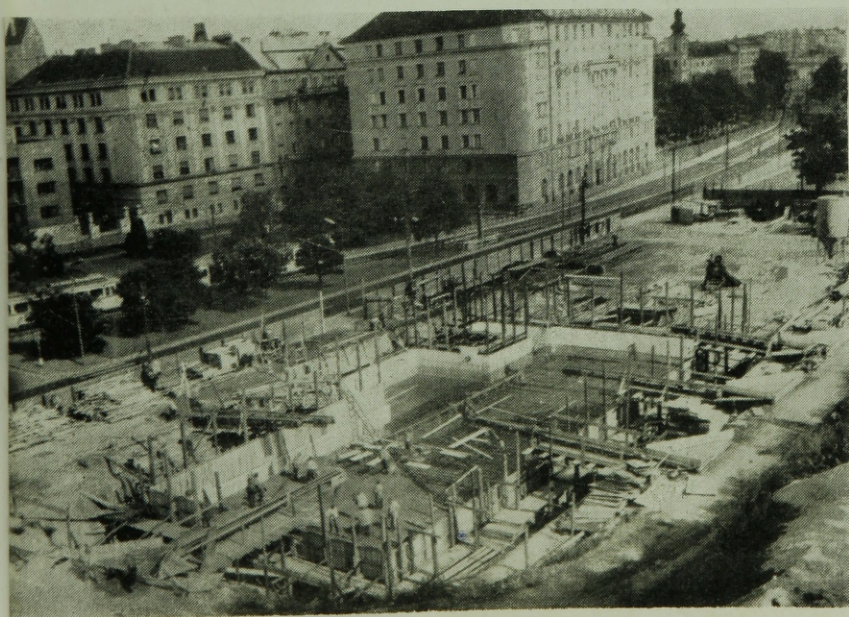


1868



1966 AUG 29



MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR

A gazdaságirányítási rendszer reformja az építőiparban*

SIMOR JÁNOS miniszterhelyettes

A szocialista állam gazdaságpolitikája kialakítása során a társadalom fejlődésének törvényszerűségeiből vonja le azokat a következtetéseket, amelyeket a gyakorlatba átültet. Ezért feladata mindig *kétirányú*: egyrészt kitűzni a gazdaságfejlesztés fő irányait, másrészt számbavenni és meghatározni azokat a módszereket és gazdasági eszközöket, amelyeknek segítségével a kitűzött fejlesztési cél elérhető.

A Párt gazdaságpolitikájának megvalósítása — országunk gazdasági fejlődése, elért eredményeink tükrében is lemérhető. Fejlődésünk két évtizedéről a közelmúltban már számos cikk és tanulmány nyújtott áttekintést. Úgy hiszem nyugodt lelkiismerettel megállapíthatjuk, hogy hazánk történetében még nem volt olyan két évtized, amely népünk számára hasonló mértékű anyagi és kulturális fellendülést hozott volna, mint az eltelt húsz esztendő. Az országban soha nem gondolt nagymértékű építkezés folyt. Új szocialista városaink mellett tömegesen épültek nagyszerű — eseteiben már a világszínvonalat is elérő — ipari üzemek, lakótelepeink, Budapest hídjai, valamint az útépités nagyszerű alkotásai.

Gazdasági fejlődésünket a második ötéves terv végrehajtása során az építőipar tevékenysége is reprezentálja. Az ország építőiparának termelése 1960 évhez képest 27%-kal nőtt. Ezen belül az állami kivitelező szervezetek termelése egyharmaddal növekedett, az építőipari szövetkezeteké pedig megkétszereződött. Az állami építőipar több-lettermelését kizárólag termelékenyebb munkával érte el. Lényegesen megváltozott az építőipari vállalatok termelésének technológiája. A hagyományos, úgyszólván kézműves módszereket mindinkább az építés ipari módszerei váltják fel. Az építés iparosításaként jelentősen nőtt — a tömegter-

melés műszaki és gazdasági előnyeit jobban kihasználni képes — üzemben előregyártott szerkezetek felhasználásának részaránya. Számottevően bővült az építőipar gépparkja, hiszen értékük öt év alatt másfélszeresére, lóerőben kifejezve pedig 60%-kal növekedett.

A *harmadik ötéves tervben* nagy feladatok hárnak az építőiparra. Az építőipar termelésének öt év alatt 24—28%-kal kell bővülnie. Növekvő feladatai elsősorban a műszaki színvonal emelése útján teljesíthetők. A terv a termelékenységet jelentős növelését, az építőipar gépesítését és számos területen az építési tevékenység ipari jellegének további kiszélesítését irányozza elő. A terv alapvető célja a lakosság életszínvonalának és életkörülményeinek további javítása. Ebben fontos tényező a 15 éves lakásépítési program folytatása.

A *második ötéves tervidőszakban* elért pozitív eredmények mellett megállapítható volt számos hiányosság, negatív jelenség is. Az állami építőipari vállalatok termelési feladataikat egészében nem teljesítették, nem javult kielégítő mértékben az építési munkafolyamatok szervezettsége és a kivitelezés ütemessége. Indokolatlanul hosszú az építkezések időtartama, az indokoltnál jóval több munkahelyen folyik termelőmunka, ezért nem érvényesülhettek a szervezési koncentráció előnyei. E tényezők hatására alacsony volt az állóeszközök kihasználtságának foka, túl bonyolult az építkezésen résztvevő vállalatok kooperációja.

Az építőipar irányításában megkíséreltük a fő súlyt az ún. értékhatár feletti beruházások tervszerű megvalósítására helyezni és ennek szolgálatába állítottuk irányítási rendszerünk lényeges elemeit is. Ebből következett a teljeskörű kijelölési rendszer, abból a feltételezésből kiindulva, hogy e módszerrel a beruházási és építési tervek közötti egyensúly megteremthető. Nem helyesen számoltunk azonban a megrendelők mindinkább gyara-

* Az Építőipari Tudományos Egyesületben elhangzott előadás alapján.

podó saját pénzügyi eszközeivel, valamint a felújítási, fenntartási munkák részarányának növekvő tendenciájával. Ennek következtében az építési szükségletek jelentősen meghaladták a kivitelező szervezetek teljesítőképességét, így nagyszámú építési igény maradt kielégítetlenül. E feszültség azt eredményezte, hogy a beruházók (mint megrendelők) a kivitelezőkkel és a szállítókkal szemben nem tudják érdekeiket kellő mértékben érvényesíteni. A feltételezett egyensúlyi helyzet évről-évre felborult és a tervek végrehajtása során spontán átcsoportosulás következett be. Mindezt még az is tetőzte, hogy az építési igényt a népgazdasági tervekben anyagilag-műszakilag kellően nem alapoztuk meg.

Az építési feladatok területi és építményszerinti megoszlása sem állott összhangban a meghatározott területeken működő építőipari szervezetek anyagi-műszaki bázisával, technikai adottságával. A feladatok végrehajtása során krónikus feszültségek keletkeztek pl. a közműépítési feladatok végrehajtásában; — kiegyenlítetlen volt az ún. építőmesteri munka és az ehhez kapcsolódó befejező munkafolyamatok (szak- szerelőipar) teljesítőképessége. Ezt a feszültséget a negyed, majd évvégi rohammunkák, tehát az építőipar belső szervezési hiányosságai még tovább mélyítették.

Mindezekhez a tényezőkhöz egy sor, tőlünk független jelenség is kapcsolódott, mint például a távlati célok előrelátásának hiánya, a beruházások előkészítetlensége, a zárt, éves keretekben történő irányítás, stb. Ezek összességükben az építkezések elhúzódásához vezettek; szétforgácsolódást okoztak az építőipar munkájában, spontánul alakulhattak ki alacsony műszaki színvonalú építőszervezetek, nagyfokúvá vált a munkaerő-fluktuáció, nem volt biztosított a jogos minőségi követelmények kielégítése sem.

E jelenségek miatt az építőipar munkáját és vezetését jogos — bár sokszor nem kellően meg-alapozott — bírálatok érték. Érthető tehát, hogy minden energiánkat az észlelt hiányosságok felszámolására fordítottuk.

