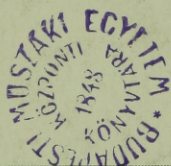


VII 1800
AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1964. 7

1964 SZEP 1



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

A kelenföldi házgyári lakótelep alapozási kérdései

SZABÓ GYULA

A főváros közeljövőbeni lakásépítkezései szükségessé teszik olyan újabb és újabb területek beépítését, amelyeket valamilyen oknál fogva (pl. rossz talajviszonyok, kedvezőtlen talajvízviszonyok miatt) eddig hátrányos helyzetűnek minősítettek. A főváros még rendelkezésre álló területeinek mérlegelése során — a nagyvárosias jelleg szükség szerű igényét is figyelembe véve — született döntés arról, hogy a Kelenföldi pályaudvartól keletre, az Etele út mindkét oldalán elterülő síkságot a közeljövőben be kell építeni (1. ábra.) A főváros lakosságának itt több ezer korszerű lakást lehet rendelkezésre bocsátani.

A területen főleg tíz emeletes nagypaneles lakóházakat, tizenöt emeletes öntöttfalas toronyházakat terveznek építeni a hozzátartozó kommunális épületekkel. A nagypaneleket a Szovjetunióból beszerzés alatt álló Házgyár állítja elő.

A Kelenföldi lapálynak nevezett területet a talaj- és talajvízviszonyok szempontjából eddig kedvezőtlennek minősítették. Éppen ezért még az eddigi alacsony, családiházak beépítés is csak szórványos volt a területen, s nagyobb épületeket csupán a Bartók Béla út menti szakaszon találunk. Mivel a tervezett beépítésnél a városrendezési szempontokat az alapozási viszonyokkal összhangban kell kialakítani, ezért indokolt az alapozási lehetőségeket az egész területre egységesen vizsgálni.

Az altalaj, illetve a talajvízviszonyok eddiginél pontosabb megismeréséhez a területen eddig mélyített feltáró fúrásokat újakkal egészítettük ki, és annak eredményei alapján vizsgáltuk a területet alapozási szempontból.

Altalajviszonyok

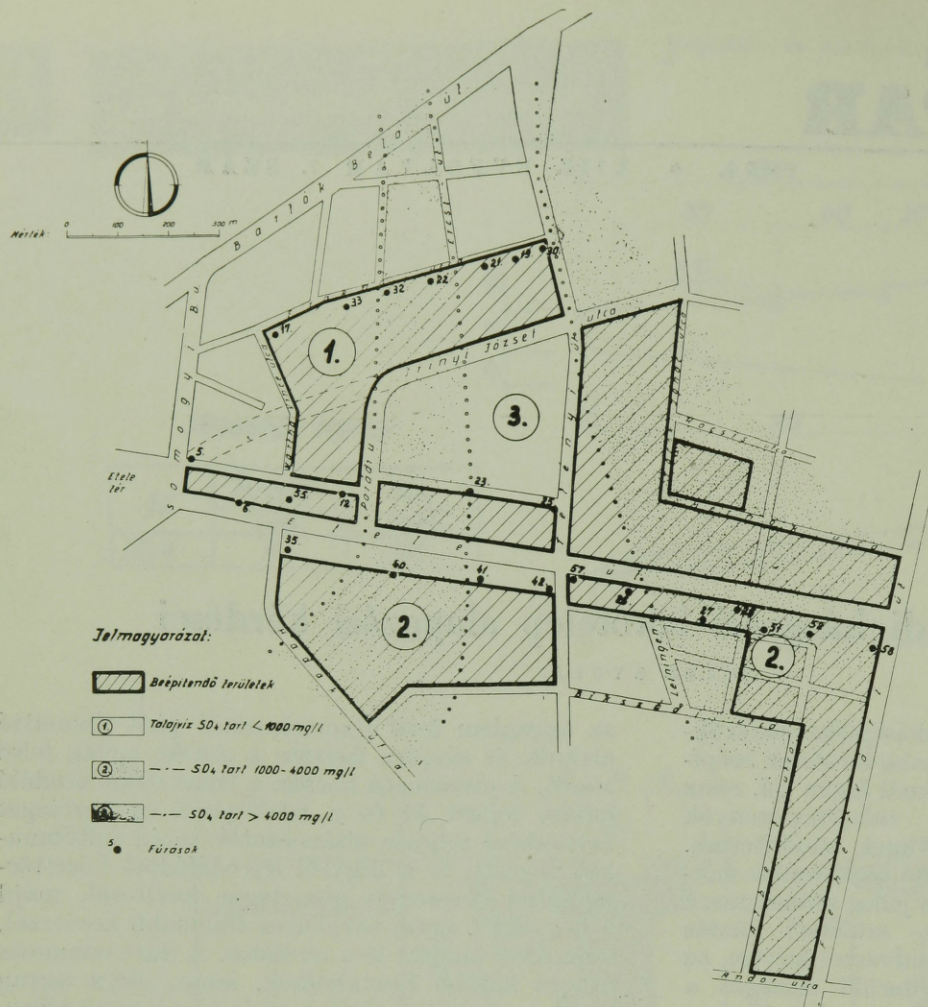
A kelenföldi lapály alapkőzetét a középső oligocén tengerből lerakódott kékesszürke kiscelli agyag képezi. Az agyag felső része bomlásnak indult, levegővel érintkezve oxidáción ment át,

az agyagban levő finomeloszlású pirit limonittá alakult, és sárgára festette a szürke agyag felső részét. A pleisztocén korban a Duna előbb erodáló hatást fejtett ki és a felső sárga agyagréteget helyenként teljesen eltávolította, majd építőmunkát végzett, és a hegyről leerdálódott kőzettörmelékkel keveredett görgeteges kavicsal, majd a hegyektől egyre távolodva finomabb kavicsal, homokkal takarta le a területet. A durvaszemcsés talajra később finomhomok, iszap, sárga agyag kerül, s végül termőréteg zárja le a vegyes rétegződést. (Lásd a jellemző rétegszelvényeket a 2. ábrán.) A kékesszürke, felső részében helyenként barnásszürke alapkőzet felszíne az egész területen közel azonos magasságban, B 98,0—100,0 m szintben található.

A jelenlegi terepfelszín Etele tér felé kialakult természetes emelkedése, és egyéb területek feltöltése alapján az Etele úttól északra és a Tétényi úttól keletre eső területen az alapkőzetet 2,5—4,0 m mélységben, a Tétényi úttól nyugatra 4—7 m, az Etele úttól délre és a Tétényi úttól nyugatra levő területen 4—5 m, a Tétényi úttól keletre 4,5—6,0 m-ben észlelték a feltáró fúrások. A kiscelli agyag jó állapotú, tömör, palás településű, helyenként egészen száraz (a víztartalma $w = 15\%$ -ra is lecsökken). Konzisztencia indexe átlagosan $K_1 = 1,25$. A plasztikus index alapján az alapkőzet helyenként kövér, máshol a magas homokliszt tartalom következtében sovány agyagnak minősíthető ($P_1 = 18—30\%$).

Az alapkőzetre települt szemcsés rétegek jól graduáltak, kivétel az Etele úttól délre és a Tétényi úttól nyugatra eső terület, ahol a kavicsos homok mellett már finom homok és homoklisztes homokrétegek is megtalálhatók, melyek már folyósodásra hajlamosak.

A homokrétegre, illetve ahol ez hiányzik, közvetlenül az alapkőzetre települt sárgás agyagrétegek sodorható állapotúak ($K_1 = 0,8—1,1$).



Az Etele tér környékén, az Etele út mentén a felszín közelében jó állapotú, tömör települési iszapos, homokos kötörmelék található, mely alapozásra kiválóan alkalmas.

Talajvízviszonyok

A beépítendő terület közelítően sík, lapályosnak is nevezhető. Kivétel a Kelenföldi pu. környéke, mely terület lényegesen magasabban fekszik. Az utcák szintje általában kiemelkedik a terepből, és a beépített területek egy részénél feltöltéssel emelték ki az udvarszinteket a helyenként már vizenyős térszintből. A Fraknó utca és az Irinyi József utca közötti terület egy részét még ma is nádas borítja, és ez a terület az év nagyrésztében víz alatt áll.

A talajvíz általában kis mélységben elérhető (a magasabb fekvésű részek kivételével), és a völgyben összegyűlő, főleg csapadékból táplálkozó talajvíznek tekinthető. A terület altalajára jellemző, hogy az főleg vízzáró agyagtalajokból épült fel, és így a víz elszívargása lassú, a vízáramlás helyenként gyakorlatilag egyáltalán nem is tud létrejönni.

A megfigyelt vízingadozások, és korábbi vízszint adatok alapján a maximális vízszint a Somogyi B. út mentén 107,0 m, a Tétényi út és Etele út találkozásánál 102,5 m. Balti szintben

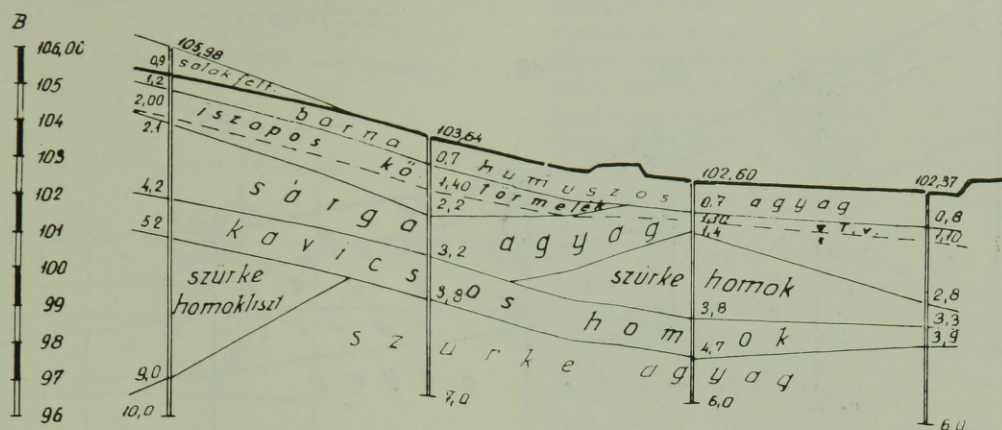
mérve. A talajvízszint, mely délkelet irányú esését továbbra is megtartja, a Fehérvári út mentén (az Etele útnál) 101,5 m, illetve (az Andor utcánál) 100,5 m maximális szinten becsülhető.

Az irodalomban Kelenföld talajvíze rendkívül magas szulfáttartalmáról közismert. Ugyanakkor az FTI. vegyészeti osztályán végzett vizsgálatok szerint az agresszivitás jelenleg lényegesen kisebb az irodalomban közölt adatokhoz viszonyítva. Valószínű, hogy a szulfátképződés feltételei — az egykori lefolyástalan területen pangó vizek elvezetésével, csatornázással, területrendezéssel — egyre inkább megszűnnek, ezért ma már a szulfátképződés jelentős csökkenésével lehet számolni.

Nyugatról kelet felé a Parádi utcáig a talajvíz SO_4 tartalma 1000 mg/l alatt van, ez az Ercsi útig 4000 mg/l-ig emelkedik fel, majd az Ercsi út és a Tétényi út, illetve Leiningen út között az SO_4 tartalom 4000 mg/l felett észlelhető és lokálisan egész magas érték is adódik, míg ettől keletre ismét az 1000—4000 mg/l kategória fogadható el tájékoztató adatként (1. ábra).

Alapozási lehetőségek

A beépítendő területen a feltöltések, illetve a felső humuszos, barna agyagréteg eltávolítása után legtöbb helyen már alapozásra alkalmas rétegek találhatók.

57.
KÚT.

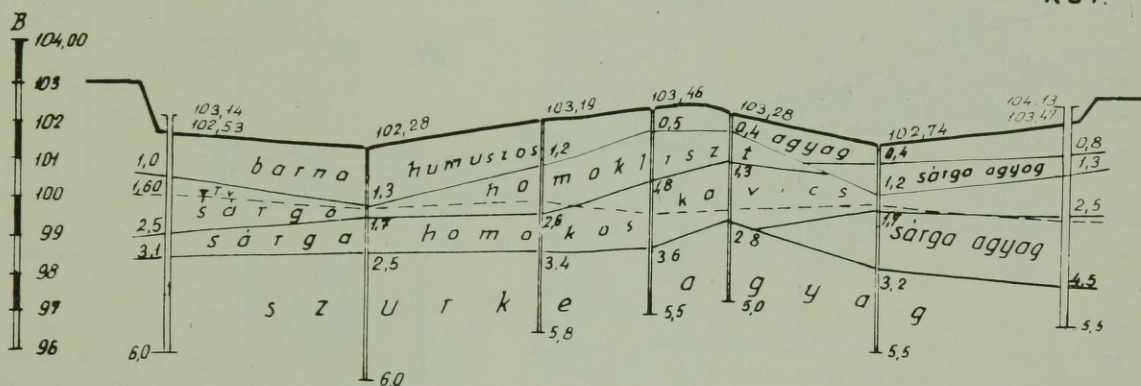
26.

27.

28.

51.

52.

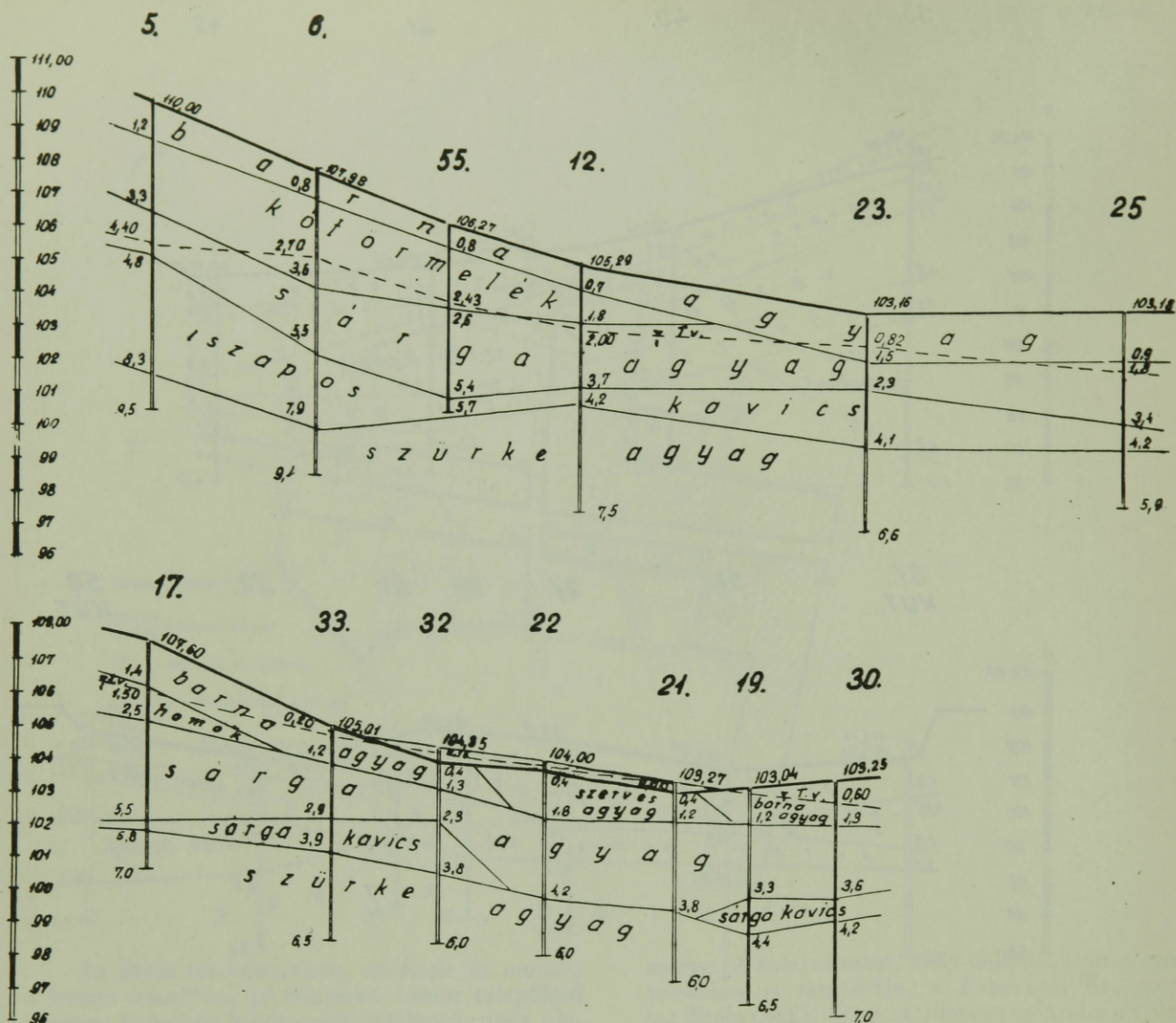
58.
KÚT.

2a. ábra. Talajréteg szelvények

A talajok teherbíróképessége általában lefelé fokozatosan növekszik. Az alapozási sík, az alapozási mód legkedvezőbb megválasztását több tényező befolyásolja.

Mivel néhány épülettípus sorozatos építéséről van szó, célszerű a folyamatos, gépesíthető alapozási módokat előnyben részesíteni. Az építőipar közismert munkaerő hiánya is gépesített alapozási módot követel. Az 50—100 t/fm terhelésű épületeknél víztelenítési munka nélküli cölöpalapozások látszanak célszerűnek. A kiscelli agyag átlagosan 4—6 m mélységben már elérhető, de helyenként a jó kavics talaj még magasabban is megtalálható. Mivel a talajvíz még mindig magas agresszivitása, és a viszonylag nagy terhelések miatt az aránylag vékony előregyártott cölöpök kedvezőtlenek, ezért a helyszínen készült nagyátmérőjű cölöpök részesítendőek előnyben. Az agresszivitás elleni védekezés egyik feltétele a tömör beton előállítása, ezért itt a Benotó cölöppel szemben előnyösebb a tömörebb betont biztosító Franki-féle cölöpözési rendszer. E géppel még hazai tapasztalat nincs, de mivel az építőipar már e géppel rendelkezik, halaszthatatlanul sürgősnek mutatkozik a hazai első kísérleteket mielőbb elvégezni, és a megfelelő kezelő személyzetet mielőbb kiképezni.

A nagyátmérőjű cölöpkészítésnél (Franki) víztelenítési probléma nincs. Kút, illetve szekrény alapozás szintén előnyös lehet abból a szempontból, hogy tömőalapot állít elő, ami a korrózióveszély elleni védekezésnél kedvező.



2b. ábra. Talajréteg szelvények

A szekrények süllyesztése azonban lényegesen lassúbb és az így kapott pontszerű, nagyterhelésű alapokat vagy nem tudjuk kellően kihasználni, vagy nagy áthidaló, kiváltó szerkezetek szükségesek a falterheknek az alapokra való átadásánál.

A síkalapozás különösen előnyösnek látszik még kisebb teherbírású talajra való alapozás esetén is, ha ezáltal a talajvíz az alapokat nem éri el, így korrózió elleni védekezés nem szükséges. A 3. ábrán az alapozási mélység függvényében bemutatjuk 50 t/fm sávterhelés esetére 1 fm sávalap földmunka, vasbeton és munkaóra szükségletét. A munkaóra szükségleteket az érvényes ÉKN előírások táblázataiban szereplő értékek alapján számítottuk, figyelembe véve a vasszerelés, a zsaluzás, és 1,5 m-nél mélyebb alapgödör esetén a ducolás munkaóra szükségletét is. A grafikonhoz a felső agyagrétegre $\sigma_a = 2,5 \text{ kg/cm}^2$, az alsó alapkőzetre, a homokos kavicsrétegre, $\sigma_a = 4,5 \text{ kg/cm}^2$ határfeszültségi alapértéket vettük figyelembe, és a határfeszültséget a szabvány (MSZ 15 004) szerint számoltuk. Az ábrából megállapítható, hogy a legkedvezőbb alapozási mélység a terepszint alatt 2,0 m körül van. Betonfelhasználás szempontjából a gyengébb, felső talajrétegre a -2,0 m-en való alapozás azonos értékű a -3,0 m mélyen esetleg elérhető nagyobb teherbírású agyagon való alapozással. Földmunka mennyisége szempontjából azonban a 2,0 m mély gyengébb altalajra való alapozás már a 4 m mélyen levő jobb altalajra való alapozással egyenértékű. Munkaerőszükséglet szempont-

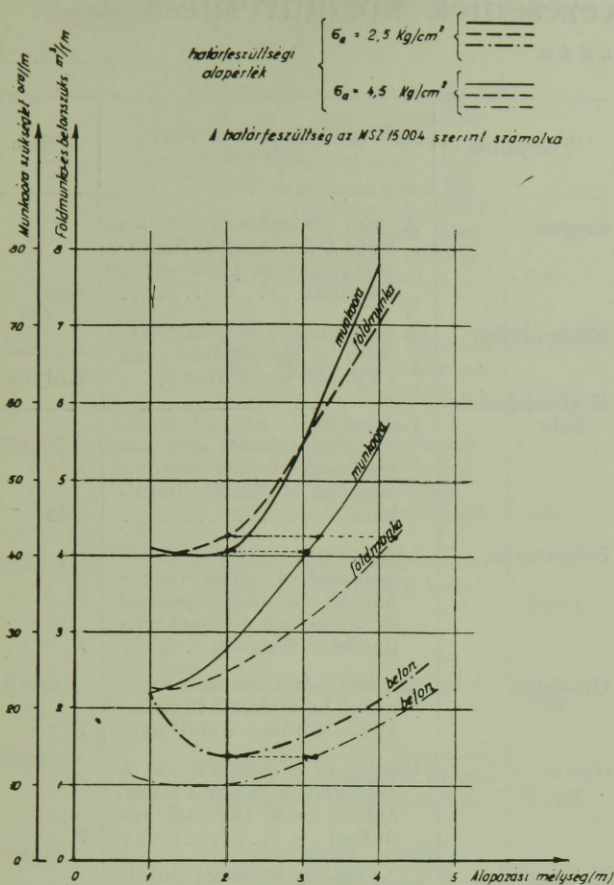
Összefoglalás

Az egyes alapozási módokat összehasonlítva megállapítható, hogy azokon a területeken, ahol víztelenítésre szükség nincs (ilyenek a magasabban fekvő területek) a magas síkalapozás, még gyengébb altalajra történő alapozás esetén is, a leg-gazdaságosabb megoldásnak tekinthető. Ugyanis ebben az esetben nem kell betonkorrozóval számolni. A magas síkalapozás egyedüli hátránya, hogy gépesítése ma még nincs megoldva. Magas sávalapozás esetén (alápincézetlen épületeknél) a földmunka a teljes mélységig, vagy csak részle-gesen, géppel kiemelhető. A munkagödör jól áttekinthető, a vasszerelés, zsaluzás, betonozás munkájához jó munkatér áll rendelkezésre. Kismértékű ideiglenes víztelenítés esetén kavics talajcserével az alapok a vízből kiemelhetők, a gyengébb altalajra kisebb feszültség jut és a kiemelt alapok agresszív víz elleni védekezése mellőzhető.

Magasfokú gépesítettség, kis munkaerő szükséglet, és a gyors alapozás lehetőségét a nagy-átmérőjű, nevezetesen a Franki cölöpözéssel lehet itt megoldani. Ennek költségkihatása nem ismeretes, de költségszámítási rendszerünkben ennek jelentősége kicsi. Ha ezzel a gépesítési móddal gyorsan és jól ki tudjuk elégíteni az alapozási igényeket, akkor a géppel végzett munka után a kivitelező vállalat által számlázandó költség nagysága nem lehet feltétlenül döntő, mivel a jelenlegi árképzési rendszerünkben a gép tényleges gazdaságos élettartamától sok esetben függetlenül állapítják meg a gép amortizációs leírási kulcsát, és így a képzett ár torzítottan adja az alapozási költségeket.

Nem tárgyaltam a területen végighúzódo magas szulfáttartalmú ($\text{SO}_4 = 4000 \text{ mg/l}$ felett) területsáv alapozási nehézségeit, mely elsősorban betonkorrozíós feladat megoldását jelenti.

A fentiekből látható, hogy Kelenföld altalaja nem annyira rossz, mint azt sokan eddig hitték. Az alapkőzet aránylag magasan van, a felette található kavics is kiválóan alkalmas nagyterhe-lésű épületek hordására, de még a felső rétegen való alapozás is megengedhető, sőt sok esetben gazdaságos is. Az eddig legnagyobb feladatot jelentő magas szulfáttartalom pedig — mint azt helyszínrajzunkon is bejelöltük — a beépítendő területnek csak egy kisebb részét érinti.



3. ábra. Sávalapok vizsgálata 50 t/fm terhelésnél

jából a 2,0 m-es gyengébb talaj 3,25 m-es jobb teherbírású talajjal egyenértékű. A számítások tovább módosulnak a magasan (de gyengébb altalajon) való alapozás javára akkor, ha a víztelenítési költséget is figyelembe vesszük. Megjegyzem, hogy amennyiben víztelenítés is szükséges, csak nyíltvíztartással (kivétel a finomhomokos területek), és kis vízmennyiséggel kell számolni.

Az Etele út környékén a felszín közelében feltárt tömör kőtörmelékes réteget a magasan való alapozás érdekében feltétlenül figyelembe kell venni.

A III. ötéves terv lakásépítkezéseinek közművesítése*

RAJ CZI K Á L M Á N

A III. ötéves terv nagyarányú lakásépítkezéseinek előkészítésénél a közművesítés ténye és elérendő foka igen lényeges tényező. Az alábbiakban röviden ismertetni kívánjuk a III. ötéves terv lakásépítési tervében érdekelt városok közműhelyzetét. A vizsgálat során és az ismertetésben az alapközművek — melyekben tehát a lakótelepen belüli elosztóhálózatok nem szerepelnek — megvalósíthatósága volt az irányadó szempont. Az alapközművek közül a vízellátás, csatornázás, szennyvíztisztítás és a fűtés fejlesztési igényeit a MÉLYÉPTERV vizsgálta és állapította meg, amelynek alapját a megfelelő műszaki és statisztikai bázis összeállítása képezte. Ennek érdekében városonként összegyűjtöttük a 15 éves lakásfejlesztési terv közműszaktanácsait, a vállalat-tól és egyéb helyekről beszerezhető tervanyagot és ezt úgy dolgoztuk fel, hogy ennek alapján a területi közműfőmérnök mérlegeljen megfelelő kiépítést (a várható igény egyensúlyban legyen a kiépítendő kapacitással) javasolhatott.

A rövid ismertetés előtt még az ütemezés kérdésével kell foglalkoznunk. Ütemezés alatt a településeken évenként megépítendő lakásszám megállapítását értjük. Ennek megállapításánál igen sok szempontot kell figyelembe venni, amelyek közül legfontosabbak: az építési technológiai körzetek termelési problémáival való egyeztetés, az építőipari kapacitás arányos kihasználása, a beruházási hitelek lehetőleg egyenletes igénybevétele és nem utolsósorban a közművesítés megoldása. Feladatunk tehát az ütemezés területén elsősorban az volt, hogy a szükséges közművek megvalósíthatóságát vegyük figyelembe mind a tervezés, mind a kivitelezés területén.

Település	Vízellátás-csatornázás helyzete	Fűtés
Győr	A lakások vízigényét a rév-falui vízmű fejlesztésével, esetleg az új vízművel biztosítani lehet. Csatorna 1966 végén léphet üzembe	Táv
Moson-magyaróvár	Víz rendelkezésre áll, de a vízművet fejleszteni kell. A csatornázás 1968 végére készülhet el, ezért a lakásépítést csak 1967-ben indokolt kezdeni	Tömb
Sopron	Vízellátás-csatornázás a lakásépítés ütemének megfelelő	Tömb
Baja	Lakásépítés a víz- és csatornamű építésétől függően, 1968-tól indulhat	Táv
Kalocsa	Lakásépítés a dunai vízmű belépésétől függően 1969—70-től indulhat ..	Tömb
Szentes	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Tömb
Csongrád	Lakásépítés 1967—68-tól a víz- és csatornamű üzembeállításától függően indulhat	Tömb

* A cikk adatai az 1964 márciusi állapotra vonatkoznak.

Település	Vízellátás-csatornázás helyzete	Fűtés
Szeged	A víz- és csatornamű arányos fejlesztésétől függően a lakásépítés 1966—67-től indulhat	Gáz
Kiskunhalas	A csatornamű megvalósítása után a lakásépítés csak 1970-től kezdődhet	Kályha
Hódmezővásárhely	Lakásépítés a kishomoki vízmű építésétől és a csatornamű fejlesztésétől függően 1967-től indulhat	Gáz
Békéscsaba	Lakásépítés 1969—70-től indulhat a megyesegyházi új vízmű belépésétől és a csatornahálózat rendezésétől függően	?
Orosháza	Lakásépítés a víz és csatornamű belépésétől függően 1967—68-ban indulhat	?
Gyula	Vízellátás biztosítva, de a csatornázás miatt a lakásépítés csak 1968-tól indulhat	?
Nyíregyháza	Lakásépítés 1966-tól indulhat	?
Székesfehérvár	Vízellátás és csatornázás a lakásépítésnek megfelelő ütemben fejleszthető ...	Táv
Dunaújváros	Csatornázás rendben. A vízmű fejlesztése 1969-re készül el, tehát a lakásépítés ettől függően ütemezendő	Táv
Tiszaszederkény	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Táv
Ózd	A lázbérci tározó telepítésétől függően a lakásépítés 1969—70-től indulhat ...	Táv
Kazincbarcika	Lakásépítés 1966-tól — de a borsodi regionális vízmű III. ütemének belépésétől függően — indulhat	Táv
Sátoraljaújhely	Lakásépítés a vízmű fejlesztésétől és a csatornamű építésétől függően 1967—68-tól indulhat	Táv
Miskolc	A csúcs vízmű kapacitásának üzembehelyezése 1969/70-re várható; ezért a lakásépítés 1969-től indokolt. A II. ötéves tervben megkezdett és a III. ötéves tervidőszakra áthúzódó lakótelepek közműellátása átmenetileg megoldható. Szennyvízelvezetés a csatornahálózat fejlesztésével biztosítható	Gáz, Táv, Tömb

Település	Vízellátás-csatornázás helyzete	Fűtés	Település	Vízellátás-csatornázás helyzete	Fűtés
Pécs	Pótvízbeszerzésről (borjádi tározó, vagy második Mohács—Pécs távvezeték) gondoskodni kell. Ezért a lakásépítés a fentiekől függően kb. 1969—70-től indulhat. Csatornázást kisebb mértékben fejleszteni kell	Táv	Nyergesújfalú	A vízellátás és csatornázás 1967-re biztosítható ...	Táv
Zalaegerszeg	A zalamenti vízmű kiépítésétől függően a lakásépítés 1968-tól indulhat ..	Tömb	Szombathely	Lakásépítés 1967-től indulhat	Táv
Nagykanizsa	A muravölgyi regionális vízmű üzembeépítésétől függően a lakásépítés 1968—69-ben kezdődhet	Gáz	Kőszeg	Vízellátás és csatornázás miatt a lakásépítkezés 1968-tól indulhat	?
Szekszárd	Lakásépítés a vízmű fejlesztése után 1968-tól indulhat	Tömb	Szentendre	Lakásépítés a vízmű és csatornamű fejlesztésétől függően 1967—68-tól indulhat	?
Komló	Lakásépítés 1967-től indulhat	Táv	Esztergom	Lakásépítés a vízműfejlesztéstől függően 1966—67-től indulhat	?
Mohács	Lakásépítés a víz- és csatornamű kiépítésétől függően 1969—70-től indulhat	Tömb	Cegléd	Vízellátás és csatornázás van. Ütemezés 1966-tól történhet	Kályha, Gáz
Pápa	A csatornázás rendben van, a vízellátás 1966 végére megoldható	Tömb	Salgótarján	Lakásépítés az ipolyi regionális vízmű belépésétől függően 1966-tól indulhat	Táv és Kályha
Kaposvár	A santosi vízmű belépésétől függően a lakásépítés 1968-tól indulhat. Csatornázás 1966-ra elkészül	Tömb	Vác	Lakásépítés 1966-tól a csatornahálózat rendezésével indulhat	?
Ajka	Lakásépítés a vízellátástól és a csatornázástól függően 1967-től indulhat ...	Táv	Gödöllő	A víz és csatornamű építésétől függően a lakásépítés 1966—67-től indulhat ..	?
Keszthely	Új vízmű kell, ezért a lakásépítés 1968-tól indulhat	Tömb	Szolnok	Lakásépítés a víz- és csatornamű arányos fejlesztésével 1967-től indulhat	Gáz
Veszprém	A lakásépítéshez vízellátás és csatornázás 1968-ra elkészülhet	Tömb	Jászberény	A víz- és csatornamű fejlesztésétől függően a lakásépítés 1967—68-tól indulhat	Kályha és tömb
Várpalota	Víz- és csatornahálózat fejlesztéssel 1966-ra biztosítható	Táv	Törökszentmiklós	U. a. mint Jászberény ...	Gáz
Tatabánya	A csatornázás rendben, de a vízellátáshoz regionális vízművet kell megtervezni és megépíteni, ami legkorábban 1968-ra lehetséges	Táv	Hatvan	Lakásépítés arányos közműfejlesztéssel 1966-tól indulhat	?
Tata	U. az, mint Tatabányán	Kályha	Hajdúszoboszló	Vízellátás és csatornázás van. Lakásépítés 1966-ban kezdődhet	Gáz
Komárom	Vízellátás és csatornázás 1968 végére biztosítható	Tömb	Hajdúböszörmény	Lakásépítés 1966—67-től indulhat kisebb víz- és csatornafejlesztéssel	Gáz és kályha
Oroszlány	Vízellátás és csatornázás miatt a lakások 1968 utánra ütemezendők ...	Tömb	Debrecen	A délisori főgyűjtő 1966 végére, az István-úti főgyűjtő 1968 végére üzembeépít, eszerint ütemezendő a lakásépítés	Gáz és Táv
			Eger	Az új lakások vízigénye a IV. sz. vízmű folyamatos belépésével biztosítható	Gáz
				Lakásépítés a víz- és csatornamű fejlesztésével 1966—67-től indulhat ..	Gáz

Település	Vízellátás-csatornázás helyzete	Fűtés
Gyöngyös	A halásztelki vízmű bővítésével a lakásépítés 1966-tól indulhat, azonban a Vásártértől K-re tervezett új lakások vízellátásához új vízbeszerzésről és új vízműről kell gondoskodni, ami előreláthatólag csak 1970-re valósulhat meg	?
Budapest Kelenföld	Vízellátás biztosítva, de a csatornázás miatt 1966—68-ig ütemezve történhet a lakásépítés	Táv
Óbuda	Vízellátás biztosítva, csatornázás felújítása miatt lakásátadás 1969—70-ben lehetséges	
Józsefváros	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Gáz
Telepes u.	Lakásépítés 1966-tól kezdődhet	Gáz
Fogarasi u.	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Gáz
Nagy Lajos kir. út	Lakásépítés 1968-tól indulhat	Gáz
Eörs vezér tér	Füredi téri lakótelep a csatornázástól függően 1969-től, míg a többi 1966-tól indulhat	Gáz
Árpád hídfő	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Táv
Víziváros	U. a.	Gáz
Törökvész	Lakásépítés 1967-től indulhat	Gáz
Kőbánya	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Táv
Kispest	Lakásépítés 1968-tól indulhat	Táv
Pesterzsébet	Lakásépítés 1966-tól indulhat	Táv
Csepel	Lakásépítés 1969-től indulhat	Táv

A felsorolt városokról a területi közműves főmérnökök közműtanulmányokat készítettek. Ezekben a vizsgált városok közműhelyzetét komplexen és nyíltan tárták fel olyan mélységig, ahogy ezt a lakásépítési program jelenlegi előkészítése indokolta. A komplex szemléletet nemcsak úgy érvényesítettük, hogy a közműveket műszaki összefüggéseiben vizsgáltuk, hanem elsősorban az adott településen belül igyekeztünk mind a lakásokhoz, mind az összes egyéb beruházási igényekhez fűződő közműfejlesztési problémákat összehangolni.

Természetesen a szabatos koordinálásnak, illetve az ezt kielégítő fejlesztési tervezésnek az lett volna az előfeltétele, ha a lakások száma és telephelye mellett

a település tervezett ipari, egészségügyi, kulturális stb. beruházásait is ismertük volna.

Ez azonban rajtunk kívül álló okok miatt most még nem történhetett meg, de a helyi szervek által ismert iparfejlesztési adatokat a közművek fejlesztési elképzeléseinknél figyelembe vettük. Rá kell azonban mutatnunk arra, hogy ütközés még így is számos helyen előfordulhat és ezért ezek megfelelő hatósági koordinálásával évente sok millió forintot lehetne megtakarítani.

Ugyanitt kell megemlítenünk azt is, hogy a közműfejlesztési tervekhez néhány esetben nem állt rendelkezésre megfelelő városrendezési terv, pedig ezek nélkül a közműveket végleges helyükre nem lehet betervezni.

Az égető lakásprobléma enyhítésében a III. ötéves terv jelentős előrelépést fog jelenteni. Ugyanezt az az előrelépést kell jelentenie a települések közművesítési helyzetében a tervezett közműfejlesztés végrehajtásának is.

A közművesítés ténye és foka nagymértékben befolyásolja a települést, ezen belül a lakó- és ipartelepek kialakítását, költségét és elsősorban használhatóságát. Helyes lakás- és iparfejlesztést, vele szorosan összehangolt közműfejlesztés nélkül nem szabad, és eredményesen nem is lehet végrehajtani és irányítani. A közműfejlesztés súlyát — amellett, hogy a település lakosságának és iparának létfontosságú szükségleteit elégítjük ki vele — lemérhetjük azoknak az anyagi eszközöknek nagyságával, amelyet népgazdaságunk a közműépítésre fordít.

Az anyagi ráfordítások vizsgálatánál megkülönböztetünk alapközműveket, melyek a lakásépítés bruttó költségeit nem terhelik, mert ezek tulajdonképpen a lakótelepen kívüli létesítmények költségei és lakótelepen belüli közműveket (főleg utcai hálózatokat). Ezen utóbbiak költségei — melyeket a lakás járulékos költségeinek nevezünk — a lakásépítés bruttó költségei közé tartoznak. A lakásépítés bruttó költségeit és az alapközművek költségeit együttesen a lakásprogram összes építési költségének nevezünk. A vizsgálatot az alábbi négy szakágra szűkítjük le :

Közmű szakág	Járulékos közmű	Alapközmű	Összesen
Vízellátás	15%	85%	100%
Csatornázás ...	33,7%	66,3%	100%
Gázellátás ...	32,6%	67,4%	100%
Távfűtés	46,2%	53,8%	100%

Szembeállítva az alapközművek és járulékos közművek költségeit, az alábbi megoszlást észlelhetjük :

Alapközmű	67,2%
Járulékos közmű	32,8%
Összesen :	100,0%

Megállapítható tehát, hogy hazai körülményeink között a közművek beruházási költségében nagyobb súllyal szerepel az alapközmű költsége, mint a járulékos közmű költsége.

Az egyes közművek egymásközi súlyát szemlélteti az alábbi táblázat :

Vízellátás	24,2%
Csatornázás	41,1%
Gázellátás	12,3%
Távfűtés	22,4%
Összesen :	100,0%

A vízellátás szakágán belül víztermelő telepeket, víztisztító berendezéseket, szivattyútelepeket, tározókat (víztornyokat és medencéket) főnyomóvezetéseket és hálózatokat ; a csatornázási szakágon belül szennyvíztisztítóműveket, főgyűjtőket, átemelőket és utcai hálózatot kell létesíteni. A gázellátás gerincvezetékei, nyomásszabályozók, elosztóhálózatok és propán-bután elpárologtatók építését igényli.

Távfűtéshez a távvezetéseket és elosztóhálózatokat, valamint a hőfogadóállomásokat vettük figyelembe.

Nem vettük számításba tehát a lakás közvetlen ellátását szolgáló épületgépészeti jellegű beruházásokat, valamint a gáz és a távfűtés ipart terhelő, termelő jellegű beruházásait (gázgyár, fűtőerőmű stb.).

Mindezek figyelembevételével az alábbiak állapíthatók meg.

Az összes közműköltség — tehát az alap és járulékos közművek együttesen vett költsége — a lakásberuházás nettó költségének 27%-a, míg a lakásprogram összes építési költségénél — tehát a lakásberuházás bruttó költségének és az összes alapközműköltség együttesen vett összegének — 19,3%-a.

A közművesítés jelentős beruházás-igényessége a közművesítés gondos előkészítését indokolja. Rá kell mutatnunk arra, hogy a közművek tervezése, kivitelezése bonyolultabb és időigényesebb mérnöki feladat, mint a hasonló nagyságrendű magasépítési beruházásé. A közművek szakszerű tervezéséhez a fizika, kémia, mechanika, geológia, hidrológia és több alkalmazott tudomány területének széleskörű ismerete szükséges.

A közműlétesítmények mérete, alakja és szerkezete szoros kapcsolatban van az építés helyi adottságaival. Ezért a közműlétesítmények szabványosítása és tipizálása — a csővezetékek, kisműtárgyak és műtárgyelemek kivételével — igen nehéz. A közműlétesítmények kivitelezési feltételei bonyolultak, mivel az építés sok esetben vízben történik. A nagyobb létesítmények építéséhez nagyarányú földmunkát, betonmunkát és csőfektetéseket kell elvégezni, ezért építésük hosszú időt igényel.

A lakásépítési program előkészítésének jelenlegi stádiumában a meglevő szakvélemények alapján csak becsülhető a megvalósításhoz szükséges műszaki tervezési és kivitelezési munkák mennyisége. Budapest építési szükségleteit nem véve számításba, az alábbiak állapíthatók meg.

A) Alapközművek

a) Vízellátási szakágban tervezendő és építendő :
vízmű 19 városban 147 200 m³/nap teljesítménnyel
vízkivételi mű 3 " 14 500 " "
csőkút fejlesztés 11 " 3 248 fm
tározó 45 " 43 050 m³ térfogattal

Vezetéképítés :

Csőfajta	Város db	Ø mm	Fektetendő fm	Összes csőhossz fm
Azbesztcement nyomócső	2	80	970	
	10	100	6 660	
	3	125	3 420	
	15	150	17 000	
	13	200	21 000	
	5	250	26 700	
	11	300	28 500	
	2	400	14 500	
	1	500	2 000	120 690
Acélcső	1	400	4 600	4 600
Öntöttvas nyomócső	2	200	3 200	
	3	300	8 700	
	1	350	1 950	
	2	400	3 450	17 300

A vízellátás összes alapközmű csőigénye : 142 590 fm

b) Csatornázási szakágban tervezendő és építendő :
Szennyvíztisztító-telep 21 városban 238 800 főre
Hálózat :

Csőfajta	Város db	Ø cm	Fektetendő fm	Összes csőhossz fm
Betonsző	2	20	900	
	3	25	1 000	
	27	30	45 450	
	19	40	30 030	
	7	50	14 570	
	9	60	15 200	
	3	30/45	1 520	
	7	50/75	6 990	
	3	60/90	1 510	
	2	90/120	1 200	118 370
Vasbetonsző	1	70	300	
	4	80	1 800	
	1	90	200	
	6	100	1 935	
	1	110	650	
	3	120	6 850	
	4	140	3 350	
	2	150	2 000	
	2	170	3 300	
	1	180	650	
	1	205	650	
	1	70/100	200	
	3	80/120	1 240	23 125
Öntöttvas nyomócső	5	200	2 450	
	3	300	2 800	5 250

A csatornázás összes alapközmű

csőigénye :

146 745 fm

c) Gázellátással kapcsolatban tervezendő és építendő :
8 városban gáztároló 131 500 m³ teljesítménnyel
Vezetékek :

Csőfajta	Város db	Ø mm	Fektetendő fm	Összes csőhossz fm
Acélcső	1	80	5 500	
	3	100	3 500	
	4	150	43 800	
	6	200	13 370	
	1	250	3 100	
	11	300	29 100	98 370

d) Távfűtés tervezési és építési szükséglet :

Vezetékek :

Csőfajta	Város db	Ø mm	Fektetendő fm	Összes csőhossz fm
Acélcső	2	150	3 300	
	10	200	22 050	
	2	250	3 500	
	5	300	8 750	
	1	400	4 500	
	1	800	600	42 700

Táblázatok alapján megállapíthatjuk azt, hogy a III. ötéves terv állami erőből építendő lakótelepeinek

ellátása érdekében — Budapest számbavétele nélkül — 63 városban :

142 590 fm vízellátási
146 745 fm csatornázási
98 370 fm gázellátási
42 700 fm távfűtési

összesen : 430 405 fm alapközmű vezeték (távvezetéseket és gerinevezetéseket) kell megtervezni és megépíteni, ezek 85%-át 1968-ig. A kivitelezendő munkáknak csak kb. 15%-a tolódhat el 1969—70-re, mert különben a lakásépítés cikk elején közölt ütemezése nem lenne tartható.

