.

A XIV. században, János király alatt 1348-ban, majd később gyors egymásutánban 1356, 1372, 1396-ban rendeleteket bocsátanak ki, hogy az utcák szemétdombbá válását megakadályozzák. Az 1356-ban kelt rendelet a fekáliák elszállítására szolgáló kocsikra előírja, hogy azoknak vízzáróknak kell lenniök. VI. Károly megtiltja 1404-ben a hulladékoknak a Szajnába öntését. A pöcegödröket általában a pince alatt építették, kikövezték és kőlapokkal lefödték.

Az utcai csatornák csak igen lassan fejlődtek. Szent János, Szép Fülöp építtettek ugyan egy-egy rövid csatornaszakaszt, de az első közcélú nagyobb csatornákat csak később, V. és VI. Károly alatt létesítették. IV. Henrik uralkodása előtt még csak néhány, a Szajnára merőleges utca volt csatornázva; a Szajnával párhuzamos utcákban pedig az utca közepén épített folyókában gyült össze a víz és folyt a legközelebbi csatornázott utca ráccsal ellátott víznyelőjébe. XII. Lajos alatt Párizsban 2500 fm csatornából és 8000 fm lefödetlen árokból állott a vízlevezető hálózat.

A fejlődésnek egy lényeges mozzanata, amikor 1663-ban Colbert köztisztasági szolgálatot létesít. Ezt követőleg hamarosan megépítik a Salpetriere, l'Hotel des Invalides és a katonai iskola csatornáit. Majd később,

XV. Lajos alatt Turgot a régi, magasfekvésű csatorna helyett egy új, 6 km hosszú gyüjtőcsatornát építtetett. Ezeknek a csatornáknak már rendszeres öblítéséről is gondoskodtak. Meg kell említeni, hogy Párizsban már 1533-ban parlamenti rendelettel írták elő, hogy minden házban pöcegödörnek kell lenni, s hogy 1538-ban megtiltották, hogy a nyári nagy melegben a pöcegödröket ürítsék. I. Ferenc császár idején létesítik az első nyilvános illemhelyet. Említésre méltó, hogy Frankfurtban már 1348-ban szerepelt illemhely, amelyet előrelátással minden vásár előtt kitisztítottak. Párizsban 1608-ban egy magasrangú tűzértisztet bíznak meg azzal, hogy a fekáliának ágyútalpakra szerelt kocsikban való kifuvaroztatásáról gondoskodjék. A felsoroltakon kívül igen sok rendelet foglalkozik a szükséghelyek és pöcegödrök szellőzésével is, azonban gyakorlati eredmény nélkül.

Igen sok gondot okozott azoknak a telepeknek (voirie) kijelölése, ahová a fekáliát és szemetet fuvarozták. 1678-ban előírták, hogy a fekáliát és szemetet csak külön-külön szabad tárolni. Kezdetben minden kerületnek volt egy ilyen lerakóhelye, ahol végül is a hulladékok hegyekké nőttek. A Moulin-domb és a Jarden des Plantes labirintja ilyen eredetű.

A város fejlődése során az egyes lerakóhelyeket megszüntették, egyedül csak a montfauconi maradt meg. A lerakóhely környékén lakók természetesen rendkívül sokat szenvedtek, ami érthető is, ha figyelembe vesszük, hogy a feljegyzések szerint például az 1791-ik évben 37.973 m^3 fekáliát fuvaroztak ki.

1821-ben ez a lerakóhely, illetve fekáliatelep már óriási módon megnövekedett. A 10 hektár kiterjedésű területen lépcsősen 15 méter mély medencéket építettek, amelyeket egymással zsilipekkel kötöttek össze. A legfelső medencébe öntötték a friss fekáliát és ahogy az egyre lejjebb folyt, az alsó medencékben a nap fokozatosan kiszárította ; víztartalma az agyagos fenék repedésein keresztül részben elszivárgott. Párizsban ezt a már messziről szagos, útálatot keltő helyet »marmites d'enfer«-nek (a pokol húsosfazekának) hívták. Csak 1848-ban szüntették meg.

Párizsban 1826-ban már illemhelyek vannak, amelyek alá zárt, vasból készült tartányokat helyeznek el és ebbe gyüjtik a fekáliát. A vastartányokat hajón szállították a Ource-csatornán át a Bondy-erdőbe, ahol egy új lerakóhelyet, majd később egy ammoniumszulfát-gyárat is létesítettek. Ugyanilyen fekália-lerakóhely volt a La Villette nevű városrészben is. Ezt azonban 1850-ben megszüntették, miután gondoskodtak egy 10 km hosszú, 30 cm átmérőjű nyomócsőről, melyen keresztül a fekáliát légnyomással La Villette-ből a Bondy-erdőbe nyomták.

A pöcegödrök híg tartalmát 1852. év óta az utcai csatornák útján tüntetik el. Ezért pöcegödör m^3-kint 1·25 frank illetéket szednek. Az volt az általános elgondolás, hogy a szilárd ürülék kivételével minden a csatornába

kerüljön; az ürülék pedig vascsövek segítségével — később vacuummal — egy messzire fekvő helyen, Bondy-ban gyüjtessék össze.

Később a század vége felé (1883) a Szajna tehermentesítése érdekében, Mille és Durand-Clay kísérletei alapján a szennyvízzel való öntözést vezették be s ma is lényegében ezt a módszert használják. Párizs csatornázása a mai szemüvegen át nézve, nem mondható modernnek. Ezen nem is lehet csodálkozni, mert olyan városban, ahol a csatornázásnak ilyen nagy multja van, a nagykiterjedésű, avult csatornahálózatot máról-holnapra megreformálni szinte pénzügyi lehetetlenség. Etekintetben sokkal szerencsésebbek azok a városok, amelyek az újabb korban fejlődtek hirtelen világvárosokká, s így a csatornázásuknak a modernebb követelményeknek megfelelő kiépítése külön anyagi áldozatot nem jelentett.

Berlin csatornázása.

Berlin csatornázása sokkal hosszabb ideig maradt kezdetleges állapotban, mint Párizsé. Ennek azonban megvolt az a jótékony hatása, hogy 1878-ban szinte egyszerre teremtették meg, angol tudományos elvek szerint a mai modern csatornázásuk alapjait, úgyhogy ma Berlin egyike a legkorszerűbben csatornázott városoknak. Annak jellemzésére, hogy Berlinben milyen sokáig voltak »középkori« viszonyok, megemlítem, hogy még Frigyes Vilmos idejében is olyan rendeletek láttak napvilágot, hogy az utcák sarában turkáló sertéseket az istállóba kell bezárni, s hogy a felvigyázó közegek, amennyiben egy ház előtt szemetet és sarat találnak a hiányos tisztogatás miatt, azt tartoznak bedobálni a ház udvarába.

Még a mult század negyvenes éveiből származó feljegyzések is arról emlékeznek meg, hogy az utcák folyókájában és az árkokban összegyült szemét milyen undortkeltő állapotokat idézett elő. A mintegy 50 cm széles és 60 cm mély árkokba torkoltak ugyanis a házak csatornái. Ide ugyan fekáliát bevezetni nem volt szabad, azonban a mosdó- és mosogatóvizek is elegendő szerves anyagot juttattak a nyilt csatornába ahhoz, hogy a bűzös rothadási folyamatok előálljanak.

Ezek a folyókák és árkok vagy a Spreebe, vagy a Berlint átszelő patakok egyikébe torkoltak; voltak azonban olyan folyókák is, amelyeknek vizét földalatti csatornajellegű fedett árokba vezették. A fedett árkok nem igen nevezhetők még csatornáknak; elégtelen esésüknél fogva inkább a pöcegödör jellegével bírtak s kellemetlen kigőzölgést okoztak. Épen ezért a csatornázás számos ellenzője azzal mutatott erre a hibás csatornahálózatra, hogy: »Íme, ilyen kellemetlenségeket idéz elő a csatornázás.«

Minthogy a pöcegödrök folyadék-tartalmát az utcai folyókákba öntötték, illetve vezették, az 1816. és 1852. évek között a folyókák öblítését

is megkísérelték, hogy az állapotokon némikép segítsenek. Azonban az 1852-ben egy angol vállalkozó által megépített és kezelt vízmű sem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, mert a folyókák öblítésére nem jutott elegendő vízmennyiség.

A lakosság növekedésével a Grüne Graben, a Landwehrkanal, a Königsgraben, a Panke és más patakok a fekáliák közvetlen bevezetése által a XIX. század közepén már annyira elszennyeződtek, hogy egyre sűrűbben vetődik fel az általános rendszeres csatornázás gondolata.

Az 1860. évben megbízták Wiebe titkos tanácsost, hogy Párizs, London, továbbá más angol városok tisztántartását és csatornázását tanulmányozza. Wiebe Hobrecht építőmesterrel és Veitmeyer mérnökkel indult el a tanulmányútra és ennek eredményéről egy terjedelmes emlékiratban számolt be. Jelentésében főfeladatának jelöli meg a pöcegödrök, utcai árkok és folyókák megszüntetését, hogy ezáltal a Spree és mellékvizei tisztántarthatók legyenek és az utcák, valamint pincék gyakori elárasztását elkerüljék. Wiebe ezért vízöblítéses klozeteket és az utca felszíne alatt elhelyezett zárt csatornákat tervez, melyekbe azután minden csapadék és szennyvíz a fekáliákkal együtt a város egy mélyen fekvő pontján épített medencébe folyna, ahonnan a szennyvizet gépi erővel Charlottenburg alatt a Spree-be nyomnák. A csatornákat Wiebe fejenkint és naponkint 140 liter szennyvízre és 24 óra alatt leesett 13 $^{m}/_{m}$ nagyságú csapadékvízmennyiségre méretezte. Tervbevette még a csatornahálózatnak a Spree vizével való hatékony öblítését. Tervezetében az összes költségeket 13 millió márkában jelölte meg, amelyből 4·5 millió márkát azonnal kívánt felhasználni.

Ez a terv igen sok ellenzőre talált és csak hosszú tanácskozások után, 1867. februárjában küldtek ki egy szakértőbizottságot dr. Wirchow elnöklete alatt a kérdés újabb tanulmányozására és megvitatására. Ebben a bizottságban a műszaki tervezést Hobrecht vezetése alatt külön mérnöki iroda végezte. Az így készített tervezetet a városi magisztrátus 1873-ban végrehajtásra elfogadta.

Ez a tervezet Berlin területét 12 egymástól független csatornázási kerületre osztotta. Minden kerület legmélyebb pontján a vízfolyáshoz lehetőleg közel elhelyezett szívattyútelep segélyével gondoskodtak az összegyüjtött szenny- és csapadékvizeknek nyomócsővezetéken keresztül a megfelelő öntözőterületre való kiszállításáról.

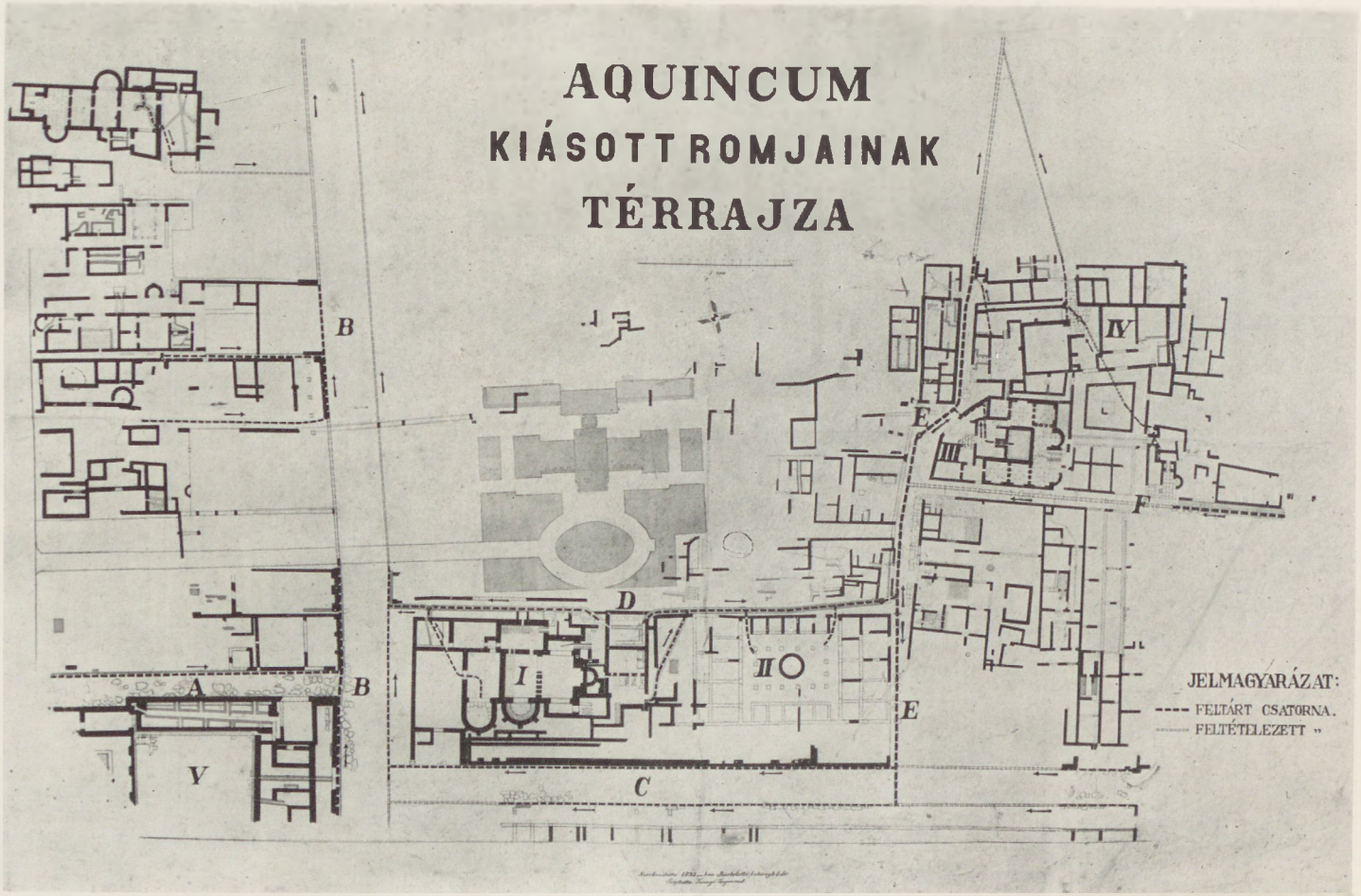
Az első kerület csatornázásának megépítése 1878-ban, az utolsó pedig 1904-ben készült el. Berlin csatornázása lényegében ma is az 1873-ban lefektetett elveken, vagyis az úgynevezett radiális szisztémán nyugszik. Különlegessége a berlini rendszernek a szennyvizeknek mezőgazdasági értékesítése. A kis vízhozamú folyókba ugyanis nem lehetett volna a nagyváros szennyvizeit bevezetni, ezért a város földeket vásárolt s ide vezet-

ték nyomócsövek segélyével az összes szennyvizeket, ahol azok a szántóföldek alatt elhelyezett alagcsőhálózatban elszikkadtak. A földeken Berlin virágzó mintagazdaságot tart fenn.

A végrehajtott csatornázó munka nagyságáról az adhat képet, hogy 1873-tól 1884-ig az építési költségekre kereken 73 millió márkát szavaztak meg, s az öntözőföldek vásárlására, valamint a gazdasági épületek létesítésére 32 millió márkát költöttek.

Amióta 1920-ban Belin egyesült a környező városokkal és a 4 millió lakosú Nagy-Berlinné alakult, a földöntözési rendszer továbbfejlesztésével felhagytak, mert a folyton növekvő szennyvízmennyiséghez újabb és újabb földek megszerzése lenne szükséges, amelyek a várostól olyan messze feküdnének, hogy oda a szennyvíz kiszállítása gépi erővel már nem lenne gazdaságos. Ehelyett újabban a szennyvíz ártalmatlanná tételére a később tárgyalandó rothasztási módszert választják.

Nagy-Berlin csatornázási ügyeit ma egy külön hatalmas hivatali szerv intézi, melynek működésére jellemzésül megemlítem, hogy évi költségvetése kereken 24 millió márka. A hivatali és üzemi teendők ellátására a csatornázó szerv mintegy 600 hivatalnokot és 1500 munkást foglalkoztat.


AQUINCUM
KIÁSOTT ROMJAINAK
TÉRRAJZA
A
B
B
C
D
E
E
F
I
II
IV
V
JELMAGYARÁZAT:
FELTÁRT CSATORNA.
FELTÉTELEZETT "

Budapest csatornázásának multja.

Aquincum csatornái.

A székesfőváros mai közigazgatási területén a csatornázás multja az ókorig nyúlik vissza, amint azt a mult század végén a papföldi ásatások során feltárt aquincumi romok mutatják.

Az aquincumi római telep, mint a legio II. adjutrix táborhelye, kezdetben kizárólag katonai jellegű volt. A katonai tábor csakhamar a markotányosok, vendéglősök és kereskedők sátraival bővül, majd később a sátrak helyett állandó jellegű kőházakat építenek. Minthogy pedig a légiók leszerelt katonái: a veteránok leszerelésük után néhány évig még tartalék-szolgálatra voltak kötelezve, ez alatt az idő alatt többnyire itt családot alapítottak s a tábor közelében maguknak házat is építettek. Az eredetileg katonai jellegű település később a pannonia colonia közigazgatási székhelye lett s ennek következtében Aquincum oly gyorsan fejlődött, hogy Schams szerint a Krisztus utáni harmadik században lakosainak száma már a nyolcvanezret is meghaladta.

A régészeti szempontból is igen jelentős ásatások arra mutatnak, hogy Aquincumban — ha szerényebb formában is — a városkultúrának ugyanazok a tényezői (vízvezeték, csatornázás) megvoltak, amelyekkel a magasfejlettségű Róma és Pompei rendelkeztek.

Az ábra vázlatosan Aquincum feltárt részének csatornahálózatát tünteti fel. A vastag vonalak, tekintet nélkül méreteikre, a csatornákat jelzik. Az ábra áttekinthetősége kedvéért csak azoknak a házaknak az alaprajzát rajzoltuk ki, melyek a csatornahálózathoz való csatlakozás szempontjából e tárgyalás során szóbajöhetnek.

Aquincum utcái a közforgalom tekintetében kétfélék voltak, és pedig egyrészt széles, nagy kocsi forgalmat is lebonyolító útvonalak, mint aminők a B és C-vel jelzett utcák, ezeknek két szélén két csatorna húzódott; másrészt keskeny mellékutcák, melyek csak a gyalogosforgalom lebonyolítására voltak alkalmasak. Ilyen csendes utcák az A, D, E és F jelű útvonalak, ahol a csatorna az út közepén, vagy egyik szélén vonult.

Az aquincumi csatornákat általában mészhabarcsba fektetett kőből építették. Az oldalfalak anyaga kizárólag az úgynevezett »opus incertum« volt, amelyet dr. Kuzsinszky Bálint, az aquincumi múzeum igazgatója így jellemez: »Jobbadán mészkövet használtak erre a célra, egy-egy homokkődarabbal csak elvétve találkozunk. Az egyes darabok a megdolgozás kevés nyomát árulják el. A legtöbbet úgy illesztették a falba, amint azt a bányában apróra törték. A kalapáccsal legfeljebb felületesen hozzáidomították s az egyenlőtlenségeket mészhabarccsal kisímították.« A csatornák feneke kövekkel van kirakva, de használtak sok esetben tetőcserepet (tegula) is, amelyet a kisszélességű, csekély takarású csatorna lefedésénél is alkalmaztak. A csatornák szélessége 50—60 cm, mélysége néhol eléri az egy métert is. A csatorna teteje felett levő földréteg vastagsága szintén változó; van olyan csatorna, melyen egy méter magasságú földréteg van, más esetben viszont a csatorna oldalfalait egészen az utca szintjéig falazták fel. A csatornák lefedésére rendszerint mészkőlap szolgált. Olyan esetben, mikor a csatorna valamely ház falazata alatt haladt át, gondos ivezetet készítettek.

A csatornák lejtési viszonyai mintaszerűek. Ennek jellemzésére szolgáljon az, hogy az ásatási területen a csapadékvizek elvezetését még ma is a régi római korbeli csatornák látják el. Az ábrán látható a csatornák folyási iránya is, amelyet a terepviszonyok, de főleg az a körülmény szabott meg, hogy a Duna keletre fekszik, ahová az összes csatornákat torkoltatták. Az E-vel jelzett utcában az utókor számára egy római kori utcai víznyelő maradt fent, amely az utca szintjéig felnyúló 70 cm átmérőjű és 60 cm magas tölcséren keresztül a csapadékvizeket a gyüjtőcsatornába vezette. A nyílás lefedésének nyoma már nem található. Ugyancsak a csapadékvizek levezetésére szolgált a »D«-utca déli részében, az »E«-utca keresztezésénél látható 25 cm átmérőjű víznyelőcsatorna is. Az egyszerűbb lakóházak az ásatások szerint nem voltak csatornázva. Lakóik a szennyvizeket valószinűleg az előbb ismertetett utcai víznyelőkbe öntötték.

A nagyobb középületek, mint a nagyfürdő és a vásárcsarnok romjain a házi szennyvízelvezetés módja igen jól szemlélhető. A fürdőépület négy helyiségében találunk csatornakivezetést. A legészakibb fekvésű helyiség nyilván az úgynevezett frigidarium volt, azaz fűtetlen helyiség hidegvíz medencével. Ennek a medencének a vizét vezette le az első csatorna. A második és harmadik csatorna a fürdőépület déli részének keleti szárnyából vezetett ki. Ennek a helyiségnek a rendeltetése sokáig ismeretlen volt. Kezdetben zuhanynak gondolták, míg végre kiderült, hogy valószínűleg árnyékszék volt. Megtévesztőleg hatott az a körülmény, hogy fűthető volt. A később leirandó laconicum fűtőberendezésével állott összeköttetésben a helyiség fűtővezetéke, amelyet később elfalaztak. Árnyékszék volta mellett tanuskodik az a körülmény, hogy nincsen közvetlen összeköttetésben a fürdővel, és hogy berendezése a Pompei-i ásatások alkalmával feltárt árnyék-

székekhez hasonló. »Az oldalfalak előtt mintegy 30—40 cm-nyi távolságban elhelyezett négyszögű mészkőhasábok« vannak. »A köz mélyében, mely őket az oldalfal és mészkőhasábok közt, az oldalfaltól elválasztja, csatornák vonultak, melyek a helyiség keleti oldalán fekvő utca gyüjtőcsatornájába torkoltak. A kőhasábok felső lapját először hosszában szelte át egy horony s mint egy helyütt kanyarodása mutatja, a falak tövében levő csatornával állott összeköttetésben, továbbá a külső szélhez közel bizonyos közökben tányérszerű bemélyedések tűnnek szembe. Ez utóbbiaktól eltekintve, a berendezés egészen olyan, mint például a Pompei-i árnyékszékek maradványainál láthatjuk. Valamint ott, úgy nálunk is az árnyékszék vízmosásra volt berendezve.« Sajnos, ez utóbbi berendezés nyomát az idő elpusztította.

A fürdőbeli negyedik csatornakivezetés ugyancsak a fürdő déli oldalán, de annak nyugati részén található. Ebben a helyiségben volt a »laconicum«, azaz a legmelegebb fürdő. Feladata az volt, hogy a túlságosan megterhelt gyomornak enyhülést szerezzen. Az izzasztás és esetleges forrófürdő után hidegvizes zuhanyt használtak és ezt a zuhanyvizet volt hivatva a negyedik csatorna elvezetni.

A fürdőtől délre feküdt a vásárpiac (macellum). Miként minden római épületnek, úgy ennek is a tetőszerkezete olyan volt, hogy a csapadékvíz a háztetőről az udvarban gyűlt össze. A vásárpiacnál a nagy alapterület miatt fokozottan szükséges volt a vízelvezetésről gondoskodni. Ezért a tető alátámasztására szolgáló oszlopsor mellett nyilt folyóka vezetett. Ez a folyóka a »D«-utca felőli oldalon két csatornában végződött, amelyek az esővizet az épület alatt a »D« utca csatornájába vezették le.

A feltárt terület déli részén napvilágra került egy másik nyilvános fürdő is, melynek csatornázása a fürdő hidegvízmedencéjének víztelenítésére szolgált.

A fürdőhöz csatlakozott egy nagyobb magánépület, melyben minden bizonnyal a fürdő tulajdonosa lakott.

A lakóháznak külön, kisméretű magánfürdője is volt. Az öltöző (apodyterium) padozata alól — mely padozat burkolata a küzdő atlétákat ábrázoló híres mozaik — kiinduló csatorna valószínűleg a melegfürdő vizét vezette le. A fürdő hidegvíz-medencéje kelet felé enyhe lejtésű, hogy a víz a félköralakú apsisban betorkoló csatornán át könnyen eltávozhasson. Ez a vezeték csatlakozik a már előbb említett csatornához és miután egy harmadik, valószínűleg tetővizeket összegyüjtő csatornával egyesül, átszeli a perystiliumot. Itt a csatorna megszakad, de minden valószínűség szerint a kapualj (ostium) alatt hagyta el az épületet és kötött be az utcai csatornába. Az udvarban két érdekes maradvány látható. Az egyik egy hengeralakú, az udvari csatornával összekötött kéményszerű építmény, mely a szennyvíz kiöntésére szolgálhatott. Az udvar másik érdekessége

egy kilyuggatott kő, melyen át az udvar, valamint az ide lejtő háztetők csapadékvizei folytak le az udvar alatt húzódó csatornába.

Meg kell még említenem az »E«-utca egy másik magánházában a ház bejáratától balra nyíló kis fülkében látható árnyékszéket. »Ülőkéjét négyszögletű kőduc alkotja, melynek kerek nyílása rézsutosan falazott, peremes téglalap közvetítésével torkollik az alatta levő csatornába.« (Dr. Korbuly.)

A közel két évezredes aquincumi csatornahálózatban figyelemreméltó az, hogy a csatornák falazatát nem lazán egymáshoz illesztett, hanem mészhabarcsba rakott kövekből építették és ezzel gondoskodtak arról, hogy a csatorna vízzáró legyen, vagyis hogy a szenny a talajba ki ne szivároghasson. A csatorna vízzáróságával tehát a régi rómaiak egy modern csatornázási követelményt elégítettek ki. Fejlett csatornaépítő technikára vall továbbá az is, hogy a csatornákat bőséges vízhozzávezetéssel öblítették és ezzel a földalatti vezetékekben a szennyvíz rothadását és a bűzös gázképződést megakadályozták. Az 500 éves római uralom hazánkban Kr. u. 548-ban ért véget, amikor a rómaiak Pannóniát a longobárdoknak engedték át. Aquincum lassan elnéptelenedett s házait az évszázadok pora betemette.

Középkori csatornázási emlékek.

Az aquincumi csatornákat azonban, habár a székesfőváros mai közigazgatási területén fekszenek, nem tekinthetjük a jelenlegi csatornázási berendezéseink ősének. Ez a település a római civilizációnak egy barbár területre előretolt kis szigetét jelentette csupán és az ott létesített városegészségügyi alkotásoknak a mai berendezéseinkkel nincsen semmi kapcsolata. Csak azokat a maradványokat nevezhetnénk ugyanis joggal a budapesti csatornázás őseinek, melyek a fejlődés során a ma fennálló csatornarendszerrel valamilyen összefüggésbe lennének hozhatók, mint ahogyan például a mai Róma gyüjtőcsatornái a régi római kloakákból fejlődtek ki. Sajnos, mi etekintetben nagy multra nem tekinthetünk vissza, mert alig másfél évszázada annak, hogy fővárosunkban csak valamennyire is rendszeressé vált a csatornák építése. Az 1790. évet megelőző időkből alig van valami emlékünk. Itt-ott találunk csupán írásbeli feljegyzést, vagy egy-egy rövid hivatalos rendeletet, amiből következtetni lehet, hogy őseink és a főváros hajdani polgárai a csatornázási kérdések terén milyen eljárásokat követtek. A fennmaradt csatornázási létesítmények száma azonban még az írásos emlékeknél is kevesebb. Adataink kis terjedelmére való tekintettel ebben a fejezetben a főváros csatornázását az 1790-es évekig fogom tárgyalni s kitérek röviden ezidőben hazánk területén uralkodó állapotokra is. A kép, amit nyujtok, nem összefüggő, de az apró mozaikokból is rekonstruálható

lesz, hogy az elmult viharos századok során milyenek voltak általában hazai csatornázási viszonyaink.

A népvándorlás és őseink honfoglalása korában csatornázásról természetesen szó nem lehetett. Hazánkban ezidőben nagyobb település, vagy városszerű házcsoportok alig lehettek. Nomád életmód mellett pedig csatornázásra szükség nem volt. Hiszen egy-egy törzs csak addig tartózkodott egy helyen, amíg barmaik a füvet lelegelték, azután fogták »sátorfájukat« és tovább hajtották állatjaikat. Ilyen körülmények között a talaj nem szennyeződött el seholsem annyira, hogy ennek káros következményei megnyilvánulhattak volna.

Első királyaink alatt kezdődött meg a nomád és harcos életmódot folytató őseink letelepítése. Ez azonban még korántsem jelenti azt, hogy őseink rendezett utcákkal, kiépített házsorokkal városokat építettek volna. A legjobb esetben is csupán egyházi és katonai jellegű épületeket emeltek, templomokat és később várakat, amelyek körül kisebb-nagyobb távolságban a gazdasági épületek és a várjobbágyok házai helyezkedtek el. Egy-egy településnél a lakosság sűrűsége még alig volt számbavehető.

A középkorban, miként a külföldön, úgy nálunk is elsősorban a lovagváraknak és a kolostoroknak okozhatott gondot a hulladékok és szennyvizek eltávolítása. Sajnos azonban, hazai váraink és kolostoraink igen kevés kivétellel úgy elpusztultak, hogy semmi olyan emlék nem maradt fenn, ami hazai viszonyainkat abból az időből jellemezhetné.

Feltételezhető, hogy hazai viszonyaink a külfölditől ebben a vonatkozásban semmiben sem különböztek, tekintetbe véve, hogy első várainkat és kolostorainkat idegen építőmesterek közreműködésével létesítették.

A várak és püspöki székhelyek mellett keletkező első városainkban épúgy mint külföldön, abban az időben nem sokat törődhettek a hulladékok és szennyvizek eltávolításával. Az ürüléket, szennyes vizet, hulladékot a házak között halmozták fel, vagy pedig a közelben levő árokba vagy vízfolyásba dobták és sorsára hagyták. A várlakók részére rendelkezésre állott a várárok, melyben legtöbbször állottvíz volt. Elképzelhető, hogy a város körül nyáron milyen bűzös kigőzölgések fertőzték meg a levegőt és hogy az ilyen várárok milyen járványfészket jelentett.

A legrégibb, okmányszerű csatornázási emléket a budai törvénykönyvben találjuk, amelybe az 1224—1421. évek között az egyes hivatalos rendelkezéseket időbeli sorrendben beírták. Ennek a törvénykönyvnek a bennünket érdeklő 326-ik pontja a következőkép rendelkezik:

»Wy man scholl dye schimpf haus pewaren. Ein yederman schol seyn sprach hausz ader schimpf haws ader lewbwl furen vber ader vnetter der erden seinen nachpárn vnnde ander lewthen an schaden; ader er musz dye schaden alle ausz richtenn vnnd peczalenn.«

Mai helyesírással: »Wie man soll die Schimpfhaus[1]) bewahren. Ein jedermann soll sein Sprachhaus[2]) oder Leibel[3]) führen über, oder unter der Erden seinen Nachbarn und anderer Leuten ohne Schaden; oder er muss die Schaden alle ausrichten und bezahlen.«

Mátyás király budai palotája, melyet Bonfini oly zengzetes nyelven magasztal, szintén el lehetett látva csatornázással. Bonfini ugyan nem emlékezik meg a csatornázásról, hanem csupán a vízvezetékről; feltehető azonban, hogy ahol a vízvezetéket gondosan és körültekintően megépítették, ott gondoskodni kellett a víz elvezetéséről is. Bonfini leírásában több helyen is találkozunk a halastóval, melyet friss vízzel táplháltak. Megemlíti, hogy a királyi palota kútjában mintegy 8 stádium távolságból, (a svábhegyi Béla kútjából) részint szurkos facsatornában, részint ólomcsöveken át ivó vizet vezettek.

Az utcák víztelenítéséről és a házi szennyvizek levezetéséről nem maradtak nyomok. Talán a renaissance-kori történetíró a humanista eszmék-től olyan távolálló tárgykörre, mint aminő a csatornázás, nem kívánt figyelmet fordítani. Tudjuk azonban azt, hogy a vár utcáit abban az időben kövezettel burkolták és egy bérlőt 1448-ban arra kötelezték, hogy a ház előtt a kövezetet állítsa helyre. (Plateam ante domum lapidibus renovare.) Miként külföldön, úgy itt is a keskeny utcákban a kövezet az utca közepe felé lejtett és az így előálló folyókában vezették el az esővizet, de többnyire a házak kapuin kifolyó szennyesvizeket is, ami azután a várbástya nyilásain át a várárokba folyt. Salamon megemlíti, hogy a belső vár bejáratát is árok és felvonóhíd védte.

A Mátyás király uralkodása alatt épült Visegrád várának hygienikus berendezésére az 1848-ban Leipzigben megjelent »Aus den Denkwürdigkeiten der Helene Kottanerin 1439 und 1440« című könyvecske enged következtetést. A könyvecske Erzsébet királyné udvarhölgyének naplója nyomán részletesen ismerteti a szent korona ellopásának történetét a visegrádi várból. Megemlíti, hogy a szent koronát őrző szoba és láda lakatjainak megnyitásához használt reszelőket »a hölgyszoba szükséghelyébe« dobták. Igen valószínű, hogy hordozható, úgynevezett szoba árnyékszékről van szó.

A másik hasonló, de már magasabb fejlettségi fokot jelentő visegrádi emlék a Salamon tornyában van, amelyet Lux így ír le: »A lépcsőépület mellett a fal vastagságában voltak beépítve a szükséghelyek; egyik ilyen rejtett helyiség teljes eredetiségében eredeti tölgyfadeszkájával még ma is látható a II. emelet magasságában.«

Bonfini munkájára visszatérve meg kell említenem, hogy egy helyen a következőket írja: »A budai határban is volt ezenkívül Mátyásnak nyaralója, három római mértföld távolságra, tele erdei vadállatok nagy mennyiségével. Házi állatokat is nagy számban tenyésztettek itt.« Az itt

[1]) Istálló. — [2]) Lakóház. — [3]) Árnyékszék.

említett környéki vadászkastély sokáig izgatta régészeink képzeletét. Sokan azt a Szép Juhászné helyére tették, de a legújabb ásatások során Garádi József ny. miniszteri tanácsos feltárta a Hidegkúti-úton a kastély romjait. Garádi közlése szerint a kastély északi fala mellett találtak egy 2·26×3·26 m alapterületű és egy 1·55×1·50 m alapterülettel bíró pöcegödröt. Mindkettőnek mélysége 5·20 m volt. A jelek szerint a pöcegödör be volt boltozva és csak egy 40 cm széles sáv felett voltak elhelyezve az illemhely ülései. A pöcegödör feneke nem volt kikövezve s így annak folyékony tartalma a talajba szivároghatott. A »Szép Juhászné« mellett eszközölt ásatások során a pálosok kolostorának romjai között mintegy egy méter hosszban egy körülbelül egy méter magasságú és 65 cm széles csatornát is feltártak. Egyelőre nem lehetett megállapítani annak részletes rendeltetését, azonban ha az ásatások előrehaladtak, remélhetőleg majd erre a kérdésre is feletetet kapunk.

A vegyesházi királyok alatt Buda felvirágzott, azonban a török idők alatt a régi alkotások nagyobbrészt elpusztultak. A törökök Buda rendezésével és fejlesztésével nem törődtek. Bizonyára csak fontos erődítmények, valamint a vallási kultuszukkal összefüggő mecsetek és fürdők fenntartásáról gondoskodtak. A Rudas-, Császár-, Lukács- és Rácfürdők hévforrásai már előttük is ismertek voltak, amelyeket nemcsak, hogy megmentettek az elpusztulástól, hanem a források fölé olyan épületeket emeltek, melyek részben a mai napig fennmaradtak és fővárosunk érdekességéül szolgálnak. Ezeken kívül még számos fürdő szolgálta a törökök kényelmét és vallási előírásait, amelyek azonban az idők folyamán elpusztultak és feledésbe merültek. A Duna mellett fekvő fürdők elhasznált vizeit egyszerű nyilt árokkal vezették a Dunába, de a távolabb fekvő fürdők vizei valószínűleg csatornákon jutottak a Dunába. A Hadimúzeum épületének restaurálása alkalmával a múzeum pincéjében egy mecset-fürdő alapjait ásták ki, amelynek vizét már csatornán kellett a Dunába levezetni.

A ma is működő fővárosi csatornahálózatban csak egy, kétségtelenül a középkorból származó csatorna szerepel és ez a Donáti-utcai csatornának a belga követség épülete előtt húzódó szakasza. Ez a csatorna vörösmárványból egy darabból van kivájva és méteres hosszúságban egymáshoz illesztve. Eredetileg talán csak mint utcai folyóka szerepelhetett, tekintve, hogy nem nagy mélységben fekszik a föld alatt. Később azután ezt hatalmas sík terméskőlapokkal lefedték és mint zárt csatornát a csatornahálózatba illesztették. A csatorna úgy került napfényre, hogy a környék háztulajdonosai a pincékbe szivárgó nedvesség miatt panaszt tettek. A felásás alkalmával tűnt ki, hogy az átnedvesedést ez a több évszázados, egyes kődarabokból lazán összeillesztett, tehát nem vízzáró csatorna okozta. Az átépítés alkalmával a kiásott egyes csatornadarabokat az utókor számára megőriztük s azokat a legutóbbi közegészségügyi kiállításon is szerepeltettük.

A török megszállás alatt rengeteg járvány, főleg pestis dult Magyarországon, amely Bécset is elérte. A bécsi udvar igen sok rendeletet adott ki, hogy a járványokat megfékezze, vagy legalább is azokat szűk területre korlátozza. Az 1562., 1582., 1625-ös Infectionsordnung-ok tanúságot tesznek, hogy a járványok tovaterjedését illetőleg a hatóságoknak már eléggé tisztult felfogása volt. Minden rendelet kiemeli, hogy a védekezés igen hatásos eszköze a tisztaság, de nemcsak a test, hanem a környezet, a lakóházak, utcák, városok tisztántartása is nagy szerepet játszik.