Az építőipar fejlődése szempontjából az MSZMP Központi Bizottsága 1964. februári határozata döntő fordulatot jelentett. A Párthatározat alapján az építőipar fejlesztésének célkitűzései az alábbiakban összegezhetők:

- az építmények minőségének, esztétikai, fizikai és funkcionális szempontokból való állandó javítása, a helyszíni munka csökkentése és további gépesítése, az építés egyre nagyobb részének ipari üzemekben való megvalósítása;

- tömegszerű, vagy sorozatjellegű termelés jelentős kiszélesítése, ennek elősegítése a típustervezés útján;

- az építési idő csökkentése, az építési tevékenységnek a lehetséges mértékig való koncentrációja;

- az időjárás hatásának maximális kiküszöbölése: egyrészt a munkának védett ipari üzemekben való végzése, másrészt olyan helyszíni technológiák, szerkezetek és anyagok alkalmazása útján, amelyek az időjárásra kevésbé érzékenyek;

— a gazdaságosság elsődlegessége mellett az épületsúly csökkentése.

Alapvető kötelességünk volt, hogy a párthatározat nyomán bátran feltárjuk belső hiányosságainkat és azokat mélyrehatóan elemezve tudományos igényességgel keressük és kutassuk fejlődésünket, töretlen előrehaladásunkat előmozdító módszereket és az azokhoz vezető utat. Szüntessünk meg minden gátló és kihatásában korlátozó tényezőt, amely akadályozza az építőiparral szemben támasztott népgazdasági követelmények való-ságos és maradéktalan érvényre juttatását.

Az előremutató párthatározat és az ezzel összefüggő kormányintézkedések nyomán jelentős és kedvező irányú változások kezdődtek el, és az egészséges fejlődés jelei már az 1965. évi terv végrehajtásában, nem különben azonban folyó évi tervfeladataink sikeres végrehajtásának előjeleiben is tükröződnek.

Az építőipar alapvető feladata az objektív népgazdasági szükségletek kielégítése, az építmények lehető leggyorsabb használatba adása, az építetők funkcionális igényeit kielégítő épületek korszerű és jó minőségben való megvalósítása, úgy hogy előállításuk során felhasználta társadalmi munka (élő- és holtmunka mennyiség) fokozatosan csökkenjen.

Gazdaságirányítási rendszerünk e célok való-raváltását nem volt képes kielégítően elősegíteni. Túlsúlyba kerültek az „adminisztratív utasítások”, mind több kötelező tervmutatóval szabályoztuk a gazdálkodó egységek tevékenységét, és szűkítettük ezzel az önálló, szabad elhatározáson alapuló döntések területét. Ily módon gyakorlatilag lehetetlenné vált a fő folyamatok központj áttekinthetősége, s romlott az irányítási hatékonysága. Mindez szükségessé tette irányítási rendszerünk teljeskörű reformját.

Rendkívül fontos azonban annak kihangsúlyozása, hogy *a gazdasági mechanizmus reformja szükségességében nem annyira a múlt hibái játszanak döntő szerepet, hanem a jövő követelményei.* A reform a szilárd alapokon nyugvó, konszolidált népgazdaság jövőbeni fejlődési problémáit hivatott megoldani.

A megfelelőbb mechanizmus kialakítása, a gazdaságirányítási rendszer, a vezetés színvonalának javítása az MSZMP VIII. Kongresszusa és a Központi Bizottságnak 1964. decemberi határozata óta állandó kérdése az állami és a pártmunkának. A gazdaságirányítási és ennek keretében az iparirányítási rendszer fejlesztésének szükségessége azonban nem magyar specialitás: az ipari fejlesztés magas fokára eljutott szocialista országokban napirenden levő feladat. E törekvések és elhatározások — hazánkban is — a gazdasági kérdésekkel foglalkozó széles tömegek érdeklődésének homlokterében állanak.

A közelmúltban jelent meg a Központi Bizottság határozata, a gazdasági mechanizmus reformjáról, mely történelmi méretű előrelépést jelent, ugyanakkor folytatása 1957. év óta kialakított szilárd gazdaságpolitikánknak.

A határozat további ösztönzést ad gazdasági fejlődésünknek és ütemének meggyorsítását, a növekedés új lehetőségeit, forrásait tárja fel. Az

irányelvek nemcsak a módszerek újszerűsége, hanem szemléletformáló hatásuk miatt is kiemelkedő jelentőségűek. Jól tükröződik benne az a követelmény, hogy olyan körülményeket teremtsünk a vállalatok számára, amelyek biztosítják önállóságuk, hatáskörük és felelősségük gyarapodását a termelőeszközök optimális felhasználásában. Ezáltal az építővállalatok tetemesen növeljék munkájuk szervezettségét és hatékonyságát, elégítsék ki a megrendelők szükségleteit és azokhoz rugalmasan alkalmazkodjanak.

A vállalati önállóság jelentős növekedése folytán megváltozik a vállalatok szerepe saját feladataik előkészítését, illetve végrehajtását illetően. Ismeretes, hogy az új mechanizmusban az irányító szervek a vállalati tevékenységnek csak a fő kereteit határozzák meg. Ebben kifejezésre jut a vállalat specializáltsága, azonban a termelő szervezetnek lehetősége van tevékenységi körét saját elhatározásból szűkíteni vagy bővíteni. A vállalat tehát maga dönt nem csak az egyszerű újratermelés, hanem a bővítés és fejlesztés kérdéseiben is, ez utóbbi tekintetében persze a központilag meghatározott építéspolitikai irányelvekre és piaci impulzusokra támaszkodva. A vállalati kezdeményezések, helyzetismeretnek és rugalmasságnak tehát nagy szerepe lesz egyik oldalról az építési igények, másik oldalról az építőipari kapacitások alakításában, illetőleg azon belül a technológiai-szakmai kapacitásarányok változtatásában. A vállalati gazdálkodásban az érdekeltségi rendszer következtében előtérbe kerül a *nyereség* növelésére irányuló erőteljes törekvés, hiszen a fejlesztéshez szükséges saját eszközök biztosítása, a személyi jövedelmek, a szociális juttatások, végül pedig nem utolsósorban a vállalat tevékenységének erkölcsi elismerése az általános eredmények mellett első-sorban az elért nyereséghez kapcsolódik. Ez egyaránt vonatkozik az építető és kivitelező vállalatokra, ami kettőjük együttműködésében a jelenlegi helyzettel szemben újfajta érdekellentétet alakít ki; ezért hatását a központi intézkedések meghozatalakor számba kell venni.

Mindezek a tényezők a működési feltételeket befolyásoló hatások olyankor lépnek előtérbe, amikor megszűnik a mai tervlembontásos rendszer, a kijelölések felszámolásának eredményeként előtérbe kerül a közvetlen építetői és kivitelezői kapcsolaton alapuló munkavállalás, az igények és kapacitások időbeli és területi alakulását a piac és a vállalatok feladatvállalása befolyásolja.

Az irányítási rendszer reformjának alapvető célja a szocializmus gyorsabb építése előtt álló (jórészt önmagunk gyártotta) akadályok lebontása és hatékonyabb gazdaságfejlesztési eszközök kidolgozása, mely — többek között — az építővállalatokat a gazdaságosság állandó növelése mellett a *szükségletek (piaci igények) mind teljesebb és tökéletesebb kielégítésére* ösztönözzé. Azt kívánjuk elérni, hogy jobban kihasználjuk a szocialista gazdaságban rejlő lehetőségeket, a vállalati és állami érdekek egysége szorosabb legyen, gazdasági fejlődésünk üteme kedvezőbbé váljék. Biztosítani akarjuk, hogy a gazdasági kérdésekben ott döntsének teljes felelősséggel, ahol az adott problémákat a

legjobban ismerik, — tehát ott ahol a tárgyi ismeret a legnagyobb.