B) Járulékos közművek

E területen településenkénti konkrét vizsgálatokat eddig nem végeztünk és így csak normatívák alapján becsülhető a tervezendő és építendő hálózat, illetve vezeték hossz. Országos átlagban 250 fő/ha bruttó laksűrűséget és átlagban 2500 lakásos ellátandó terület-egységeket tételezve fel, az alábbi tájékoztató értékeket kaptuk :

a) Vízellátás során építendő :

	Ø mm	Csőhossz, fm
Horganyzott cső	1"—3"	90 000
Azbesztcementcső	50	29 000
	80	40 000
	100	62 000
	125	62 000
	150	98 000
	200	40 000
	250	16 000
Összesen :		437 000

b) Szennyvízcsatornázással kapcsolatosan építendő:
Betoncső Ø 20—40 cm, 371 000 fm.

c) Csapadékvíz-csatornázás csőszükséglete :

	Átmérő, cm	Csőhossz, fm
Betoncső	20	105 000
	30	218 000
	40	73 000
	50	60 000
	60	22 000
Összesen :		478 000

Megállapítható tehát az, hogy egyedül csak a vízellátás és csatornázás területén, a III. ötéves terv lakásaihoz 291 335 fm alapközművezeték és 1 286 000 fm utcai hálózatot kell majd megépíteni.

A program végrehajtása azonban nemcsak a mélyépítési kivitelezők, hanem az építőanyagipar komoly igénybevételét is jelenti. Az ismert minőségi hibák kiküszöböléséről most nem beszélve, az előző táblázatokban foglaltak szerint csak azbesztcement csőből közel 470 000 fm, míg betoncsőből 968 000 fm szükséges.

Az ismerttetett feladatok végrehajtására való felkészülés a népgazdaság érdeke, mert megfelelő előkészítés hiányában olymértű lemaradás következhet be a közművesítésben, amelyet később pótolni, a műszaki tervezés és a kivitelezés területén csak rendkívüli erőfeszítésekkel lehetne. A közművesítés lemaradása pedig az egész lakásépítkezés ütemét lelassítaná, illetve tervszerűtlenné tenné.

Az Egyesület hírei

A Központ Hírei

Az *Egyesület Elnöksége* május hó 12-én ülést tartott, melyen a Küldött Közgyűlés előkészítésével kapcsolatos kérdéseket és folyó ügyeket tárgyalt meg.

Az Egyesület április 28—30-a között *Tartószerkezeti Konferenciát* tartott. A konferencia iránt nagy nemzetközi érdeklődés nyilvánult meg. Részletes beszámolóit külön közlünk.

A Közlekedéstudományi Egyesület a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi Bizottsága és Építéstudományi Bizottsága, valamint Egyesületünk közreműködésével április 21—23-a között *Kibernetika a közlekedésben és az építőiparban* tárgykörben a II. konferenciáját rendezte. A konferencia előadásait három szekcióban, úgymint a Közlekedési, a Mérnöki számítások és az Építőipari szekcióban tartotta meg. A konferencián külföldi szakemberek is részt vettek.

Az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály *A nagyipari módszerek alkalmazásának feltételei a lakásépítésben* tárgykörben előadássorozatot rendez. Az előadások májustól októberig mindig a keddi napokon lesznek. Az első előadást május 12-én Gilyén Jenő tartotta. A paneles lakóépület szerkezeteinek sajátos problémái címmel.

Az *Oktatási Bizottság* április 21-én a Kardos Andor—Valkó Ödön: *Építőipari Kézikönyv* értékelésére könyvbíráló ankétot rendezett. A vitát dr. Rados Kornél vezette. Az opponensek Lux László, Balázsoviits Boldizsár, Scharle Gyula és Zilahy László voltak.

Dr. Szabó János építésügyi miniszterhelyettes a hatósági előírások társadalmi felülvizsgálatának beindí-

tásával kapcsolatosan május 5-én előadást tartott, melyen a felülvizsgálat céljáról és helyzetéről adott tájékoztatást.

Az *Egyesület Filmbizottsága* közösen az ÉM Film-szolgálattal és az Építők Szakszervezete Műszaki Tanácsával május 14-én szakmai filmbemutatót rendezett, melyen vetítették a Csempék felrakása (NSZK), Előregyártott építkezés (NDK), Betonzsálasítás laza fával (NSZK), A kő ma (francia), A romanovoi nagy paneles építkezés (lengyel), Tételemes építkezés (román), A jövőt építjük (csehszlovák), Kongresszusi palota (szovjet) és a Kritikus út (angol) filmeket.

A Területi Csoportok Hírei

A *Heves megyei Csoport* április 24-én előadást rendezett, melyen Winkler Mihály a könnyűbetonok hazai felhasználásáról adott tájékoztatást.

Az előadást követően tartotta meg a Csoport vezetőségválasztó taggyűlését, melyen a titkár beszámolt a Csoport elmúlt évi munkájáról.

A *Békéscsabai Csoport* május 5-én tanulmányi látogatást rendezett a Békéscsabai Konzervgyár építkezésének megtekintésére. Az ismertetést a konzervgyár technológiájáról Kardos Ernő, az épületek szerkezeti rendszeréről Kovács László és a kivitelezésről Nagy Sándor tartotta.

A *Győri Csoport* a Magyar Építőművészek Szövetségének helyi csoportjával közösen filmbemutatót rendezett április 20-án, melyen vetítették Heltay László és Koppány Tibor Győr című filmjét. A filmvetítést élénk vita követte.

Április 27-én a Csoport rendezésében Simányi Frigyes tartott előadást a korszerű falutervezésről.

Az útépitések a lakótelepek építési idejét sok esetben indokolatlanul elnyújtják. A növekvő építési feladatok megvalósítása érdekében emelünk kell tehát az útépitések technikai színvonalát, gazdasági hatékonyságát.

Utak vonalvezetése, kialakítása

A lakótelepi utak tervezésénél a várható forgalmi igényt, vagy mértékadó óraforgalmat nem vehetjük figyelembe, hiszen helyesen tervezett úthálózat esetén a telepen keresztül haladó átmenő forgalom nincs. Az utak általános kialakítását az 1. ábra mutatja.

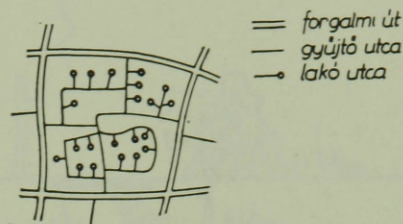
Az utakon lebonyolódó célforgalom a forgalmi út forgalmának csak tört része, sok esetben a napi 100 t-át sem éri el. A forgalom megoszlás összetételét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy ennek a kis forgalomnak 60–90%-át személyszállító járművek (személygépkocsi, motorkerékpár), míg 10–40%-át tehergépkocsik (lakótelepi üzletek ellátása, szemétszállítás) teszik ki. Az utak vízszintes vonalvezetésének tervezésénél az utóbbi járművek okozzák a legtöbb gondot. Nagy a helyigényük, nehezen tudnak megfordulni. Hosszú zsákutcák kialakítása ezért hátrányos. Ilyen esetekben fordulót kell betervezni, ami hely- és költségigényes. Ha az épületek elhelyezése lehetővé teszi, helyes a lakóutakat nem zsákutcaként kialakítani, vagy olyan rövid zsákutcákat létesíteni, melyekben a gyűjtőutakba történő visszatolatással a megfordulás lehetővé válik.

Az utak tervezésénél megfelelő mennyiségű parkolóhely kialakítása általában az úttest kiszélesítésével történik. Azt, hogy a parkolóhelyek száma mennyi legyen, elég nehéz eldönteni. A gépjárművel való ellátottságot az 1000 lakosra eső gépjárművek számával mérjük. Ez a szám az idő függvényében logisztikus görbe szerint változik, vagyis a koordináta-rendszerben kezdetben növekvő ütemben, majd bizonyos emelkedési irányt felvéve egy ideig egyenletesen emelkedik. Azután a telítődéshez közeledve, az emelkedés üteme egyre csökken és érintőlegesen közeledik a görbe a telítettségi értékhez.

A személygépkocsi telítettségi értékére még nincsenek tapasztalati adatok, mert azt még egyetlen államban sem érték el, csupán előrebecsléssel lehet erre következtetni.

A telítettséghez az USA-ban állnak legközelebb. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ott a laksűrűség mintegy hatszor kisebb, mint hazánkban. Nyilvánvaló tehát, hogy ha bizonyos idő múlva elérjük vagy túlhaladjuk a gazdasági és közlekedési szempontból fejlettebb államok jelenlegi szintjét, akkor is a telítettségi szint hazánkban kisebb lesz, s továbbra is nagy szerep jut a tömegközlekedési eszközöknek (villamos, autóbusz).

A jelenleg szokásos 10 lakos/1 parkolóhely felvétele a jelenlegi lakótelepek létesítésénél helyes értéknek vehető fel, mert ezt az értéket csak 1985 körül érjük el.



gyűjtő és lakóutak kialakítása

1. ábra. Gyűjtő és lakóutak kialakítása

A parkolóhelyek elhelyezésénél azonban fel kell vetnünk a lakótelepen belüli központi parkolóhely létesítésének fontosságát és gazdasági hatásait. Mintegy 20 év múlva a most betervezett parkolóhelyek telítődnek, s további bővítésük az esetek nagy részében nem oldható meg. Ugyanakkor ilyen gépkocsiállatottság esetén szükségessé válik javítóműhely létesítése is. Ez központosított parkírozóhely esetén megoldható, mert a gépkocsiállomány bővülése esetén a parkírozó helyen emeletes garázs és javítóműhely építhető. Kedvezőbb a központi parkírozóhelyek vagyonbiztonsága is, mert egyrészt nagyobb a forgalmuk, másrészt a gépkocsi őrzése is könnyebben megoldható.

Az utak kialakítására néhány ábrát mutatunk be. A várható forgalom nagyságától függően 1–4 nyomszélességű utakat létesítünk (2-6. ábra).

Pályaszerkezet általános kérdései

A pályaszerkezet kialakításánál elsősorban a helyi adottságokat kell figyelembe venni. A mintakeresztelvényre az útépités általános szabályai érvényesek:

a) Az útpálya legyen egyenletes és sima felületű, hogy a rajta közlekedő járművek minél simábban, zajmentesen tudjanak közlekedni.

b) A pályaszerkezet széle is legyen teherbíró és védett, mind a nedvesség, mind a kerékterheléssel szemben.

c) Az útpálya víztelenítése úgy a felszíni, mint a talajba beszivárgó és annak elnedvesedését okozó víz szempontjából jól megoldott és időálló legyen.

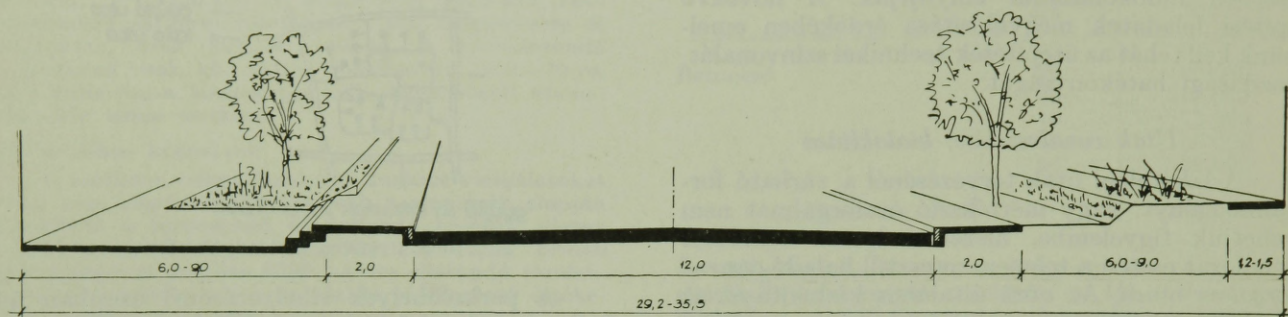
d) Talajmechanikai szempontból legfontosabb követelmény az altalaj esetleges térfogatváltozása, illetve fagyveszélyessége elleni védekezés.

e) A pályaszerkezet legyen teherbíró, azaz a járművek okozta kerékterhelés hatására a megengedettnél nagyobb lehajlás, illetve igénybevétel ne lépjen fel.

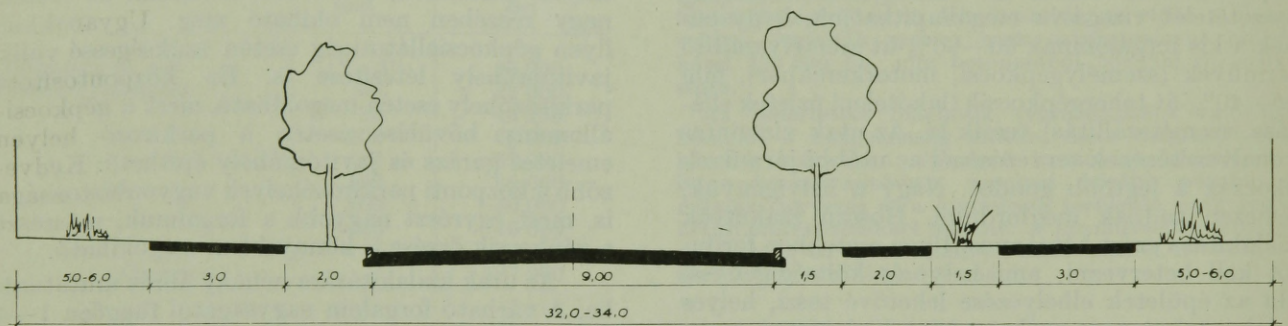
A kérdés azonban az, hogy milyen forgalomra tervezzük a pályaszerkezetet. Mint már az előzőekben írtuk, a lakótelepi utaknak — főleg a lakóutaknak — nincs jelentős forgalma. A burkolat a legnagyobb igénybevételt azonban nem a lakótelep okozta forgalomból kapja, hanem még az építési idő alatt az építőanyagok szállítási forgal-

mából. Állandó vitaalkalom a kivitelező és beruházó, ill. tervező között, hogy legyen-e külön felvonulási út. Véleményünk szerint a lakótelepeken belül külön *felvonulási utak* létesítésére csak

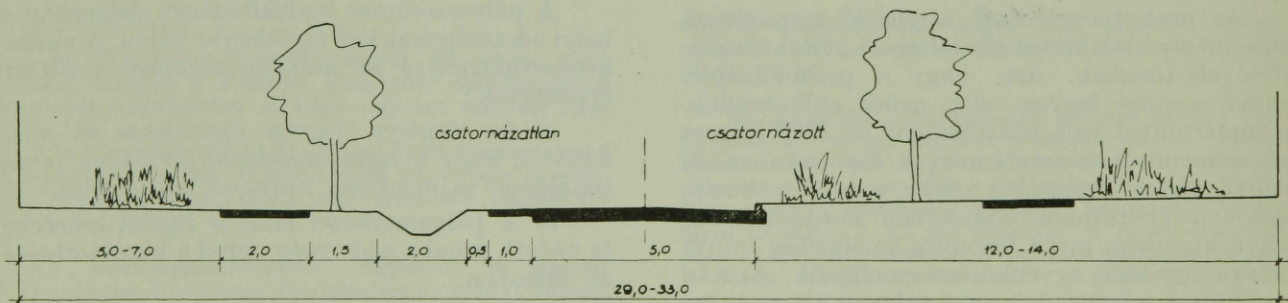
kivételes esetben kerülhet sor. Helyes tervezés és főleg szervezés esetén a lakótelepi utakon kell az építési forgalmat is lebonyolítani. A tervezésnél tehát vagy olyan burkolat fajtát kell előírni,



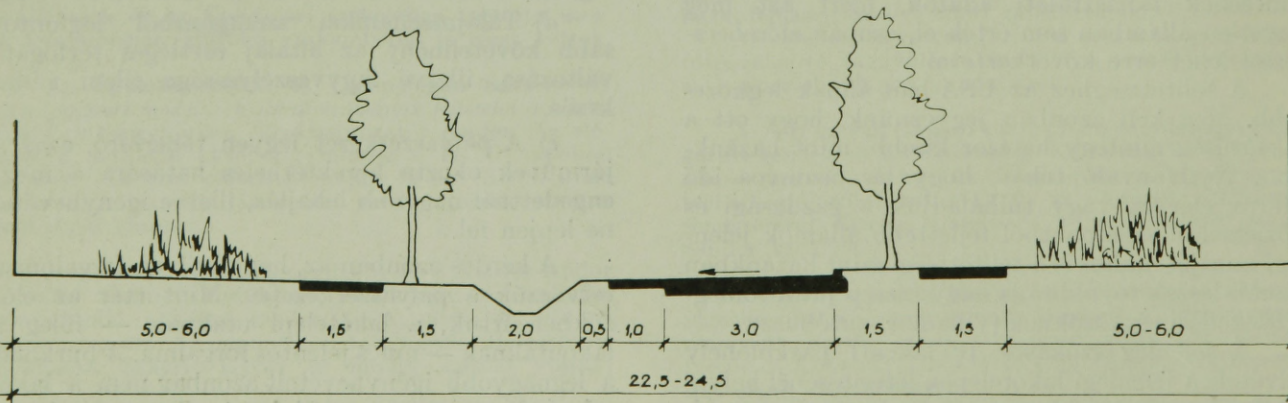
2. ábra. Forgalmi út kétoldali beépítés esetén, szintben eltérő elrendezéssel



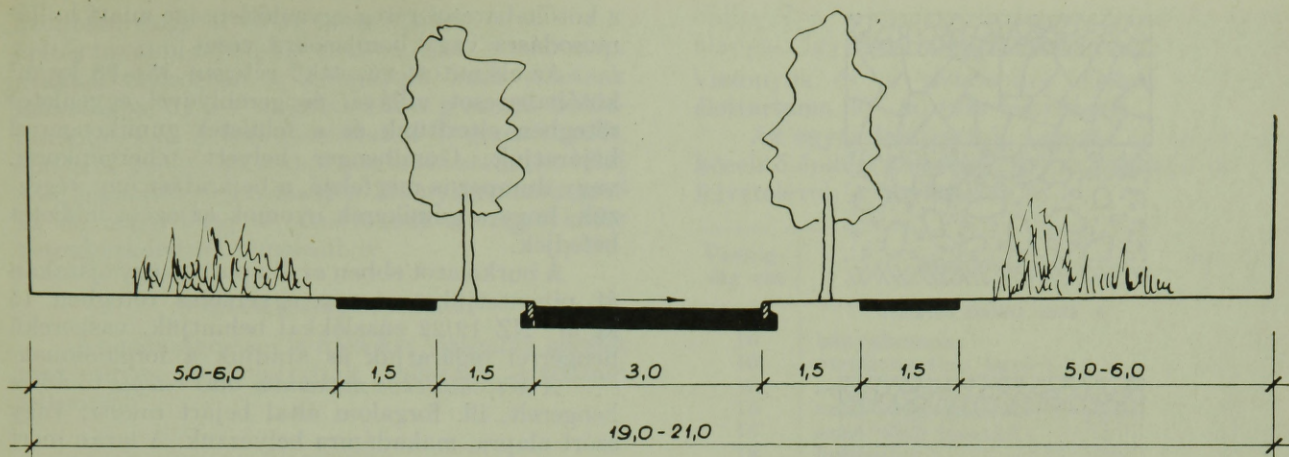
3. ábra. Gyűjtő út üzletsor nélkül, kerékpárúttal



4. ábra. Lakóutca; szomszédos lakóutcából átjáró forgalommal



5. ábra. Lakóutca; rövid kisforgalmú útszakasz csatornázás nélküli területen



6. ábra. Lakóutca; rövid, kisforgalmú útszakasz esatornázott területen

mely az építési forgalmat károsodás nélkül kibírja, vagy pedig olyat, melynél a burkolat több rétegből építhető. Ebben az esetben az utolsó réteget csak az építési forgalom után teszik rá. A végleges lakótelepi utak építési forgalom okozta fenntartási költségei lényegesen kisebbek, mint egy új felvonulási út létesítése. Meg kell jegyeznünk, hogy a kifejezetten felvonulási célra létesített ideiglenes jellegű utak a forgalom hatására hamar megromlanak, s a gépjárműveket jobban igénybe veszik.

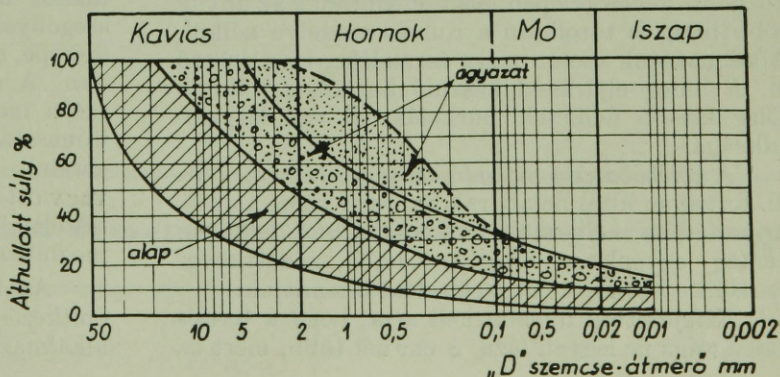
f) Az útburkolat legyen gazdaságos. Az eddigi gyakorlat szerint az útpályaszerkezet valamennyi rétege általában kőbányászati termékek felhasználásával készült. A zúzottkő-termelés és vasúti teherszállítás azonban a fokozódó igényeket nem tudja kielégíteni. A kivitelezés gazdaságosságának növelése érdekében az útpályaszerkezet építéséhez a helyi anyagokat nagyobb mértékben kell felhasználni. Hazánk területének közel 1/4 részén található kavics, kőtörmelék, dolomit, vagy mészkő-murva, bányameddő, salak, téglatörmelék, vagy más szemcsés anyag. Ezekben a helyeken igen gazdaságosan lehet folytonos szemeloszlású makadámalapot, vagy a 7. ábrán közölt szemeloszlású feltételeket kielégítő mechanikai talajstabilizációt előállítani.

A bitumennel, vagy cementtel történő stabilizáció is bizonyos esetekben gazdaságos lehet. A lakótelepi utaknál jelentőségük mégis kisebb, mint egyéb útépitéseknél, mert rövid szakaszok, kis sugarú ívek készülnek, melyekben a keverés azonos minősége nehezen biztosítható.

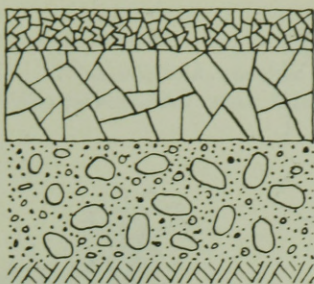
Pályaszerkezet felépítése

A lakótelepi utak létesítésénél főleg az aszfalt burkolatú utak jönnek számításba. A szerkezet felépítésénél a változatok egész sora lehetséges. A változatok nemcsak az aszfalt rétegek, hanem makadám és cementbeton rendszerű rétegek kombinációjával is készíthetők. A forgalmi, a talaj és az időjárás által megkívánt műszaki követelmények mellett a szerkezet felépítését elsősorban a rendelkezésre álló vagy gazdaságosan beszerezhető anyagok befolyásolják s figyelembe kell venni a rendelkezésre álló gépek által meghatározott lehetőségeket is. Az aszfalt burkolatú pályaszerkezetek lakótelepi utaknál számításba kerülő alap esetén a következők:

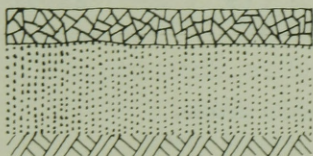
Burkolat	Kopóréteg Kötőréteg	Különböző aszfaltburkolatok kötőrétegen vagy anélkül.
Alap	a) 15—20 cm b) 10—20 cm c) 10—25 cm d) 10—15 cm e) 10—15 cm f) 12—18 cm	szórt makadám alap hengerelt zúzottkő zúzalékkal és homokkal kitöltve folytonos szemeloszlású homokos kavics beton 150—300 kg/cm ² nyomószilárdságú bitumenes kavics vagy homok cementes talajstabilizáció vagy HB-vel és mésszel stabilizált homok
Talajjavító	15—25 cm	tömörített talajjavító homokos kavics vagy homokréteg fagyveszély vagy térfogatváltozó altalaj esetén



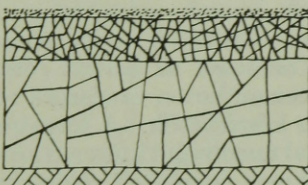
7. ábra. Mechanikai talajstabilizáció szemeloszlási határgörbéi alap és ágyazat céljaira



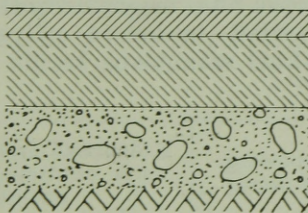
8. ábra. Itatott burkolat



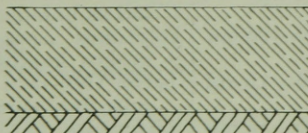
9. ábra. Kevert aszfalt makadám burkolat



10. ábra. Kötőhabarcs burkolat



11. ábra. Aszfalt-beton burkolat



12. ábra. Betonburkolat

A szerkezet felépítését a 8—12. ábra mutatja.

A makadám rendszerű burkolatok közül a hideg eljárással készülő kötőhabarcsos makadám és kötőzúalékos makadám építésére részletesebben kitérünk. Mindkét eljárásnál az anyagot központi keverőtelepen lehet előállítani s az anyag több hétig is tárolható a romlás veszélye nélkül. Alkalmazásuk esetén nagy termelékenység érhető el. A hideg eljárással készülő burkolatfajtáknak főleg kisebb felületek burkolásánál van létjogosultsága.

A kötőhabarcsos makadámot tömörre hengerelt, ill. forgalom által bejárt rakott, vagy szórt alapra, makadámra helyezzük. Lazán mért 7—8 cm vastag egyenletes rétegben 40/65 zúzottkővet terítünk s ezt 1—2 hengerjáratallal besimítjuk.

Kifejezetten ügyelni kell arra, hogy a terítés vastagsága ne legyen laza, 8 cm-nél több, mert ez

a kötőhabarcsos réteg egyenlőtlensége miatt hullámosodásra vagy bomlásokra vezet.

Az elsimított zúzottkő rétegben 35—38 kg/m² kötőhabarcsot villával és gereblyével egyenletes rétegben elterítünk és a felületet gumihengerrel bejártatjuk. Gumihenger helyett tehergépkocsi, vagy dumper is megfelelő, a bejártatást úgy végezzük, hogy a gumikerék nyomok az egész felületet befedjék.

A burkolatot ebben az állapotban egy éjszakán át pihentetjük, másnap egyenletes rétegben 15 kg/m² NZ 12/22 zúalékkal behintjük, vaskerekű hengerrel bejártatjuk és átadjuk a forgalomnak.

A kötőzúalékos makadám alsó rétegét tömörre hengerelt, ill. forgalom által bejárt rakott, vagy szórt alapra, makadámra helyezzük. A lazán mért 7—8 cm rétegben, 40/65 zúzottkővet terítünk, egyenletes vastagságban és ezt 1—2 hengerjáratallal besimítjuk.

A besimított zúzottkő réteget 1,5 kg/m² kátránnyal, vagy HB-vel permetezzük, utána 35 kg/m² kötőzúalék keverékkel beterítjük.

Az elterített keveréket — mivel az vashengerhez erősen tapad — célszerű először gumihengerrel, ill. tehergépkocsival, vagy dumperrel bejártatni úgy, hogy a gumikeréknyomok teljesen fedjék a felületet.

Beépítést követő napon, a burkolat felületét 2—3 kg/m² 0/5 anyaggal hintjük, vaskerekű hengerrel bejártatjuk és a forgalomnak átadjuk, esetleg még egy 35 kg/m² kötőzúalék réteggel beterítjük.

A felső rétegnél, ha a második rétegre kötőzúalékot terítünk, a 0/5 zúalék hintőanyag mennyiségét 1—2 kg/m²-re redukáljuk, hogy a két réteg tapadását ne akadályozzuk. A második 35 kg/m² réteget is először gumihengerrel járatjuk be és vashenger bejártatást csak a terítést követő napon alkalmazunk, miután a felületet 2—3 kg/m² NZ 0/5 hintéssel elláttuk. Hengerlés után a burkolat a forgalomnak átadható.

A bitumenes homok és kavics alaprétégű itatott réteggel ellátott burkolatok alkalmasnak látszanak az építési forgalom lebonyolítására. Vigyáznunk kell azonban, mert ha itatott burkolatot olyan kis forgalmú útnál készítünk, melynek napi forgalma 800 t alatt van, úgy az aszfaltosodás csak rendkívül hosszú idő alatt — vagy egyáltalán nem — következik be, s így a forgalom hatására a burkolat bomlása megindulhat.

Az aszfaltburkolatokat kő, vagy műkö szélso-rokkal célszerű ellátni. A csatornázott utakat kiálló, míg a csatorna nélkülieket süllyesztett szegéllyel. A szegélynek részben térelhatároló szerepe, részben — és főleg — megtámasztó szerepe van. A szélső nélkül létesülő aszfaltburkolatok szélei megbomlanak, mert a pálya szélét a megtámasztás hiányában nem lehet tökéletesen behengerelni. Ugyanakkor a burkolat szélén haladó vagy ott parkírozó járművek terhelésének hatására a szélén levő kövek oldalt nyomódnak, s a burkolat meghibásodását eredményezik.

Az utóbb évek nagyarányú ipari és lakás-építkezései a betonburkolatú utak fejlődését, alkalmazását háttérbe szorították. Remélhetjük

azonban, hogy a DCM üzembelépése a betonút-építés további fejlődését eredményezi. A lakótelepi utaknál elsősorban a beton alapú utak jöhetnek számításba, de kis burkolatszélesség esetén betonburkolatok is. A betonburkolatok jól gépesíthetők, építésük igen gyors, s ahol megfelelő szemcsés talaj van, ott feltétlen gazdaságos. Előnyként említhető az is, hogy főleg a lakóutaknál a szegélykősor betonburkolatnál elmaradhat.

Gazdaságossági kérdések

A gazdaságossági kérdéseket vizsgálva nézzük meg egyes burkolatfajták műszaki gazdasági jellemzőit.

Alépitmény

Gazdaságossági számításoknál az utak alépitmény élettartamát 40 évben szokták felvenni. Ezt a számot lakótelepi utaknál nem fogadhatjuk minden kritika nélkül. A legtöbb lakótelepi út alatt általában valamilyen közmű vezeték húzódik, melynek élettartama a legtöbb esetben jóval 40 év alatt van. A sok közmű javítás, felújítás, új csatlakozások készítése miatt a burkolat alapot is meg kell bontani. A makadámszerű alapok a javítás után nem képeznek a meglévő alappal homogén réteget, s teherbírás szempontjából kisebb értékűek. Ilyen alapok élettartamát 25—30 évre lehet becsülni.

A cementbeton-alapoknál a közmű meghibásodások okozta helyreállítások tökéletesen meg-

oldhatók s itt az alap közel egyenértékű az eredeti alappal. Így ilyen alapok esetén, kedvező általajviszonyok és jó víztelenítés mellett a burkolat élettartama 60—80 évre becsülhető.

Az egyes talajjavító, ágyazat és alaprétegek közelítő építési költségei (10 km szállítási távolság felvételével) a következők:

Vastagság cm	Megnevezés	Egységár Ft/m ²
10	bányahomok	11,80
10	osztályozatlan kavics	28,90
10	salak	13,10
15	szórt alap andezit	80,70
15	szórt alap mészkő	77,20
18	kohósalak	61,60
10	beton	59,60
15	beton	86,90
20	beton	114,00
15	bitumenes homok	105,—

Burkolatok

Mint már az előzőekben írtuk, a kialakítandó burkolat vastagsága és minősége függvénye az általaj minőségének, a forgalomnak, a maximális kerékerterhelésnek és az egyes burkolati rétegek fizikai jellemzőinek. Bármilyen burkolattípust alkalmazunk, az egyes rétegeket úgy kell megválasztanunk, hogy a felső legyen a legnagyobb teherbírású és így a legnagyobb rugalmasságú modulusú réteg.

Burk. vtg. cm	Megnevezés	Várható élettartam év	Forgalom-bírás t/nap	Egységár Ft/m ²	Fenntartás Ft/m ²
7	Itatott makadám + felületi bevonás, felitatás	20	4 000	115,—	3,50
7	Itatott makadám + felületi bevonás, teljes itatás ..	20	4 000	119,—	3,20
3	Kötőhabarcsos makadám	15	3 000	43,—	3,50
5,5	Kevert aszfalt makadám + felületi bevonás	15	3 000	125,—	2,80
7	Kevert aszfalt makadám + felületi bevonás	15	5 000	150,—	2,80
10	Kevert aszfalt makadám + felületi bevonás	15	8 000	185,—	2,80
4	Aszfaltbeton	25	4 000	118,—	2,50
5	Aszfaltbeton	25	4 500	130,—	2,50
7	Aszfaltbeton	25	6 000	168,—	2,50
3	Öntött aszfalt	40	20 000	113,—	2,40
4	Öntött aszfalt	40	20 000	150,—	2,40
15	Beton	30	20 000	153,—	1,45
18	Beton	40	20 000	176,—	1,45

A különböző burkolatfajták forgalombíráására, élettartamára és költségeire a fenti táblázat ad

tájékoztatót (az egységáraknál 10 km száll. távolsággal számoltunk).

Lapunk következő, 8-9. száma összefoglalóan szeptemberben jelenik meg.

Ipartelepek vízellátása

JANI SÁNDOR—SZEBÉNYI LAJOS—VIRÁG LAJOS

Népgazdaságunk növekvő iparosításával, a kommunális ellátottság növekedésével párhuzamosan fokozott feladatok jelentkeznek a vízellátás területén. A vízigények rohamos növekedését a telepítéssel foglalkozó szakemberek egyre inkább figyelembe is veszik a helykijelöléseknél. Az ipartelepítés sokrétű feladata azonban számos más, esetenként fontosabb szempont kielégítését követeli meg. Az ésszerű vízgazdálkodásnak e szempontokat ki kell szolgálnia. Természetesen ez a körülmény a rendelkezésre álló vízkészletek racionális felhasználását bonyolultabbá teszi. A helyi vízkészletek korlátozott volta miatt általában nagyobb távolságokról, felszíni vizekből kell az igényeket ellátni, s ez magas költségkihatású, nagy tervezői és kivitelezői kapacitást lekötő vízszállítási és tisztítási problémákat vet fel.

A cikk keretében elsősorban a mintegy 40 km-es távolságot összekötő és napi 40 000 m³ vizet szállító mohács—pécsi vízmű tervezésénél és kivitelezésénél szerzett tapasztalatokra támaszkodva szeretnénk néhány következtetést levonni.

A vízellátás a vízszállítás, tisztítás, kiegyenlítő tározás és vízelosztás feladatára tagozódik.

A vízszállítás módjának megválasztása döntő fontosságú a teljes vízellátás gazdaságossága szempontjából. Megszabja a vízkivételi mű jellegét, a víz szállításának módját és távolságát, valamint a víztisztítás fokát. A vízbeszerzés helyének megválasztásánál elsőrendű szempont, hogy elegendő víz álljon rendelkezésre, ezért elsősorban állandó hozamú, fölösleggel rendelkező folyók, illetve tavak jöhetnek számításba.

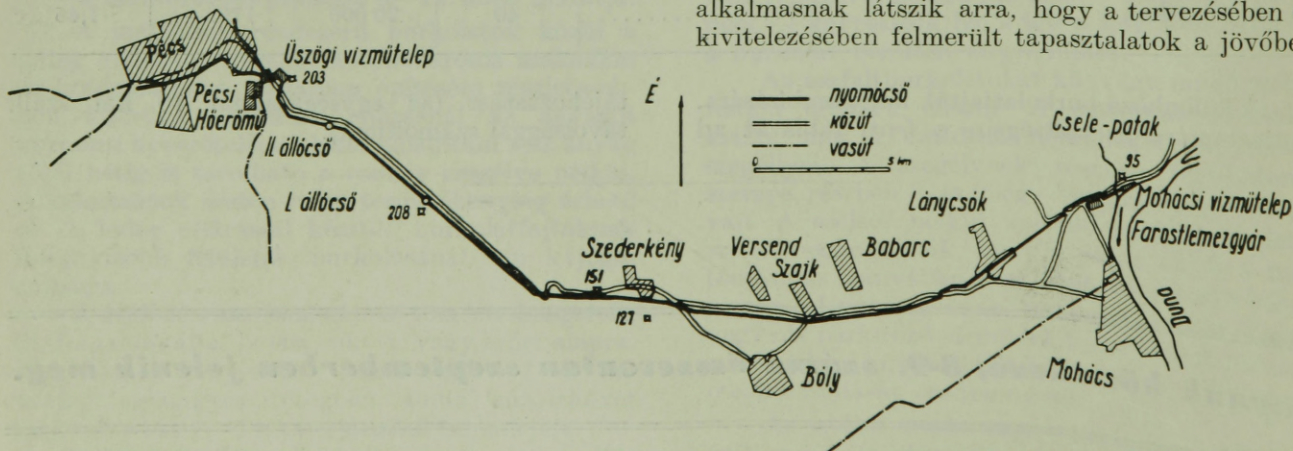
A Komáromi Kőolajipari Vállalat, a Dunamenti Hőerőmű, a Dunai Kőolajfinomító, Dunai Vasmű, a Tiszapalkonyai Erőmű, Tiszavidéki Vegyikombinat, Tiszamenti Vegyiművek, a Borsodi Ipartelepek vízigényének biztosításánál a telepítés helye már egyértelműen megszabta a vízbeszerzésnek ezt a módját. Más ipartelepüléseknél egyenértékű alternatív megoldásként merült fel a természetes vízfolyásokkal szemben a mesterséges tározóból (völgyzárógát) történő vízszállítás. Ilyen

a még tervezés alatt álló Gyöngyösi Hőerőmű, ahol a völgyzárógátas tározó tóból való vízszállítás alternatíváját a tiszai vízkivétellel szemben az előbbihez szükséges lényegesen rövidebb nyomóvezeték teszi versenyképesé. Az Ajkai Erőmű vízszükséglete a mintegy 23 km távolságban levő karsztvíz bázisra épült. Előnye a vízszállítás módjának az, hogy a lágyításon kívül egyéb (lebegő szennyeződés eltávolítása) vízkezelésre nincs szükség. A diósgyőri Lenin Kohászati Művek, az Ózdi Kohászati Művek, az Oroszlányi Hőerőmű vízszállítása helyi mesterséges felszíni tározással biztosított vizen kívül 8—9 km távolságból a Sajó, illetve kb. 12 km távolságból a Fényes források karsztvizéből történik. A felsorolt példák mutatják, hogy a helyszínen beszerezhető vizek hasznosításának lehetősége egyre kevésbé lesz járható út. A növekvő vízigények kielégítésének módja mindinkább a természetes vízfolyásokra telepített felszíni vízkivételekre korlátozódik és ezzel egyidejűleg számolni kell a mind nagyobb távolságokra való vízszállítás szükségességével.

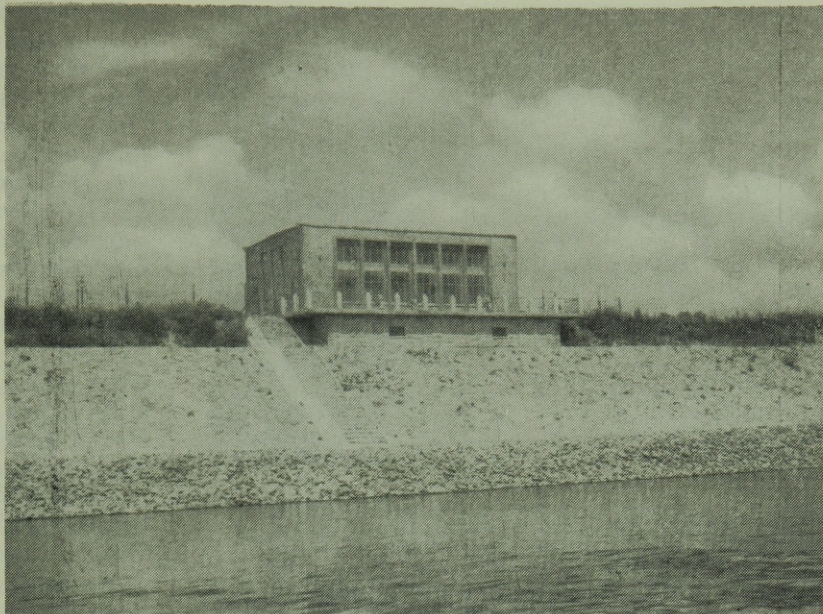
A mohács—pécsi vízmű megtervezésénél az előbbieken felsorolt vízszállítási lehetőségek mind felmerültek. A Dunáról történő vízszállítás annak idején merésznek tűnő elhatározása helyesnek bizonyult. Ezt kell megállapítanunk, különösen annak a helyes elvnek a fényében, hogy a helyben beszerezhető általában ivóvízminőségű vizeket elsősorban az ivóvíz céljaira kell felhasználni.

A vízmű jelentőségét fokozza az a körülmény, hogy a regionális terv Pécs város ipari és kulturális központját kívánja fejleszteni. Ilyen távlatokban gondolkodva a jelenleg megépült és cikkünkben tárgyalt vízellátási rendszer a teljes vízellátásnak csak egy első üteme. A végleges megoldásra még csak vázlatos, perspektivikus tanulmányok készültek. Lehetőség látszik olyan megoldás megvizsgálására is, mely a már megépült dunai vízkivétel mellett mesterségesen építendő tározótérből (borjádi tározó) biztosíthatná a bővítéshez szükséges vízmennyiséget.

A mohács—pécsi vízmű tehát különösen alkalmasnak látszik arra, hogy a tervezésében és kivitelezésében felmerült tapasztalatok a jövőben



1. ábra. A vízmű helyszínrajzának vázlata



megépülő vízművek tervezésénél és kivitelezésénél irányt mutassanak.

A megépült és kb. 5 év óta folyamatosan üzemelő vízműrendszer négy, helyszínrajzilag elkülöníthető létesítménycsoportra tagozódik:

Mohácsi telep,
Távvezeték,
Úszógi telep,
Elosztóhálózatok.