Elrendelik, hogy az egész várost, udvarokat, utcákat, tereket legalább is hetenkint kétszer, szerdán és szombaton délután össze kell söpörni, a szemetet ki kell hordani a városból, azután az utcákat, de főleg az árkokat és folyókákat bő vízzel le kell mosni. A pöcegödröket a járvány tartama alatt nem volt szabad felnyitni. A legszigorúbban tilos volt az utcákon, tereken szemetet, vagy bármilyen rothadásra képes anyagot — akár szilárdat, akár folyékonyat — kiönteni. Ezeknek eltávolítása az 1625. évi rendelet szerint úgy történt, hogy »jederzeit stracks ins Wasser, oder sonst weit von der Statt tragen.«

Ezek a rendeletek a török uralom alatt álló fővárosra természetesen nem voltak hatályosak.

A török idők elmultával, Buda visszafoglalása után rendkívül sok tennivalója volt a két város, Buda és Pest magisztrátusának. Egykori utazók szánalmas képet festenek a testvérvárosok akkori állapotáról. Az utcákat por, szemét és szennyes tócsák lepték el. Ezeknek az állapotoknak megjavítására az első rendeletet Pest város magisztrátusa adta ki 1692. április 25.-én, amelyet ugyanezen év május 9.-én meg is ismételt. Ezek a rendeletek 20 tallér bírság terhe mellett a szemétnek az utcákon való lerakását eltiltják.

Az 1731. április 16.-i királyi rendeletben a budai tanács megrovásban részesült, mert a budai vásárpiacon a barmok a kövezetet bepiszkítják és a tanács nem gondoskodik a kellő tisztántartásról.

Már 1738-ban szükségesnek mutatkozik a járványok miatt, hogy Budára egy egészségügyi bizottságot küldjenek ki, de ennek a bizottságnak a munkája a járvány lokalizálásában és adminisztrativ teendők elvégzésében teljesen kimerült.

Kétszáz-kétszázötven évvel ezelőtt Pestet két árok övezte. A belső árokövezet nagyjából a jelenlegi Múzeum-körúti vonalat követte. Ez volt a fossa magna, mely Römer szerint 14 láb mély és 16 láb széles volt. A külső árokövezet az úgynevezett Rákosárok pedig a Csengery-utcán, Almássy-téren, Rökk Szilárd-, Mária-, Rákos-utcán át vezetett.

Elődeinknek tehát nem okozott sok gondot a szennyvíznek és szemétnek eltávolítása, mert a lakott területhez közel fekvő árkokban és a Dunában minden szenny könnyű szerrel volt eltüntethető.

Ezt a csatornázási eljárást nemcsak a XVIII. században követték, de még a XIX. század közepén is jobbára ez a rendszer szerepel.

Budapest csatornázása a millenniumot megelőző időkben.

A főváros csatornázásának rendszeres megreformálására irányuló törekvéssel első ízben akkor találkozunk, amikor Pest város tanácsa 1794. január 3-iki ülésén megbízta Hülff Bálint volt császári őrnagyot, akkori tanácsnokot, hogy a gazdasági és a telekhivatal, valamint a városi kövezőmester bevonásával városépítési ügyekben járjon el, illetőleg szakértőként szerepeljen. Feladatainak felsorolásában bennünket a legjobban érdekel az alábbi mondat: »in allen Gässen sowohl der inneren, als äusseren Stadt den gehörigen Wasserlauf zu schaffen.«

Érdekes, hogy a város tanácsa ilyen kérdésekben csak 1793. november 27. óta volt illetékes, amikor is a kamara a csatornázási és vízlevezetési ügyekben való intézkedési jogot Pest város magisztrátusának hatáskörébe utalta. Ez előtt a kamarai leirat előtt ugyanis a csatornázás a szépészeti ügykörben szerepelt. Az ezzel kapcsolatos teendőket igen nagy buzgalommal látta el báró Schilson, aki a XVIII. század második felében Pest város szépítésével, főleg pedig a pesti Dunapart rendezésével különös érdemeket szerzett.

Pest város régi csatornázási viszonyaira igen jellemző Hülff 1798. január 18-án kelt jelentése, amelyet az előzetes megbízás alapján Pest város tanácsához intézett. Ebben a jelentésben Hülff első feladatnakjelöli meg a vízlevezető árkok és a dunaparti csatornakitorkolások rendezését. Leírásában a következő dunaparti csatornakitorkolások szerepelnek:

1. A lipótvárosi Fő-utcánál (Arany János-utca).
2. A régi Híd-utcánál (Deák Ferenc-utca).
3. Az Invalidusok háza (Központi városháza) felől a Piarista rendházon át vezető csatorna.
4. A Hal-térnél.
5. A Halász-utcánál (Irányi-utca).
6. A Sörház-utcánál.
7. A Ferencvárosban a Fellner-teleknél.
8. A Puszta-templom mellett (Boráros-tér).

Hülff megemlíti, hogy az Invalidusok házából kivezető s a Hal-térnél betorkoló csatornában nincs elzárózsilip, ami magas Dunavízállásnál árvízveszedelmet okozhat. Csak a Lipótvárosi és a Puszta-templom mellett kitorkoló csatornákat tartja megfelelőknek, ellenben a Sörház- és Halász-utcai, valamint a Ferencvárosi betorkolások átépítését javasolja.

Hülff javaslata szerint a vízlevezető árkokról és dunaparti csatornabetorkolásokról mindenekelőtt pontos lejtmérési felvételeket, helyreállítási terveket és költségvetéseket kell készíteni és ajánlja, hogy a tanács ezeknek a feladatoknak megoldásával Hild József építőmestert bízza meg.

Ezt a javaslatot személyi intrikák miatt a gazdasági tanács nem fogadta el, ellenben hosszas tárgyalások után a kamara megengedte, hogy a város 300 forint évi javadalmazással egy mérnöki állást szervezzen. Az első mérnöki állásra Dégen Jakabot nevezték ki.

A Hüllf által javasolt felvételek és munkák, mivel a város pénztára üres volt, a következő években sem kezdődhettek meg. Pedig amint azt egy egykori beadványból tudjuk, az állapotok sürgős intézkedést igényeltek volna. A panaszos leírja beadványában, hogy »vízáradások alkalmával kénytelenek voltak a házak kijáratait eltorlaszolni ; száraz időben egészségtelen víztócsák borították az utcát ; nem tudtak tüzifát fuvarozni, betegeikhez orvost és papot hivatni, tűzveszedelem esetén segélyt kapni s halottaikat a kerteken keresztül voltak kénytelenek a temetőbe kivinni.«

Hülff Bálint szorgalmazására József nádor 1808-ban életrehívja a Szépítő-Bizottmányt (Verschönerungs-Commission). Ez a Szépítő-Bizottmány kellő anyagi alappal rendelkezett, mert a város területén elszórtan fekvő s a város tulajdonát képező üres házhelyeket a bizottmány javára bekebelezte. Később a telkeket eladták és az így befolyt összegeket a város szépítésére fordították.

Schams, az elmult évszázad elejének szorgalmas városkrónikása, felsorolja a Szépítő-Bizottmány feladatkörét. Felsorolásában bennünket főleg az alábbi pontok érdekelnek :

18. Die Regulierung des Donauufers und desselben Bekleidung.

19. Die Anschüttung der Ufer, Gassen und Pflasterung derselben.

20. Die Erbaung der nöthigen Ableitungs-Canäle aus der Stadt in die Donau.

A Szépítő-Bizottmány munkájában résztvett az előbb említett Hild József építőmester is, aki a csatornák rendezésére tervet is kidolgozott és állandóan hangoztatta, hogy a városról elsősorban is egy részletes helyszínrajzot kell készíteni. A Szépítő-Bizottmánynak ugyan nem sikerült a tervezett munkálatokat hiánytalanul elvégezni, mégis tagadhatatlan, hogy csatornázási szempontból sok maradandót alkotott.

A Bizottmány működésére az alább felsorolt néhány évszám igen jellemző :

1803-ban rendezik a Márton-árkot,
1820-ban rendezik a Pasaréte,
1815-ben megépítik a Váci-utca csatornáját,
1817-ben a régi Városház-tér felől a Hatvani (Kossuth Lajos)-utca felé is csatornaelágazást építenek.
1826-ban a Ferenc József-rakpartot rendezik,
1927-ben az Országút (Vilmos császár-út),
1839-ben a Vízvezeték- és Nap-utcát (Alkotmány-u.) építik ki.
1840-ben megépül a Széna- (Kálvin)-tér, Országút (Károly-körút), Bécsi-kapu (Batthyány)-utca,
1841-ben a Mészáros-utca (Vámház-körút) csatornája.

Az első Építési Szabályrendeletet 1838. október 11-én adja ki Pest városa (Allgemeine Bauordnung für die kön. Freistadt Pesth) abból a célból, hogy a nagy árvíz után fellendülő építkezés szabályoztassék.

A szabályrendelet 26. §-a már a csatornákról és a pöcegödrökről is rendelkezik a következőkben: »Bei neuen Bauführungen und bei Renovationen, welche einem neuen gleich gehalten werden können, ist in der Regel ein geräumiger, wenigstens zwei Schuh weiter, und drei einen halb Schuh hoher, zwölf Zoll eingewölbter gemauerter Hauskanal anzulegen, der wo möglich durch die Einfahrt, aber immer in voller Erde geführt werden soll. Ausnahmsweise wird ein niedriger Kanal nur auf solche Strecken gestattet, welche Behufs der Reinigung mit Krücken erreichbar sind, wo die nöthigen Aufbruchlöcher vorbedacht werden müssen. Nur in denjenigen Gegenden, wo sich dermalen noch kein Communal-Kanal befindet, wird ausnahmsweise die Herstellung einer Senkgrube, jedoch nur in so lange gestattet, als dem Mangel eines Communal-Kanals noch nicht abgeholfen ist.«

A rendelet 4. §-a azt is kimondja, hogy a terveken az »Unrath-Kanal« esését is meg kell jelölni.

Külvárosokra vonatkozó előírások szerint a házicsatornákat 18 hüvelyk szélességűre és két láb magasságúra kell méretezni ; továbbá »ahol nincsen közcsatorna, kivétel gyanánt megengedtetik a pöcegödör ásatása is, de a szomszéd épületére és kútjára káros befolyás nélkül.«

Az Építési Szabályrendelet kiadása után már nem építkezhettek tetszés szerint, mert a terveket felülbírálatra nemcsak a városi tanácshoz, hanem a Szépítő-Bizottmányhoz is be kellett nyujtani.

A már előbb idézett Schams Pestről szóló munkájában Pest akkori köztisztasági állapotát az alábbi szavakkal ecseteli :

»Wenn Pesth einmahl alle im Plane liegenden Ableitungscanäle in sämmtlichen Gassen haben wird, woran man jährlich mit Thätigkeit arbeitet, dann kann auch die Strassenreinigung leichter von Statten gehen. Der Mangel

an solchen Canälen, hauptsächlich in den nördlichen Theilen der Leopoldstadt, so wie in den Vorstädten, ist auch die Ursache, dass man im Winter bey regnerischem Wetter mit Mühe nur über die Gasse kommen kann.«

1838 telén a Pesten nagy pusztítást előidéző árvíz után érkezik meg a Bau-Comission leirata Pest város tanácsához, mely az árvízveszedelem jövőbeni elkerülésére bécsi szakértők közreműködésével készített tervezetet tartalmazza. A tervezet szerint az egész város területét fel kell tölteni az előző évi árvízszint magassága fölé. Pest város tanácsa ezt a tervezetet 1839 január 18-án 658. szám alatt hozzájárulás végett gróf Széchenyi Istvánnak is kiadja, aki válaszában a városterület feltöltése helyett a Dunapart egész hosszában védőgát épitését s ezzel kapcsolatban a Dunapart sürgős rendezését javasolja. Válaszából kiemeljük a következőket: dafür zu sorgen, dass nicht nur für den Augenblick, sondern auch in der Folge durchaus kein Kehricht etc. in die Donau geworfen, aber dasselbe systematisch an jene Stellen der Stadt geführt werden möge, wo noch keine wertvollen Gebäude stehen und wohin desshalb dergleichen Anschüttungen passen« »Wo die Donau besonders in der Gegend der Insel Csepel einen so trägen Lauf hat, all' das Kehricht etc. etc. das in einer so volksreichen Stadt sich bildet, in den Strom geworfen wird, sich allmälig setzt, und nach vielen Jahren, während welcher der Strom keine hinlängliche Kraft entwickelt um alles diess wegzuschaffen, sich stets mehr und mehr anhäuft und endlich zu so einer Masse wird, dass es am Ende — wie bei der letzten Überschwemmung so ein Hinderniss bildet, welchem die beiden Nachbar-Städte zum Opfer werden.«

Széchenyi 54 kézirásos oldalon át igen erősen támadta a hivatalos tervet. Az 1840. év végén az akkori »Országos Épitési Igazgatóság« által Pest város magisztrátusához küldött rendelet ennek dacára a hivatalos tervezetben foglalt alapelveken épült fel. Így készült el Pest város első csatornázási terve, melynek rajzai, sajnos, az idők folyamán elkallódtak. Szövegét azonban a székesfőváros irattárában levő Int. a. m. 6757. számú kézirat szerint az alábbiakban közlöm:

Instruction nach welcher bei der praktischen Ausführung der für die königl. Freystadt Pesth angetragenen Regulierung der unterirdischen Abzugs-Kanäle zu verfahren ist. Mit Bezug auf den Situations Plan M. die Profil Plan Sectionen von I bis V und das Niveau Fixpuncten Verzeichniss N.

Was immer für eine Verthailung der Terrains-Flächen und der Gefällen zur Regulierung der Pesther unterirdischen Abzugs-Kanäle angenommen werden wäre, so hätte diese doch stets mir Rücksicht auf den Donau Strom, als den natürlichen General Recipienten geschehen müssen.

Hiedurch wird aber eine concentrische Leitung der äussersten Kanal abzweigungen (indem dieselben in stets grössere Kanäle ausmünden, und

sich endlich in einen Haupt Kanal vereinen) nach der Donau zu bedingt; worauf zugleich die Voraussetzung beruht, dass das Terain von Osten nach Westen, d. i. vom Stadtgraben nach den benannten Strom entweder eine entsprechende natürliche Neigung habe, oder diese nach Erforderniss durch Aufschüttung künstlich erzeugt werden müsse, um den Kanälen das zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes erforderliche Gefälle geben zu können.

Da aber die Niveau Verhältnisse des städtischen Terrains in dieser Beziehung sehr ungünstig sind, indem nicht nur keine Terrain Neigung vom Stadtgraben nach der Donau hin vorhanden ist, sondern vielmehr gerade an der östlichen Gränze unweit des erwähnten Stadtgrabens, sich eine Minderung vom Lerchenfeld durch die Theresien, Joseph, Franz Vorstädte in der Richtung des sogenannten Rákos Grabens hinzieht, in welchen die Tiefsten Terrainpunkte vorkommen; so ist einleuchtend, dass um bei dieser Terrain-Beschaffenheit die Kanalisirung der Stadt Pesth von den äussersten Gränzen nach den natürlichen Recipienten vollziehen zu können, eine künstliche Terrain-Steigung erzeugt werden muss, die nothwendig eine Anschüttung dieser Niederung bedingt.

Um nun einerseits diese Terrain Anschüttung an den noch ganz unbebauten Stellen in möglichst mässiger Höhe zu halten, und in den von Gebäuden bereits begrenzten Gassen beinahe ganz zu vermeiden, anderseits aber das zu ziehende Kanalnetz bis an die äussersten Grenzen des städtischen Gebietes ausdehnen zu können, mussten sämtliche Kanäle an den schwierigen Stellen auf ein gewisses Gefälls Minimum beschränkt, so wie überhaupt nach Grundsätzen verfahren werden, welche sich zwar auf Erfahrungen und genaue Erhebungen stützen, doch in mancher Beziehung als das Ausserste zu betrachten sind, wie weit bei einer ungünstigen Terrain Beschaffenheit noch mit Beruhigung das erwähnte Gefälls Minimum Anwendung finden kan.

Nach genauer Prüfung der bestehenden Terrain Niveau Verhältnisse, und mit Rücksicht auf die Ausdehnung der zu entwässernden Grundfläche, wie auch auf die bereits bestehenden Kanäle ergab sich die Überzeugung: dass die zweckmässigste Weise, das Kanalnetz über das ganze städtische Terrain auszubreiten, in der Annahme von 4 von einander ganz unabhängigen Haupt Kanalzügen bestehe; von welchen die nördlichen, oder die für die Bedürfnisse der Leopold Stadt, des Lerchenfeldes, der Theresien, und eines Theiles der Innern-Stadt dienenden Beiden, aus dem Grunde mit zwei längs des Donau Ufers zu ziehenden Recipienten in Verbindung gesetzt werden müssen um durch die Aufnahme der aus der Leopold und der Innern-Stadt kommenden, und dermalen in die Donau ausmündenden Kanäle die Zahl der mit diesem Strome unmittelbar in Verbindung stehenden Kanal-Öeffnungen, möglichst zu beschränken.

Wenn nun dieses in mancher Beziehung auf das Ausserste bemessene Kanalsystem der Stadt Pesth einstens diejenigen Vortheile gewähren soll,

die dasselbe vermöge seiner auf möglichst genauen Erhebungen sorgfältigen Untersuchungen, und mit aller Umsicht gepflogenen Anwendung der bisher Beziehung gemachten Erfahrungen beruhenden Organisirung wirklich derselben zu leisten vermag, so ist unerlässlich nothwendig, dass auf die praktische Ausführung alle mögliche Sorgfalt verwendet werde, indem bei dem geringen Gefälle von 2 Linien, welches den Haupt Kanälen ertheilt werden musste, der geringste Fehler in der Vertheilung desselben von unberechenbar nachtheiligen Folgen seye, ja selbst die Unausführbarkeit des Kanalsystems, bis in seine äussersten Abzweigungen nach sich ziehen könnte.

Damit daher dieses Netz der unterirdischen Abzugs-Kanäle in allen seinen Zweigen nach dem, in den Eingangs zitirten Plänen dargestellten Entwurf auch praktisch vollkommen ausgeführt werde : kommt Folgendes von Seite des mit der Leitung dieses wichtigen Baues betrauten technischen Individuums zur Richtschnur zur nehmen.

1 stens. Da die 4 Hauptkanal-Systeme durchaus keine Verbindung mit einander haben, so bildet auch jeder für sich einen ganz unabhängigen Bau, weshalb es auch blos von dem grössern oder mindern Bedürfnissen der Bewohner der einzelnen Stadtabtheilungen abhängt, welchem im Bau der Vorzug gegeben, und wie weit derselbe ausgeführt werden soll.

2 stens. Nachdem es in der Natur der in einander fallenden Verzweigungen eines Kanalsystems liegt dass dessen Ausführung von unten nach aufwärts stattfinde, so folgt von selbst, dass mit der Herstellung der Hauptkanäle und bei den ersten Zweyen mit jener der Beiden *AB* begonnenen, und so auf die in einander greifenden Nebenkanäle übergegangen werden müsse.

3 stens. Gleichzeitig mit diesen beiden Recipienten müssen auch die Mündungen der in dieselben fallenden, bereits bestehenden Kanäle hergestellt, und eben so auch mit dem Bau der Hauptkanäle gleichzeitig die zur Umbauung angetragenen, und in die Letzteren Fallenden alten Kanäle hergestellt werden.

4 stens. Wenn einer der 4 Haupt Kanäle bereits so weit im Bau vorgeschritten seyn wird, dass derselbe, oder einer seiner Zuleitungs-Abzweigungen den Rákos Graben durchschneidet, so ist es nöthig den aufwärts gelegenen Theil dieses Grabens entweder sogleich auf die natürliche Terrainhöhe zuzuschütten, oder aber dessen Wasser auf so lange, bis diese Ausschüttung allmählig bewirkt seyn wird in den Kanal aufzunehmen.

5 stens. Kann die Anschüttung der zu tief liegenden Terrain Theile auf die in den Profilplänen angegebene Höhe dem Bau der Kanäle vorausgehen, so ist diess aus dem Grunde stets vorzuziehen, weil die nach der Ablagerung durch die eigene Schwere fester zusammendrückte Erde, den Kanälen ein sicheres Fundament darbietet ; im entgegengesetzten Fall ist wenigstens mit der Anschüttung und der Baufortsetzung gleicher Schritt

zu halten, und der frisch aufgeschüttete Grund, besonders unter den Fundamenten sorgfältig zu stampfen.

6 stens. Eine ganz besondere Sorgfalt kommt in dieser Hinsicht der Zubereitung des aufzuschüttenden Grundes zu widmen, auf welchem die Ausmündung des Recipient *A*, ferner die mit 2 und 3 Linien Gefälle durch das tief liegende Lerchenfeld ziehende Strecke des Hauptkanales No *I.* und endlich der in das dermalige Donaubett fallende Theil des Hauptkanales No *IV.* fundirt werden soll; indem bei der bedeutenden Schwere dieser ihrem Zwecke gemäss mit ziemlich grossem Dimensionen angetragenen Bauten leicht ein Theilweises Sinken Eintreten könnte, wodurch das ohnehin auf das Ausserste mit nur 2 und 3 Linien bemessene Gefälle streckenweise ganz verschwinden würde. Daher in diesen Strecken nicht nur die Grund-Anschüttung wenn auch nicht auf die volle Höhe von 29, so doch wenigstens auf 8 bis 10 Fuss Pegelhöhe an den beiden vorgedachten Ausmündungsstellen, und ungefähr auf 6 bis 8 Fuss über das dermalige Terrain durch die Niederung des Lerchenfeldes dem Bau vorangehen, sondern auch ein sorgfältiges Stampfen desselben, vor der Fundierung veranlasst werden muss.

7 stens. Da es aber nicht nöthig ist, die Sperrschleussen der beider Recipiente und diejenigen der unmittelbar in die Donau ausmündenden Hauptkanäle No *III.* und No *IV.* knapp an der Quai Mauer herzustellen, indem dieselben mit Vortheil in das feste Terrain verlegt werden können; so wird es hinreichen nach Beschaffenheit des Grundes dieselben entweder bloss auf den natürlichen Boden, oder aber auf einen Schwellrost zu legen.

8 stens. Zur genauen Bestimmung der angenommenen 4 Ausmündungen, die nach der Neigung des Wasserspiegels beim Nullpunkt in dieser Strecke 4 Fuss über denselben zu liegen kommen, so wie überhaupt des Niveau der Sohle zu sämtlichen Kanälen, dienen die am Donau Ufer und in allen Gässen der Stadt bestimmten in dem Situations Plan M angegebenen, und im Verzeichniss N näher bezeichneten Niveau Fixpunkte.

Es würde aber besonders bei den Haupt Kanälen und Recipienten bis zum Gefälle von 3 Linien zu Klafter sehr gewagt seyn diese Sohlenneigung den Werksleuten bloss in grossen Disstanzen von 40, 50 und mehr Klaftern mittelst eingeschlagener, wenn auch noch so genau nivellirter Pflöcke anzugeben; es ist vielmehr durchaus not wendig, wenn die den Kanälen ertheilte geringe Sohlenneigung auch wirklich in der Ausführung erhalten werden soll, dass nach erfolgter Aushebung des Terrains oder dessen Anschüttung bis zur Höhe der zu legenden Kanalbettung diese Sohlenneigung von 5 zu 5 Klaftern mit einem auf das Sorgfältigste rectificirten und mit einer möglichst empfindlichen Libelle versehenen Niveau Instrument genau bestimmt, hierauf der Grund nach einer über die bestimmten Höhenpunkte gespannten Schnur geebnet, und sodann erst das Mauerwerk darauf gelegt werde.

9 stens. Bei der Pflasterung der Sohle ist so viel möglich auf grosse und regelmässig geformte Steine Rücksicht zu nehmen ; bei den für die kleineren Kanalabzweigungen angetragenen 4 und 6 zölligen Deckplatten hingegen ist, ausser der Guten Qualität und der Richtigkeit der bemessenen Dimensionen, noch ganz besonders darauf zu sehen, dass die Seitenflächen, mit welchen sie zusammen stossen gut packen, damit das darüber anzuschüttende Erdmateriale nicht zwischen den Fugen durchfallen, und die Kanäle verunreinigen könne.

10 stens. Bei den Recipienten, dann bei den Haupt und comunal Kanälen ist ferner zu beobachten, dass dieselben nach aufwärts, in dem Verhältniss, als ihr Entwässerungs Gebiet abnimmt so wie in der Höhe allmählich auch in der Breite beym Bau zusammen gezogen werden.

11 stens. Um den freyen Abfluss des Wassers in den Kanälen so viel möglich durch plötzliche Querströmungen aus den Seiten Kanäle nicht zu beirren, sind alle Kanäle an ihren Mündungen nach einen Bogen zu führen, und in ihre Recipienten einzuleiten, besonders da, wo wegen Mangel an Gefall für dieselben kein Absturz angetragen werden konnte.

12 stens. Endlich ist in Bezug auf die Einfalls Oeffnungen noch zu bewerten, dass es eben nicht unbedingt nothwendig sey, sich bei der Ausführung streng an die in dem Plänen angedeuteten Stellen zu binden, sondern dass hiebei nach Umständen und nach den Local Verhältnissen verfahren werden könne.

Verfasst bey der königl. ung. Landes Bau Ober Direktion.

Ofen in December 1840.

A tervezetben foglalt gondolatok nem találtak sok követőre s a tervet és iratcsomókat hamarosan irattárba tették. Így Pest csatornázásának megoldására a bécsi szakértők elgondolása csupán kísérlet maradt.

Pest város magistrátusa azonban csatornaépítési tevékenységét általános terv nélkül is tovább folytatta. A város költségvetésében a csatornaépítés az 1844/45 költségvetési évben már önálló tételként szerepel, amikor erre a célra 20.000 forintot vettek fel. A város összes bevétele ebben az évben 386.265 forint 4 kr. volt. 1845-ben megépül az Alsó-Dunasor (Mária Valéria-u.) 1846-ban a Kigyó-tér és Kigyó-utca, s végül 1847-ben a Nádor-utca csatornája.

Az 1847. évben a Helytartótanács megküldte a »Helyhatósági szabály a szabad királyi Pest város kebelében építendő földalatti csatornák iránt« című leiratát, mely a mai csatornázási szabályrendeletnek felel meg.

A szabályrendelet a csatornák rendeltetése szerint megkülönböztet köz- és magáncsatornákat, főgyüjtőket, mellékcsatornákat és »úgynevezett vízvezetőket«, melyek feladata csupán a csapadékvizek levezetése. A csatornaépítés a városi hatóságnak nemcsak kizárólagos joga, de kötelessége is.

A munkák vállalatbaadása árverés (versenytárgyalás) útján történik. A csatornaépítés szükségességét a városi tanács határozza meg. Az építési költségeket a csatorna mellett fekvő ingatlanok tulajdonosai tartoznak viselni, még pedig: »Az egész árverés útján kijövendő építési költség összege elosztatik az utca mindkét oldalán levő házak utcára néző homlok-hosszának összegével és így az egy-egy folyó öl után kiszámítandó hányadosra eső építési költséget minden háztulajdonos, vagy birtokos annyiszor lefizetni köteleztetik, ahány folyó ölet tesz háztelke utca homlokzatának hossza.« Sarokházaknál azon homlokzathosszúság után, melyen a kapu van, az egész összeget kell fizetni, a másik homlokzat után csak a felét. Vagyontalan háztulajdonosoknak kellő törvényszerű biztosíték esetén halasztás adható. A csatornák javítását, tisztítását a város végezteti. A további fejlődés során 1848-ban a Kerepesi-út (Rákóczi-út), Ország-út, (Múzeum-körút), Nagystáció (Baross)- és Bodzafa (Rökk Szilárd) utcák csatornái épülnek meg, majd 1849-ben a Gyár- (Jókai) utcában, 1850-ben a Kapás-Kereszt és Nidermayer-utcákban, 1851-ben a Felsődunasor (Akadémia-u), Kerepesi- és Ország-úton, 1852-ben a Dohány- és Nagydiófa-utcákban, 1853-ban a József-utcában folytatják a csatornák építését. Ebből az időből maradt ránk Haeufler »Buda-Pest historisch topographische Skizzen« című könyve, melyből az akkori csatornázásra jellemző következő sorokat idézem:

»Der zweite Feind der reinen gesunde Luft sind die offenen, übelrichenden Kanäle, welche noch so manche Strassen und Gassen unserer Städte durchziehen ja selbst an Orten, wo das Publicum zu Tausenden der Vergnügungsplätzen zustrőmend vorbeizieht. Dann gibt es eine ausserordentliche Menge solcher Gässen, wo die Athem verlegenden Pfützen und Lachen manchmal sogar zur Zeit der grössten Sommerhitze als unvertilgbare Quellen einen verpesteten Luft sich ausbreiten. Es ist nicht zu läugnen, dass die Stadtbehörde in Hinsicht des Baues von Abzugscanälen alles mögliche that, erst neuerdings wurde ein Hauptcanal auf der Landstrasse und Kerepeser Strasse gezogen, noch immer vermissen wir aber eine hinlängliche Anzahl solcher Canäle.«

Időbeli sorrendben 1870-ig az alább felsorolt utcákat csatornázták:

1854-ben Fortuna-, József-utca, Ördögárok.
1855-ben Bérkocsis-u. (Fiaker-u.), Futó-utca (Zajos- vagy Erőd-u.), Hold-utca (Holdvilág-u.), Romanelli- (Ludoviceum-), Német-, Szt. János- és Sándor-utca.
1856-ban Gyömrői-út.
1858-ban Csalogány-utca (Felsőrác- és Ötpacsirta-u.).
1859-ben Attila-, Duna-, Pala- és Szőnyeg-utca.
1860-ban Csányi-utca (Kismező-u.), Harmincad- és Hadnagy-utca (Hosszú-sor-u.), Gizella-tér (Régi színház), Irma-tér (Mária-tér).

1861-ben Akácfa-, Alsóerdősor-, Képíró-, Szerecsen-, Wurm-, Kinizsy-utca (Tehén-u.), Lónyay-utca (Kétnyúl-u.), Népszínház-utca (Baromvásár-, Sertéskereskedő- vagy Hentes-u.), Ranolder- és Tompa- (Nagyfő-u.) utcák.

1862-ben Klotild-, Kőfaragó-, Vas-, Gyulay Pál-utca (Stáhly-, Nagykórház-, Nagyfuvaros-u.), Gyöngytyúk-, Kalap-utca (Pléhkalap-, Vaskalap-u.), Csepelrakpart (Alsódunasor), Eszterházy-utca (Ötpacsirta-u.), Lipót-körút (Tököry védgát, Fegyvergyár-u.).

1863-ban Békés-utca (Friedlichgasse, Nyugalom-u.), Fő-, Hunyady-utca (Zsák-u.), Károly-, Kis-Stáció-, Salétrom- és Szentkirályi-utca (Ősz-u.)

1864-ben Hársfa-utca (Gábler-u.), Valero-, Víg-, Wesselényi-utca (Aréna)-u.), Csengery-utca (Rákos-árok-u.), Vigadó-, Károly-tér (ma Sütő-u.).

1865-ben Fővám-tér (Só-tér), Kőbányai-út, Rigó-utca.

1866-ban Kápolna-, Práter- és Szondy-utca.

1867-ben Petőfi-tér (Vásár-tér), Próféta-utca.

1868-ban Liliom-, Sarkantyús-utca (Lakatos-u.), Széchenyi-utca (Veréb-, Fenyvesmadár-u.), Semmelweis-utca (Újvilág-, Ispotály-u.), Vaskapu- és Ipoly-utca.

1869-ben Felsőerdősor, Kertész-, Oroszlán-, Sóház-, Kölcsey- (Seltsamgasse), Váci- (Lipót-u.), Mária- (Csatorna-u.), Mester-utca, (Temető-u.), Petőfi-utca (Kékkakas-u.), Szervita-tér.

1870-ben Aggteleki-, Bezerédy-, Szilágyi-, Rózsa-, Jókai- (Gyár-u.), Türr István- (Kishíd-u.), Kertész-, Nap-, Viola-, Luther-, Kenyérmező-, Fecske-utca (Veréb-u.), Haller-tér (Újvásár-tér).

Az utcák régi elnevezését zárójelben tüntettem fel.

A csatornák építésmódját és anyagát illetőleg a legrégibb csatornák kőtömbökből vagy mészhabarcsba rakott kődarabokból épültek, amelyeket kőlappal lefedtek. Később a lefedésre téglaboltozatot alkalmaztak és a csatorna fenekét élére állított téglával burkolták. A tégla tér hódítása folyamán az egész csatornát kezdetben szekrény formával, később kör, vagy ovális keresztmetszettel téglából falazták. A csatornák építésénél az 1870-es években új építőanyagot, román-cementet alkalmaznak. A román-cement-beton lehetővé tette a mai tojásszelvényű, jó lefolyást biztosító, simafalú csatornák építését. A csatornák méretei általában túlságos nagyok voltak, így a Dunába torkoló mellékcsatornákat is általában 1—1·5 méter szélesre és 1·5—3 méter magasra építették.

A csatornák hosszúságára csak 1861-ből rendelkezünk az első adattal, amikor a csatornák összes hosszúsága 58 km volt. Ez a szám 1869-ben már 63 km-re növekedett, majd 1873-ban a 96 km-t elérte.

Ebben az időben már a külföldi városokban a modern városi csatornázás terén nagyarányú tervezések indultak meg. Ennek hatása alatt nálunk is mozgalom indult, hogy a főváros rendszeres csatornázására vonatkozó általános tervezet mielőbb elkészíttessék.

Budapest csatornázásának jelene.

Az általános csatornázás tervezése és végrehajtása.

A székesfőváros mai rendszeres csatornahálózatának kiépítése az 1891—1900 évek közötti időre esik. A munkák végrehajtását több mint húsz évig tartó tárgyalások és tervezgetések előzték meg, amelyek végül is 1891-ben a terveknek a kormányhatóság részéről való jóváhagyását s a munkák megindítását eredményezték.

Ennek a nagyszabású műnek megvalósulása felé az első lépés 1869. évi január hó 14-én történt meg, amikor Sir Morton Peto londoni nagyvállalkozó Gampel Lajos akkori főpolgármesterhez Buda és Pest csatornázására tervet és egyben ajánlatot nyujtott be.

Az ajánlat benyujtását követő években, amiként Berlinben Pettenkoffer és Wirchow tevékenykedtek a csatornázás előkészítésében, úgy nálunk is sok közéleti kiválóság szegődött a főváros mielőbbi csatornázásának előharcosává.

Megemlítjük ezek közül Fodor József tanárt, aki tudományos munkássága során közzétette a főváros 1870—1880. években uralkodó egészségügyi állapotára vonatkozó vizsgálati adatait, amelyekkel meggyőző erővel bizonyította a rendszeres csatornázás szükségességét.

Vizsgálati eredményei a főváros talajvizére vonatkozólag a következők:

	Megengedhető maximum	Pesti kútvizek átlaga	Pesti kútvizek maximum
	milligramm pro liter		
Összes szilárd anyag	500	2.053	5.845
Szerves anyag	50	658	880
Chlor	8	250	777
Salétromsav	4	410	1.312
Ammoniák	0—1	2·72	132

A talaj fertőzöttségére kimutatta, hogy a régi csatornák és pöcegödrök alatt, ezek silány falazata folytán a talajban több rothadó anyag található, mint ugyanolyan súlyú emberi ürülékben van. Kiszámította, hogy a »budapesti talaj csupán felületes (egész 4 méternyi) rétegeiben annyi állati eredetű szennyet tartalmaz, mint amennyit 100.000 ember 37 esztendő alatt ürít ki.«

Fodor kétségbevonja a szennyvíz által okozott közvetlen fertőzés lehetőségét, de a járványok szempontjából igen nagy szerepet tulajdonít a talaj és talajvíz szennyezettségének. Amint írja: »Vélekedésem szerint oly módon, hogy a szennyes talaj és a beszennyezett víz termékeikkel, talán a rothadás baktériumai által, gyengítik az emberi szervezetet, aláássák ellentálló képességét épp úgy, mint pl. az alkohollal való visszaélés csökkenti az emberek életerejét és hajlamosítja őket a kolerára. A rothadás szervezeteivel ellepett levegőben a szennyes talaj felett lakó az olyan vízzel élő putrid fertőzés bizonyos mérsékelt stádiumában van állandóan, amely szövetelemeinek ellentálló képességét gyengíti, amely folytonos, habár csekély fokú bélhurutot tart fenn nála. Ha az ilyen gyengült szervezetű ember testébe jut a tífusznak vagy a kolerának specificus fertőző anyaga, akkor az olyan egyén könnyebben betegszik meg, mint azok az emberek, akik rendszerint tiszta levegőben, tiszta talaj felett, tiszta vízzel élnek. Egyszóval nézetem szerint a szennyes talaj, levegő és víz főképen diszponálólag folyt be a tífusz, kolera elterjedésére és nem termeli maga, nem módosítja a specifikus fertőző anyagot.«

Az 1882—83 évek általános halálozási száma százezer lakosra a következő volt:

Budapest	Bécs	Páris	London
3.210	2.900	2.670	2.100

Ebből tífusz halálozás:

58	24	22	24

Bélhurut halálozás:

317	204	223	71

A városok ivóvízzel való ellátása és az általános csatornázás folytán a halálozás arányszámában bekövetkező javulást a következő adatokkal érzékelteti: Százezer lakosra eső tífusz halálozás az általános csatornázás megépítése előtt és után:

	előtt	után
Hamburgban	4·85	1·33
Frankfurtban	6·6	2·4

Fodor József leszögezi további tanulmányai során, hogy a magas talajvízállás is káros hatással van a közegészségre, mert a talajvíz felszivárgása az épületeket, különösen a pincelakásokat nyirkossá teszi és a tüdővész elterjedését is elősegíti.

A Sir Morton Peto vállalkozó által elfogadásra benyujtott terveket Bazalgatte angol mérnök készítette, aki London csatornázását is tervezte. Három főgyüjtőcsatorna szerepelt tervében, melyek közül az első a Margit-

hídnál kezdődött és a Dunával párhuzamosan a Személynök-utcán, Nádor-utcán, Gizella-téren, Váci-, Lipót-, Pipa-, Lónyay-utcán, Soroksári-úton át haladt a Haller-utcáig; a második főgyüjtő a Vörösmarty-utcában indult el és a Dob-utcán a Sándor-téren, majd a Rökk Szilárd-utcában és a Ferenc-körúton át csatlakozott a Soroksári-úti főgyüjtőcsatornához; végül a harmadik főgyüjtőcsatorna a Fiumei-úton kezdődött és a Nagyfuvaros, Tavaszmező-, Szüz-, Óriás-, Bokréta-utcán torkolt a Dunába. A gyüjtőknek 1320 m, illetve 1508 méterre volt egy-egy méter esése. A főgyüjtőkön lefolyó szenny- és csapadékvizek a terv szerint egy nagy medencébe folytak, ahonnan szivattyú emelte volna át azokat a Dunába.