Az új mechanizmus körülményei között az irányító eszközök szabályozásánál nem lehet eltekinteni az egyes népgazdasági ágak, sőt egyes ágazatok közötti lényeges különbségektől. Így például a kivitelezés többéves időtartama, az építkezések helyhezköthetősége, a megvalósításban résztvevő építőipari szervezetek együttműködése, tevékenységük megfelelő koordinációja, — feltételezik hogy az építőiparban a tervgazdálkodás alapjává a középtávú tervezés váljék, ugyanakkor tovább fejlődjék a regionális (területi) tervezés is.

Az építőipari ágazat egészére vonatkozó javaslatok kidolgozásánál figyelembe kell vennünk annak sajátos jellemzőit, továbbá meghatározott elvek érvényesülését feltételeznünk kell. Így pl.:

- az építőiparral szemben jelentkező építési igényeket (feladatokat) — a nagyobb előretartás és igényesebb (megalapozottabb) felkészülés biztosításaként — minél korábban megismerjék;

- kialakuljon a beruházási döntések helyes szintje és ez tegye lehetővé azt is, hogy a kivitelezés megkezdését megelőzően megalapozott műszaki és gazdasági elhatározások szülessenek;

- az építésügyi tevékenység hatósági szabályozása célszerű munkamegosztási kereteket alakítson ki az építőipar különböző — eltérő műszaki felkészültségű és feladatkörű — szervezetei között;

- a létesítményekre vonatkozó tervezési irányelvek és normatívák rendszere, a műszaki szabályozás, a vállalkozással, illetve az építési szerződéskötéssel kapcsolatos hatósági előírások alapján nagyobb önállóság és kezdeményező készség biztosítható az építető, a tervező és a kivitelező közvetlen kapcsolatában;

- bővüljön a vállalatok önállósága és a kivitelező építőipar mind szervezetében, mind a munkavállalás módjában rugalmasabban legyen képes alkalmazkodni a fizetőképes szükségletekhez;

- a helyes árrendszer, az árárányok és az érdekeltségi rendszer orientálja az építetőket, a tervezőket és kivitelezőket a korszerű, gazdaságos és jó minőségű szerkezeti megoldású építmények megvalósítására;

- a jövedelmezőségben való érdekeltség révén pedig a kivitelezők érdekeltté váljanak a gyorsabb építkezésben és ezt a befejezett építmények szerinti finanszírozási rendszer is segítse elő.

Az érdekeltségi rendszer kialakításának alapelveit képezi, hogy az építető (megrendelő) anyagiilag is érdekelt legyen a korszerű és gyorsan megvalósuló beruházás mielőbbi üzembehelyezésében, a kivitelező pedig a vállalt összegért, határidőre és jó minőségben való jövedelmező teljesítésben.

Az építőipari vállalatok a szocialista országokban most is, a jövőben is kizárólag megrendelésre dolgoznak. Következésképpen az építőiparban felesleges késztermékek létrehozására kivitelezői érdekeltségből eddig sem és a jövőben sem kerülhet sor. Az új mechanizmus sem ad lehetőséget spekulációs, nyereséghajhászó építési tevékenységre. A termelési feladatok felmérésénél, illetve kialakításánál bizonyos vonatkozásban tehát egyszerűbb,

más vonatkozásban bonyolultabb a helyzet, mint az iparban vagy a mezőgazdaságban.

Az *építőipar termelési feladatait* részben a központi döntésen alapuló beruházások (termelő és kommunális) építési igénye, részben a vállalati kezdeményezésen nyugvó hitelből, saját erőforrásból vagy az utóbbi kettő kombinációjából származó források nagysága, nem utolsósorban a meglevő épületállomány folyamatos fenntartásának igénye határozza meg. Egészében ez elég jól megbecsülhető, — földrajzi körzeti és vállalati vonatkozásban viszont már nagy eltolódások, időbeli tömörülések (csúcsok), ugrásszerű változások mutatkoznak.

Az *építőipari vállalatok termelési programját* a népgazdasági szempontból fontos és kormányzati szervek által tételesen egyedileg meghatározott feladatok kijelölése, illetve az állami szervek, szövetkezetek és magánosok részéről jelentkező megkeresés alapján történő „szabad” munkavállalás határozza meg. A munkák ütemezését illetően a központilag meghatározott feladatoknál az előirányzott határidők betartása (a létesítmények üzembehelyezése), míg a többiek vonatkozásában a kivitelező vállalatok kapacitás leterhelése a meghatározó. Menetközben jelentkező soronkívüli népgazdasági fontosságú építési igények kielégítésére az irányító szerv esetenkénti, termelési kötelezettségre vonatkozó utasítást adhat a vállalatok részére.

Az építővállalatokat az *anyagi érdekeltiség rendszere* szorítja az optimálist megközelítő építési időtartamok előirányzására és betartására (finanszírozás, eszközleltetés, rezsiköltségek alakulása, gépkihasználás stb.). Külön építési időtartamok központi előírása tehát feleslegessé válik, annál is inkább, mert a megrendelő sem tűrheti el a hosszú kivitelezési időt; a szerződéses idő túllépéséért pedig kötbér és kártérítés jár.

Az építőszervezetek gazdaságos működése szempontjából fontos a *folyamatosság biztosítása*, — az építési feladatokkal való ellátottság és a kapacitások egyenletes kihasználása tekintetében. A folyamatosság mindenekelőtt az *éven belüli* egyenletes leterhelésre és *évek közötti átmenet* zökkenőinek elkerülésére vonatkozik. Ez utóbbi alatt közelebbről az értendő, hogy az új mechanizmus keretei között is biztosítani kell a *téli időszakban* történő folyamatos munkavégzést, miután ez az építőipari munkaerő megtartásának egyik feltétele, az építési kapacitás hasznosítása vonatkozásában pedig 6—7%-os termeléstöbbletet eredményez. Gyakorlatban azonban — a folyamatosság követelményével szemben — az építőipar leterhelésénél vállalati, területi és időbeli vonatkozásban nagy ingadozások, ugrásszerűen változó teljesítménykövetelmények jelentkeznek. Nem ritka, hogy egy-egy vállalattal szemben jelentkező igény egyik évről a másikra 20—30%-kal nő vagy csökken; hasonló ingadozások vagy tartós feszültségek tapasztalhatók egyes gazdasági körzetek, illetőleg közigazgatási egységek vonatkozásában is. Ez jelentős hatást gyakorol a vállalatok működésére és gazdasági eredményére.

A gazdaságirányítási rendszer fejlesztésével kapcsolatban követelményként jelentkezik az épít-

kezések, illetőleg az építkezések és beruházások összehangolása terén a feladatokra való felkészülést és kielégítő előrelátást biztosító olyan *információs módszerek alkalmazása*, amelyek a tervutasítások és tervlebontás kötött módszerétől mentesen alkalmasak az építési feladatok és kivitelezői kapacitások összhangjának megteremtésére.

Erre vonatkozó feladatokat fogalmaznak meg a részletes irányelvek, amelyek szerint „Az építőiparral szemben támasztott igények és az építőipari kapacitások alapvető összhangjának biztosítása érdekében célszerű az irányítás és végrehajtás különböző szintjein az összefüggő *programozási rendszer* kiépítése. A programozási rendszerben össze kell gyűjteni az építési igényekre vonatkozó jelentősebb információkat és ezek ismeretében célszerű befolyásolni elsősorban az építési kapacitások országos és területi fejlesztését, ha azonban a megfelelő kapacitások biztosítása mégsem lehetséges, törekedni kell az igények országos alakulását vagy területi megoszlását a rendelkezésre álló gazdasági eszközökkel befolyásolni.”

A programozásból nyert információk az építőipari vállalatok és irányító szervek számára tájékoztatásul szolgálnak, nem tekinthetők tehát tervutasításnak vagy kötelezettségvállalásnak.

Az építőipari programozási rendszer tehát egyrészt a népgazdasági tervezéshez és a gazdasági irányításhoz, másrészt a kivitelezési tevékenység megszervezéséhez nyújt támpontot. Kapacitás oldalról tájékoztat, szállítói oldalról feltárja a feltételeket a folyamatban levő építési munkák optimális ütemű végrehajtásához és ezzel biztonságosabbá és hatékonyabbá teszi a kivitelezés előkészítését és megszervezését.