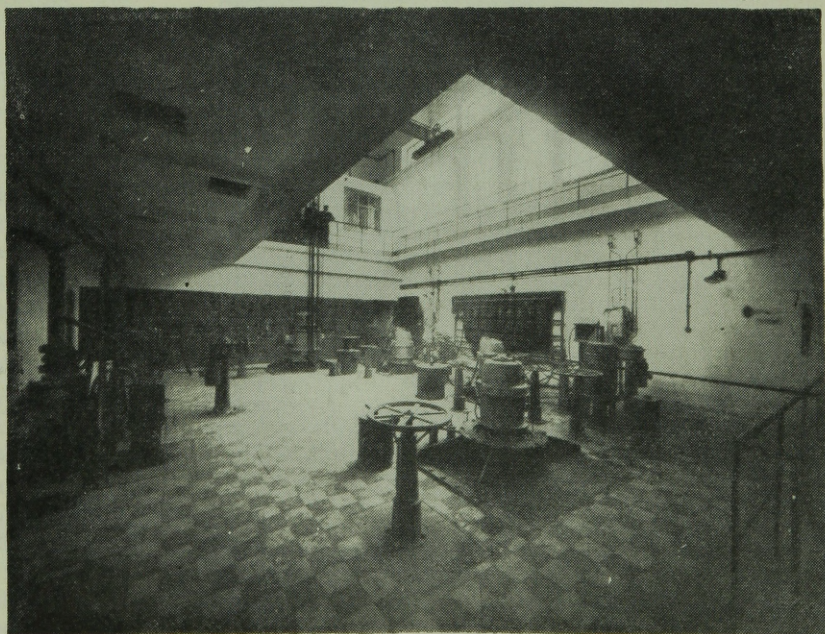
Mohácsi telep

A mohácsi telep négy önálló technológiai egységből áll: vízkivételi mű, víztisztítómu, tározó medencék és nagynyomású szivattyúház. E nagy létesítménykomplexum telepítési szempontjait kellett kielégíteni az alkalmas partszakasz kiválasztásával. A létesítmények számára állandó jellegű partszakasz közelében elegendő nagyságú, közöttal jól megközelíthető, kedvező talajmecha-

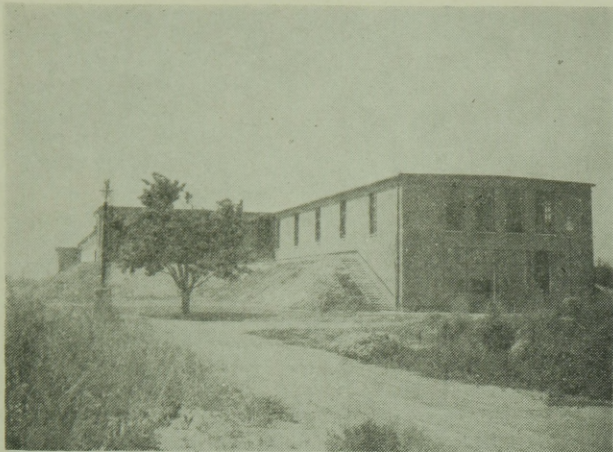
nikai tulajdonságokkal rendelkező általajú területre van szükség. A vízkivételi műnél további igényként jelentkezik az a követelmény, hogy a mederalakulat kis vízállások esetén is a parthoz közel megfelelő mélységű legyen (rövid, esetleg elhagyható bevezető cső), a meder ne legyen eliszapodásra, feltöltődésre hajlamos, jégzajlás ne okozhasson üzemzavarokat és a létesítmény könnyen kivitelezhető és üzemeltethető legyen anélkül, hogy a hajózást zavarná. Végső fokon ezek a szempontok szabták meg a telep pontos helyét a Csele patak torkolatától mintegy 500 m távolságra észak felé.

A vízmű egyes létesítményeinek ismertetése *A vízkivételi mű*

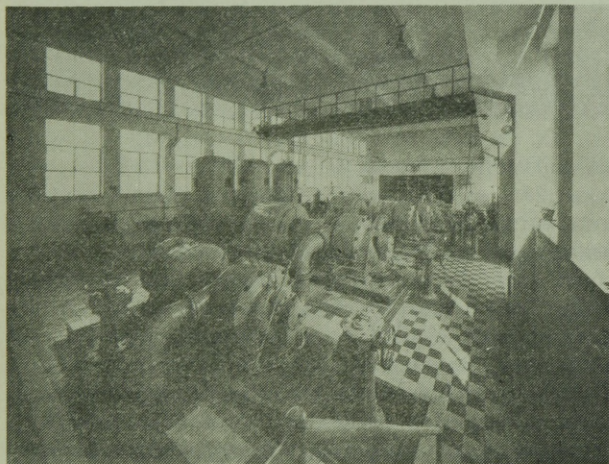
A vízkivételi mű elhelyezésére több változat készült, amelyek elsősorban a partélhez viszonyított távolság szempontjából különböztek egymás-



3. ábra. Vízkivételi mű motorszintje



4. ábra. Víz tisztító mű



5. ábra. Nagynyomású szivattyúház



6. ábra. I. állócső

tól. A két szélsőséges elhelyezésen kívül (a mederpilléres, illetőleg a magasparton történő sülylesztéses megoldás) közbenső elhelyezéseket is meg kell vizsgálni.

A változatok közös sajátossága az, hogy a folyami víz gravitációsan jut a két szívóaknába.

A parton vagy a partél közelében megépített vízkivételi műhöz ún. bevezető csövekre van szükség. A változatok gazdaságossági értékelésének eredményeképpen — figyelembe véve a helyi adottságokat — a partélen történő megépítés mutatkozott a legcélszerűbbnek. Ennél a megoldásnál ugyanis a szekrény sülylesztés huzamos időt igénylő előkészítési és végrehajtási munkája, a bevezető csöveknek az eddig előfordult legkisebb vízállás alatti elhelyezése viszonylag a legkisebb kockázatot és költséget jelentette.

Mélyépítési szemszögből a vízkivételi mű három fő részből áll: bevezető csövek, szívóaknák és a gépház.

A mélyépítési elrendezés szoros összefüggésben volt a gépészeti berendezés megválasztásával. A szivattyúkat a tervezés idejében biztosítottak látszó viszonylag kis szívómagasságához alkalmazkodva aránylag mély alapozású térbe kellett helyezni.

A mélyépítési terv számos érdekes részletmegoldása körül a vízszigetelés és fenéklemez elkészítésének megoldására kívánunk röviden rámutatni.

A terv szerint lesülyesztett gépház, figyelembe véve az eddig előfordult legnagyobb vízállást, mintegy 10 m maximális vízoszlop nyomásnak lehet kitéve.

Bár maga a vasbeton fal és a külső-belső vízzáró vakolat is jelentős védelmet nyújt, a teljes biztonságot többrétegű bitumenes lemezszigetelés jelenthette — forró bitumen ragasztással. A szigetelő réteget ki kellett alakítani a gépház víz alatti betonja és teherhordó fenéklemeze között, valamint a függőleges falban a legmagasabb talajvizet meghaladó magasságig. A függőleges szigetelést kívülről 10 cm vastag vasbeton fal védi, mely a sülylesztett vágóéllal szerves összefüggésben van.

Tekintettel arra, hogy sülylesztés közben a súrlódó erő nagyrészt a 10 cm-es vasbeton védőfalra adódik át, a sülylesztőszekrény utólagos módosításával a súrlódó erő felvételéről gondoskodni kellett. A bitumenes szigetelő réteget betonacélok nem harántolhatják, azért azok erőtan szerepének megfelelő kiváltását külön nagy gondal meg kellett tervezni. Ugyancsak problémát okozott a szigetelt falon történő helyes csőátvezetések kialakítása is.

A sülylesztő szekrény teherhordó fenéklemeze alá védőbetonréteget kellett készíteni. A terv víz alatti betonozást irányzott elő. A víz alatti betonozás közismert hibalehetőségeinek elkerülésére javasolta a kivitelező vállalat az ún. prepakt beton alkalmazását. Elgondolásuk szerint a víz alatt előre elhelyezett adalékanyag hézagait cementhabarccsal kellett volna injektálni. Az egyébként helyes elgondolás kudarcot

vallott a kezelő személyzet gyakorlatlansága következtében, ugyanis a nyomáskiegyenlítő légüst sűrített levegője az injektáló csőrendszeren át az adalékanyagba jutott és a cementhabarcs helyére préselődve hatékony védőbetonréteg kialakulását lehetetlenné tette. Szerencsére időközben rendkívül alacsony Duna-vízállás alakult ki és mivel a sülyesztő szekrény kb. 1,0 méterrel a terv szerinti szint fölött megállt, a teherhordó vasbeton fenéklemezt száraz munkagödörben el lehetett készíteni.

Víztisztítómű

A folyam lebegtetett hordalékának töménysége $30\text{--}600\text{ g/m}^3$ értékek között mozog. Áradó jellegű nagy vízállásoknál azonban rövid időre ennél nagyobb töménység is előfordulhat, mintegy 900 g/m^3 értékig. Hosszú időtartamú középvíz-álláshoz (+4,70) mintegy 130 g/m^3 lebegtetett hordaléktöménység várható.

A víz tisztításának és kezelésének a célja megfelelő minőségű viszonylag hordalékmentes víz biztosítása, a csőhálózatban a lerakódások, túlzott mértékű karbonátkiválás és korrozio megakadályozása.

A lebegő anyagtartalom töménységét mintegy 50 g/m^3 , a legnagyobb szemnagyságot pedig mintegy $0,04\text{ mm}$ értékre kell csökkenteni. Ilyen kezelés mellett a csővezetékben lerakódások nem várhatók és a fogyasztóknál a víz ipari célra általában további kezelés nélkül felhasználható.

A tervezők a derítő hatásosságának biztosítására lebegő iszapszűrő derítési eljárást irányoztak elő. A tisztító berendezés három fő részből áll: homokfogó, pelyhesítő és derítő berendezés.

A vízkivételi műből érkező nyers víz először két párhuzamos elrendezésű homokfogó medencén halad át, melyek a víz előülepitésére és arra is méretezve vannak, hogy javítás esetén — csökkent ülepitő képességgel — egymás tartalékául szolgáljanak. Egy-egy medence fenekén 6 db kúpos iszapgyűjtőt alakítottak ki, ahonnan a homokos iszap tolózárnnyitással, csatornán keresztül gravitációsan ürül a Dunába.

A homokfogóból túlnyomással távozó víz terelőfalas, fokozott turbulenciát előidéző csatornában a lebegő anyagtartalomnak megfelelő mennyiségű koaguláló szerrel (alumíniumszulfát) intenzíven keveredik.

A két pelyhesítő (flokuláló) medencében a képződő iszappelyhek ütköztetését elektromotorral meghajtott lapátszerkezetek végzik el. Az ütköztetés által a pelyhek összetapadnak és így a víz iszaptartalma gazdaságosabban ülepithető.

A pelyhesítő medencékből a víz a derítő-medencékbe kerül. A 8 medence közül 7 van üzemben, 1 pedig tartalék. A téglalap alakú medencék a vízszint alá, a vízmennyiségnek megfelelő mélységig változtathatóan lenyúló válaszfalak által négyzet alakú rekeszekre vannak osztva. Az egyes rekeszekben a víz mintegy $0,6\text{ mm/mp.}$ maximális sebességgel felfelé áramlik. A „V” alakú kivágásokkal ellátott gyűjtővályúkba a derített víz túlfolyik. A medence fenekén összegyűlő iszapot kotró-berendezés tereli az iszapgyűjtő zsomp felé.



7. ábra. I. állócső bejáratí szintje

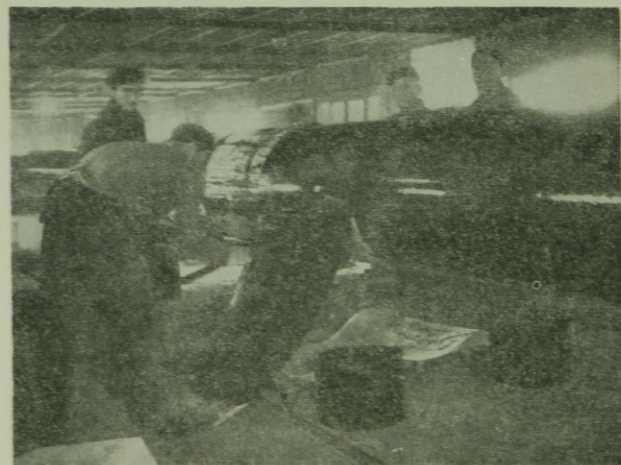
A kaparó lapátok úgy vannak kialakítva, hogy az összegyűjtött iszapot kismértékben visszajuttassák a derítendő vízbe. Ez az eljárás hatásosabb és gazdaságosabb derítést eredményez. Az iszap a gyűjtőzsombból gravitációsan üríthető a Dunába.

A víztisztító-berendezés mély- és magasépítési tervezése során különösebb nehézség nem merült fel. A terjedelmes épülettömb egyes részeit statikai egységekre kellett bontani a talajmechanikai szakvéleményben is jelzett várható sülyedések miatt. Az egyes részek különböző funkciójából következik, hogy a sülyedések előreláthatólag egyenlőtlenek lesznek. Az egyes erőtaní egységeket ezért dilatációs hézagokkal kellett elválasztani egymástól. A hézagok az épülettömböt 6 részre osztják. Egyes hézagoknak a vízzáróság követelményét is ki kellett elégíteniök.

Az épület szerkezeti szempontból magassági értelemben két részre bontható: az alsó, medence szerű részek monolitikus vasbetonból készültek, míg a felépítményi részben a különféle előregyártott elemek is nagy szerephez jutottak.

Tározómedencék

A nagynyomású szivattyúház folyamatos vízellátását szolgálják a víztározó medencék ($2 \times 500\text{ m}^3$) félórás üzemátállásra szánt kieső idő áthidalásával.



8. ábra. Csőszigetelés kézierővel a hagyományos központi telepen

A nyomócsővezeték szokatlanul nagy hossza, a fagyveszély és az a tény, hogy a tisztítás nem távolítja el tökéletesen a víz lebegő szennyeződését, célszerűvé teszi a folyamatos üzemeltetést. A különböző teljesítményű szivattyúk célszerű működtetésével a vízigény mindenkori változását több-kevesebb pontossággal követni lehet.

A szivattyúk áramkimaradásból származó tervszerűtlen leállása esetén a csővezetékben áramló hatalmas mennyiségű víz mozgási energiájából származó nyomáslengés csillapítására a szivattyúk után a nyomócsőre légüstöket kellett beiktatni. Az utólagos kísérletek igazolták, hogy a légüstök hatására az előidézett áramkimaradás által okozott nyomáslengés maximális értékei nem haladták meg az üzemnyomást. A légüstök térfogata együttesen kb. 45 m³. A nyomáslengés veszélyét a többlépcsős emelés sem küszöbölte volna ki, ezért gazdaságossági megfontolások alapján egylépcsős emelési megoldás volt célszerű.

A szivattyúházzal egy épületben nyert elhelyezést az egész telep energiaszükségletét biztosító villamos központ. Ugyancsak ebben az épülettömbben kaptak helyet a vízmű igazgatási, kulturális és szociális igényeinek céljára szolgáló helyiségek is. A felsorolt részlegek egy épülettömbbe történő tömörítése részben funkcionális, részben építészeti, esztétikai előnyökkel járt.

A vízműtelep zavartalan üzemeltetését biztosítja továbbá a szükséges műhelyek, raktárak célszerű elhelyezése, a lakótelep, helyi útrendszer, korszerű megvilágítás, a helyi közműhálózat. Az esztétikai és egészségügyi célokat szolgáló park-kiképzés, fásítás teszi végül az összbenyomást teljessé.

Távvezeték

A vízmű főnyomócső-vezetéke hosszúságát tekintve egyedülálló a hazai vízellátás területén. A létesítmények közül a legnagyobb beruházási összeget igényelte, önmagában is tekintélyes nép-gazdasági értéket képvisel. A létesítési költség nagysága miatt tartalék vezetékről nem lehetett gondoskodni. Ezért a főnyomócső biztonságát fokozott mértékben kellett szem előtt tartani.

A cső nyomvonalának megállapításánál fontos szempont volt, hogy egyrészt lehetőleg rövid legyen, másrészt a megépítés, az üzemeltetés és karbantartás szempontjából jól megközelíthető legyen. A nyomvonal általában követi az 58. sz. műutat. Tőle csak Lánycsók és Szederkény határában tér el lényegesebben. Földúton azonban itt is jól megközelíthető.

A főnyomócső több, viszonylag mély patak-völgyet keresztez. Ezért a magassági vonalvezetés, mint adottság, nem mondható ideálisnak.

A talajmechanikai vizsgálatok eredményei sem minden tekintetben voltak kedvezőek. A nyomvonal túlnyomó része ugyanis makroporózus, roskadásra hajlamos lösz talajon halad. Kivétel csak a kezdeti szakasz volt. A mély völgyek iszapos, agyagos, patakhordalék talajában a talajvízes területek elkerülése okozott gondot.

Ezekben a talajokban a korrózió csökkentése céljából földfeltöltésben vezettük a csövet. A patakkeresztezéseket tehát általában magas-vezetéssel oldottuk meg.

A cső hegesztett acéllemezből készült. A nyomvonal nagyobb szakaszán egyéb csőanyag nem is jöhetett számításba a nagy üzemi nyomás miatt. A magasfekvésű, tehát kisebb nyomású szakaszokon pedig a roskadó lösz indokolta az acélcső alkalmazását. Egyéb csőanyagok esetében ugyanis az elkerülhetetlen toklazulásokkal járó szivárgások az üzemeltetés biztonságát erősen csökkentették volna.

A gazdaságos csőátmérő számítás szerint 700 mm, mely napi 40 000 m³ vizet képes gazdaságosan szállítani. Ennek alapján és $\lambda = 0,016 \pm 0,002$ súrlódási tényezőt feltételezve lehetett a szivattyúk nyomómagasságát megállapítani. A súrlódási tényező értékét 2 éves üzemeltetést követő mérések szerint 0,0205-nek találtuk, amely érték azonban a további üzemelés során nem emelkedett. Ez feltehetően a kezdetben bekövetkezett, de a későbbiek során nem fokozódó belső inkrusz-tációval függ össze.

A nyomásvizonyok ismeretében a cső falvastagságát. A 34.21S acélanyag esetén 9, illetőleg 8 mm-ben határozták meg a tervezők. A minimális 8 mm-es falvastagságot — tekintettel a csővezetékben esetlegesen fellépő vákuum által okozott horpadási jelenségre — a csővezetéken végig, tehát az alacsony nyomású szakaszokon is célszerű volt megtartani.

Az ajkai erőmű 600 mm átmérőjű vezetéket több száz m hosszban szerelték össze a munkaárok szélén és ezután igen korszerű módon folyamatosan bocsátották le a munkaárókba. Ezzel a módszerrel a csőfektetés igen gyorsan haladt. Megvalósíthatóságát elősegítette az a kedvező körülmény, hogy a szállított karsztvíz egyenletes hőmérséklete kiküszöböli a csőhőmérséklet nagy ingadozását. A mohács—pécsi vízmű főnyomócsövének tervezése során szintén felmerült a hosszú szakaszban történő folyamatos fektetés, ezt azonban a hozzá szükséges autódaruk hiányán kívül a szerelési véghőmérséklet tarthatósága is kérdésessé tette. A Duna-víz mintegy 22 °C-os hőmérsékletingadozása ugyanis a földbe fektetés miatt gátolt dilatáció következtében számottevő hosszirányú feszültségnövekedést okoz. Ezért célszerű volt a mintegy 80 m hosszú darabokban a munkaárókba fektetett csövek összehegesztésénél a csőfal hőmérsékletének előírása. (Szerelési vég-hőmérséklet).

A távvezeték műtárgyai

A csővezeték kisebb műtárgyaival (szakaszlezáró tolózárok, ürítők, légtelenítők, visszacsapó szelepek, bebúvónyílások, szerelési közdarabok aknáik, kisebb patakáthidalások) e helyen nem foglalkozunk, de röviden megemlékezünk az állócsövekről és a magasvezetésű csőszakaszokról.

A távvezeték legmagasabb pontján épített 4 m átmérőjű, függőleges elhelyezésű acél henger-tartály (I. állócső) a nyomáshullámok terjedését

lehatárolja. A Mohács felőli csővezeték a tartályba tangenciálisan köt be. A víz így üzemszerű állapotban a tartályban körmozgást végez. Ez kiküszöböli a befagyás lehetőségét.

A II. állócső (tulajdonképpen bukóél) rendeltetése, hogy a megelőző mintegy 500 m hosszú csőszakaszban telt szelvényű vízáramlást biztosítson, illetőleg üzemszünet esetén a csőszakasz teljes leürülését megakadályozza. Ellenkező esetben a csőszakasz rohamos korróziójával kellene számolni.

A főnyomócső a Csele patak és szajki völgy keresztezésénél, mintegy 100—100 m hosszban magasvezetésű. Ezt az árvíz, illetőleg a magas talajvíz indokolta. Az előregyártott vasbeton oszlopokra függesztett konzolos kéttámaszú tartóként működő 30 m hosszú önhordó csődarabok végeiken csuklószerűen kialakított csőkötéssel csatlakoznak egymáshoz. A csőkapcsolat a hőmérsékletváltozásból származó hosszirányú mozgást is lehetővé teszi. (Váraljai-féle csőkötés). Az újszerű csőkötésekkel kapcsolatban az üzemi tapasztalatok nagyon kedvezőek. A magasvezetésű szakaszok hőszigetelő burkolattal vannak ellátva.

A távvezeték korrózió elleni védelme

A főnyomócső korróziójának meggátolására több tanulmány is készült. A javaslatok kiterjedtek a felületvédelem passzív és aktív módszereire is, tehát védőbevonat készítésére és a katódos védelemre is.

A hazai lehetőségeket figyelembe véve a terv a következőket irányozta elő:

A csőveket szigetelés előtt rozsdától, revétől homokfúvással meg kell tisztítani. (A kivitelezés a későbbiekben említett korund-köves koptatással történt.) A fémtiszta felületet belül 3, kívül 2 rétegű lakkbenzinben oldott bitumen bevonattal kell ellátni. A külső bevonatra ezután forró bitumennel PVC-betétes dublizott papírréteg majd kívül ismét lakkbenzinben oldott kvarchomokot tartalmazó bitumen bevonat kerül.

A katódos védelem védőállomásainak távolságára egyrészt az állomások teljesítménye (40 A egyenáram), másrészt az a követelmény volt mértékadó, hogy a csőszakasz bármely pontján a védőpotenciál értéke 0,45—1,0 V között legyen. Így a terv 7 anódállomást irányzott elő. A védőállomások max. 6 km-es távolsága abban az esetben is megfelelő, ha a cső szigetelő burkolatának ellenállása mintegy 60%-kal csökken és a szükséges védőáram értéke megfelelően növekszik. A szigetelő burkolat további romlása esetén az üzemi tapasztalatoknak megfelelően a védőállomásokat sűríteni kell. Az állomások elhelyezésére a nyomvonalnak az előzetes geoelektromos vizsgálatok során kitűzött azon pontjai alkalmasak, melyeknek talajellenállása viszonylag csekély és amelyek víztartalmának értéke egész évben elég magas, tehát lehetőleg állandó vízfolyás mellett vannak és egyúttal megfelelnek a nyomvonal menti egyenletes elosztás elvének. A védőállomások áramellátása a helyi villamos hálózatokból történik.



9. ábra. Magasvezetésű szakasz a Csele patak fölött. Hátterben a mohácsi vízműtelep

A vezeték fektetésénél gondot okozott a földmunka és csőszerezés előrehaladásának helyes összehangolása. A csőfektetés általában lemaradt a földmunkához képest, de előfordult az is, hogy a csőszerezéshez nem volt biztosítva elegendő munkaterület. Ezek a hibák általában azokon a szakaszokon jelentkeztek, ahol a vezeték fektetését és földmunkáját nem ugyanaz a vállalat végezte.

Az összeszerelt csőszakaszok nyomáspróbájához szükséges vízmennyiség biztosítása nehézségeket okozott. Az egyes szakaszok végleges elkészítése, átadása általában késedelmesen történt meg. Ezért a tervszerinti, munkaárkon kívüli nyomáspróbákról lemondunk. A tapasztalat azt mutatta a kétszeres nyomáspróbával ellenőrzött szakaszon, hogy a munkaárkon kívül végzett nyomáspróba elhagyása nem jelenti a biztonság csökkentését, mivel a hegesztések szilárdsági szempontból megbízhatónak bizonyultak.

A próbanyomás nagysága az üzemnyomástól függetlenül a 9 mm falvastagságú szakaszon 29 att, a 8 mm falvastagságú szakaszon 25 att volt. A próbanyomás felső határát a beépített szerelvények teherbírása korlátozta, az alsó határt a varratömörtség megnyugtató ellenőrzése szabta meg.

A szigetelés elkészítésével kapcsolatos tapasztalatként a következőket kell kiemelni:



10. ábra. A cső belső szigetelése kézi erővel

Az alkalmazott korund-törmelékes koptatás a rozsdás és reve eltávolítására műszakilag megfelelőnek bizonyult. Költséges volta miatt azonban a jövőben nem javasolható. Nézetünk szerint az építő vállalatoknak homokfúvásos módszerre kell berendezkedniük. Ennek egészségügyi hátrányait a homok elszívásával kell megszüntetni. A gyakorlatban általánosan alkalmazott kézi és gépi drótkéfézés a szigetelés élettartama szempontjából rendkívül fontos művelethez nem nyújt kielégítő megoldást.

A gyakorlat azt igazolta, hogy a bitumenes korrózió elleni védőrétegek a napon való tárolás miatt meglágyulnak és tönkremennek. A külső szigetelésnek mésztejjel történő bevonása olcsó és hatékony védelmet eredményezett. A szigetelés szállításnál, beépítésénél bekövetkező megsérülésének kiküszöbölésére különös gondot kell fordítani. A gyakorlatban alkalmazott láncok helyett hevederek használatára kell berendezkedni.

Üszögi telep

Mohácsról a víz egy központosan elhelyezett tolózárszabályozóházba érkezik, melynek feladata a víz szétosztása az egyes fogyasztókhoz (ivóvíztisztító berendezés, erőmű, egyéb ipari fogyasztók), illetőleg a 10 000 m³-es medencékhez, melyek az ipari víz minőségű vizet tárolják. Ezek térfogatának megállapítására irányadó volt az a szempont, hogy a távvezeték üzemzavara esetére egy napi vízmennyiséget biztosítsanak. Ezért 4 db 10 000 m³-es medence készült. A kezelőház magába foglalja a szolgálati lakást is. A pincében elhelyezett szivattyú a medence mosatásához szolgáltat majd megfelelő nyomással vízsugarat.

Tekintettel a roskadásra hajlamos lösz talajra, a kezelőház és medencék közötti csőszakaszok vasbeton csőfolyosóban vannak elhelyezve. Itt található a medencék ürítő, túlfolyó vezetékének kiinduló szakasza is.

A medencék alatt a kedvezőtlen altalaj miatt a lösz-szabályzat előírása szerint az esetleg szivárgó vizek elvezetése és megfigyelése céljából szivárgó rendszert kellett kiképezni.

A monolitikus fenéklemeztől eltekintve, a medencék a legkorszerűbb vasbeton technikával, előregyártott elemekből utófesztéses eljárással készültek. Ez a módszer különösen faanyagban nagy megtakarítást eredményez és gyors építést tesz lehetővé.

(További ismertetés helyett utalunk Szőcsik Dezsőnek „Pécsi 10 000 m³-es víztároló medencék” című cikkére, mely tervezés és kivitelezés körülményeit részletesen tárgyalja. Megjelent a Magyar Építőipar 1959/8. számában.)

Ugyancsak az üszögi telepen, de a 10 000 m³-es medencék szintje alatt épült meg a 10 000

m³/nap kapacitású ivóvíztisztító berendezés, mely a város részére a Duna-vízből az ivóvíz pótlását biztosítja.

A vele kapcsolatos problémákkal itt részletesen nem kívánunk foglalkozni. Tapasztalatként csak annyit jegyzünk meg, hogy a kívánt vízminőség biztosításának elsődleges feltétele a felszíni vizek tisztaságára vonatkozó rendelet érvényre juttatása.

Elosztó hálózatok

A Mohácsról szállított víz fele a Pécsi Hőerőmű, negyede a város ivóvíz, további egynegyede a város egyéb ipartelegeinek vízigényét biztosítja.

Az üszögi telep magassági helyzete lehetővé teszi, hogy a felsorolt fogyasztók az igényelt vizet gravitációsan (áttemelés nélkül) kapják az elosztó csőhálózaton keresztül. Az Erőmű 2 db 500 mm átmérőjű vezetékbe 100%-os biztonsági tartalékot képvisel. A tisztított ivóvíz 400 mm-es vezetéken köt be a városi hálózatba. Az ipartelegek úgynevezett gerincevezetéke ugyancsak 400 mm átmérővel kiindulva, szakaszosan csökkenő átmérővel közelíti meg a fogyasztókat.

Cikkünkben a műszaki tervezéssel és kivitelezéssel kapcsolatos tapasztalataink befejezésével a következőkre kívánunk még rámutatni.

A vízműrendszer fő létesítményeinek beruházását a Pécsi Hőerőmű vízigényének biztosítása tette időszerűvé. Egyéb fogyasztók igényének kielégítését szolgáló létesítmények (az ivóvíz tisztítómű, elosztóvezetékek) kiépítése csak késedelmesen következett be annak ellenére, hogy ezek az igények már korábban is jelentkeztek.

Bár az Erőmű Beruházási V. tevékenysége e tekintetben nem kifogásolható, népgazdasági érdekből hasonló esetben a beruházások ütemezésének koordinálására nagyobb gondot kell fordítani.

Ennek az elvnek helyességét nem csökkenti az a tapasztalat sem, hogy a megépült vízműrendszer általában jelenleg sem működik teljes kapacitással. A városi fogyasztók ugyanis helyesen cselekszenek akkor, amikor elsősorban az olcsóbb vízszerezési lehetőségeket veszik igénybe és a költségesebb Duna-vizet elsősorban a csúcsigények kielégítésére használják fel.

A vízigények további növekedése a vízműrendszer teljesítőképességét néhány éven belül előreláthatólag eléri, sőt túl fogja haladni. Ez a vízműrendszer bővítését teszi szükségessé.

A távlati igények felmérését, a közgazdasági és műszaki tervezés munkáját, tekintettel annak sokrétűségére, munkaigényes, hosszadalmas voltára, ajánlatos, sőt szükséges idejében minél előbb megkezdeni.

Nagy létesítmények kitűzési munkái

PAFF LAJOS

A felszabadulás utáni években kezdődő nagyarányú beruházások tervszerinti kivitelének biztosítása az alkalmazott geodézia egy új ágát, és pedig az ipari geodéziát hozta létre. Az ipari geodézia körébe elsősorban az új létesítmények tervszerinti kivitelét biztosító kitűzési munkálatok, az építés alatt szükséges geodéziai művezetés és az elkészült létesítmény megvalósítási tervnek — a genplánnak — elkészítése tartozik.

Eddigi gyakorlataink alapján a fenti feladatok zavartalan végrehajtása megkívánja, hogy a beruházás egész időtartama alatt az összes kitűzési munkálatokat ugyanazon szervnek, ugyanaz a jól képzett, lehetőleg mérnök-geodéta végezze el. Ez a kitűző mérnök a beruházás geodéziai felelőse, munkája és felelőssége legalább olyan fontos, mint a tervező, vagy kivitelező vállalatok mérnökeinek.

A beruházás geodéziai felelőssének a geodéziai szaktudáson túlmenően tervezési ismeretekkel is kell rendelkeznie. Munkája során meg kell ismerkednie az üzem összes terveivel, ismernie kell az üzem, illetve az egyes létesítmények közötti technológiai összefüggéseket, át kell tanulmányoznia a kivitelezési utasításokat, költségvetéseket, ismernie kell a létesítmények kivitelezési módjait és az egész üzem kivitelezésének organizációs tervét. Ezen ismeretek birtokában lehet csak a kitűzési munkálatok menetét megtervezni, megválasztani az alkalmazandó eljárásokat és a szükséges pontosság mértékét.

Sokkal szabadabb és kisebb gondosságot igényel két olyan létesítménynek a kitűzése, amelyek között kapcsolat nincs, mint például két olyan üzemszámítógép kitűzése, amelyek között tervszerinti lejtéssel, egy előregyártott szalaghíd kerül elhelyezésre.

A fentiek alapján a beruházások geodéziai szervezésének első lépése a beruházás geodéziai felelőssének a kijelölése. A beruházás geodéziai felelőse a beruházás ütemének megfelelően kialakítja kitűző csoportját. A csoport kialakításánál gondot kell fordítani a méréseknél alkalmazott segédmunkaerők megbízhatóságára — lehetőleg olyan figuránsokat kell alkalmazni, akik a munka egész időtartama alatt állandóan ott maradnak. Biztosítani kell a mérések elvégzéséhez szükséges műszerellátottságot, ellenőrizni kell a műszer igazítottságát és megbízhatóságát.

A létesítmények tervszerinti összefüggéseinek biztosítása céljából a kivitelezés beindítása előtt a geodéta első teendője, hogy a tervezési térkép figyelembevételével nagy pontosságú alapponthálózatot hozzon létre, majd ezt a továbbiak során úgy sűrítse, hogy a tervezési állapotot minden nehézség nélkül kitűzhesse. A gyakorlatban a legmegfelelőbb kitűzési alaplak az a derékszögű tengelyrendszerű hálózat bizonyult, amelynek tengelyei párhuzamosak a telepítési főirányokkal. Erre a célra nagyszerűen felhasználható volt a DCM kitűzési munkálatainak a belső úthálózat.

Ez követhető más beruházásoknál is, mert jól organizált nagy létesítménynél, az első feladatok közé tartozik az úthálózat kiépítése. Előnye az úthálózat alapvonalhálózatként való felhasználásának az is, hogy a kiépített úthálózat biztosítja a legjobb mérőpályát, valamint az itt elhelyezett alappontok fennmaradása, — ha megfelelően állandósítják — biztosított.

Vízszintes koordináta rendszer szempontjából a helyi koordináta rendszer létesítése célszerűbb. Ez ugyanis nem tartalmazza a vetületi kényszeret. A koordináta rendszer felépítése alapvonal mérését teszi szükségessé. Az alapvonal kiválasztásánál figyelemmel kell lenni arra, hogy jó mérőpálya álljon rendelkezésre az alapvonal szabatos meghatározása érdekében.

A létesítendő üzem területén magassági alappont hálózat is készítendő, ezt minden esetben be kell kötni az országos magassági ponthálózatba.

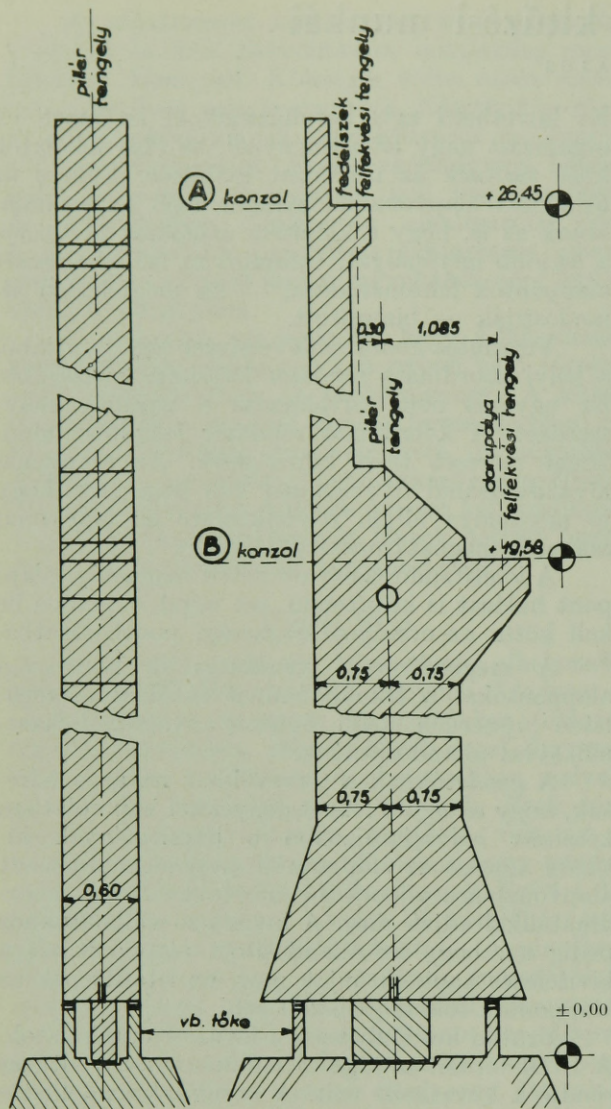
A meghatározott vízszintes és magassági alappontokat a Dunai Ciment és Mészmű területén újszerűen helyi építési anyagok felhasználásával állandósítottuk.*

A geodétáknak a tervezőkhöz itt az a kérésük, hogy az egyes létesítményekkel kapcsolatban készített helyszínrajzokon a létesítmények kitűzési adatait az alappontok által meghatározott alapvonalakra vonatkozó méretekkal, vagy koordinátákkal adják meg. A kivitelező vállalatokhoz pedig az, hogy az állandósított alappontokat a kivitelezés kapcsán óvják meg, ne létesítsenek az alappontok fölé depóniákat stb.

Ezután kezdődhetnek a kitűzési munkálatok. A DCM területén végzett munkáinknál a kitűzés rendje a következő volt. A beruházó rendelkezett csak meg a kitűzési munkálatokat az erre a célra rendszeresített kitűzési naplóban és ugyanakkor a kitűzés tárgyát képező létesítmény terveit is átadta a kitűző csoportnak. A beruházás geodéziai felelőssének 3 napon belül kötelessége volt kitűzés szempontjából átvizsgálni a rendelkezésre bocsátott terveket és az esetleges észrevételeit a kitűzési naplón keresztül a beruházóval közölni. Ha észrevétel nem volt, a kitűzést a megrendelés-től számított 7 napon belül el kellett végezni, az elkészített munkát a kitűzési naplóban rögzíteni, és a kitűzést a helyszínen a beruházó és a kivitelező illetékes megbízottjának átadni. Az átadás a kitűzési naplóban az átadó, illetve átvévők névaláírásával rögzítést nyert.

Ipartelepek nagy épületegységeinél a kitűzés jelentős mértékben eltér a szokványos épület-kitűzési munkától, részben a beindításnál fellépő többletkövetelmény, részben a szabatos kitűzési adatszolgáltatásnak majdnem az építkezés egész idejére elhúzódó szükségessége miatt. Ezek az épületek sokszor 100—200 m hosszúak, helyenként 4—10 m mély alapozást igényelnek, továbbá az

* Az állandósítás kivitelezését Salacz Gyula ismertette részletesen a Geodéziai és Kartográfiai Közlemények 1962. évi 4. számában.



1. ábra. Beállítandó előregyártott pillérek

előregyártott vb. elemek, pillérek, gépalapok helyének kitűzése városmérési pontosságot tesz szükségessé. Mindezeket nem elegendő egyszer végrehajtani és az épületet a kivitelezők gondjaira bízni, hanem minden munkafázisban, folyton növekvő pontossági igénnyel ismételni kell a kitűzést. Pedig fordított viszony áll fenn az idő és a munkafeltételek között. A munkabeindító kitűzés teljesen zavartalan körülmények között, nyugodt terepen, teljes forgalmi szünetben folyhat, de akkor még csak a földmunkához való egész durva kitűzésre van szükség. Viszont a sokszor 8—10 m mély munkagödör fenekén, majd később az elkészült alapok tetején, pillérek állításánál városmérési pontosság szükséges, ekkor azonban már a leghetetlenebb viszonyok uralkodnak a munkahelyen. Kavicshegyek, betonkeverők, szállítószalagok, daruk akadályozzák a munkát, a látást és a szállító járművek mozgása veszélyezteti a kitűzők és műszerek épségét. Ilyen körülmények között szabatos mérést végezni lehetetlen. Keresni kellett tehát egy olyan megoldást, amely lehetővé teszi, hogy az indulás előtti nyugalom idején minden később szükségessé váló épülettengely, pillér kitűzése a legjobb munkafeltételek kihasz-

nálásával szabatos, városmérési pontossággal kitűzést nyerjen és oly módon legyen állandósítva, hogy ezek az egész építési munka folyamán rendelkezésre álljanak és ezekről csak műszer, valamint kényszer-központosítók felhasználásával lehessen irányt adni.

Nem elégséges tehát csak az épület főbb sarokpontjait őrponatokkal biztosítani, hanem előre meg kell határozni a létesítmény összes hossz- és keresztirányú tengelyvonalait és ezen vonalak két-két pontját az épületen kívüli bázisvonalakban állandósítani kell.

A DCM építésénél végzett kísérletek közül az a megoldás mutatkozott legjobbnak, amikor az épület főirányait (hossz- és kereszt-tengely, pillérsor tengely stb.) az út tengelyvonalában fúrt, 8—10 cm mély lyukba bebetonozott, 7—8 cm hosszúságú és felső felületén bevésített kereszt-tel ellátott, betonacél tüskékkel biztosítottuk. Ezzel a módszerrel a létesítmény teljes felépítéséig egy olyan generál bázis birtokába jutottunk, amelynek segítségével nemcsak a nagy épületek geodéziai művezetése, hanem minden további létesítmény kitűzése könnyű és egyértelmű feladat volt. Így az egész építési területen szabatos, stacionált mérési alapvonalak állnak rendelkezésre és bárhol kell valami újat kitűzni, ennek koordinátájához legközelebb álló csapszegtől lehet rövid abszcissza és ordináta méretekkkel szabatosan kijelölni az illető létesítmény helyét.

Az elkészített kitűzésekről a kitűzési naplóban vázlatot kell készíteni. Rögzíteni kell a kitűzés alapjául szolgáló tervek rajzszámát, cégjelét és a terv kiadási időpontját. Fel kell tüntetni a kitűzött létesítmény alaprajzán kívül a kitűzésre használt vízszintes és magassági alappontokat, a kitűzött és a kitűzéshez használt mérési vonal pontjainak értékeit, az ellenőrző összeméréseket stb.

A létesítmények építése közben a tervek és az építkezés összhangjának biztosítása céljából sokszor van szükség arra, hogy egyes épületrészeket építkezés közben ellenőrizzük, a tervtől való esetleges eltéréseket megállapíthassuk. Ez a geodéziai művezetés feladata. A méréseket különböző pontossággal kell megállapítani. 1 cm-en belüli pontosságra kell törekedni például gépalapok, darupályák, szállítószalag-hidak; pillér-ellenőrző mérések végrehajtásánál, viszont önálló, más létesítményekhez nem kapcsolódó műtárgy elhelyezési méreteinek ellenőrzésénél kisebb pontosság (1 cm-en felüli) is elegendő. Az ellenőrző méréseket sokszor nehéz és veszélyes körülmények között, nagy magasságban, védőállványzat nélkül kell végrehajtani. Az ellenőrző mérések végrehajtásához felbecsülhetetlen segítséget nyújt az előzőekben említett kitűzési bázishálózat. Példaként említem meg a DCM munkálatainál a nagyméretű pillérek felállítása után szükségessé váló ellenőrzőmérések végrehajtását.

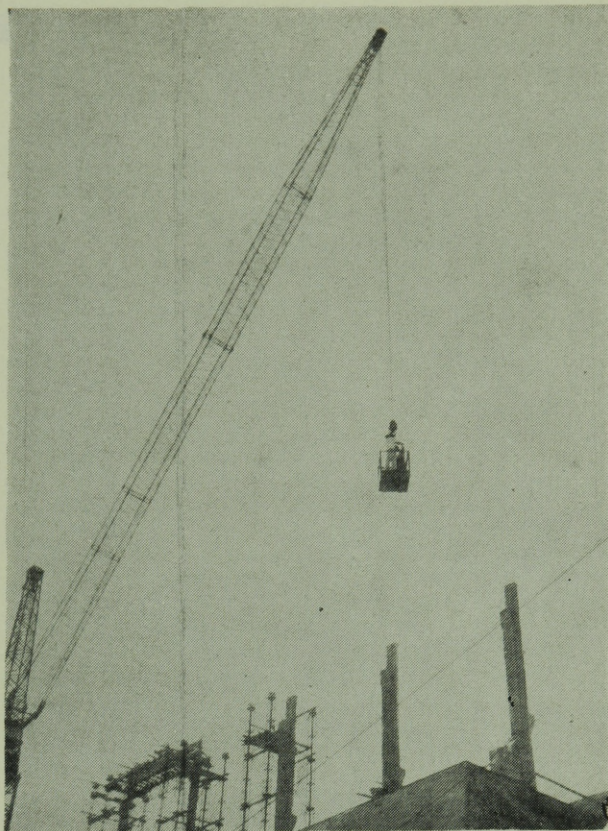
A DCM területén két nagy csarnok vázát előregyártott pillérek alkotják. A pillérek — magasságuk kerekén 28 m — helyszíni előregyártással készültek. A helyszínen készült, megfelelő csatlakozással kiképzett pilléralapokból nagy átmérőjű betonacél tüskék álltak ki, ezekhez he-

gesztették hozzá az előregyártott pillérekből szintén kiálló nagy átmérőjű tüskéket. A pillérek tervszerinti helyre való beállításának igen szigorú feltételei voltak. A pillérpárok a 1. ábrán A-val jelölt konzoljára a $+26,45$ m-es szinten 34 m fesztávolságú előregyártott acél rácsostartójú fedélszék, a B-jelű konzolra a $+19,58$ m-es szinten 33 500 mm fesztávolságú darupálya, a csarnok hossztengetyével párhuzamosan pedig — szintén a $+26,45$ m-es szinten — előregyártott merevítők és párkánygerendák kerültek elhelyezésre.