A városi magisztrátus 1869. június havában a terv megvizsgálására négytagú szakértő bizottságot küldött ki. A négyes bizottság az általános irányelveket a következőkben állapította meg:

1. Bazalgatte tervének alapgondolata jó és megfelelő, de az ajánlat ebben a formában nem fogadható el, mert nem tartalmaz részleteket, holott éppen a részletek taglalásánál mutatkoznak nehézségek.

2. Egyetértett a bizottság abban, hogy az akkori rendszertelen csatornázás rossz, a betorkoló csatornáknak sok hibájuk van és azok egészségügyi szempontból ártalmasak, miért is ez az állapot sokáig fenn már nem tartható.

3. Olyan csatornázási rendszert kell választani, melynél a szennyvizek távol a város alatt torkolnak a Dunába.

A szakértő bizottság ezen általános megállapításai után az összes vonatkozó terveket áttette a törvényes rendelkezések értelmében az akkoriban létesített Fővárosi Közmunkák Tanácsához.

Az 1872. év elején Beiwinkler Károly nyujtott be tervezetet Pest város vezetőségéhez. Az ő javaslata az volt, hogy az akkori sugár (radialis) irányú csatornázási rendszert meg kell tartani, csupán a kitorkolásokat kell a legalacsonyabb Dunavízállás szintje alá helyezni, amivel véleménye szerint a panaszok nagy része kiküszöbölhető. Beiwinkler a Nagykörúton két főgyüjtőt kívánt építeni, melyeknek egyike észak felé, a másik pedig a déli irányban folyt volna. A csatornák jobb öblítése céljából minden házi bekötést elzáró csappanttyúval kell ellátni s a házakban kis medencében összegyüjtött szennyvizet rendeletileg megállapított időben, a csappantyúk megnyitásával egyszerre kiüríteni, amiáltal nagy mennyiségű szennyvíz kerülne a csatornába.

Horváth Farkas kataszteri mérnök is nyujtott be 1872. december havában egy csatornázási tervezetet. Az ő elgondolásában Bazalgatte és Beiwinkler tervei egyesítve vannak.

A Közmunkák Tanácsa a három tervet egyszerre bírálta el. Bírálatát az alábbiakban foglalom össze:

1. Bazalgatte tervének alapgondolata mindenben megfelelő. A terv benyujtása óta eltelt 4 év alatt azonban úgy a folyam, mint a városszabályozás

újabb fejlődése a terveken némi változtatást igényel. Egyetlen hibája az, hogy a főgyüjtőket nagyon mélyre a Duna 0 pontja alá 1—2 lábnyira helyezi. Igen helyes a tervben a harmadik, magasan fekvő főgyüjtőcsatorna létesítésének gondolata, mert így az ott lefolyó szennyvizek az év legnagyobb részében szabadon, szivattyúzás nélkül folyhatnak a Dunába.

2. Beiwinkler terve ellen az első és legfontosabb kifogás az, hogy az akkori sugár irányú csatornázási rendszert, mely minden bajnak a kútforrása, meg akarja tartani, sőt azt tovább fejleszteni. A fekáliáknak a házakban 24 óráig való tárolását elítéli, mert így a pöcegödör minden bűzös kellemetlensége visszatérne. A csappantyúk kezelésével és megnyitásával éppen a »leggondatlanabb személyzetet«, a házmestereket (számuk akkor mintegy 6000 volt) akarja megbízni.

3. Horváth Farkas terve, minthogy a két előző között a középhelyet foglalja el, Beiwinkler hibáit nem küszöböli ki, viszont teljes mértékben Bazalgatte tervének előnyeit sem hasznosítja.

Ezek után a Közmunkák Tanácsa 1873. február 13-án kelt átiratban felhívta a mérnöki hivatalt, hogy részletes csatornázási programmot dolgozzon ki. Átiratában megjelölte azokat az irányelveket is, amelyeknek figyelembevételével a programmot ki kell dolgozni. Az átiratban foglalt irányelveket a Közmunkák Tanácsa mérnöki osztályának nagy tudású vezetője, Reitter Ferenc dolgozta ki. Ezek a főváros egész csatornázási rendszerét átfogóan érintő elvek olyan alapos szakismeretről tanuskodnak, hogy azokat még ma is magunkévá tehetjük. Az átiratból közöljük az alábbi részleteket:

»Egy olyan nagy város, mely nagyszerű fejlődésének úgyszólván csak kezdetén van, egészséges és körülményeinek megfelelő jó ivóvízzel való ellátása igen nehéz feladat, de még nehezebb és költségesebb egy megfelelő csatornahálózat létesítése, mely hivatva van nemcsak a jelenlegi szükségletet kielégíteni, hanem a következő évszázad igényeinek is megfelelni.

Nem kétséges, hogy egy város egészségügyi viszonyai elsősorban a megfelelő mennyiségű tiszta és jó víztől, annak felhasználásától, továbbá az elhasznált víznek megfelelő csatornahálózaton való eltávolításától függnek. A jó hatás függ azoknak az alapelveknek helyességétől, melyeket céljainkra felhasználunk. Olyan rendszer, mely minden részletében közvetlenül felhasználható lenne, nem létezik, vannak azonban alapelvek, melyek felhasználása technikai gyakorlattal és a helyi viszonyokhoz alkalmaztatnak, a jó eredményt biztosítják, de éppen az alapelvek megválasztásában és azok helyes alkalmazásában van a fő nehézség.

Éppen ezért először is tisztában kell jönni céljainkkal és a kielégítendő igényekkel. Tagadhatatlan, hogy egy olyan csatornahálózat létesítése, mely úgy a jelenlegi, mint a jövőbeni igényeket kielégíti, nagy költségekkel jár, éppen ezért már a tervezésnél figyelembe kell venni a város jövőbeni kiterjedését, hogy fennakadás nélkül lehessen a hálózatot kiterjeszteni.

Ha a hálózat létesítése már ma nagy pénzáldozattal jár, nem lehet letagadni, hogy ezek az áldozatok később semmiesetre sem lesznek csekélyebbek; tehát a kivitel elhalasztásával nem nyernek semmit.

Ha a csatornázási kérdést úgy oldják meg, hogy a jelenlegi és jövőbeli városkiterjedésnek megfeleljen, akkor a közvetlen haszon mellé sorakozik az az előny is, hogy nagy fekvő pénztőkék mozdulnak meg, miáltal könnyebbé válik az esetleg felvett kölcsönök törlesztése. Azonkívül meg van a lehetősége annak, hogy Pest városa tiszta és egészséges várossá alakuljon át és így a hasznot már a ma élő lakosság is élvezhesse.

A célravezető csatornahálózattal az egészségügy terén olyan javulás érhető el, hogy azt kellőleg nem is lehet méltatni, már pedig jó egészségügyi viszonyok teremtése érdekében nem szabad semmilyen nagy összeget nagynak nevezni.

Ebben a vonatkozásban szabadjon London városát felemlítenem, ahol 1859., tehát London általános csatornázása előtt a halálozás 42 ezreléket tett ki, míg ma csak 19—20 ezrelékre rúg s így az elmult 12 év alatt 160.000 embert mentettek meg az életnek.«

A részletes programmban megállapítja Reitter Ferenc, hogy

1. a pesti csatornázás feladata a város 14.767 hold területe mellett Rákospalota, Rákosszentmihály, Cinkota és Rákoskeresztur csapadék- és szennyvizeinek levezetése is, ami további 6000 hold bekapcsolását jelenti. Minthogy az 1870-es években a lakosszám mintegy 20.000 volt, az előző 80 év statisztikai adataiból azt következteti Reitter, hogy a következő 100 év alatt, tehát 1973-ra a lakosszám 500.000-re fog növekedni. Véleménye szerint erre a 100 évre kell a csatornahálózatot tervezni.

2. Mielőtt a csatornázási rendszer megválasztására kitérne, előzőleg ismerteti Párizs csatornázási rendszerét, ahol fekália nem kerülhet a csatornába, mert azt előbb különválasztják; rámutat azután Londonra, ahol minden szennyvíz, az ürülék is a csatornán talált lefolyást. Reitter a londoni, vagyis az ügynevezett usztató rendszer mellett foglalt állást.

3. Részletesen tárgyalja a Soroksári Dunaág szabályozásával[1]) előálló helyzetet és arra a következtetésre jut, hogy bár szerinte a Dunaágba egészségügyi hátrányok nélkül az egész szennyvízmennyiséget be lehetne vezetni, a leghelyesebb a szennyvizet a város alatt elhelyezett medencébe vezetni, ahonnan az, alacsony vízállás esetén szabad kifolyással, magasabb vízállás esetén pedig szivattyúk segélyével kerül a Dunába. Nem okozna azonban szerinte semmi nehézséget, ha a csapadékvizek a gyüjtőmedencéből túlfolyással az alacsony vízállású soroksári Dunaágba vezettetnének.

[1]) Az akkori szabályozási terv szerint a soroksári Dunaág tápzsilippel való lezárását a Gubacsi-híd tájékán tervezték. Így a Dunaág Gubacsi-híd feletti részén a víznívó egyezett volna a mindenkori Dunavízállással.

4. A főgyüjtők esését 2400 méterenkint 1 m-ben, a mellékgyüjtők esését 1000 méterenkint 1 m-ben javasolja megállapítani.

5. A szennyvíz folyási sebessége másodpercenkint 3 láb.

6. Legalkalmasabb a körívekből szerkesztett olyan tojásszelvény, melynek magassági és szélességi mérete között az arány 3 : 2.

7. A főgyüjtők vonalvezetése a következő volt:

a) A Margithídtól a Dunaparton át az összekötő vasútihíd alatt elelhelyzett gyüjtőmedencéig, hossza 3000 öl; innen tovább a dunai védgát mellett a tervezett tápzsilip után elhelyezendő dunai torkolatig. Ennek hossza mintegy 2000 öl.

b) A Hungária-körút és Váci-út keresztezésétől a Váci-út alatt a Berlini-térig, innen a Nagykörút alatt a Boráros-térig, ahol a dunaparti gyüjtővel egyesül. Hossza 3530 öl.

c) A magasan fekvő (az 1838. évi árvíz alatt el nem öntött) terület víztelenítésére szolgáló főgyüjtő a Baross-térről indul ki és a Fiumei-út, Teleki-tér, Illés, Remete és Haller-utcák alatt haladva ömlik normális vízállás mellett szabadon a Dunába, míg magas vízállás esetén egy ívdarabbal a Soroksári-út alatt vonuló főgyüjtőbe jut, amelyen át a szenny és csapadékvíz az összekötő vasúti híd alatt levő gyüjtőmedencébe kerül. Hossza 1700 öl.

Ez a három főgyüjtőcsatorna azonnal megépítendő. A város további fejlődése során szükségessé váló főgyüjtők helyét a csapadékvizek levezetésére már ma nyilt árkok formájában ki kell képezni. A későbben megépítendő főgyüjtőcsatornák:

d) a dunaparti főgyüjtő meghosszabbítandó a Dráva-utcáig,

e) a körúti főgyüjtő folytatandó a Váci-út alatt a Bodor-utcáig,

f) a dunaparti és körúti főgyüjtőt össze kell kötni a Lipót-körút alatt,

g) az Andrássy-út, vagy valamely vele párhuzamos utcában új gyüjtő épitendő,

h) a Baross-téren a magasan fekvő főgyüjtőcsatornához két új csatornát kell majd csatlakoztatni; az egyik a Rákospataktól kiindulva a Thökölyút alatt haladna a Baross-térig, a másik a Kerepesi-út és Hungária-körút keresztezésétől vonulna a Kerepesi-út alatt a Baross-téri gyüjtőcsatornáig,

i) új gyüjtőcsatorna lesz épitendő a Kőbányai-úton a Hungária-körút keresztezésétől a Kálvária-térig, ahol az a magasan fekvő főgyüjtőben folytatódnék,

j) a jelenlegi tisztviselőtelepről is terveztek egy új gyüjtőcsatornát, mely az Orczy-úton, Haller-utcán át haladva a magasan fekvő főgyüjtőcsatornába torkolna,

k) ehhez az Üllői-úton épitendő gyüjtőcsatorna csatlakoznék,

l) végül az utolsó tervezett gyüjtőcsatorna Kőbányáról, a Mázsatérről indulna. Ez a Bihari-út alatt az Üllői-utat keresztezve halad a Duna felé és a Kén-utca irányában torkolna a soroksári Dunaág tápzsilipje alatt kitorkoló fővészkiömlőbe.

A főgyüjtőcsatornákat úgy építik meg, hogy a meglevő csatornahálózat teljes egészében a gyüjtőkre rákapcsolható legyen.

8. A csatornák, illetve a főgyüjtők öblítésével a gépierővel átszivattyúzandó vízmennyiség növekszik ugyan, másrészt azonban az öblítővíz révén a szennyvíz annyira felhigul, hogy a soroksári Dunaágba minden ártalom nélkül lesz bebocsátható.

A dunaparti főgyüjtőcsatornának dunavízzel való öblítését a dunavízállás az év egyötöd részében lehetővé teszi. A körúti és a magasan fekvő főgyüjtő a Rákospatak vízével lenne öblíthető, míg a kőbányai csatornák öblítését a legcélszerűbben a gyárak kondenzvizével, vagy a rendezendő vadvizekkel lehetne eszközölni.

9. A főgyüjtők méreteinek megállapításánál a már említett 100 év mulva bekövetkezendő állapotokra, vagyis 500 ezer lakos számára és 5170 hold víztelenítendő területre kellene figyelemmel lenni.

Lakosonkint 5 köbláb (1 köbláb = 28·3 lit.) napi vízfogyasztást véve alapul és ehhez hozzáadva 20 köbláb évi emberi és konyhai hulladékot, ez napi 2,530.000 köblábnak felel meg.

A csapadékvíz mennyiségének megállapításánál a tavaszi és nyári nagy záporok nem szerepeltek. Ezek elvezetésére szolgálnak a később tárgyalandó vészkiömlők. Irányadó csapadékul szolgált egy ¼ láb magas eső. Ilyen alapon másodpercenkint 67·88 köbláb a levezetendő csapadék és 35·13 köbláb a szennyvíz, vagyis összesen 112 köbláb az összes levezetendő vízmennyiség másodpercenkint. A lefolyó víz sebességét másodpercenkint 3 lábra véve fel, ilyen alapon a vízgyüjtőterület nagyságából az egyes főgyüjtőkeresztmetszetek kiszámíthatók.

10. A dunaparti főgyüjtő minden olyan helyen, ahol nagyobbméretű mellékcsatorna torkollik bele, önműködő vészkiömlőkkel látandó el, amelyek nagy záporoknál, ha a csatornában magasabb a vízállás, mint a Dunában, kinyílnak és a záporvizet szabadon a Dunába ürítik. Magas dunavízállásnál a kivülről ható víznyomás a vészkiömlők szelepeit lezárja úgy, hogy a dunavíz a csatornába nem nyomulhat.

11. Egyelőre olyan nagy tároló medence építendő, mely 250 ezer lakos szennyvizét képes tárolni s a szivattyúberendezést ehhez képest kell méretezni, de számítani kell terjeszkedésre is. A dunai főkitorkolás a Duna 0 pontja felett 4 lábnyira legyen, hogy ennél alacsonyabb vízállás esetén a szennyvíz átemelése nélkül juthasson a Dunába. A kitorkolómű a partvonaltól 10 ölnyire, a folyam fenekén helyezendő el.

12. Az egész csatornarendszer helyes működéséhez fűződő fontosabb tényezők a következők:

a) Vízöblítéses, vízzáró (syphonos) klozetek használata; a klozetek levezető csövei égetett agyagból, vagy vasból legyenek; a pöcegödröket végleg meg kell szüntetni; a klozetlevezető csövekbe bele kell kapcsolni a konyhai és fürdőszobai lefolyókat, valamint a tetőereszcsatornákat is.

b) Úgy a klozetlevezető csatorna, mint a házicsatorna vízzárással látandó el még az ingatlan határvonalán belül, ahova egy gyüjtőakna is kerül, mely a nagyobb hulladékot visszatartja.

c) A mellékcsatornák esése 1/1000 legyen. Régi csatornáknál, ahol az esés csekélyebb, a csatorna tisztántartása céljából duzzasztó berendezések építendők be.

d) Az utcai sár és szemét visszatartására a víznyelők homokfogóval látandók el. Nagy gond fordítandó az utcák tisztántartására.

e) A csatorna teljesen zárt rendszert alkosson, hogy a kellemetlen szagú gázok ne fertőzhessék meg a levegőt. Szellőzést kell biztosítani a legmagasabb házak párkányvonala fölé vezetett fémcsövek vagy a gyárak kéményei útján.

f) Gyárak szennyvizei a csatornába az esetlegesen szükséges fertőtlenítés, illetve közömbösítés után ugyancsak bevezetendők.

13. A részletes tervezést meg kell előznie a részletes felvételnek, különös tekintettel a magassági viszonyok megállapítására.

14. Az összes előirányzati költség mintegy 2,223.600 forint, mely összeget az építés folyamán 4 év alatt kell felhasználni.

A közmunkatanácsi átirat azután röviden vázolja Buda csatornázásának alapelveit is. Ugyanis 1873-ban a három testvérváros (Pest, Buda és Óbuda) egyesült és azért Buda városának csatornázási tervét, mely szerint a Margithídtól a Rudas-fürdőig egy főgyüjtőt építenek, meg kell változtatni és figyelembe kellett venni az Óbudáról érkező szennyvizeket is.

Az építendő budai főgyüjtőcsatorna feladata lenne az egész budai oldal szennyvizeit a város alá vezetni. Ebből a célból mintegy 4000 öl hosszú főgyüjtőt kell építeni, mely az óbudai Flórián-tértől kiindulva a Tavasz-utca, Iskola-, Templom-, Mókus-, Lajos-utca, Pálffy-tér, Fő-utca Duna-part vonalon a szennyvizet a lágymányosi vasúti híd alá vezetné. A tervezett főgyüjtőcsatorna 0·86 × 1·28 öl méretű tojásszelvény. Esése minden 2400 ölre 1 öl. Fenékmagassága a lágymányosi kitorkolásnál a Duna 0 pontja felett 7·0 láb. A főgyüjtő öblítéséhez szükséges vizet a Radl-malomtól építendő külön csatorna szállítaná. Az öblítővíz mennyisége másodpercenkint 2 köbláb, vagyis mintegy 56 liter volna.

Ez a főgyüjtőcsatorna csak a szennyvizeket szállítaná és ezek átemelés nélkül szabadon jutnak a Dunába. A csapadékvizek levezetése úgy történik,

hogy a főgyüjtőhöz csatlakozó mellékcsatornák a főgyüjtőt keresztezve a Dunáig lenyúlnak, ahol is mint vészkiömlők működnek. Közbevetőleg meg kell jegyeznem, hogy ebben az időben épült meg Óbudán a Lajos-utcai csatorna, mely a Határ-utcánál indult és Kavics-utcánál torkolt a Dunába. Árvízveszedelem esetén a betorkolásnál a csatornát egy vaszsilippel zárták el és a szennyvizet három lokomobil segítségével juttatták a Dunába. 1886-ban épült meg a Lajos-utca csatornája a Halász-utcától északra.

Az átirat végül is közli a legnevesebb bel- és külföldi csatornázási szakértők neveit és azt ajánlja, hogy a főváros tanácsa szólítson fel ezek közül néhányat, akik fenti irányelvek alapján terveket készítenének, amelyek közül azután a legjobbat kellene kiválasztani.

Budapest székesfőváros a szakértőkkel történt előzetes (főleg anyagi természetű) megállapodása után 1875 márciusában megbízta Bodoky Lajos miniszteri tanácsost, Durand-Clay és Mille francia mérnököket, Lechner Lajost és Vogler Józsefet, hogy a Reitter-féle elgondolás alapján készítsék el a csatornázási tervezetet.

A székesfőváros vezetősége tudatában volt annak, hogy hosszú időre, miként Reitter Ferenc tervezete említi, egy évszázadra szóló csatornázási terv nagy munkát és alapos tervezést igényel. Szükségesnek mutatkozott azonban, hogy a tervek elkészültéig, illetőleg a munka végrehajtásáig is a csatornázási állapotokon némiképp javítsanak. Ezt célozta a 37.217/1875—VI. számú rendelet, melyben a tanács felhívja Wein vízműigazgatót, hogy a csatornák öblítésére kellő mennyiségű vizet bocsásson rendelkezésre. A csatornákból kiáramló bűzös gázok visszatartására vízzáróknak beépítését rendeli el, majd intézkedik aziránt, hogy a házak udvaraiba víznyelőket építsenek. Egészségügyi szempontból előírja, hogy a csatornák, árnyékszékek a házak kútjaitól csak bizonyos távolságra építhetők. Jellemző az akkori viszonyokra a rendelet 5. pontja: »Minthogy különösen a Duna jobbpartján fekvő városrészekben, nevezetesen a Gellérthegyen és Óbudán még számos nyilt csatorna van, melyeken pöcegödör hiányában az ürülékek is a városon szabadon folydogálnak, elrendeli a tanács, hogy azon árnyékszékek, melyek eddig utcai, udvari vagy kerti nyilt csatornákba ürítik tartalmukat, az illető kerületi elöljáróság és kerületi orvos bejelentésére — a helyi viszonyokra való tekintettel — távolíttassanak el, s helyettük szabályos pöcegödrökkel ellátott árnyékszékek állítandók fel.« A rendelet továbbá előírja, hogy a használati és csapadékvizek elvezetésére szolgáló árkokat tisztán kell tartani, a csatornázott utcák mellett fekvő ingatlanok pöcegödreit kiüríteni s betemetni. Ahol a pöcegödrök megmaradnak, azokat cementvakolattal vagy aszfaltréteggel vízzáróvá kell tenni s a pöcegödröket évente kétszer, ősszel és tavasszal kiüríteni. Végül gondoskodni kell, hogy az árnyékszéket a pöcegödörrel összekötő cső vízhatlan legyen. Csatornázott utcákban épült házakban kötelező a vízöblítéses klozet; a pöcegödrös árnyékszékeket pedig fedővel

kell ellátni. Intézkedik a rendelet végül a nyilvános épületek (szállodák, iskolák stb.) klozetjeiről és az állattartók trágyadombjaira nézve is előírásokat tartalmaz.

Ez a rendelet minden bizonnyal megjavította az akkor uralkodó viszonyokat, de mindenki tudatában volt annak, hogy végleges megoldás csak az általános rendszeres csatornázástól várható.

Az általános csatornázás tervezése során az említett szakértők 1876 januárjában benyujtották tervezeteiket. A beérkezett tervezetek elbírálására a főváros tanácsa egy külön szakbizottságot alakított, melynek tagjai voltak: Mihalik János ny. miniszteri tanácsos, Kherndl Antal műegyetemi tanár, Tolnay Lajos, Catry Szaléz, Varásdy Lipót, dr. Patrubány Gerő főorvos, dr. Fodor József egyetemi tanár, elnöke: Gerlóczy Károly alpolgármester, jegyzője: Kun Gyula tanácsjegyző.

A bírálóbizottság megbízásából Mihalik János szerkesztette meg a jelentést, mely szerint mind a négy tervezet elsőrendű munka, de Lechner Lajos terve olyan, mely a kivitelre, illetőleg részletes kidolgozásra a legalkalmasabbnak mutatkozik.

A négy szakértő pályázati terve alapján igen sok fontos kérdés tisztázódott. Mind a négy terv alapjában a Reitter Ferenc elgondolásában ismertetett főgyüjtő vonalvezetésén alapul, ettől az egyes tervezők csak kismértékben térnek el. A tervezetek fontosabb adatait az 1. sz. táblázat mutatja.

Lechner Lajos terve szerint a dunabalparti, vagyis pesti városrészen három főgyüjtő épülne: a dunaparti, a nagykörúti és a magasan fekvő főgyüjtő, mely utóbbinak vize szivattyúzás nélkül jut a Dunába, míg az első két gyüjtő által szállított szennyvizet egy megépítendő szivattyútelep juttatja nyomócsövön át a Duna sodrába. A dunaparti főgyüjtőhöz vészkiömlőket tervezett.

A dunajobbparti, vagyis budai városrész főgyüjtője az óbudai Flóriántérről indul és nagyrészben a Dunaparton haladva, gépi erejű átemelés nélkül az Ördög árokba torkollik.

Meg kell említeni, hogy 1878-ban Beiwinkler egy újabb tervet nyujtott be a tanácshoz, mely lényegében a költségek kímélése miatt Lechner tervét egyszerűsíti. Úgy ezt a tervet, mint a két évvel később, tehát 1880-ban beadott másik Beiwinkler-féle tervet a bírálóbizottság elvetette.

Bár, mint már előbb említettem, a Lechner-féle tervet találta a bírálóbizottság 1877-ben a legalkalmasabbnak, mégsem az került kivitelre, hanem hosszas bizottsági tárgyalások során 1882 május 10-én nagy vonásokban a megépítendő főgyüjtőcsatornák vonalvezetését külön rendkívüli közgyűlésen szögezték le.

A főváros mérnöki hivatalán belül 1883-ban létesítettek egy új osztályt, melynek vezetője Martin Ottó fővárosi osztálymérnök lett s feladata volt az általános csatornázás részletes terveit kidolgozni. Martin Ottónak a mérnöki

1. Pest és Buda csatornázásának tervezési adatai.

a) *A Duna balpartjának csatornázása.*

A szakértő neve	A csatornázandó		A számítás alapjául szolgáló legnagyobb csapadék $^{m}/_{m}$	Vízfogyasztás liter/(nap)/lakos	Választott csatornázási rendszer	A főgyüjtők hossza fm	A szivattyútelep			Megjegyzés
	terület ha	lakosszám [1]) (teljes beépítettség esetén)					gépereje lóerő	a nyomócső hossza	a nyomócső átmérője	
Bodóky Lajos	3.934	600.000	15·4	158	Ösztató; párhuzamos főgyüjtő rendszer, egy kiömléssel	13.900	250	—	—	
Durand Clay és Mille	3.000	500.000	15·2	158		16.102	150	950	—	Öntözést
Lechner Lajos	3.159	500.000	6·6	150		14.170	240	200	1·6	javasol
Vogler József	—	—	7·0	158		16.376	200	—	—	

b) *A Duna jobbpartjának csatornázása.*

A szakértő neve	A csatornázandó		Vízfogyasztás liter/(nap)/lakos	A főgyüjtők hossza fm	Megjegyzés
	terület ha	lakosszám [2]) (teljes beépítettség esetén)			
Bodóky József	11.808	95.000	158	6.680	
Durand Clay és Mille	12.441	100.000	158	8.000	
Lechner Lajos	12.403	100.000	158	6.109	
Vogler József	—	100.000	158	7.460	

c) *Költségelőirányzat Pest és Buda csatornázásáról.*

A szakértő neve	Összes költség forint	Azonnali szükséglet forint	Megjegyzés
Bodóky Lajos	10,400.000	5,000.000	12 évre
Durand Clay és Mille	7,990.000	3,800.000	arányosan
Lechner Lajos	—	688.994	elosztva
Vogler József	5,800.000	—	

[1]) 1869-ben 200.476 volt Pest lakosainak száma. — [2]) 1869-ben 70.000 volt Buda lakosainak száma.

hivatal csatornázási osztályának akkori vezetője, Haris Döme főmérnök segédkezett, aki mellé még Borbély Kálmán, Kájlinger Mihály, Szívós Gyula és Boehm Ágoston mérnököket osztották be.

Martin Ottó az 1884-iki jelentésének előszavában a mérnöki hivatal feladatát az alábbiakban jellemezte: »Végig kellett tanulmányozni az összes pályaterveket és pedig egyes részleteiben is azért, mert a bíráló szakbizottság jelentésében világosan kijelentette azt, hogy valamennyi tervezet úgy tudományos, mint gyakorlati tekintetben jeles; eszerint tehát a mérnöki hivatal kötelességének ismerte azt, hogy ezen jeles munkálatok részleteivel is megismerkedjék és a felhasználhatókat belőlük felhasználja.«

»Végig kellett menni mindazon adatokon a mérnöki hivatalnak, amely adatok alapján a tervezetek készültek, el kellett bírálni azt, vajjon az egyes adatok helyesen használtattak-e fel és végre meg kellett ítélni azt is, vajjon a tervezőknek az ezelőtt 9 évvel rendelkezésükre bocsátott adatok az időközben beállott változások következtében elegendők-e arra, hogy azok alapján egy új tervezet elkészíttessék.«

»A mérnöki hivatal ezen tanulmányai alatt azt tapasztalta, hogy a tervezőknek rendelkezésükre állott adatok egyes csoportjai most is elegendők, vagy csak igen csekély kiegészítést igényelnek, más adatcsoportok azonban már nem megfelelők, ezen utóbbiak közé tartozik a Duna vízállások jegyzéke, ide tartozik a csapadékvizek jegyzéke, mely utóbbi helyi körülményeinknél fogva lényeges fontossággal bír a csatornaszelvények megállapításánál. Mindezen és ehhez hasonló adatokat a mérnöki hivatal kiegészítvén, csak hónapok mulva jutott azon helyzetbe, hogy magának az általános csatornázásnak tervezetét megkezdhesse.«

Továbbiakban a jelentés először is a különböző csatornázási rendszereket ismerteti és leszögezi, hogy a pesti viszonyoknak úgy műszaki, mint egészségügyi és pénzügyi szempontból az usztatórendszer felel meg. A tervezésnél figyelembe veszi a már meglevő 175 km (1884-ben) hosszúságú csatornahálózatot és igyekszik ezt az építendő főgyüjtőrendszerbe befoglalni. Egyelőre két gyüjtőcsatorna építését tervezi, úgymint a dunaparti és körúti főgyüjtőcsatornákat.

Javasolja a mérnöki hivatal, hogy nagyobb biztonság kedvéért egy fővészkiömlőt építsenek, mely a szivattyútelep medencéjétől a Gubacsigátig halad és így magas dunavízállás esetén a záporvizek gépi emelés nélkül a soroksári Dunaágba lennének juttathatók. Ez a vészkiömlő azonkívül állandóan táplálható lenne dunavízzel. A Duna, valamint a soroksári Dunaág szintjének különbsége ilyen módon energianyerésre használható fel és így a szennyvízszivattyúzáshoz szükségelt energia vízi erővel lenne termelhető. A +1·80 m-nél alacsonyabb dunavízállás mellett energia már nem lenne nyerhető, de ilyen alacsony vízállás mellett viszont a szennyvíz szabadon, szivattyúzás nélkül folyhatna be a Dunába.

A mérnöki hivatal tervezetében a fontosabb adatok a következők:

1. Víztelenítendő terület

a) beltelek		1.337 ha
ebből	telkek	1.030 «
	utcák stb.	307 «
b) kültelek		7.292 «
ebből	telkek	6.877 «
	utcák stb.	415 «
Összesen	beltelek	1.337 «
	kültelek	7.292 «
	Együtt	**8.629** ha

2. Népességi adatok az 1880. évi népszámlálás szerint:

Kerület	Lakosszám	Terület (ha)	1 ha-ra eső lélekszám
Belváros	31.755	75·04	423
Lipótváros	38.156	246·13	150
Teréz- és Erzsébetváros	136.731	485·55	282
Józsefváros	71.898	331·95	216
Ferencváros	34.340	197·89	173
Összesen	**312.880**	**1.337·56**	Átlag **234**

Vannak azonban utcák, ahol a ha-kinti lakosszám a 234-es átlagot jóval meghaladja, ezek lakosszáma hektáronkint:

VI. kerület.	Nagykorona-utca		600
	Bálvány-utca		569
	Fő-utca		328
VI. «	Király-utca		592

Valószínűnek látszik, hogy amikor az emeletes házak építése általánossá válik, ezek a számok emelkedni fognak. Ennélfogva a számítás alapjául 500 lakos veendő hektáronkint.

A főgyüjtők vízszedőterületeinek jellemző értékei:

I. Dunaparti főgyüjtő:		
belterület	523·49	ha
külterület	61·80	«
Összesen	**585·29**	ha
II. Nagykörúti főgyüjtő:		
belterület	587·78	ha
külterület	341·20	«
Összesen	**928·98**	ha
III. Magasanfekvő főgyüjtő:		
belterület	226·10	ha
külterület	1.120·10	«
Kőbánya	300.—	«
Összesen	**1.646·20**	ha

Az I—III. alatt felsorolt főgyüjtők összes vízszedő területe tehát 3160·47 hektár.

3. Az általános csatornázás tárgyalása során a mérnöki hivatal tervezetében szerepel először a csapadék-intenzitás tényezője, mely az egy másodperc alatt hektáronkint leeső vízmennyiséget literben fejezi ki. Ezt a megfigyelések és megfontolások alapján 111 literben szögezi le, ami óránkint 40 mm-es esőnek felel meg. A tervezet figyelembe veszi továbbá a víztelenítendő terület esési viszonyait, beépítettségét és az utcák burkolatát és azt az időkülönbözetet, mely előáll a csapadék leesése és a csatornában van lefolyása között, tehát a késleltetést. Ezek szerint az egyes gyüjtőkben másodpercenkint levezetésre kerülő vízmennyiségek a következőképeó alakulnak:

1. Dunaparti főgyüjtőben:
   csapadékvíz:
   belterület ..... 29.053 m³
   külterület ..... 1.715 «
   szennyvíz ..... 0·57 «
   Összesen .... **31·34** m³
2. Körúti főgyüjtőben:
   csapadékvíz:
   belterület ..... 32.621 m³
   külterület ..... 9.468 «
   szennyvíz..... 0·62 «
   Összesen .... **42·72** m³
3. Magasann fekvő főgyüjtő:
   csapadékvíz:
   belterület ..... 12.548 m³
   külterület ..... 31.080 «
   szennyvíz ..... 0·58 «
   Összesen .... **44·20** m³

Ha figyelembe vesszük a késleltetést, tehát azt a körülményt, hogy a víz négyszer annyi idő alatt kerül a főgyüjtőbe, mint amennyi idő alatt leesett, a fenti vízmennyiségek értékének csak negyedrésze veendő számításba, vagyis

1. A Dunaparti főgyüjtőnél ..... 7·8 m³
2. A körúti főgyüjtőnél ..... 10·7 «
3. A magasan fekvő főgyüjtőnél ..... 11·05 «

A dunaparti és nagykörúti gyüjtőcsatornák találkozása után tehát a közös főgyüjtőcsatornán csak 18·5 m³ (7·8 + 10·7) kerül maximálisan levezetésre.

A szennyvízmennyiség kiszámítása úgy történt, hogy alapul vétetett 158 liter (nap) lakos vízfogyasztás, melynek a fele 14, másik fele 10 óra alatt kerül levezetésre.

Fenti adatok értelmében a szivattyútelepen átemelendő szennyvíz, azaz a dunaparti és nagykörúti főgyüjtők szennyvizei (csapadékvíz nélkül) kereken 500 lakost pro/ha véve alapul másodpercenkint 1·2 m³ mennyiséggel számíthatók. Ez a szennyvízmennyiség a meder fenekén végződő nyomócsövön át jut a Duna sodrába, míg az esővíz kellő hígításánál fogva már a rakpartfalnál folyhat a Dunába.

Nagy esőzések esetén, mikor pld. a közös (Soroksári-úti) főgyüjtő másodpercenkint 15 m³-es vízmennyiséget szállít, a megépítendő gubacsi töltés alatt a Soroksári Dunaágba torkoló fővészkiömlő lépne működésbe. Így üzemköltséget lehet megtakarítani, de ami ennél még sokkal inkább latba esik, kisebb a befektetendő tőke, mert a szivattyútelep erőszükséglete csökkenthető.

4. A főgyüjtőcsatornák méretei a főgyüjtő kezdetétől a dunai kitorkolás felé növekednek. A mindenkori méreteket a levezetésre kerülő legnagyobb vízmennyiség szabja meg.

5. A főgyüjtők vonalvezetése megegyezik a Közmunkák Tanácsa tervében leszögezett elvekkel. A magasan fekvő főgyüjtő helyének megállapítása későbbi tervezés feladata.

A Soroksári-úti közös főgyüjtőcsatorna »beömlési magassága a gyüjtőmedencébe a Duna 0 pontja felett + 0·45 m és pedig azért, hogy a meglevő és eddig a Dunába torkoló csatornák az új gyüjtőcsatornákhoz csatlakoztathatók legyenek.«

6. A főgyüjtők öblítése a következőkép megy végbe: *a)* a dunaparti főgyüjtő akkor öblíthető dunavízzel, ha a Duna vízmagassága elérte a + 3·1 m-t, amire átlagosan évente 158 napon át lehet számítani. Az ipartelepek, főleg a malmok kondenzvizei másodpercenkint 0·45 m³-t adnak.

b) A körúti főgyüjtő is öblíthető dunavízzel úgy, hogy az öblítő dunavíz a Lipót-körúti főgyüjtőn át a nagykörúti főgyüjtőbe terelhető. A Rákospatak vízének öblítésre való felhasználása tartalékként hagyandó meg. A talajvízzel való öblítés kellő alagcsövezés után főleg a magasan fekvő főgyüjtőnél jöhet szóba. Amennyiben ez a vízmennyiség nem volna elegendő, a Rákospatak vízével kell pótolni.

7. A vészkiömlők szerkesztésénél az volt irányadó, hogy azok csapadéknélküli időjárás esetén zárva tarthatók legyenek. Ezáltal elérhető, hogy először a kellemetlen bűz azokból a rakpartra ki ne tóduljon; másodszor, hogy magas Dunavízállás idején a dunavíz a főgyüjtőbe be ne hatolhasson; harmadszor, hogy a főgyüjtők a túlterheléstől záporesők alkalmával meg-

óvassanak. A vészkiömlőknek ennélfogva automatikus működésüeknek kell lenniök. Vészkiömlők a következő utcák irányában építendők:

1. A Margithídnál a Lipót-körúti összekötő-csatorna irányában ..... + 4·27 m fenékmagassággal.
2. A Széchenyi-utcánál ..... + 4·57 « «
3. A Régiposta-utcánál ..... + 4·17 « «
4. A Vámház-körútnál ..... + 3·86 « «
5. A Boráros-téren ..... + 3·43 « «
6. Fővészkiömlő, mely a Soroksári-úti főgyüjtőt 3800 m hosszú csatornával köti össze a Soroksári Dunaágnak a gubacsi zárgát által — 0·63 és + 2·95 m között tartott vízszintjével.