A fentiek tehát az irányítás és végrehajtás különböző szintjein történő összefüggő programozás, mint információs rendszer kiépítésének kötelezettségére vonatkoznak. Ez támaszkodva a kormánysszervek döntésére, a távlati állóeszköz-fejlesztési tervek, továbbá a közvetlen építetők és kivitelezői (piaci) kapcsolatokra, lehetővé teszi az építési feladatok időben való megismerését, és ezzel összefüggésben az igények kielégítésének nem tervutasításos módszerrel való biztosítását.

A programozási rendszer a népgazdasági — ezen belül a beruházási — és a vállalati tervezés részére az építéssel, gépszállítással és technológiai szereléssel kapcsolatos összefüggő feladatok megoldásához mérlegszerű, alternatív lehetőségeket is tartalmazó tájékoztatást nyújt; kapacitásbiztosítás vonatkozásában pedig lehetővé teszi a beruházások optimális ütemű megvalósításának megvalósítását. A számítástechnikai és korszerű adatfeldolgozási módszerekkel végzett programozás az építési szükségletek folyamatos (tehát nem időszakos) nyilvántartását teszi lehetővé, így a kivitelező szervezetek kellő informáltsággal rendelkezhetnek mindenkor építési feladatok várható nagyságrendjéről és strukturális összetételéről. Ez alapot szolgáltat a *tervezőkkel*, a *szállítókkal* és *alvállalkozókkal* történő tervszerű együttműködésre is.

A különböző irányítási, illetőleg döntési szintek információs adatigénye és nyilvántartási rendszere értelemszerűen nem azonos részletességű. Így

pl. ágazati szinten elégségesek összevont, integrált, normatív adatok, míg vállalati szinten a már részletesebb és az előretartási idő függvényében pontosabb információs elemekre van szükség.

Az *építőipari programozást*, három szinten célszerű kialakítani:

— *országos szinten*, amely elősegíti a népgazdaság fejlesztése szempontjából döntő jelentőségű, központilag jóváhagyott létesítmények és összevont fejlesztési célok (energia-, úthálózat, lakásépítés stb.) optimális ütemű megvalósítása előfeltételeinek megteremtését; lehetővé teszi az építési feladatok és építőipari kapacitások népgazdasági szintű összehangolását;

— *irányító hatóságok szintjén*, amely elősegíti az iparpolitikai és fejlesztési feladatok megalapozását és végrehajtását, miután már az előkészítés időszakában információt ad az építőipari kapacitások várható leterheléséről, technológiájáról, azok időszakos változásáról és a kapacitások kihasználásáról;

— *a vállalati programozás*, amely elősegíti, hogy a vállalat nyilvántartsa jövőbeni feladatait, a rendelkezésére álló eszközök és munkaerő lehetősége szerint egyenletesen és koncentráltan kerüljön felhasználásra; az építkezések reálisan legyenek ütemezhetőek a fő- és alvállalkozói, továbbá szállítói tevékenység összehangolása eredményeként. A programozási rendszer elterjesztésének és korszerű, gépi úton történő adatfeldolgozásának, ezen belül variánsok lehetőségeinek kimunkálása egyik soronkövetkező fontos feladatunk.

Az ágazati irányítás egyik alapvető feladata a népgazdasági optimumot eredményező *munkamegosztás* megvalósításának biztosítása.

Az irányelvek e tekintetben az alábbi fő elveket rögzítik:

„Az építőiparban a központi kijelölés módszerét csak az egyedi nagy beruházásokra kell fenntartani, gondoskodva arról, hogy ez ne legyen ellentétes az építőipari vállalat érdekeltiségével. Minden egyéb beruházási és fenntartási tevékenységhez szükséges építési kapacitást a beruházónak magának kell biztosítania az építőipari vállalattal kötött közvetlen előzetes megállapodások és szerződések révén.”

Az *építető és kivitelező jövőbeli kapcsolatában* tehát általánossá kell tenni a közvetlen megegyezésen alapuló munkavállalást. Ennek részletes tartalmi feltételeit az építési, illetőleg szállítási szerződések rögzítik, amelynek reformjára — mint az ismertes — ugyancsak a közeljövőben kerül sor. Kivitelezői kijelölésre tehát — összefüggésben a beruházási döntésekkel — csak a központilag jóváhagyott és esetenként megjelölt beruházások, illetőleg nagyjelentőségű hálózatfejlesztési feladatok vonatkozásában lesz szükség. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy az építető számára lehetővé válik, hogy a több kivitelezőtől bekért ajánlat alapján, vagy régebbi együttműködése és szakmai tapasztalata alapján közvetlenül bízva meg az építőipari vállalatot valamely munka elvégzésével — illetőleg az ajánlattevők közül azt válassza, amelyik határidő, műszaki megoldás vagy ár vonatkozásában számára a legkedvezőbb.

Az építőszervezetek között bizonyos *profil és területi elv szerinti munkamegosztás* alakult ki. Ez lehetővé teszi, hogy az építető elsősorban azokat a kivitelezőket szólítsa fel ajánlatra, amelyek az eddig kialakult munkamegosztás, technikai felszereltség, hasonló feladatokban való jártasság, a vállalat hírneve alapján arra a leginkább felkészültek. Ennek megfelelően az országos jelentőségű nagylétesítményeket legcélszerűbben az erre hivatott országos vállalatok, míg a szokványos építési feladatokat a területi elv alapján működő specializált, vagy vegyes profilú vállalatok tudják kivitelezni. Műszakilag kevésbé bonyolult és kisebb volumenű munkákat a felújító, tatarozó jellegű építőszervezetek, vagy házilagos részlegek tudnak legjobb hatásokkal elvégezni.

Következésképpen az állóeszközfejlesztés feltételeinek előzetes tisztázása mellett már a feladat meghatározásánál — a beruházás elhatározásának időpontjában — megválaszthatják azt a kivitelezőt, amellyel a munkát el akarják végeztetni és az építető megbízásából a kivitelező már a tervdokumentáció készítésében is közreműködhet. Ez a módszer kellő rugalmasságot biztosít az előzetes együttműködésben a tervező és kivitelező között. Meghatározott feltételek mellett — felkészült kivitelezők esetében — az építetőnek lehetősége lesz arra is, hogy az egész munka bonyolítását és megvalósítását a műszaki tervezéstől a kulcsátadásig egy kivitelezői szervezetre — generálvállalkozóra — bízva.

A létesítmények megvalósításában lényegében három funkció ellátása összegeződik. Az *építetői* funkció, amely kezdeményezi az építmények megvalósítását; a *tervező*, amely az építetötől kapott kiinduló adatok alapján a létesítmény technikai-technológiai paramétereinek függvényében a megoldás módját kidolgozza, végül a *kivitelezés*, amely az építményt az anyagi termelés folyamatában megvalósítja. Ha a tevékenységek e három fázisában résztvevők optimálisan működnek együtt, akkor népgazdasági értelemben megvalósuló gazdaságosság érvényesítéséről beszélhetünk. Ennek érvényesítését mindhárom funkció kielégítésében elő lehet segíteni, de gátolni is lehet. A jelenlegi mechanizmus a három funkciót szervezetileg meglehetősen élesen különválasztotta és többszöri rendelkezések ellenére sem sikerült az érdekelt egybehangolt tevékenységét, illetőleg azonos irányú anyagi érdekeltiségét megteremteni.

Az új gazdasági mechanizmusban jellemző az lesz, hogy az építető mint kezdeményező viseli a kockázatot az elhatározásért, valamint a leendő létesítmény működéséért. Nem lehet tehát kiszolgáltatott helyzetben sem a tervezővel, sem a kivitelezővel szemben. A tervező, a megadott beruházási cél és műszaki paraméterek alapján megtervezi a létesítményt, lényegében tehát meghatározza annak korszerűségét, technikai és technológiai paramétereit, ezáltal az üzemeltetés hatékonyságát is. A kivitelező az új mechanizmusban mint vállalkozó lép fel; számára a gazdaságosság ismérve a nyereség, amelyet a kivitelezés során elér.