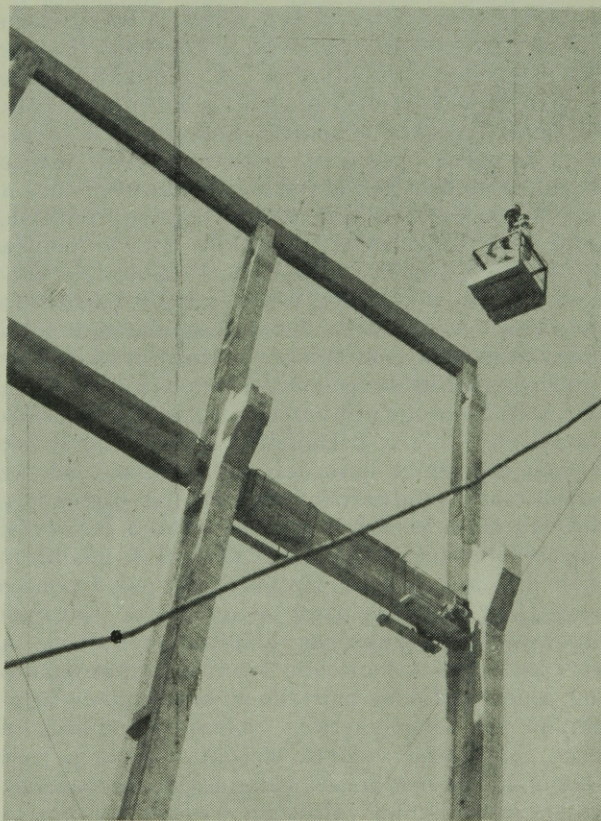
Az első csarnok pilléreinek beállításánál a munkamenet a következő volt. Először a fekvő pillérek oldalán és lapján tusvonallal berajzoltuk a pillér tengelyvonalait, amikor pedig a pillér-beállításra került sor, akkor egy teodolittal a pillérsor hossztengetyének hosszabbításába, egy másik teodolittal pedig a pillérpár kereszttengetyének kihosszabbításába (bázishálózat pontjaira) felállva előbb a pillér alját, majd a pillér tetejét beintettük mindkét irányban a műszerek irányvonalába.

A pillérsor beépítése után a legpontosabb munka ellenére is kellemetlen meglepetésben volt részünk akkor, amikor az előregyártott fedélszéket be akarták emelni. Kiderült ugyanis, hogy a pillérek A-jelű konzoljai között a tervszerinti távolság nincs biztosítva. Vizsgálatokat végezve megállapítottuk, hogy ez a helyszíni előregyártásnál alkalmazott módszer következtében állott elő. A pilléreket a csarnok területén készítették. A talajt (lősz) az előregyártás megkezdése előtt előkészítették tereprendezéssel, majd tömörítették. Az előregyártás közben a pillérek az előkészített talaj ellenére mégis állandó jellegű deformálódást szenvedtek. A deformálódás úgy állhatott elő, hogy az előregyártott pillértest betonját — a meleg nyárra való tekintettel — bőségesen öntözték vízzel. A víz a talajt feláztatta és a B-jelű konzol alatti lényegesen súlyosabb betontestréz a felázott lösztalajba jobban besüllyedt, mint a B-jelű konzol feletti karcsú rész. Ennek következtében a két szemben álló B-jelű konzol feletti pillérrész egymás felé hajolt és így következett be a legfelső szinten a fesztáv csökkenése.

Az előzőek miatt szükségessé vált a konzolok helyzetének szabatos vizsgálata. A vizsgálat végrehajtása nem volt könnyű feladat, hiszen a pillérek — a csarnok két szélső pillérpályájának kivételével — nem voltak körülállványozva. A vizsgálat végrehajtása érdekében a két szélső pillérsor konzoljaira — itt a felújítási lehetőség biztosítva volt — felvittük a csarnok hossztengetyétől adott távolságra levő darupálya és fedélszék felfekvési tengelyeit, valamint meghatároztuk a konzolok magassági adatait. Az egyik szélső pillérpáron tusvonallal a konzolra rajzolt tengelyvonalakat mindkét konzolon céltárcsa elhelyezésével irányozhatóvá tettük, a másik szélső pillér konzoljain a bejelölt tusvonal fölé teodolitot állítottunk fel, majd mellé egy szintező műszert. A pillértől független állványzaton pedig észlelő állást építettünk ki. Ezzel az eljárással elvileg lehetővé vált az összes közbenső pillér konzoljain a felfekvési hossztengetyek bejelölése; hogy ezt meg-

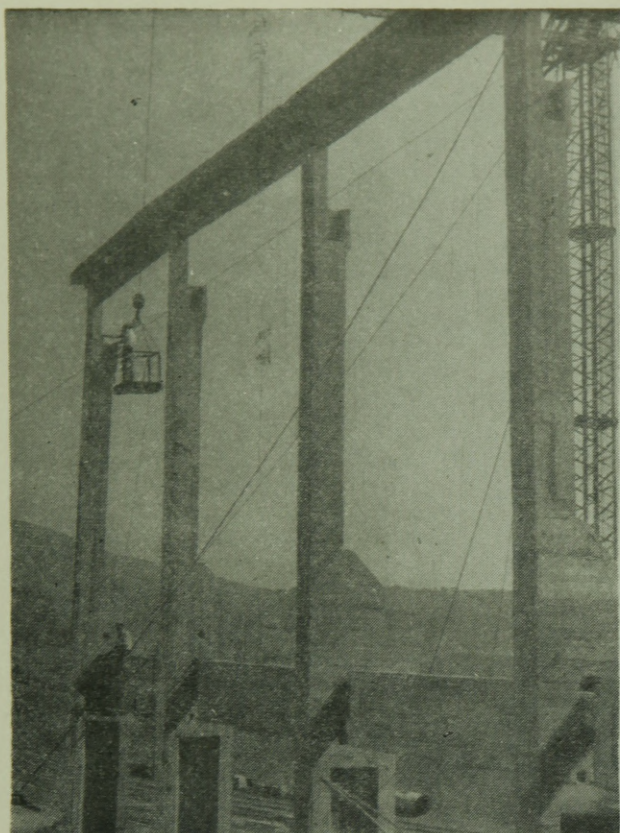


2. ábra. Darukosár, mint közlekedési eszköz

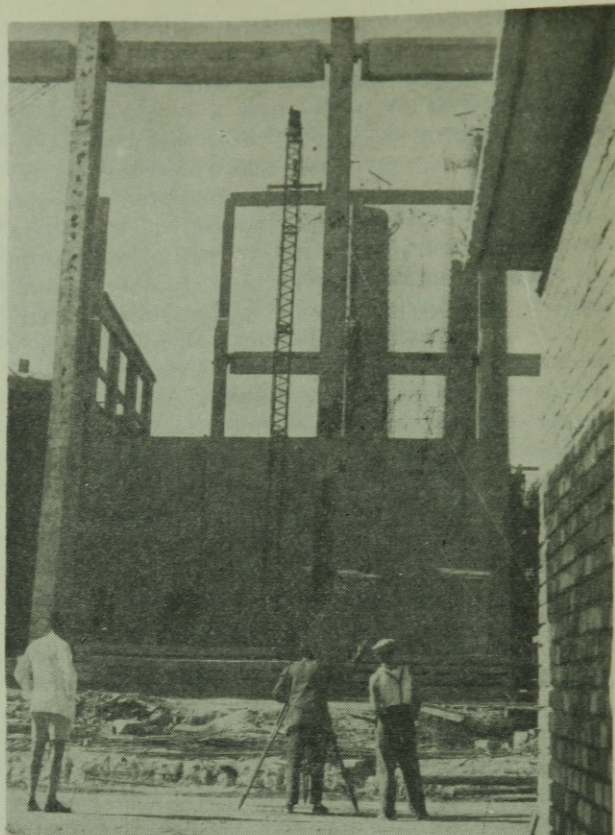


3. ábra. Bemérendő pont megközelítése

tehessük szükséges volt a figuránsok ide való feljutásának biztosítása. Ezt a toronydaru karjára akasztott kosár segítségével oldottuk meg, amelybe



4. ábra. Beállítás a mérendő pontra



5. ábra. Keresztirányú beállítás

két figuráns szállt be (2. és 3. ábra). A toronydaru a kosárban levő két figuránst a közbenső pillérek mindegyikéhez elszállította. A munkafolyamat minden egyes közbenső pillérnél a következő volt. Az egyik figuráns a kosarat hozzáfogta a pillérhez, a másik pedig a hossz tengelyben magas álláson teodolitot kezelő geodéta intésére bejelölte a konzol két szélén a hossz tengely egy-egy pontját, majd egy tusponttal megjelölt másik pontra egy könnyű, 1 m hosszúságú, mm osztású Nestler-lécet tartva, a geodéta ezt a pontot beszínezte (4. ábra). A felfekvési kereszt tengelyt egy földi állású teodolittal intettük be (5. ábra). A teodolitot a pillérpár kereszt tengelyétől 40 cm-re külpontosan állítottuk fel és így irányoztuk meg és intettük be a konzol elején és a hátfalnál a kereszt tengely két pontját egy 40 cm hosszúságú lécsel segítségével. Az összetartozó pontpárokat tusvonallal összekötve állította elő a kosárban levő figuráns a felfekvési tengelykeresztet. Ezzel az eljárással a felállított pillér alsó konzolján kitűztük a darupálya pontos helyét és meghatároztuk a darusínek szintbeli elhelyezéséhez szükséges alátétek mértékét. A felső konzolon a fentiekén kívül meghatározható volt a deformálódás mértéke is, amennyiben megmértük a tengelykereszt metszéspontjának a pillér hátlaptól való távolságát. Ennek a terv szerint 20 cm-nek kellett volna lennie, kivitelezett értéke pillérenként változóan 11–20 cm között ingadozott, de így előre ismertté vált, hogy melyik pillérállásnál fér be a fedélszék és melyiknél kell módosítást alkalmazni.

A következő csarnok pillérállításánál más módszert alkalmaztunk. Itt a konzolokra fordí-

tottuk a legnagyobb gondot és arra ügyeltünk, hogy a konzolok foglalják el a térben a tervezők által meghatározott helyet.

Az elmondottakból is látható, hogy a geodéziai művezetés keretében az épülő létesítmény ellenőrzése állandóan szükséges. Ugyanez mondható el a gépalapok elkészülte után, a gépek lerögzítéséhez szükséges kihagyások, valamint előregyártott szalaghidak beemelése előtti ellenőrző mérésekre.

Új üzemek építésénél az összes föld alatti vezetékeket és létesítményeket betemetés előtt vízszintes és magassági értelemben be kell mérni. Ez a kíváncsi csak a kivitelezővel szoros kapcsolatban végezhető el maradéktalanul. A föld alatti hálózatokat lehetőleg megmaradó létesítmények homlokzatvonalára, vagy más megmaradó létesítményre vonatkoztatva kell bemérni, azért, hogy a vezetékek felkutatását nem geodéziai szakember is el tudja végezni.

Az elkészült üzemről a kivitelezett állapotnak megfelelő megvalósítási térképet kell végeztetni elkészíteni.

Egész röviden mutattam rá arra, hogy a beruházások megvalósítása kapcsán milyen sokoldalú feladatot kell az ipari geodétának teljesíteni. Körültekintő, jó munkával a kitűző geodéta igen nagy mértékben, kedvezően befolyásolhatja a beruházások kivitelezésének gazdaságosságát és a beruházások határidőre, vagy határidő előttre való elkészítését. Munkáját jól azonban csak úgy tudja ellátni, ha mind a tervezők, mind pedig a kivitelezők részéről a közös cél érdekében szükséges segítséget megkapja.

Építési tapasztalatok alábányászott területeken

CZIGLINA VILMOS

A széntermelés növelése megkívánja, hogy olyan területeken is bányásszanak, amelyeket azelőtt a felszínen levő létesítményekre való tekintettel mentesítettek a bányászati műveletektől.

Az alábányászás kihatásai tehát egyre nagyobb körben jelentkeznek. Az Építésügyi Minisztérium és a Nehézipari Minisztérium a kérdés súlyára való tekintettel pályázatot is kiírt e témában, mely alapján a problémakör hatósági rendezése várható.

Az alábbiakban a bányászati hatásterületen való építés gyakorlati tapasztalatairól kívánunk röviden beszámolni.

A bányászat és a külszíni létesítmények védelme korábban nem volt szorosan összehangolva, tudomásul vették, hogy a bányászat hatásterületében épületkárok, épület rongálódások keletkeznek, amely rongálódások bizonyos fokon túl az építmények lebontását, szanálását vonják maguk után. A jövőben, amikor a bányák újabb területeinek bevonása miatt nagyszámú létesítmény alafejtéséről, védelméről, vagy biztosításáról lesz szó, az eddigi szemléletet meg kell változtatni és úgy kell foglalkozni a kérdéssel, hogy a bányászati művelés és a felszíni létesítmények védelme jobban legyen összehangolva.

Bányaterületeken az üzemi épületeken kívül elsősorban az egyes aknák köré telepített lakótelepek, közművek és vezetékek védelme, biztosítása fontos feladat.

Amennyiben a meglévő és még éveken keresztül használható lakások lebontásával és helyettük új lakások építésével oldják meg a problémákat, ez az építőipar és építőanyagipar kapacitását köti le feleslegesen, nem jelent többlet lakást, csupán a meglévő lakásszám fenntartását. Az egyik tanulmányban megjelent adat szerint az elkövetkező években Magyarországon a bányakáros épületek védelmére és szanálására mintegy évi 100 millió Ft-ot irányoznak elő. Az összeg nagysága mutatja a kérdés fontosságát. Véleményünk szerint

az eddigivel szemben új szemléletet kell kialakítani, hogy elsősorban a meglévő létesítmények, épületek védelmét biztosítsák, mert a meglévő létesítmények biztosítása, védelme lényegesen kevesebb költséget jelent, mint a meglévő építmények lebontása és helyettük új építmények, lakások építése.

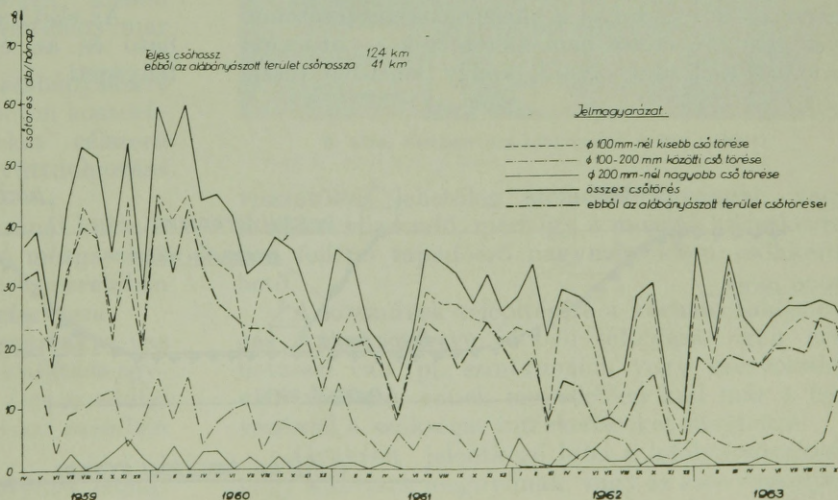
A bányászati hatásterületeken azonban nemcsak a már meghiúsodott, vagy jövőben megromló épületekkel kell foglalkozni, hanem ezzel egyidőben igen fontos és lényeges, hogy a közművek kérdését is felülvizsgálják. Megfelelő védelmet kell biztosítani a meglévő közműhálózatnak, illetve az új közművek készítésénél ezeket úgy kell tervezni és kivitelezni, hogy az figyelembe vegye a bányászati hatásterületen várható igénybevételeket.

A szanálásnál, amennyiben egy lakótelep részben lebontanak, bár csökken a létesítmények, lakások száma, a közművesítést azonban biztosítani kell a megmaradó létesítményekhez is, ezért az építmények és közművek kérdését együttesen kell vizsgálni és a védelmet is együttesen kell megoldani. Az 1. ábrán bemutatjuk Tatabánya város vízműhálózatának csőtörési diagramját. A diagram évekre visszamenőleg havonta feltünteteti a csőtörések számát, átmérőnként szétválasztva.

Az 1. ábrából látható, hogy mintegy 124 km hosszú összes hálózatra jutó csőtörések száma hogyan alakul alábányászott és alábányászatlan területeken és ezek zömét az alábányászott részen találjuk.

Csőmeghibásodásnál a húzó és hajlító igénybevételnek megfelelően a meghiúsodás részben a kötéseknel és részben törésből keletkezik. A 2. ábra egy úttest alakváltozását mutatja, amely minden esetben a közmű töréséhez is vezet.

A védelemnek tehát olyan eljárást kell alkalmazni, amely lehetővé teszi, hogy a hatásterületen fellépő igénybevételeket a csővezeték képes legyen elviselni.



1. ábra Tatabánya város vízműhálózata csőtöréseinek diagramja



2. ábra. Úttest alakváltozása bányaművelés következtében

Anélkül, hogy a bányászati hatásterületen fellépő igénybevételek okait részletesen tárgyalnánk, megállapíthatjuk, hogy általában süllyedéssel, vízszintes mozgással és a külszín görbületének megfelelő talaj, illetve létesítmény deformációval kell számolni. Az ennek következtében fellépő igénybevételek — bizonyos határon túl — olyan káros igénybevételt okoznak, amelyek meghibásodást okoznak a létesítményeknél és a közművek-nél. A 3. ábra egy felszíni általános terepalakulat (horpa) hosszmetsetét mutatja, amely a bányászati következtében keletkezett.

A horpának húzott és nyomott zónája van és folyamatos fejtés esetén számolni kell a föld alatti fejtés előre haladása miatt azzal, hogy a létesítmény alatt a húzott és a nyomott zóna átvonul és érezteti hatását.

Az építményeknek és közművezetéknek sokszor a szokásos igénybevétel többszörösét kell elviselniük, ezért felmerül a kérdés: hogyan lehet védekezni, hogy a létesítmények és közművezeték az alábányászott területen a fellépő hatásokat el tudják viselni.

Két nagy csoportra osztható a kérdés:

1. meglevő létesítmények védelmére és
2. új létesítmények tervezésére.

Természetes, hogy meglevő építmények alafejtése esetén — mivel a létesítmény tervezésekor ilyen igénybevételre nem méretezték — utólagos védelmet kell adni, olyant, amely lehetővé teszi,

hogy a létesítmény a többlet igénybevételt elviselje. Új létesítményeknél a fellépő igénybevételek legkevesebb épületkárral való elviselésére alkalmas szerkezetet kell tervezni, a legkisebb költség-többlet árán.

Az eddigiekből látható, hogy tervszerű, szervezett formában kell a feladattal foglalkozni, mert ez az országos feladat csak így oldható meg gazdaságosan. Olyan általános elveket kell kialakítani a meglevő építmények, közművek védelmé-nél és újak tervezésénél, amelyek lehetővé teszik az ismétlődő feladatok azonos szemléletű megol-dását.

Röviden szeretnék rámutatni az utóbbi pár évben szerzett tapasztalat alapján, melyek azok az általános elvek, amelyeket a meglevő létesítmények, közművek védelmé-nél, vagy az új létesítmények és közművek tervezésénél alkalmazunk, hogy az üzemeltetés biztonságos legyen a bányaművelés hatásának idején.

Minden esetben először a bányászati szakvélemény alapján meg kell határozni a várható kárkategóriát. Ez megmutatja, hogy az elkövetkező időben milyen mértékű károsodás fellépte várható és ezzel egy időben meg kell határozni a károsodás időbeli lefolyását. Ezek az adatok a legfontosabbak, mert ezek alapján lehet a védelem mértékét és a védelem szükséges legkésőbbi időpontját megállapítani. Többféle kármegállapítási módot használnak külföldön, véleményem szerint eddig legjobban a szovjet védelmi előírás vált be a mi viszonyainkra, amely négy kárkategóriát állapít meg.

$$\text{A kategóriák megállapításánál } \Delta l = \left(\varepsilon + \frac{H}{R} \right) l$$

értéket kell kiszámítani:

ahol ε = a vízszintes megnyúlás

H = az építmény teljes magassága

R = a bányászat miatt várható görbületi sugár

l = a létesítmény hossza

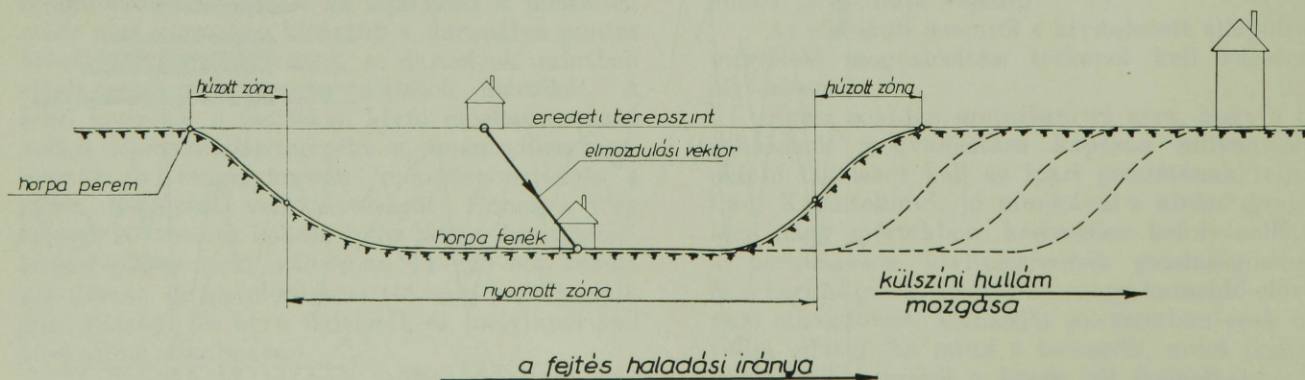
első kategóriánál Δl értéke 0—100 mm

második kategóriánál Δl értéke 100—200 mm

harmadik kategóriánál Δl értéke 200—300 mm

negyedik kategóriánál Δl értéke 300—400 mm

Az első kategóriánál max. 5 mm repedés várható és az épületet állékonysági veszély nem fenyegeti.



3. ábra. Fejtés hatására kialakult külszín-süllyedés (horpa)

A második kategóriánál a legnagyobb repedés mértéke 25 mm lehet, ekkor már minimális védelmi intézkedés szükséges.

A harmadik kategóriánál 60—70 mm repedéssel lehet számolni, akkor már védelmi terv alapján megtett védelmi intézkedés szükséges.

A negyedik kategóriánál a legnagyobb repedés értéke elérheti a 100 mm-t és ekkor már szerkezeti töréssel és épületfal kidüléssel is kell számolni.

A bemutatott fényképek (4—7 ábra). III. és IV. kárkategóriába eső épületeket mutatnak; ehhez hasonló károsodások Tatabányán gyakran előforduló jelenségek és több helyen ilyen állapotú házban még laknak. A kárkategória bírálatánál figyelembe veendő, hogy nem lehet egy külföldi előírást szószerint átvenni, hanem az illető vidéken szokásos építési módok, közetviszonyok és bányászati művelés egyidejű számításba vétele szükséges.

Alábbiakban felsoroljuk melyek azok a védelmi intézkedések, amelyeket véleményünk szerint az eddig nyert tapasztalat szerint az új létesítményeknél célszerű alkalmazni.

Kerülni kell lehetőleg az alapincézett épületeket, mert a földnyomás következtében káros igénybevételek és ennek következtében épületkár keletkezik, amelynek értéke a pincemélységgel nő.

Az épületek alapjait nem szabad kőbetonból készíteni, az alapokat lehetőleg a fagyhatárig kell csak mélyíteni és téglá, vagy zsaluzás közötti betonból előállítani. Kötött talajnál a visszatöltés minden esetben homokból készüljön a sűrűlódás csökkentésére.

Jó eredménnyel lehet a létesítményeknél a védőárkot, vagy védőrést alkalmazni, ami a káros mozgások egy részét képes felvenni a nyomott és a húzott zónában, így az épületre ható földnyomás értékét csökkenti.

Ha nagy vízszintes elmozdulás várható a bányászati szakvélemény szerint, megfelelő vasalású alsó vasbeton-koszorú előnyös.

A fellépő vízszintes erő káros hatása csökkenthető, ha az épület alapja és a talaj között a sűrűlódó erőt csúszóréteg beépítésével csökkentik.

A mozgásból származó épületkár sok esetben megelőzhető az épület dilatálásával, mert kisebb épületszakaszon a mozgáskülönbségek kisebb mértékűek lesznek, amelyeket a létesítmény már könnyebben tud elviselni.

A kárkategóriától függően az alábányászott területen épülő létesítményeken vasbeton koszorúkat és monolit vasbeton födémekeket célszerű alkalmazni, mert így az elemek együttműködése biztosítható.

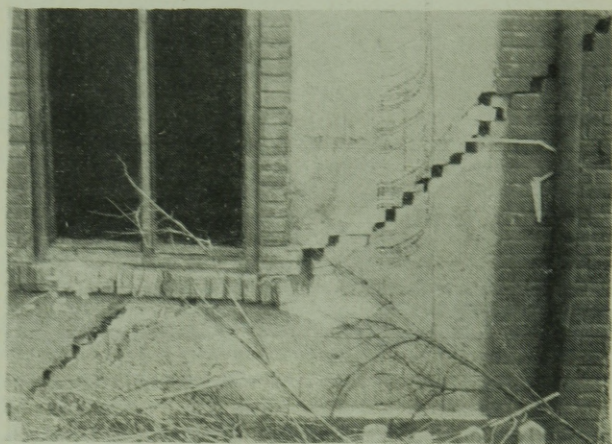
Előregyártott elemek alkalmazásánál különös gonddal kell megvizsgálni a várható mozgásokat és mozgásirányokat, mert csak ezek ismeretében szabad az előregyártott elemeket betervezni.

Épületvédelemnél sikerrel alkalmazták a vas és vasbeton abroncsolást, amelynek előállítása egyszerű — különösen a vasabroncsnak — és az eddigi tapasztalatok szerint a káros mozgással szemben védelmet nyújt.

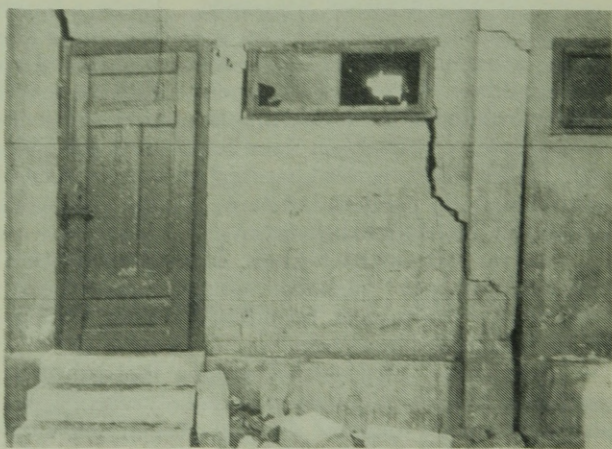
Közművesítésnél általános szabálynak mondható, hogy a kárkategóriától függően a munkárok



4. ábra. Bányakárt szenvedett lakott épület vasbeton födémmel



5. ábra. Bányakárt szenvedett épület lebontás előtt



6. ábra. Szerkezetiileg tönkrement épület (lakott)

visszatöltés lehetőleg szemcsés anyaggal, vagy salakkal végzendő, mert így a mozgás következtében fellépő tapadóerő nagymértékben csökkenthető.

A közművek telepítésére a várható talajmozgás iránya, illetve időbeli lefolyása igen erős hatással van (pl. szintvonalon vagy esésvonalon való vezetés), ennek megfelelően kell már a tervezésnél a szükséges intézkedéseket megtenni.

Gyakran jelentkező hiba a lefolyócsöveknél, hogy a kötések megnyílnak, vagy az esés viszonyok károsan megváltoznak és levezetés hiányában az



7. ábra. Épületkár a húzott zónában

épület alatt átázást okoznak. Gyakran helyi derítőtől kell a feladatot megoldani, hogy a hosszú vezetékek elkerülhetőek legyenek.

Szennyvízcsatornáknál ha a szükség úgy kívánja, átemelő szivattyúval hidalható át az esésviszonyokban keletkező változás. Egy lengyel bányaterületen adatok szerint 28 métert süllyedt a telep és az épületekben nem keletkezett jelentős kár (II. kategória), de a nyomó és a gravitációs vezetékeket ki kellett váltani, illetve átemelő szivattyút kellett közbeiktatni.

Ha a nyomóvezetékben a megengedettnél nagyobb mozgás várható, akkor tömszelence, vagy kompenzáló elem beépítésével lehet a megfelelő védelmet biztosítani.

A műszaki kérdésekkel azonos fontosságú a gazdasági kérdés. A jelenlegi lakáshelyzetben nem közömbös, hogy meglevő és még éveken keresztül üzemeltethető lakásokat lebontunk, vagy megfelelő védelmi munka elvégzésével tovább üze-

lünk. Eddigi szemlélet szerint csak a már meglehetősen elhanyagolt bányakáros épületek javításával foglalkoztak, pedig a feladatot gazdaságosan akkor lehet megoldani, ha az alábányászásra kerülő létesítményeket már a bányászati hatás előtt megfelelő védelemmel látják el.

Ez lehetővé teszi, hogy a létesítmény a bekövetkező hatást szerkezeti kár nélkül tudja elviselni. Amennyiben ezt elmulasztják, úgy az épületkár jelentkezése után csak nagyobb költséggel lehet az azonos fokú védelmet biztosítani.

Amennyiben új létesítményeknél kívánjuk ezen szemléletet érvényesíteni, célszerűnek látszik olyan védelmi berendezés alkalmazása, amelynek csak egy része kerül végleges beépítésre, míg a többit csak a bányászati hatás idejére kell felszerelni. Ezt például előregyártott védelmi elemek alkalmazásával lehet elérni. Természetesen előregyártott védelmi elemeket csak a tipizált épületeknél alkalmazhatunk, tehát egy területen, ahol bányakár várható, gazdasági szempontból célszerű tipizált létesítményeket építeni.

Összefoglalva a fenti rövid ismertetést, megállapítható:

Bányászati hatásterületen való tervezésnél, vagy meglevő létesítmények védelmének gondosan összeállított tervezési és védelmi irányelvekre van szükség.

Fő szempontként kell elfogadni, hogy a bányászati hatás jelentkezése előtt kell a védelmi intézkedést megtenni, mert a védelem így a leg-gazdaságosabb.

Területenként a kivitelező vállalatoknál egy-egy részleget kell felállítani a védelmi munkák végzésére, ezek állandóan ilyen jellegű munkát végezzenek.

Előzetesen minden esetben el kell végezni a gazdasági számítást, ami megmutatja, hogy mikor milyen mértékű védelmet szabad alkalmazni.

A cikk röviden kívánta a bányakárt szenvedő területen levő létesítmények és közművek helyzetét ismertetni, amely feladat a mérnöki gyakorlatban a jövőben mint új tervezési és kivitelezési igény gyakrabban fog jelentkezni.

IRODALOM

1. VTU. 01—58 Utasítás Leningrád, 1958.
2. VTU. 01—60 Utasítás Leningrád, 1960.
3. U-01-63. Előírás Alma Ata, 1963.
4. Klemencsics István: BKJ zárójelentés, 1960.
5. dr. Martos Ferenc: BKJ zárójelentés, 1960.
6. Kocsis Nándor: Jelentés, 1961.
7. Kocsis Nándor: Bányaterv, 1963.
8. Jerzy Grochowicz: Szkody Gornicze, 1958.

Olaszországi tapasztalatok*

NAGY ZOLTÁN

Az utóbbi években több városunk és ipartelepünk vízellátását felszíni vízkivétellel és távvezetékekkel oldottuk meg. A felszíni vizek tisztítása és a regionális vízellátó rendszerek berendezéseinek üzeme különleges követelményeket támaszt. A tervezők tapasztalatainak növelésére az Építésügyi Minisztérium 1963-ban olaszországi tanulmányutat engedélyezett. Fő célként a felszíni vizek korszerű tisztítási eljárásainak, a regionalis vízművek üzemének és a technológiát szolgáló építmények kialakításának vizsgálatát jelölték meg. A lehetőségekhez mérten tanulmányoznunk kellett még a vasbeton csőgyártást is.

Olaszországban a vízellátásnak még a klasszikus emlékei is fennmaradtak. A mai olasz nagyvárosok pedig — a római kor hagyományait ápolva és annak magas igényeket kielégítő megoldásait a mai kor műszaki felkészültségével tovább fejlesztve — korszerű vízművekkel és hálózati rendszerekkel rendelkeznek. Tanulmányutunkon megismertük Róma, Nápoly, Firenze, Genova, Torino és Milano vízellátását és meglátogattunk két csőgyárat. Ebben a cikkben a csőhálózatokról, a technológiai berendezésekről

építményeiről és a csőgyártásról szerzett tapasztalatainkat foglalom össze, az általános érvényűség igénye nélkül.

A városok növekvő vízigényét már Olaszországban is több esetben csak távoli víznyerő helyek bekapcsolásával, regionális vízmű rendszerek építésével tudták biztosítani. Róma napi vízigénye jelenleg több mint 1 millió köbméter, amelynek felét az utóbbi években kibővített Porschiera-i vízmű szolgáltatja. A mű jelenlegi kiépítésében 6 m³/sec vízmennyiséget szállít, 85 km hosszú távvezetéken. A távvezeték nagy nyomású szakaszát két 1400 mm átmérőjű acéleső vezetékkel (az Oltava-i központig), a kisebb igénybevételű szakaszát pedig 1400 mm átmérőjű vasbeton vezetékkel építették az egyes alközpontokhoz és a Monteverde-i piezométerhez.

A vizet a város különböző zónáiba szolgáltató központok osztják el. Ezek közül a Monte Mario-i, Madonna del Rosario-i és a Monteverde-i vízművet néztük meg (1. ábra).

A Monte Mario-i vízmű a város kiemelkedő pontjáról a magas zónákat látja el és ezek tartalék vizét biztosítja. A szivattyúházba 5 m³/sec víz érkezik és ezt a központi vezénlyőteremben elhelyezett berendezésekkel osztják el. A műtárgyak közül kiemelkedő a 600 m³-es víztorony,

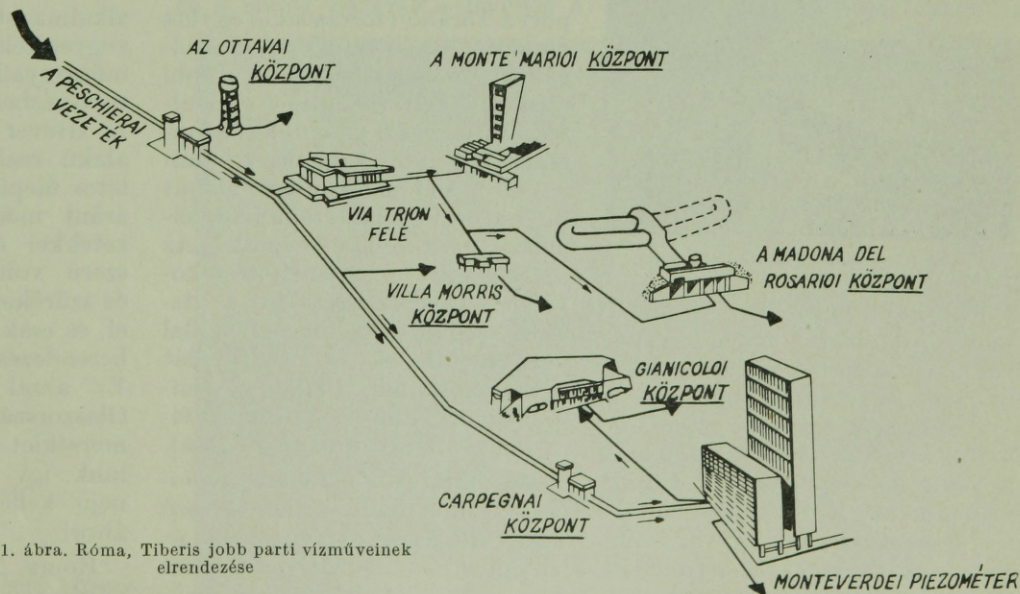
amely a közvetlen környék, és a 250 000 m³-es vízmedence, amely az egész városrész tározója és nyomáskiegyenlítője. A víztorony 40 méter magas, monolit vasbeton építmény. A vízmedencét megtámasztó — felfelé sudarasodó — vasbeton falakkal alakították ki a feljáró félig nyitott lépcsőterét is. A magasba szökő, függőleges falfelületekkel és ezek vízszintes lezárásával a torony építészeti megfogalmazása igen bátor és a vasbeton munkák építéstechnológiájának jól megfelel (2. ábra).

A négyszögletes elrendezésű medencét félig földbesüllyesztették. Szerkezete: monolit vasbeton fenék és oldalfalak, illetőleg ezekre felfekvő előregyártott vasbeton födém.

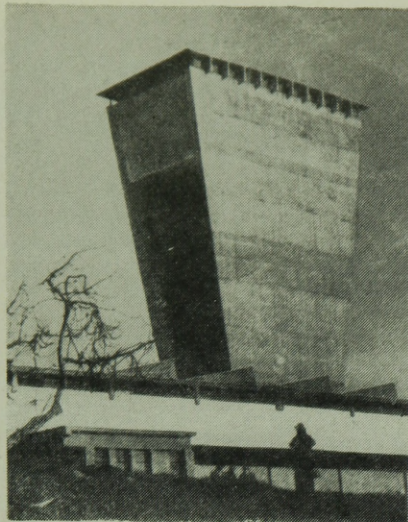
A Monte Mario déli lejtőjén épült Madonna del Rosario-i központ egyrészt a felső zónából érkező víz energiájából áramot termel, másrészt medencéje az alatta levő zóna nyomáskiegyenlítője és tartalék tározója. A 2 × 6000 m³-es medence elrendezése és szerkezeti megoldása igen gazdaságos. A vízmű épületéből mintegy 100 méter hosszú csőalagutat vezettek a hegy alá. Ehhez csatlakoztatták az első 6000 m³-es medencerészt, amelynek patkóalakban hajlított tározóterét alagút szelvénnel építették meg.

A Monteverde-i piezométer a város belterületén, a Rosalino

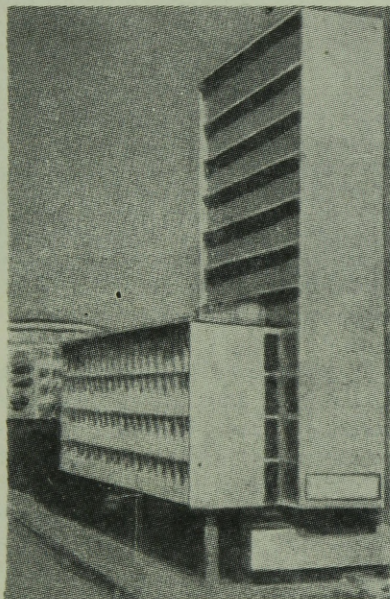
* A víztisztítás megoldásairól a Műszaki Tervezés 1964. évi 2. számában számoltunk be.



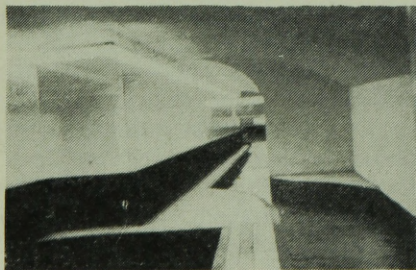
1. ábra. Róma, Tiberis jobb parti vízműveinek elrendezése



2. ábra. Monte Mario-i viztorony és tározó medence



3. ábra. Monteverde-i piezométer



4. ábra. Biferno-i karsztforrás tárója

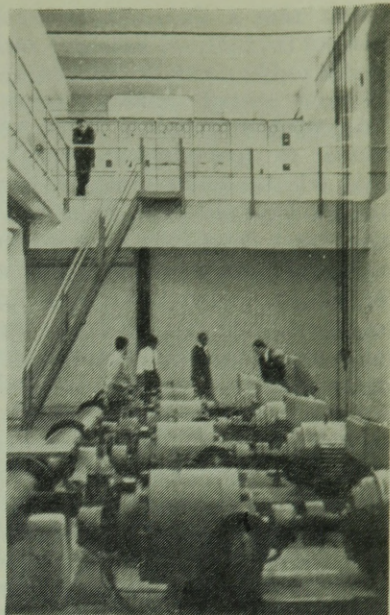
Pilo téren épült. A 45 méter magas állványosó meghatározott túlbukó szintjével egyrészt a zóna nyomáskiegyenlítője, másrészt a víz elosztását szolgálja. Egy különleges terelő edényen keresztül ugyanis másodpercenként 1,3 m³ vízmennyiséget juttat a 17 méterrel mélyebben fekvő városrész ellátására. A magasba nyúló állványosó szerkezetét és az egész

központi elosztó berendezést irodaház jellegű épülettel vették körül. Így biztosították, hogy a gépészeti berendezések a környező épületek összhangját hatásukkal ne zavarják (3. ábra).

A következő részben röviden Nápoly vízellátási rendszerét ismertetem. Nápoly vizét az Appennini hegységből, a Campagno-Molisano-i regionális vízműből kapja. A vízmű Nápolyon kívül a környék több száz kisebb települését, sőt még Ischia és Procida szigetét is ellátja. Az egész rendszer 10 m³/sec vizet szállít és ezzel a vízmennyiséggel mintegy 3 millió lakos igényét elégíti ki. Kiterjedt hálózataból körülbelül 250 km acél, 250 km öntöttvas, 200 km vasbeton és 150 km hosszú szakasz pedig feszített vasbeton csővel épült. Különösen érdekelt bennünket a feszített vasbeton csövek üzemelési tapasztalata. Ezek 500—1350 mm-es átmérőjűek, és igénybevételük egyes helyeken a 25 atmoszférát is eléri. Az üzemeltetők általában kedvezően nyilatkoztak; véleményük szerint hibásodások csak ritkán fordulnak elő.

A körzeti vízműhöz számos műtárgy: csőhíd, bujtató, át-emelő és 140 darab, különböző méretű (100—60 000 m³) tározó medence tartozik. A medencék nagyrésze monolit vasbeton szerkezetű, a nálunk is szokásos körkeresztmetszetű megoldással és vízzáró cement szigeteléssel. A nagyobb műtárgyak közül bemutatták nekünk a Biferno-i karsztvíz forrásfoglalást. A forrás-csoport a Torano-i forrásokkal együtt naponta 520 000 m³ vizet szolgáltat. A foglalást a legutóbbi években építették, igen körültekintő tervezői és minden szempontból gondos kivitelezői munkával. A 300 méter hosszú alagút táró a vízfoglalás szakaszán fél-párizsi szelvénnel épült. Az egészségügyi és üzemeltetési követelmények kielégítésére a vízteret a kezelőtértől üvegfallal választották el, a kezelőjárdát metlachi lappal, a falakat csempevel burkolták és korszerű világítást biztosítottak (4. ábra).