8. »A közös főgyüjtő a Soroksári-úton a Flóra-gyertyagyár telepénél két ágra oszlik, az egyik a vasúti híd alatt körívben eltérve a szivattyútelepig megy úgy, hogy midőn a dunavíz + 2 m alatt áll, az összes vizek abban a szivattyútelep iszapfogóján keresztül a Dunába szabadon folyhassanak.« »A közös főgyüjtő 2-ik ága, mely tulajdonképen annak végpontját képezi, azon a ponton, hol tartalmát a vészkiömlőnek átadná, egy gát által van elzárva, melynek felszíne az előbb mondottak szerint a Duna sempontja felett + 1·6 m fekszik, azonkívül pedig 1·00 magas vaskapu által a csatorna vize + 2·6 m magasságban tartható mielőtt az a vészkiömlőbe átömölhetnék. Innét veszi az általános vészkiömlő kezdetét, mely a Soroksári Dunaág zárgátjánál végződik.«

A közös főgyüjtő első elágazása a szivattyútelepen végződik; részei:

1. az iszapfogó, melynek célja a szennyvíz nehezebb hordalékainak visszatartása,
2. a turbina-rendszer, melynek célja az összegyülő folyadék eltávolítása,
3. a csatornafolyadék eltávolítására szolgáló 100 m hosszú falazott és 100 m hosszú 1·5 m átmérőjű a Duna fenekére sűlyesztett vaskiömlő,
4. a kezelés, lakás és műhelyül szolgáló épület.«

Az iszapfogó tervéül elfogadják Lechner Lajos megoldását, mely szerint a főgyüjtő az iszapfogó előtt két csatornára oszlik és juthat egy közfal által elválasztott iszapfogó medencébe. Mindkét medence zsilippel elzárható, így szükség esetén csak az egyik medence működik, míg a másikat tisztítják. »Az iszapfogó tisztítására, vagyis az abban leülepedett homok, kavics és egyéb nehezebb testek eltávolítására szolgál az iszapfogó közepén alkalmazott tisztítóakna. Ezen aknából rekesszel zárható nyíláson az iszapfogó egyik vagy másik részébe lehet bejutni.« Tisztítás alkalmával az iszapot kézierővel az aknába hordják és elevátorral kiemelik.

A szivattyúzásra szolgáló gépegységek megválasztásánál az alapelv az volt, hogy úgy a normális szennyvízmennyiség, valamint a kisebb esők vízei másodpercenkint 3 m^3 vízhozamig átemelhetők legyenek.

Az előadottakat összegezhetjük a következőkben:

a) Alacsony dunavízállásnál (+ 1·80 méteren alul) a szenny és csapadékvizek az iszapfogón át átfolyva szabadon, átemelés nélkül jutnak a vasnyomócsőn keresztül a Dunába;

b) magas vízállásnál (+ 1·80 méteren felül) a normális vízmennyiség és a kisebb esők vizei másodpercenkint 3 m³ vízhozamig az iszapfogó után gépi erővel szivattyúztatnak a nyomócsövön át a Dunába, míg a 3 m³-nél nagyobb vízmennyiségek a már említett fővészkiömlőn jutnak a Soroksári Dunaág gubacsi védgát mögött levő medrébe.

A felállítandó gépegységek a következők:

1. »Egy egyszerű Jonwal-szerkezetű turbina, amely csupán a zsilipkapuk elzárásához és megnyitásához felszerelt közlőművet hozza működésbe.«

2. »Összesen 6 darab kettős szerkezetű (Doppelkränzige) turbina.«

»Ezen turbinák a vízierőt közvetlenül a Dunából nyerik egy 80 m hosszú 5·2 m² szelvényt tartó tápcsatorna által, mely a szükséges vízsebesség elérése tekintetéből 0·2 méter esést nyer.« Ez a turbina-csatorna két helyen zsilipek segítségével elzárható.

»A szivattyúkamrából lefolyó vizek a Dunarakpart falától kezdve a dunavíz sodráig a folyammeder fenekére süllyesztett csövön távolíttatnak el, mely acélpléhből és Platni máz festékkel lenne bevonva (minium) és oly átmérővel bírna, hogy abban a szivattyúk, valamint a rendes esővizek vizei eltávolíthatók legyenek. Szerkezete a részletes terv kidolgozásával lesz beterjesztendő.«

9. Az általános csatornázás során megoldandó kérdések még:

a) az árnyékszékek szerkezete,

b) házicsatornák szerkesztése és kezelése,

c) a mellékcsatornák tisztítása,

d) az utcák felületének tisztántartása,

e) a csatornák szellőzése,

f) a vízvezetékből nyert víznek alkalmazása öblítésre.

10. Az általános csatornázás kivitele néhány évet fog igénybevenni. Az első feladat a szivattyútelep, a Soroksári-úti és a dunaparti főgyüjtő megépítése és a jelenlegi, közvetlenül a Dunába torkoló csatornák átkötése.

11. »A javaslatba hozott dunaparti, körúti és közös gyüjtő a vele összekötetésben lévő fegyvergyár-utcai (Lipót-körúti) összekötőcsatornával, valamint a szivattyútelep és az általános vészkiömlő kiépítésének összes költsége, kerekszámban 2,920.000 forintba fog kerülni.«

12. »A csatornák építésére külön e célra égetett kongó, fal- és éktéglák vízhatlan mésztapasszal falazva használandók. Az átszivárgás tökéletes mellőzése végett a csatornaszelvény folyókája, mely egyszersmind a csatorna

alapozása is, jóminőségű tömör betonból előállítandó, a belső nedvesített kerülete pedig vaslemezzel símára surolandó lesz. A csatorna boltozata és oldalfalának hézagai hydraulikus mész vagy cement vakolattal gondosan kisímítandók, külső része pedig hydraulikus mészből készült híg oldattal borítandó.«

*

A Martin Ottó-féle tervezet fent előadott ismertetése során tanulságosnak tartottuk a tervezet egyes részeit eredetiben közölni, hogy az olvasó a fővárosi csatornázás multjának megismerése mellett az 50 évvel ezelőtt használatos magyar műszaki nyelvezetet is érzékelhesse. Ezt a tervet 1885. februárjában Kún Gyula tanácsnok elnöklete alatt álló bírálóbizottságnak adták ki. Szakértőként meghívták Klimm Mihály műegyetemi és dr. Fodor József egyetemi tanárt. Előbbi műszaki, utóbbi egészségügyi vonatkozásban bírálta felül a tervet. Ez a bíráló bizottság 1886. tavaszán nyujtotta be jelentését.

A bíráló bizottság jelentésének főbb észrevételei a következők voltak:

1. Egészségügyi szempontból: a Duna folyam elszennyeződésének csökkentésére kívánatos, hogy a tervezett dunaparti vészkiömlők helyett csak a vasúti hídnál legyen egy vészkiömlő; a szivattyútelepet a vágóhídtól messzebb kell építeni, a csatornák szellőztetésének kérdésére nagyobb gondot kell fordítani.

2. Műszaki szempontból: kifogás alá esik: *a)* a tervbevett csekély öblítés, *b)* a csatornák tisztításának kérdése, *c)* a főgyüjtők keresztmetszete nem elegendő a csapadékvíz levezetésére, *d)* a körúti főgyüjtő vészkiömlője a Dunára merőlegesen vezetendő, *e)* a szivattyútelep teljesítményét növelni kell 4 m^3/sec-ra, *f)* és végül a nyomócsövet meghosszabbítani a Csepel-sziget felső csúcsáig.

A bíráló bizottság magáévá tette Fodor és Klimm módosítását és az egész anyagot átadták Lechner Lajos akkor kinevezett középítési igazgatónak.

Az immár negyedszer módosított tervet 1887. februárjában a szakbizottság elfogadta. Lechner a maga részéről a főgyüjtő méretezésében áthídalta a Martin és Klimm-féle felfogást azzal, hogy nagyobb méretekre van ugyan szükség, de Klimm túlnagyra dimenzionálta őket.

Végül is 1887. évi április hó 6-án a közgyűlés a terveket végérvényesen elfogadta és megbízta a mérnöki hivatal csatornázó osztályát a kiviteli tervek elkészítésével.

A megbízás folytán a mérnöki hivatal másfél évig tartó megfeszített munka után elkészült a részlettervekkel és azokat 1889. május hó 29.-én elküldte a Fővárosi Közmunkák Tanácsához. A tervek innen folyam-

szabályozási és hajózási szempontból felülvizsgálatra a kereskedelmi minisztériumba kerültek. A felülvizsgálat után a belügyminiszter 1891. január hó 16-án a tervet és költségvetést véglegesen jóváhagyta.

Ez az engedélyezés a dunaparti, körúti és a közös főgyüjtőcsatorna, valamint a szivattyútelep tervezetére vonatkozott. A szennyvíz gazdaságos felhasználását (öntözés), továbbá a magasan fekvő főgyüjtőcsatorna megépítését és a turbinatelep létesítésének megvalósítását későbbi időpontra halasztották.

A pesti városrész csatornahálózata.

Az 1891. évben — amint azt az előző fejezetben ismertettem — indult meg a rendszeres főgyüjtőcsatornahálózat kiépítése, mely a pesti városrész csatornázásának ma is gerincét alkotja. Ennek az építési programmnak végrehajtása során először a dunaparti, nagykörúti, a közös, Soroksári-úti főgyüjtőcsatorna, valamint az Összekötő-vasutihídtól délre a központi csatornaszivattyútelep épült meg, majd később ez a hálózat az úgynevezett magasan fekvő és a kőbányai főgyüjtővel egészült ki.

A főgyüjtőcsatornák az alábbi útszakaszokon létesültek:

1. A dunaparti főgyüjtő, mely az 1871-ben épült főgyüjtőcsatorna vonalát követi, a Dráva-utcától a Dunával párhuzamosan, nagyobbrészt ennek partján a Boráros-térig halad.

2. A nagykörúti főgyüjtőcsatorna a Lipót-körúttól a Nagykörúton végig ugyancsak a Boráros-térre érkezik és itt a dunaparti főgyüjtővel egyesül.

3. A közös főgyüjtőcsatorna az előző két főgyüjtőcsatorna vizét a Soroksári-úton át a központi csatornaszivattyútelepre vezeti.

Az eddig ismertetett három főgyüjtőcsatorna a város mélyebben fekvő, az 1838. évi árvíz alkalmával elöntött területeinek víztelenítésére szolgál. A Nagykörúttól keletre fekvő magasabb szinten levő városrész vizeit az úgynevezett magasan fekvő főgyüjtőcsatorna vezeti a Dunába.

4. A magasan fekvő főgyüjtőcsatorna a Zuglóból kiindulva a Thökölyi-út, Baross-tér, Fiumei-út, Teleki-tér, Karpfenstein-utca, Kálvária-tér, Romanelli-, Ludoviceum-, Telepi- és Haller-utcák alatt halad, s az alacsonyabban fekvő Soroksári-úti főgyüjtőcsatornába torkol. Alacsony és közép dunavízállás esetén ez a gyüjtőcsatorna szabadon is kitorkolhat a Dunába.

5. A kőbányai főgyüjtőcsatorna, mely a Ceglédi- és Üllői-út alatt halad, a Haller-utcánál a magasan felvő gyüjtőcsatornába torkol.

Az öt főgyüjtőcsatorna teljes hossza: 23.602·77 fm.

A főgyüjtőcsatornák méreteit és egyéb adatait a következő oldalon levő kimutatás tartalmazza.

2. Az 1891-től 1906-ig épített főgyüjtőcsatornák adatai.

A főgyüjtőcsatornaszakaszok s azok fenékmagassága a Duna sempontja felett	Vízlevezető-képesség másod-percenkint m³/sec.	Hosszúság m	Esés	A szelvény	
				nagysága m	alakja
I. Közös főgyüjtő:					
Duna—Boráros-tér között + 0·450 m + 1·253 m	27·000	1570·00	1/2000	4·48	kör, két padkás
II. Dunaparti főgyüjtő:					
Boráros-tér—Vámház-tér között + 1·235 m + 1·663 m	13·000	1213·58	1/2500	3·72	kör, két padkás
Vámház-tér—Petőfi-tér között + 1·663 m + 2·002 m	8·156	849·68	1/2500	3·16	kör, két padkás
Petőfi-tér—Kossuth Lajos-tér között + 2·002 m + 2·586 m	7·350	1453·68	1/2500	3·02	kör, két padkás
Kossuth Lajos-tér—Margithíd között + 2·586 m + 2·915 m	4·450	868·80	1/2500	2·35	kör, két padkás
Margithíd—Wahrmann-utca között + 2·915 m + 3·230 m	1·920	662·00	1/2500	1·40/2·10	tojás
Wahrmann-utca—Révész-u. között + 3·230 m + 3·840 m	2·100	1205	1/2000	1·50/1·95	tojás
Révész-u.—Hungária-körút között + 3·840 m + 4·360 m ..... Összesen....	1·400	920 **8742·74**	1/1500	1·10/1·65	tojás
III. Körúti főgyüjtő:					
Boráros-tér—Baross-utca között + 1·252 m + 1·695 m	14·000	886·00	1/2000	3·64	kör, két padkás
Baross-utca—Rákóczi-út között + 1·695 m + 2·123 m	10·695	856·91	1/2000	3·30	kör, két padkás
Rákóczi-út—Andrássy-út között + 2·123 m + 2·659 m	8·142	1047·20	1/2000	2·98	kör, két padkás
Andrássy-út—Szondy-utca között + 2·659 m + 2·874 m	4·299	453	1/2000	2·36	kör, két padkás
Szondy-utca—Margithíd között (Visegrádi-utca) + 2·874 m + 3·18 m + 2·93 m Összesen....	3·47	1035·00 **4278·11**	1/2000	2·00	kör, egy padkás
IV. Magas főgyüjtő:					
Duna—Soroksári-út között + 0·0 m + 5·58 m	15·312	106·15	1/2000	3·64	kör
Soroksári-út—Telepi-utca között + 5·58 m + 5·972 m	15·312	784·56	1/2000	2·96	kettős kör
Telepi-utca—Ludoviceum-utca között + 5·972 m + 6·414 m	10·968	884·33	1/2000	3·20	kör
Ludoviceum-utca—Karpfenstein-utca között + 6·414 m + 6·773 m	7·788	758·15	1/2000	2·96	kör, két padkás
Karpfenstein-utca—Juranics-u. között + 6·773 m + 7·269 m	5·819	1114·00	1/2000	2·66	kör, két padkás
Juranics-u.—Szt. Domonkos-u. között + 7·269 m + 8·019 m	3·323	1550·00	1/2000	2·16	kör, egy padkás
Szt. Domonkos-u.—Mexikói-út között + 8·019 m + 8·596 m ..... Összesen....	0·943	1153·00 **6350·19**	1/2000	1·00/1·50	tojás
V. Kőbányai főgyüjtő:					
Telepi-utca—Bihari-út között + 5·972 m +15·169 m	4·116	2745·00	1/1000	1·60/2·40	tojás
Bihari-út—Szállás-utca között +15·169 m +16·653 m	2·893	1187·00	1/800	2·25/1·50	tojás
Szállás-u.—Száva-u. között +15·169 m +16·539 m ..... Összesen....	1·210	1145·— **5077·—**	1/800	0·90/1·35	tojás

Az egyes főgyüjtőcsatornaszakaszok építési ideje a következő:

A Központi csatornaszivattyútelep és a közös főgyüjtő: 1891—1894.
A Dunaparti főgyüjtőnek az Erzsébethídig terjedő szakasza: 1894—1896.
A Körúti főgyüjtő: 1894—1896.
A Kőbányai főgyüjtő: 1898—1899.
A magasan fekvő főgyüjtő: 1899—1900.
A Teréz- és Lipót-körúti főgyüjtő a Szondy-utcától a Margithídig, valamint a Dunaparti főgyüjtő a Margithídig: 1905—1906.

Építési költségek:

I. Központi szivattyútelep:			
1. Irodaépület	53.321 korona 40 fill.	Főgyüjtő csak a Haller-utcáig.	
2. Épületek és főgyüjtő	1,913.931 « 70 «		
3. Gépiberendezés	602.328 « 84 «		
4. Dunai nyomócső	65.829 « 24 «		
Összesen	**2,635.411** korona **18** fill.		
II. Főgyüjtők:			
1. Közös főgyüjtő	732.893 korona 82 fill.		
2. Körúti főgyüjtő	2,511.781 « 93 «		
3. Dunaparti főgyüjtő	1,261.148 « 31 «		
4. Kőbányai főgyüjtő	890.003 « 04 «		
5. Magasan fekvő főgyüjtő	2,220.499 « 32 «		
Összesen	**7,616.326** korona **42** fill.		
Összes építési költség	**10,251.737** korona **60** fill.		

A főgyüjtőcsatornák építési egységára méterenkint:

1. Közös főgyüjtő	466 korona 81 fill.
2. Nagykörúti főgyüjtő	589 « 52 «
3. Dunaparti főgyüjtő	227 « 25 «
4. Kőbányai főgyüjtő	176 « 88 «
5. Magasan fekvő főgyüjtő	308 « 79 «

Az ismertetett öt főgyüjtőcsatorna közvetítésével érkezik le a szennyvíz és a csapadékvíz a Soroksári-út 31. szám alatt, az összekötő vasúti híd mellett felvő csatornaszivattyútelepre.

Ennek a gyüjtőcsatornahálózatnak vízszedő területe a Hungária-körútig terjed. Azon túl a Rákospatak mélyebben fekvő medencéjéből — amint azt később ismertetem — a vizek levezetésére külön gyüjtőrendszer szolgál.

A hálózatból csak a szennyvíz kerül teljes mennyiségben a szivattyútelepre, mert a dunaparti és közös főgyüjtőcsatornából a Dunába kiágazó vészkiömlőkön alacsony dunavízállás esetén a csapadékvizek egy része szivattyúzás nélkül ömlik a Dunába, s ezáltal a csatornahálózat a túlterhelés okozta visszaduzzadástól mentesül.

A közös főgyüjtőcsatorna vízlevezetőképessége 27 m³/sec. Az elmult 40 év tapasztalatai teljes mértékben igazolják a csatornák méretezésének helyességét.

Az 1891-től 1906-ig épített gyüjtőcsatornák adatait a 2. sz. táblázat tartalmazza.

*

Amikor a pesti városrész 1891-ben elhatározott s fokozatosan végrehajtott rendszeres csatornázási munkái 1906-ban befejeződtek, a főváros rohamos fejlődése és a már akkor jelentkező külterjes építkezések folytán olyan városterületek csatornázási szükségessége is jelentkezett, amelyek tizenöt évvel azelőtt, az első főgyüjtőcsatornaépítési program megindulásakor még lakatlanok voltak. Így következett be, hogy olyan újabb és újabb területeknek a vizeit kellett az ismertetett öt főgyüjtőrendszerre rákapcsolni, amely vízmennyiségeket a gyüjtők méretezésénél nem vettek figyelembe. Minthogy ennek természetes következménye lett némely csatornahálózati szakaszon záporok alkalmával a csatornák túlterheltsége, már jóval a háborút megelőző években a külső pesti városrészek csatornázásának megoldása sürgős feladattá vált.

A Hungária-körúton túl terjedő északi és keleti városterület csatornázási terveinek kidolgozását a polgármesteri II. ügyosztály Farkas Árpád műszaki főtanácsosra bízta, aki a minden tekintetben korszerű csatornázási tervezetet 1916-ban bemutatta.

A háborús években a tervezetnek még részletekben való megvalósítására sem volt lehetőség. Évek során a tervezet részleteiben módosult ; míg azután azt a felügyeleti hatóságok és a Közmunkák Tanácsa 1927-ben jóváhagyták.

Eszerint a tervezet szerint a balparti északi városrészek csatornázása önálló csatornarendszert alkot. Főgyüjtői : a Rákospatak mellett vonuló úgynevezett Rákosvölgyi és a Hungária-körúti főgyüjtők, általában a régi főgyüjtőrendszertől függetlenek.

A gyüjtőkön lefolyó szennyvizek, valamint ötszörös higításig a csapadékvizeknek a Dunába való szivattyúzására külön átemelőtelep : a Rákospatak dunai torkolata közelében tervezett Angyalföldi szivattyútelep szolgál. A két gyüjtőrendszer között helyenkint meglevő összeköttetések csupán esetleges nagy záporok idejére, a két rendszer kölcsönös tehermentesítésére szolgálnak.

A Rákosvölgyi főgyüjtő az Alsó rákosi réteknek a Rákosrendező pályaudvar és Kerepesi-út közé eső 1240 hektár területének, valamint a szomszédos községek (Rákospalota, Pestújhely, Rákosszentmihály) szenny- és ötszörös higításig terjedő csapadékvizeit vezeti az Angyalföldi szivattyútelepre.

Záporok esetén, ha a lefolyó csapadékvízmennyiség a szennyvizek ötszörös higítását meghaladja, a víz a főváros és az említett szomszédos községek területéről is a Rákospatak medrébe torkoló összekötő csatornákon és vészkiömlőkön át a patak közvetítésével jut a legrövidebb úton a Dunába. Minthogy a patakban így lefolyásra kerülő csapadékvizek szennyezettek, a patak medrét szilárd burkolattal kell majd teljes hosszúságában burkolni. Ebből eddig több mint 3 km hosszúságú burkolat már meg is épült.

A Hungária-körúti főgyüjtőcsatorna a Zápolya-utca, Bulcsú-utca, Aréna-út, Városliget, Mexikói-út, Hajtsár-út és Rákosrendező pályaudvar által határolt 1529 hektár nagyságú mélyen fekvő városterület szenny- és csapadékvizeit vezeti az Angyalföldi szivattyútelepre.

A tervezet szerint a két főgyüjtőcsatornához megfelelő mellékgyüjtők fognak csatlakozni.

A Rákosvölgy csatornázási tervezetének megvalósulása azzal vette kezdetét, hogy 1925-ben a Rákospatak szabályozása és fenékburkolattal való ellátása már megkezdődött, tekintettel arra, hogy a patak szabályozására vonatkozó tervek abban az évben jóváhagyást nyertek.

A csatornahálózat terveit a Fővárosi Közmunkák Tanácsa két évvel később, 1927-ben hagyta jóvá s még ebben az évben elkezdődött a Rákosvölgyi főgyüjtőcsatorna építése, amely 1931-ben fejeződött be. Ezzel azután az Angyalföld, Alsó rákosi rétek és Szugló rendszeres csatornázásának, vagyis a mellékcsatornák fokozatos kiépítésének nem volt már többé akadálya.

A Rákosvölgyi főgyüjtőcsatorna csupán a Szugló-utcáig épült meg, mert az azon túl terjedő városterület csatornázása pillanatnyilag nem sürgős szükséglet. Ellenben a Szugló-utcától kiindulólag megépült 1932-ben a Vezér-utcában a főgyüjtőnek egy mellékcsatornája a Füredi-utcáig terjedő szakaszon.

Az 1933-ban vette kezdetét a Rákosvölgyi főgyüjtőbe torkoló Béke-utcai gyüjtőcsatorna építése főleg azzal a célzattal, hogy a Hungária-körút, Figyelő-utca és Kerepesi-út közötti szakaszán építendő gyüjtőcsatorna vizei a Béke-utcai gyüjtőn át legyenek a Rákosvölgyi főgyüjtőbe bevezethetők.

A Hungária-körúti gyüjtőcsatorna építése mintegy 1½ millió pengő költséggel a 21 milliós beruházó kölcsön terhére az 1938. évben fog megvalósulni.

A pesti városrészen a háborút követő években kifejtett gyüjtőcsatornaépítési tevékenységet a 3. számú táblázat számadatai szemléltetik.

A székesfőváros tehát az 1927-től 1935-ig terjedő 8 év alatt a pesti városrészen egyedül a gyüjtőcsatornahálózat továbbfejlesztésére kereken kétmillió pengőt fordított. Ha ehhez hozzávesszük a legközelebbi évben építendő Hungária-körúti gyüjtőcsatorna másfélmillió pengő költségét, akkor a fenti összeg közel három és félmillió pengőre emelkedik.

3. A székesfőváros háború után épített Dunabalparti főgyüjtőcsatornái.

Sorszám	Megnevezés	Szakasz	Belméret cm	Hosszúság fm	Költség P
1	Rákosvölgyi főgyüjtő	Körvasút—Madarász-utca	310	428	1,259.376
		Madarász-utca—Béke-utca	230	910	
		Béke-utca közelében	180	50	
		Béke-utca—Tatai-út	160	617	
		Tatai-út—Szugló-utca	210/140	2.665	
2	Béke-utcai gyüjtő (déli)	Rákospatak—Frangepán-utca	190	563	412.685
		Frangepán-utca—Béke-tér	170	458	
		Béke-tér—(Szegedi-út)—Hungária-út .	150	515	103.443
3	Vezér-utcai gyüjtő	Szugló-utca—Füredi-utca	120/80	2.200	212.440
		Összesen		**8.406**	**1,987.944**

Annak a jellemzésére, hogy a főváros jelenlegi anyagi helyzetéhez mért ilyen rendkívüli nagyösszegű beruházások mellett is még mennyi a tennivaló, csak azt említem fel, hogy a gyüjtőcsatornahálózat végleges kifejlesztésének elérésére még kereken 50 kilométer hosszú fő- és mellékgyüjtőcsatorna kiépítése lesz szükséges. Ennek a hosszúságnak egy része ma még alig beépített területre esik, egy része azonban sűrűn beépített városrészeket fog érinteni, hogy a hálózati lefolyási viszonyok, amelyek az idők folyamán kedvezőtlenekké váltak, megjavíttassanak.

Az ismertetett Angyalföldi és Rákosvölgyi főgyüjtőcsatornarendszeren lefolyó szenny- és csapadékvizeknek a Dunába juttatására a legközelebbi években megépülő Angyalföldi végleges csatornaszivattyútelep fog szolgálni. Ennek építési költségei ugyancsak a 21 millió pengős beruházó kölcsönből vannak biztosítva.

A szivattyútelep gépi berendezése annak végleges formájában 27.000 liter szenny-, illetve csapadékvízmennyiséget lesz képes másodpercenkint a Dunába átemelni.

A budai városrész főgyüjtőcsatornahálózata.

A pesti oldalon 1891-ben megindultak az előzőkben részletesen ismertetett általános csatornázási munkálatok, amelyek 1906-ban fejeződtek be, de a budai városrészt csatornázási szempontból egyáltalán nem érintették.

A legrégibb időktől fogva a csapadékvizeknek és a szennyvizeknek is a budai hegyvidékről való levezetésére a főváros területén átvonuló és a Dunába torkoló öt fő-, természetes árokrendszer szolgált; ezek közül északról délnek sorrendben az első az Aranyhegyi-árok, a második a Szépvölgyi-árok, a harmadik az Ördögárok, a negyedik a régi Lenke-úti árok, amely ma

már a Szent Imre herceg-úti hegyivízlevezető csatorna megépítésével nyert rendezést, s végül az Andor-utcával párhuzamosan, attól délre vonuló Határárok.

Méreteire nézve ezek között a leghatalmasabb az Ördögárok, vagy ahogyan régente nevezték, a Paulus-árok. Érdemesnek tartom ennek a legendás hegyivízlevezetőnek multját felelevéníteni. Még a fővároson túl, Nagykovácsi környékén, a Nagyszénáson esett csapadékot is az Ördögárok vezeti le a Dunába. A főváros határán túl két ága van: az egyik Nagykovácsi felől, a másik pedig a »Szépjuhászné« felől húzódik a mélyebben fekvő Hűvösvölgy felé. Ez a két főág Máriaremeténél egyesül.

Vízgyüjtő területe több mint 10.000 katasztrális hold, amely kiterjed a Zugligeti, Hűvösvölgyi és Nagykovácsi hegyvidékre, valamint a Svábhegy északi és keleti oldalára. Nagyobb esők alkalmával másodpercenkint mintegy 50.000 liter vizet vezet le a Dunába. Erről a nagy területről a csapadékvizet több mellékárok, úgymint a Németvölgyi-, Diós-, Zugligeti-, Budenz-árok stb. gyüjti össze és vezeti az Ördögárokba. Ennek az árokrendszernek a hosszúsága kereken 45 kilométer.

Az Ördögárok, mint ennek az árokrendszernek főgyüjtője, a főváros területén a Hűvösvölgyi villamosvonal mentén a Riadó-utcáig nyilt szelvénnyel halad, azontúl már boltozott; átszeli a Városmajort s a Krisztinakörút és Árok-utca alatt vonulva a Döbrentei-térnél a Dunába torkol.

Az Ördögárok beboltozását a Rácfürdőtől a Mikó-utcáig a Fővárosi Közmunkák Tanácsa 1872-ben határozta el, tekintettel arra, hogy a nyilt árok, amelybe szennyvizeket is bevezettek, a lakott városrészben igen kellemetlen bűzt terjesztett. A Duna és a Rácfürdő közötti szakaszon az árok már abban az időben boltozva volt, sőt itt házak is emelkedtek felette; ezért ezt a szakaszt csak később szándékoztak átépíteni.

Az »Ördögárok beboltozási munkáira felügyelő bizottmány« elnöke előbb Áldásy Antal, majd utóbb Szuper László volt. A beboltozási munkák összes költségeit 557.599 forintban irányozták elő, mely összeg felét a Közmunkák Tanácsa vállalta, azzal a kötelezettséggel együtt, hogy a Duna és a Rácfürdő közötti szakasz későbbi átépítéséhez I. Ferenc József király által »Budai célokra« elhelyezett 97.143 forintot is annak idején rendelkezésre fogja bocsátani.

A beboltozási munkálatok kellős közepén 1875. évi június hó 26-án, amint az emlékezetes, hatalmas felhőszakadás zúdult a budai hegyvidékre. A hatalmas víztömeg előbb a Horváth-kert és a Vérmező környékét öntötte el, majd amikor az áradás már bizonyos szintet elért, az egész vízmennyiség lezúdult a Rácvárosra, összerombolva az útjában álló épületeket. A katasztrófa legnagyobb kárt okozott és a legtöbb emberéletet követelte a mai Döbrenteitéren, ahol a régebb idő óta beboltozott árok felett az akkor közismert Csekeö- és Mauks-féle emeletes házak állottak. Itt ugyanis a víz, miután

teljesen betöltötte a boltozott árok szelvényét, a belső túlnyomás következtében a boltozatot felszakította s a felette levő házak a rohanó árba zuhantak.

A katasztrófát az okozta, hogy az Ördögárok krisztinavárosi, építkezés alatt álló szakaszán az árok medrét az építési pallók és ducolófák leszűkítették. Minthogy az így leszűkített meder nem volt képes a nagy vízmennyiséget levezetni, visszaduzzadás állott elő.

A külföldi sajtót is bejárta a katasztrófa híre s az ország határain túl is gyüjtés indult meg a károsultak segélyezésére. Az adakozók között szerepelt a londoni Lord Mayor is. Az okozott kár mintegy másfélmillió forint volt.

Az Ördögárok a régi feljegyzések szerint már a korábbi években, az 1837. év pünkösdvasárnapján is okozott a Rácvárosban hasonló árvízveszedelmet; ez azonban meg sem közelítette az 1875-ben bekövetkezett katasztrófát.

Ez a szomorú esemény most már aktuálissá tette az Ördögárok Duna és Rácfürdő között levő szakaszának is újraátépítését, ami a hetvenes években a Rácfürdő és Mikó-utca között levő szakasz beboltozási munkáival együtt meg is történt.

Ekkor épült téglából a Dunától 200 méter hosszúságban az Ördögárok 569 cm széles és 506 cm magas mai fedett csatornája, mely másodpercenkint 110.000 liter vízmennyiség levezetésére képes. A további szakaszt a Mikó-utcáig 1400 m hosszúságban 474 cm széles és 474 cm magas belső ürszelvénynyel, terméskővel vegyesen építették.

A nagyszabású beboltozási munkánál folyóméterenkint 15 köbméter építőanyagot építettek be, amelyből 2—3 köbméter terméskő, a többi pedig tégla.

Az Ördögárok, Mikó-utca és Csaba-utca közötti szakaszának beboltozási terveit a főváros mérnöki hivatala 1896-ban terjesztette elő s a munkálatokat az 1897. évben kezdték meg. A beboltozott szakasz még akkor nem esett a Krisztina-körút alá. A Krisztina-körút mai szélességét az 1902-ben végrehajtott budai városrendezés alkalmával kapta, s így a Vérmező oldalán húzódó Ördögárok a mai Krisztina-körút alá került.

Az 1897-ben beboltozott, a Maros-utcán át a Csaba-utcáig terjedő szakasz hosszúsága 1120 fm, mérete és anyaga ugyanaz, mint az előbb épült szakaszé. Az 1914. évi Tabánrendezés aktuálissá tette a régi utcák vonalában meg nem felelően vezetett Ördögárok átépítését, nehogy ilyen fontos közmű magánterület alatt vonuljon. A világháború megakadályozta a Tabán rendezését s így az Ördögárok átépítését is, ami azonban nem tekinthető mulasztásnak, mert hiszen ma már a Tabánra egész mások az elgondolások.

Az Ördögárok beboltozásának folytatását a Csaba-utcától a Júlia-utcáig 1917. és 1918-ban a főváros orosz hadifoglyokkal végeztette. Ezalka-

lommal 1480 méter hosszú portlandcementbetoncsatorna épült meg, az első 720 méteren 300 cm magas, 460 cm széles, a többi 760 méteren pedig 300 cm magas és 400 cm széles belső ürszelvénnyel. Ez a munka is hatalmas teljesítményt jelentett, mert mintegy 15.000 m^3 betont dolgoztak be, ami megfelel 30.000 m hosszú 60/90 cm-es közcsatorna betonmennyiségének.

A háború után a Pasaréti-út és környékének nagyarányú fejlődésével kapcsolatban a főváros részletekben folytatta tovább 1100 méterrel a Júlia-utcától az árok beboltozását egészen a Ludovika Akadémiáig. Itt a beboltozott csatorna belső ürszelvénye még mindig 370 cm széles és 277 cm magas; betonköbtartalma folyóméterenkint 6·1 m^3, vízlevezető képessége pedig másodpercenkint 46.000 liter. Ez utolsó szakasz építési költsége méterenkint átlag 350 pengő volt.

Jelenleg az Ördögárok összesen 5300 m hosszú szakaszon van beboltozva, ennek összes költsége kereken 3,000.000 pengő. További 2300 m hosszúságban az árkot a főváros rendeztette és ideiglenesen fenékburkolattal látta el addig, amíg a kellő fedezet legalább a Kondor-útig terjedő szakasz végleges beboltozására rendelkezésre áll. Azontúl ugyanis az Ördögárok már erdőben halad.

Úgy szépészeti, mint közegészségügyi szempontból kívánatos lenne az Ördögárok beboltozási munkáinak mielőbbi folytatása. Az erre vonatkozó terveket a polgármesteri II. ügyosztály már el is készítette, s azokat az illetékes fórumok már jóvá is hagyták. Sajnos azonban, a munkákra a kellő fedezet egyelőre nem áll rendelkezésre. A Kondor-útig terjedő 2200 fm hosszú szakasz beboltozása mintegy 1,100.000 pengőbe kerülne.

Az Ördögárok boltozása előrehaladásának arányában a főváros a mellékárkokat, úgymint Budenz-, Diósárok stb. is fokozatosan beboltoztatta. A boltozott árokrészek már nemcsak csapadékvízlevezetésre, hanem egyúttal szennyvízlevezetésre is szolgálnak. Így ez a beboltozott árokrendszer, úgy mint a többi említett árokrendszer is, a budai hegyvidék csatornahálózatának gyüjtőcsatorna-rendszeréül fog egykor szolgálni.

Budán általában a 70-es évekig a régi időkből maradt csatornák szolgálták ki a legszükségesebb csatornázási igényeket. A Dunára merőlegesen minden utca csatornája egyenesen a Dunába torkolt. A 70-es évek után felvetett általános, rendszeres csatornázási tervezet azonban már Budát is érintette. Mindössze azonban csak annyi történt, hogy a Dunára torkoló csatornák kitorkolásait a Dunával párhuzamosan épített csatornákkal csökkentették, hogy magas vízállásnál a Dunavíznek a csatornákon át való visszatódulásának megakadályozására minél kevesebb kitorkolást kelljen elzárni.

Ez időben indult meg az Ördögárok beboltozása is.

Az 1890-ben a székesfővárosi mérnöki hivatal által készített tervezet szerint a Vöröskereszt-utcától kiinduló és a Szentendrei-úton, Mókus-utcán,

Lajos-utcán át vonuló Lajos-utcai főgyüjtő a Szépvölgyi-utcánál ömlött volna a Dunába.

A Fővárosi Közmunkák Tanácsa ezt a tervet nem fogadta el s hosszas tárgyalások és tervezgetések után Óbuda általános csatornázása tárgyában csak 1901. év elején jött létre kölcsönös megállapodás, melynek alapján 1912-ben az építési munkákat versenytárgyalásra bocsátották.

Az így megépített óbudai főgyüjtőcsatorna a Miklós-téren kezdődik és a Miklós-utcán, Flórián-téren és Pacsirtamező-utcán, Bécsi-úton át a Zsigmond-téren a Duna felé fordul és a Dara-utca mellett levő szivattyútelep közvetítésével torkol a Dunába. A főgyüjtő összes hossza 2863 fm, esése végig $^1/_{1000}$, keresztmetszete tojásalak, magassági mérete 255 cm és 165 cm között változik.

Ha majd a budai Dunaparton a főgyüjtőcsatorna megépül, akkor az óbudai szivattyútelep arra fog szolgálni, hogy a szennyvizeket ne a Dunába, hanem a dunaparti főgyüjtőbe továbbítsa, amely azután a városon kívül az Andor-utcánál torkolna a Dunába.

Az óbudai városrész rendszeres csatornázási munkálatait a háborús években a Villányi-úti (ma Szt. Imre herceg-útja) hegyivíz-levezető csatorna hadifoglyokkal végrehajtott építése követte, amelynek befejezése után a Lenke-úti árok által nagy záporok alkalmával gyakran bekövetkezett elöntések megszüntek s az árkot betemették.

A háborút követő években, mint legsürgősebb szükséglet, a kelenföldi városrész csatornázása jelentkezett. A városrész csatornázásához természetesen elsősorban is a gyüjtőcsatornák megépítéséről kellett gondoskodni.

A munkálatok az 1926-ban jóváhagyott tervek alapján még abban az évben megindultak. Elsősorban a Sárbogárdi-úti, majd a Horthy Miklós-úti gyüjtőcsatornák megépítéséről kellett gondoskodni; majd ezt követte a Budafoki-úti főgyüjtőcsatorna és az Andor-utcánál létesített Kelenföldi csatornaszivattyútelep megépítése, mely 1934-ben nyert befejezést.

Kelenföld általános csatornázásának e nyolc év alatt végrehajtott gyüjtőcsatornaépítési munkái 2,178.291 pengő költséggel jártak.