A fentiekből következően a beruházási, illetve építési folyamatban a funkciók és döntési jogok különböző szervezetekben, különböző szinteken és

időben is megosztottan jelentkeznek. Ezek célszerű elhatárolása, illetőleg összhangjának biztosítása — ideértve a közös érdekeltiségi rendszer megteremtését is — a mechanizmus reform egyik alapvető kérdése.

Az építőipar sokrétű feladatát erősen tagolt szervezeti formában látja el és még nem alakultak ki a *munkamegosztás* és a *kooperáció* legmegfelelőbb módszerei és formái. Az egyes szektorok, az azokon belüli építőszervezetek kapacitása, tevékenységi köre és technikai felkészültsége (felszereltsége) erősen eltérő, amelyet az évek folyamán ténylegesen kialakult feladatvállalás csak részben vett figyelembe.

Az építési feladatokat különböző irányító hatóságok felügyelete alá tartozó állami vállalatok, házilagos szervezetek, illetve szövetkezeti és magánkisipari szektorhoz tartozó szervezetek valósítják meg. E szektorális megosztottsággal, mint adottsággal hosszabb ideig számolnunk kell. A kivitelezési jogosultság jelenlegi szabályozása — elsősorban értékhatárokhoz és szektorokhoz kapcsolódóan — különböző korlátozásokat tartalmaz, így nem alkalmas az új mechanizmus keretei között a különböző szervezetek összehangolt feladatvégzésének elősegítésére.

Az általános építési munkát végző szervezetek kapacitása zömében konvertálható, mert a termelés technológiájának azonos jellege következtében — különösen a hagyományos építési módok esetén — egymással helyettesíthető feladatok végezhetőek. Ezért az *ágazati irányítás egyik alapvető feladata a szervezetek közötti munkamegosztás célszerű elhatárolása, illetve együttműködésük (területi, technológiai) összhangjának biztosítása.*

Szükség van ezért a *kivitelezési jogosultság* olyan szabályozására, amely — a központi kijelölés megszűnése folytán — a kivitelező szervezetek feladatkörét, működési területét és műszaki felkészültségét helyezi előtérbe és mindezek alapján elősegíti az építési igények jobb kielégítését, a szakszerűség és a minőség érvényesülését, a szervezetek között pedig a jellegükből következő célszerű munkamegosztást határozza meg anélkül, hogy egyes szervezeteket monopol helyzethez juttatna.

Lényegében olyan paraméter-rendszer kidolgozása szükséges, amely a kivitelezési jogosultságot a tevékenységi kör (profil) és bizonyos esetekben a területi illetékesség szerint rendszerezi, továbbá összehangolja az építővállalat műszaki felkészültségét, a szervezet műszaki vezetőinek szakképzettségét az adott építési feladat műszaki jellemzőivel. E szabályozásnak tehát építéspolitikai (hatósági), műszaki, szervezeti és gazdasági elemei vannak.

Egy-egy építmény kivitelezése meghatározott technológia (építési mód, épületszerkezetek) alkalmazását feltételezi, amelyhez konkrét — a mai általános műszaki fejlettségi foknak megfelelő — felszereltség (gépesítési színvonal) kapcsolható. A műszaki vezetők képesítésének követelménye ugyancsak e tényezők függvénye. Az építési feladat bonyolultsága, nemcsak a feladatot, hanem nagyrészt a szervezetet is meghatározza. Mindebből következik, hogy egy építményt az a szervezet kivi-

telezhet, amely az adott bonyolultsági fokhoz kapcsolott feltételekkel rendelkezik, mert az építőipari termelés gazdaságos, esztétikailag és minőségileg megfelelő, az optimális idő- és munkaráfordítás követelményeit is kielégítő megvalósítása korszerű, műszaki felkészültség nélkül nem lehetséges.

A *kivitelezői jogosultság* meghatározásánál a műszaki paramétereket úgy kell megállapítani, hogy azok alapján lehetővé váljék a különböző építési feladatok kategóriába sorolása, az pedig adjon lehetőséget — az információs rendszer keretében — az igények és kapacitások csoportosítására. Mindez elősegíti a kivitelező szervezetek megválasztásához szükséges ismérvek rendezését, illetőleg a fejlesztési igények meghatározását, a rendelkezésre álló kapacitás gazdaságos kihasználását.

A kivitelezési jogosultság műszaki ismérveken alapuló általános szabályain belül — átmeneti jelleggel — elsősorban gazdaságpolitikai és építéspolitikai megfontolásból, korlátozó tényezőként szakmai megkötöttségek betartását lehet alkalmazni egyes részterületekre vonatkozóan pl. országos nagylétesítmények, országos főútvonalak, hidak, vasúti fővonal, esetleg a hatósági elv betartását (MÁV, NIM, OVF). Hasonlóan ehhez a területi elv alkalmazása elsősorban a tanácsai építőipari vállalatok és az ingatlan karbantartó vállalatok viszonylatában kerülhet előtérbe. Működési körzetük lényegében közigazgatási egységek határain belül rögzíthető, mert konkrétan elhatárolható karbantartási feladatok elvégzésére létesültek.

Egyes szűkebb részterületeken a *hatósági elv* alkalmazásának indoka lehet, hogy a különleges szakmai felkészültséget és igényes kivitelezést követelő feladatok vonatkozásában átmenetileg se következzen be a használhatóságra, élet- és vagyonbiztonságra, illetőleg üzemeltetési akadályokra vonatkozó negatív jelenség. Ne fordulhasson elő olyan eset, hogy a kivitelezés folyamán derül csak ki az, hogy a munkát végző szervezet képtelen a vállalt feladat megvalósítására.

A különböző állami vállalatok és intézmények *házilagos építőipari részlegei* a vállalaton belül jelentkező igények kielégítését szolgálják. Természetesen a jövőben is ez lesz elsőrendű feladatuk.

A mezőgazdasági építkezések területén — különösen azok területi és időbeli szétszórtságára figyelemmel — indokolt a házilagos és szövetkezetközi építő részlegek fokozott mértékű foglalkoztatása. Természetesen a központi műszaki jellegű szabályozó előírások, illetőleg a kivitelezői jogosultságra vonatkozó műszaki feltételek betartása ezekre a szervezetekre nézve is irányadónak tekintendő.

Mindezekből következik az *építőipari szervezetek továbbfejlesztésének* a feladata:

A gazdaságirányítás új rendszerében úgy kell tovább fejleszteni az építőipari szervezeteket, hogy az építési igények jobb kielégítésére alkalmas vállalati és házilagos szervezetek jöjjenek létre. Az építőipari szervezetek közötti helyes munkamegosztás jelentős tartalékokat tárhat fel, amellet az is alapvető követelmény, hogy az egyes munkákat kellő szakmai és technikai felkészültséggel rendel-

kező kivitelezők végezzék. Ezért általában a nagyobb, illetőleg a különleges építőipari munkákat kivitelező központi vállalatok mellett gondoskodni kell a tanácsai építőipari szervezetek további fejlesztéséről annak érdekében, hogy a helyi építési szükségletek kielégítését, elsősorban a megnövekedő épületállomány felújítási és karbantartási munkáit megfelelő műszaki felkészültséggel végezhesék. Az építőipari szövetségeknek eleget kell tenniük a lakosság részéről jelentkező igényeknek, főleg a társasházépítés terén rájukváró feladatoknak. A szakosításban (tárgyi és technológiai) rejlő előnyöket jobban ki kell használni és a jelenlegi bonyolult kooperációt egyszerűbbé kell tenni. A vállalati szervek működésénél — a területileg települt és fejlesztendő anyagi-műszaki bázis elhelyezkedésével megegyezően — részben a területi elv betartására célszerű törekedni, részben pedig magas műszaki színvonalú szakosított vállalatok kialakulását kell elősegíteni. A területi elv érvényesítése nem jelenti a közigazgatási határok adminisztratív módszerekkel való betartatását, de nem jelenti az építőipari szervezetek monopolizáltságát sem, miután egyazon területen részben átfedéssel több építőipari szervezet működik egymás mellett. A területi elv alapján működő építőipar előnyösen tudja hasznosítani a betongyárak, az ömlesztett cement-fogadóállomások, az elemgyárak, a házgyárak és gépjavító bázisok tevékenységét, amely az építésiparosítással összefüggésben az építőipari szervezetek hatékony működésének elősegítője. Ilyenek működtetésére egy-egy építőipari vállalat nem alkalmas, mert azok kapacitását nem képes kihasználni.