Megtekintettük még a regionális vízmű rendszeréhez tartozó Vezuv-körzet szivattyútelepét is. Az épület homlokzati kiképzését és a gépterem elrendezését egy-

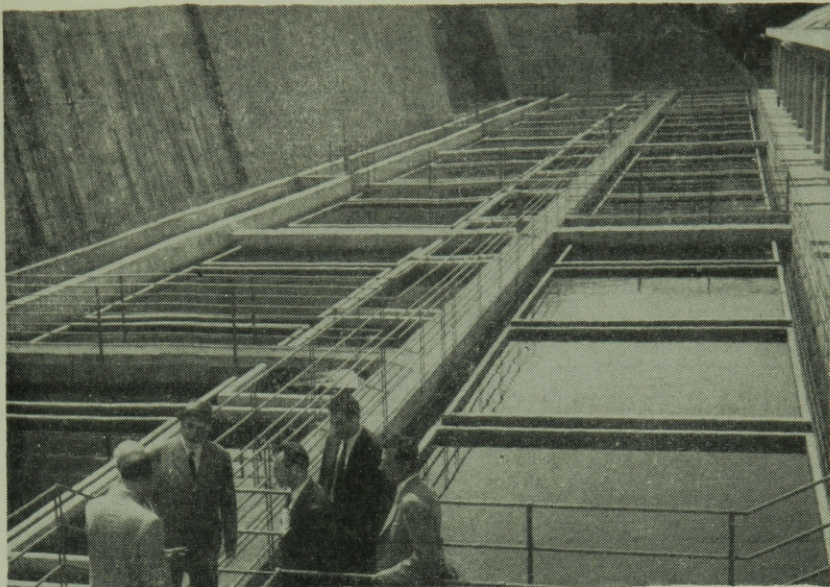


5. ábra. Vezuv körzet szivattyútelepe

aránt az egyszerűség és a célszerűség jellemzi. A helyes belső csoportosítással biztosították, hogy a kezelő személyzet a gépet könnyen ellenőrizhesse és szerelhesse. A helyiségek burkolatával, festésével erősen kihangsúlyozták a tisztaságnak a vízműveknél oly fontos követelményét (5. ábra).

A Firenzében, Genovában, Torinóban megtekintett víztisztító művek alapján — röviden összefoglalva a víztisztítás építményei, az egyes műtárgyak kivitelezése és üzemelése területén szerzett tapasztalatainkat — megállapíthatom, hogy fejlődésük iránya azonos a miénkkel. A felszíni vizeket a nálunk is alkalmazott technológiákkal és vegyszerekkel tisztítják, így üzemi műtárgyaik is azonosak a hazai tervezésben megszokottakkal. A Grever-rendszerű, csonka kúp alakú reaktorokat, a négyszögletes ülepítőket és szűrőket egyaránt monolit vasbeton szerkezetekkel építik. Számunkra újszerű volt, hogy az ülepítőket és szűrőket szabadban helyezték el, és csak a szorosan vett kezelő berendezéseket tették épületbe. Ez azzal magyarázható, hogy Olaszországban a téli átlagos hőmérséklet magasabb mint nálunk, így a befagyás veszélyével nem kellett számolniok (6., 7. ábra).

Róma, Nápoly és a többi nagy város vízellátásánál láttuk, hogy



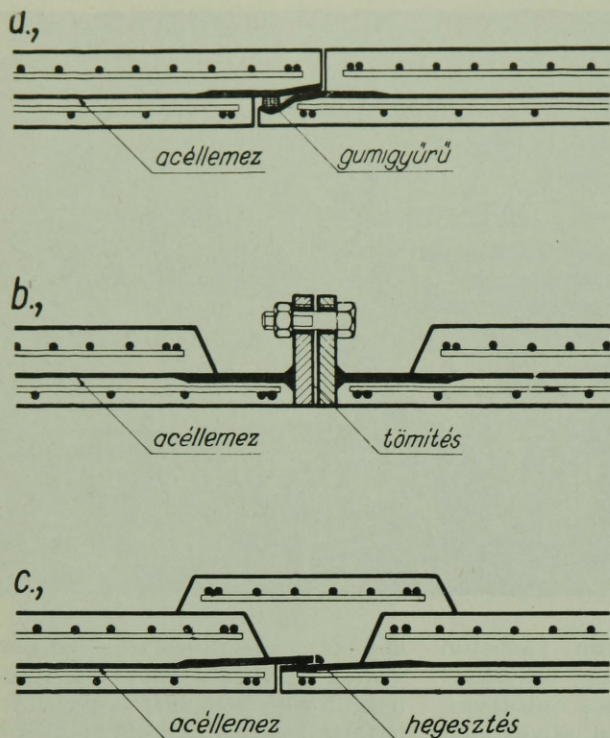
a hálózatot gyakran vasbeton vagy feszített beton csövekkel építették. A szokásos öntöttvas, acél és azbesztcement csövek mellett már sok száz kilométer hosszban alkalmaztak feszített beton csöveket. Olaszországban a feszített csövek több fajtája — a legkülönbözőbb átmérővel és a kívánt nyomásviszonyoknak megfelelően — kapható. Tanulmányutunk során nekünk a Livorno-i BONNA-rendszerű vasbeton csőgyárat mutatták be. A következőkben az itt szerzett tapasztalatainkat foglalom össze.

A Livorno-i üzem már sokéves gyártási tapasztalattal rendelkezik, és így a gyártási folyamatok teljes mértékben kialakultak. Gyártmányaik az ún. kétrétegű beton technológiával készülnek, és a biztos vízzárás érdekében a

két betonréteg közé 1,5—3,0 mm vastag acéllemez csövet helyeznek. Nyolc atmosféra nyomáshatárig feszítés nélküli, nagyobb nyomásra — egészen 30 atmosféra nyomáshatárig — utófeszített csöveket gyártanak. A csővégeket a belső acéllemezhez hegesztett különleges acélidomok segítségével zárják le, a gumi-gyűrűs, karimás vagy hegesztett csőkötetési módnak megfelelően. E kötésmódok nagy előnye, hogy pontos méreteik jó vízzárást biztosítanak (8. ábra).

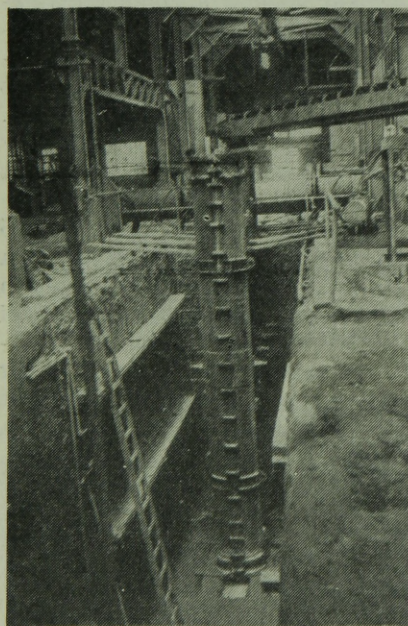
A gyártás betonmunkáinak első lépéseként az acéleső belső falára szabad tengelyű pörgetéssel beton réteg kerül. Ezt a zsugorodási repedések meggátolására hossz- és keresztirányú vasalással látják el. Az acéleső külső védelmét szolgáló vasalt beton réteget a



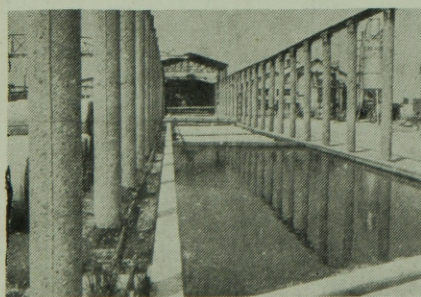


8. ábra. Csőkötések

a) gumigyűrűs, b) karimás, c) hegesztett



9. ábra. Külső betonköpeny vibrálása



10. ábra. Utókezelő medence

következő technológiai folyamatban, függőlegesen álló sablonok között, vibrálással hordják fel. A betonrétegek vastagságát természetesen az igénybevételnek megfelelően választják meg (9. ábra).

A nyolc atmoszféránál nagyobb nyomásnak kitett csövek gyártási folyamata úgy alakul, hogy a belső betonréteget hosszirányban, a külsőt pedig gyűrűirányban utófeszítik. A 3—5 mm átmérőjű huzalokat 100—120 kg/mm²-rel feszítik meg. A kész betoncsöveket gőzöléssel szilárdítják, majd vízzel telt medencékben utókezelik (10. ábra).

A csöveket — a különböző igényeknek megfelelően — 125—3000 mm átmérő- és 3—30 atmoszféra nyomáshatárok között gyártják. A gyártási hossz 1200 milliméter átmérőig 5,0 méter, e felett ez 200 mm átmérő növekedésenként fél méterrel csökken. A 2000 mm-es cső tehát 3,0 méteres, az ennél nagyobb átmérőjűek hosszát pedig esetenként állapítják meg. A megrendelő kívánságára a szokásos gyártási hosszaktól eltérnek, és különleges idomdarabokat is előállítanak.

Gyártmányaik minőségére nagy gondot fordítanak. A technológiai folyamatokat pontosan betartják; mindenből csakis az

előírt minőséget és mennyiséget adagolják. Normál és feszített acélbetétek minősége általában a mi előírásainknak megfelelő. Kötőanyagul kész beton köbméterenként 450 kg nagyszilárdságú Puzzolan cementet használnak. Az adalékanyagot — pontos méréssel — homokos kavicsból és lépcsős szemszerkezetű (0,1—0,5 cm 0,5—1,0 cm, 1,0—1,5 cm határok) osztályozott kőzúsalékból állítják össze. A vízcement tényezőt — a tömör beton készítésének megfelelő — 0,35 értékben szabják meg (11. ábra).

A beton minőségét rendszeres laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőrzik. A szilárdsági értékek — vizsgálati bizonylataik szerint — 7 napos ill. 30 napos korban általában a következőképpen alakulnak:

nyomószilárdság	600 kg/cm ²	700 kg/cm ²
húzószilárdság	19 kg/cm ²	34 kg/cm ²
húzószilárdság hajlításból	50 kg/cm ²	70 kg/cm ²

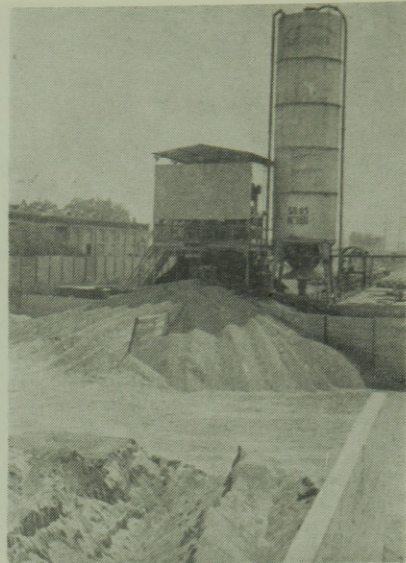
A tökéletes vízzárást biztosító belső acéleső anyagát a cég Japánból szerzi be. A lemezt a gyártáshoz szükséges méretekre leszabva rendelik meg, és — ami igen érdekes — ez a megoldás még ilyen nagy szállítási távolság mellett is gazdaságos. Az acélesővek hajlító és hegesztő munkáját már előkészítő üzemük végzi, és ez az üzem gyártja — különleges hajlító berendezésével — a pontos csatlakozást biztosító acél karimákat is, amelyeket az acélesővekhez hegesztenek (12. ábra).

Láthatóan a gyártás elég sok fázisból áll, azonban szigorú technológiai fegyelemmel, az adalékanyagok, a víz és cement mennyiségének pontos mérésével és nem utolsósorban a belső acéleső alkalmazásával nagy nyomásokra is, megfelelő teljesen vízzáró csövet készítenek. A vezetékeknél olyan fontos követelményt, mint a kötések jó zárását a különböző igényeket és változó nyomásvi-szonyokat kielégítő kötőmódjaikkal biztosítják. Kétségtelen, hogy ma már az újabb üzemek kevesebb technológiai műveletet alkalmaznak, azonban ez a rendszer is — az öntöttvas és acél csövekkel szemben, a mutatkozó acélangag megtakarítás miatt —

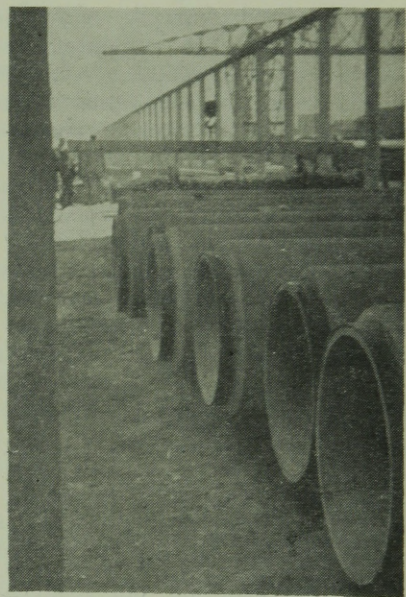
gazdaságosnak bizonyul. Olaszország számos nagy városában (Róma, Modena, Verona) több száz kilométer vezeték épült az ezzel az eljárással előállított csövekből, és az üzemeltetési tapasztalatok megfelelőek.

Az üzem kapacitása 1000 milliméteres átlagos csőtermékben kifejezve évenként 16 000 darab, amelyből mintegy 80 km hosszú vezeték lehet építeni. A gyár a csövekkel együtt szállítja a csőkötésekhez szükséges megfelelő szerelvényeket, a gumigyűrűt vagy a csőkarimát is. A vezetéképítéshez természetesen nemcsak egyenes csövek, hanem különböző csatlakozó, elágazó idomok is szükségesek. Az üzem ilyen — helyi adottságoktól függő — különleges idomdarabokat is gyárt. Ezeket azonban már nem a tömeggyártás technológiájával, hanem egyedileg állítják elő (13. ábra).

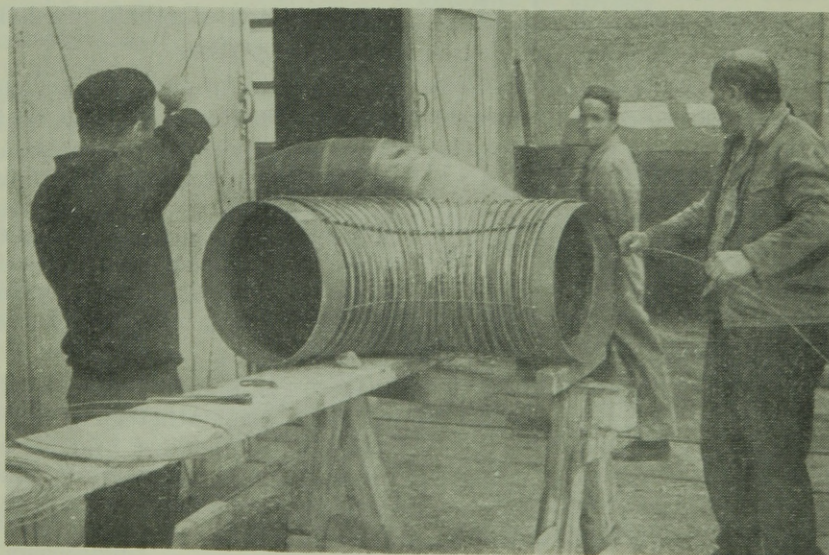
A gravitációs csőgyártás tanulmányozására bemutatták nekünk az ITALTECNOBETON (ITB) cég nápolyi üzemét. Az alig két éve működő üzemegységet éppen bővítették. Végkifejlődésében körülbelül olyan nagyságúra tervezik, mint nálunk a BUCEM üzeme. Fő termékük a beton csatornacső, illetőleg a hálózatépítéshez szükséges akna és egyéb csatlakozó elemek sorozata. A kiegészítő beton termékek között pedig kútgyűrűk, szennyvíz-tisztító műtárgyak (kétszintes ülepítő) szerepelnek. A csőgyártáshoz kétféle technológiát (roto-compress, vibrocompress) alkalmaznak.



11. ábra. Cementsiló és adagoló berendezés



12. ábra. Csővégek kiképzése acéllemezgyűrűvel



13. ábra. Ívesövek acélbetétjének szerelése



A nápolyi üzemben a vasalatlan beton csöveket vibrocompress eljárással gyártják. A beton adalékanyagát, a cementet és vizet pontosan mérik. A hazai C 500-asnak megfelelő minőségű cementből kész beton köbméterenként 500 kg-ot adagolnak. A vízcement tényezőt 0,32 körüli értékre választják. A nyers csöveket három órán keresztül $60^{\circ}\text{C}^{\circ}$ hőmérsékletű gőzben szilárdítják, majd — az utószilárdulás időszakában — szabadtéren, locsolással kezelik.

Gyártmányaik jó minőségűek és csöveik a szilárdság, a belső felület simaság, valamint a mérethűség követelményeit kielégítik. Feltűnő, hogy a csövek és csatlakozó elemek falvastagsága igen kicsi. Így például vasalatlan beton csöveket 60 cm átmérő esetében 5 cm falvastagsággal, vasalt beton csöveket pedig 80 cm átmérő mellett 6 cm falvastagsággal készítenek. Ez első sorban a gondosan osztályozott adalékanyagának és a technológia betartásának az eredménye (14. ábra).

Olaszországi tanulmányutunk tapasztalatait röviden összefoglalva megállapíthatom, hogy a vízellátás hálózati és tisztítás technológiai feladatait mind a tervezés, mind a kivitelezés tekintetében magas szinten oldják meg. Tervező szakembereik jól képzettek, a modern technológiai eljárásokat általában ismerik és megfelelő kritikával alkalmaz-

zák. Építményeik esztétikai megoldása és belső elrendezése magas igényeket kielégítő. Lendületes építészeti elképzeléseiket helyes érzékkel mindig összhangba hozzák a környezettel és a szerkezeti megoldásokkal. Tipizálás és előregyártás nagy műtárgyaknál csak egyes részleteket illetően tapasztalható, egész építmények ismétlődése pedig — a dolgok természetéből adódóan — ritkán fordul elő. Épületeik, technológiai műtárgyaik kivitelezésének minősége igen jó. Ezt még a nagy választékban rendelkezésre álló építőanyagokkal (csövek, burkoló anyagok stb.) emelni is tudják. Megállapíthattuk azt is, hogy a gyártásban és kivitelezésben egyaránt igen nagy a fegyelem; az utasításokat, előírásokat pontosan betartják, ami természetesen szintén a munkák minőségét javítja.

Tanulmányutunk tájékoztató jellegű volt. Rövid idő alatt több nagy város vízellátási problémáját és gyár technológiai eljárását ismertük meg, így az egyes részletkérdésekbe nem mélyedhettünk el. Az olasz szakemberek jó szervező munkájáról és segítőkészségéről csak elismeréssel szólhatunk.

Elsősorban nekik köszönhetjük, hogy áttekinthettük az egyes technológiák fejlődési irányát, és az így szerzett tapasztalatainkat hazai tervezéseinknél hasznosíthatjuk.

Nagy átmérőjű azbesztcement nyomócsövek alkalmazása

BORÚS SÁNDOR

Hazánkban eddig 300 mm belső átmérőnél nagyobb nyomóvezeték azbesztcement nyomócsőből, hazai anyagból nem építettek. Felmerült annak szükségessége — különösen nagyobb öntözőtelepeknél —, hogy az $\varnothing$ 400-as és $\varnothing$ 500-as nyomóvezetéseket is ac. csövekből építsék. A kérdés gazdasági jelentőségét mutatják az árkülönbségek: 1 fm $\varnothing$ 400-as ac. nyomócső fektetése — földmunka nélkül — 670,— Ft, ugyanilyen átmérőjű acélső nyomóvezeték folyóméter ára 1320,— Ft. 500 mm-es átmérő esetén pedig ugyan-ezen értékek 960,— Ft/fm, illetve 1640,— Ft/fm. Tehát km-ként több mint félmillió Ft a megtakarítás.

A magyar építőanyagipar 1963-ban megkezdte ezeknek az átmérőknek a gyártását, és ugyan-ebben az évben megépült az első kísérleti jellegű szakasz magyar és NDK csőanyaggal, ez évben pedig nagyobb szakaszok üzemszerű építése folyik.

A kivitelezés során mind a szállításnál, mind a fektetésnél, mind pedig a nyomáspróbáknál jelentkeztek olyan problémák, amelyek a kisebb átmérőknél alkalmazott megoldásoktól eltérő építésmódot és szervezést tettek szükségessé.

Szállítás

Az $\varnothing$ 400-as ac. cső folyómétersúlya 91 kg, az $\varnothing$ 500-asé pedig 139 kg, tehát egy-egy 4 m hosszú cső súlya 364 kg, illetve 556 kg. Ilyen súlyú elemek kézi mozgatása igen nehézkes. Megoldható ugyan a csöveknek a vasúti vagonból, illetőleg gépkocsiról, vagy pótkocsiról kötelek segítségével történő leeresztése, azonban az ac. csövek ütődésre igen érzékenyek, és még jól begyakorolt szállító-rakodó brigádok mellett is a gyakran előforduló kötélmegszaladások, továbbá a csöveknek egymáson való gurítása miatt hajsza- repedések keletkezhetnek.

A csőanyag leszállítása — különösen nagyobb volumen esetén — hosszabb időt vesz igénybe. A vagonok érkezési ideje bizonytalan. A csőszállítás megindulásától annak befejeztéig autódarunak a fogadóállomáson való tartása gazdaságtalan, ezért sok esetben célszerű a csőanyagot olyan vasútállomáson fogadni, amelynek magának van daruja, még akkor is, ha ezáltal a közúti szállítási távolság növekszik. Ezt a megoldást választotta a Vízügyi Építő Vállalat a fajszi kísérleti öntözőtelep építésénél, ahol is a csöveket Baja vasútállomásra érkezettette, ott a vagonból való kirakást és a gépkocsira való felrakást a MÁV daruval végezte (1. ábra), míg Kalocsa vasútállomásra történő érkeztetés esetén ez a lehetőség nem volt meg. Bár a közúti szállítási távolság több mint 10 km-rel megnőtt, gazdaságosabbnak és a szállítás minőségét illetően is jobbnak bizonyult a bajai anyagfogadás.

A munkahelyi csődepóniát a kivitelezőnek daruval kell felszerelnie. Erre a célra portáldaru, vagy sínen mozgó építési forgódaru (BRUN-daru) látszik legalkalmasabbnak. Ily módon megoldható

a vasútállomásról érkező anyag lerakása, majd később a depóniából a vonalra kiszállítandó csövek vontatókra való felrakása. Itt jegyzem meg, hogy az az első pillanatban kézenfekvőnek látszó szállítási-szervezés, hogy a vasútállomásról a csöveket közvetlenül a vonalra szállítsuk, gyakorlatilag nem oldható meg.

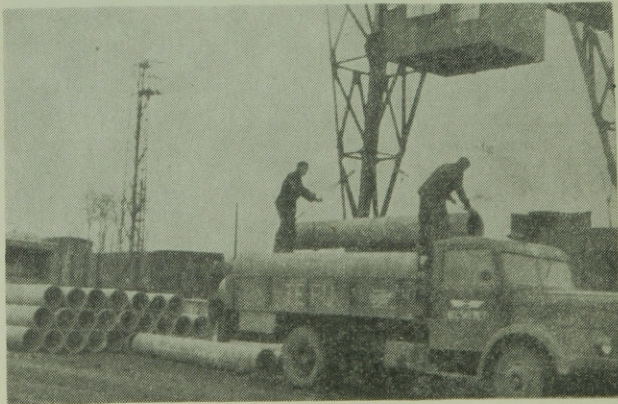
Egyrészt azért, mert mint látni fogjuk, beépítés előtt a csőanyagot át kell vizsgálni, másrészt az AKÖV nem vállalja, hogy gépkocsijai nagyobb távolságon terepen mozogva, és azon túlmenően a vonal mentén 4 m-enként megállva rakják le a csöveket. Gyakorlatilag tehát az építéshelyen belüli szállítást saját, vagy bérelt vontatókkal kell végezni, ezek rossz terep és időjárási viszonyok mellett is tudnak mozogni, melléjük állandó rakodó-szállító brigádok oszthatók be, akik az építés-vezetőség emberei lévén, könnyebben ellenőrizhetők és kézbe tarthatók.

A csövek vonal mentén való lerakásának és a munkaárokba való beemeléseinek gépesítését eddig gazdaságosan nem sikerült megoldani. Autódaru, vagy gumikerekes kotró terepen csak száraz időben tud mozogni, a kieső idő jó munkaszervezés esetén is sok, ez drágává teszi. Brun-daruval a vállalat nem rendelkezett, a sínpálya építési költségei különben is kérdésessé teszik ennek a megoldásnak a gazdaságosságát. (Bár ily módon a csöveknek a munkaárokba való leeresztése is meg lett volna oldva.) Lánctalpas, mozgékony célgép kialakítása lenne szükséges, mellyel rakodni és fektetni is lehet.

Fontos követelmény a szállításnál a csövek gondos rögzítése. Az ékekkel való szokásos megtámasztásnál jobban bevált a kocsiszekrénybe pontosan beillő, széles felfekvési felületű fasablonok alkalmazása. Az ékek ugyanis könnyebben kirázódnak, azonkívül azokat rendszerint elvesztik, eldobálják, s csaknem minden kocsi-forduló után újakkal kell pótolni őket.

Csőfektetés és szerelés

Nagy átmérőjű nyomóvezetékek fektetésénél és szerelésénél nehézségek adódnak anyaghibákból, az elemek nagy súlyából, továbbá abból, hogy az üzemi nyomás rendszerint nagyobb, mint az álta-



1. ábra. Rakodás a vasútállomáson



2. ábra. Cső vágása

lában szokásos 5—6 att, ami önmagában véve is fokozott követelményeket támaszt az építési anyaggal és a szerelési munkával szemben.

A magyar építőanyagipar 1963-ban kezdte meg az $\varnothing$ 400-as és $\varnothing$ 500-as ac. nyomócsövek gyártását. A vonatkozó MSZ 4742 szabvány a következő mérettűréseket engedi meg:

Belső $\varnothing$ mm	Falvastagság mm	Külső $\varnothing$ a meg- munkált végeken mm
400 $\pm 2\%$	30 $\pm 11\%$	460 $+ 1\%$
500	38	576

Az első csőszállítmányokban elég sok olyan cső volt, mely a szabvány által megadott mérettől eltért. Az eltérések elsősorban abban jelentkeztek, hogy a csővégek külső felülete nem volt pontos körkeresztmetszelyű, emiatt a kerület egy részén a Gibault kötés laza pereme és a csőfelület közötti hézag megnőtt s nagyobb, 8—10 att nyomásnál a kötések eresztettek, sőt nagyobb méreteltérés esetén a gumigyűrű is kinyomódott.

A mérethibás csőanyag visszaszállítása nemcsak népgazdasági, de vállalati szempontból is helytelen lett volna, ugyanis anyaghiányt okozva, a folyamatos építést akadályozta volna. A kis átmérőknél szokásos kézi vágás és csővégmegmunkálás $\varnothing$ 400-as és $\varnothing$ 500-as csöveknél nem alkalmazható, a munkahelynek mindenképpen be kell rendezkednie gépi csővágásra és csővégesztergálásra. A munkahelyi depónián a csőméreteket



3. ábra. Csővég eszterga

ellenőrizve a vonalra való kiszállítás előtt a mérethibás, továbbá a sérült, csorbult csövek végeinek levágása, valamint az idomoknál és egyéb helyeken beépítendő rövidebb csődarabok méretre vágása, és a csővégek újraesztergálása elvégezhető. A csővágó (2. ábra) motoros meghajtású körfűrészlap, mely sínen előre-hátra mozgatható egy kézi kar segítségével. A csővégesztergáló készülék pofákkal a cső belsejébe centrikusan beilleszthető csavarorsó, melyre egy L alakú karon esztergakés van felerősítve, mely a kar forgatásával egyenletesen halad előre és végzi az esztergálást (3. ábra).

Nagyobb volumenű építésnél célszerű a munkahelyen próbapadot felállítani, ahol az anyaghiba, vagy hajszálrepedés-gyanús csöveket beépítés előtt nyomáspróbázni lehet. A csőanyagnak a depónián történő gondos megvizsgálása feltétlenül indokolt. Az erre fordított költségek visszatérülnek egyrészt abban, hogy nem szállítunk ki használhatatlan vagy javításra szoruló anyagot feleslegesen a vonalra (és onnan vissza), másrészt abban, hogy a nyomáspróba közbeni csőrobbanásokat a minimumra tudjuk csökkenteni.

A csőárok kiképzésénél fokozott gondosság szükséges. A függőleges és vízszintes irányú kigyózásból igen nagy excentrikus erőhatások állnak elő, ezért a tükörnek igen pontosnak kell lennie, és indokoltnak látszik még jó talajban is homokgy készítése.

Külön probléma a munkaárok biztosítása. Beducolt munkaárok a fektetési munkát igen megnehezíti, így ducolás helyett célszerűbb rézsűs, vagy lépcsőzött munkaárok készítése. Ez utóbbi árokkal géppel is kialakítható.

Mint már említettem a csőfektetési munka gazdaságos gépesítését nem sikerült eddig megoldani. Láncaltapas kotró igen drága. Háromlábra szerelt csigasorok nehézkesek, lassúak és aránylag kevés fizikai munkát lehet velük megtakarítani. Bármivel végezzük a fektetést a csöveket csak markolva lehet megfogni, tengelyirányú megfogás nem célszerű, mert egyrészt csorbulást okozhat a csöveken, másrészt ez esetben a csövek illesztése csak utólagos kézi munkával történhet. A teljes fektetési munkát egy-egy nyomáspróbára kerülő szakaszon belül ugyanazon brigáddal végeztessük a csőelhelyezéstől kezdve a szerelést, alátömékelést, leterhelést és lehetőleg a finom tükör vágást, homokterítést, és szerelés után a nyomáspróbát is. Ezzel elejét vesszük annak, hogy sikertelen nyomáspróba esetén — kötések folyása, csőrobbanások — egyik brigád a másikra hárítsa a felelősséget, illetőleg a másik által végzett munkarészben keresse a hibát. Nagy átmérőknél a követelmények is rendszerint nagyobbak és 10 att feletti nyomást rövidszálú azbesztből készült csövekkel csak válogatott csőanyaggal, az átlagost meghaladó gondossággal végzett fektetési és szerelési munkával, pontosan megmunkált kötésekkel lehet elérni. Célszerű egy-egy nyomáspróbára kerülő szakaszt egyösszegű utalványra kiadni úgy, hogy a teljes összeg a brigádoknak csak a sikeres nyomáspróba után kerüljön kifizetésre.

A csövek a vízfelvétel következtében megnyúlnak. A nyúlás mértéke különböző gyártmányú csöveknél más-más, ezért ezt fektetés előtt kísérletileg határozzuk meg, és a fektetésnél az egyes csövek között ennek megfelelő hézagot hagyunk ki. Ha ezt nem tesszük, a vízzel való feltöltés után a csövek összefeszüléséből keletkező erők csőrobbanásokat okozhatnak. Igen fontos, hogy csak előírt keménységű, légbuborékmentes, jó rugalmassági tulajdonságokkal rendelkező gumit építsünk be. A nagytérű vezetékek Gibault kötésekkel épülnek. (Egy rövidebb szakasz épült NDK Kuas-kötéssel, erre később kitérek.) A szabvány 400-as és 500-as Gibault kötéshez is 14-es vastagságú gumigyűrűket ír elő. Tapasztalataink szerint ez vékony, az adott gumikamra méretek mellett 18-as, vagy 20-as gumigyűrűk szükségesek. A nyomáspróbára való előkészítés során a földleterheléssel nem szabad takarékoskodni. Ez áll ellen az excentrikus erőhatásoknak, és megfigyelhető volt, hogy a nem kellően leterhelt szakaszokon aránylag több volt a csőrobbanás mint másutt.

Mint említettem, $\varnothing$ 400-as és $\varnothing$ 500-as csővezetéseket Gibault kötésekkel kötik. Az öntöttvas Gibault kötések helyett vastakarékossági szempontból indokolt lenne ac. kötőelemek alkalmazása. Simplex kötés nem alkalmas nagyobb nyomásokra, nagy átmérőknél pedig a dolog természetéből kifolyólag rendszerint 10 att feletti próbanyomás a kívánalom. NDK Kuas-kötéssel épült egy rövid 400-as szakasz a fajszi kísérleti öntözőtelepen. Ezt az ac. kötetést 80–400 mm átmérőig gyártják. (A kötés a 4. ábrán látható.) A már fekvő cső végére felhúzzák a kötetést, melyben a tömítőgyűrű már el van helyezve, majd pontosan tengelyirányú mozgattal beleillesztik a következő csövet.

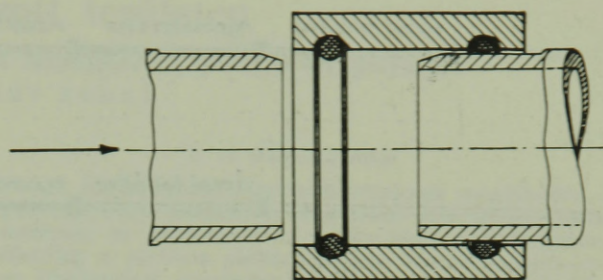
Egy kötőelem súlya 400-as átmérő esetén 28,8 kg, hossza 200 mm, a gumigyűrű vastagsága 20 mm. A kísérleti szakasz építése során szerzett tapasztalatok nem mindenben voltak kielégítőek, ezért további szakaszok építésére egyelőre nem került sor.

Nyomáspróba

500 m-nél hosszabb szakaszt nem ajánlatos nyomáspróbázni. $\varnothing$ 500-as vezetéknél ugyanis ilyen hosszú szakasz feltöltéséhez mintegy 100 m³ víz szükséges.

A nyomáspróba lefolytatására a következő módszer alakult ki:

A vezeték építését a szivattyúháztól, vagy ha ez még nem tud vizet adni, akkor más víznyerő helytől — kúttól, csatornától — kiindulva kell elkezdeni. A próba alá kerülő szakasz mindkét végén ideiglenes beépítésre kerül egy-egy ún. Fábián—Iváncsy-féle nyomáspróba közdarab (5. ábra). Ez lényegileg egy 16 att-os 100-as tolozár, melynek a két végére az adott szakasz átmérőjének megfelelő perem van hegesztve úgy, hogy az a csővezetékhez Gibault kötéssel csatlakoztatható. A közdarabon csatlakozó csonk van a nyomáspróba szivattyú tömlője, továbbá a manométer részére, és légtelenítővel is el van látva. Magának a nyomás-



4. ábra. Kuas-kötés

próba közdarabnak a hossza 1 m, és beépíthető vagy úgy, hogy előtte is utána is 4 m-es csődarab következzen, vagy pedig úgy, hogy vele együtt beépítsük mindkét oldalán 1—1 másfél m hosszú csődarabot. Az első esetben a nyomáspróba közdarab kivétele után annak helyére 1 m hosszú ac. nyomócsődarabot kell beépíteni, a második esetben csővágás nélkül, a munkahelyi próbapadon előzőleg külön nyomáspróbázott 4 m-es cső kerül a helyére.

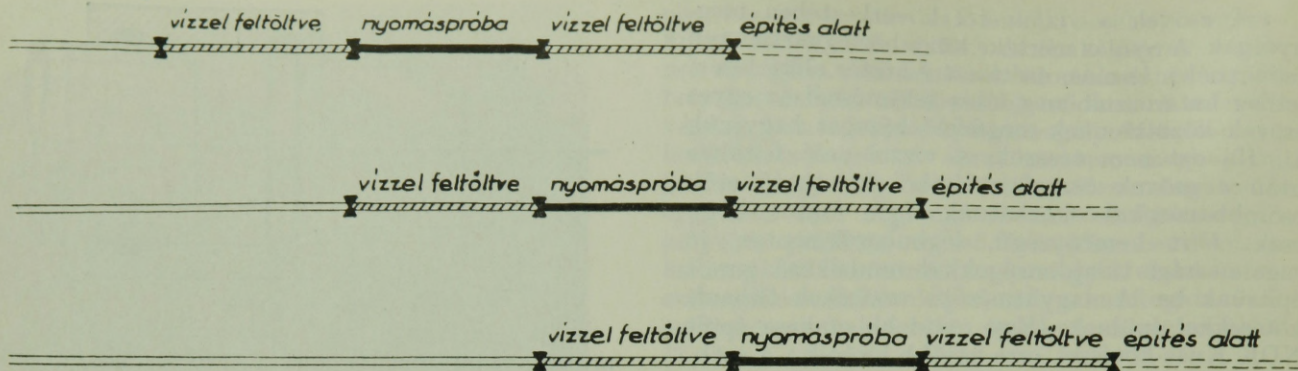
A nyomáspróbára kerülő szakasz után további, mintegy 500 m-es vezetéknek is leterhelt, feltölthető állapotban kell lenni, és ennek a szakasznak a végét is nyomáspróba közdarabbal zárjuk le. A nyomáspróba idején a próbált szakasz előtti és utáni vezeték is fel van töltve vízzel — természetesen a közdarabokban levő tolozárak le vannak zárva — így szükségtelen a próbált szakasz végeinek kiducolása. A nyomáspróba megtörténte után a vizet egy szakasszal tovább engedjük.

Hosszabb vezetékszakasz nyomáspróbázásának sémája a 6. ábrán látható.

Tehát bármilyen hosszú vezeték végigpróbázásához 3 × 500 m hosszba szükséges vízmennyiség — $\varnothing$ 500-as vezeték esetén az is 300 m³ — elegendő



5. ábra. Nyomáspróba közdarab, Kuas-kötés szakaszba beépítve



6. ábra. Hosszabb vezetékszakasz nyomáspróbázásának vázlata

feltételezve, hogy nem történik csőrobbanás. Természetesen, ha a vízellátás nem okoz gondot, akkor a próbált szakasz mögött szakaszolás nem szükséges, hanem a teljes lepróbtalt vezetékhosszat vízzel feltölthetjük. A vízzel való feltöltés után az előírt időtartami áztatás, majd légtelenítés következik. 4–5 atm. elérése után újabb gondos légtelenítést hajtunk végre, majd lassú ütemben fokozzuk a nyomást az előírt értékig.

A próbanyomáshoz RS-09-es magasnyomású permetező traktort használtunk (7. ábra). Ez gumikerekes, rá van építve egy 300 l-es víztartály, 66 l/perc vizet nyom és 5 att-ról 12 att-ig kevesebb mint félóra alatt nyom fel 500 m-es vezetékszakaszt. Nemcsak nyomni, hanem szívni is tud. Kettesével célszerű alkalmazni őket, mert tapasztalat szerint egy-egy szakasz felnyomásához mintegy fél m³ víz utánpótlás szükséges.



7. ábra. Nyomáspróba RS-09-es magasnyomású permetező traktossal

Csőrobbanásnál igyekezni kell az árokba kerülő vizet minél előbb eltávolítani. A víz ki-mosásokat okoz, a tükröt feláztatja, tönkreteszi,

emiatt esetleg hosszabb szakaszokat fel kell bontani újra kell tükrözni és homokterítéssel ellátni.

500 m hosszú Ø 400-as vezetékből 63 m³, Ø 500-asból pedig csaknem 100 m³ víz ömlik a csőárokba. Ilyen vízmennyiséget vödrözni, vagy kézi membrán szivattyúval kiszívni nem lehet ezért nagy átmérőjű vezeték nyomáspróbázásánál tartunk a helyszínen erre a célra robbanómotoros szivattyút. Célszerű minden 8–10-ik cső leterhelését gátszerűen kiképezni, kissé a terepszint fölé, ezzel megakadályozzuk, hogy a kiömlő víz az árokban terjedjen tova.

Összefoglalás

Nagy átmérőjű ac. nyomóvezetékek építésénél be kell rendezkedni a csövek rakodásának és mozgatásának a gépesítésére. Ezt nemcsak a nehéz fizikai munkával való takarékoskodás indokolja. Kézi mozgatás mellett az ütődésre érzékeny ac. csövek könnyen hajszaárepedéseket kapnak, ami esetleg csak a nyomáspróba során mutatkozik. Az építéshelyen ajánlatos berendezkedni a csöveknek géppel való megmunkálására, csővágógép és csővégeszterga felállításával. Nagyobb volumenű építés esetén célszerű a csődepónián nyomódpad felállítása. A gépesítés szükségessé teszi egy kisebb munkahelyi műhely felállítását is, melyben hegeszteni is lehet. Az általában betervezett öntöttvas tolózárok 10 atm. nyomásnál már átengednek, ezért ezek szakaszolásra nem használhatók. A nyomáspróbák lefolytatására a mezőgazdaságban használatos RS-09-es magasnyomású permetező traktorok váltak be. A fektetést és szerelést különös gonddal kell végezni. Újból hangsúlyozom, hogy a nagy átmérőjű vezetékeknél rendszerint megkívánt 10 att feletti próbanyomást csak válogatott anyaggal és átlagosat meghaladó gondossággal munkával lehet elérni, tapasztalataink szerint.

Építés alábányászott területen

A Nehézipari Minisztérium és az Építésügyi Minisztérium országos tervpályázata

PÁLFY IMRE — RÉV ENDRE

Hazai alábányászott területeink építési problémái mind nagyobbakká és megoldásuk mind sürgetőbbé válik szénvagyonunk fokozott kitermelése következtében. Egészen a közeli időkhöz nem volt arra szükség, hogy az alábányászott területek épületeinek és építményeinek a védelmével országos szinten foglalkozzanak szakembereink. Az utóbbi években azonban sürgető szükségessé vált a problémák országos szinten történő rendezése és megfelelő hatósági és műszaki intézkedések megtétele.

Tekintettel arra, hogy e témakör a szakemberek széles rétegei előtt nem eléggé ismeretes, bevezetőben talán nem fölösleges ismertetnünk a pályázati kiíráshoz mellékelt tanulmány I. fejezetét. A hazai bányászat és ezen belül elsősorban a szénbányászat nagyarányú fejlődése következtében a bányászati műveletek az ország mind nagyobb és nagyobb területeit érintik. Új üzemek létesülnek és a meglévő üzemek is növelik a művelés alá vont területeiket.

Ez a jelenség azonban nem csupán hazai különlegesség, így van ez az egész európai szénbányászatban is. Lengyelországban a széntermelésnek mintegy 25—30 %-a származik városi jellegű települések, ipartelepek, közlekedési és szállítási útvonalak alól. Magyarországon most már évek óta kb. évi 1 millió tonna széntermelő épületek és műtárgyak alól, de ez a mennyiség a jövőben feltétlenül növekedni fog. A külszíni épületeket és műtárgyakat szükség esetén általában úgy védik a bányászat hatásától, hogy számukra az egyébként műrevaló ásványelőfordulásban le nem fejtett területet — ún. védőpillért — hagynak meg. Ez a megoldás úgyiszlővén mindig jelentős műszaki-gazdasági nehézségeket, illetve hátrányokat jelent és ebből kifolyólag előbb-utóbb mégiscsak felmerül a védőpillér lefejtésének szükségessége. Az aláfejtés végrehajtásának figyelembevétele nélkül tervezett és kivitelezett építmények ilyenkor általában nagymértékben megrongálódnak, esetleg teljesen tönkre is mennek.

A bányászat volumenének növekedése és az egyre nagyobb mélységek felé való eltolódása azt jelenti, hogy a külszíni létesítmények védelmére egyre több és egyre nagyobb méretű védőpillérre lenne szükség. Nagyobb mélységek esetében olyan sok és olyan nagyméretű védőpillért kellene kijelölni, ami már az aknamező nagyobb részének lekötésével és a tervszerű bányaművelés elveinek feladásával járhatna, annak minden káros műszaki és gazdasági következményével.

A szakemberek ma már az egész világon általában arra az álláspontra helyezkednek, hogy — a legindokoltabb esetektől eltekintve — törekedni kell a védőpillérek számának csökkentésére, ezzel szemben a külszíni létesítmények védelmét (a gazdaságosság és célszerűség határain belül) más módszerekkel kell biztosítani. Ezek a módszerek a mély- és magasépítés körébe tartoznak és arra irányulnak, hogy statikai, szerkezeti és egyéb lehetőségek figyelembevételével úgy tervezék az ilyen épületeket és műtárgyakat, hogy azok a bányászat hatásaként jelentkező mozgásokat és alakváltozásokat megfelelő mértékben elviselhessék. Vonatkozik ez azokra az esetekre is, amikor már aláfejtett és még bizonyos mértékig mozgásban levő területre új létesítményeket kell elhelyezni.