Ezekkel a munkálatokkal, vagyis a kelenföldi és óbudai városrészek csatornázási szempontból való rendezésével azonban Buda rendszeres csatornázásának kérdése még távolról sem oldódott meg.

Buda legrégibb belső városrészének csatornázásában ugyanis a mult század közepe óta semmi lényeges változás nem történt. Így azután az Erzsébethíd—Margithíd között a kiépített dunai rakodópart végig csatornakitorkolásokkal van átlyuggatva s a kiömlő szennyvíz a belső Dunaszakaszt fertőzi. Ehhez járul még, hogy magas dunavízállások alkalmával ezeket a kitorkolásokat le kell zárni s a kiépített Dunaparton szennyvízszivattyúkat kell ideiglenesen felállítani, hogy a Dunának a csatornába való behatolását

megakadályozzák. A nyilt utcákon való szennyvízszivattyúzás, az üzemmel járó zaj, füst, természetesen évtizedek óta jogos panaszok forrása.

Ezeket az állapotokat csak a budai dunaparti főgyüjtőcsatorna és a Batthyány-téri (illetve Döbrentei-téri) szennyvízátemelőtelepek megépítésével lehet megszüntetni.

A munkálatok végrehajtása után a budai Dunapart dísztelen csatornakitorkolásai el fognak tűnni, s a főváros belső Dunaszakaszát s a nyári dunai uszodákat megóvjuk az elszennyeződéstől. A budai oldal általános rendszeres csatornázását ezek után a munkálatok után tekinthetjük csak befejezettnek, aminek végrehajtását az annyit propagált fürdőváros érdekében is szorgalmaznunk kell. Rendszertelen csatornahálózat és fekáliáktól elszennyezett rakpartok mellett ugyanis a budai fürdővárosnegyed kialakulását elképzelni nem lehet.

A budai városrészen az utóbbi években kifejtett csatornaépítő tevékenységről alkotott kép teljessé tételére még megemlítem, hogy a már említett gyüjtőcsatornaépítési munkákkal párhuzamosan az Ördögárok mellékárkait, úgymint a Zugligeti, Németvölgyi, Budenz-, Diós-, valamint a Hadapród-utcai árkot, továbbá a Szépvölgyi-árkot részben vagy egészben beboltozták. Ezekre a munkákra a főváros összesen 450.000 pengőt fordított.

Mellékcsatornák.

A gyüjtőcsatornák építésével egyidejűleg lehetővé vált az utcai mellékcsatornahálózat fejlesztése is. A gyüjtőcsatornák nagymérvű építését ugyanis éppen a mellékcsatornák építésének lehetősége tette szükségessé, hogy ezáltal az egyes házak szennyvizei a mellékcsatornák útján elvezethetők legyenek. A háború után, az építkezési konjunktúra idején, a Lágymányoson, a Pasaréti-út környékén, a Rózsadombon, a Lipótvárosban s az Alsó rákosiréteken szinte új városrészek keletkeztek, ahol az utcákban szinte minden második telken ház állott.

Mivel így a nagyarányú építkezések még a csatornahálózatnak az illető területre való kiterjesztése előtt indultak meg, ennek az lett a káros következménye, hogy a külterjes építkezésekkel kapcsolatban vagy olyan csatornák épülhettek, melyek a rendszeres hálózati tervekkel ellenkeztek, vagy pedig ahol a csatornaépítésre semmi lehetőség nem volt, ott a szennyvizek összegyüjtésére pöcegödröket létesítettek. Az építkezések lehetővé tétele szempontjából ugyanis a hatóság a pöcegödrök ellen kényszerhelyzetben nem emelt kifogást akkor, ha csupán egy-kétlakásos családi ház engedélyezéséről volt szó.

Már pedig a külterjes fejlődést éppen az egy-kétlakásos családi házak vitték előre. A családiház gondolata már a háborúelőtti években is igen

népszerű volt s még tetszetősebb lett az a háború után, amikor az emberekben a bérkaszárnyákból való szabadulás vágyát még hangzatos és ügyes reklámok is élesztették. Nagyon természetes, hogy a családi házakat építeni akarók zöme az építkezésre a külső perifériákat választotta, ahol az építés aránylag kisebb anyagi eszközökkel volt megvalósítható. Nem lehet emellett elhallgatnunk, hogy ebben a külterjes városfejlesztésben a székesfőváros maga is szerepet vállalt, amikor a fővárosba tódult tisztviselő- és munkástömegek elhelyezésére a külső területeken nagyarányú szükséglakás-építkezéseket hajtott végre.

Kelenföld és az Alsó rákosi rétek csatornával el nem látott területén ilyen körülmények között keletkeztek olyan lakótelepek, ahol a közműellátás tekintetében falusi állapotok uralkodtak. A közegészségügyi hátrányokat növelte még az is, hogy ezeken a csatornázatlan városrészeken a talajvíz mindenütt magasan áll. Minthogy pedig a gyakorlat szerint az Építésügyi Szabályzat rendelkezéseivel ellentétben a pöcegödröket gyakran nem készítik víz át nem eresztő módon, mert akkor annak tartalmát gyakrabban kellene kifuvarozni, a szennyvíz a talajba szivárgott s az egész altalajt megfertőzte.

Ezeken az állapotokon kívánt a főváros éppen segíteni a csatornahálózat nagyobbarányú fejlesztésével.

Amíg 1915—1926 között, tehát 12 év alatt összesen 65 csatorna épült meg 27.145 m hosszúságban, addig 1927—1935. évben, tehát 9 év alatt 349 csatornával, mintegy 123.401 méterrel gyarapodott a főváros csatornahálózata.

Az építkezésekkel kapcsolatos kiadások összege összesen 8,265.399 pengő.

A csatornahálózatnak ez a nagy fejlődése az utóbbi években természetes folyamatnak mondható, mert nemcsak a természetes városfejlődés következtében előálló igényeket kellett kielégíteni, de a háború alatti kényszerű mulasztásokat is kellett pótolni.

A csatornahálózatnak nagyarányú fejlődése az utóbbi hatvan évben akkor szembetűnő, ha a hálózat kiterjedését kapcsolatban a lakosság növekedésével, az egyes évek szerint táblázatban szemléltetjük.

A közcsatornahálózat kiterjedése:

Év	Lakosság	Balparton	Jobbparton	Összesen
1867	186.360	54.000	26.000	80.000
1883	412.000	160.000	50.000	210.000
1935	1,060.000	456.544	242.065	698.609
1936	1,060.720	458.906	245.271	704.177

A magánosok által épített ideiglenes jellegű utcai csatornák, vagyis az úgynevezett magáncsatornák hossza:

a balparton	50.683 fm
a jobbparton	47.030 «
összesen	**97.713** fm


BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS
GYÜJTŐCSATORNA HÁLÓZATÁNAK
TÉRKÉPE
1:25.000
BUDAPEST, 1936 MÁRCIUS HÓ
A POLGÁRMESTERI II. ÜGYOSZTÁLY
CSATORNÁZÁS
ÚRÖM HELYSÉG HATÁRA
SOLYMÁRI HATÁR
BÉKÁS-MEGYERI HATÁR
HIDEGKÚTI HATÁR
HIDEGKÚT HELYSÉG HATÁRA
BUDAKESZI HELYSÉG HATÁRSZÉLE
Budakeszi erdő
BUDAÖRS HELYSÉG HATÁRSZÉLE
BUDAFOK HELYSÉG
NAGY TÉTÉNY
CSEPEL SZIGET
BUDAFOK
KISPEST HATÁRA
KIS-PEST
PESTSZENTLŐRINCZ HATÁRA
RÁKOS-KERESZTÚRI HATÁR
CZINKOTA HELYSÉG HATÁRA
PESTUJHELY RÁKOSPALOTA
RÁKOS PALOTA
ÚJPESTI HATÁR
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
Jelmagyarázat:
Régi gyűjtőcsatornák
Utóbbiak által gyűjtőcsatornák
Jövőben építendő gyűjtőcsatornák
Szabályozott hegyi és bérvárk
Szabályozatlan hegyi és bérvárk
Vízkivételek a Rákospatakba
Meglevő darnai vízkiömlők
Tervezett darnai vízkiömlők
Szivattyútelep és nyomócső
Vízgyűjtőterület határa

A csatornahálózat teljes hosszúsága 1936. év végén:

közcsatorna ..... 704.177 fm
magáncsatorna ..... 97.713 «
összesen .... **801.890** fm

Az 1936. év végén tehát Budapest összes csatornáinak hossza *801.890 fm*, ami a Budapest—Róma távolságának felel meg.

A főváros csatornahálózati adatait összehasonlítva néhány európai nagyváros hasonló adataival, az egy lakosra eső csatornahosszúságokat a következő táblázat tünteti fel:

Város neve	Lakosok száma	Csatornahálózat hossza km	Egy lakosra eső csatornahossz m
London	5,600.000	4.640	0·83
Berlin	4,251.400	5.069	1·18
Bécs	1,970.000	999	0·53
Róma	1,111.189	630	0·58
Hamburg	1,128.300	807	0·71
Milanó	1,001.000	600	0·75
Köln	740.500	680	0·92
München	736.000	469	0·64
Bruxelles	205.844	128	0·61
Zürich	250.000	371	1·32
Koppenhága	735.000	434	0·59
Amsterdam	750.000	680	0·91
Madrid	810.000	455	0·55
Budapest	1,060.000	802	0·75

A táblázatból látható, hogy fővárosunk csatornázási szempontból ha nem is érte még el Zürich, Berlin, Köln, Amsterdam színvonalát, azonban távolról sem mondható elmaradottnak.

Mindenesetre egy-egy lakosra eső 0·75 csatornahosszúság értékelésénél figyelembe kell venni a főváros egészségtelen külterjes fejlődését s azt a körülményt, hogy a csekély népsűrűségű külső városrészek még jórészt csatornázatlanok. Ha tehát az egy lakosra eső csatornahosszúság külföldi viszonylatban nem is látszik kedvezőtlennek, a csatornahálózat további fejlesztése közegészségügyi szempontból mindenképen indokolt.

A székesfőváros a legutóbb az 1933—1935. években a munkanélküliség enyhítése érdekében szükségmunka gyanánt hajtott végre nagyobbarányú csatornaépítést. Ezalkalommal összesen 4,246.047 pengő költséggel 42 utcában 31.106 fm új mellék- és 1216 fm gyüjtőcsatorna létesült. Ekkor épült meg a Kelenföldi ideiglenes csatornaszivattyútelep is.

Az épített csatornák a következők:

4. Csatornázási szükségmunkák. 1933—1935.

Sorszám	Út, utca, tér (szakasz)	Szelvény cm és anyag	Hossz fm	Költség P
	I. Gyüjtő- és mellékcsatornák:			
1	I., Árnyas-út ..... (Zugligeti-út—Dénes-u.)	50/75, 40 ø portlandbeton	1.199	54.168
2	I., Hegyalja-út ..... (Berényi-u.—Csap-u.)	60/90 portlandbeton	355	27.840
3	I., Kovács-utca ..... (Hidegkuti-út—Széher-út)	40 ø portlandbeton	342	11.532
4	I., Kútvölgyi-út ..... (Virányos-út—Budakeszi-út)	60/90, 50/75, 40 ø bauxitbeton	910	83.336
5	II., Bimbó-utca ..... (Mész-u.—Rózsahegy-u.)	60/90 bauxitbeton	102	10.001
6	II., Eszter-utca ..... (Áldás-u.—12920. hrsz.)	60/90 portlandbeton	172	11.455
7	II., Fenyves-utca és Orsó-utca ..... (Pasaréti-út—Sövény-u.)	40 ø, 50 ø kőagyagcső	282	28.493
8	II., Gábor Áron-utca ..... (Törökvész-út—Endrődi S.-u.)	40 ø 50 ø portland, bauxitbeton	506	14.412
9	II., Kapy-utca ..... (Csévi-u.—Csalán-u.)	60/90 portlandbeton	443	29.347
10	II., Lepke-utca ..... (Bimbó-u.—Virágárok-út)	40 ø kőagyagcső	178	15.804
11	II., Pasaréti-út ..... (Battay-lépcső—Páfrány-u.)	50/75 portlandbeton	204	6.981
12	II., Törökvész-út ..... (Gábor Áron-u.—Névtelen-u.)	50/75, 50 ø, 40 ø portlandbeton	934	33.365
13	III., Cimbalom-utca ..... (Áfonya-u.—Pusztaszeri-út)	40 ø portlandbeton	341	17.216
14	III., Csejtei-utca ..... (Pusztaszeri-út—Józsefhegyi-u.)	40 ø portlandbeton	343	15.018
15	III., Csillaghegyi-árok ..... (Aranyhegyi árok—Határ)	80 ø portlandbeton	1.106	120.561
16	III., Föld-utca ..... (Szőlőkert-u.—Vörösvári-út)	50/75, 40 ø portlandbeton	169	8.006
17	III., Józsefhegyi- és Fajd-utca ..... (Csejtei-u.—Áfonya-u.)	40 ø portlandbeton	229	23.633
18	III., Mandula-utca ..... (Szemlőhegyi-u.—Pajzs-u.)	40 ø portlandbeton	280	8.471

4. Csatornázási szükségmunkák. 1933—1935. (Folytatás.)

Sorszám	Út, utca, tér (szakasz)	Szelvény cm és anyag	Hossz fm	Költség P
19	III., San Marco-utca ..... (Kiscelli-u.—Föld-u.)	60/90 portlandbeton	161	7.064
20	III., Vályog-utca ..... (Föld-u.—17028. hrsz.)	40 ø portlandbeton	131	4.058
21	III., Zöldmáli-út ..... (Pusztaszeri-út—15493. hrsz.)	50 ø portlandbeton	500	20.670
22	VI., Fáy- és Frangepán-utca ..... (Béke-u.—Szt. László-út)	60/90, 50/75 bauxitbeton	1.649	132.653
23	VI., Reiter Ferenc-utca és mellékutcái	60/90 bauxitbeton	1.930	210.193
24	VI., Ungvár-utca és mellékutcái	60/90 bauxitbeton	1.232	139.916
25	VII., Istvánffy-utca és mellékutcái ..... (Rákospatak—Körvasút-sor)	60/90, 50/75 bauxitbeton	1.168	128.209
26	VII., Komócsy-utca ..... (Fűrész-u.—Lőcsei-u.)	50/75 bauxitbeton	240	19.731
27	VII., Róna-u. és Fogarasi-út ..... (Egressy-út—Fráter György-u.)	80/120, 70/105 bauxitbeton	1.053	74.859
28	VII., Szugló-u., Pósa L.-u. és Benkő-utca . (Vezér-u.—Lőcsei-u.)	60/90, 50/75 bauxitbeton	2.572	259.004
29	VII., Telep-utca és mellékutcái ..... (Rákospatak—Öv-u.)	60/90, 50/75 bauxitbeton	1.191	137.896
30	XI., Budaörsi-út ..... (Zólyomi-köz—Gazdagréti-út)	60/90, 40/60 bauxitbeton	3.232	167.592
31	XI., Csóka-utca ..... (Horthy Miklós-út—MÁV.)	70/105 klinkertégla	306	128.224
32	XI., Gébics-utca ..... (Lejtő-út—Sirály-u.)	40 ø portlandbeton	327	12.226
33	XI., Horthy Miklós-út ..... (Hamzsabégi-út—Daróczy-út)	87/130 klinkertégla	185	102.831
34	XI., Major-utca és Mohai-út ..... (Bornemissza-u.—Fehérvári-út)	50 ø, 40 ø kőagyagcső	763	72.694
35	XI., Rimaszombati-út és Sasadi-út .... (MÁV.—Érdi-út)	60/90, 50/75 bauxitbeton	2.534	198.587
36	XI., Sashegyi-út ..... (Korompai-u.—Zólyomi-út)	50/75 bauxitbeton	287	20.712
37	XI., Somló-lépcső ..... (Nagyboldogasszony-útja—Somlói-út)	40 ø portlandbeton	171	8.516

4. Csatornázási szükségmunkák. 1933—1935. (Vége.)

Sorszám	Út, utca, tér (szakasz)	Szelvény cm és anyag	Hossz fm	Költség P
38	XI., Tétényi-út és Csorbai-út ..... (Csurgói-út—Ercsi-út, illetve Névtelen-u.—Tétényi-út)	80/120, 70/105 60/90, 50/75 klinkertégla	747	257.465
39	XI., Tétényi-út, Csurgói-út ..... (Csorbai-út, Ercsi-út és Lomnic-u.)	60 ø, 50 ø, 40 ø kőagyagcső	2.097	230.915
40	XI., Zólyomi-út és két mellékutcája ... (Németvölgyi-út—Sashegyi-út)	50 ø, 40 ø kőagyagcső	526	52.128
	I. Gyüjtő- és mellékcsatornák összesen ...		**31.106**	**2,905.782**
	II. Főgyüjtőcsatornák:			
1	VI., Béke-utca ..... (Szegedi-út—Szilas-u.)	190 ø, 170 ø bauxitbeton	1.021	412.685
2	XI., Budafoki-út ..... (Kitorkollás—Major-u.)	360 ø klinkertégla	195	457.415
	II. Főgyüjtőcsatornák összesen		**1.216**	**870.100**
	III. Kelenföldi ideiglenes szivattyútelep:			
1	Táp- és kiömlőcsatorna	150 ø bauxitbeton	207	91.952
2	Nyomócső	60 ø kazánlemez	134	51.320
3	Épület és gépiberendezés	—	—	291.323
4	Üzembehelyezési költség	—	—	18.308
5	Transzformátorberendezés	—	—	17.262
	III. Kelenföldi szivattyútelep összesen ...	—	**341**	**470.165**

Összesítés.

Sorszám	Munkák	Szelvény cm és anyag	Hossz fm	Költség P
1	I. Gyüjtő- és mellékcsatornák	—	31.106	2,905.782
2	II. Főgyüjtőcsatornák	—	1.216	870.100
3	III. Kelenföldi szivattyútelep	—	341	470.165
	Összesen	—	**32.663**	**4,246.047**

A csatornaépítési szükségmunkák elsősorban a fővárosnak azokat a részeit érintették, ahol a csatornák építését a sűrű lakottság következtében a közegészségügyi szempontok tették kívánatossá. Minthogy ugyanezen időben útépítési szükségmunkák is hajtattak végre, a csatornák egyrészének megépítése azért volt szükséges, hogy az újonnan létesített útburkolatokról a felszíni vizek elvezetése lehetővé váljon.

A csatornázási szükségmunkákról azért is meg kell külön emlékezni, mert ezalkalommal változott meg a csatornaépítési járulékok kivetési rendszere. A szükségmunkák végrehajtásáig ugyanis e tekintetben az 1906. évben alkotott csatornázási szabályrendeletben lefektetett rendelkezések voltak az irányadók. Eszerint az ingatlantulajdonosok telkük homlokzathosszúságának arányában mindazt a költséget viselni tartoztak, amibe az illető utcában az építés került. Ha a csatorna 63 cm széles és 95 cm magas tojásszelvényméretnél nagyobb volt, akkor csupán ennek a méretű csatornának csökkentett, eszményi költségeinek viselésére voltak kötelezhetők. Az útburkolatok víztelenítésére szolgáló víznyelők költségeit a székesfőváros viselte.

A 164/1906. kgy. sz. szabályrendeletet megelőző, 1847-ben 16.751. számú tanácsi végzéssel kiadott és 32.923/1847. számú helytartótanácsi intézvénnyel jóváhagyott — »a földalatti csatornákról intézkedő« — első csatornázási szabályrendeletben is már lényegileg ugyanez az elv érvényesült. A csatorna elsősorban is az ingatlan szennyvizeinek elvezetésére szolgál, méltányos tehát, hogy a költségeket a nagyobb gyüjtőcsatornák és az utcai víznyelők költségeinek kivételével az érdekelt ingatlantulajdonosok viseljék. A főváros a csatornák építését az ingatlantulajdonosok helyett, az ő költségükre hajtja végre, tekintettel arra, hogy a közcsatornaépítés közérdekből magánosokra nem bízható.

Legújabban az 1930. évi XVIII. t.-c. »járulékok, használati díjak«-ról szóló 85. §-ának (1) bekezdésében foglaltak szerint »a székesfőváros a közintézmények és közművek beruházási költségeinek fedezésére szabályrendelet alapján járulékot vethet ki«, a (2) bekezdés rendelkezései szerint »a járulék fizetési kötelezettsége elsősorban azokat az ingatlantulajdonosokat terheli, akiknek ingatlana a közmű vagy közintézmény létesítése következtében értékében növekedett«.

Amikor a jelenleg még érvényben lévő 164/1906. kgy. számú szabályrendeletet alkották, a költségáthárítás mértékére nézve kétségtelenül szerepet játszott az a körülmény, hogy a békebeli Nagy-Magyarország fővárosának ingatlanai eléggé teherbírók és jövedelmezők voltak. Ez a szabályrendelet 63 cm széles és 95 cm magas (a régi hüvelykrendszerből maradt méretek) csatornaméretig a teljes építési költséget, ami egy-egy utca csatornázásánál ténylegesen felmerült, az érdekelt ingatlantulajdonosokra hárította. Nemcsak az ingatlan homlokzata előtti csatornarész, hanem az utcakereszteződésekre eső csatornadarab költségeit is az ingatlantulajdonosok

fedezték. A sarokingatlannál pedig ahány oldal előtt csatorna épült, a tulajdonos az illető csatorna után mindannyiszor járulékfizetésre volt kötelezhető. Az 1847-es szabályrendelet szerint ezzel szemben sarokingatlannál csak az után az oldal után kellett teljesösszegű járulékot fizetni, ahol a ház kapuja volt. A többi oldal után a kivetett járuléknak csak félösszege volt fizetendő. A 164/1906. kgy. sz. szabályrendeletnek az a rendelkezése, hogy 63/95 cm méretig a járulékokat valamely utca csatornázásának ténylegesen leszámolt építési költségei szerint kell kivetni, a járulékösszegeknek utcák szerint igen nagy határok közötti ingadozását eredményezte. Az ingadozások oka az volt, hogy a csatornák mérete és mélysége utcák szerint változik. Továbbá a versenytárgyalások alkalmával maguk a vállalkozók is ugyanazon szolgáltatmány árát bizonyos áringadozások között szabják meg. Végül a csatornázási járulékoknak utcák szerinti különbözőségében és összegszerű kilengéseiben a legfőbb szerepet az játszotta, hogy a főváros geológiai alakulata csatornaépítési munkákra általában igen kedvezőtlen.

A hegyvidéken a csatornaépítés nagy költséggel járó sziklafejtéseket tesz szükségessé; másutt talajvízzel kell megküzdeni, ami főleg akkor drágítja meg az építkezést, ha az keserűsót tartalmaz. Ilyen esetben ugyanis a csatornát nem lehet az olcsóbb betonból építeni, hanem drága égetett agyagárufféleségeket kell felhasználni.

A csatornaépítési szükségmunkák végrehajtásával kapcsolatban az építést rendkívül drágító tényezők különösen érvényesültek. A munkák ugyanis a főváros külső perifériáin hajtattak végre, olyan területen, ahol a talaj a csatornaépítésre általában kedvezőtlen volt. Így a hegyvidéki utcákban sziklába kellett a csatornákat beépíteni. A rákosvölgyi és kelenföldi csatornákat vizes talajban kellett építeni. Ezekhez a munkanehézségekhez járult még az is, hogy a talajban sok esetben keserűvíz jelentkezett, s ennek következtében csak olyan drágább építési anyagok voltak az építésnél használhatók, amelyek a keserűvízzel szemben ellentállók. A költséges építési módszerek, valamint a drága építési anyagok felhasználásának az volt a következménye, hogy az ingatlantulajdonosok sok esetben a telek értékével arányban nem álló módon terheltettek meg a régi szabályrendelet értelmében csatornázási járulékkal.

Ez indította a székesfőváros főpolgármesterét, hogy 329/1936. sz. határozatával a 164/1906. kgy. sz. szabályrendelet egyes rendelkezéseit módosította, illetve kiegészítette.

A főpolgármester a szabályrendelet módosításával nemcsak a járulékoknak a teherviselő közönség érdekében való arányosítását célozta, hanem azt is, hogy a járulékok behajtása megkönnyíttessék. A módosításnak az a legjelentősebb rendelkezése, hogy maximálisan kivethető járulékegységet állapít meg. Ha tehát a különleges helyi viszonyok a csatornaépítést rendellenesen megdrágítanák, az ingatlantulajdonosok csak a megállapított

legnagyobb kivethető járulékot tartoznak megfizetni; az ezen felül eső költségeket a főváros viseli. Eszerint

»Az ingatlantulajdonosokra legfeljebb az a költség vethető ki, amibe a csatorna 60/90 cm szabványos szelvénnyel, a térszín alatt 4 m fenékmélységgel, fenékburkolással, portlandcementbetonból, különleges építési módszerek alkalmazása nélkül kerül, illetve került volna.«

»Ennek figyelembevételével a polgármester a csatornaépítési anyagok és munkabérek valóságos költségei alapján évről-évre megállapítja azt a legnagyobb kivethető járulékegységet, amelyet az ingatlantulajdonosok 1 fm homlokzathosszúság után abban az esetben tartoznak fizetni, ha a közcsatorna mentén mindkét oldalon vannak helyrajzi számmal ellátott ingatlanok.«

»Ha a csatornát nem betonból, hanem valamely különleges anyagból (kőagyagcső, klinkertégla stb.) kellett építeni, úgy az említett járulékegység legfeljebb 25%-kal emelkedhet.« (329/1936. főpolgm. határozat 3. §.)

További enyhítést jelent a szabályrendelet-módosítás abban a tekintetben is, hogy az utcakeresztezésekre eső csatornadarab építési költségét a jövőben nem az ingatlantulajdonosok, hanem a főváros viseli; továbbá, hogy a Dunaparton, tereken s általában, ahol a csatorna mentén csak egyik oldalon feküsznek ingatlanok, ott a csatornaépítési költségek 25%-a a fővárost terheli.

Végül a kisértékű kültelki ingatlanoknak értékükkel arányban nem álló megterhelését azzal a rendelkezéssel kívánja a hatóság a jövőben elkerülni, hogy a kivetett járulékösszeg nem lehet nagyobb, mint az ingatlan csatornázás előtti forgalmi értékének fele. A csatornázási járulékok természetére vonatkozólag kívánom még csak általánosságban megemlíteni, hogy az 1930. évi XVIII. t.-c. 85. §. (2) bekezdése szerint »a járulék az ingatlant dologi teherként, az ingatlantulajdonost pedig, akire a járulékot eredetileg jogerősen kivetették, személyes tartozásként terheli és ezek mint köztartozások, közadók módjára hajtandók be.«

A törvény szerint is tehát a csatornázási járulék olyan helyhatósági szolgáltatás, amely a behajtás szigorúsága, valamint késedelmes fizetés esetén a késedelmi kamatok szempontjából az adókkal egy tekintet alá esik.

Amikor az előadottak során az ingatlantulajdonosok részéről a csatornaépítés költségeihez való hozzájárulás jelenlegi rendszerét ismertettem, megemlítem még, hogy a legnagyobb kivethető járulékegységet a székesfőváros polgármestere az 1936. évre 35 pengő 64 fillérben állapította meg. Ez a járulékegység különleges építési anyagok alkalmazása esetén legfeljebb 25%-al 44 pengő 55 fillérre emelkedhetett.

Bármilyen költségbe is került tehát egy utca csatornázása, az ingatlantulajdonos a telek homlokzathosszúságának minden folyómétere után legfeljebb az említett legnagyobb kivethető járulékegységet tartozik megfizetni.

A fővárosi csatornahálózat méretezése.

A főváros csatornahálózatáról alkotott kép csak akkor lesz teljes, ha a hálózat méretezésénél alkalmazott jelenkori eljárásokat is ismerjük. Az építendő csatornák nagyságának, méreteinek helyes megállapításától függ, hogy a csatorna meg fog-e felelni rendeltetésének, vagyis, hogy adott területekről alkalmas lesz-e a szenny- és csapadékvizek levezetésére. Más szempontból a csatornák méretei határozzák meg azokat a költségeket is, amelyek a csatornaépítés végrehajtása során valamely közületre háramlanak.

A csatornák méreteinek helyes megállapítása közforgalmi, valamint személy- és vagyonbiztonsági szempontból is nagyfontosságú. Elégtelen csatornaméretek esetén a levezetendő víz visszatorlódásokat okozhat, sőt az utcák és az ingatlanok elöntésére is vezethet. Az ilyen elöntések által esetleg okozott károkért a magánosok a közülettel szemben kártérítési igényekkel léphetnek fel. Magyarországon nincs oly törvény, vagy jogszabály, mely a városokat és községeket a csatornahálózat létesítésére kötelezné. Ha tehát a közület csatornahálózatot épít, annak méreteinél fogva olyannak kell lenni, hogy abból a magánosokra kár ne származzon.

A csatornák méretezésénél azonban más oldalról a pénzügyi szempontokat is szigorúan kell mérlegelni. Nem lenne ugyanis helyes túlzott óvatossággal a csatornákat feleslegesen túl nagyra méretezni s ezáltal a közösségnek elkerülhető kiadásokat okozni.

A székesfőváros csatornahálózata úsztató rendszerű, ami annyit jelent, hogy a szenny- és csapadékvizek levezetésére ugyanaz a csatorna szolgál. A szennyvízmennyiség abból, hogy valamely csatornázandó területnek milyen nagy a lakottsága, könnyen kiszámítható. A levezetendő csapadékvíz mértékadó mennyiségének helyes megállapítása azonban csak hosszú, helyi megfigyelések alapján lehetséges. Vannak csapadékban bő és csapadékban szegény vidékek. De emellett egy-egy vidéken évtizedek során a csapadékvíz mennyisége még mindig tág határok között váltakozhatik.

Valamely területről lefolyó szennyvíz mennyisége az esők és záporok alkalmával levezetendő csapadékvízmennyiségekhez képest oly csekély, hogy úsztatórendszerű csatornázásnál általában a csatorna méreteinek megállapításánál a szennyvízmennyiség figyelmen kívül hagyható. Az előadottak alapján tehát a székesfővárosi csatornahálózat méreteinek megállapításánál a figyelmet a csatornázandó terület csapadékviszonyainak megismerésére kell fordítanunk.

Budapesten a csapadékmegfigyelés már a XVIII. században kezdődött. A Meteorológiai Intézetnek 1870-ben történt megalapítása óta a csapadékmegfigyelő állomások száma is szaporodott és az intézet mindjárt felállítása idejében egy csapadékregisztráló készüléket is felszerelt. E csapadékmeg-

figyelések adatai azonban nem lettek feldolgozva. A regisztrálókészülék is régi rendszerű volt.

1902-ben a Meteorológiai Intézet már Hellmann-Fuess-féle modern csapadékregisztráló műszert állított fel Rákospalotán; majd 1912-ben a Meteorológiai Intézetben és az Ampelologiai Intézetben még két ilyen műszert szerelt fel. E készülékek állami tulajdonban és kezelésben voltak, adataikat azonban a főváros is felhasználta.

Minthogy az így rendelkezésre álló adatok nem voltak elegendők, a csapadékmegfigyeléseknek a főváros csatornázása szempontjából való rendkívüli fontosságára tekintettel 1913-ban két Hellmann-Fuess-féle regisztráló csapadékmérő-készüléket, majd 1915-ben további 11 készüléket állíttatott fel a főváros.

A fővárosi regisztráló csapadékmérő állomások száma később tovább emelkedett. Az 1925. évben 4, majd 1927. évben 3 állomás volt a szaporulat. Ezzel a főváros tulajdonát képező csapadékmegfigyelő állomások száma 20-ra emelkedett.

A regisztrálókészülékek felállításával párhuzamosan a főváros minden regisztrálókészülék mellé, továbbá a fővárossal határos szomszédos községekben egyszerű csapadékmérő-készülékeket is felállított. Így a főváros csapadékmegfigyelő állomásainak száma 31-re emelkedett.

Ha hozzávesszük még a Meteorológiai Intézetnek a főváros területén és közvetlen környékén felállított 18 megfigyelő állomását, amelyek között egy regisztráló készülék is van, a főváros és a közvetlen környéke csapadékviszonyainak megismerésére 49 csapadékmegfigyelő állomás adatai állanak rendelkezésre. A megfigyelési lehetőségek ilyen nagy száma még külföldi vonatkozásban is megállja helyét.

A főváros tulajdonát képező és a főváros határán belül elhelyezett regisztráló esőmérő állomások a belső városrészekben átlag 3 km, a külső városrészekben átlag 5 km távolságban vannak egymástól. A csapadékmérő állomások behálózzák tehát a főváros egész területét.

Ami Budapest általános csapadékviszonyait illeti, az évi csapadékmennyiség meglehetős tág határok között mozog. Vannak évek, amelyeknek csapadékos jellegük van, ezeket viszont szárazjellegű évek váltják fel. Úgy az évi, mint a havi csapadékmennyiségek is tág határok között mozognak.

A lehullott csapadék mennyisége a főváros területén nem egyenletesen oszlik meg. Egyszer az egyik, máskor a másik városrésznek jut több csapadék.

A csatornahálózat méretezésénél kizárólag a regisztráló csapadékmérő állomások adatait használjuk fel, mivel csak ezek alkalmasak a méretezéshez szükséges közelebbi adatok szolgáltatásához. A regisztrálókészülékek ugyanis a lehullott csapadékot egy forgó dobon elhelyezett és beosztásokkal ellátott

szalagra rajzolják fel. A szalag görbéi vízszintes irányban az időt, függőleges irányban pedig a csapadék nagyságát tüntetik fel.

A regisztráló csapadékmérő-készülékek csak 7 hónapon át vannak üzemben, mivel tapasztalat szerint a záporszerű csapadékok általában április-október hónapok között fordulnak elő.

Az egyszerű csapadékmérő-készülékek a téli hónapok csapadékát mérik és kiegészítik, illetőleg ellenőrzik a regisztrálókészülékek adatait.

A fővárosi csatornahálózat méretezésénél jelenleg az úgynevezett »racionális méretezési mód« van használatban. A több évtizedre visszamenőleg rendelkezésre álló adatok elsősorban megadják, hogy a csatornahálózat méretezésénél milyen levezetendő vízmennyiséggel kell számolni és hogy a vízmennyiséget valamely területről mennyi idő alatt kell levezetni. A méretezési eljárás alapjául az úgynevezett mértékadó csapadékmennyiség szolgál. E tekintetben olyan nagy intenzitású, de rövid ideig tartó csapadékok, amelyek átlagban csupán 4—5 évenkint egyszer fordulnak elő, nem jönnek figyelembe.

A csatornák méreteinek megállapításánál az is kifejezésre jut, hogy a leesett csapadék nem folyik teljes egészében a csatornahálózatba, mert egy része közben beszivárog a talajba, más része pedig elpárolog. Eszerint a belső, zártsoros városrészekben nagyobb csatornaméretek szükségesek, mint a külterületen, ahol parkok, kertek és temetők vannak. A méretezésnél tekintettel van végül a csatornázó technikus még arra is, hogy a csatornahálózatnak magának is van némi tárolóképessége, amely bizonyos fokig lehetővé teszi az elméletileg kiszámított csatornaméretek bizonyos csökkentését.

Budapest legrégibb főcsatornáit ötven évvel ezelőtt állandónak felvett csapadékértékekkel számították. A sűrűn beépített belterületen másodpercenkint és hektáronkint 21 liter, a beépítetlen külterületen pedig 11 liter levezetendő vízmennyiséget vettek fel. Ez a számítási mód tehát a csatornában lefolyásra kerülő vízmennyiség nagyságát befolyásoló körülményekre egyáltalán nem volt tekintettel.

Az említett »mértékadó csapadékmennyiségek« 1916. óta szolgálnak a csatornahálózat méretezésének alapjául. Ezeknek a csapadékmennyiségeknek 1916-ban elsőízben történt megállapításakor csupán néhány regisztráló csapadékmérő állomás adatai álltak rendelkezésre. Éppen ezért az újabb megfigyelési adatok számításba vételével a mértékadó csapadékot időnkint helyesbítjük. Utoljára ilyen helyesbítés az 1934. évben történt. Kiválasztottak 5 előnyösen fekvő olyan regisztráló állomást, melynek helye az utolsó 20 év alatt változatlan maradt. Ez állomások 1915—1934. évek között mért 20 évi adatainak felhasználása alapján ezután a mértékadó csapadékértékek felülvizsgáltattak.

Amint az előadottakból kitűnik, a csatornák méretezésénél a záporok alkalmával levezetendő vízmennyiség játsza a döntő szerepet. Ez sok esetben ötvenszerese annak a szennyvízmennyiségnek, ami általában a csatornákon lefolyik. Ha meggondoljuk, hogy a méretezésnél döntő szerepet játszó záporvízmennyiség egy-egy évben alig néhányszor fordul elő, akkor megállapítható, hogy nincs közmű, amit annyira a csúcsteljesítményre kellene méretezni, mint éppen a csatornahálózatot.

A csatornák építési módszerei.

A csatornaépítés módszereire egy évszázadra visszapillantani nagyon tanulságos. Látni fogjuk, hogy az idők folyamán hogyan alakult ki a csatornaépítés mai technikája és mik voltak azok a műszaki tapasztalatok, amelyek hatása alatt a csatornaépítés, az építőanyagok jóságának és minőségének fejlődésével párhuzamosan, a mai fejlődési fokozatát elérte.

A fővárosban a csatornákat a mult század közepéig általában terméskőből építették. Mivel a terméskövet nehéz volt faragni, a csatornák belső formáját négyszögletesen, úgynevezett szekrény-alakra képezték ki.

A terméskőkockák illesztéseinél kötőanyagul mészhabarcsot használtak.

Az illesztési nehézségeket és különösen a falazási hézagok tömítetlensége folytán előálló vízzárósági hibákat nem is tekintve, a csatorna belső szelvényének szekrényszerű kiképzése már hidraulikai, vagyis a szenny- és csapadékvíz helyes levezetése szempontjából sem volt megfelelő. A víz ugyanis a csatorna lapos kiképzésű fenekén elterült, folyása lassúbbodott, aminek következtében a vízben lebegő, nagyobb súlyú szennyeződések lerakódtak s a lefolyást gátolták. Ezekhez a zavarokhoz járult még, hogy a hézagokból a víz a nem eléggé szilárd mészhabarcsot hamarosan kimosta és így a szennyvíz egy része a talajba szivárgott.

A nyolcvanas években a hidraulikai szempontból kedvezőbb vízelvezetés végett a csatornák szekrényszerű kiképzésével felhagytak és előbb a kör-, majd később a különféle tojásalakú csatornaszelvényeket alkalmazták. Az ilyen alakú csatornának ugyanis a folyási fenékkiképzése az iszaplerakódást meggátolja, tehát a vízlevezetés szempontjából sokkal kedvezőbb.