Gazdaságirányítási rendszerünk hatékonyabbá tételének alapvető problémája — miként lehet a gazdálkodó szervezetek tevékenységét a felügyeleti szervek által közvetlenül kiadott részletes utasítások helyett különböző áru-, érték- és pénzkategóriák igénybevételével úgy irányítani, hogy a népgazdasági tervben előírt nyújtott céljaink elérhessük. Az ilyen, a gazdálkodó szervek önállóságát és felelősségét egyaránt jelentősen kiterjesztő, irányítási rendszerben az árak kiemelkedő fontos szerephez jutnak. Ezért a mechanizmus tökéletesítésének programja keretében *árreformot* is végre kell hajtunk.

Jelenlegi árrendszerünk a központilag szabályozott és tervutasításokkal irányított gazdaságirányítási rendszer szerves részeként alakult ki. Az iparban, a közlekedésben és az építőiparban szinte minden termék (szolgáltatás) árát hatóságilag állapítjuk meg és azokat tervátárazási nehézségek miatt még olyankor is ritkán változtatjuk, amikor a termelékenység növekedése folytán eltérő értékviszonyok alakultak ki.

Az árak csak akkor képesek az új igényeknek megfelelni, ha rugalmasan követik a tényleges társadalmi költségekben, megrendelők (építetők) és eladók (kivitelezők) értéktételeiben, a különböző társadalmi preferenciákban bekövetkező változásokat. Ezek az igények viszont csak olyan árrendszerben képesek érvényre jutni, amelyben az árak az eladók és vevők egymásközi gazdasági kapcsolatában alakulnak ki.

Nyilvánvaló, hogy ilyen körülmények között nincs szükség minden termékre kiterjedő hatósági ármegállapításra; a hatósági árszabályozási tevékenységet olyan körre kell korlátozni, ahol ezt valamilyen különleges ok szükségessé teszi. Az árreform során tehát nem csupán az 1959. év óta eltolódott — azóta csak kismértékben korrigált — ár- és értékarányok helyreállítását kell megoldanunk, hanem az *árrendezés mellett meg kell valósítanunk az új ármechanizmust is.*

A népgazdasági árreform végrehajtásában az Építésügyi Minisztérium feladatai egyrészt az építőanyaggyártás, másrészt pedig az építőipar problémáival függnek össze.

Az építőanyagipar alapanyaggyártó iparágainál általában maximált árak alkalmazását tesszük lehetővé, ami azt is jelenti, hogy a termelő vállalatnak jogában áll saját érdekében (pl. előszállítás, kereslet befolyásolása) a megállapított árnál alacsonyabbat is alkalmazni. A maximált árak a cement, mész, kő, kavics, a legfontosabb téglas és cserépipari termékeknel érvényesülnek. Olyan szilikátipari termékekre, amelyek döntően kooperációs termékeknek minősülnek, mint pl. a sokféle műszaki porcelán termék, az üvegegyipar által előállított csomagoló anyagok stb. többségére nem állapítanak meg hatósági árakat, hanem az árak a termelők és felhasználók megegyezése alapján alakulhatnak ki.

Az épületszerkezet-gyártásban a termelői árakkal egyrészt elő kell segíteni, hogy a nagysorozatban előállítható tipizált termékek minél szélesebb körben terjedjenek el; másrészt hogy helyes munkamegosztás alakuljon ki a központosított ipari bázisok (nagyvállalatok), valamint az építőipari vállalatok vertikális részlegei között. Ezért a tipizált, nagysorozatban gyártott épületszerkezeteket a nagyvállalatoknak vállalati árjegyzékbe kell foglalniuk. A vállalatok az árjegyzékben meghirdetett ártól a megrendelés nagysága, az ütemszerű szállítási feltételek stb. függvényében kisebb-nagyobb mértékben eltérhetnek, sőt ezeket a meghirdetett árakat módosíthatják is. Áremelés esetén azonban az a megkötés érvényesülne, hogy előzetesen az árhatósághoz bejelentést lennének kötelesek tenni. Az árhatóság természetesen az áremelést meg is tilthatná. Ezzel lényegében lazább formában itt is a hatóságilag maximált árak rendszere érvényesülne. Az egyedi termékek árait a vevők és termelők közös megegyezéssel alakíthatják ki.

Az árrendezés célja többek között az is, hogy a műszaki fejlődés gyorsítását segítse elő a monolitikus, az üzemi és a helyszíni előregyártású termékek arányainak helyes kialakításával, továbbá ennek során kell megoldanunk a paneles és más korszerű (ipari)-építési módok versenyképességét biztosító arányok kialakítását, szükség esetén preferenciák nyújtásával is.

Az építőipari ár- és költségvetési rendszer reformjának kidolgozásánál abból az elvből indulunk ki, hogy egyensúlyi feltételek fennforgása esetén az árak hatósági kényszerintézkedések nélkül is a közgazdaságilag indokolt szinten helyezkednek el. Teljeskörű hatósági árszabályozás fenntartására tehát az építőiparban sincs szükség.

Azt a célt kell magunk elé tűzni, hogy az építmények ára tükrözze egyrészt a termelés társadalmi költségeit, ideértve a termelőbázisok korszerű színvonalon tartásához, sőt az emelkedő építetők igények kielégítéséhez szükséges anyagi eszközök fedezetét is, — kényszerítse másrészt a kivitelezőket arra, hogy feladataikat olcsón, gyorsan és jó minőségben valósítsák meg, — végül olyan érdekeltségi viszonyokat teremtsen, hogy az építetők gondos gazdasági mérlegeléssel határozzanak az építési igények felől.

A gazdaságirányítás új elemeinek teljes kibontakozása után az építési igények és az építőipari kapacitás viszonylag tartós, egyensúlyi helyzetét feltételezhetjük. A jelenlegi aránytalanságokból származó feszültség nem szükségszerű. A mai feszültség tulajdonképpen abból származik, hogy az építőipari kapacitását nem olyan mértékben fejlesztettük, mint ahogyan az építési szükségletek bővültek. Abból a feltételezésből lehet tehát kiindulni, hogy jól működő beruházási mechanizmussal és az építési beruházásra, fenntartásra fordítható keretek pénzügyi szabályozásával a kereslet-kínálat arányok az építőiparban is egyensúlyban tarthatók.

Az árszint stabilitása persze nem egyértelmű az árak változatlanásával, merevségével. Kisebb-mérvű ármozgások lehetségesek, sőt az egyensúlyi állapot fennmaradásához szükségesek is. Az emelkedő igény következtében jelentkező árszintemelkedés pl. két hatást vált ki: egyrészt az építőipari vállalatokat olyan többletnyereséghez juttatja, amely bővíti termelőkapacitásuk növelését célzó beruházási lehetőségeiket, másrészt fékezi a beruházói igényeket. Az ilyen árszínvonal mozgás, ha az az állami szabályozás keretei között korlátozott mértékben érvényesül, — nem minősíthető károsnak, mert az egyensúlyi helyzet megvalósulását segíti elő.

E feltételeknek természetesen csak olyan árrendszer képes megfelelni, amelyben az árak a hatósági árszabályozási kötésekkel feloldásával — az építetők és kivitelezők közvetlen megállapodásán alapszik. A kivitelezési szerződés, illetve ármegállapodás úgy jön létre, hogy az építetők a kivitelezőket ajánlattételre hívja fel, a kivitelezők ajánlatot tesznek és a legmegfelelőbb ajánlat alapján az építetők a szerződést megkötik. Ez esetben a műszaki tervezés feladata a szerkezetek műszaki leírását tartalmazó „beárazatlan” költségvetés elkészítése, amely lényegében csak a „kírási szöveget” és mennyiséget tartalmazza árak nélkül. A mindenkor érvényes árak kialakítása, valamint ezek alapján a költségvetés értékösszegének meghatározása — tehát a költségvetés beárazása — a kivitelező feladatává válik.