Egy védőpillér lefejtése, illetve a beépített külszín aláfejtése természetesen nemcsak műszaki, de igen jelentős mértékben gazdasági probléma is. Az eddig e tárgyban elvégzett elemzések az esetek döntő többségében (90—95 %) az aláfejtés oldalára billentették a mérleget, mert a külszíni építmények megrongálódásának elhárítása, vagy csökkentése előzetes, vagy utólagos módszerekkel, beleértve a megfigyelés és mérés stb. költségeit is, még mindig gazdaságosabbnak bizonyult, mint az esetleges elvesztő több százezer tonna szén pótlására szükséges új beruházások tervezése és kivitelezése.

I. A pályázat célja

A bevezetőben előrebocsátottaknak megfelelően a pályázat célja javaslatok beszerzése volt olyan építési módokra és szerkezetekre, amelyekkel alábányászott, illetőleg a jövőben alábányászásra kerülő területeken az építkezések gazdaságosan és az ilyen területeken általában bekövetkező károsodások teljes, illetve részleges elkerülésével megvalósíthatók.

A kiíró hatóságok megoldást kívántak meglévő építmények tömeges felújításával kapcsolatban is. Javaslatokat vártak olyan felszíni létesítmények helyreállítására, amelyek károsodását bányaművelés okozta.

II. A pályázat keretében megoldandó feladatok

A pályázat kellő előkészítésével a Nehézipari Minisztérium és az Építésügyi Minisztérium előkészítő bizottságot bízott meg. A bizottság igen részletes tanulmányt készített, amelyben a problémakör általános ismertetésén túlmenően részletesen foglalkozott a pályázat tárgykörébe vágó főbb bányaterületek leírásával, ismertette a bányakárokkal érintett létesítmények főbb típusait, továbbá a külszíni elmozdulások és bányakárok jellegzetes típusairól, az elmozdulások meghatározásának számítási módszereiről, enciklopedikus tájékoztatást közölt. Végül ismertette az irodalom alapján a négy védelmi kategóriát és mindegyiknél felsorolt odatartozó épület-, ill. építménytípusokat. A kategóriahatárokat a jellemző mozgáselemekkel szabta meg.

Tájékoztatta a pályázókat az eddig alkalmazott védekezési módokról és 33 műből álló részletes irodalomjegyzéket adott, továbbá utalást további irodalmi dokumentációk felkutatására vonatkozólag.

A munkabizottság a pályázat keretében megoldandó feladatokat az alábbiak szerint adta meg a pályázati kiírásban:

1. Javaslat készítése alábányászott vagy alábányászásra kerülő területeken történő mindennemű lakó-, ipari, kommunális, közlekedési és a bánya üzeméhez tartozó építmény gazdaságos és a károsodásokat megelőző kialakítására, illetve a már meglévő építmények utólagos megerősítésére, vagy a már megrongálódott építmények helyreállítására. A pályázatoknak súlypontilag kellett foglalkozniuk az ipari és lakóépületek, valamint az ezeket kiszolgáló közművek kérdéseivel.

A pályázatoknak nem volt tárgya a kifejezetten bányászati létesítmények védelme (pl. aknák, tárók, tömedékbeadó, vagy más fúrólyukak stb.), továbbá a külfejtésekkel kapcsolatos bányakárok sem.

A fentiekben ismertetett feladatokat a pályázat keretében nem bányászati módszerekkel (pl. tömedékelés, különleges fejtésmódok stb.) kellett megoldani.

A megoldási módoknak ki kellett térni:

a) létesítmények telepítésére, elhelyezésére, vonalvezetésére;

b) építmények alapozására, szerkezeti kialakítására;

c) a közlekedési létesítmények különleges védelmi módszereire;

d) a közművek elhelyezésére, megoldására vonatkozó elképzelésekre, különös tekintettel a felszíni mozgásra kényes vízi közművekre és azok tároló berendezéseire.

2. A pályázatoknak foglalkozniuk kellett az egyes jellegzetes magyarországi bányavidékeken eddig észlelt mozgásvizonyokkal, az ezek kiszámítására szolgáló elméletek részletesebb ismertetése nélkül.

3. A pályázati kiírás javaslatokat kér a terepen és az egyes létesítmények mozgásmérésére, az alkalmazandó módszerekre és kiértékelési módokra. Ennek keretében lehetett foglalkozni a számított erők és mozgások, valamint a tényleges mérési eredmények összehasonlításával.

4. Javaslatot kellett tenni a tervezést megelőzően szükséges (geológiai, hidrogeológiai, talajmechanikai) vizsgálatokra és számításokra.

5. A pályázatban javaslatot lehetett tenni kategóriák (védekezési osztályok) felállítására a terület földtani, talajmechanikai és bányatechnológiai adottságainak függvényében.

6. Kíváncs volt ismertetni az alábányászásnak, illetve a bányaművelés megszüntetésének a talajvízszintre gyakorolt befolyását, valamint a talajvízszint süllyedésének, illetve emelkedésének építési kihatásait. (A víznyerési problémák nem képezték a pályázat tárgyát.)

III. A pályázat értékelése

A Bíráló Bizottság (elnöke dr. Ajtay Zoltán, tagjai: Huszár György, Klemencsics István, Ruzicska Béla, Tarján László, Martos Ferenc dr., Gabos György dr., Rév Endre, Veszélák Róbert, Bretán László, Kocsis Nándor, szakértői: Andai Pál, Pálffy Imre) a kiértékelés alapján készített zárójelentésében a pályázatot eredményesnek jelentette ki és a pályázatról általános és pályaművenként részletes értékelést adott. A zárójelentés szerint a kiírt pályázat aktuális és szükséges volt, mivel a bányászati és kőzetmechanikai kérdések előrehaladottabb ismeretanyagához képest az alafejtett létesítményeken jelentkező hatások kérdéskomplexuma hazai viszonylatban még feldolgozatlan, illetve nagymértékben elmaradott. A pályázat során valósult meg e téren először az érintett mérnöki szakterületek komplex együttműködése, amely önmagában is jelentős eredménynek tekinthető. Eddig csupán a Bányászati Kutató Intézet, a Bányászati Tervező Intézet és a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat együttműködési szerződése adott erre szűk mértékű gyakorlati lehetőséget. Szükséges, hogy ez a kezdeményezés a jövőben szervezetterjen, a jelentős népgazdasági érdekeknek megfelelően szélesedjék ki.

A tervpályázatnak a kapott értékes javaslatokon túlmenően közvetett eredménye, hogy az érintett területek szakembereinek figyelmét erre a komplex, sok különféle tényező kölcsönhatásaként jelentkező és fontos problémakörre felhívta. A benyújtott 22 pályamunka a téma iránti növekvő érdeklődést reálisan tükrözi.

A Bíráló Bizottság a pályázat eredménye és értékelése alapján úgy döntött, hogy a hirdetményben előírányzott 86 000 Ft-os keretét teljes egészében felhasználja. Díjazások és megvételek tekintetében az alábbi egyhangú határozatot hozta:

16 000 Ft-os díj 10. sz. pályamű: Ács Endre és Rostás László
16 000 Ft-os díj 17. sz. pályamű: Huszár Zoltán
14 000 Ft-os díj 18. sz. pályamű: Czeglina Vilmos
9 000 Ft-os díj 4. sz. pályamű: Solymosi Sándor, Szabó Gyula
9 000 Ft-os díj 13. sz. pályamű: Oelberg Gusztáv, Mitók Béla
5.000 Ft-os megv. 9. sz. pályamű: Farkas Béla, Zoltán Tamás, Schneller István
5 000 Ft-os megv. 14. pályamű: Szekerka Géza
5 000 Ft-os megv. 19. pályamű: dr. Szilvágyi Imre
4 000 Ft-os megv. 3. pályamű: H. Hegedűs Sarolta és Huszár Zoltán
3 000 Ft-os megv. 7. pályamű: Schmidt Károly

IV. A díjazott, ill. megvett pályamunkák rövid ismertetése

1. Ács Endre és Rostás László 10. sz. pályaműve

A pályázat rendkívül nagy alapossággal foglalkozik a problémakör csaknem összes vonatkozásaival. Részletesen taglalja a jogi, hatósági, közigazgatási, beruházási és előtervezési vonatkozásokat. Nagy alapossággal és szakszerűséggel ismerteti a műszaki megoldások lehetőségeit.

Szerkezeti vonatkozásban a pályamű széleskörű áttekintéssel, gazdag minőségi összefüggésekkel és gyakorlati megoldásokkal készült az építményvédelem

„engedékenységi” elvének domináló jellegével, minden egyes szerkezetre vonatkozólag helyes arányérzékkel ismerteti az ajánlott védekezési módokat. Kritikai vizsgálat alapján megállapítja a javasolható szerkezet-típusokat, illetve elveti azokat, amelyek alábányászott területen való építkezés céljára nem megfelelőek. Határozott megállapításokat tesz a paneles és blokkos építési móddal kapcsolatban is. Vizsgálati módszere világos és áttekinthető, következtetései jók és reálisak. Számos konkrét javaslatot tesz olyan szerkezeti részlet-megoldásokra, amelyek sorozatosan alkalmazhatók és a védekezés egyszerű módszereit segítik elő.

Ötletes az állványozási gyakorlatban bevált homok-fazék alkalmazására vonatkozó javaslat. Széleskörű használatra ajánlja a neoprén gumisarut. Az engedékenység elvén felépülő vázszerkezetek kitöltőfalaiként külföldi adatok alapján rugalmas falazási módszert hoz javaslatba.

Elegendő mélységben foglalkozik a közművekkel, javaslatait közműfajtánként teszi meg és állásfoglalása határozott. Általános elvként lerögzíti, hogy — ahol csak gazdaságosság szempontjából megengedhető — közműalagutakat kell használni. Használható javaslatokat tesz a kevésbé igényes vezetékekre vonatkozólag is.

Részletesen és eredményesen foglalkozik a közlekedési létesítményekkel (utak, vasutak, hidak). Jól használható a máglyafal rendszerű támfalakra vonatkozó javaslata. Számos elgondolást közöl a meglevő építmények és épületek biztosítására vonatkozólag. Ezek tartalmazzák a szokásos, jól bevált módszereket, de ezeken kívül újszerű javaslatokat is tesz.

Bányászati vonatkozásban japán példa alapján újszerű tömedékelési módszert ajánl. Egyébként a bányászati részt csak érinti és hivatkozik a vonatkozó irodalomra.

Külön fejezetben foglalkozik a földrengéses zónák bányászatot érintő területeivel és jelentőségével is.

2. Huszár Zoltán 17. sz. pályaműve

A pályamű a kiírás úgyszólván minden egyes lényeges igénypontjával kapcsolatosan kérdéssel igen behatóan, kritikusan, világos okfejtéssel és széleskörű, ill. körülmények között tárgyszerűen foglalkozik.

A bányaművelési hatásterületi építkezésekre vonatkozó részletes irodalmi ismertetése Európa szintű. (SZU., LNK., NSZK., Anglia, CSSZSZK, BNK, MNK)

Megállapítja, hogy a SZU és LNK a téma szabályozásáig már eljutottak és a tanulságokat hazai vonatkozásban is fel kell használni. (Hatásterületi szabályzat.)

Különösen értékes a talpfeszültségváltozás és a harántírányból származó koncentrált igénybevétel meghatározása, ahol a függőleges síkban fellépő járulékos igénybevételek számítására részletes elvi és számítási elemzést nyújt. Világossá teszi, hogy ezek a járulékos igénybevételek mind talajmechanikai, mind az építmény oldalról határfeltételek elé állíthatók. A járulékos igénybevételek egyéb vonatkozásaiban irodalmi adatok alapján ad számítási eljárásokat.

Igen jól felhasználható a mozgásméréssel és értékeléssel kapcsolatos fejezet. Elvileg és gyakorlatilag tisztázza a mozgásmérésekkel kapcsolatos gyakorlati igények összefüggéseit. A mérések értékelésére külön gyakorlati példát mutat be, terminológiai meghatározásokkal.

A tervezést megelőző vizsgálatokat illetően a határteherbírási limesképzés során kimutatja, hogy a határteherbírási megállapítása nem egyértelmű, ez további kutatás tárgyát kell képezze. Hasonlóan igazolja, hogy az épület merevségének kérdésében az alkalmazott építőanyagok és ezeknek elhelyezéssel nyílások merevségi befolyása még sok tisztázást igényel.

Konkrét részlettervi szinten kidolgozott feladatot nyújtott be az „engedékenységi” elv alapján történő épületvédelemre, amellyel a kérdések megoldását eredményesen szemlélteti.

Teljes részletességgel foglalkozik az épület- és építményszerkezetekkel, beleértve a konvencionális szerkezeteken túl a vázas építményeket, paneles és blokkos épületeket is. Tárgyalja a csarnokokat, hidakat és

közmű létesítményeket. Jól használható javaslatokat tesz a csővezetékekkel kapcsolatban.

Szakvéleményeket idéz és bányászati vonatkozásban ezek megállapításait igyekszik általánosítani, azonban ez nem mindig célszerű.

A védekezési osztályokra nézve igazolja, hogy sem a talaj, sem az épület oldaláról egyedül felállított sorolás nem elégítheti ki a követelményeket. Kritikai ismertetői és megállapításai szerint, mind a külszín alakváltozása, mind az építmény jellemzői együttesen kell képezzék a védekezési sorolás kritériumait.

3. Czigliina Vilmos 18. sz. pályaműve

A pályamű csaknem minden témával kapcsolatos szakterületet felölel, bár az épületeknek csak egyes fajtáival, túlnyomórészt téglafalazatú épületekkel foglalkozik. Igen részletesen foglalkozik a földörés- és árok feszültségcsökkentő hatásának vizsgálatával, amelyeket fotolasztikus kísérletekkel is szemlétet. Grafikusán is felhívja a figyelmet a tervezést megelőző vizsgálatok nagy jelentőségére és az alakváltozási időtartamot megelőző, ill. lezáró teendőkre. Szemléleti módja átfogó, a merevség és engedékenység elveit helyesen alkalmazza. Az épületek tekintetében, de bizonyos értelemben általános jelleggel is, kifejteti azt a véleményét, hogy a védelemre egységes szabály nem adható, mert nagyon sok olyan eset van, amelyeket véleménye szerint egyedileg kell elbírálni. Az épületmegerősítések és az új épületek védelme tekintetében a földémszintekben elhelyezett koszorúkra fekteti a fősúlyt és ezek különböző megoldására ad javaslatokat. A kőzetmozgás jellemzőinek függvényében számítható mértékadó igénybevételekre ismert külföldi szerzők képleteit használja.

A közművek vonatkozásában számos javaslatot tesz mind a telepítés, mind a vonalvezetés, mind a csövek anyaga, ill. kötése tekintetében. Részletesen foglalkozik a szállító pályákkal, hidakkal, utakkal és vasutakkal is.

Javaslatai általában használhatók. A pályázat kiemelkedő érdeme, hogy magas szinten, nagy biztonsággal komoly felelősséggel taglalja a gazdasági és szabályzat-szerkesztési vonatkozásokat. Grafikusán is szemlélteti az aláfejtett létesítmények értékének alakulását.

4. Solymosi Sándor, Szabó Gyula 4. sz. pályaműve

A pályamű javaslatai széles területet ölelnek fel. Talajmechanikai vonatkozásai a tanulmány erősségét képezik. Az alapok méretezéséhez újszerű gondolatot ad azzal, hogy az alábányászás és az épületkonszolidáció hatásait összefüggően, és dinamikusan vizsgálja. Ezzel a módszerével a jelenleginél gazdaságosabb méretezést tesz lehetővé. Újszerű a kiborulás elleni méretezésének gondolata is. A megelőző talajmechanikai vizsgálatokra, védekezési szabályokra és talajvíz-kérdésekre vonatkozó javaslatai figyelemreméltóak, ezeket kísérleti úton is vizsgálta. Az építmények kialakítására és megerősítésére több, míg helyreállítására kevesebb javaslatot adott. Mindezekre általános érvényű megállapításokat tesz és számpéldákat is közöl. A közművekkel, csővezetékekkel kapcsolatban csak kevés javaslatot tesz. A gáz- és vízvezetékek szabad vezetésére vonatkozó javaslata (bár hőszigetelt formában ajánlja) nem szerencsés.

Bányászati kérdésekkel csak enciklopédikusan foglalkozik. Az egyes bányavédekekre adott talajkataszter a módszeresen szerkesztett pályamű egyéb anyagával együtt a gyakorlati tervezés céljára jól felhasználható.

5. Oelberg Gusztáv és Mitók Béla 13. sz. pályaműve

A pályamű kiterjed a hatásterületi alakváltozások, jelentősebb járulékos erők, ill. igénybevételek számszerű meghatározási módjára általában a „merevség” elve alapján, de elvi szinten kitér az „engedékenység” alapján létesítendő ingaalapokra is. Nem foglalkozik az összes épülettípusokkal, munkaterületeként a lakó- és ipari épületeket jelöli meg. Szerkezeti megoldásokra és azok lehetőségeire alkalmazható javaslatokat tesz.

Részletesen foglalkozik az ún. ingaalapok kérdésével és bizonyos esetekben célravezetőnek tartja az ékes kialakítású alapfalakat.

A bányászati vonatkozású kérdéseket is tárgyalja túlságosan leegyszerűsített formában. A deformációk szélső értékeinek számításához grafikonokat szerkesztett. Ezek használhatósága korlátozott. A műszaki előírásban javasolt bányászati adatszolgáltatás nem elegendő a tervezés részére a műtárgyak, vagy épületek védelmének megtervezéséhez. Tervezési irányelv javaslata széles területre terjed ki és értékes kiindulási alapot nyújt.

6. Farkas Béla, Zoltán Tamás, Schneller István 9. sz. pályaműve

A pályamű az épületekkel kapcsolatban egyfajta védekezési megoldást javasol. Ennek alkalmazása csak különleges építményeknél, illetve esetleg gépi berendezéseknél jöhet számításba, mérlegelve a kezelőszemélyzet, illetve a berendezés fenntartásának költségeit is.

Javaslat a egyébként csak abban az esetben alkalmazható, ha a külszín az áthajló kőzettartományban van. Amennyiben a külszínen nyílt törések is keletkezhetnek, a megoldás nem jöhet számításba.

A bányászati és a kőzetmozgással összefüggő részt részletesen és igen jó előadásban tárgyalja. A talajmozgások leírása és azok időbeli kialakulásának tárgyalása világos és szabatos.

7. Szekerka Géza 14. sz. pályaműve

A pályamű függőpályák védelmével foglalkozik bányászati műveletek hatásterületén. Ennek során minden irányú „utánállíthatósági” elv alapján (statikailag határozott szerkezetek alkalmazásával) a gyakorlat által is igazolt tervezési irányelveket ad. Javaslatot dolgoz ki állandó terpesztésű típusállvány sorozatokra (fix és teleszkópikus alátétzsámolyokkal), amelyet számítással, mennyiségkimutatással és költségbecsléssel szemléltet.

A pályaművet mind a konkrét tervezésben, mind esetleges irányelv készítése során, valamint az állványtipizáláshoz is eredményesen lehet felhasználni.

8. Dr. Szilvágyi Imre 19. sz. pályaműve

A pályázat részletesen ismerteti az alábányászott területen jelentkező különböző talajmozgásokat, valamint az építmény és a talaj kölcsönhatását. Bányászati vonatkozású részletei általában jók, bár egyes megállapításai nem minden esetben helytállóak. A deformációk megengedett értékére vonatkozó javaslatai túlzottak. A veszélyeztetettség fok megállapítását újszerűen, a talaj egyirányú nyomószilárdságának függvényében módosítja.

A pályamű figyelemreméltó részét képezik a tervezést megelőző földtani és talajmechanikai vizsgálatok (kísérlet a csúszósurlódás meghatározására, illetve a homokminták roskadására a felemelkedő talajvíz hatására).

9. H. Hegedűs Sarolta, Huszár Zoltán 3. sz. pályaműve

A művelési hatásterületen kizárólag a hidakra korlátozódó pályamű behatóan foglalkozik a telepítési, elhelyezési, alapozási, szerkezetkialakítási kérdésekkel, valamint a védelmi módszerek, mozgásmérések, járulékos mozgások, erőhatások és igénybevételek számításának kérdéseivel.

Részletesen felsorolja a kőzetmozgás ismert törvényszerűségeit az irodalom alapján. A pályamű gyakorlati tervezés során és előírás készítésénél egyaránt felhasználható.

10. Schmidt Károly 7. sz. pályaműve

A pályázat alapján véve elméleti jellegű munka. Vízszintes síkban fellépő járulékos igénybevételek rugalmasságtani alapon való számításával foglalkozik merev és homogén szerkezeteket feltételezve. A szerkezetek méretezése céljára levezetett képletek nagyon bonyolultak. Gyakorlati felhasználásra feltétlenül leegyszerűsítendő. Elméleti megállapításai további vizsgáldások alapjául szolgálhatnak. Nyomóvételekre vonatkozó megállapításai gyakorlatibb jellegűek.

Tartószerkezeti konferencia és kiállítás

Az Építőipari Tudományos Egyesület 1964. április 28—30-ig „TARTÓSZERKEZETI KONFERENCIÁT” rendezett. A konferenciához kapcsolódva „TARTÓSZERKEZETI ALKOTÁSAINK 1948—63” címmel kiállítás volt a Technika Háza kupolatermében. A konferencia három témacsoportot tárgyalt.

I. A konstrukció és a konstruktőr szerepe a mai építészetben.

II. A szerkezettervezés helyzete és eredményei.

III. Adottságok és feladatok.

A konferenciát dr. Rados Kornél az ÉTE elnöke nyitotta meg, s a bevezető előadást dr. Trautmann Rezső építésügyi miniszter elvtárs tartotta. Előadásában hangsúlyozta a korszerű szerkezettervezés komplex követelményeit, az építés iparosítás szempontjainak előtérbe kerülését, a tervezés, kivitelezés, valamint kutatás szorosabb kapcsolatát, a káderképzés fejlesztésének fontosságát, s a szerkezettervezés, mint alkotói tevékenység jelentőségét. Továbbiakban első nap délelőttjén a I. témacsoport tárgyalása folyt. Miután az előadások a Magyar Építőipar 1964. 3. számában előzetesen megjelentek, így az előadók csak rövid összefoglalókra szorítkoztak, hogy ezzel is több idő maradjon a hozzászólások meghallgatására. A konstruktőr szempontjából Gilyén Jenő építészmérnök tartott előadást, melyhez Pesti Tibor és Farkasdy Zoltán építészmérnökök szoltak hozzá. Dr. Szendrői Jenő építészmérnöknek a tervező építész szempontjából írt tanulmányához Jánossy György építészmérnök és dr. Menyhárd István mérnök szolt hozzá.

Április 28-án délután dr. Szabó János építésügyi miniszterhelyettes elnökletével a II. témacsoport megtárgyalása kezdődött meg. A szerkezettervezésről általában (a világszínvonal és a főirányok) dr. Pelikán József egyetemi tanár írt tanulmányt, melyben a különböző szerkezetek osztályozását mutatta be. A szerkezeteknek ezen újszerű osztályozása nagy érdeklődést és vitát váltott ki. Hozzászolt dr. Ing. R. V. Halász (Berlin) aki az értékelés komplexségét tárgyalta és Visy Zoltán építészmérnök. Ezután Ruzicska Béla építészmérnök a hazai alkotások és létrejöttük körülményeit tárgyalta. Ez az előadás szorosban kapcsolódott a konferenciával egyidejűleg rendezett kiállításához. Előadásához dr. Becker Sándor és Walthier Gábor építészmérnökök szoltak hozzá. A kutatás szerepéről a szerkezettervezésben dr. Tóbiás Lóránd építészmérnök beszélt. Előadásához sokan hozzászoltak, így professzor dr. Ing. Paul Mlosch (NDK) Doc. Dr. Bohdan Lewiczki (Lengyelország) dr. Branko Zeliz (Jugoszlávia), Dipl. Ing. Koutnik (Csehszlovákia), Prof. Siegfried Speer (NSZK), dr. Bölcskei Elemér és dr. Rados Kornél egyetemi tanárok.

Április 29-én a konferencia résztvevői délelőtt megtekintették a Szászhalombattai Hőerőmű és a csúszószaluzattal készült 220 m magas kémény építkezést, valamint a Kőolajipari Vállalat előregyártott irodaépítkezését. Az épületeket Thoma

József, Szalay János, Cziprián Ferenc és Kaplanek Kornél mérnökök ismertették.

Délután a Budapesti Nemzetközi Vásár újabb acél- és alumínium szerkezetű kiállítási épületeit ismertették Kádár István és Bartus György mérnökök tervezés és kivitelezés részéről. Ezután az Erzsébet-híd pesti hídfőinél folyó munkálatok bemutatására került sor. A tervezés részéről Sávoly Pál, míg a kivitelezés részéről Penkala Tibor mérnökök vezették a látogatást. A híd feljáró, kábelkihorgonyzó kamra és hídszerkezetek megtekintése nagy érdeklődést váltott ki.

Április 30-án délelőtt folytatódott a tanácskozások. Ruzicska Béla főmérnök elnökletével a II. témacsoport elmaradt előadása és a hozzászólások után a III. témacsoport tárgyalása folyt. A szerkezettervezés és kivitelezés kapcsolódásáról Kardos Andor egyetemi tanár vitaindító értekezéséhez Dr. Ing. Walter Schlee (NSZK) Rudnai József, Gombos István (Zágráb) és Jean Adolph (Franciaország) mérnökök szoltak hozzá. A hozzászólók korszerű kivitelezési módszereket és a kivitelezés szervezésének igényeit ismertették. A III. témacsoport első előadását a szerkezettervezés adottságai és feladatai témakörben Molnár Miklós építészmérnök ismertette. Az előadáshoz Vass Endre építészmérnök hozzászolt. A kivitelezés helyzetét Mók László mérnök tanulmánya tárgyalta, melyhez hozzászolt Jan Mongard (Lengyelország), Franz Heinemann (Hamburg) és Szmodits Zoltán mérnök. Végül a káderellátottság és káderképzés területén jelentkező feladatokról Egyed Ferenc mérnök rövid összefoglalót adott, melyhez Harasta Miklós és Kálmán Ferenc építészmérnökök fűztek további gondolatokat. A tanácskozások Gilyén Jenő a Statikus Szakosztály titkáranak zárszavával értek véget.

A konferenciával kapcsolatos kiállítást április 28-án 8^h30' Valentiny Károly elvtárs az ÉM. Tervezési Főosztály vezetője nyitotta meg. A 38 tablóból álló demonstrációs anyag feloleli az elmúlt 15 év szerkezeti szempontból jelentősebb és egyes fejlődési időszakokra jellemző építményeket, helytadva néhány kutatási témának is. A kiállítás technikai megoldása biztosítja annak vándorkiállítás céljára való felhasználhatóságát.

A konferenciára 42 külföldi szakember jelentkezett. A tanácskozásokon résztvevők száma 250—és 100 között változott. Az épületlátogatásokon kb. 250-en vettek részt. Jól bevált az előadások előzetes leközlése a Magyar Építőipar ez évi 3. számában és a hozzászólások szinkron fordítása. Az előadók a szervező bizottság kérésére igen rövid összefoglalókat tartottak csupán, ellentétben a hozzászólókkal, akik többször túllépték a 10—15 perces időtartamot. Ennek következtében néhány hozzászólás időhiány miatt nem hangozhatott el.

A konferencia előadásai és hozzászólásai kidomborították a tartószerkezetek növekvő jelentőségét és építészetformáló hatását, valamint az építés iparosításából következő új szemlélet kialakulását.

Gilyén Jenő
Kossuth-díjas

A települések korszerű és a közegészségügyi követelményeknek is megfelelő kialakításának egyik alapvető tényezője a *közművesítés*. Ennek első lépése a villamosítás, országos viszonylatban már befejeződött. A következő láncszem: az *ivóvízellátás*.

A kor igényeinek megfelelő ivóvízellátási rendszerek kiépítése rohamosan fejlődő városaink esetében sines még általában megoldva, vidéki településeinknél pedig országos jellegű teendőként csak az utóbbi években jelentkezett. A falu vízművesítését a lakosság ma már jelentős anyagi áldozatok vállalásával is igényli és a vidéki települések vízellátási színvonalának emelése kormányzatunk távlati terveiben is egyik súlyponti feladatként jelentkezik.

A továbbiakban ezen időszaki feladat kapcsán tekintjük át a falusi vízellátás megoldásának változatait.

A FALU VÍZELLÁTÁSÁNAK RENDSZEREI

A falu vízellátásának rendszere közutas vízellátás, körzeti vízellátás és vízmű lehet.

Közutas vízellátásnál a fogyasztók a település közterületein létesített kutakból közvetlenül szerzik be a vizet. Ez esetben tehát vízvezeték-hálózat még nincs.

A *körzeti vízellátás* a település egy részére kiépített olyan vízellátó mű, mely általában pozitív artézi kútból vagy forrásból a természetes nyomást, illetve szintkülönbséget kihasználva, csőhálózaton át juttatja a vizet a fogyasztóhoz.

A *vízmű* a víz szerzésére, termelésére, kezelésére, szállítására, tárolására és elosztására szolgáló létesítmények és berendezések összefoglaló neve. Vízműnél a hálózati nyomást már az *igényekhez igazodva* kell biztosítani. A vízmű általában már a település egészére, vagy legfontosabb területére kiterjed és a *tűzoltáshoz* megkívánt nyomást, valamint tározást is biztosítja.

A falusi vízműveknél is több változatot különböztetünk meg:

A *törpevízmű* olyan közcélú vízellátási rendszer (vízmű), amelynél a víz túlnyomó részét *körzeten elhelyezett közkifolyókán* (utcai nyomókaros „kutakon”) át vételezik.

Abban az esetben, amikor az igényelt víz zöme *udvari csapok* és *házi bekötések* útján jut a fogyasztóhoz *községi vízműről* beszélünk. Ez a városi vízműtől már csak méreteiben különbözik.

Közkifolyók és udvari bekötések létesítésekor csupán a *csurgalékvíz* szakszerű elvezetéséről, vagy szikkasztásáról kell gondoskodni. Ezzel szemben házi bekötésnél a jelentkező *szennyvizek* előírásszerű helyi kezelését, vagy az egész település csatornázását is egyidejűleg meg kell oldani.

Megjegyezzük, hogy a különböző rendszerű vízműveket és a körzeti vízellátást együttesen *közműves jellegű vízellátásnak* nevezzük.

Az előző vízellátási rendszerek csupán, vagy elsősorban a *lakosság* vízellátását biztosítják. Velük szemben a majorok, különálló tsz és állami gazdasági központok vagy ipartelepek vízművét, mely már nagyobb százalékban itató, vagy más üzemi (pl. öntözési) célokat szolgál, már *üzemi vízműnek* minősítjük.

A *regionális (csoportos) vízmű* rendszerint kedvezőtlen vízszervezési viszonyok esetén több, egymástól távolfekvő település, vagy létesítmény együttes vízellátását teszi lehetővé.

A továbbiakban vidéki vízellátásunk helyzetét, majd elsősorban a *törpevízművek* fontosabb tervezési kérdéseit tárgyaljuk.

FALVAINK VÍZELLÁTÁSA

Gyakorlatilag a századforduló idejéig falusi településeink vízfogyasztását általában a háztáji, csupán kismélységű ásott kutaknak, illetve az esetlegesen meglévő közeli forrásoknak, folyóknak a sok esetben szennyezett vize biztosította. Ennek hatásaként a közegészségügyi állapotokat is igen alacsony színvonal jellemezte [1].

Még az első világháború előtt — elsősorban az artézi kutak sorozatos fúrásával — a falvak vízellátásának helyzete kezdett megváltozni. A két háború között a fejlődés ezen a téren is lelassult. Mégis a század első felében az alföldi, de dombvidéki falvainak nagy részében is a *közkutas vízellátási rendszer* kialakult. Csaknem egyidejűleg épült ki a közkutak közegészségügyi ellenőrzésének hálózata is. Ennek ellenére — mint az 1. táblázat szemlélteti — a vízellátás terén még 1958-ban is jelentős hiányok mutatkoztak [2].

1. táblázat

A lakosság ivóvízzel való ellátottságának és a közműves jellegű ivóvíz-ellátottságnak alakulása 1958. év végén

A vízellátás módja	Az ellátottak aránya az összlakossághoz	A közműves jellegű vízzel ellátottak	
		településének közigazgatási jellege	aránya az össznépességhez
Városi és községi vízművek	28,3	Budapest	84
Törpevízművek és körzeti vízvezetékek ..	6,3	Megyei jogú városok	70
Közkutak	33,7	Járási jogú városok	60
Közegészségügyileg ellenőrzött jó ivóvízzel ellátatlan	31,4	Községek	11
Összesen	100,0	Összes ellátottak száma	3 410 600

Az országban jelenleg mintegy 35 000 fúrt kút van. Ezekből több, mint 19 000 jó vizet adó közterületi kút, de műszaki és közegészségügyi szempontból az utóbbiaknál is csupán kb. 60%-nak a kiképzése kifogástalan [3]. Az évente létesített mintegy 200 db közkút telepítésénél 1940-ben még az volt az irányelv, hogy minden 1000 lakosnak legalább egy jóvízű közkút álljon rendelkezésére és a belterületen senki se lakjék attól 500 m-nél távolabb. Az igények jogos növekedésének megfelelően 10 év múlva már az volt a célkitűzés, hogy legalább minden 500 lakosra jusson egy jóvízű közkút és a vízfordás távolsága ne haladja meg a 250 m-t [4]. Ezt a célkitűzést a kedvezőtlen vízföldtani adottságok és pénzügyi okok miatt még nem sikerült mindenütt megvalósítani. Így pl. jelenleg, Bodrogház közel 50 000 hektáros területén — csak a használható közkutakkal számolva — gyakorlatilag 1200 lakosra jut egy közkút. A legkedvezőtlenebb helyzet Somogy megye területén mutatkozott, ahol 1958. év végén a lakosságnak csupán 39,8%-a volt közműves jellegű vízzel (12%) és közkutak vízzel (27,8%) ellátva. Csongrád megyében viszont ez a szám igen kedvező: 90,8% volt [2].

A pozitív artézi kutakra már a századforduló idején is építettek *körzeti vízellátási rendszereket*. Ezek csupán a víz természetes nyomását használják ki és így kisebb beruházással is megvalósíthatók 1958-ban 115 községben és 7 városban működött körzeti vízellátás. Több településnél — elsősorban Csongrád és Szolnok megyékben — községenként több körzet épült ki, ill. fonódott össze. Így pl. Tiszaföldváron 38, Cibakházán 20, Kunszentmártonban 30, Szőregen 14 stb. [2]. (Városi viszonylatban még szélsőségesebb helyzet mutatkozott. Így pl. Hódmezővásárhelyen 99, Makón 58 körzeti vízellátást írtak össze.)

A vízföldtani és kúttechnikai ismeretek elmélyülése nyomán az újabban telepített kutak vízhozamában is jelentős növekedés mutatkozott (2. táblázat). Ezzel szemben a negatív nyugalmi víztükrű közkutakra szerelt lendkeres vagy nyomókaros hajtású kéziszivattyúval csak kb. 30 liter víz szivattyúzható ki percenként, de kannatöltés céljára a pozitív kutaknál sincs 40—50 lit/percenél nagyobb vízsugárra szükség.

2. táblázat

Az új fúrt kutak vízhozamának országos átlagértékei

A fúrt kutak	
létesítésének éve	átlagos vízhozam liter/perc
1949	80
1952	183
1955	270
1957	365
1959	520

Az előzőkből kiindulva a *közkutás vízellátásnak* az alábbi súlyosabb *hátrányait* sorolhatjuk fel:

1. a jó hatásokkal megépített kutak nincsenek kihasználva,
2. szabadon túlfolyó vízű kútnál általában nagyfokú vízpazarlás jelentkezik,
3. a közegészségügyi előírások (védterület, fertőzési veszély kiküszöbölése stb.) ritkán teljesíthetők,
4. a kútvíz kezelésének igénye — a gazdaságtalan beruházások és a szakszerű üzemelés biztosításának nehézségei miatt — csaknem megoldhatatlan.

Körzeti vízellátásoknál a vízművekhez viszonyítva a felsoroltakon túl még a következő hiányosságokat kell megemlítenünk:

5. az igényelt nyomást általában nem lehet biztosítani és

6. tűzoltás céljára a hálózat vízsugara nem alkalmas, legfeljebb az artézi kút jöhet szóba.

A felsoroltakból következik, hogy a falu korszerű vízellátási rendszere csak a *vízmű* lehet. Említettük már, hogy törpevízműveknél csupán a csurgalékvizek elvezetéséről (vagy szikkasztásáról) kell gondoskodnunk, míg községi vízműnél már a szennyvízkérdést is meg kell oldani. A csatornázás kivitelezési költsége a vízellátás költségének általában háromszorosa. Ezen túlmenően falvakban a lakott terület széthúzottsága, a viszonylag kis laksűrűség és csekély vízigény a beruházási költségeket tetemesen megnöveli. Az ivóvíz egységára kétszer-háromszor is nagyobb lehet mint városban.

Az említettek alapján a falusi vízellátás korszerű és gazdaságos rendszerének — miként azt *Bétky Lajos* már több mint egy évtizede hangoztatja [5] — általában a *törpevízművet* tekintjük. A költségek csökkentése érdekében először törpevízmű építése indokolt és csak később, az igények növekedésével célszerű áttérni a már udvari és házi bekötéseket is biztosító *községi vízműre*. Hangsúlyoznunk kell, hogy falvainknál közegészségügyi szempontból is a törpevízmű a leggyorsabb és leggazdaságosabb vízellátási rendszer, melynél az ide vonatkozó valamennyi telepítési és üzemelési előírás általában biztosítható és betartása is rendszeresen ellenőrizhető.

Az első törpevízműveinket a két háború között építették [6]. 1958-ban hazánkban már 257 törpevízmű üzemelt. A törpevízművek méreteire a közfolyókák száma a legjellemzőbb. Az 1958-ban üzemelő törpevízműveink közül csak 1 közfolyója volt 24-nek, 5-nél kevesebb 82-nek, 10-nél kevesebb 147-nek és 20-nál kevesebb pedig 222-nek. Az említett számok azt bizonyítják, hogy ezek a törpevízművek — a kisebb falvak kivételével — általában a községeknek csak egy részét látták el ivóvízzel. Különösen jellemző ez azon 70 községünkre, ahol a vízszerezést forrásfoglalással biztosították.

Említettük már, hogy a házi bekötések útján fogyasztott víz túlsúlyra jutásával a törpevízműveket a községi (esetleg városi) vízművek váltják fel. 1958-ban már 75 községi vízművünk üzemelt. Ez a vízellátási mód elsősorban ipari lakótelepekre, üdülőhelyekre és városiasodó falvakra volt jellemző.

VÍZMŰTÁRSULATOK

Hazánk szocialista fejlődésével az utóbbi 5 év során a falu ivóvízellátásának kérdése egyre inkább előtérbe került és elsősorban a törpevízművek építése eddig nem tapasztalt lendületet kapott. Ez a lendület részben az érdekelt lakosság megnövekedett igényeivel és anyagi tehervállalásával magyarázható, melynek szervezett formában való jelentkezésére a *vízműtársulatok* alakításának lehetősége adott alapot. Az első vízműtársulatok 1958 óta működnek.

Megelőzően a törpevízművek általában tanácsai beruházásként községfejlesztési alaphól és esetenként a lakosság társadalmi munkájának felhasználásával épültek. Ilyen úton pl. Bács-Kiskun megyében két és fél év folyamán a közműves vízellátás 57%-kal növekedett [6].

Az állami támogatás esetenkénti összege a törpevízművet igénylő községek számának növekedésével természetesen egyre korlátozódott. Így a vízműtársulások jelentősége különösen megnőtt. Az ide vonatkozó rendelet szerint ha egy település lakosainak 51%-a társulatot alakít, akkor a többiek is érvényes határozattal és pénzügyi kötelezettséggel a törpevízmű a község teljes területére kiterjeszthető. A vízmű építési munkáira a társulat 2%-os kamattal 5—8 évi visszafizetésre OTP hitelt vehet fel.

A lakosság hozzájárulásának mértéke a vízművek építéséhez a helyi adottságoktól függ. Országos átlagban családonként 2000 Ft-tal, azaz általában évi 400 Ft-tal számolunk. Az így begyűlt összeg az esetek zömében a kivitelezési költségeknek csak 60–70 %-át teszi ki. Továbbra is szükség van tehát arra, hogy a tanácsok (a költségfejlesztési alaphól), továbbá esetenként az OVF is a társulatok részére megfelelő támogatást nyújtsanak.

Annak bizonyosságaként, hogy a vízműtársulatok létrehozása milyen időszerű és a lakosság törekvéseinek megfelelő szervezési mód, csupán a társulatok számának alakulását említjük meg. 1958-ban az első társulatok alakítása meglehetősen nehezen indult és 1962. év elejéig az országban csak 53 vízműtársulat létesült. Ezzel szemben ma már 153 a működő vízműtársulatok száma és több társulat a törpevízművét már megépítette és a pénzügyi elszámolást is befejezve feloszlott.

Néhány társulatonál — különösen Csongrád megyében — előfordult, hogy a vízműtársulatot nem törpevízmű beruházásra alakították, hanem már első lépésben községi vízművet szándékoztak építtetni. Így minden érdekelt részére a házi ill. udvari bekötés elvégzésére is kötelezettséget vállaltak. Az ilyen törekvéseket az OVF már túlzottnak ítélte, törekvéseiket nem támogatja. (Természetesen a törpevízművek tervezésénél — mint arra a későbbiekben még rátérünk — a távlati fejlődés várható igényeivel is számolnunk kell.)

A társulatok pénzgazdálkodását a következő adatok jellemzik: Az 1958–62. időszakban alakult vízműtársulatok 1962. év végéig összesen 164 millió Ft értékű kiviteli munkát valósítottak meg. A kivitelezési költségek 78 %-át az érdekeltek (lakosság, közintézmények és egyéb fogyasztók) viselték, míg a helyi tanácsok 13 %-os, az OVF pedig a vízügyi alaphól 9 %-os támogatást nyújtott [7].

Megjegyezzük, hogy még ma is több olyan törpevízmű létesül (pl. Hencida, Dörgicse, Balmazújváros stb.), melynél vízműtársulat nem alakult. Ezekre vonatkozóan országos adatok még nem állnak rendelkezésünkre.

A FALUSI VÍZELLÁTÁS FEJLESZTÉSÉNEK CÉLKITŰZÉSEI

Az előzőekben nagy vonalakkal vázoltuk vidéki településeink ivóvízellátásának és elsősorban a törpevízműveknek jelenlegi jellemző adatait. Most nézzük meg azt, hogy ezen a téren milyen távlati fejlesztési lehetőségekkel számolhatunk.

Település-hálózatunk fejlesztési terveinél a meglevő községek adottságaiból kell kiindulnunk. Az egyes településcsoportok száma, ill. lakossága az 1980. évre valószínűsített távlati adatokat is figyelembe véve a 3. táblázat szerint alakul [3].

3. táblázat

A lakosság település-csoportonkénti alakulása

Település	db	1960	1980
		millió fő	
Városok	63	4,0	6,3
Községek 10 000 fő felett ...	55	0,7	0,7
Községek 500–10 000 fő között	2561	5,1	4,4
Községek 500 fő alatt	591	0,2	0,1
Összesen	3270	10,0	11,5

A városok és a 10 000 főnél nagyobb — már városodó — községek vízművének korszerűsítését ill. kiépítését az illetékes hatóságok szerint az országos közművesítési program keretében elsősorban állami erőforrásokból kell megoldani. Az 500–10 000 lakosú községek vízellátásának javasolt megoldási módja a vízműtársulás útján beruházott törpevízmű. Az 500 főnél kisebb és a távlatban mintegy 50 %-kal csökkenő lakossámú, rendszerint széthúzott településeinknél viszont a villamosítást követő közművesítés már nem látszik gazdaságosnak. Ezen kisközségekben csupán a közkúthálózat fejlesztése indokolt.

Feltételezhetjük, hogy a várhatóan nagy ütemű városodás hatására nemcsak a falusi települések lakossága, hanem a községek száma is csökkenni fog. Ennek alapján biztonsággal járunk el, ha már üzemelő vagy épülő közel 600 törpevízművet és községi vízművet figyelembe véve, nagyobb távlat keretében új törpevízmű építést, ill. a meglevő korszerűsítését 2000 községben irányozzuk elő [8].