A kör- és tojásalakú csatornák kiképzésére a terméskő a faragási nehézségek miatt nem volt megfelelő építési anyag; épen ezért az égetett agyagtéglák alkalmazására tértek át. Ezeknél a csatornáknál a kör- és tojásalak könnyű kiképzése végett megfelelő ékalakú formatéglákat alkalmaztak. Kötőanyagul azonban továbbra is a mészhabarcsot használták.

A mészhabarcsba falazott téglacsatornánál az illesztési hézagok kiképzése mészhabarccsal ugyancsak nem bizonyult megfelelőnek, mert a habarcs a szennyvíz mechanikai és vegyi hatása következtében a téglaközökből csak-

hamar kimosódott s a meglazult téglák helyenkint kiestek. Az így támadt üregeken át a talajvíz egyrészt a talajba szivárgott és a talaj fertőzésére vezetett, másrészt pedig az üregekben patkányfészkelő helyek keletkeztek ; végül is az üregeken át a talaj behullt a csatornába és a csatorna beszakadt.

A mult század végén — a 70-es években — ily előzetes gyakorlati tapasztalatok után a szennyvíztechnikusok a divatba jött úgynevezett románcementbetont örömmel üdvözölték. Azt várták ugyanis, hogy a románcementbetonban végre sikerült azt a csatornaépítőanyagot megtalálni, amellyel hézagmentes s amellett olcsó csatornákat sikerül építeni.

A természetes úton előállítható, tehát elég olcsó románcement alkalmazása elé a csatornaépítők joggal tekintettek várakozással, nemcsak azért mert a csatorna hézagmentessége a betonanyag alkalmazása esetén könnyen volt elérhető, de azért is, mert betonból a csatorna tetszőleges, a vízlevezetés szempontjából a legkedvezőbb alakban volt megépíthető. Azonkívül a románcement mint építőanyag nem is volt drága, figyelemmel arra, hogy természetes úton volt előállítható.

Kezdetben a románcementet a kaviccsal tisztán keverték, később pedig a betont ¼ rész portlandcementtel, ¾ rész románcementtel és 3—4 rész kaviccsal készítették.

Pár évtized multán a románcement alkalmazásával mégis felhagytak, mert minősége a szerzett tapasztalatok szerint nem volt mindig egyforma és megbízható. A románcementből épített csatornák ugyanis idővel, a talaj és a szennyvíz vegyi hatásainak következtében veszítettek szilárdságukból ; a románcementbeton-csatorna fala felpuhult, vízzáróságát a csatorna fala elvesztette, aminek következtében az ilyen csatornákat csakhamar át kellett építeni. A románcementnek mint építőanyagnak megbízhatatlanságát azonban — sajnos — csak évtizedes tapasztalatok után lehetett megállapítani.

Az 1910-es évektől fogva a nagyszilárdságú portlandcementbeton került mint kizárólagos építőanyag alkalmazásra, amely szilárdsági szempontból még ma is megbízható csatornaépítőanyagnak tekinthető abban az esetben, ha a beton anyagát nem tesszük ki különböző vegyi hatásoknak. Már pedig a székesfőváros területén előforduló talajvizek a betonra általában kártékonyak, mert kisebb-nagyobb mértékben keserűsót (magnéziumszulfátot) és glaubersót (nátriumszilfátot) tartalmaznak. Ezeknek a sóknak oldatai a megszilárdult beton mészvegyületeit megtámadják úgy, hogy a betoncsatorna a keserűvizes talajban rövid néhány év alatt szétmállik, tönkremegy és a csatorna beszakad.

A talajvíz szulfáttartalma a kelenföldi városrészben a legnagyobb, ahol néhol a talajvíz literenkint a 20 gr kénsavmaradéktartalmat is eléri. A budai oldalon a Rózsadombon, a Pasaréti-út környékén, sőt Óbudán és a pesti oldalon az Alsó rákosi rétek környékén is találkozunk a betonra kártékony talajvizekkel, amelyeknek töménysége literenkint 500—10.000 milligramm

szulfáttartalom között váltakozik. Ha meggondoljuk, hogy a betonra a 300 milligrammon felüli töménység már káros, akkor megállapítható, hogy a főváros altalaja a betoncsatornák építése szempontjából igen kedvezőtlen.

A betonra kártékony, úgynevezett agresszív talajvizek ellen való védekezés körül a székesfőváros Útügyi Intézete, illetve annak anyagvizsgáló csoportja már a háborút megelőző években igen beható vizsgálatokat és kísérleteket folytatott. Az anyagvizsgáló csoport a Sósfürdő mellett kísérleti kutakat létesített, amelyekben különböző összetételű betonkockákkal a védekezés különböző módszereit kipróbálták, valamint a külföldi szakirodalomban időnkint ajánlott eljárások gyakorlati jelentőségét ellenőrizték.

Amikor a háborút követő években a külterjes fejlődés során a fővárosnak azon a területén kellett a csatornaépítő munkákat végrehajtani, ahol a betonra kártékony, agresszív talajvizek előfordultak, a bel- és külföldi tapasztalatok és szakkutatások eredményeinek figyelembevételével és mérlegelésével a főváros is állást foglalt.

A szaktudomány mai álláspontja szerint nem lehet olyan hidraulikai kötőanyagot vagy betont előállítani, mely a kesűvizekkel szemben ellentállna.

A gyakorlati tapasztalatok szerint a csatorna szigetelőréteggel való bevonása a védekezés szempontjából nem kielégítő és nem megnyugtató, mert a szigetelésen beálló még olyan kicsi folytonossági hiány is a káros talajvíz behatolására vezethet és ez esetben a betonban a talajvíz a rombolási folyamatot már megkezdi. Mivel a kisebb káros töménység esetén a talajvíz vegyi tömeghatása is kisebb, kismértékű agresszívitás esetén a felesleges kiadások elkerülése végett a szigeteléssel végrehajtott védekezőeljárásnak helye van. Nagy szulfáttöménység esetén azonban csak a minden tekintetben ellentálló zsugorodásig égetett kongó- (klinker) téglát, kőagyag- vagy asztfaltcsövet, vagy egyéb megbízható anyagokat szabad csak a csatornák építéséhez felhasználni.

A mai gyakorlat szerint a csatornák építési anyagának megválasztásánál a következő irányelveket követjük:

1. Azokon a helyeken, ahol talajvíz nincs, a csatornákat úgy építjük, hogy a betonba m^3-kint 300 kg portlandcementet adagolunk.

2. Azokon a helyeken, ahol talajvíz van és annak agresszivitása literenkint a 300 mg $SO/_3$ tartalmat nem haladja meg, a csatornákat 300 kg/m^3 portlandcement és 50 kg/m^3 traszliszt vagy egyéb hidraulikus kötőanyagot tartalmazó betonból építjük. Ilyen esetekben nagy súlyt helyezünk a beton tömörségére és arra, hogy a talajvizet az elkészült betontól legalább 2 hétig távol tartsuk.

3. Azokon a helyeken, ahol talajvíz van és annak agresszivitása literenkint 300—1000 mg SO_3 tartalom között van, a csatornákat a 2. pontban foglaltak szerint készítjük, de a kész betontestet a talajvíztől 3 — egyenkint

3 m/m vastagságú — bitumenréteggel, amelyek közt 2 réteg jutavászonbetét van, elszigeteljük. Kisebb szelvényű csőcsatornák készítésénél, mivel azoknak szigetelése igen körülményes, mérlegelendő inkább a kőagyag- vagy hasonló ellentálló csövek alkalmazása.

4. Ahol a talajvíz agresszivitása literenkint 1000—2000 mg SO_3 tartalom között van, a kisebb szelvényű csőcsatornákat kőagyagcsövekből, a nagyobb szelvényű csatornákat pedig bitumenes habarcsba falazott különleges minőségű pillértéglákból készítjük. A pillértéglák savállósági súlyveszteségе a Lunge—Berl-féle eljárás szerint meghatározva legfeljebb 12% lehet.

5. Végül, ahol a talajvíz SO_3 tartalma literenkint 2000 mg-ot meghaladja, a kisebb szelvényű csőcsatornáknál kizárólag kőagyagcsöveket alkalmazunk. A nagyobb szelvényű csatornákat pedig bitumenhabarcsba falazott kongó- (klinker-) téglákból építjük. Előírásaink szerint a gyakorlatilag saválló kongótégláknál a Lunge—Berl-féle eljárás szerint meghatározva, legfeljebb 3% savállósági súlyveszteség engedhető meg.

A székesfőváros területén az egyes utcákban előforduló és a betonra káros talajvizek jellemző adatait az alábbi táblázat mutatja:

Budai oldal:

Sor-szám	Út — utca	1 liter víz SO_3 tartalma mg-ban	Sor-szám	Út — utca	1 liter víz SO_3 tartalma mg-ban
1.	I., Királyhágó-tér	2.232·00	15.	II., Kisrókus-utca	2.289·60
2.	II., Fenyves-utca	1.496·40	16.	III., Kavics-utca	1.586·00
3.	II., Bimbó-utca	2.298·10	17.	XI., Lenke-út	1.907·20
4.	II., Endrődi Sándor-utca.	1.323·60	18.	XI., Eszék-utca	2.247·70
5.	II., Tüske-utca	2.170·20	19.	XI., Major-utca	8.109·60
6.	II., Fillér-lépcső	1.947·00	20.	XI., Tétényi-út	7.949·80
7.	II., Trombitás-utca	2.991·50	21.	XI., Lomnic-utca	6.224·60
8.	II., Gyergyó-utca	1.345·50	22.	XI., Andor-utca	13.576·00
9.	II., Lorántffy Zsuzsanna-lépcső	1.171·50	23.	XI., Csorbai-út	7.987·10
			24.	XI., Fehérvári-út	2.147·90
10.	II., Branyiszkó-út	1.269·50	25.	XI., Mohai-út	9.927·00
11.	II., Kitaibel Pál-utca ...	1.944·30	26.	XI., Csurgói-út	7.922·40
12.	II., Pasaréti-út	1.947·70	27.	XI., Vincellér-utca	8.597·40
13.	II., Batthyány-utca	1.542·40	28.	XI., Zólyomi-út	2.984·90
14.	II., Jurányi-utca	1.607·90	29.	XI., Tas vezér-utca	5.747·00

Pesti oldal:

30.	V., Vizafogó-utca	1.817·40	38.	IX., Gubacsi-út	3.501·70
31.	V., Visegrádi-utca	920·70	39.	XIV., Mexikói-út	1.150·50
32.	V., Légrády Károly-utca	692·30	40.	XIV., Lengyel-utca	1.133·00
33.	VI., Hajdu-utca	1.586·00	41.	XIV., Róna-utca	1.574·00
34.	VI., Reitter Ferenc-utca .	1.319·80	42.	XIV., Lipótvár-utca	1.403·50
35.	VI., Hungária-körút	1.223·50	43.	XIV., Szatmár-utca	1.197·00
36.	VIII., Tisza Kálmán-tér ...	1.277·00	44.	XIV., Istvánffy-utca	1.280·00
37.	IX., Üllői-út	1.529·70	45.	XIV., Borostyán-utca	1.608·90

A talajvizek ellen való védekezésnél figyelembe kell venni azt, hogy azok vízszintmagassága, valamint töménysége is állandóan változik. A talajvízszint magassága 1—2 m között is ingadozhatik, a töménység pedig néhol 1—2 évi időközben az első észlelés töménységének többszörösét is elérheti. Épp ezért a főváros a talajvizek megfigyelése és ellenőrzése végett talajvízmegfigyelő kutakat létesített s ezen megfigyelések az idők során nemcsak a csatornaépítések szempontjából, de a magasépítmények, házak alapozása tekintetében is igen értékes adatokat fognak szolgáltatni.

Csatornázási szivattyútelepek és intézmények.

Központi csatornaszivattyútelep.

A székesfőváros pesti részének a Hungária-körúttól befelé eső területéről a szenny- és csapadékvizet az előbbiek során ismertetett főgyüjtőcsatornák vezetik le az összekötő vasútihíd pesti hídfőjétől délre fekvő Központi csatornaszivattyútelepre, ahonnan a szenny- és csapadékvizet centrifugálszivattyúk nyomócsövön keresztül a Dunába nyomják.

A szennyvizek ugyanis a szivattyútelepről az év legnagyobb részében nem ömölhetnek közvetlenül szabadon a Dunába, mert a főgyüjtőcsatorna a kitorkolásnál már a Duna 0 pontja alatt 52 cm mélyen fekszik, tehát szabad kiömlés esetén például az évi + 2·48 méteres közepes vízállás mellett a Duna vize a nagykörúti főgyüjtőcsatornába egészen a Rákóczi-útig benyomulna. Ilyen visszaduzzadás akadályozná a szennyvizek gyors lefolyását s a főgyüjtőcsatorna eliszaposodására és bűzös kigőzölgésekre vezetne. Ez közegészségi szempontból nem lenne megengedhető.

A központi csatornaszivattyútelepre a 4·80 méter átmérőjű közös főgyüjtőcsatornában lefolyó szenny- és csapadékvizek először az úgynevezett homokfogómedencébe folynak, majd a szennyvízszűrőrácsokon át a 48 × 15 m alapterületű gépház alatt elterülő gyüjtőmedencébe kerülnek. Innen a szivatytyúk a vizet a nyomócsatornán át a Duna sodrába továbbítják. A főgyüjtőcsatorna a szivattyútelepen kétfelé ágazik. Az egyik ága a szennyvizeket a szűrőberendezéshez, illetve a szivattyúkhoz vezeti; a másik ága ellenben szabadon a Dunába torkol. Ennek az úgynevezett szabadkiömlő csatornának fenékszintje 1 m-rel magasabb, úgy, hogy oda víz csak záporok alkalmával kerülhet, amikor a főgyüjtőcsatorna vízhozama megnövekszik és vízszintje felemelkedik. A szabad kiömlőcsatorna dunai torkolatát zsalutáblás-rendszerű gummitömítésű zsilip zárja le. A zsiliptáblák a változó Dunavízállásokhoz mérten úgy vannak állítva, hogy a szabadkiömlőn át a Dunavíz a főgyüjtőcsatornába be nem hatolhat, ellenben ha záporok alkalmával a csatornában a külső Duna vízszintjénél magasabb vízszint állana elő, akkor a csatorna vize, vagyis a már csapadékkal kellőleg felhigított szennyvíz szabadon, szivattyúzás nélkül bukhat a zsiliptáblákon át a Dunába. A szabadkiömlő csatornából a

soroksári Dunaágba ágazik el a 3×2·6 m szelvényű úgynevezett fővészkiömlőcsatorna. Ez biztonságul szolgál arra az esetre, ha valamilyen oknál fogva a szivattyútelep üzeme felmondaná a szolgálatot, vagy ha magas vízállásnál, tehát elzárt szabadkiömlő mellett oly katasztrofális zápor zúdulna a fővárosra, hogy a rendellenes vízmennyiséget a szivattyútelep gépi berendezése nem volna képes a Dunába továbbítani. A Kvassay hajózózsilip létesítésével ugyanis a soroksári Dunaág szintje a Duna változó vízállásaitól függetlenül + 1 m-es vízszintre állandósíttatott, tehát a főgyüjtőcsatornából a szenny- és csapadékvizek veszedelem esetén szivattyúzás nélkül szabad eséssel folyhatnak a soroksári Dunaágba. A fővészkiömlő a főváros területeit tehát az elömlések ellen minden esetben védi — s e biztonság tekintetében Budapest a világvárosok között egészen különleges helyzetben van. — Természetesen a fővészkiömlő igénybevétele csak tényleges szükség esetén engedhető meg, mert különben a szennyes vizek a Dunaág vizének elszennyezését okoznák.

A csatornaszivattyútelepre érkező szennyvíz mennyiségének mérésére a Központi csatornaszivattyútelepen már évek hosszú sora óta rendszeres vízmérések folynak. A mérési eredményeket az alábbi táblázat adatai mutatják.

5. A központi csatornaszivattyútelep szennyvízhozama 1934. augusztus 25-én.

	Óra	Vízmennyiség literben másodpercenkint		Óra	Vízmennyiség literben másodpercenkint
Reggel	6	1.200	Este	18	2.100
	7	1.550		19	2.000
	8	2.450		20	1.950
	9	2.300		21	1.800
	10	2.350		22	1.750
	11	2.400		23	1.700
Délben	12	2.500	Éjfélkor	24	1.600
	13	2.300		1 (minimum)	950
	14	2.600		2	1.300
	15	2.550		3	1.050
	16 (maximum)	2.600		4	1.050
	17	2.350		5	1.000
			Reggel	6	1.300

Ezen a napon tehát átlagban másodpercenkint 1945 liter, egész napon át pedig összesen kereken 170 millió liter szennyvíz folyt a központi csatornaszivattyútelepre.

Amint látható, a szennyvíz mennyisége szorosan összefügg a városi lakosság életmódjával. A hajnali órák csekély szennyvízhozama után a reggeli órákban a vízmennyiség, a mosakodással kapcsolatban emelkedik; a délelőtti órákban az emelkedés a főzés ideje alatt folytonos, amíg körülbelül délben a mennyiség a maximumot éri el. A délután folyamán a vízmennyiség

közel egyenletesen esik, mert az ebédutáni mosogatás ideje igen különböző. Este 8—9 óra tájban azután az emelkedés újra kezdődik, ami a vacsorával kapcsolatos mosogatással van összefüggésben.

A vízmennyiség nemcsak a különböző napszakokban ingadozik, de a hét egyes napjain sem mutat egyenletes elosztást; a legkisebb vasárnap. A szennyvízmennyiség évszakok szerinti változása is szembeötlő. A nyári meleg hónapokban tetemesen nagyobb, mint télen. A mérések átlagértéke szerint a lefolyó szennyvízmennyiség másodpercenkint 1765 liter. Az elmult évek során a legnagyobb mért vízmennyiség 3500, a legkisebb 750 l/mp volt. A telepre érkező mindenkori vízmennyiségek nagyban függnek a Duna vízállásától, illetve a gyüjtőcsatornarendszer dunaparti vonalában elhelyezett zsilipek és vészkiömlők helyzetétől.

Csapadékos időben a telepre érkező vízmennyiség nagysága a leesett csapadék nagyságától függ. A főgyüjtőcsatornán levezethető legnagyobb esővízmennyiség másodpercenkint 27.000 liter.

A szenny- és csapadékvíznek a Dunába szivattyúzására percenkint 160—180 fordulatú, vízszintes tengelyű, elektromotorokkal hajtott centrifugálszivattyúk szolgálnak. A telep 1893-ban létesült eredetileg hat darab álló compound gőzgépberendezéssel. Az egyenkint 200 lóerős gőzgépek mindegyike 2—2 centrifugálszivattyút hajtott. A háborús években a régi gőzgépberendezés már annyira elhasználódott, hogy halaszthatatlan volt az egész gépi berendezés gyökeres, korszerű elektromos üzemre való átépítése.

A gépház átépítési munkálatai az 1924—1932 közötti években fokozatosan hajtattak végre. A gépházban jelenleg működő egyes szivattyúk teljesítménye a következő:

Szám	Gépegység		A centrifugál-szivattyúk teljesítménye					Megjegyzés
	Motor telj. LE	Emelő magasság m.	1	2	3	4	5	
			emelőmagasság esetén m³/mp					
I.	340	2·50	4·44	4·12	3·72	3·24	2·56	2 drb szivattyúegység, középen elhelyezett 1 drb. elektromotorral meghajtva
II.	90	2·00	1·86	1·50	0·96	—	—	
III.	135	2·00	3·10	2·50	1·60	—	—	
IV.	175	3·00	2·90	2·75	2·30	1·00	—	
V.	175	3·00	2·90	2·75	2·30	1·00	—	
VI.	135	2·50	2·76	2·42	1·80	—	—	
VII.	135	2·50	2·76	2·42	1·80	—	—	
VIII.	310	4·00	4·50	4·26	3·90	3·30	2·52	
IX.	245	3·00	4·16	3·88	3·32	2·40	—	2 drb szivattyúegység, középen elhelyezett Dieselmotorral meghajtva.
X.	450	3·50	7·20	6·95	6·40	5·30	3·00	

Az összes szivattyúk tehát ha egyidőben működnek, közepes Dunavízállás mellett másodpercenként több mint 30.000 liter vízmennyiséget képesek egyszerre a Dunába szivattyúzni.

A telep üzemének biztonsága érdekében az áramellátás az Elektromos Művek Váczi-úti és Kelenföldi áramfejlesztő telepéről egyaránt biztosítva van. Áramkimaradás esetére egy db 450 lóerős Diesel-motoros tartalékszivattyú szolgál, 2 db egyenkint 3·3m³/mp teljesítményű centrifugálszivattyúval.

A legutóbbi 1936. év üzemi adatait a 6. sz. táblázat tünteti fel.

A szivattyúk által a Dunába nyomott szennyvízmennyiség 1893-tól egészen az 1937. évig a parttól pár méternyire ömlött a Dunába. Ennek az állapotnak a megszüntetését a kormányhatóságok állandóan szorgalmazták, figyelemmel arra, hogy a parton kiömlő szennyvíz a mintegy 500 méternyire fekvő Soroksári Dunaág tisztaságát veszélyeztette. A kormányhatóságok a Duna sodrába való kitorkoltatást kívánták, hogy a szennyvíz a Dunavízzel minél jobban keveredjen.

Ez az új, 145 méterre a Dunába nyúló, a meder alá fektetett 2·10×1·70 méter szelvényű iker vasbeton nyomócsatorna légkamrás építési módszerrel az 1937. év folyamán készült el, s adatott át a rendeltetésének.

*

A csatornahálózaton lefolyó szennyvíz természeténél fogva tele van mindenféle oldott és oldatlan, szerves és szervetlen anyagokkal. Mielőtt a szennyvízet a Dunába szivattyúzzák, a szennyvíz megelőzőleg úgynevezett mechanikai tisztításon megy keresztül. Ez a tisztítás kétféle műveletből áll: mégpedig először a nehéz ülepedő anyagoknak (homok, kavics stb.) iszapfogó medencében való leülepítéséből, másodszor az úszó és lebegő anyagoknak a szennyvízből való kiszűréséből. Mielőtt a tisztító berendezést részleteiben ismertetném, azokra az élettani folyamatokra kívánok rámutatni, amelyek a szennyvíznek valamely élő vízfolyásba való bebocsátásával kapcsolatosak.

A folyókban és a tavakban igen változatos állati és növényi szerves életet találunk. Ennek a szerves életnek első fokon az egysejtű véglények, magasabbrendű fokozatban pedig a gerinces halak a képviselői. Az élővízbe jutott szennyeződések és baktériumok elsősorban is az alsóbbrendű egysejtű lények táplálására szolgálnak és azok szaporodását nagymértékben elősegítik. Mikroszkóp alatt megfigyelhető, hogy egy kis szennyezést azonnal az élő szervezetek óriási tömege vesz körül és azt hamarosan elfogyasztja. A magasabb rendű állatok, a gerinces halak táplálására a szennyvíz nem szolgál közvetlenül, hanem ezek az elszaporodott alsóbbrendű lényeket fogyasztják el. A szervezetek ilyen táplálkozása, illetve életműködése révén a szerves vegyületekből állati emésztési váladékok és a további bomlásra már nem képes, ásványi anyagok keletkeznek.

6. A központi csatornaszivattyútelep 1936. évi üzemi adatai.

Megnevezés	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen
Szivattyúzás áramfogyasztása KW-óra	58.245	62.655	50.940	60.150	76.185	83.760	75.885	71.190	53.310	66.300	63.330	18.150	740.100
Szivattyúzás áramköltsége P	8.400	8.620	7.610	8.550	9.800	10.400	9.280	9.320	7.860	8.920	8.700	3.260	100.720
Diesel-motor nyersolajfogyasztása kg	155	189	137	—	—	1.152	357	224	—	—	206	154	2.574
Nyersolajfogyasztás P	50	62	45	—	—	380	118	74	—	—	66	51	846
Szivattyúzott szennyvízmennyiség m^3	4,155.000	3,865.000	3,464.000	4,311.000	4,522.000	4,713.000	4,600.000	4,576.000	3,959.000	4,163.000	4,160.000	1,364.000	47,852.000
Szivattyúzott csapadékvízmennyiség m^3	1,034.000	1,220.000	630.000	843.000	1,781.000	1,411.000	833.000	495.000	405.000	1,357.000	943.000	56,000	11,058.000
Szivattyúzott összes vízmennyiség	5,189.000	5,085.000	4,094.000	5,154.000	6,303.000	6,124.000	5,483.000	5,071.000	4,364.000	5,520.000	5,103.000	1,420.000	58,910.000
Szivattyúzás nélkül lefolyt szennyvízmennyiség m^3	—	—	391.000	—	—	—	—	—	271.000	—	—	2,418.000	3,080.000
Összes szennyvízmennyiség m^3	4,155.000	3,865.000	3,855.000	4,311.000	4,522.000	4,713.000	4,600.000	4,576.000	4,230.000	4,163.000	4,160.000	3,782.000	50,932.000
Közepes Dunavízállás cm	199	205	180	182	223	346	292	277	158	185	230	140	218
Kiemelt rácsszemét m^3	531	523	519	537	658	579	566	492	546	592	452	261	6.256
Kiemelt iszap m^3	466	408	422	425	351	324	425	192	425	390	261	189	4.278
Rácsszemét és iszap m^3 összesen	997	931	941	962	1.009	903	991	684	971	982	713	450	10.534
Szennyviztisztítás áramfogyasztása KW óra	3.132	2.655	2.557	2.744	2.787	2.283	2.115	1.897	2.295	2.787	2.408	1.274	28.934
Szennyviztisztítás áramköltségei P	448	366	383	387	356	284	270	248	336	385	332	230	4.025

Ha ezekhez az élettani folyamatokhoz hozzávesszük még az élő vízfolyásokban a levegő és napfény hatására a szennyeződésekkel szemben érvényrejutó oxidációs folyamatokat is, megérthető, hogy bizonyos távolságra a folyóba jutott szennyeződés helyétől a szenny teljesen eltűnik, felemésztődik. Ezt nevezzük a *folyók önemésztésének.*

Ennek az önemésztésnek, vagy öntisztulásnak azonban van bizonyos határa.

A folyókban lévő élő szervezeteknek ugyanis megélhetésükhöz levegőre van szükségük. Ezt a levegőmennyiséget a vízfolyás egyrészt közvetlenül a levegőből meríti, másrészt a vizinövényzet is termel az asszimilációs folyamatok révén oxigént. Ez utóbbi azonban oly csekély, hogy elhanyagolható.

A szennyeződéseknek ásványi anyagokká való átalakításához szükséges oxigénmennyiség a szennyvíz mennyiségétől és összetételétől függ. Ha ez a szükségelt oxigénmennyiség nagyobb, mint a vízfolyásban rendelkezésre álló oxigénkészlet és az önemésztés folyamata alatt még felvehető oxigénmennyiség, úgy a folyóban az oxigén elfogy és az önemésztést végrehajtó élőszervezetek oxigénhiány következtében elpusztulnak. Ezeknek az élőszervezeteknek az elpusztulásával együtt jár egy másik olyan szervezetcsoportnak az uralomrajutása, melynek ahhoz, hogy életműködést kifejthessen, nincsen szüksége oxigénre. Oxigénmentes, vagy oxigénben igen szegény vízfolyásban azután ezeknek a szervezeteknek az elszaporodása során bűzös kigőzölgést okozó bomlási folyamatok állanak elő. A vízfolyás felületét úszó penészcsomók lepik el, s az ilyen vízből a halak kipusztulnak. Az élővízfolyásnak szennyvízzel való túlságos megterhelésén kívül az élővízfolyás önemésztését mérgező anyagok: mint savak, lugok, arzénes, higanyos sók stb. is megakadályozhatják.

Az előadottakból következik, hogy az élővízfolyás a szennyvíz bebocsátásával csak akkor nem szenved károsodást, ha a szennyvíz mennyisége nem haladja túl azt a mértéket, amelynek oxidálásához szükséges oxigén a vízfolyásban rendelkezésre áll és ha a szennyvíz nem tartalmaz mérgező anyagot.

Anélkül, hogy a szennyvíz oxigénszükségletét és a folyóvíz oxigéntartalmát előzetesen megvizsgálnánk, kimondhatjuk, hogy minél nagyobb a vízfolyás vízhozama, annál nagyobb mennyiségű szennyvízzel terhelhető meg.

A folyóvíz megterhelhetőségének mértéke tekintetében tehát a szennyvíznek a folyóban való felhigítási mértéke az irányadó. A folyók tisztaságára igen gondosan őrködő angol folyammérnöki hivatalok előírásai szerint 500-szoros higítás mellett, vagy azon felül a szennyvíz minden előzetes tisztítás nélkül a vízfolyásba bocsátható, vagyis ha a bebocsátott szennyvízmennyiséget a folyó vízhozama 500-szorosan, vagy azon túl meghaladja.

Ha a szennyvíznek a folyóban való felhigítása oly csekély, hogy a szennyvíz nagyobb oxigénszükségletet igényel, mint a vízfolyás oxigéntartalma

és az önemésztés folyamata alatt felvehető oxigénmennyiség, akkor a szennyvizet előzetesen tisztítani kell.

A szennyvíz tisztítása három fokozatban mehet végbe, mégpedig úgy, hogy a szennyvízből, mielőtt az a folyóba vezettetnék, 1. az ülepedő anyagokat, 2. a lebegő szerves anyagokat s végül 3. az oldott állapotban lévő szerves anyagokat előbb kiválasztjuk. A tisztítás mértékét az szabja meg, hogy a szennyező anyagoktól mennyire kívánjuk az élővízfolyást menteni. A felsorolt fokozatokból természetesen lehet mind a három módszert alkalmazni, mely esetben az összes tisztátalanságok a szennyvízből, mintegy 95%-ig kivonhatók.

A szennyvíztisztítás első fokozata a nehéz ülepedő anyagoknak homokfogó medencékben való kiválasztása. Minthogy az ülepedő anyagok túlnyomórészt szervetlen anyagokból állnak, úgy mint kavics, homok és egyéb ásványi anyagok, ezeket abban az esetben is le szokták ülepíteni, ha a folyó a szennyeződések ellen nem kíván különösebb védelmet. Ezek az anyagok ugyanis a folyókba jutva idővel homokpadokat, zátonyokat, tehát folyási akadályt képeznének. Ehhez az első tisztítási fokozathoz tartozik a szennyvíznek szűrőrácsokon való átbocsátása is, hogy ezáltal a nagyobb úszó és lebegő anyagokat visszatartsuk. Ilyen anyagok : a rongy, papír, fadarabkák, dugók, fekália stb. Erre a célra különféle szűrőrács és szitaszerkezetek szolgálnak. Ezzel a két eljárással a folyamtól még csak a durva elszennyeződést tudjuk visszatartani. Minthogy ezeknek az anyagoknak a mennyisége a szennyvízben aránylag nem számottevő, ez a tisztítási módszer egymagában a szennyvíz oxigénszükségletének lényeges lecsökkentésére még nem alkalmas. A lebegő szerves anyagok leülepítése már nagymértékben alkalmas a szennyvíz oxigénszükségletének csökkentésére. A szennyvízből a szervesanyagoknak ily ülepítő eljárással való eltávolítása ülepítő medencékben történik, ahol a szennyvízből igen kis átfolyási sebesség mellett a lebegő anyagok finom iszap alakjában a berendezés fenekére lerakódnak. Ha meggondoljuk, hogy a szennyvízből átlagosan lakosonként és naponként közel egy liter finom iszap választható ki, úgy elképzelhető, hogy ahol ilyen ülepítő eljárást kell alkalmazni, mekkora csatornaiszapmennyiségek halmozódnak fel.

Példakép említjük fel Glasgow városát, ahol az ülepítő medencékben naponként 600.000 liter iszap gyülik össze, amelyet 2 iszapszállító hajóval a nyilt tengerre visznek és a tengerbe süllyesztenek. Ez az eljárás évenként majdnem 700.000 pengőbe kerül.

A későbbiek során ismertetni fogom azt az újabb eljárást, amellyel a csatornaiszapból gáz termelhető s az iszapkezeléssel kapcsolatban a közületekre háramló tetemes költségek csökkenthetők.

Az eddig tárgyalt szennyvíztisztítási eljárások, vagyis a szennyvíznek homokfogóban és ülepítőmedencékben való leülepítése, valamint a rácsokon

és szitákon való megszűrése az úgynevezett mechanikai tisztítási módszer körébe tartoznak.

A mechanikailag megtisztított szennyvízben már csak oldott állapotban levő szerves szennyeződések vannak. Ha a folyó vízhozama oly kicsi, vagy a szennyvízmennyiség oly nagy, hogy a bebocsátás előtt még az oldott szerves anyagok eltávolítása is kívánatos, akkor a harmadik szennyvíztisztítási fokozatot, a biológiai tisztítási módszert kell alkalmaznunk.

Ennek a módszernek az a lényege, hogy azt a folyamatot, ami a folyóban mint öntisztulás végbe megy, mi magunk mesterségesen állítjuk elő. A szennyvizet nagy felületen elosztjuk, hogy a levegővel jól keveredjék, vagy pedig finom elosztásban a szennyvízbe levegőt juttatunk. Közben a kedvező életfeltételhez jutott egysejtű lények flórája elszaporodik, amelyek az oldott szerves anyagokat felemésztik. Ezután a költséges eljárás után a szennyvíz már rothadásra alkalmas szerves anyagot, ami tehát a folyótól oxigént vonna el, nem tartalmaz, s minden ártalom nélkül az élővízfolyásba bocsátható. A székesfőváros a szennyvíztisztítás tekintetében igen szerencsés helyzetben van, mert a Duna oly bővízű, még alacsony vízállás esetén is, hogy a szennyvíz csupán a homokfogóban való ülepítés és a tisztítórácsokon való megszűrés után minden ártalom nélkül a Dunába bocsátható.

7. A fővárosi szennyvízlaboratórium vizsgálati eredményei.

	Mg/liter		Mg/liter
Összes száraz anyag:		Oxigénfogyasztás:	
szűrés előtt	1.400	szűrés előtt	156
szűrés után	920	szűrés után	62
Összes ásványi anyag:		Szabad amonia	65
szűrés előtt	680	Összes nitrogén	90
szűrés után	500	Nyers zsír	52
Összes szerves anyag:		Szappan	316
szűrés előtt	730	P_2O_5	34
szűrés után	420	K_2O	22
Lebegő anyag	490		
Összes szerves lebegőanyag	310		

A folyam önemésztése szempontjából csupán az oldott szerves anyag (420 mg/l), valamint a lebegő szerves anyag (310 mg/l) mennyisége jön tekintetbe.

A szennyvíz olyan mennyiségű mérgező anyagot, mely az önemésztés folyamatára bénítólag hatna, nem tartalmaz. A szennyvíz állandóan enyhén lugos (PH = 7·2—7·3), ami az önemésztésnek a legjobb előfeltétele.

A szennyvíz higítási foka a Dunába való bebocsátás után igen kedvező, mert a Dunafolyam vízhozama közepes vízállás mellett másodpercenkint 2000 m³. Tehát másodpercenkinti átlagos 1750 liter szennyvízmennyiség a Dunában több mint 1000-szeresen felhígul. Ha egészen alacsony vízállást

tételezünk is fel, amikor a Duna vízhozama másodpercenkint 1000 m³, s ha a szennyvízmennyiséget átlagban felfelé kikerekítve 2 m³-re vesszük, a Duna az 500-szoros higítást még ez esetben is kielégíti. Ily esetre pedig a szennyvíz messzemenő tisztítását még a szigorú angolországi szabályok sem tartják szükségesnek.

Budapesten a homokfogó építését és szennyvízszűrő berendezés létesítését mégis elsősorban a soroksári Dunaágnak az elszennyeződés elleni védelme tette szükségessé.

Figyelemmel volt itt azonkívül a székesfőváros arra is, hogy a torkolati mű alatt a pestkörnyéki városoknak a Duna partján ivóvizet szolgáltató kútjai vannak, amelyek ugyancsak védelemre szorultak. Végül a szennyvíztisztítás művelete ily mértékben a csatornaszivattyútelepünk saját üzemére is igen előnyös, mert az átemelő szennyvízszivattyúk üzeme sokkal gazdaságosabb és üzembiztosabb akkor, ha azokon előzőleg homokfogón és szűrőrácson (részben megtisztított) szennyvíz folyik keresztül. A szennyeződések ugyanis a szivattyúkban időelőtti kopásokra és eldugulásokra vezetnének. Hasonlítsuk össze néhány nagyobb külföldi város szennyvízkezelését és a szennyvizet befogadó élővízfolyás vízhozamát a budapesti viszonyokkal.

Város neve	Lakosszám	Folyam neve	A folyam vízhozama kis vízállás esetén m³/mp	A szennyvíztisztítás módja
Bécs	1,839.000	Duna	750	—
Budapest	1,070.000	Duna	1000	Homokfogó, szűrés
Düsseldorf	472.000	Rajna	700	« «
Bréma	312.000	Weser	150	« «
Hamburg	1,153.000	Elba	150	« «
Drezda	629.000	Elba	85	« «

Az összehasonlításból kitűnik, hogy a székesfőváros szennyvízkezelési módszere külföldi viszonylatban is kielégítő.

Szennyvíztisztító berendezés.

A központi csatornaszivattyútelepre érkező szennyvizek jelenleg — amint arra már rámutattam — a Dunába való beömlés, illetőleg átszivattyúzás előtt *mechanikai tisztításon* mennek keresztül. Ennek a mechanikai tisztításnak két fokozata van: először a nehéz, ülepedő anyagoknak (kövek, kavicsok, homok, vasdarabok stb.) a homokfogó medencében való leülepítése, másodszor az úszó és lebegő anyagoknak a szennyvízből való kiszűrése.

A homokfogó két egymásmellett elhelyezett párhuzamos működésű ikermedencéből áll. A szennyvíz másodpercenkint mintegy 1 méteres folyási

sebessége, amikor a szennyvíz a főgyüjtőcsatornából a homokfogó medencébe lép, hirtelen 20—30 cm-re csökken s e sebességcsökkenések folytán a nehéz ülepedő anyagok a homokfogó fenekére lerakódnak. A jelenlegi berendezés történeti előzményeként meg kell említenem, hogy 1893-ban, amikor a szivattyútelep létesült, ugyanilyen kétkamrás iszapfogómedence épült. Ezek azonban 9 méter mélyen a föld szintje alatt, mint beboltozott, sötét kamrák működtek s a lerakódott iszapot a munkások csak úgy tudták felszinre hozni, ha a medencéket felváltva üzemenkívül helyezték. Egy-egy oldali medencéből ily alkalommal 400—600 m³ kavicsos, homokos állományú iszap került ki.