Mindez nem jelenti azt, hogy a tervezőnek a műszaki terv készítése során ne kellene részben saját, részben pedig megbízója részére hozzávetőleges pontosságú ellenőrző jellegű számításokat végeznie. Az ilyen tájékoztató célú előirányzatok azonban nem tekinthetők közgazdasági értelemben vett árak.

Az ajánlati költségvetési rendszer és az építőipar hatósági árszabályozási kötései fel-

oldása természetesen csak akkor vezethet a tényleges társadalmi költségek szintjén alakuló árak kialakulásához, ha a kivitelező és az építetők ellenérdekű felek, mindkettő közvetlenül érdekelt a jövedelem alakulásában, továbbá ha a megrendelő szabadon választhatja meg a megrendelt objektum kivitelezőjét. Más oldalról pedig az egyes kivitelező vállalatok között olyan szabályozott „verseny” lehetőségeit teremtik meg, amelyek során azt a kivitelezőt részesítik előnyben, aki a meghatározott műszaki feladat leghatékonyabb megoldását produkálja, tehát a legalacsonyabb munkaráfordítással, a beruházó számára a leggazdaságosabban, a lehető leggyorsabban és a legjobb minőségben teljesíti. Ez esetben a vállalati és társadalmi érdek összhangját is megteremtjük. Az említett versenynek — a korábban kifejtettek szerint — a társadalmi munkamegosztás szervezettebbé tétele, a népgazdasági hatékonyság növelése, az optimális munkaráfordítás elérése céljából természetesen korlátozó feltételei is érvényesülnek.

Az árszabályozási kötésekkel feloldását fokozatosan kell megvalósítanunk, a kereslet-kínálat országos és területi egyensúlyával, az egyes építési tevékenységek és technológiák sajátosságainak figyelembevételével, valamint az építőipari ágazati irányítási és szervezeti rendszerével összhangban.

Azokra az építés-szerelési munkákra, amelyeknél az építetők több kivitelezőt szólíthat fel ajánlattételre, a költségvetési normák rendszerét *irányárként* kell alkalmazni, míg azokra a speciális tevékenységekre, amelyeknél erre lehetőség nincs, az árnormákat árnormák hatállyal kell alkalmazni. Ez azt is jelenti, hogy a szerkezeti árnormák által meghatározott irányáraktól a megállapodásnak megfelelően eltérhetnek.

Ugyanekkor egyszerűbb vállalási formák alkalmazásának lehetőségeit is meg kell teremtenünk. Ha a megvalósítandó építmény műszaki tartalma már a kivitelezési tervdokumentáció elkészülte előtt is eléggé tisztázott és a szerződő felek kellő tájékozottsággal rendelkeznek afelől, hogy az ilyen műszaki tartalmú építmény mibe kerül, módot kell adni *rögzített átalányáras szerződéskötésre*. Ilyen lehetőség aránylag elég gyakran fordul elő. Pl. a paneles és blokkos lakóházaknál, ismétlődően megvalósításra kerülő egyszerűbb ipari csarnokoknál, mezőgazdasági célú épületeknél, általában típus-tervek alkalmazásánál. Az átalányáras szerződési összeget az építetők és kivitelezők ez esetben már a részletes műszaki tervdokumentáció elkészítése előtt megegyezéssel alakíthatja ki. Ebben az esetben a tervdokumentáció elkészítéséről a fővállalkozónak kell gondoskodnia, természetesen oly módon, hogy a dokumentáció vegye figyelembe mindazokat a műszaki tartalmú követelményeket, amelyek a felek megállapodásában, illetőleg a beruházási programban rögzítésre kerültek. Ennek a szerződési formának az az előnye, hogy a tervezőnek a tervdokumentációt most már a kivitelező technológiai adottságainak ismeretében — megbízásból — kell elkészítenie. Ilyen esetekben tulajdonképpen csak a kivitelezés lebonyolításához nélkülözhetetlen műszaki tervre van szükség, mert a dokumentációhoz ár, illetve gazdasági konzekven-

ciák már nem fűződnek. A kivitelező ilyen helyzetben a minél gazdaságosabb műszaki megoldásokban anyagilag válik érdekeltté. Lényeges különbség az, hogy míg az építményár általában a kivitelezési tervdokumentáció függvényében alakul ki, az utóbbi esetben az ár már ezelőtt rögzíthető és így a szerkezet-kiválasztás gazdaságosságában nem az építető, hanem a kivitelező az érdekelt.

Az előzőkhöz hasonló okokból célszerű a típus-tervek adaptálását a kivitelező részére is lehetővé tenni. Ez a megoldás gyorsítja a beruházások megvalósítását, javítja a tervellátottságot, csökkenti a szerződő felek közötti műszaki vitákat és lehetőséget nyújt a kivitelező műszaki-gazdasági feltételeinek, technológiai adottságainak célszerű kihasználására.

Az építőipari árkialakítás vázolt formáinak alkalmazása és ezzel párhuzamosan a *hatósági árszabályozási kööttségek feloldása* természetesen márról-holnapra nem lehetséges. Az ipari, közlekedési és építőipari árreform 1968. január 1-re tervezett fordulónapján feltehetően még nem leszünk abban a helyzetben, hogy e kötetlenebb árformák alkalmazására általánosan áttérhessünk. Az árreformot, — a gazdaságirányítás általános reformját pedig méginkább — nem egy időpontra koncentrált intézkedés halmaznak kell tekinteni, amelynek során az irányítási rendszer egyszeriben megváltozik. A tökéletesítésre állandóan törekednünk kell. Arra kell a figyelmet fordítanunk, hogy fokozatosan elvégezzük azokat a szabályozási, szervezési és egyéb teendőket, amelyek alapvető és nélkülözhetetlen gazdasági feltételei a hatósági árkööttségek mind szélesebbkörű feloldásának. A célként kitűzött megállapodásos és a jelenlegi árrendszer közé ezért beilleszkedik egy ma még pontosan meg nem határozható időtartamú közbenső szakasz, és az átmenet körülményei által befolyásolt közbenső árszabályozás.

Ennek pontos menetrendjét ma még korai lenne meghatározni. Arra kell számítanunk, hogy első lépésként — már 1968-ban — az épület- és lakáskarbantartási, tatarozási, javítási, átalakítási munkák körében szüntethetők meg az árszabályozási kööttségek. Ezt követően, amikor az építőipari kapacitások egyensúlyi helyzete többé-kevésbé kialakul és a felszabadított árszínvonal már stabilizálódik, kerülhet sor — a speciális felkészültséget igénylő központi kijelölés alapján végzendő munkák kivételével — az árszabályozási kööttségek — esetleg több lépésben végrehajtott — feloldására. Ezek előreláthatólag a különleges felkészültséget és technológiát igénylő munkák körében szüntethetők meg egy legkésőbbi időpontban.

Az építőipar által felhasznált fontosabb alapanyagok közül hatóságilag maximált ára lesz a cementnek, néhány fajta mélyépítési kőnek és téglaféléknek, hengerelt árunak, fűrészelt fának, energia hordozónak, a villamosenergiának stb. Mindezek az anyagköltségek kb. egyharmadát teszik ki. Az építőipar által felhasznált anyagok jelentősebb részének ára a piaci helyzethez igazodva rugalmasan alakulhat. Ezeket az ármozgásokat az építőipari árrendszernek továbbítania kell az építetthez, tervezőhöz, hogy az építmény műszaki ter-

vének kialakítása során figyelembe vehesse azokat. Ellenkező esetben a kivitelező felesleges műszaki vitákat provokálna, áttervezéseket erőszakolna ki, így védekezve a fix építőipari és a számára esetleg hátrányosan változó ipari termékárakkal szemben. Fordított esetben viszont az lenne a helyzet, hogy a tervező nem használná ki a bővülő kínálat és a csökkenő termékárak lehetőségét, mert a fix építőipari árak ettől elszigetelnék.