Ezen hatalmas célkitűzés tervszerű irányítására az OT és az OVF közös programot dolgozott ki. Eszerint első lépésként vízműtársulások útján 1980-ig 752 új törpevízmű építést, valamint kb. 400 meglevő törpevízmű jelentős mértékű fejlesztését és további közel 100 törpevízműnek pedig kisebb arányú bővítését irányozták elő.

A feladat nagyságára jellemző, hogy míg pár évvel ezelőtt törpevízműveink száma évente átlagosan csak hússzal növekedett, a jövőben évente kerekén 230 millió Ft-os beruházással 45 új és csaknem 30 bővítendő törpevízművet kell megépíteni. A II. és III. ötéves terv időszakában elsősorban a 3000 lakosnál népesebb községek kerülnek sorra. Az erre vonatkozó megyénkenti távlati tervek kidolgozása és összesítése már megtörtént, végrehajtásának beindulása folyamatban van.

Ezen tervzet megvalósulása nyomán a falusi lakosság vízvezetéki ellátottságának mértéke a jelenlegi kb. 8,5 %-ról mintegy 50 %-ra emelkedik.

A TÖRPEVÍZMŰ TERVEZÉSE

A törpevízmű-tervezés komplex feladat és általában a hidrogeológus (vízszerzés), az általános mérnök (vízműtervezés, geodézia, talajmechanika és statika), a gépészmérnök, vegyész és elektromos szakértő (gépészeti, vízkezelő és elektromos berendezések, automatika) és nem egy esetben az építésmérnök (gépház, vízkezelő épület) közreműködését is igényli. Természetesen az esetek zöménél vala-

mennyi felsorolt szakember közreműködésére nincs szükség, de kedvezőtlen vízföldtani adottságok, vízkezelési igény, vagy nagyobb település esetén, továbbá az általános tervezési irányelvek, az ide vágó típustervek és mintatervgyűjtemények kidolgozása során a bevonásuk nélkülözhetetlen.

A törpevízművek tervezési kérdéseivel több tanulmány [5, 8, 9] foglalkozik. A továbbiakban a szerteágazó kérdéscsoportnak csupán a jellemzőbb kérdéseit emeljük ki.

A tervezés célszerűen a *községfejlesztési terv* alapadataira támaszkodva indul el. Ha a Város-építési Tervező Vállalat a kérdéses községre rendezési tervet még nem dolgozott ki, úgy a törpevízmű tervezőjének kell a szükséges adatokat pótolni. Így a 20 éves távlati fejlődés figyelembevételével a település helyszínrajzán külön-külön le kell határolni azokat a területeket, ahol a vízellátás megoldásaként túlnyomórészt házi bekötés (a szennyvíz elvezetéséről gondoskodni kell!), udvari bekötés és elsősorban csak utcai közkifolyós vízellátási körzet lesz. A külterületi, erősen szétszórt beépítésű övezeteket a költségsökkentés érdekében a közműves vízellátásból ki kell hagynunk.

A VÍZIGÉNY

A *vízigény* meghatározásánál kiindulásként az OVF Sz. 34—61 R. „Ivó- és ipari vízszükségletek tervezési irányértékei” c. ajánlott szabvány adataira támaszkodunk. Eszerint az egyes vízellátási körzeteknek megfelelően

utcai közkifolyók (közterületi csapolóhelyek) esetén	30—40 l/fő, nap
udvari bekötések esetén	40—60 l/fő, nap
belső vízvezetékkel és vízöblítéses W.C.-vel ellátott lakásoknál	60—80 l/fő, nap
fürdőszobás lakásoknál	100—150 l/fő, nap

fajlagos vízigény figyelembevételével javasolt.

Új vízműveknél az első években jelentkező fajlagos vízfogyasztás a fenti értékeknél jelentősen kisebb, de fokozatosan emelkedő jellegű. Ezzel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a fajlagos vízigény növekvő tendenciája külföldön is általános jelenség és az életszínvonal emelkedésének egyik markáns mutatója. Természetesen ennek nem szabad vízpazarlássá fajulnia, mint az sok esetben kimutatható. A vízigény emelkedő jellegét hangoztatva többen a szabvány fajlagos értékeinek megemlése érdekében törnek pálcát [8].

A *háztáji állattartás* vízigényével általában csak udvari ásott kutak hiánya, vagy vízének rossz minősége és udvari bekötéses vízellátási zónáknál számolunk. Az utóbbi esetben ugyanis a lakosság — még büntető tarifa alkalmazása esetén is — kényelmi okokból az udvari csapot és nem a meglévő ásott kutat használja.

A község közelében fekvő *termelőszövetkezeti majorokkal és géppálmásokkal közös vízmű* kiépítését az erre vonatkozó gazdasági számítások alapján dönthetjük el. Közös vízmű esetén a major víz-igényére vonatkozóan külön vizsgálat szükséges [10].

A vízigényekre vonatkozóan ténylegesen mért, ellenőrzött és vízellátási körzetenként feldolgozott hazai adatokkal sajnos még nem rendelkezünk. A tervezés nagyobb megbízhatósága érdekében a külföldi példákat [11, 12] követve nagyon indokolt lenne egyes jellegzetes települések vízfogyasztását tartós megfigyelésbe vonni.

VÍZSZERZÉS

A vízigény meghatározása után a *vízszerezés* kérdése következik. A vízszerezés már meglévő, vagy tervezett létesítmények (különböző típusú kutak, forrásfoglalások, galériák és a nyílt vízkivétel műtárgyai) segítségével történik. A vízszerezés különböző módjait és azok jellemző műtárgyait a 4. táblázat részletezi.

4. táblázat

Vízszerezési módok és azok jellemző műtárgyai

A víz beszerzése							
M ó d j a			M ű t á r g y a				
Felszín alatti vízből	talajvízből		ásott	akna	cső-		
	teraszvízből		kút	kút	kút	csápos kút	Galéria
	rétegvízből		artézi kút				
	karsztvízből		forrásfoglalás		csőkút		akna
	forrásból				galéria		
Felszíni vízből	természetes	vízfo-lyásból	parti-szűrésű	csápos kút	meder	meder-	nyílt
	mesterséges				kút	galéria	víz-
	tóból		kút		nyílt vízkivétel		
	tározóból						

Csapadék vízből

ciszternával

A gazdaságos vízszerezési mód meghatározása érdekében — ha ez a kérdés még nem megoldott — *tanulmány* készítése szükséges. Ennek keretében a vízellátás szempontjából szóba jöhető meglévő közkutakat (esetleg üzemi kutakat) műszaki, hidrológiai és vízvegyészeti szempontból meg kell

vizgálni. Erre a célra a *Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (FTI)* a szükséges szivattyúkkal és különleges műszerekkel ellátva kútvizsgáló gépkocsikat állított üzembe [13, 14] (1. kép).

Ha a törpevízmű céljára új kút fúrása szükséges és a kérdéses terület vízföldtani szempontból ismert, a vízszervezési tanulmány keretében kútertv is készíthető. Ehhez a feladathoz többek között a közelmúltban elkészült vízföldtani térképezési munka, továbbá a fúrt kutak országos kataszterének elkészítése is hathatós segítséget nyújt.

Kevésbé feltárt és kedvezőtlen vízföldtani adottságok esetén a *vízszervezési kutatás végrehajtása* szükséges. Ennek során kutatófúrásokat mélyítünk le és lefelé haladva valamennyi vízszervezésre alkalmasnak ígérkező réteget vízvegyvizsgálattal egybekötött ún. rétegszivattyúzásnak vetjük alá. A vizkutatás eredményei nyomán a szükséges kutak (esetleg más vízszervezési műtárgyak) helye, kiképzési módja és száma meghatározható. A nagyobb átmérőjű kutatófúrásokat kedvező esetben tartalékkúttá, esetleg végleges kúttá is ki lehet képezni.

Műszaki és gazdaságossági szempontból egyaránt kedvező az a megoldás, amikor a vízszervezés helye a község súlypontjához közel, tágas zöld területen van, ahol az előírt védterület kialakítható, de az a település fejlődését nem akadályozza. Új kutak kitévesekor arra is ügyelnünk kell, hogy a terület a meglévő úthálózattal jól megközelíthető legyen. Kerülni kell az árvizes és belvizes területeket. A csurgalékvizek és az esetleges vízkezelési mosóvizek gravitációs elvezetése érdekében a gépházat magasabb fekvésű területen célszerű elhelyezni.

A kútkitűzéssel kapcsolatban törekednünk kell arra is, hogy a villamos energiaellátás lehetőleg rövid úton legyen biztosítható.

A kutak (vagy más vízszervezési műtárgyak) kivitelezéséhez indokolt a tervező *művezetését* kérni. Különösen fontos a művezető jelenléte a végleges kutak tisztító és próba szivattyúzásánál. Ha művezetésre nem volt lehetőség, még új kutaknál is indokolt az *ellenőrző kútvizsgálat* végrehajtása. Számos községben bebizonyosodott, hogy a kivitelező vállalat által szolgáltatott „hidrogeológiai napló” értékei és a kútvizsgálat során mért adatok között száz százalékot is elérő különbség is lehetséges.



1. kép. Az FTI kútvizsgáló kocsija munka közben
(Foto: Dr. Juranits Miklós)

VÍZVEGYVIZSGÁLAT ÉS VÍZKEZELÉS

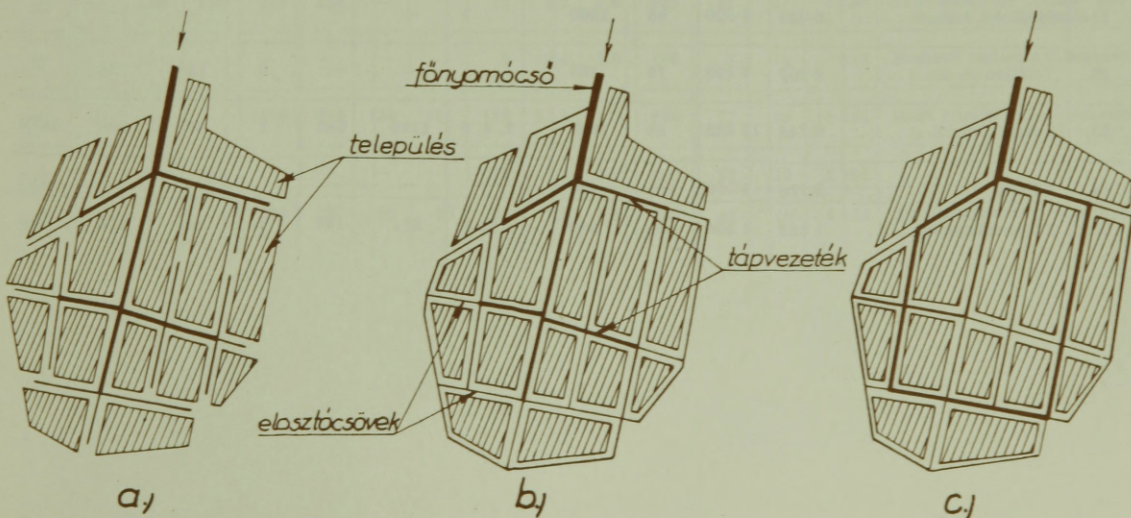
A víz minősítéséhez és az esetlegesen szükségessé váló vízkezelés módjának meghatározásához helyszíni, majd laboratóriumi vízvegyvizsgálat szükséges.

A *helyszíni vízvegyvizsgálatra* azért van szükség, mert a víz vas- és mangántartalma, pH értéke, oxigénfogyasztása, valamint a szabad CO_2 tartalma a vízminta szállítása során megváltozik. A helyszíni vízvegyvizsgálatot kutanként külön-külön a tervezett üzemi hozammal végrehajtott szivattyúzás alkalmával kell elvégezni. Több kút igénybevételekor, ha vizük egymástól eltérő jellegű (különböző vízáradékok megesapólása esetén), a tervezett üzemi arányban kevert víz vegyvizsgálatára is szükség van.

A vízvegyvizsgálati adatok alapján, az egészségügyi követelményeket részletező MSZ 448—55 és 22.901 sz. szabványok, a 13/1958. (V.É. 7.), a Műszaki Utasítások 4—5 és a 11/1961. (Eü. K. 7.) utasításoknak megfelelően kell döntenie a vízkezelés szükségességéről és annak alkalmazási módjáról [14].

A *vízkezelési eljárás* a víz kémiai összetevőitől függően többféle megoldású lehet. Általában savtalanítás, vastalanítás és mangántalanítás ill. ezek kombinációi, továbbá az előzőkkel együtt, vagy tőlük függetlenül csírátlanítás, vagy gáztalanítás igénye jelentkezhet.

Az 5. táblázatban a *Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnál (FTI)* tervezett néhány törpevízmű jellemző adatait foglaltuk össze. A táblázatból is megállapítható, hogy a leggyakrabban a csírátlat-



1. ábra. A vízvezeték-hálózat kialakításának rendszerei: a) ágas, b) összekapcsolt vezetékű és c) körvezetékű rendszer

Sorozám	Község	Lakosszám		Átlagos		Tervezett vízkezelés és gépészet			A hálózati nyomást			
		1960-ban	tervezési távlatban	faliagos vízigény	napl vizfogyasztás	1. savtalanítás 2. vastalanítás 3. mangántalanítás 4. gázalanítás 5. csatlósítás	gépészet	elektromosság	vítorony			
									1. hidrogébusz vb. víztorony	magassága	térfogata	költsége
		fő		l/fő, nap	m ³ /nap	ezzer Ft.	ezzer Ft.	ezzer Ft.	1. sz.	m	m ³	ezzer Ft
1.	Abasár	3 895	4 000	50	200	5	—	—	—	—	—	—
2.	Apostag	2 780	3 400	75	345	1, 2, 3, 5	350	159	1	23	100	504
3.	Bakonyzeg	1 947	2 200	50	110	—	—	—	—	—	—	—
4.	Balatonvilágos	üdülő	4 170	100	450	1, 2	447	193	1	15	50	450
5.	Balmazújváros	18 769	24 100	60	1635	2, 4, 5	2185	1045	2	30	400	1239
6.	Báránd	3 691	4 500	50	345	—	—	—	1	23	100	523
7.	Berettyóújfalu	11 377	13 880	80	1755	4	664	241	2	30	300	1560
8.	Dávod	3 735	4 000	50	220	2, 5	348	161	1	23	100	500
9.	Derecske	9 970	10 000	45	500	—	—	—	—	—	—	—
10.	Dörgicse	480	730	50	37	5	—	—	—	—	—	—
11.	Etyek	3 498	4 700	100	640	—	—	—	—	—	—	—
12.	Fegyvernek	7 838	10 200	55	560	1, 2, 5	428	88	1	23	100	549
13.	Felsődobozsa	1 400	2 000	75	150	1, 2, 3, 5	136	56	—	—	—	—
14.	Gánt	1 216	1 500	33	50	—	—	—	—	—	—	—
15.	Harta	5 958	4 400	50	360	1, 2, 3, 5	335	225	1	18,5	100	519
16.	Hencida	2 500	3 000	50	165	—	—	—	—	—	—	—
17.	Nagyatád	8 801	12 000	60	1230	2, 3, 5	1001	328	2	18	300	781
18.	Nádudvar	10 380	13 000	56	950	—	—	—	1	30	200	900
19.	Sásd	2 640	5 000	40	250	—	—	—	1	18	100	501
20.	Szécsény	4 433	6 000	50	520	5	—	—	1	18	100	500
21.	Szikszo	6 035	9 000	83	1300	5	—	—	—	—	—	—
22.	Tetőtlen	2 207	2 200	75	165	—	—	—	2	15	28	—
23.	Tolna	8 748	13 822	58	1087	2, 3, 5	1139	580	2	30	300	1072
24.	Villány	2 778	4 000	100	450	—	—	—	—	—	—	—
25.	Zalaszentmihály	1 623	1 500	70	280	2, 5	371	196	1	20	100	500

tervezett néhány törpevízmű adatai

biztosító				Gépház		Mélytározó		Beépített energia	Vezetékhálózat			Közfolyók	Tűzesapok	A vízmű bruttó kivitelezési költsége	Megjegyzés
hidrofor		ellennyomó medence		léghőbmétere	költsége	térfogata	költsége		összes hossza	fajlagos					
térfogata	költsége	térfogata	költsége							hossza	költsége				
liter	ezer Ft	m³	ezer Ft	m³	ezer Ft	m³	ezer Ft	KW	km	m/fő	Ft/fő	száma	db	ezer Ft	
—	—	20	60	—	—	150	370	3	9,0	2,2	455	46	30	4 100	Forrásfoglalás részben sziklás
—	—	—	—	230	168	—	—	25	12,9	3,8	368	43	79	4 741	
2 × 1600	50	—	—	80	28	50	48	10	2,5	1,1	181	9	5	447	
—	—	100	99	378	195	—	—	23	7,2	1,7	124	28	24	3 995	Üdülőtelep vízellátása
—	—	—	—	2623	1405	300	183	310	42,2	1,6	240	141	222	19 854	
—	—	—	—	200	125	50	77	16	13,6	3,0	196	45	84	4 057	
—	—	—	—	310	533	150	95	104	32,1	2,3	205	100	153	10 420	
—	—	—	—	540	315	20	50	15	11,4	2,9	326	38	36	3 735	
2 × 6300	110	—	—	280	83	200	123	15	6,7	1,8	168	15	6	1 110	
—	—	20	50	—	—	—	—	—	1,8	2,5	338	5	3	784	Gravitációs üzem
—	—	100	180	12	170	—	—	20	10,5	2,2	215	40	30	2 810	Meglevő forrásfoglalás átalakítása
—	—	—	—	307	213	100	182	35	12,7	1,3	414	43	82	5 258	A vízmű csak ½ teljesítm.-re épült
—	—	2	10	330	200	50	54	25	2,8	1,4	280	15	7	787	A szivattyúkat a hálózati nyomás vezérli
6300	55	—	—	150	136	25	60	4	2,1	1,4	230	11	4	896	Forrásfoglalás
—	—	—	—	230	155	—	—	15	14,0	3,2	355	40	86	4 953	A község egy része ellátott
2 × 3150	100	—	—	128	135	50	60	8	2,6	0,9	225	13	9	973	
—	—	—	—	1082	519	100	166	110	18,1	1,5	336	64	97	10 327	
—	—	—	—	192	174	—	—	24	37,9	2,9	176	127	196	7 474	
—	—	—	—	—	—	—	—	7	2,7	0,5	614	11	8	1 658	Új lakótelep épül
2 × 3150	100	—	—	92	75	50	—	25	16,3	2,7	407	65	50	8 228	Kétfázisú rendszer meglevő medence
—	—	500	750	211	130	—	—	12	9,2	1,0	622	31	21	5 746	Alsóvadász és Aszaló községeket is elláthatja
—	—	—	—	—	—	—	—	5	3,4	1,5	116	7	2	389	Meglevő víztornyot használtunk fel
—	—	—	—	1310	812	150	141	132	21,1	1,5	260	77	99	10 424	Mőzs község bekapcsolására is lehetőség van
—	—	200	294	—	—	—	—	10	6,8	1,7	400	39	19	2 758	
—	—	—	—	438	297	50	80	23	7,9	5,3	335	42	40	4 103	Az állatállomány vízigényével

nítást (felszínközeli, vízzáró réteggel nem védett vízáradó rétegek és források igénybevételekor) és vastalanítást kell tervezni. A víz kémiai összetételének megfelelően a vízkezelés berendezései is igen változatosak lehetnek. Az üzemelés egyszerűsítése érdekében — a gazdaságosság határán belül — a vízkezelést és általában a gépi berendezéseket automatizálni szükséges. Itt említjük meg, hogy a helyszükséglet csökkentése érdekében a szűrők és tartályok szabadtéri ill. félszabadtéri elhelyezésével az utóbbi években kedvező eredményeket értek el [15].

HÁLÓZATI RENDSZER KIALAKÍTÁSA

A vízvezeték rendszere ágas (összekötés nélkül szétágazó), összekapcsolt és körvezeték lehet (1. ábra) [16]. Az ágas rendszer hátrányai: a vezetékben a fogyasztástól függően a nyomás erősen ingadozik, a csővégeken a víz általában pang (rossz íz, szag és lerakódás) káros hatású vízlökések léphetnek fel és nem utolsósorban csőtöréskor a teljes mögöttes terület kiesik a vízszolgáltatásból. Az előzők miatt — ha az utcák vonalvezetése megengedi — sokszor anyagi áldozatok árán is körvezeték, esetleg összekapcsolt vezetékű rendszert alakítunk ki.

A hálózati kijelölését a domborzati viszonyok ismeretében, továbbá a település rendezési és fejlesztési terveinek és azok ütemezésének figyelembe vételével kell végrehajtani. Nem vehetünk tekintetbe olyan rendezést, mely jelentős szanálással kapcsolatos és aminek a megvalósítása csak nagy távlatban valószínűsíthető (pl. Tiszacsegén a belsőugrású útkorrekciók).

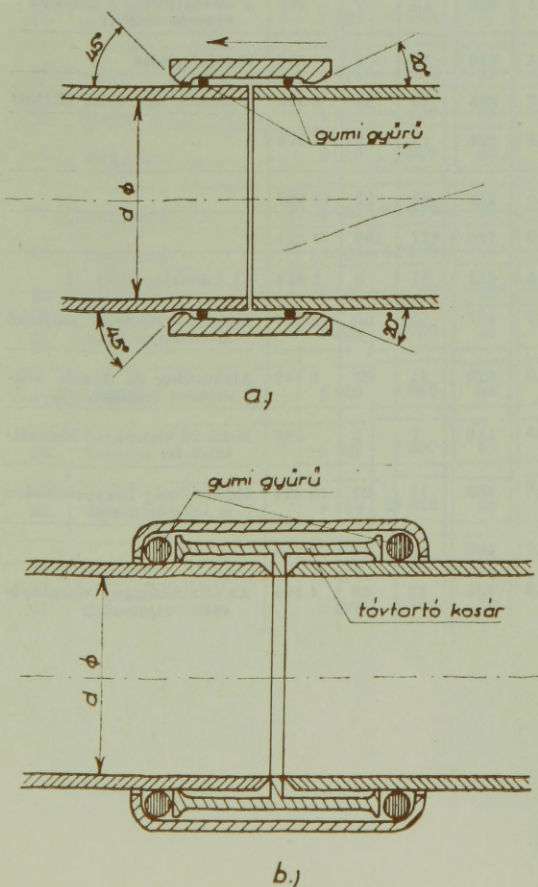
A hálózati rendszer kialakításakor alapvető szempont az, hogy — az 1960-ban megjelent Országos Építészeti Szabályzat előírásának megfelelően — a közikifolyók távolsága 200 m-nél ne legyen nagyobb. Tehát a vízvezeték távolsága legfeljebb 100 m. (A Szabályzatot megelőzően a közikifolyóknál 300 m-es távolsággal terveztünk.) További irányelvek: a víz az ellátás szempontjából legkedvezőtlenebb helyű csapólókat a lehető legrövidebb úton érje el a fővezeték lehetőleg terephátakon húzódjék.

Vízműveknél általában a beruházási költség nagyobbik részét a csőhálózat kivitelezési költsége képviseli. Ez a jellegzetesség vidéki településeink kis népsűrűsége miatt a törpevízműveknél még inkább kidomborodik. Az egy fő vízellátásához szükséges fajlagos vezetékfajlagos Budapest 1,62, nagyobb városi vízműveink átlagában 1,86, országos átlagban 2,60, csupán a községi közműves jellegű vízellátásokat tekintve pedig 6,70 fm [8, 17]. Megjegyezzük, hogy az utóbbi túlzottan kedvezőtlen értékeket a 123 helységünkben meglevő összesen 664 körzeti vízellátás csővezetékének figyelembevételével magyarázhatjuk. Törpevízművek tervezésénél megfelelő vonalvezetéssel ennél jelentősen kedvezőbb értékeket érhetünk el. (Az 5. táblázatban szereplő törpevízművek közül a legnagyobb fajlagos vezetékfajlagos Zalaszántmihályánál jelentkezik: 5,3 m/fő. Ez is a község közelében fekvő tsz-major vízellátásának szükségessége miatt lép fel. A táblázat idevágó adatainak átlaga: 2,1 m/fő.)

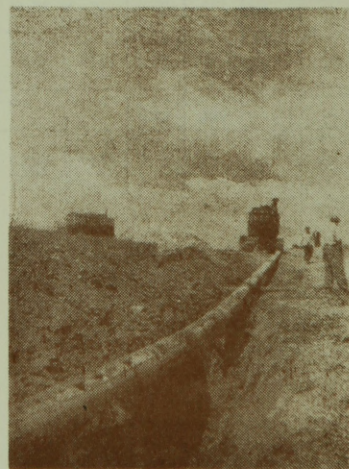
A csőátmérővel kapcsolatban a tűzrendészetről szóló 1/1963 (VII. 5.) BM számú rendelet előírja, hogy „a csővezeték belső átmérője, ha arra külső tűzcsapot szerelnék 100 mm-nél kisebb nem lehet”. Ugyanezen rendelet szerint — csak a beépített földszint alapterületét figyelembe véve — „tartálék oltóvíz biztosításaként minden megkezdett 20 000 m² után egy 50 m³-es víztárolót kell létesíteni”. Falusi vízellátások külső, csupán közikifolyós övezeteire ezek az előírások az előző rendeletekhez

(min. 80 mm-es átmérő!) és a gyakorlat igényeihez viszonyítva általában túlzott gondosságnak bizonyulnak. Az OVF által kezdeményezett ilyen irányú általános intézkedés megjelenéséig is a rendelet hatálya alól az Országos Tűzrendészeti Parancsnokság adhat felmentést (pl. Sárospatak esetében adott is).

A csőhálózat méretezésére általában a Cross-módszert alkalmazzuk [18]. Ennek a többszörös közelítően alapuló módszernek a hosszadalmasságát többben az elektromos analógia módszereinek különböző módon való alkalmazásával eredményesen csökkentették ki. Ma már a digitális számológép segítségével [19] összetettebb hálózatok méretezése is alig negyed órát vesz igénybe. Nagyobb településeknél — vagyis



2. ábra. A leggyakrabban alkalmazott csőkötések: a) aszbeszt-cement cső Simplex-kötéssel, b) műanyag cső Anger-kötéssel



2. kép. Acélcső fektetése (Foto: Kárpát Vilmos)

ahol nem a tűzrendészeti előírások szabják meg a csőátmérőt — a hálózat méretezésnél a hidraulikai elveken túl a gazdaságosság szempontjainak figyelembe vétele is indokolt [20].

A csőhálózat nyomvonalán talaj és talajvíz feltárást kell végezni. Ez a földmunka költségelése és csővezeték anyagának megválasztása érdekében szükséges.

A CSŐVEZETÉK ANYAGA

Napjainkban a leggyakrabban használt nyomóvezeték az *azbesztcement cső Simplex-kötéssel* (2. ábra). Előnye: a műszaki előírásoknak megfelelő és olcsó (az acéleső és műanyagcső 1963. évi árának kb. 70%-a). Sajnos azbesztcementeső-gyártásunk kapacitása az utóbbi években az igényelt egyre növekvő mennyiségektől jelentősen lemaradt.

Ez a nehézség a *műanyag (kemény PVC) csövek* nagyobb mérvű alkalmazásával (2. ábra) hidalható át. Vízműtársulások beruházásainál a csőárból adódó többlet-kiadásokat 1963-ban az OVF támogatásként vállalta. Az 1964-ben megjelent új műanyagcső-árak (Orsz. Árhivatal kiadványa: 48 kötet, 94. o.) az előző áraknak csak kb. $\frac{2}{3}$ -át jelentik. Így a műanyagcső alkalmazásának jelentős térhódítása várható.

Ennek bizonyos mértékű akadályaként mutatkozik a csőkötések és csőidomok gyártásának ma még nem teljesen megoldott volta és az idevágó szabványok hiánya. Ezen nehézségek elhárítása a soron következő feladat. Egyidejűleg azbesztcementeső-gyártásunk kapacitásának növelése is halaszthatatlan teendő.

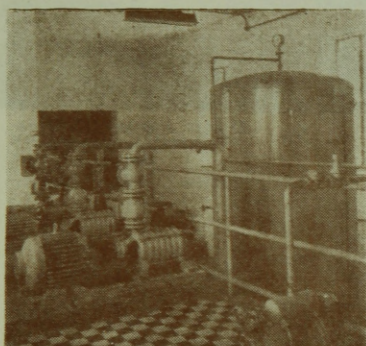
Acélesővet gazdaságossági szempontból csak roskadásra veszélyes lösztalajnál (pl. Dunaujváros melletti Kisapostag tervezett törpevízművénél), mocsaras területeken át, vagy más indokolt esetben, továbbá utak, vasutak keresztezéseinél alkalmazunk.

Az acélesővet általában kötések nélkül, hegesztve fektetik. A csődarabokat előbb a munkaárok mellett a térszínen az adottságoktól függő hosszúságú szakaszokra hegesztik össze, majd ezeket láncfalpas daruval emelik a munkaárokba. Így a munkaárókban (a lényegesen kedvezőtlenebb viszonyok között) végzendő hegesztések száma jelentősen csökken. A 2. képen a szilvászárpad—borsodnádasi regionális vízmű acélesőből készült gerincevezetékének fektetése látható.

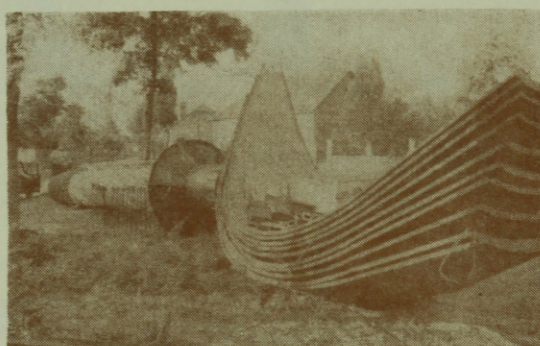
HÁLÓZATI NYOMÁST ÉS VÍZTÁROZÁST BIZTOSÍTÓ BERENDEZÉSEK

Törpevízműveknél a hálózati nyomást hidroforral, hidrolóbuszsal, vasvázás, falazott vagy vasbeton víztoronnyal, továbbá kellő magasságkülönbségeknél ellennyomó vízmedencével biztosíthatjuk.

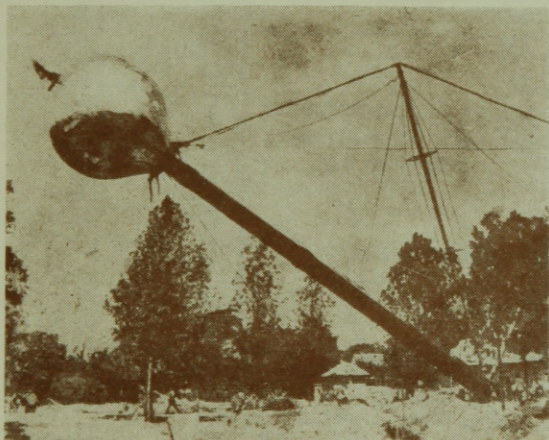
A *hidroforos rendszer* kivitelezési költsége általában jelentősen olcsóbb, mint a víztornyos változaté (5. táblázat). Ennek ellenére, a hálózati nyomással rendelkező tározott víz hiánya, a viszonylag gyakori meghibásodás és az áramszünetek alkalmával fellépő kisebb-nagyobb vízszolgáltatási zavarok miatt hazánkban nem szívesen alkalmazzák.



3. kép. A tiszapolgári törpevízmű hidrofor-berendezése (Foto: Dr. Juranits Miklós)



4. kép. A hidrolóbusz előregyártott elemei a helyszínre szállítva (Foto: Dr. Juranits Miklós)



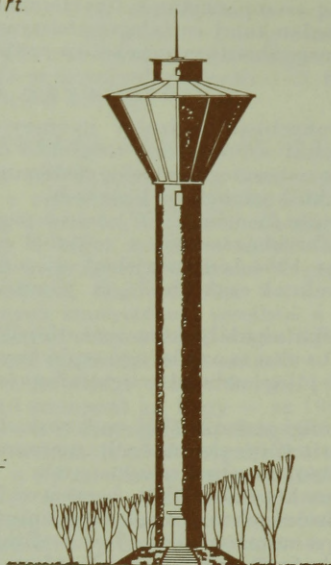
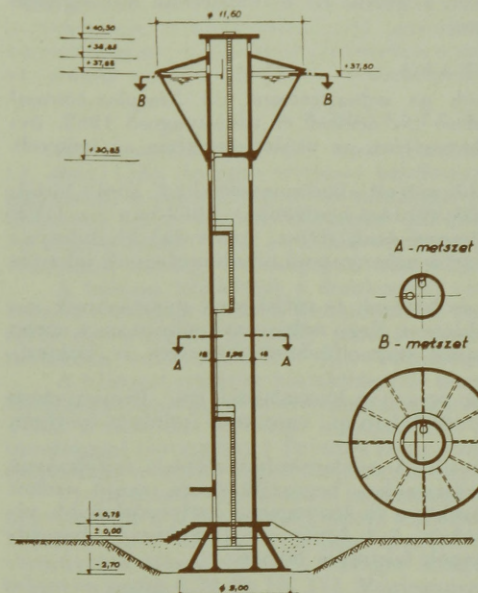
5. kép. A vecsési 100 m³-es hidrolóbusz felállítása (Foto: Molnár Gyula)



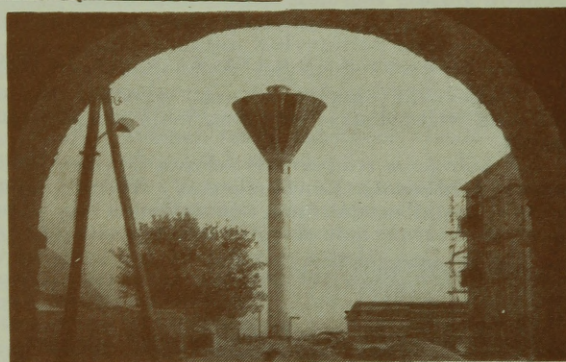
6. kép. A dunavecsei 100 m³-es hidrolóbusz (Foto: Dr. Juranits Miklós)

A hidrofortartályt (légüstöt) az igényektől és az adottságoktól függően aknában, vagy épületben helyezhetjük el. A 3. kép a tiszapolgári törpevízmű (tervező: Kárpát Vilmos) vízkezelő épületének hidrofor-berendezését mutatja.

200 m³-es víztorony
építési költsége: 750000 Ft.

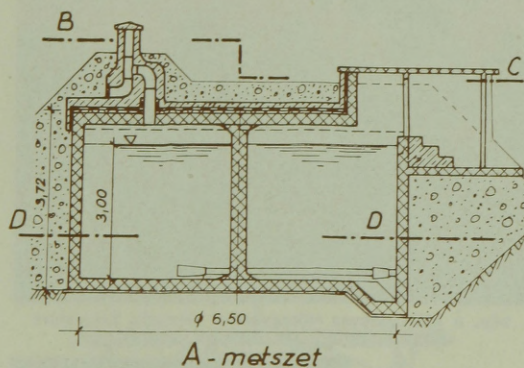


3. ábra. 200 m³-es előregyártott vasbeton víztorony vázlata



7. kép. A móri 100 m³-es előregyártott vasbeton víztorony

(Foto: Vákár Tibor)

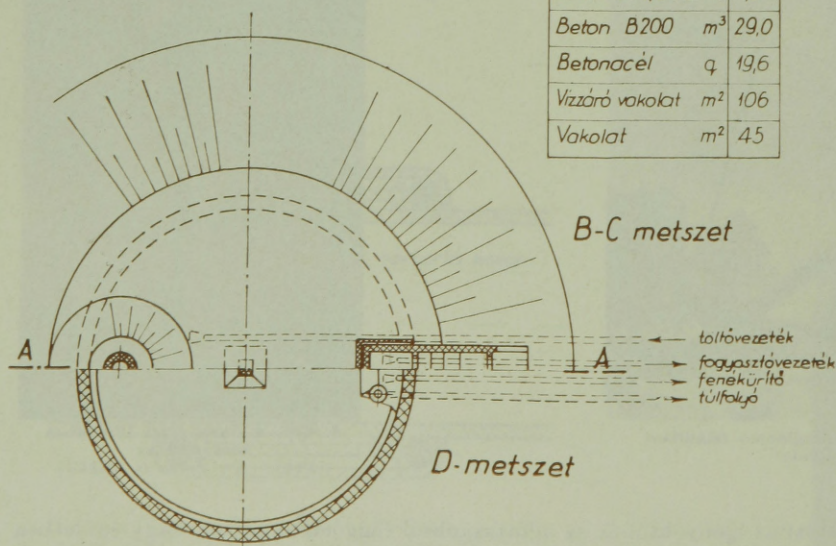


Tipusterv száma MDT
1.31-33/63

Tájékoztató ár
gépesítéssel 150000

Főbb építési anyagok

Beton B50, B140	m ³	1,9
Beton B200	m ³	29,0
Betonacél	q	19,6
Vízzáró vakolat	m ²	106
Vakolat	m ²	45



4. ábra. A 100 m³-es víztároló medence tipustervének vázlata

A hidroglóbusz 1957 óta használatos víztorny-típus. Ennél a kihorgonyzó kötelekkel merevített víztartály gömbesuklós csőoszlopon nyugszik. A víztartályt hőszigetelés és maratott alumínium-lemez burkolat borítja. A megoldás nagy előnye, hogy a törzs- és horgony-alapok kivételével minden részét előregyártják. Az építkezés helyén csak összeszerelés szükséges. Ezzel magyarázható, hogy a hidroglóbusz alkalmazása az országban viszonylag rövid idő alatt elterjedt és ma már közel 250 van belőlük hálózatra kapcsolva.

A 4. kép a helyszínrre szállított 100 m³-es hidroglóbusz elemeit, az 5. kép az összeszerelt műtárgyat felállítás közben, a 6. kép pedig a már üzemképes víztornyot mutatja. A legtöbb hidroglóbusz 100 m³-es, de gyártanak 50 és 200 m³ űrtartalmú is (5. táblázat). Magasságuk 15, 18, 23 és 30,5 m lehet.

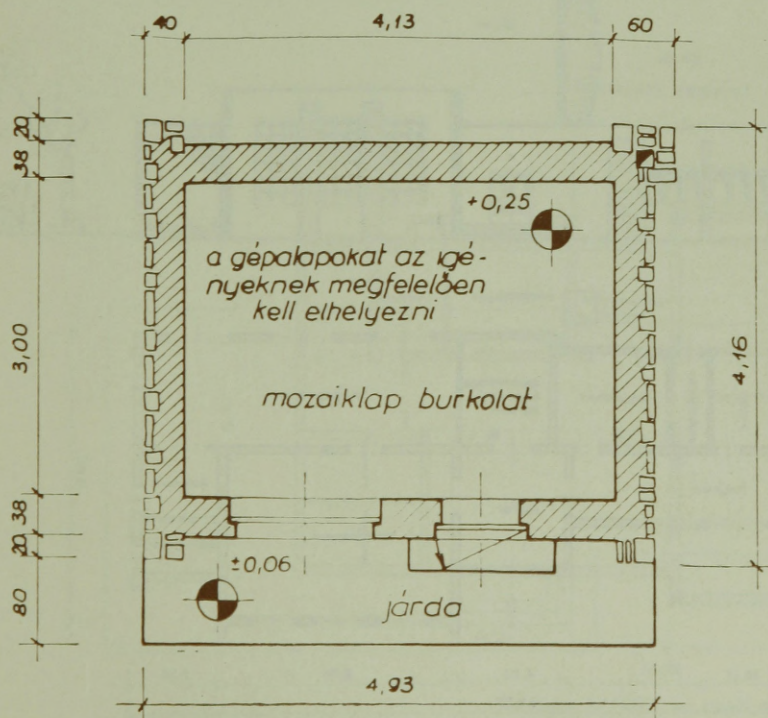
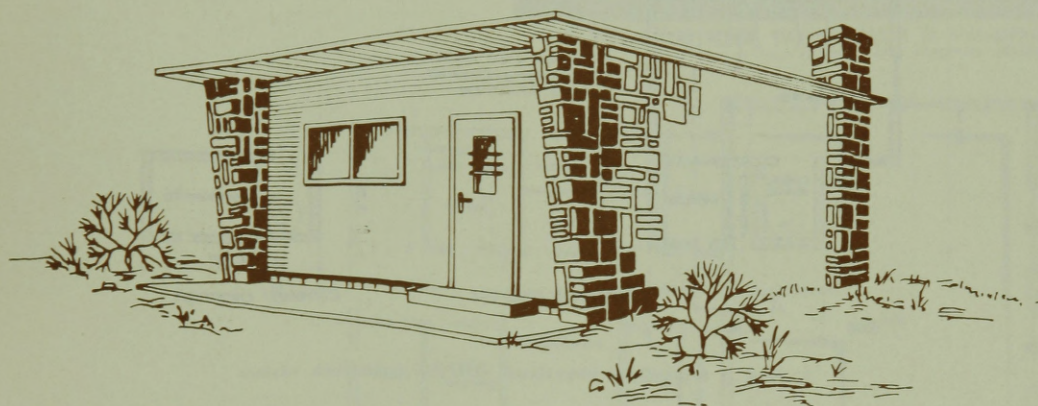
A mikro-hidroglóbusz 5, 8, 12 és 25 m³ űrtartalommal készül. Ezeket inkább majorok vízellátásához alkalmazzuk.

A vasbeton víztornyokat általában nagyobb vízműveknél építik. A törpevízműveknél igényelt űrtartalommal rendszerint költségesebbek mint a hidroglóbusz és építési idejük is jelentősen hosszabb.

Más a helyzet az előregyártott vasbeton víztornyoknál. Ezeknél a torony törzse csúszózszaluzással készül. A tartályt előregyártott vasbeton elemekből az alaplamezen rakják össze, majd az elkészült törzsrre támaszkodó csigasorokkal emelik fel a terv szerinti magasságra [23]. A 7. kép az így készült 100 m³-es és kereken 500 000 Ft kivitelű költségű mőri víztornyot mutatja. A hasonló módon építhető 200 m³-es víztornyot a 3. ábra szemlélteti (tervező: Kovács Antal MÉLYÉPTERV).

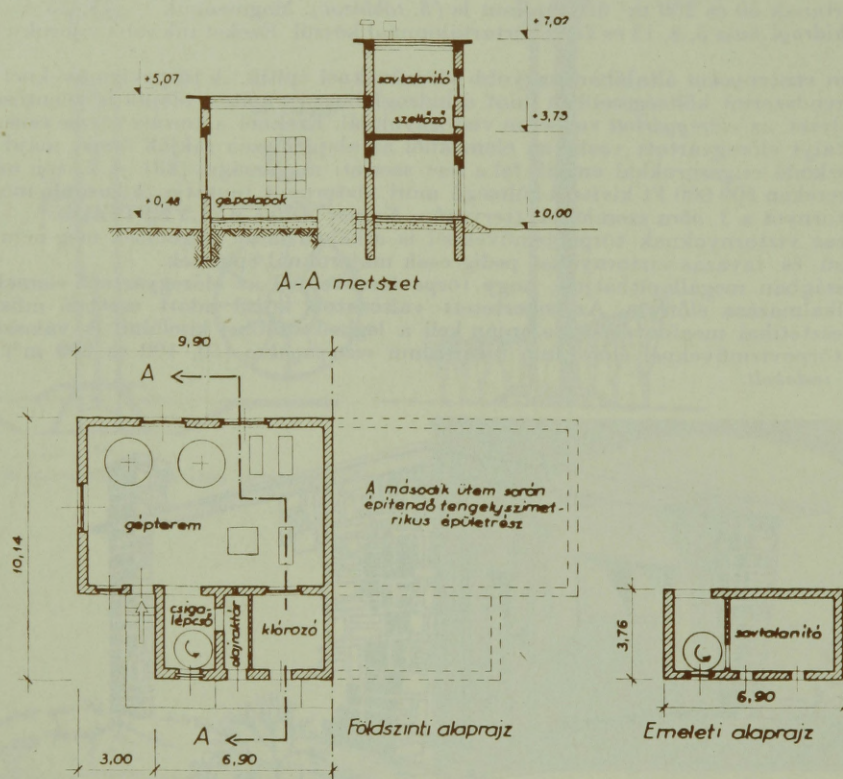
A vasvázis víztornyoknak törpevízműveknél is alkalmazható megoldása még nem alakult ki. Falazott törzsrre és favázis víztornyokat pedig csak majoroknál építenek.