Mialatt az elzárt iszapkamrából a lerakódott iszap kiemelése folyamatban volt, azalatt a szennyvíz a másik üzemben lévő medencén keresztül folyt a szivattyúkhoz.

A homokfogómedencén átfolyó szennyvíz szűrésére a medence végén egymástól 70 $^{m}/_{m}$ távolságra levő élére állított laposvasakból készített kezdetleges rács szolgált. A rácsközökben fennakadt úszó szennyeződéseket (rongy, bél, papír, ágak stb.) egy munkás kézi erővel villázta ki. Az így kiszűrt szemét mennyisége naponta mintegy 6—7 q volt.

A mechanikai tisztításnak ily módja mellett a munkások a napvilágtól elzárt bűzös kamrákban egy-egy hónapig is eldolgoztak egy medence kitisztításán, mert a felgyülemlett iszapot kézi erővel kellett az iszapfelvonó szerkezethez talicskázniok. A medencéknek ilyen nehézkes, csak nagyobb időközökben végrehajtható tisztítása azt eredményezte, hogy a medence hamarabb megtelt iszappal, semmint az kitisztítható volt s a fölös, leülepedni már nem képes iszapmennyiség a szennyvízzel együtt a szivattyúkhoz s azokon át a Dunába jutott. Ezáltal nemcsak a szivattyú berendezésekben álltak elő időelőtti, káros kopások és avulások, de a Dunameder jelentősen el is szennyeződött.

Az úszóanyagok kiszűrésére szolgáló, kézi erővel tisztított, primitív elrendezésű szennyvízszűrőrács sem volt megfelelő. A 70 $^{m}/_{m}$ széles közökkel bíró rács ugyanis az úszó anyagok legnagyobb részének visszatartására nem volt alkalmas. A kézi tisztítás közben is az anyagok jórésze a rácsokon átsiklott s a szivattyúk eltömődésére, sőt gyakran azok teljes lefékezésére vezetett s súlyos üzemzavarokat okozott. Az iszapkamrában s a rácstisztításnál foglalatoskodó munkások egészségtelen légkörben, sötétben mélyen a föld alatt, igen nehéz körülmények között voltak kénytelenek dolgozni és a szennyvíztisztítás egész képe inkább egy piszkos alvilág, mint egy helyes és korszerű műszaki berendezés képét keltette.

Ez a berendezés 1893-tól 1925-ig volt üzemben, amíg aztán a gépház újjáépítésével, s az új rendszerű, jó hatásfokú modern szivattyúk felszerelésével kapcsolatban a szennyvíztisztítás kérdését is gyökeresen meg kellett oldani.

A szennyvíztisztítás korszerűbbé tételét abban az időben az a körülmény is sürgette, hogy a soroksári Dunaág táplálására a Kvassay-féle hajózó zsilipen át nagyobb mennyiségű vizet kívántak a nagy Dunából bevezetni. Közérdek volt ennélfogva, hogy a Dunaág táplálására szolgáló dunavizet a szennyvízkitorkolás a lehetőséghez képest el ne szennyezze.

Az új szennyvíztisztító rendszer megválasztásánál irányadó szempont volt, hogy az átalakítási munkálat alatt az üzem menete zavartalan legyen, s hogy a meglevő régi alapépítmények, a berendezés olcsóbbá tétele végett, a lehetőséghez képest, felhasználtassanak. E szempontok mellett azonban a szennyvíztisztító technika mai követelményeit is ki kellett természetesen elégíteni.

Az új szennyvízkezelő épület a régi földalatti iszapmedencék alapfalain épült fel; tehát a régi kétkamrás rendszer bizonyos módosítással az átalakítás után is megmaradt.

A földalatti medencék fölé azonban világos csarnok épült s abban oly legújabb rendszerű szennyvíztisztító berendezés szereltetett fel, amely a tisztítási műveletet az emberi erő kizárásával, gépi úton végzi el.

A szennyvízszűrő berendezés rendszere ugyanaz, mint Hamburgban, ahol a helyi viszonyok, a lakosság száma, valamint a szennyvíznek az Elba folyóba való beömlési viszonyai hasonlók a mi viszonyainkhoz.

A szennyvízszűrőrács a szennyvíz vegyi hatásainak ellenálló különleges aluminium ötvözetből készített szűrőrácsozatból áll, melynek hézagai 10 $^{m}/_{m}$-esek. Minden 10 $^{m}/_{m}$-nél nagyobb szennyeződés tehát a rácson fennakad. A mozgórácsokról a kiszűrt szemetet szállító szalag vastartálykocsikba üríti.

Mind a két iszapkamrában külön-külön finom szűrőrácsszerkezet van: ezek mindegyike 8280 $^{m}/_{m}$ hosszú és 2825 $^{m}/_{m}$ széles. Az egyes szűrőrácsok felváltva tartatnak üzemben. Egy-egy szűrőrács üzemben tartásának erőszükséglete 2·5 lóerő. A szűrőrácsokon kiszűrt szemét napi mennyisége mintegy 20 m³, mely esős időben 40 m³-ig felemelkedhetik. Nagy záporok alkalmával, amikor a szennyvíz amúgy is megfelelően felhigul, a rács külön emelőszerkezettel felhúzható s ezesetben az erősen felhigított szenny- és csapadékvizeket a záporszivattyuk minden szűrés nélkül nyomják a Dunába.

A homokfogómedencék befolyási oldalán elhelyezett úgynevezett durvarács, amelynek rácsköze 100 $^{m}/_{m}$, a finom szűrőrácsban esetleg kárt okozó nagyobb úszótárgyak, pallók stb. távoltartására szolgál.

A homokfogó medencében leülepedett anyagokat az elektromos futódarúra szerelt 1/3 m³ nagyságú markolóval víz alól emeljük ki. A kiemelt anyagot ugyanaz a szállító szalag vastartálykocsikba üríti.

Úgy a homokfogómedencék, valamint a szennyvíztisztító épület belső falazata csempével van borítva. A falak tehát vízsugárral állandóan öblíthetők s ezzel a tisztasági követelmények könnyűszerrel kielégíthetők.

A szennyvízkezelő épületet télen központilag fűteni kell, mert különben hideg időben, az épület belső hőmérsékletének alászállása esetén, a 12—22° C hőfok közt ingadozó szennyvíz oly páraképződést idézne elő, hogy a sűrű ködben az üzem ellátása lehetetlenné válna.

A fűtési meleget részben radiátorokkal, részben pedig meleg levegő befuvatásával eszközöljük. Ez utóbbi szerkezet nyáron friss levegő befuvására szolgál. A rossz levegő kiszivatásával itt ugyanis nem érhető cél, mert a kiszívott rossz levegő helyébe a csatornából ugyanolyan mennyiségű rossz levegő áramlana.

Az épület és a gépi berendezés amortizációját is figyelembevéve a szennyvíz ismertetett mechanikai tisztítása lakosonkint és évenkint 14 fillérbe kerül.

A ráccsal kiemelt és a szállítószalagokkal a zárt vastartánykocsikba juttatott, ugynevezett rácsszemetet és homokfogó anyagot a Csepel-sziget északi csúcsára szállítják.

A kiszállított anyagot — tiszti orvosi rendeletre — naponkint sűrű mésztejjel leöntik és mintegy 50 cm magas földréteggel betakarják.

A kiszállított rácsszemét évi mennyisége átlag 7000 m³, a homokfogóból a markolóval eltávolított anyag mennyisége pedig mintegy 5000 m³.

*

A központi csatornaszívattyútelepen felállított új szennyvíztisztító berendezés a Duna tisztaságának védelme szempontjából igen hatékonynak bizonyult. Amíg ugyanis a régi 40 évvel ezelőtt létesített berendezés mellett a napi rácsszemét mennyisége mindössze 6—7 métermázsa volt, addig az új tisztító berendezés üzembehelyezése után naponta 18—20 m³, vagyis évenkint több mint 70.000 métermázsára növekedett a szennyvízből kiszűrt szemét mennyisége; a homokfogóból kiemelt körülbelül ugyanilyen mennyiségű kavicsos homokos leülepedett anyagot nem is számítva.

A csatornaiszap és rácsszemét kezelésének és eltávolításának helyes, gazdaságos megoldása a székesfővárost új feladatok elé állította. Ez ugyanis nemcsak nálunk, de az egész világon, a legtöbb nagyvárosban a csatornázási kérdések között a legsúlyosabb. Ép ezért a szennyvíztechnikusok évtizedek óta kísérleteket folytattak a csatornaiszapkérdés helyes megoldására.

Felvetődik itt természetszerűleg az a gondolat, hogy hiszen a csatornaiszap trágyaértékénél fogva a mezőgazdaságban előnyösen lenne felhasználható. E tekintetben figyelembe kell azonban vennünk, hogy az iszap víztartalma 80—95%, tehát aki a várostól messze fekvő földjei trágyázására ily iszapot akarna felhasználni, 80—90%-ban vizet fuvarozna, s így a drága fuvarbérek mellett a trágyázás e módja egyáltalában nem lenne gazdaságos.

A törekvések épen ezért kezdetben odairányultak, hogy az iszap víztartalmát csökkentsék. Ugyanis a víztartalom csökkenésével az iszap tér-

fogata igen jelentős mértékben összezsugorodik, s így a szállítása már lényegesen gazdaságosabb. Ezt a víztartalomcsökkenést részben préseléssel, részben centrifugálással próbálták elérni; de az üzemi költségek oly magasak voltak, hogy az így szárított iszapot a mezőgazdaságban nem lehetett megfelelő áron elhelyezni. Ezután szénporral és szénnel keverve megkísérelték az eltüzelését. Ez a kísérlet is kudarccal végződött. Bármilyen megoldást választottak is, az iszap megmaradt, az a nagyváros közvetlen közelségében hegyekké nőtt, s az iszaplerakóhelyek kigőzölgése messze környékben dögletessé tette a levegőt.

A legkönnyebb a helyzete e tekintetben a tengerparti városoknak volt, ahol a kitermelt iszapot hajókkal kivitték a tengerre, s ott elsüllyesztették. Ma már azonban ez is költséges eljárás, mióta a partok tisztaságának megóvása, valamint a hal- és osztrigaállomány megvédésének érdekében az elsüllyesztés a partoktól mintegy 100—120 km távolságra van megengedve. A csatornaiszap elfuvarozására, — amint azt említettem — Glasgow városának 2 db 1500 tonnás gőzöst kell állandóan üzemben tartani s az ezzel kapcsolatos üzemi kiadások még mindig kisebbek, mintha az iszapot előzetes préselés és szárítás után mezőgazdasági célokra áron alul bocsátanák rendelkezésre.

A csatornaiszapkezelés tekintetében a fővárosnak még eléggé szerencsés a helyzete, mert a nagy vízhozamú Duna lehetővé teszi, hogy a szennyvízből annak a Dunába bocsátása előtt a homok és csatornaszemét kivonása kisebb mértékben eszközöltessék. A külföldi hasonló lakosszámú és kisebb vízhozamú folyók mellett fekvő városok évi csatornaiszap kitermelése a mi viszonyainkhoz képest sokkalta súlyosabb terheket és feladatokat jelent a csatornázási telepekre.

Ennek jellemzéséül csak azt említem meg, hogy például a hasonló lakosszámú Glasgownak évi 220.000 m^3 csatornaiszap elszállításáról kell gondoskodni, ami közel 700.000 pengőbe kerül.

Bár a székesfővárosi csatornaiszap mennyisége jóval kisebb, a rossz helyi viszonyok miatt az iszap helyes eltávolítása és kezelése mégis igen nagy akadályokba ütközik.

A friss iszapnak trágyázási célokra való felhasználása, a magas szállítási költségeket nem tekintve, a benne levő kórokozó baktériumok fertőző volta miatt sem kívánatos. A főváros területén ez az anyag feltöltési célokra sem jöhet szóba, mert csak több évi rothadás után veszíti el közegészségügyi szempontból kifogásolható, kellemetlen tulajdonságait.

Jobb megoldás hiányában csak egy módszer maradt az iszap eltávolítására: az elföldelés. Erre a célra, minthogy a fővárost sűrű lakóövezet veszi körül, olyan alkalmas területet kellett keresni, ahova az iszap kifuvarozása egyrészt nem túlságos költséges, másrészt ahol az iszaplerakás viszonylag a legkevésbbé kellemetlen a környezetre. Ilyen meggondolások után iszaplerakóhelyül a Csepelszigetnek északi, a Csepel község és a szigetcsúcs közt

elterülő részét választottuk, ahol előre kiásott gödrökben az iszapot elföldeltük, mésztejjel, nyersolajpermetezéssel fertőtlenítettük és végül földréteggel betakartuk. Előre tudatában voltunk, hogy az iszaplerakás ilyen módja csak ideig-óráig lesz fenntartható. Az iszapnak a mintegy 3 km távolságra való kifuvarozására ugyanis egész traktorparkot kell üzemben tartani. A vontatótraktorok mindegyike 5—6 tonna csatornaiszapot tud a városon kívül fekvő csepelszigeti lerakóhelyre kifuvarozni. A fuvarozási költség évente igen tekintélyes összeg, több, mint 80.000 pengő. Emellett az iszaplerakást Csepel község közegészségi szempontból állandóan kifogásolja.

Ilyen körülmények között a kellemetlenségek kiküszöbölése és a nagy üzemköltségek csökkentésére alkalmas megfelelő iszapkezelési módszer után kellett kutatnunk. Segítségünkre jött az a körülmény, hogy a háború utáni években mindinkább térthódított a csatornaiszap elgázosítása, illetve kirothasztása.

Ennek a rendszernek lényege a következő:

A csatornaiszapot megfelelő berendezés segélyével hatalmas betonmedencékbe juttatják, ahol az iszap szerves anyagtartalmánál fogva a levegőtől teljesen elzárva erjedésnek, rothadásnak indul s rothadás közben mocsárgáz (methan) fejlődik. A fejlődő gázt csövek segélyével a betonmedencékből elvezetik és gáztartányban gyüjtik össze. Az így termelt gáz a világítógáznál sokkal becsesebb, mert nagyobb a fűtőértéke.

A gáztermelés mértéke meglehetősen változó; függ elsősorban az iszap összetételétől, másodsorban pedig a technikai berendezéstől. Nagyobb városokban, általában minden lakos után naponkint 1 liter iszapra lehet számítani, amiből lakosonkint és naponkint — általában 5 liter mennyiségű gáz termelhető. Újabb technikai módszerek alkalmazása mellett a naponkénti és lakosonkénti gázmennyiség 20 literig is fokozható.

Ez az eljárás annyival is inkább figyelemre méltó volt, mert a rothasztás után az iszap eredeti térfogatának mintegy hetedére összeesik, tehát az iszapelfuvarozási költségek a minimumra redukálódnak.

Ez a körülmény az iszap trágyázási célokra való felhasználása szempontjából nagyfontosságú, hiszen a gazdákat a felhasználástól épen az tartja vissza, hogy a nagy víztartalmú anyag a fuvarköltséget nem bírja el. A technikai és gazdasági előnyökön kívül az iszaprothasztás közegészségügyi előnyökkel is jár. A rothadást, illetve a gázfejlődést előidéző bektériumok ugyanis az iszapban levő szerves anyagokból táplálkoznak, vagyis azokat nagyrészben felemésztik. A kirothadt csatornaiszap ennélfogva szerves anyagot már alig tartalmaz; nem bűzös, nem fertőző és nem segíti többé elő a légyálcák terjesztését.

Az előadottak alapján érthető, hogy ez a módszer, mely az iszapkezelés eddigi passzív mérlegét hasznothajtóan változtatta meg, s amellett közegészségügyi előnyöket is jelentett, az egész világon érdeklődést keltett. A mi

esetünkben azonban nem lehetett szó a külföldön már évekkel ezelőtt bevezetett iszaprothasztási módszerek egyszerű utánzásáról.

A külföldi iszapelgázosító berendezésekben általában a szennyvízből leülepített finom iszap kerül kirothasztásra, amely az iszaprészecskék elosztottsága folytán könnyen bomlásnak indul. Nálunk ellenben a tisztító szűrőrács által a szennyvízből kiszűrt darabos zöldséghulladék, fekália, papír stb. anyagok kezeléséről van szó. Amíg a finom iszap rothasztási folyamatával a külföldi szakirodalom igen bőven foglalkozik, addig a rácsszemét rothasztásának kérdése a külföldi szakköröket nem érdekelte. Nem mintha a rácsszemét elgázosítását nem tartották volna lehetségesnek, de a helyi viszonyoknál fogva nem is kényszerültek a durvább összetételű rácsszeméttel foglalkozni, minthogy a külföldi városoknak gondot általában a nagytömegű finom ülepített iszap elgázosításának, illetve kezelésének helyes megoldása okozott.

Az kétségtelen volt, hogy a rothasztó eljárás, illetve a gázfejlődés mértéke egyedül attól függ, hogy az iszap és rácsszemétnek milyen nagy a szervesanyag tartalma. A gáz fejlődését előidéző rothadási folyamatban szerepet játszó baktériumok ugyanis a szemét szervesanyagaiból táplálkoznak. Minél több szervesanyag van a rácsszemétben és iszapban, annál erőteljesebb gázfejlődésnek kell bekövetkezni.

A német városok a finom iszap kirothasztásával nagyszerű eredményeket értek el. Pedig a finom iszap 95%-os nedvességet s literenkint csupán 30 gr szerves anyagot tartalmaz. Ezzel szemben a durvább összetételű budapesti rácsszemétnek víztartalma 81% és szervesanyagtartalma literenkint 160 gr. Kézenfekvő volt tehát részemről a feltevés, hogy itt egy becsesebb anyaggal állunk szemben és hogy a rothasztó eljárás bevezetése esetén a mi viszonyaink közt még nagyobb gázfejlődési eredményeket kell elérnünk. Figyelemmel az iszapelgázosítás igen kényes biológiai folyamatára s arra, hogy összetétel és anyagi szerkezet tekintetében a finom iszap és rácsszemét között lényeges különbség van, nem támaszkodtam tisztán elméleti megfontolásokra, hanem a Központi csatornaszivattyútelepen berendezett szennyvízkísérleti laboratóriumban három évig a budapesti rácsszemétanyaggal kísérleteket folytattattam.

A három évi kísérleti sorozat a budapesti anyag elgázosításának lehetőségéhez fűzött eredményeket fényesen igazolta, mert bebizonyosodott, hogy minimális értékben 1 m^3 rácsszemétből 50 m^3 gáz fejlődésére lehet számítani. A kísérletek során voltak olyan gázfejlesztési folyamatok is, amelyeknél 1 gr szerves anyag 806 cm^3, vagyis ennek megfelelően 1 m^3 rácsszemét 129 m^3 gázfejlődést eredményezett. A kísérleti palackokban termelt gáz összetétele is igen kedvezőnek mutatkozott, amennyiben a gáz methántartalma 63—83% között ingadozott.

Mialatt a Központi csatornaszivattyútelep szennyvízkísérleti laboratóriumában a rácsszemét elgázosításának kísérletei a befejezéshez köze-

ledtek, szereztünk értesülést arról, hogy Magdeburgban egy rácsiszap-elgázosító berendezést helyeztek üzembe. Ennek a berendezésnek megtekintése és tüzetesebb tanulmányozása során beigazolva láttam gyakorlatilag is a budapesti rácsszemét ily irányú kezelését célzó eredeti elgondolásom helyességét, vagyis, hogy a rácsszemét elgázosítása nemcsak helyes, de egyúttal a legjövedelmezőbb kezelési módszer is.

Németországi tanulmányutam során annak a felfogásomnak helyességét is beigazolva láttam, hogy a termelt gáz úgy értékesíthető a leggazdaságosabb módon, ha a szennyvízkezelőtelep a gázt saját energiaszükségletének előállítására hasznosítja.

A gáz értékesítése tekintetében ugyanis sok német városban azt a rendszert választották, hogy a gázt a városi gáztartányokba táplálva a világítógázzal keverték és a háztartásokban használták fel. Ez a módszer nem volt gazdaságos, mert a gázgyárak a termelt gázt csak igen alacsony áron voltak hajlandók átvenni. Ezenkívül minthogy a világítógáz és iszapgáz fajsúlya nem azonos, az iszapgáz a háztartási készülékekben zavarokat okozott s így a gáz ilyetén való értékesítése műszakilag sem bizonyult megfelelőnek.

Miután így több évig tartó kutatómunka után a rácsszemét elgázosításának és a termelt gáz felhasználásának rendszerét előzetesen kidolgoztuk, a székesfőváros az elgázosító berendezés megvalósítására versenytárgyalást hirdetett, s annak eredményéhez képest a berendezés munkáinak vállalatbaadásáról gondoskodás történt. Az építési munkák jelenleg már folyamatban is vannak. Az egész berendezés üzembehelyezése 1937. év őszén várható.

A munkálatok végrehajtásával megbízott cég a rácsszemét minden köbméteréből 55 m^3 gáz kitermelésére vállalt kötelezettséget. Eszerint évenkint mintegy 380.000 m^3 gázra számíthatunk.

Elgondolásunk szerint a gázt, a leggazdaságosabbnak bizonyult módszer szerint elektromos áram fejlesztésére használjuk fel s ezzel az árammal fogjuk a központi csatornaszivattyútelepen a szennyvízszivattyúkat hajtani. Ha egy kilovattóra előállítására 540 liter gázt számítunk, kitűnik, hogy a rendelkezésre álló gázmennyiség több, mint évi 600.000 kilowattóra előállítására elegendő. Minthogy pedig a szivattyútelepünk évi összes elektromos áramszükséglete 800.000 kilowattóra körül mozog, az iszapgázzal termelt áram a szivattyútelep egész évi szükségletének 75%-át lesz képes fedezni.

A kirothadt iszap a benne levő növényi tápanyagok (nitrogén, foszfor, kálium), valamint kiváló talajlazító és humuszképző tulajdonságai miatt trágyázásra kiválóan alkalmas.

Az eljárás jövedelmezősége tekintetében tehát a termelt elektromos áram értékén felül figyelembe kell még venni a kirothasztott rácsszemét eladásából eredő bevételt is.

A müncheni szennyvízkezelő telepen az iszapelgázosító eljárás során kikerült iszap a trágyaérték szempontjából az istállótrágyáénál sokkal becsesebbnek bizonyult.

Az iszapelgázosítás folyamán termelendő elektromos áram értékét, valamint a kirothasztott iszap eladásából várható bevételt tekintve, továbbá számításba véve, hogy az elgázosítással az iszap és csatornaszemétnek a Csepel-szigetre való költséges kifuvarozása feleslegessé válik, mindezek figyelembevételével az iszapelgázosító eljárás a fővárosnak mintegy 150.000 pengő évi megtakarítást, illetve nyereséget fog jelenteni.

Ez a módszer tehát nemcsak a közegészségi követelményeket elégíti ki minden vonatkozásban, de a gazdasági szempontokat is figyelembe véve, a fővárosnak igen jelentős hasznot fog eredményezni.

A helyes és legmegfelelőbb rácsszemét kezelési módszer ilyen szerencsés megoldása annyival örvendetesebb, mert hiszen közegészségügyi szempontokból a szennyvízből kikerült anyagok ártalmatlanná tétele végett még akkor is kénytelenek lettünk volna ezt az eljárást követni, ha abból nem háramlott volna haszon a fővárosra. A Csepelszigeten ugyanis a vámmentes kikötő továbbfejlesztése a kormányhatóságok részéről nemrég elhatároztatott. Ennélfogva a kikötőmedencék és raktárházak közvetlen szomszédságában az iszaplerakás mai módja úgysem lett volna tovább fenntartható. Eminens érdekek fűződnek tehát ahhoz, hogy az iszapelgázosító berendezés mielőbb üzembe helyeztessék.

A szennyvízkísérleti laboratórium a Központi csatornaszivattyútelep iszapkezelésének helyes megoldásával nem tekinti munkáját és feladatát befejezettnek. A jövő csatornázási munkatervezetben szerepel ugyanis elsősorban az Angyalföldi, azután a Kelenföldi végleges jellegű csatornaszivattyútelep kiépítése. Ezeknek az új telepeknek a tervezésénél az a szempont érvényesül, hogy a szennyvízben rejlő értékek ne folyjanak haszontalanul a Dunába, hanem ezen értékek kellő kitermelésével a székesfővárosnak új bevételi források álljanak rendelkezésre.

A szóban levő szivattyútelepekhez tartozó csatornahálózati részek szennyvizei vizsgálat alatt vannak, hogy a szennyvízekből kiszűrésre kerülő anyagok összetételéhez mérten a legmegfelelőbb iszapgázosító módszer tervezete már előre kidolgoztassék. Úgy érzem, hogy ma ezekkel a kérdésekkel általános nemzetgazdasági és energiagazdálkodási szempontból is kötelességünk behatóan foglalkozni.

Az ezévben megvalósuló berendezés tehát csupán kezdetét jelentheti annak a törekvésnek, hogy nemcsak a Központi csatornaszivattyútelepről: de a főváros egyéb csatornahálózati részeiből kikerülő szennyező anyagok is hasonlóképen ártalmatlanná tétessenek, de másrészről pénzügyileg is a lehető legmegfelelőbben hasznosíttassanak.

A szennyvízkísérleti laboratóriumban folyó szorgos kutatással módszereket dolgoztunk ki, hogy a szennyvízből termelendő gázmennyiség növelése milyen eszközökkel érhető el. S ezekkel a kutatásokkal egyidejűleg vizsgálat tárgyává tesszük azt is, hogy a termelendő gázmennyiségek felhasználására milyen lehetőségek fognak kínálkozni.

*

A szennyvízben rejlő értékek hasznosításával kapcsolatban hozzá kell még szólnom a sajtóközleményekben is több ízben felvetődött ahhoz a gondolathoz, hogy a budapesti szennyvíz végeredményben felhasználatlanul ömlik a Dunába. A cikkek írói szerint a szennyvízet öntözési célokra kellene felhasználni, s ezáltal sok ezer hold földet megtermékenyíteni. Ennek elmulasztásával így évenként milliók mennek a mezőgazdaság rovására veszendőbe. Hivatkoznak arra is, hogy hiszen a szennyvízzel való öntözési rendszer más külföldi városokban is bevált, miért ne lehetne ezt ennélfogva a fővárosban is bevezetni.

A szennyvízkezelési kérdésekben mindenekelőtt óvakodni kell attól, hogy az egyes városokban követett eljárásokat párhuzamba állítsuk, illetve, hogy valamely eljárás bevezetését azért szorgalmazzuk és fogadjuk el helyesnek, mert az valamely más városban már bevált. A szennyvízkezelés mértékét, módjait mindig a helyi viszonyok szabják meg. Berlinben például a Spree folyóba, minthogy vízhozama másodpercenkint csupán 25—30 m^3, szennyvíz nem bocsátható be, mert az súlyos ártalmakra vezetne ; ellenben a Dunában, melynek vízhozama a legkisebb vízállásnál is 1000 m^3, Budapest szennyvíze önmagában még akkor sem okozna kellemetlenségeket, ha előzetesen semmiféle tisztítást nem alkalmaznánk. Berlinben az öntözési rendszert éppen azért létesítették, mert a szennyvíz eltüntetéséről úgy kellett gondoskodni, hogy abból a folyóba semmi se jusson.

Ez a helyzet a legtöbb külföldi városban, ahol a szennyvízzel földeket öntöznek. Vagyis nem a jövedelmezőségi szempontok figyelembevétele alapján határozták el az öntözési rendszert, hanem a helyi viszonyok kényszerű hatása alatt voltak kénytelenek ezt a rendszert választani.

Ha ugyanis bármely városban, egymagában tisztán a jövedelmezőségi szempontokat tekintették volna, akkor alig akadt volna közület, mely azt a rendszert választotta volna, mert a befektetett tőke után az öntöző eljárásnál vagy egyáltalán nem, vagy csak alig valami jövedelmezőséget lehet kimutatni.

A pesti városrész szennyvízei az összekötő vasúti híd alatt torkolnak a Dunába. Ide a legközelebbi öntözőgazdálkodásra alkalmas terület a Csepelsziget északi csúcsán kínálkozott volna. Amióta azonban ezt a területet az állam kereskedelmi kikötő céljaira kisajátította, csak a Budapestet

övező Kispest—Pestszentlőrinc—Pestszenterzsébet—Csepel községek lakott vonalán túl jöhetnének egytagban fekvő nagyobb termőföldterületek számításba.

Öntözési rendszer esetén tehát a szennyvízet a Központi csatornaszivattyútelepről mintegy 15 km távolságra kellene kiszállítani és e célból 15 km hosszú mintegy egy méter átmérőjű öntöttvas szennyvíznyomócsővezetéket megépíteni.

A nyomócső építés mellett figyelembe kell még venni azt is, hogy a Központi csatornaszivattyútelep jelenlegi szivattyúberendezése ily nagy távolságra szennyvízszállítás céljaira csak úgy lenne alkalmas, ha előzőleg a telep egész gépi berendezését kicserélnénk. Mindezeken felül a nagy földterületeket az öntözésre való előkészítés és alkalmassátétel végett megfelelő árkokkal és alagcsövezéssel kellene ellátni, ami egymagában is igen nagy beruházást jelentene.

A központi csatornaszivattyútelepről naponta átlagosan 140.000 m^3 szennyvizet kellene a földekre szivattyúzni. Minthogy hektáronkint (alagcsövezési rendszer mellett) legfeljebb 7 m^3 víz öntözhető el naponta, ennélfogva a rendelkezésre álló szennyvízmennyiség 20.000 hektár földterületet igényelne. Ennek 25%-át pihentetésre, utakra, árkokra stb. véve fel, a szennyvíz célszerű felhasználásához 25.000 hektár, vagyis kereken közel 45.000 katasztrális hold lenne szükséges.

Ily nagy földterület öntözésre való alkalmassá tételének költségei, valamint a nyomóvezetékek építésével és a gépi berendezés átalakításával kapcsolatos nagyösszegű beruházások pénzügyileg lehetetlenné tennék a terv megvalósítását. A budapesti erősen felhigított szennyvízek mezőgazdasági felhasználásával kapcsolatos kiadások ugyanis még a belterjes gazdálkodással sem lennének fedezhetők.

Újabban igen gyakran emlegetik a Lipcse mellett fekvő Delitzsch község földbirtokosai által alakított szennyvízértékesítő szövetkezetet, ahol Lipcse város napi 60—80.000 m^3 szennyvizét a legmodernebb berendezéssel és elvek szerint nyilt árkok közvetítésével elárasztás, illetve permetezés útján mintegy 80.000 hold területen öntözéssel hasznosítják. A szennyvizeket a földekre szállító nyomócső hosszúsága 15 km s a földeken létesített nyilt árkok hossza 45 km. A jövedelmezőségre vonatkozólag részletes adatokkal még nem rendelkezünk, annyi azonban már most bizonyos, hogy az öntözés költségei (kamat és üzemköltség) hektáronkint mintegy 48 márkára rúgnak. Ilyen mértékű költséget a magyar mezőgazdasági termény nem bírna el.

Meg kell jegyeznem, hogy a létesítményekkel kapcsolatos beruházások jórészét Lipcse városa saját maga vállalta s az öntözésre alakult szövetkezet csupán a saját földjei öntözőberendezésének költségét viselte.

Lipcse városának etekintetben érdemes áldozatokat hozni, mert a határában folyó kis Elster folyó oly kisvizű, hogy a szennyvizet a folyóbabocsátás előtt költséges tisztításnak kell alátvetni. Ha tehát a gazdák a szennyvizet ülepítés és tisztítás nélkül öntözésre átveszik, ez a városra nézve még akkor is nyereséggel jár, ha ennek érdekében áldozatokat kell hoznia. Az öntözés Lipcse város esetében sem volt öncél; azért választották ezt az eljárást, mert az a helyi viszonyok adottsága mellett a leggazdaságosabbnak bizonyult.

Az óbudai csatornaszivattyútelep.

Az 1915. évben üzembehelyezett óbudai csatornaszivattyútelep a Zsigmond-tértől északra eső városrészek, úgymint Óbuda és Újlak szenny- és csapadékvizeinek a Dunába szivattyúzását látja el. A teleptől délre eső városrészek kívül esnek vízgyüjtőterületén. A telephez tartozó vízgyüjtőterület nagysága 304 hektár. A vízgyüjtőterület különleges hegyvidéki alakulata miatt nagy záporok esetén a környező hegyekből hirtelen nagymennyiségű csapadékvizek érkeznek a telepre, ezért a csapadékvíz szivattyúzására nagyméretű záporszivattyúk szolgálnak.

A Bécsi-úti főgyüjtőcsatorna a Zsigmond-téren torkol a szivattyútelepre.

A szivattyútelep átlagos terhelése az 1935. évi üzemadatok szerint 120 l/mp átlagos vízhozam, amely már a csapadékvízmennyiségeket is magában foglalja.

A Duna tisztaságának megóvása érdekében csak a négyszeres higításon felüli vizek engedhetők közvetlenül a Dunába; a töményebb szennyvizek a mintegy 80 m hosszú vasnyomócsövön át jutnak a folyam sodrába.

A telep jellemző üzemi adatait külön a 8. sz. táblázatban közlöm.

A telepre vezető főgyüjtőcsatorna belmérete a Zsigmond-téren 150/225 cm, fenékszintje pedig 1·55 m.

A szennyvíz a Dunába ömlés előtt mechanikai tisztításon megy keresztül, melynek menete a következő. Először a szennyvíz a 10 cm-es rácsközökkel bíró úgynevezett durvarácson át a 12·5×5 m alapterületű homokfogóba folyik, ahol a durva ülepedő anyagok lerakódnak. A szennyvíz azután a Geiger-rendszerű finom szűrőrácsszerkezeten folyik át. A finom rácsok a 3 $^{m}/_{m}$-nél nagyobbméretű szennyeződések kiszűrésére alkalmasak.

A két finom szűrőrács mindegyike 3·80 m átmérőjű és 2 m széles. A tisztítást és a kiszűrt anyagok eltávolítását önműködő szerkezet végzi.

A homokfogóból kikerült anyagot, valamint a tisztítóráccsal kiszűrt szemetet zárt vastartánykocsikba gyüjtik és a már ismertetett Csepelszigeti iszaplerakóhelyre fuvarozzák ki.

8. Az óbudai csatornaszivattyútelep 1936. évi üzemi adatai.

Megnevezés	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen	Havi átlag
Üzemidő, óra	202·21	244·21	203·30	163·30	213·52	211·24	265·00	230·56	17·21	280·17	253·28	210·07	2.496·07	208
Áramfogyasztás, Kwó.	7.109	9.088	7.167	7.098	8.737	8.081	9.662	8.037	1.334	9.641	10.592	9.944	96.490	8.040
Szivattyúzott szennyvíz, m³	312.458	451.678	294.147	348.962	447.993	432.519	523.210	397.811	35.983	502.216	549.828	456.852	4,753.657	396.138
Szabadon kiömlött szennyvíz, m³	19.000	—	—	—	—	—	—	—	256.500	57.000	—	—	332.500	110.833
Összes szennyvíz, m³ .	331.458	451.678	294.147	348.962	447.993	432.519	523.210	397.811	292.483	559.216	549.828	456.852	5,086.157	423.846
Napi összhozam átlag, m³	10.692	15.575	9.488	11.632	14.451	14.417	16.877	12.832	9.749	20.088	18.327	14.737	168.865	14.072
Átlagos vízhozam, sec/lit	123	180	109	134	167	166	195	148	112	232	212	170	—	162
Kerékiszap, m³	18	9·6	18	15·6	11·1	15	18·6	22·5	0·9	—	24·9	27·7	2.683	24
Kiemelt iszap, m³ ...	8·4	5·4	6	7·8	12	9·6	8·4	12	73·3	—	21·3	27·3	191·8	17·4
Durva rácsszemét, kg .	1.575	1.340	1.315	1.595	1.975	1.445	1.475	1.355	260	1.130	1.420	1.990	16.875	1.406
Csapadék, $^{m}/_{m}$	47·3	116·8	30·2	54·6	94·5	34·9	78	15·3	50·6	104·9	18·8	23·5	669·4	55·7
Közepes Dunavízállás, cm	257	263	233	238	284	423	365	347	217	241	290	206	—	280

Az óbudai csatornaszivattyútelep gépházának szivattyúberendezése 6 db szivattyúegységből áll, melynek összes teljesítőképessége másodpercenkint 9600 liter; a szivattyúkat meghajtó elektromotorok összes lóerőszáma 930.

Ha a budai városrész általános csatornázása megvalósul és a dunaparti főgyüjtőcsatorna megépül, akkor az óbudai csatornaszivattyútelep a szennyvizet a főgyüjtőcsatornába fogja átszivattyúzni. A szennyvíz ez esetben tehát nem fog az óbudai telepnél a Dunába torkolni és a belső dunaszakaszt szennyezni, hanem a főváros alatt az építendő végleges kelenföldi csatornaszivattyútelepen át jut majd a Dunába. Az óbudai csatornaszivattyútelepet már annakidején azzal az előrelátással építették, hogy később a dunaparti főgyüjtőcsatorna megépülése után átemelőtelep jellegével működhessék.

A kelenföldi csatornaszivattyútelep.

A kelenföldi csatornaszivattyútelep a munkanélküliség csökkentése érdekében végrehajtott csatornázási szükségmunkákkal kapcsolatban 1934. évben épült. Ezzel egyidőben építettük meg a kelenföldi városrész szennyvizeinek levezetésére szolgáló Budafoki-úti főgyüjtőcsatorna utolsó szakaszát is. Ezáltal most már Kelenföld csatornahálózatának végleges kiépítésére megvan a lehetőség. A főgyüjtőcsatorna és csatornaszivattyútelep megépítését főleg az a körülmény sürgette, hogy a Boráros-téri híd megépítésével ennek a városrésznek fokozott fejlődésére lehet számítani; indokolt volt tehát, hogy csatornázási szempontból a rendezetlen állapotok megszünjenek.

Kelenföld vízgyüjtőterülete 850 hektár, amihez még Sasadnak a kelenföldi csatornaszivattyútelepre kapcsolt 10 hektár nagyságú vízgyüjtőterülete járul. Ebből a 860 hektár nagyságú területből mintegy 40 hektárnyi terület csatornavizei még közvetlenül szabadon ömlenek a Dunába; 580 hektárnyi terület pedig jelenleg nincs csatornázva. A fennmaradó 240 hektárnyi területről kis részben (50 hektár) az Andor-úti ideiglenes telep segítségével vezetjük a szennyvizeket a Dunába; azonban ez a kis telep a közeljövőben megszűnik, s akkor ez a vízgyüjtőterület is a kelenföldi telepre kapcsolódik.

A Budafoki-úti főgyüjtőcsatornán át a szivattyútelepre érkező szennyvizet homokfogóban ülepítjük és mechanikailag szűrőrácson tisztítjuk. A gépház szivattyúberendezése 1 db 75 lit/mp, 1 db 150 lit/mp, valamint 2 db 1000 lit/mp, tehát összesen 4 db másodpercenkínt 2225 liter összteljesítményű centrifugálszivattyúból áll. A meghajtó elektromotorok 193 lóerőt képesek összesen kifejteni.

A szivattyúk a háromszorosnál kisebb higítású szennyvizeket 130 fm hosszú 600 $^{m}/_{m}$ átmérőjű vasnyomócsövön át nyomják a Dunába. A csapadékvizek, valamint a háromszorosnál nagyobb higítású szennyvizek a 150 cm átmérőjű szabadkiömlőn át ömlenek a Dunába.

9. A kelenföldi csatornaszivattyútelep vízgyűjtőterületének áttekintése.

Sorszám	A terület		Szennyvíz		Csapadékvíz		Összes csatornavíz
	megnevezése	nagysága ha	lit/ha	lit/mp	lit/ha	lit/mp	lit/mp
1	Budafoki-út	20	0·52	10·4	7·5	150	160·4
2	Lenke-úti hálózat	80	0·52	41·6	10·0	800	841·6
3	Sárbogárdi-úti hálózat	80	0·52	41·6	10·0	800	841·6
4	Andor-úti hálózat	50	0·52	26·0	5·0	250	276·0
5	Budaőrsi-út—Sasadi-út	10	0·52	5·2	10·0	100	105·2
	Összesen	**240**	**0·52**	**124·8**	**8·75**	**2.100**	**2.224·8**

A kelenföldi csatornaszivattyútelep a mai elhelyezésével és gépi felszerelésével csupán ideiglenes jellegű. A budai városrész csatornázásának végleges rendezése során ugyanis a megépítendő budai dunapart főgyűjtőcsatorna közvetítésével az egész Buda szenny- és csapadékvizei a Budafoki-úti főgyűjtőcsatornában vezettetnek le s ez esetben szükségessé válik a végleges jellegű és teljesítményű új kelenföldi csatornaszivattyútelep megépítése.

A kelenföldi telep jellemző üzemi adatait a 10. sz. táblázat tartalmazza.

Az angyalföldi csatornaszivattyútelep.

A csatornahálózat ismertetésénél rámutattam arra, hogy Angyalföld, valamint az Alsó- és Felsőrákosi rétek városterülete a milleniumi években létesített és a központi csatornaszivattyútelephez kapcsolódó főgyüjtőcsatornahálózat útján nem volt csatornázható. Épen ezért e területekről a szenny- és csapadékvizek levezetéséről külön a rákosvölgyi főgyűjtőcsatorna útján kellett gondoskodni. Ez a főgyüjtőcsatorna a háborút követő években szakaszonként épült meg.

Ezidőben a főgyűjtőcsatornához tartozó mellékcsatornák hosszúsága még igen csekély volt, úgyhogy a főgyűjtőcsatornán lefolyó szennyvizeknek a Dunába emelésére elegendő volt egy ideiglenes jellegű 200 liter másodpercenkénti teljesítményű benzinmotoros üzemű kisszivattyútelep létesítése.

A háború utáni években a székesfővárosnak, a Hungária-körúton kívül eső része nagyrészben még beépítetlen volt. A bolgár kertészetek és szántóföldek sorát csak itt-ott szakította meg egy-egy házcsoport. Az 1924.

10. A kelenföldi csatornaszivattyútelep 1936. évi üzemi adatai.

Megnevezés	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen
1. Szivattyúzás üzemideje: szivattyúóra	294	567	458	450	616	549	505	497	287	448	581	250	5.502
2. Szivattyúzott vízmennyiség, köbméter	651.073	431.497	198.042	208.224	287.187	307.671	254.997	211.799	120.368	206.454	244.257	143.062	3,264.631
3. Szabadon kiömlött vízmennyiség, köbméter	19.570	40.043	99.975	39.729	9.270	—	—	—	85.014	56.274	6.873	227.669	584.417
4. Összes vízmennyiség, köbméter	670.643	471.540	298.017	247.953	296.457	307.671	254.997	211.799	205.382	262.728	251.130	370.731	3,849.048
5. Kiemelt rácsszemétmennyiség, köbméter	5·24	4·56	4·29	7·65	8·18	9·01	7·96	5·70	4·07	10·12	5·76	3·18	75·72
6. Kiemelt üledékmennyiség, köbméter	—	—	—	—	8·0	4·0	14·0	6·0	—	—	9·0	14·0	55·0
7. Motorikus-áramfogyasztás, kilowattóra	11.070	7.685	3.435	3.540	4.930	5.307	4.428	3.650	2.138	3.661	4.339	2.375	56.558
8. Világítási áramfogyasztás, kilowattóra	621	782	606	544	563	583	497	575	592	826	896	940	8.025
9. Összes áramfogyasztás, kilowattóra	11.691	8.467	4.041	4.084	5.493	5.890	4.925	4.225	2.730	4.487	5.235	3.315	64.583
10. Közepes Dunavízállás, cm a helyi 0 pont felett	202	204	183	186	224	347	293	279	161	186	232	144	220

évben megindult lázas építkezési tevékenyég itt sem maradt nyom nélkül. A szántóföldek és kertészetek helyén, egyik napról a másikra háztömbök, utcasorok s ezzel egészen új városrészek keletkeztek. A beépítettséggel együtt járt a közművek fokozatos kiépítése.

A közműkiépítés terén bekövetkezett fejlődés mértékére jellemző, hogy az 1927—1934. közötti években a Rákos-völgyi főgyűjtőcsatornahálózathoz kapcsoló mellékcsatornák hosszúsága, mintegy 50.000 méterrel növekedett.

A szóbanlevő terület lakosszáma körülbelül 246.000 volt.

A megejtett vízmérések adatai szerint a főgyűjtőcsatornán ezidőben másodpercenként átlagosan 180 liter szennyvíz folyt le. A szennyvíznövekedés egymagában nem tett volna külön intézkedést szükségessé, azonban ugyanezen években a már csatornázott utcákban az útburkolat is kiépíttetett. Minthogy pedig burkolt utcákban az útburkolatról a csapadékvizek elvezetéséről is kellett egyidejűleg gondoskodni, a megnövekedett vízmennyiségek továbbítását a Dunába a kisteljesítményű szivattyútelep nem volt már képes ellátni.

Sürgősen gondoskodni kellett ennélfogva a szivattyútelep kibővítéséről, hogy egyes városrészeknek záporok alkalmával való elöntését elkerülhessük.

A kibővítés után a telep 4 db centifugálszivattyúja 448 lóerő összes teljesítménnyel másodpercenként 3100 liter vízmennyiséget képes a Dunába emelni.

A szivattyútelep üzemének jellemző adatait a következő táblázat tünteti fel.

11. Az angyalföldi csatornaszivattyútelep 1936-i üzemi adatai.

Megnevezés	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július
Üzemidő, óra	60	255	324	272	294	267	309
Szivattyúzott vízmennyiség, m³	19.995	91.665	114.318	93.218	104.442	126.986	110.880
Áramfogyasztás erőátviteli, KWó	8.150	10.276	8.290	9.382	8.178	7.468	6.956
Rácsszemét, m³	0·47	4·41	5·56	6·47	7·21	9·29	3·00
Csapadék, $^{m}/_{m}$	47·3	116·8	30·2	54·6	94·5	57·4	69·3
Duna vízállás, m	257	263	233	238	284	423	365

Megnevezés	Aug.	Szept.	Október	November	December	Összesen	Havi átlag
Üzemidő, óra	9	6	33	54	149	2.032	169
Szivattyúzott vízmennyiség, m³	6.216	1.980	11.763	18.342	25.707	725.512	60.459
Áramfogyasztás erőátviteli KWó	1.668	222	1.084	2.534	4.520	68.728	5.727
Rácsszemét, m³	0·41	2·70	4·45	3·52	—	47·56	3·80
Csapadék, $^{m}/_{m}$	22·8	41·7	98	20·7	22·7	677·8	56·4
Duna vízállás, m	347	217	241	290	206	—	280

A telep ideiglenes kibővítésével egyidejűleg a szóbanlevő városrész további fejlődésére való tekintettel, megkezdtük a végleges jellegű Angyalföldi csatornaszivattyútelep terveinek elkészítését, mert várható volt, hogy néhány év mulva a kibővített telep sem lesz már képes megfelelni rendeltetésének. Újabb ideiglenes megoldás nem lett volna már észszerű.

Figyelembe véve a főgyűjtőcsatorna mintegy 15.000 m³ tárolóképességét, reméltük, hogy a kibővített telep a végleges telep megépítéséig megfelelő lesz. Az Angyalföldi végleges szennyvízátemelő- és tisztítótelep a Rákos völgyi és a Hungária-úti főgyűjtők és Újpest szennyvizeinek átemelésére fog szolgálni. A hozzátartozó gyűjtőterület nagysága 4240 Ha, melyből a mélyzónára (Angyalföld, Hungária-út) 1620 Ha, a magaszónára pedig (Alsó, Felső rákosi rétek) 2629 Ha esik. A méretezésnél alapul vett végleges lakosszám 676.000 lélek, ami kereken 160 lakos/Ha átlagos lakosszámnak felel meg. A szennyvízmennyiségek megállapításánál 100 liter/lakos/nap szennyvízmennyiséget vettünk alapul.

A telepre érkező átlagos szennyvízmennyiséget a fenti adatok alapján 782 lit/mp-cel számítottuk. A maximálisan átemelendő nyers szennyvízmennyiséget 1900 lit/mp-re vettük fel, ami 0·45 lit/mp/Ha átlagértéknek felel meg. Ez az 1900 lit/sec maximális szennyvízmennyiség a három főgyüjtőcsatornában a következőképen oszlik meg:

a) Rákosvölgyi főgyüjtő	960	lit/sec
b) Újpesti gyüjtő	320	«
c) Hungária-úti főgyüjtő	620	«
Maximális szennyvíz ...	**1.900**	lit/sec

A háromszoros higításnak megfelelő és a nyomócsövön át a Duna sodráig vezetendő vízmennyiség tehát: 3×1900 lit/sec $= 5700$ lit/sec.

A szivattyú teljesítményeknél tekintetbe jövő maximális csapadékmennyiség »Budapest balpart általános csatornázásának« a Fővárosi Közmunkák Tanácsa által jóváhagyott tervezete szerint 26·6 m³/mp.

A végleges átemelőtelep megépítését az előbbiekben leírt ideiglenes telep mellett, a Vizafogógát, MÁV vasútvonal, Béga-utca és Újpesti-rakpart között elterülő mintegy 3 Ha nagyságú területen tervezzük. A szivattyútelep közelítőleg a Rákosvölgyi főgyüjtő irányvonalában helyezkedik el. A már megépített 3·10 átmérőjű Rákosvölgyi főgyüjtő közvetlenül a telep előtt egyesül a később megépítendő 3·60 m méretű Hungária-úti főgyüjtővel és a 93/140 cm méretű Újpesti gyüjtőcsatornával. A három gyüjtőcsatorna 4·30 m méretű közös szelvénnyel torkolik a szivattyútelepre 1·27 m fenékszinttel.

A főgyüjtőcsatornán lefolyó víz a telepre érkezve először a kétkamrás homokfogóba jut. A homokfogó medencék után beépített 30 $^{m}/_{m}$ szabad rácsnyílással bíró, automatikus működésű szűrőrácsok a szennyvíz szűrésére szolgálnak.

A homokfogóban lerakódott nagyobb fajsúlyú anyagot futódarú szerkezeten mozgó markoló víz alól emeli ki és közvetlenül vasúti tartálykocsiba rakja.

A gépház teljes belső hossza a szűrőházzal és transzformáló épülettel együtt 57·80 m, belső szélessége 18·20 m. A szivattyútelepen fokozatosan 13 szivattyúegység felszerelését tervezzük, amelyek 2580 összes lóerőteljesítmény mellett másodpercenkint 27.500 liter vízmennyiséget lesznek képesek a Dunába emelni.

Az összes szivattyúk vertikális elrendezésűek és függőleges tengelyű elektromotorokkal vannak közvetlenül kapcsolva.

A tervek szerint a szennyvíz kétszeres higításig (körülbelül 3800 lit/sec) ülepítőmedencéken folyik át, ahol a szennyvízből a lebegő szennyeződések 85—90%-a kiválik. Az így 1—3 órán át ülepített szennyvíz a Dunában még körülbelül 1000-szeresen felhigul: tehát a belső városfeletti Dunaszakasz elszennyeződésétől nem kell tartani.

Ülepítés után a szennyvizet szükség esetén klórozó berendezés segélyével járványok idején még fertőtleníthetjük is.

A medencék fenekén leülepedett finom iszapot, valamint a felszínen összegyűlő úszó szennyeződést megfelelően kiképezett, a medencék szélén elhelyezett sineken mozgó kotrószerkezet távolítja el, majd az a megfelelő szállítóberendezés segítségével, a beton rothasztótartályokba kerül, ahol az iszapból methángázt fejlesztünk.

A vasbeton-rothasztótartányok térfogatát 12.000 m^3-re tervezzük. Teljes kiépítés esetén naponként 500 m^3 95% víztartalmú iszapmennyiségre számítunk.

Ez az iszapmennyiség mintegy napi 8000 m^3 methángáz fejlesztésére lesz alkalmas. Figyelemmel arra, hogy a telep saját energiaszükségletének ellátására, elektromos energiatermelésre, fűtésre stb. 2500 m^3 napi gázmennyiség elegendő lesz, naponta 5500 m^3 gázmennyiség feleslegge fogunk rendelkezni. Ennek a feleslegnek legcélszerűbb és nemzetgazdasági szempontból legmegfelelőbb felhasználására előtanulmányokat és laboratóriumi kísérleteket folytatunk.

Csatornafenntartási kirendeltség.

A több mint 800.000 méter hosszúságú csatornahálózat kellő karbantartását a székesfővárosnak egy külön intézménye, a csatornafenntartási kirendeltség gondozza. Az intézmény működése két részre tagozódik, még pedig a csatornák karbantartására és tisztítására.

A budapesti különleges helyi viszonyok miatt a csatornafenntartási kirendeltség működése a csatornahálózat helyes üzeme szempontjából igen jelentős.

Az általános csatornakarbantartásnál ugyanis figyelembe kell venni, hogy csatornáink legnagyobb része még a régibb időkben épült; ezeknek anyaga tégla, terméskő és románcement, mely építési anyag nem bizonyult megbízhatónak. A régi nem megfelelő anyagból épített csatornák fokozott karbantartást igényelnek. A csatornáknak a lerakódott iszaptól való állandó tisztítása főleg a pesti városrész csatornahálózatában okoz gondot, ahol a majdnem sík térszintviszonyok miatt a csatornák esése általában kedvezőtlen és az iszap a csatornák fenekén könnyen lerakódik, ami azután a víz lefolyását gátolja, sőt a csatorna teljes eldugulásához, a pincék elöntéséhez és egyéb üzemzavarokhoz vezethet.

A csatornák kellő tisztítása azért is fontos, mert az eliszaposodott csatornában a leülepedett szerves anyagok igen hamar rothadásnak indulnak; robbanékony gázok képződnek, melyek egyrészt a csatornában dolgozó munkásokra életveszélyesek, másrészt alkalmasak a lakott területeken a levegő megfertőzésére.

A székesfőváros csatornafenntartási kirendeltsége 1916. évben létesült. Addig a csatornafenntartási és tisztítási munkákat az egyes kerületi elöljáróságok decentralizáltan, vállalkozók útján végeztették. A közcsatornák tisztításának vállalatbaadásánál a vállalati összeg a csatornában lerakódott iszapmagassághoz igazodott. Általában méterenkint 3 pengő 10 fillér volt a tisztítás egységára, mely összegben a kiszedett iszapnak a Cséri-féle szeméttelepre való kifuvarozása is bentfoglaltatott. Ezidőben csatornatisztító vállalkozók végezték az utcai víznyelőaknák tisztítását is, mely ma a köztisztasági hivatal feladata, s ezt a munkát az utcaseprők végzik. Mivel pedig a csatornahálózat észszerűen nem közigazgatási kerületenkint, hanem csupán vízgyüjtő terület szerint osztható fel, gyakran megtörtént, hogy a csatornaszakasz kitisztítását elvégezték egy bizonyos kerületen belül, de mert a csatornának a másik kerület területére eső része ugyanazon időben nem tisztíttatott ki, a végzett munka hiábavalónak bizonyult. Ugyanis a víz a ki nem tisztított szakaszról visszaduzzadt, s csakhamar újabb eliszaposodásra vezetett. A csatornák karbantartásának kerületi elöljáróságok szerint való végeztetése hasonló zavarokat okozott. Egyazon csatornahálózat karbantartása ugyanis csak központosan, azonos szempontok szerint hajtható észszerűen végre.

Minthogy ez a rendszer a csatornahálózat nagymérvű elhanyagoltságát eredményezte, az 1916. évben a csatornahálózat rendszeres karbantartására és tisztítására a központos irányítás alatt álló csatornafenntartási kirendeltség létesíttetett.

Az intézmény létesítése annak több mint két évtizedes működéséből leszűrt tapasztalatok alapján teljes mértékben közérdekűnek mondható. Nemcsak azért, mert a csatornahálózat tisztítása, a lefolyás biztosítása csak központos irányítás mellett képzelhető el, de azért is, mert a karbantar-

tásnál igen sok olyan munka fordul elő, melynek szakszerű elvégzése és a fővárosra nem kockázatos leszámolása csak házilagos úton biztosítható.

Ezek mellett a szempontok mellett szükséges egy milliós városban oly szerv, mely csatornabeszakadások vagy egyéb csatornahálózati zavar esetén a vállalatbaadás adminisztrációs huza-vonái nélkül a munka végrehajtását azonnal foganatosíthassa. Ennek különösen általános közforgalmi szempontból van jelentősége.

A csatornafenntartási kirendeltség intézménye az 1928. évben a X., Kerepesi-út 21. szám alatt korszerű felszereléssel ellátott, újonnan létesített telepen nyert elhelyezést. Az iroda-, műhely- és raktárépületek elrendezése pavillonszerű.

A telep felszerelései közül említésreméltó a központi mosoda, amely a csatornákban foglalkoztatott munkások ruháinak mosását és fertőtlenítését gépi mosó- és szárítóberendezés útján központosan végzi. Ugyancsak egészségügyi és munkásjóléti célokat szolgál a munkásfürdő is, amelyben 8 darab mélyített és kicsempézett zuhanyozó és 6 darab mosdó a fertőzésnek nagymértékben kitett munkások kötelező tisztálkodására szolgál.

A kirendeltség éjjel-nappali készültséget tart fenn, hogy úttestbeszakadások alkalmával vagy egyéb oly esetben, mikor ezt a közforgalmi érdekek megkívánják, a szükséges intézkedések haladék nélkül foganatosíttassanak. Ecélból a nőtlen munkások közül 24 a telepen létesített úgynevezett munkáslaktanyában ingyenes lakást kap, amiért kötelessége éjjel is a telepen ügyeleti szolgálatot tartani s szükség esetén azonnal munkába állni.

A csatornák karbantartásánál foglalkoztatott állandó munkáslétszám 300—320 fő között ingadozik; a szakmunkások órabére 0·60—1·— pengő, a napszámosoké pedig 0·45—0·60 pengő. A karbantartásra általában évi mintegy 400.000 pengőt fordít a főváros, mely összegből kereken 300.000 pengő munkabér, 100.000 pengő pedig a felhasznált anyag értéke.

A csatornafenntartási kirendeltségnek a két utóbbi évben végzett teljesítményére közöljük az alábbi jellemző adatokat:

Év	A munkahelyek száma	A javított csatorna hossza fm	A teljesített szakmunkás munkaóra	A teljesített napszámos munkaóra	Költség összeg
1935.....	1.701	3.407	61.660	151.388	297.128
1936.....	2.057	3.317	67.060	156.561	300.209

A csatornák belsejében végzett munkáknál különös gondot kell fordítani a munkások testi épségének védelmére. A legveszélyesebbek azok a mérges gázok, amelyek a csatornákban leülepedett iszapból fejlődnek. Ezek a gázok a szervezetre egyrészt mérgező hatással vannak, másrészt nyilt lánggal érintkezve, súlyos robbanásokat idézhetnek elő.

Éppen ezért a csatornába való leszállás előtt a csatornaszakaszt kiszellőztetik, majd gázvizsgáló készüléket bocsátanak a csatorna aknájába.

Ha a készülék gáz jelenlétére nem mutat, a munkások leszállnak a csatornába. Világításra csak biztonsági (Davy) lámpát, vagy az újabban elterjedt és általános használatnak örvendő akkumulátoros villanylámpát szabad használni, amely a ki- és bekapcsolásnál is szikramentes. A csatorna belsejében való munkánál gázálarcot alkalmazni nem lehetséges, mert abban a munkák végzése igen nagy nehézségeket okozna. Oxigénpalackkal és szénsavelnyelő edénnyel felszerelt álarcot csak abban az esetben használnak a munkások, ha egy nem szellőztethető veszélyes csatornaszakaszba kell behatolniok vagy ha a csatornában egy társuk munka közben a fejlődő gáztól rosszul lett és ki kell menteni.

A csatornák tisztítását még a közelmultban is kézierővel végezték. A munka menete az volt, hogy a csatornában az iszapot egy munkás rövidnyelű kézi-kapával fellazította, vödörbe gyüjtötte. A vödröt az utcán felállított felvonó csigával felhúzták és az iszapot vastartánykocsikba öntötték. Ilyen munkamenet mellett a munkások a fertőző iszappal közvetlenül érintkeztek.

Ennek a hátrányos helyzetnek a kiküszöbölésére olyan mechanikus tisztítási módot kerestünk, amelynek alkalmazása a különleges helyi viszonyok mellett lehetséges.

A csatornahálózat modern, újonnan épített, símafalú szakaszain iszaptisztító szerkezeteket igen könnyű működtetni, mert a szerkezetnek a csatornán való áthaladásában mi sem áll útjában. A fővárosi csatornahálózat nagyobb része azonban öreg téglából és terméskövekből épített csatornákból áll; ezek fala nem síma, sőt a csatornát sok esetben belül valamely közmű csövei keresztezik. Ilyen helyeken tisztító szerkezetek nem alkalmazhatók, mert hamar fennakadnak.

Mindezen körülmények figyelembevételével egy szánkón csúszó, a csatornába illő vaspajzs bizonyult a legjobbnak. A csatorna falát a pajzs szélén elhelyezett piasszáva-kefék tisztítják.

A pajzsot egyszer, esetleg többször is áthúzzák a csatornán és az iszapot az aknanyilásokhoz gyüjtik, ahonnan azután kézi erővel húzzák fel.

Ennél az eljárásnál tehát a tisztítómunkás már csak részben érintkezik az iszappal s bent a szűk csatornákban az iszap összegyüjtését a mechanikai szerkezet végzi el.

A fő- és mellékcsatornákban végzett iszaptisztítási teljesítményt a 12. számú táblázat mutatja.

A csatornafenntartási kirendeltség jelenleg központosan a X., Kerepesi-út 21. szám alatt van elhelyezve, ami azonban a város különböző pontjain szétszórt munkahelyekre való tekintettel nem előnyös. Éppen ezért a kirendeltség mozgékonyságának növelésére a város több pontján körzeti csatornafelügyelet rendszeresítése kívánatos. Egyelőre a budai városrészek

intenzivebb csatornafelügyeletére a XI., Hamzsabégi-úton szándékozunk új csatornafenntartási fióktelepet létesíteni. A telep építése jelenleg folyamatban van.

12. A csatornafenntartási kirendeltség 1926—1936. évi munkateljesítménye.

Év	Mellékcsatornák			Főgyűjtő és iszapkamra	
	Kiemelt iszap m³	Hossz fm	Összes költség P	Kiemelt iszap m³	Összes költség P
1926.	15.258	100.613	210.231	11.997	66.084
1927.	21.102	151.028	303.990	9.034	39.123
1928.	18.069	251.267	286.737	4.014	20.229
1929.	7.862	115.934	150.421	9.040	62.002
1930.	15.059	215.364	224.572	15.046	66.609
1931.	11.684	180.430	191.579	10.885	43.757
1932.	6.686	109.975	162.962	9.007	45.444
1933.	7.422	77.772	167.364	10.029	50.245
1934.	6.909	65.109	149.840	10.906	38.738
1935.	8.442	52.418	175.271	11.339	47.156
1936.	8.555	58.030	178.595	10.534	44.602

A csatornák helyes karbantartása szempontjából igen hátrányos az a rendszer, hogy az egyes házakból kivezető csatornák csatlakozását a közcsatornához magánszerelő iparosok végzik.

A régi kerületi elöljárósági törvény megfelelő rendelkezése alapján az egyes házi csatornáknak a közcsatornába való becsatlakozására az engedélyt a kerületi elöljáróság adja meg s a munkát valamely szerelőiparos hajtja végre. A bekötés helyességét a kerületi mérnök ellenőrzi. Erről a rendszerről évtizedes tapasztalatunk az, hogy a szerelőiparos csupán a saját anyagi szempontjait tartva szem előtt, a bekötés munkáját a hatósági ellenőrzés dacára sem végzi szakszerűen. Az üzemben lévő csatornába ugyanis a csatlakozás helyes elkészítése kellő felkészültséget kíván, ami pedig a szerelőiparosnak általában hiányzik. A helytelenül készített bekötések a hálózatban súlyos zavarokat okoznak. A csatlakozó-cső sok esetben túlnyúlik a csatorna üregébe, ami a szennyvíz lefolyását akadályozza ; sok esetben pedig a csatlakozás helytelen s a rosszul illeszkedő cső hézagain át a vízfolyás a földet a csatornába mossa, ami süppedésekre, burkolati hibákra, sőt súlyos úttestbeszakadásokra is vezet.

Ezt a visszás helyzetet mi sem jellemzi jobban, minthogy nincs egyetlen közmű sem, melynél a magániparos akár elektromos, gáz, vagy vízvezetéki hálózathoz a csatlakozást maga hajthatná végre ; csupán a csatornahálózat az, melynél a csatorna falát bármely szerelőiparos kivésheti, átvághatja s ahhoz csatlakozást létesíthet.

Az ellenőrzésre hivatott kerületi mérnök a csatlakozás érdekében létesített munkaárkot csak kívülről láthatja s így a csatornához való csatlakozás helyességét a kellő felkészültség hiányában nem is ellenőrizheti. De

a szerelőiparosnak magának sincs meg sokszor a kellő felszerelése, hogy az üzemben lévő csatorna belsejében a pontos illesztést elkészíthesse; hiszen néha még a kellő szakértelemmel és gyakorlattal rendelkező csatornamunkásnak is életveszélyes leszállni a csatornába. Az üzemben lévő közcsatornába a bekötést tehát kívánatos lenne a csatornafenntartási kirendeltség munkakörébe utalni annyival is inkább, mert az ilyen munkákhoz szükséges kellő felszerelés (szivattyúk, csatornaelzáró szerkezet stb.) a kisiparos szerelőnek nem áll rendelkezésére.

A fenti szempontokon kívül a csatornabekötések hatósági végrehajtása magánérdekből is előnyösebb lenne, mert az ingatlantulajdonosnak nem kellene azt a kockázatot viselni, hogy a szakszerütlenül végrehajtott munkát az utólagos hatósági kifogások miatt újabb anyagi áldozatok árán meg kell változtatnia. Mihelyt tehát a kerületi elöljárósági törvény idevonatkozó szakasza erre lehetőséget nyujt, a csatornázási szabályrendelet a fent előadottak alapján módosítandó lenne.

Addig is, amíg a módosítás keresztülvihető lesz, a bajokat úgy igyekszünk orvosolni, hogy az újonnan épült csatornáknál a leendő házi csatlakozáshoz szolgáló csőcsonkot a közcsatorna falába előre beépítjük. A szerelőiparos azután ehhez a csőcsonkhoz a csatorna falának kivésése nélkül csatlakozhatik.

Befejezés.

Az előadottak során igyekeztem könnyen áttekinthető képet adni a székesfőváros csatornázásának multjáról és jelenéről. A jövő fejlődést illetőleg pedig felállítottam azokat az irányelveket, amelyek szem előtt tartásával a székesfőváros városcsatornázási kérdései elméletileg helyesen, a módszereket illetőleg korszerűen és a gazdasági szempontokat tekintve a legeredményesebben megoldhatók. A városépítési kérdések között közegészségügyi fontosságánál fogva, elsősorban a csatornázás játszik igen jelentős szerepet. Ilyen nagyfontosságú közmű racionalis fejlesztése csak úgy biztosítható, ha a jövő fejlesztés programmtervezetét több évtizedre előre egységes szempontok szerint megállapítjuk.

Ez az előre elkészített átfogó tervezet nemcsak a műszaki megoldások módozatait, hanem az egyes csatornahálózati szakaszok és átemelőtelepek megépítésének időbeli sorrendjét is tartalmazza. Ennek a tervezetnek alapján az évenkint rendelkezésünkre álló hitelkeretekhez mérten a kielégítendő szükségleteket mindenkor gondosan mérlegelhetjük.

Budapest csatornázásának ismertetésével kapcsolatban azzal a célzattal tértem ki más városok csatornázási multjának ismertetésére is, hogy így fővárosunk csatornázásának fejlődése az idegen országok viszonyainak ismeretével jobban legyen érzékeltethető. A történelmi visszapillantás során láttuk, hogy a városok csatornázása a városi kultúra haladásával együtt évszázadokon át lassan hogyan fejlődött, amíg a mai műszaki fejlettséget elérte.

Még a XIX. század elején is, a csatornázási követelményeket általában kielégítettnek vették azzal, hogy a szennyes vizeket a lakásból eltávolították s pöcegödörbe gyüjtötték, amely gyüjtőhely azonban még magán a telken, tehát lakott területen feküdt. A későbbiek során a városok már rendszeres csatornahálózatot építenek s a házakból a szennyesvizeket a városon kivül gyűjtik össze vagy folyókba vezetik be. A XX. században már ez a megoldási mód sem bizonyult kielégítőnek. A városok nagyarányú fejlődése során ugyanis a fokozott tisztasági igények következtében a vízfogyasztás s ezzel együtt a szennyvízmennyiség is annyira megnövekedett, hogy a városok csatornázása többé nem szorítkozhatott csupán arra a feladatra, hogy a szennyvizeket a városok falai közül a csatornák útján egyszerűen kivezessék. A nagy szennyvíztömegek ugyanis egy-egy nagyváros

közelében kellő továbbkezelés híjján a folyóvizek és talaj megfertőzésére s ezáltal súlyos közegészségügyi ártalmakra vezettek.

Az iparosodás fejlődésével a nagytömegben elfolyó gyári szennyes vizek a bajokat még fokozták. Ebben a vonatkozásban a XX. század szennyvíztechnikusai nem elégedhettek meg azzal, hogy a csatornázás és szennyvíz kérdését csak a városok és lakótelepek területére korlátozzák, hanem az általános elszennyeződés megakadályozása végett a városokból elfolyó szennyesvizek teljes ártalmatlanná tételére kellett törekedniök. A mai szennyvíztechnikus érdeme az is, hogy felismerte a szennyvízben rejlő értékek kihasználásának gazdasági jelentőségét, s kutató munkával igyekszik ezeknek az értékeknek hasznosításával a közületre háramló csatornázási kiadások improduktiv terhét a lehetőséghez képest csökkenteni.

Ma a csatornázási szakkérdésekben a vezetőszerepet világviszonylatban is kétségtelenül Németország játssza. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy az úttörő érdem a városok csatornázása terén Angliát illeti. Az 1831-es európai nagy kolerajárvány tanulságait elsősorban Anglia vonta le, amikor a csatornázási rendelkezéseket tartalmazó első törvényt (Public Health Act) megalkotta. Angliának a XIX. század közepén elfoglalt vezetőszerepéből következik, hogy a nagyobb európai városok első rendszeres csatornázási tervezetének kidolgozásában legtöbbnyire neves angol szakértők is közreműködtek.

A legújabb időkben Németországot a szennyvíztechnikában a vezetőszerep átvételére elsősorban helyzeti adottsága, másodsorban gazdaságpolitikai törekvései késztették. A sűrűn lakott ipari központokban még pár évtizeddel ezelőtt is oly súlyos vérhas- és tífuszjárványok léptek fel, hogy a szennyvíz és ipari vizek elvezetésének és helyes kezelésének minél tökéletesebb megoldását általános népegészségügyi érdekek sürgették. Másrészről napjainkban az önellátás problémája következtében Németország a szennyvízben rejlő értékeknek energiatermelési és mezőgazdasági célokra való kihasználását fokozott mértékben gondozza. E tekintetben oly messzire mentek, hogy 1935-ben törvényt is alkottak, mely szerint a jövőben új szennyvíztelepek csak akkor létesíthetők, ha egyidejüleg a szennyvíz értékei kihasználásáról is gondoskodás történik.

A székesfőváros, amikor az 1936. évben a csatornaiszapelgázosító berendezés építését elhatározta, tanújelét adta, hogy a szennyvíz kihasználására irányuló korszerű törekvések jelentőségének teljes tudatában van, mintahogy a XIX. században London, Berlin és Hamburg után az első városok között volt, amelyek a modern elveken felépülő rendszeres csatornázást megvalósították.

A csatornázás fejlesztésére pedig Budapestnek sajnos, a mostohább pénzügyi helyzete következtében a gazdag nyugati nagyvárosokkal szemben kisebb anyagi eszközök állnak rendelkezésre. E tekintetben csak azt említjük

fel, hogy amíg a 4 millió lakosú Berlin a rendes háztartási költségvetés keretén belül csatornázási célokra évenkint több mint 20 millió márkát fordít s a csatornázási üzemeknél és intézményeknél 640 hivatalnokot és 1600 munkást foglalkoztat; addig nálunk egymillió lakosszám mellett az 1936. évi legutóbbi zárszámadási adatok szerint a csatornázásra összesen kereken csupán 2,900.000 pengőt fordíttatott és ugyanakkor a foglalkoztatott hivatalnokok száma 75, a munkások száma pedig 510 volt. Ebben az összehasonlításban a munkások létszáma aránytalannak tűnik fel. Ez arra vezethető vissza, hogy Berlinben a fenntartási munkák végzése vállalati úton történik, amíg mi a csatornák karbantartását házilagos úton, saját munkásainkkal végeztetjük.

A legutolsó békeévben, 1913-ban a zárszámadási adatok szerint a főváros a rendes háztartási költségvetési kereteken belül 1,705.929 koronát, vagyis 1,978.878 pengőt fordított csatornázásra. Az 1936. évi 2,900.000 pengő kiadás tehát a békebeli viszonyokhoz képest emelkedő irányzatot mutat. A kiadás emelkedése nemcsak a műszaki anyagárak emelkedésében keresendő, de abban is, hogy a békeévekhez képest a csatornahálózat hosszúsága és ezzel együtt a karbantartási munkák is jelentősen megnövekedtek. Amíg az 1913. évben a csatornahálózat hosszúsága mindössze 551.000 m volt, addig ez a szám az 1936. év végéig kereken 800.000 m-re emelkedett.

Budapest csatornázása, amely a milleniumi években európai viszonylatban is mintaszerű volt, a háborús években nagyon visszafejlődött. Ennek oka főleg nem az volt, hogy a háború ideje alatt — mint általában minden közműnél — anyagellátási krizissel és munkaerőhiánnyal kellett küzdeni, hanem a leromlást a közmű természetes avulása okozta. A berendezési tárgyak, a szennyvízszivattyútelepek gépi berendezése a több mint három évtizedes üzemben elhasználódott. A csatornázás zavartalan üzeméhez fűződő közérdekek szükségessé tették ennélfogva, hogy a csatornázási felszereléseket és gépi berendezéseket teljesen megújítsuk, annyival is inkább, mert a régi berendezések amúgy sem feleltek meg már a modern gazdaságos üzemi követelményeknek. A csatornázásnak ezek a reorganizációs munkái 1925—1932. években hajtattak végre úgy, hogy ma a székesfőváros csatornázásának kifogástalan üzeme egy újabb emberöltőre biztosítva van.

Az így átépített, illetve újabban létesített szennyvízátemelőtelepek összes teljesítménye a következő:

	Másodpercenkint lefolyó szennyvíz	Legnagyobb átemelőképesség l/sec	Összes Lóerőszám
Központi csatornaszivattyútelep	1.945	36.580	2.850
Óbudai «	120	9.600	930
Kelenföldi «	125	2.220	193
Angyalföldi «	180	3.100	450
Andor-utcai «	20	100	27
Összesen	**2.390**	**51.600**	**4.250**

Ha az Angyalföldi szennyvízátemelőtelep végleges formában megépül, akkor a telepek teljesítménye 75.755 lit/sec, a gépek teljesítménye pedig 6377 LE-re fog növekedni.

A székesfőváros csatornázásának és intézményeinek szerepe nemcsak az általános műszaki városigazgatási érdekek szempontjából jelentős, hanem azon nagy értékek tekintetében is, amelyet a fővárosnak ebben a közműben fekvő ingó és ingatlan vagyona képvisel. Ha a csatornahálózat 52 millió pengő becsértékéhez az intézmények kereken 6 millió pengő leltári felértékelését hozzászámítjuk, a főváros csatornázásában fekvő összes vagyon 58 millió pengőre tehető.

Amikor ebben a monografiában Budapest csatornázásának multját és jelenét ismertettem, az volt a célom, hogy az olvasó a csatornázás várospéítési fontosságát felismerje, s a csatornamű hatalmas méreteiről és teljesítményéről, valamint a csatornázás »alvilági« működéséről minél teljesebb képet alkothasson.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Magyar Tudományos Akadémia
Könyvtára 5532/1951. sz.

TARTALOMJEGYZÉK.

Oldal

Bevezetés 3
A csatornázás multja 9
Ókor 9
Középkor 11
Párizs csatornái 14
Berlin csatornázása 16

Budapest csatornázásának multja 19
Aquincum csatornái 19
Középkori csatornázási emlékek 22
Budapest csatornázása a millenniumot megelőző időkben 27

Budapest csatornázásának jelene 37
Az általános csatornázás tervezése és végrehajtása 37
A pesti városrész csatornahálózata 55
A budai városrész főgyüjtőcsatornahálózata 60
Mellékcsatornák 65
A fővárosi csatornahálózat méretezése 74
A csatornák építési módszerei 77

Csatornázási szivattyútelepek és intézmények 82
Központi csatornaszivattyútelep 82
Szennyvíztisztító berendezés 90
Az óbudai csatornaszivattyútelep 101
A kelenföldi csatornaszivattyútelep 103
Az angyalföldi csatornaszivattyútelep 104
Csatornafenntartási kirendeltség 108

Befejezés 114

Felelős kiadó: dr. Illyefalvi L. Lajos.