Általánosságban megállapíthatjuk, hogy törpevízműveknél az előregyártott elemekből készülő víztornyok alkalmazása előnyös. Az ismertetett változatok közül adott esetben műszaki, gazdaságossági és esztétikai megfontolások alapján kell a legkedvezőbbet kijelölni. A választék növelése érdekében a törpevízműveknél előforduló űrtartalmú víztornyokra (50, 100 és 200 m³) tervpályázat kiírása lenne indokolt.

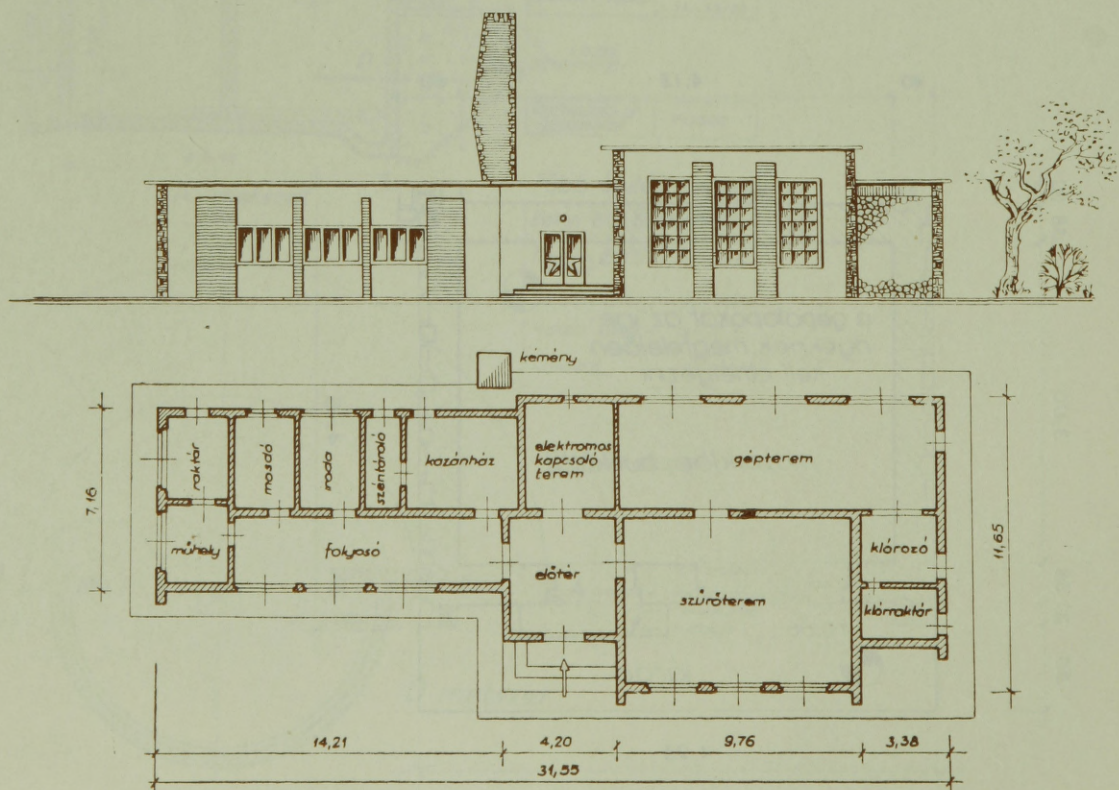


5. ábra. 12,4 m² alapterületű szivattyúház távlati képe és alaprajza

A szolgálati, ellennyomó és gyűjtő medencék, mint víztározók között — azonos ürtartalom esetén — általában csak a hálózatban betöltött szerep szerint van különbség. Kialakításuk szempontjából az esetek többségében csak a térfogat kötött. Ezzel magyarázható, hogy a vízellátás műtárgyai közül a víztározókat tipizálták a leghamarabb. Ezek az első típusúak — az időközben megváltozott szabványok és követelmények miatt — ma már túlméretezettek és szerkezetileg is korszerűtlenek. A kezelőházat pl. a régi vízmedencékkel általában mereven egybeépítették. Ez a szerkezet az egyenlőtlen ülepedéssel szemben igen érzékeny volt.

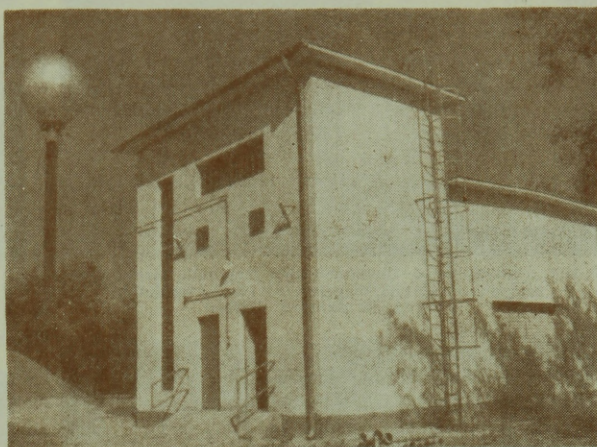


6. ábra. A fegyverneki törpevízmű vízkezelő épületének vázlata

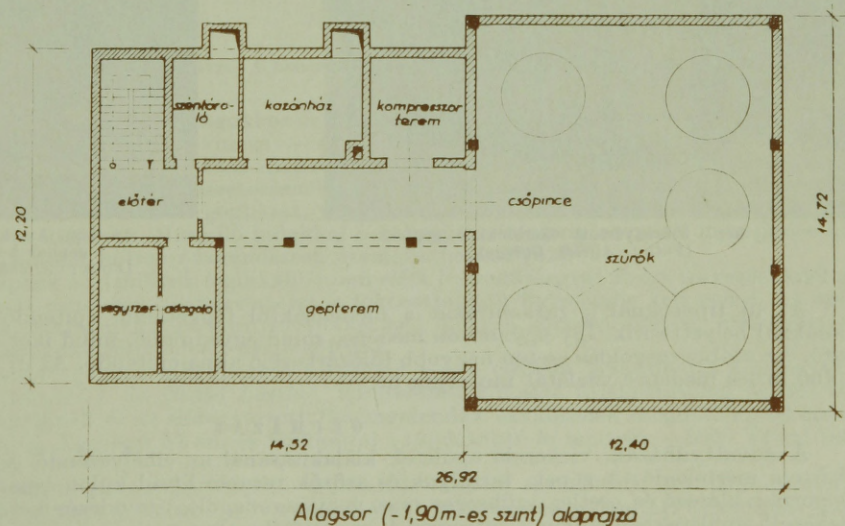
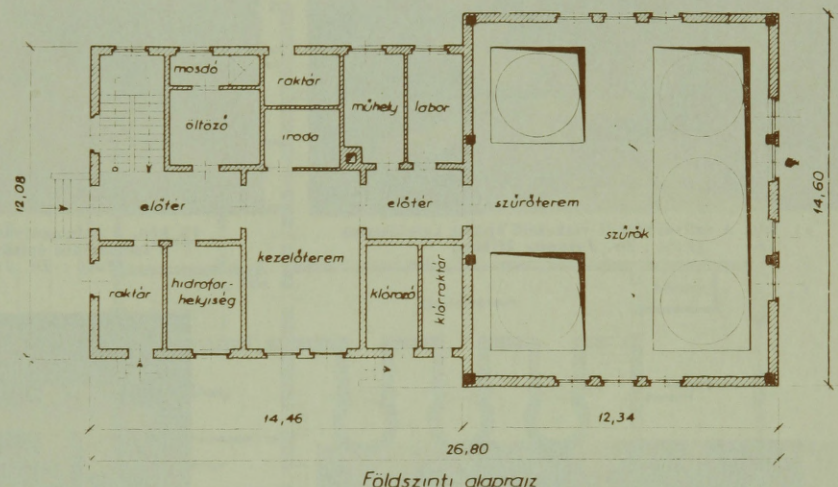


7. ábra. A tolnai törpevízmű vízkezelő épülete

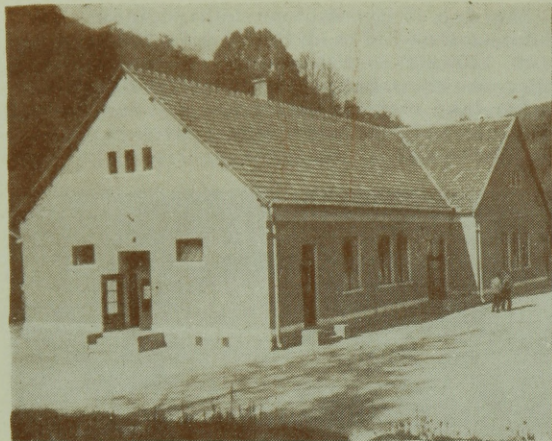
A vízmedence típustervek átdolgozása folyamatban van. Tervezésüknél felhasználták a 25—300 m³ hasznos űrtartalmú medencék gazdaságos kialakítására az ÉM és az OVF által a közelmúltban közösen kiírt *terevpályázat* anyagát is. Az új 50, 75, 100, 150, 200 és 250 m³-es kör alakú, továbbá a 2×50, 2×75 és 2×100 m³-es kettős kör alakú (iker) medence típusokat egységes statikai felfogásban, korszerű méretezések alapján alakítják ki [21]. Így a kör alakú medencéknél betonacél-szükségletben átlagosan több, mint 20 %-os, betonszükségletben pedig kb. 30 %-os megtakarítást értek el. Az iker medencéknél mutatkozó megtakarítás az előzőknél is jelentősebb.



8. kép. A fegyverneki vízkezelő épület és hidroglobusz
(Foto: Dr. Juranits Miklós)



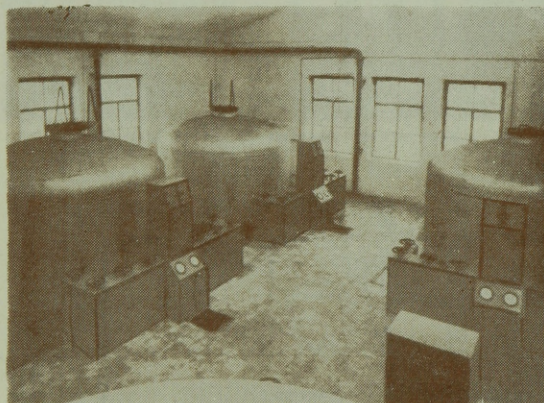
8. ábra. A szilvásvárad—borsodnádasdi regionális vízmű vízkezelő épületének alaprajzi vázlata



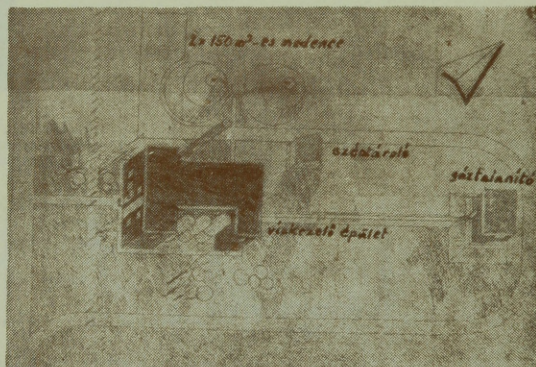
9. kép. A szilvásvár—borsodnádasdi regionális vízmű vízkezelő épülete a Szalajka-patak tájvédelmi területén
(Foto : Dr. Juranits Miklós)



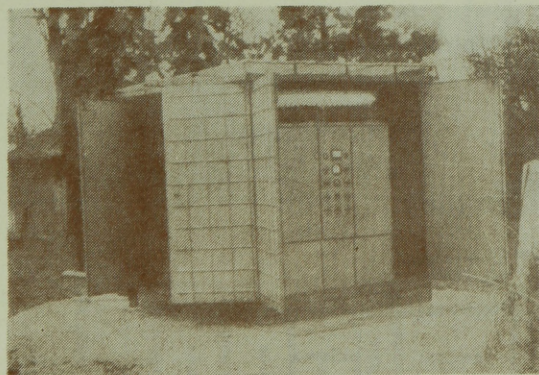
10. kép. A szilvásvári vízkezelő épületszűrő terme
(Foto : Dr. Juranits Miklós)



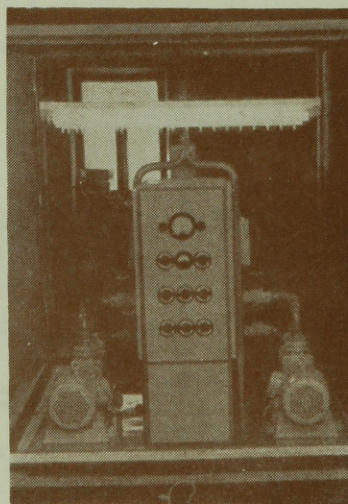
11. kép. A szilvásvári vízkezelő épület kezelőterme
(Foto : Dr. Juranits Miklós)



12. kép. A balmazújvárosi vízkezelő épület és a szomszédos építmények távlati képe
(Foto : Dr. Juranits Miklós)



13. kép. Előregyártott ikerblokkos gépház
(Foto : Alföldy György)

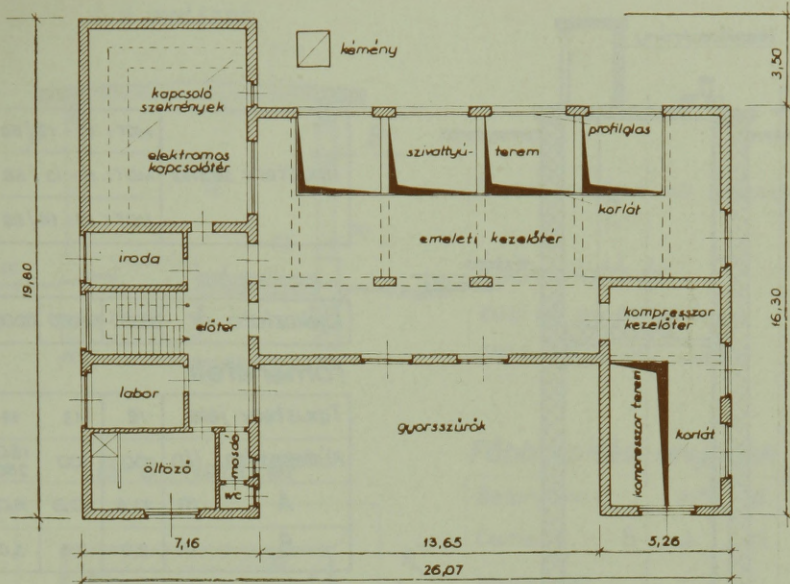


14. kép. Az ikerblokkos gépház belseje
(Foto : Alföldy György)

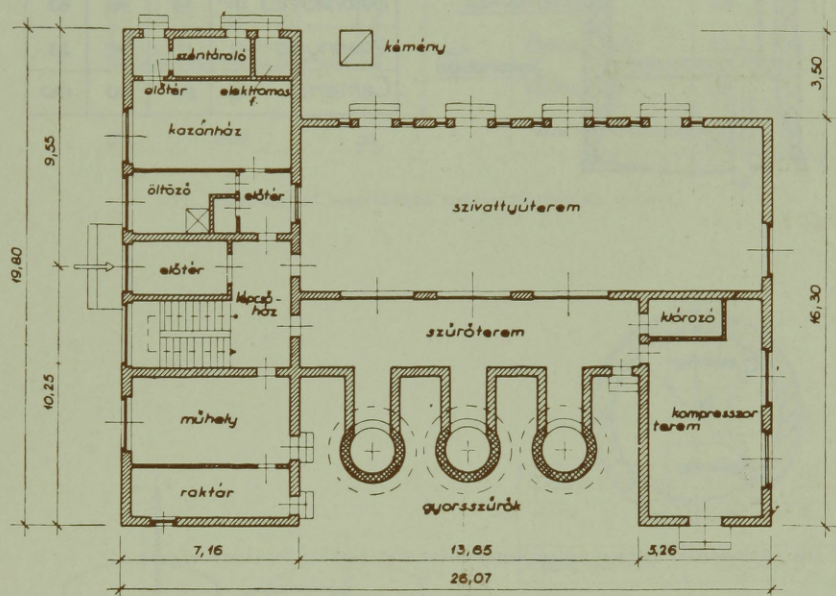
Az új típusoknál a zárkamrákat a medencéktől függetlenül építendő egyszerű tolózárkezelő aknákkal helyettesítik. Így ugyanazon medence mind egyedülálló, mind iker elrendezésben alkalmazható. Az utóbbi megoldás esetén nagyobb tolózárkezelő akna építendő. Az új típusok közül a 4. ábrán a 100 m³-es medence vázlatát mutatjuk be.

G É P H Á Z A K

A szivattyúházak, vízkezelő épületek kialakításánál az elhelyezendő gépek és tartályok térszüksége a mértékadó. A gépek, tartályok és szűrők termén kívül külön bejáratú helyiségben kell elhelyezni a klórozó és esetleg szükséges más vegyszeradagoló berendezéseket. Ezek mellett nagyobb vízkezelő épületekben külön elektromos kapcsolófülke, kompresszor terem, kazánház és széntároló, iroda, műhely, mosdó, esetleg W.C. és raktár helyiségek kialakítása is indokolt lehet.



Emeleti (+ 3,30 -as) szint alaprajza



Földszint (+ 0,30-as szint) alaprajza

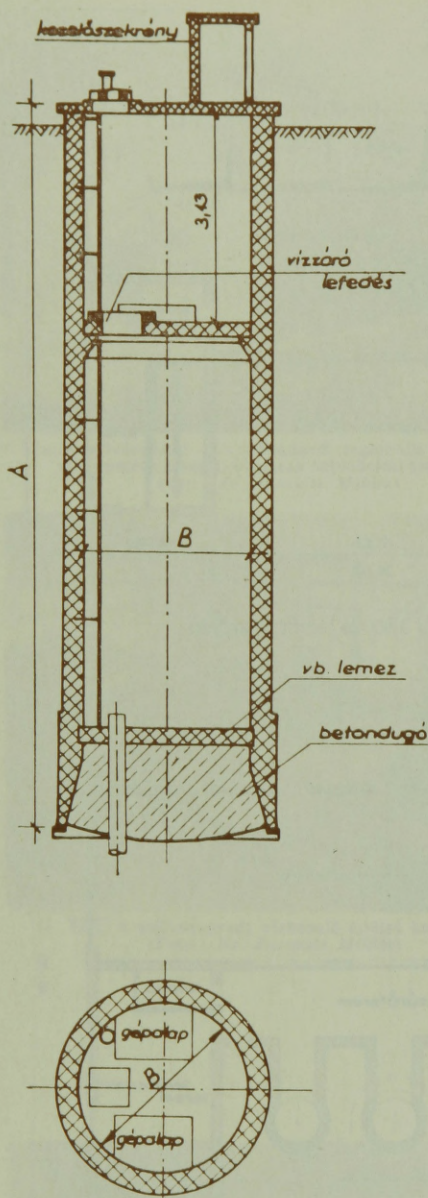
9. ábra. A balmazújvárosi törpevízmű vízkezelő épületének alaprajzi vázlata

A vízkezelés módjához, a helyi adottságokhoz és az igényekhez való igazodásra hivatkozva a gépházakat ma még — kevés kivételtől eltekintve — egyedileg tervezik. Kialakításuknál a *célszerűség és a gazdaságosság* szempontjainak betartása alapvető követelmény. Egy vízmű üzembe helyezése után esetleg 10—20 év is eltelik, míg a méretezésnél alapulvett vízfogyasztás jelentkezik. Ezért gazdaságossági szempontból indokolt lehet a gépházat, vagy csak a gépi berendezéseket kezdetben csupán a vízigény egy részére kiépíteni. Hasonló indokkal a költséges víztorony azonnali megépítése helyett a gépházban ideiglenesen hidrofor-berendezést üzemeltethetünk [22].

A víztorony és a gépház a vízművek leginkább szem előtt levő műtárgya. Ezért tervezésüknél az említetteken túlmenően az *esztétikai követelményeket* is fokozottabban figyelembe kell venni. Az épületek megjelenésükkkel, kialakításukkal és környezetükkkel kell, hogy a korszerű építési, vízkezelési és közegészségügyi szempontoknak mindenben megfeleljenek.

Az 5. ábrán bemutatott gépház alkalmazása általában olyan esetben javasolható, amikor vízkezelés nem szükséges (tervező: dr. Szabó László). Kivitelezési költsége tájékoztatólag 65 000 Ft. Az épület hossza az igényeknek és az előregyártott födémgerendák távközének megfelelően 60 cm-es szakaszokkal változtatható. Egy-egy 60 cm-es szakasszal a tájékoztató ár mintegy ± 3000 Ft-tal módosul.

A 6. ábra a fegyverneki törpevízmű vízkezelő épületének vázlatát szemlélteti. A vízkezelési szakvélemény szerint ez esetben már a víz sav- és vastalanítását, valamint csirátlanítási (klórozási) lehetőségét kellett biztosítani. A terveket úgy alakítottuk ki, hogy a kezdeti kisebb vízigényeknek megfelelően az első kivitelezési ütem során a végleges épületnek csak a felét kell megépíteni (tervezők:



Tipusterv száma	MOT I. 10 - 12 / 58
	MOT I. 10 - 13 / 58
	MOT I. 10 - 14 / 58

Tájékoztató ár	75000	95000	110000
----------------	-------	-------	--------

Főmérétek

Tipusterv jele		12	13	14
Küteljesitm. l/p		50	100	160 280
A	m	10,6	10,8	11,0
B	m	2,0	2,5	3,0

Főbb építési anyagok

Betonkavics m ³	39	46	63
Vasanyag q	12	18	23
Cement q	94	110	150

10. ábra. Süllyesztett szivattyúakna vizzáróval fűrt kúthoz. Tipusterv vázlata

Hembach Kamill és dr. Szabó László). A vízkezelő épület homlokzatát a 8. kép mutatja. (Az épület jobb oldali részén jól látható az utólag elhelyezendő szűrőtartályok beemelése céljából kiváltott és kibontható falfelület.) Erre az épületre és a további gépházak költségeire az 5. táblázatban találunk adatokat.

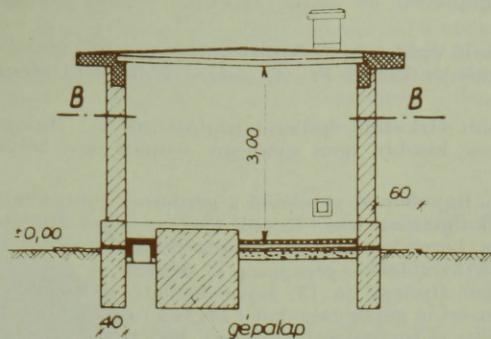
A 7. ábrán a csaknem egybeépült Tolna és Mőzs községek közös törpevízművének vízkezelő épületével már egy nagyobb méretű gépház kialakítására mutatunk példát (tervezők: Fodor Péterné és Hembach Kamill). A vizet sekély mélységű kutak szolgáltatják. Így a víz vas- és mangántalanításán kívül klórozás is szükséges. A már nagyobb méretű épületet központi fűtéssel kellett ellátni.

A 8. ábrán a Borsodnádasd, Szilvásvár és Balaton községek, továbbá a Borsodnádasdi Lemezgár vízigényét biztosító regionális vízmű vízkezelő épületének alaprajzi vázlatai láthatók. A vizet a Szalajka-forrásból — a vízfolyás jellegének meghagyásával — nyerik [24]. Ez karsztvíz és így szűrése és csíráatlanítása vált szükségessé. A vízkezelő épület a Szalajka-patak festői völgyében tájvédtérületen van. Ezért a környezet jellegének megfelelően az épületet modern kiképzés helyett cserépfedésű nyeregtetős erdészháznak álcázták (tervezők: Kárpát Vilmos és Hembach Kamill).

A szilvásvárad vízkezelő épület távlati képét a 9. kép, az épület szűrőtermét a 10. kép, kezelőtermét pedig a 11. kép szemlélteti. A szilvásvár—borsodnádasdi vízmű vízkezelő berendezésének max. teljesítménye 4500 m³/nap, teljes kivitelezési költsége pedig mintegy 1 400 000 Ft. (A vízmű adatai az 5. táblázatban a törpevízművekkel össze nem hasonlítható regionális jellegük miatt nem szerepelnek.)

A balmazújvárosi törpevízmű gépháza (9. ábra) a vízkezelés különlegessége (gáztalanítás a vastalanítás és csíráatlanítás mellett) és a jelentős vízigény (1635 m³/nap) miatt érdemel említést. A víz gáztalanítása a robbanásveszély miatt egy a vízkezelő épületől távolabbra helyezett külön medencével egybeépített gáztalanítóban történik (12. kép). A vastalanító szűrőit a tervezők (Fodor Péterné, Borza Elemér és Hembach Kamill) gazdaságossági szempontból az épületen kívül helyezték

A-A metszet

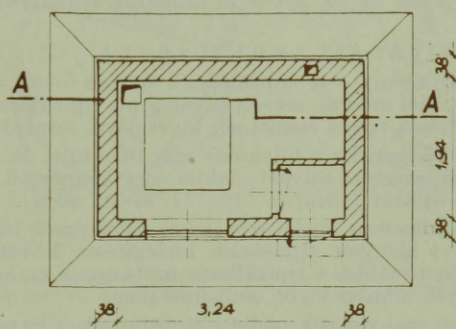


Tipusterv száma MOT 1.10-22/23/59

Tájékoztató ár

100 lp telj. sziv.-val	47000
250 lp telj. sziv.-val	52000

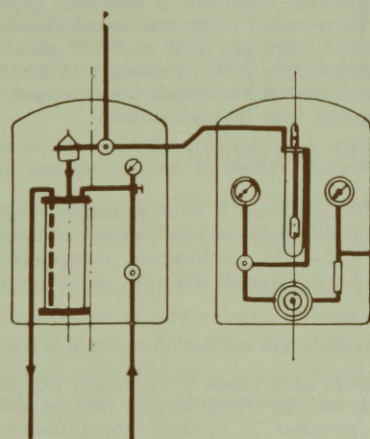
B-B metszet



Főbb építési anyagok

Betonkavics	m ³	18
Cement	q	45
Vasanyag	q	2
Tégla	1000 db	4,7
Vasajtó	db	1
Belső ajtó	db	1
Vasablak	db	1
Hőszigetelő köszívacs	m ²	11

11. ábra. 6,3 m² alapterületű típus-szivattyúház vázlata



Tipusterv száma MOT 81-55

Tájékoztató ár 86,000 Ft

Beeépített terület	10	m ²
Beeépített térfogat	26	m ³
Vasanyag	0,5	q

12. ábra. Csirátlanító berendezés 2—15 m³/óra teljesítményre. Tipusterv vázlata

el. A vízkezelés gépészeti berendezése így is kétszintes épület kialakítását tette szükségessé. A korszerű igényeknek megfelelően a gépházat az összes szociális és mellékhelyiség betervezésével alakították ki.

A 2623 légköbméteres vízkezelő épület kivitelezési költsége 1 087 000 Ft, a gáztalanító épületé 242 000 Ft, a központi fűtés kéménye 59 000 Ft. Az összes költség (a széntárolóval együtt) az 5. táblázatban szereplő 1 405 000 Ft.

Az előzőekben néhány nagyobb vízkezelő épületet mutattunk be. Hangsúlyoznunk kell, hogy a törpevízmű-tervezéseknél zömében kisebb, igen gyakran csupán egy helyiséges gépházak építése szükséges.

A tömegesen jelentkező igény figyelembe vételével a gépházak építésénél is a jövő útja az előre-gyártott elemek szélesebbkörű alkalmazása lesz. Ennek első, a teljes épületre és berendezésekre (2 szivattyús gépegség, elektromos berendezések kapcsolótáblával, műszerekkel, világítás és fűtés) kiterjedő megoldása az *előregyártott ikerblokkos gépegség és gépház*. A műanyaglapokból és megfelelő hőszigeteléssel készült gépházat két típussal (a 13. képen látható változat 1,70 × 1,90 × 2,00 m-es, a nagyobb pedig 2,00 × 2,30 × 2,00 m-es), a gépegségeket (14. kép) viszont a teljesítmény szerint három csoportba sorolva hozták forgalomba (Vízgépészeti Vállalat). Ez a típus — ha vízkezelési igény nincs — majoritoknál és kisebb törpevízműveknél jól alkalmazható.

A víztorny és gépház elhelyezésével és kialakításával kapcsolatban a megyeiileg illetékes területi építésmegbízott véleményét minden esetben ki kell kérni. Itt említjük meg, hogy a vízellátási műtárgyaknál igényelt védterület nagyságára vonatkozó előírásokat az egészségügyi miniszter és a OVf vezetőjének 11/1961 (Eü. K. 7.) Eü. M. sz. együttes utasítása szabályozza.

TÍPIZÁLÁSI LEHETŐSÉGEK

Törpevízműveknél is — mint általában — a tipizálásnak három fokát különböztethetjük meg:

1. Az *elemek* (csövek, csőcsatlakozási módok, szerelvények stb.) tipizálása. Ez a feladat műanyaggyártmányok és a vízkezelő berendezések egyes elemeinek kivételével szinte hiánytalanul megtörtént.

2. *Műtárgyak és berendezések* tipizálása. Ez a folyamat már beindult, de a típustervek választéka meglehetősen szűk. Példaként egy sülyesztett szivattyúakna, egy kisméretű szivattyúház és egy csírártató berendezés típustervének vázlatát közöljük (10., 11. és 12. ábra).

3. Csupán a legegyszerűbb megoldásokra korlátozva *teljes törpevízmű* tipizálása. Ez csak a műtárgyak és berendezések valamennyi igényelt típusának kielégítését követő távlati feladat lehet.

A rendelkezésre álló típustervek, továbbá a tipizálható műtárgyak és berendezések ismertetését mellőzve [25], csupán néhány jellemző hiányosságot említünk meg.

Kutakra vonatkozóan a meglévő szabványok mellett típustervek, illetve mintatervek kidolgozása is szükség lenne. Kutaknak vonalán is csak mélyfúrású kutaknál alkalmazható változatokkal rendelkezünk. Szivattyú- és hidroforházra mindössze csak a 11. ábrán bemutatott típusterv található, de pl. hidroforaknára már nincs típus.

Mint már említettük, kis űrtartalmú (50—250 m³-es) vízmedencékre új típustervek jelennek meg. Kár, hogy ezek az új tervek „a régebbi típustervek szerkezetének lényegbeli módosítása nélkül” csupán monolitikus megoldással készültek [21]. Indokolt lenne az előregyártott elemeknek a medencékben való alkalmazása is. Ezen túlmenően a típusmedencék *hidraulikai vizsgálata*, a medencékben fellépő áramlási holttereknek a meghatározása és kiküszöbölése is igen fontos feladat lenne. (Az áramlási holtterek a víz poshadását és algásodását eredményezhetik.)

Víztornyoknál csak a 100 m³-es hidroglobusz és a 100 m³-es előregyártott vasbeton víztorny típusterv. A vízkezelő berendezéseknél is csak egy-egy vastalanító, vas- és mangántalanító és csírártató berendezés (12. ábra) megoldása tipizált.

Ezekre a gyakran ismétlődő műtárgyakra, valamint a korszerű gépészeti, elektromos blokkokra és automatikus berendezésekre, melyekre típussal még nem rendelkezünk, a további típustervezés előtt — a medencék példájához hasonlóan — egy-egy ÉM — OVf pályázat kiírását tartanánk eredményesnek. Az újabb tipizálásoknál a műszakilag jobb minőséget biztosító és egyben gazdaságosabbnak is bizonyuló előregyártott szerkezetek és épületelemek alkalmazására, általában a szerelékenység helyszíni építésre [26] nagyobb lehetőségeket kell biztosítanunk.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az előttünk álló hatalmas méretű törpevízmű-beruházásokat tekintve a rendelkezésre álló típustervek száma és választéka ma még igen kevés. A hiányokat mihamarabb pótolni kell.

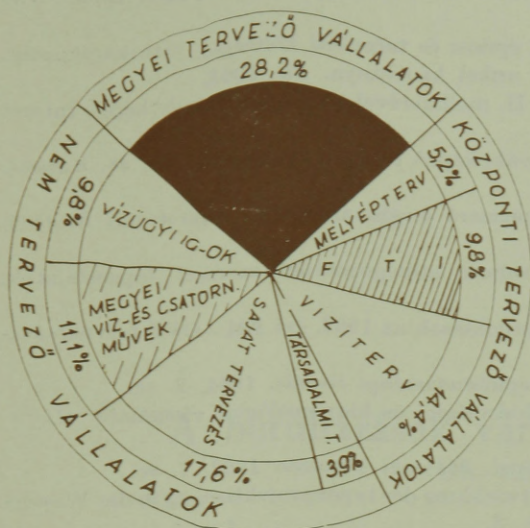
Újabb típusok kidolgozásáig az FTI keretében 3 éves műszaki fejlesztési témaként kidolgozott „Lakó- és tsz. települések törpevízműveinek terveysűteménye” egyes terveinek alkalmazása lenne indokolt. Ugyanilyen célra javasolható az ÉM—FM kiadásában megjelent „Mezőgazdasági települések vízellátásának mintaterveysűteménye” c. kiadványnak számos, a törpevízműveknél is alkalmazható terve is.

TERVEZŐK, KIVITELEZŐK ÉS ÜZEMELŐK

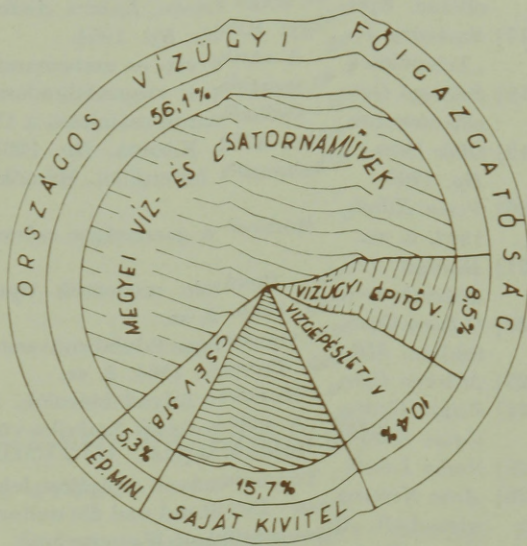
A törpevízművek profilszerű tervezését az ötvenes évek végén központi tervező vállalatok (FTI, MÉLYÉP-TERV, VÍZITERV) indították be. Az ilyen tárgyú beruházási igények számának növekedésével a tervezésbe a megyei tervező irodákat, a vízügyi igazgatóságok tervező részlegeit és más vidéki tervező csoportokat is fokozatosan be kellett vonni. Így lassan az átlagos kérdéseket felvető törpevízmű tervezési feladat a vidéki tervező szervek hatáskörébe ment át.

Jelenleg a központi tervező vállalatok már csaknem kizárólagosan csupán olyan összetett kérdéseket (vízkezelések, iparosodó és városodó jelleg) felvető törpevízművek tervezésével foglalkoznak, melyek az átlagos rutin-feladatokat meghaladják. Ezért szerepel az FTI ez irányú tervezési munkáját jellemző 5. táblázatban is több összetettebb jellegű vízkezelés és nagyobb számmal olyan község (Balmazújváros, Berettyóújfalú, Nádudvar, Tolna, Fegyvernek stb.), melynek lakosszáma alapján már községi vízmű tervezése lett volna indokolt. A hálózaton és általában az igényelt törpevízmű tervezésénél ezt már figyelembe is vettük. Csupán gazdaságossági okokból épül jelenleg törpevízmű, de biztosítva van annak lehetősége, hogy a község belső övezetében a házi és udvari bekötések útján vételezett víz túlsúlyra jutásával a törpevízmű községi vízművé váljék. Hasonló a helyzet a MÉLYÉP-TERV és a VÍZITERV gyakorlatában is.

Valamennyi törpevízmű-tervezési feladatnak a különböző tervező szervezetek közötti megosztására nincsen adatunk. De jól tükrözi a helyzetet a törpevízmű beruházásának céljával alakult 153 vízmű-társulatra vonatkozó, az OVF-tól kapott adat, melyet a 13. ábra szemléltet. Eszerint a tervezéseknél alig 30 %-át végezték csak a közelmúltban központi tervező vállalatok. Csaknem ugyanennyi a megyei tervező vállalatok részesedése is. A többi tervek nem tervezési főfeladatú szervezetek (megyei víz- és csatornaművek, vízügyi igazgatóságok, illetve a vízműtársulatok által általában másodállásban foglalkoztatott műszakiak, mint a társulatok „saját tervezését”, továbbá társadalmi tervezésként) állították össze.



13. ábra. A jelenleg működő vízműtársulatok megbízásából épülő törpevízművek tervezőinek megoszlása



14. ábra. A jelenleg működő vízműtársulatok megbízásából épülő törpevízművek kivitelezőinek megoszlása

A törpevízmű tervezésnek a vidéki tervező szervezetek felé tolódása előreláthatólag folytatódni fog. A központi tervező szervezetek távlati feladata elsősorban a városi és ipari vízművek tervezése továbbá a törpevízművek tervezése vonalán a nehezebb, bonyolultabb feladatok megoldása, valamint az idevonatkozó típus- és iránytervek, műszaki előírások stb. kidolgozása lesz. Ezért a vidéki tervezők további szervezeti és műszaki megerősítése fontos feladat. Ennek érdekében feljűk a központi tervező vállalatok részéről egyes esetekben az eddiginél hatékonyabb műszaki segítség-nyújtás szükséges.

A vízműtársulatok beruházásaként épülő törpevízművek kivitelezőinek az egyes vállalatok szerinti megoszlását a 14. ábra mutatja. Eszerint törpevízműveket az ÉM kivitelező vállalatok (a Csatorna és Vízvezetéképítő Vállalat kivételével) alig építenek. A munkák zömét (75 %-át) az OVF felügyeletébe tartozó megyei víz- és csatornaművek, a Vízépítési és a Vízügyi Építő Vállalatok vitélezik ki. Jelentős százalékot képvisel a saját kivitel is.

A megépült törpevízműveket az egyes megyei víz- és csatornaművek veszik át üzemelésre. Ezzel a megoldással a szakszerű vízmű-üzemelés és ellenőrzése a területi szétszórtság ellenére a legjobban biztosítható. A megyei vízműveket viszont az OVF, mint felügyeleti hatóság irányítja. Így az üzemelés korszerű módjainak országos szinten való bevezetése, illetve alkalmazása és a folyamatos ellenőrzés biztosított.

IRODALOM

- [1] Jurt Ferenc: Falusi településeink vízellátása. *Vízgazdálkodás*. 1960. 1. sz.
- [2] Sztikkey László: Összefoglaló adatgyűjtemény a vízellátásról és csatornázásról. 1960. Orsz. Vízügyi Főigazgatóság kiadványa.
- [3] Illés György: A falu ivóvízellátásáért. *Vízgazdálkodás*. 1962. 4. sz.
- [4] Békely Lajos: A falusi ivóvízellátás és korszerű fejlesztése. *Hidrológiai Közöny*. 1953. 5—6. sz.
- [5] Békely Lajos: Falusi ivóvízellátás. Mérnöki Továbbképző Intézet. 3553. Kézirat. Bp. 1958.
- [6] Koltay József: A közegészségügyi előírások érvényrejuttatása a falusi vízellátó-művek műszaki kialakításánál. Beszámoló a Víz- és Csatornaművek Országos Vízhygieniai Konferenciájáról. Bp. 1961.
- [7] Koltay József: Tájékoztató a törpevízművesítés előkészítéséhez és végrehajtásához. OFV kiadvány. Kézirat.
- [8] Illés György: Falusi településeink vízellátásának fejlesztése. *Hidrológiai Közöny*. 1963. 4. sz.
- [9] Szabó László: Törpevízművek előtervezési szempontjai. *Műszaki Tervezés*. 1962. 2. sz.
- [10] Szabó László: Majorok vízellátásának néhány kérdése. *Vízügyi Közlemények*. 1963. 1. sz.
- [11] Günter Riemp: Neuere Erkenntnisse über die Wasserbedarfsentwicklung sozialistischer Wohn- und Arbeitsstätten, dargestellt am Beispiel der Wasserversorgung von StalinStadt unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung des Wasserbedarfes 1954 bis 1958. *Wasserwirtschaft-Wassertechnik*. 1960. 5.

- [12] *Günter Zitzke*: Die Wasserverbrauchsentwicklung in der Berliner Stalinallee in den Jahren 1953 bis 1957. *Wasserwirtschaft-Wassertechnik*. 1960. 5.
- [13] *Kiss László*: Mélyfúrású kutak vizsgálata. FTI. 1950—1960. ÉM. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat. Bp. 1960.
- [14] *Varró István*: A falusi vízellátás vegyeszeti és egyes tervezési szempontjai. *Hidrológiai Közlöny*. 1961. 2. sz.
- [15] *Kolin László*: Víz tisztító berendezések szabadtéri elhelyezése. *Műszaki Tervezés*. 1962. 2. sz.
- [16] *Hidvéghy László, Holló István, Lukács Andor, Molnár Dénes, Varga Jenő és Vedres Lipót*: Vízellátás. Építésügyi Kiadó. Bp. 1954.
- [17] *Szakvály Jenő*: A városi víz- és csatornaművek építési és termelési költségei, víztakarékosság. „Települések és ipartelepek vízgazdálkodása” c. ankét kiadványa. Bp. 1963.
- [18] *Szilágyi Gyula*: Csőhálózatok számítása a Cross H. módszerével. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozatából 3782. Kézirat. Bp. 1961.
- [19] *Öllös Géza*: Alkalmazott hidraulika. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa. Mé. 48, Kézirat. Bp. 1963.
- [20] *Veres Károly*: Módszer a gazdaságos csővezetékátmérő meghatározására. *Hidrológiai Közlöny*. 1962. 5. sz.
- [21] *Binnyei István*: Víz tároló medencék títusterveinek átdolgozásánál szerzett tapasztalatok. *Műszaki tervezés*. 1964. 2. sz.
- [22] *Oelberg Gusztáv*: Gazdaságos faluközművesítési megoldások az 1962. évi ÉM—OVF tervpályázatokban. *Műszaki Tervezés*. 1964. 2. sz.
- [23] *Márkus Gyula*: Korszerű folyadéktárolók. *Mélyépítéstudományi Szemle*. 1964. 2. sz.
- [24] *Zsilák György*: A szilvásvárad Szalajka-völgy hidrológiai és hidrogeológiai vizsgálata. *Hidrológiai Közlöny*. 1960. 1. sz.
- [25] *Szabó László*: Törpevízművek tipizálási lehetőségei. *Műszaki Tervezés*. 1962. 7. sz.
- [26] *Arno Kretschmar*: Der Stand und die weitere Entwicklung der typenprojektierung in der Wasserwirtschaft. *Wasserwirtschaft-Wassertechnik*. 1963. 3.

TERVPÁLYÁZATI HIRDETMÉNY

(KIVONAT)

A Főv. Tanács VB. Házkezelési Igazgatóság nyilvános tervpályázatot hirdet a lakó és középületek központi fűtőberendezéseikhez használható „Pernye- és koromleválasztó berendezés” pályaterveinek elkészítésére.

A pályázaton bárki résztvehet.

A tervpályázati kiírás 1964 július 15-től átvehető a Főv. Tanács VB. Házkezelési Igazgatóság Tüzeléstechnikai Laboratóriumánál (V. ker. Dimitrov tér 2—3. fsz.) 30,— Ft lefizetése ellenében.

A pályatervet „Pernyeleválasztó” felirattal ellátva, lepecsételt borítékban 1964 október 15-én déli 12^h-ig kell postára adni.

A pályatervek díjazására összesen 30 000,— Ft áll rendelkezésre.

Bíráló Bizottság