Ilyen feltételek mellett az átmenet időszakára az alábbiakat látjuk célszerűnek: Az *építőipari árszínvonal stabilitásának* érdekében az átmeneti időszakban továbbra is fenn kell tartani a hatóságilag szabályozott, műszakilag megalapozott költség-számítási normák rendszerét, tehát meg kell állapítani az aktuális műszaki-gazdasági szintnek megfelelő anyagfelhasználási, munka- és gépidő, valamint fuvarozási és rakodási normákat.

Ilyen kiadványokra, mint kalkulációs segédletekre egyensúlyi viszonyok mellett is szükség lesz, de akkor elvesztik kötelező hatósági érvényüket. A normatáblázatok ekkor szabályozási funkció helyett csak tájékoztató funkciót látnak el. A fenntartási jellegű munkáknál feltehetően már 1968-ban a normák így funkcionálnak.

Az új munkák körében az építőipari árszabályozás szempontjából a szerkezeti egységarak két részre oszlanak: egy hatóságilag maximált és egy, az ipari árak alakulását rugalmasan követő részre. A hatóságilag maximált részben kell az építőipari költség-számítási normákban természetes mértékben szabályozott élő- és gépi munka, illetve általános költségek fedezetét biztosítani.

A mindenkor érvényes piaci árak alapján kell gondoskodni a szerkezetek műszakilag szükséges anyagfelhasználási normákban hatóságilag szabályozott anyagköltség, valamint a depóniáig felmerülő, indokolt mértékű szállítási és rakodási költségek fedezetéről.

A jelenleg is alkalmazott pótlékok és felárak rendszerét kisebb-nagyobb mérvű változtatásokkal a jövőben is célszerű fenntartani. A népgazdaságilag különösen fontos, egyedileg kiemelt létesítményeknél célszerű a kalkulálható haszon mértékét magasabban megállapítani, mert a népgazdasági érdekből különösen fontos létesítmények megvalósítása a kivitelező számára is fontossá válik, így az összetársadalmi és kivitelezői érdek azonos irányú lesz.

Az új árszabályozási rendelkezések az építmény maximált árát határozzák meg. Tehát a kivitelező az ajánlati árat ezek alatt is kialakíthatja. Az árszabályozási megkööttségek önmaguktól feloldódnak azáltal, hogy a ténylegesen érvényesített árak a maximált árak szintje alá kerülnek. Ez a helyzet valószínűleg az egyes építményfajtáknál és munkanemeknél különböző időpontban következik be, sőt az is lehetséges, hogy az ország egyes építési körzetében is más-más időpontban. Remélni lehet tehát, hogy az átmeneti időszak viszonylag zökkenésmentesen alakul át a széleskörű hatósági árszabályozást mellőző szakaszba.

Az építőipari árak hatósági árszabályozásának átmeneti időszakában a költség-számítási nor-

mák és megállapított egységárak, valamint tételes költségvetés gazdasági szerepe nem az érvényesítendő, hanem a maximálisan érvényesíthető árak meghatározásában merül ki. A tényleges árak már akkor is megegyezéssel alakulnak ki. Számolni kell azonban azzal, hogy a megegyezéssel ár csak később — a piaci feszültség csökkenésével — fog eltérni a hatóságilag maximált ártól.

Célszerű azonban egyidejűleg az árszabályozási rendelkezések szigorának enyhítése mellett bizonyos tekintetben ellenkező irányú módosítást is végrehajtani. Így pl. általánossá kellene tenni a rögzített áras szerződési elvet. Néhány műszakilag és gazdaságilag szabatosan körülhatárolt esettől eltekintve a szerződésileg rögzített építményárat később sem többletmunka, sem pedig termékárváltozás címén nem lehet módosítani. A többletmunkák miatt jelentkező kockázat fedezetére természetesen a költségvetésben tartalékot kell figyelembe venni.

Az átmeneti időszakra javasolt ármechanizmus is már tartalmaz bizonyos mérvű enyhítéseket (aktuális anyagárak érvényesítése, ajánlati költségvetés bevezetése) a közeljövő piaci helyzet és feltételei azonban ezeken túlmenő mentesítést — véleményünk szerint — nem engednek meg. A normák alapján maximált megegyezéssel ár alkalmas arra, hogy az építési költség-színvonal érdemi stabilitását a túlzott merevség kiküszöbölésével biztosítsa és a népgazdaság mindenkor adottságaihoz alkalmazkodjék.

Beszámolómban főként a vállalati gazdálkodás kereteivel, a beruházási folyamatban résztve-

vők együttműködésének új követelményeivel, az árrendszer reformjával kapcsolatos álláspontomat fejtettem ki. A most részleteiben nem érintett egyéb kérdések, mint például a vállalati jövedelemelosztás és az anyagi érdekelttség rendszere, a bérgazdálkodás, a vállalat technikai fejlesztésének eszközei, a termékgazdálkodás, a pénzellátás rendszerének változása stb. ugyancsak rendkívül fontos elemei a gazdaságirányítási rendszer mélyreható változásának. Külön problémakört képez az építészeti tevékenység hatósági szabályozásának, illetve az építményekkel kapcsolatos hatósági előírásoknak komplex rendszere, amely a népgazdasági érdekek érvényesítését, a munka biztonságát szolgálják. Ezek összehangolt és egymással összefüggő zárt rendszert kell, hogy alkossanak. Hatásában pedig biztosítaniok kell az előbb említett népgazdasági célok, építéspolitikai és gazdaságpolitikai célkitűzéseink végrehajtását, a társadalom, a kollektíva és az egyéni érdekek legteljesebb harmóniáját.

Gazdaságirányításunk változásának célja a szocialista tervgazdálkodás továbbfejlesztése; a központi intézkedések és a helyi (vállalati) önállóság maximális összeegyeztetése; a népgazdasági érdekelttség fejlesztése a vállalati munkában és a gazdaságirányító cselekvésekben; a dolgozók jobb és alaposabb bevonása közös céljaink valóra váltásában. Mindezek hatásaként az össz-társadalmi érdekek hatékonyabban érvényesülnek, ez mindannyiunk számára anyagi és erkölcsi felemelkedést, elismerést biztosít és valamennyiünk közös munkájaként gyorsul országunk gazdasági előrehaladása.

A mélyépítőipar fejlesztésének szervezeti kérdései

NAGY PÁL

Az építőipar helyzetét a tervgazdálkodásban elsődlegesen az állóalapok létrehozásában betöltött szerepe határozza meg. Az építőipar az anyagi termelés önálló ága, mert termelési tevékenysége sok olyan sajátosságot tartalmaz, ami megkülönbözteti az ipartól.

Ez elsősorban abban jelentkezik, hogy míg a termelő üzem az iparban telepített és a termék mozgó, addig az építőiparban mindig az üzem, a munkahelyek változnak és a termék az ami helyhez kötött.

Ennek megfelelően az építőipar üzei, munkahelyei térben és időben mindig változnak, nem beszélve arról, hogy a termék, az építmények nagyrészt — a tipizáltakat kivéve (lakás, ipari csarnokok) — egyvediek.

A feladatok jellege tehát természetszerűen rányomja bélyegét az üzemek — építésvezetőségek — szervezetére és szükséges szervezeti felépítésére.

Az építményfajták sokfélesége és a munkahelyek — típusépítkezések esetében is — egyedi adottsága mondhatni majd minden esetben más és más előkészítést, szervezeti felépítést igényel.

Az építőipari vállalatot — szervezetet — végső fokon a termelőegységek, építésvezetőségek összessége alkotja.

A fenti rövid bevezető támasztja alá viszont azt, hogy a legcélszerűbb szervezeti formák kialakítását igen nagy mértékben az elért, a várható, ill. előirányzott technikai, illetve technológiai fejlődés foka határozza meg. Tehát a technika és a technológia szoros összefüggésben van a korszerű szervezeti formával.

A mai terminológia szerint a termék-előállítás a technikai, a technológiai szintnek megfelelő termelési folyamattal történik. A termelési folyamatok bizonyos szervezeti keretek között mennek végbe. A termelés tartalma a termelési folyamat, míg a szervezet az a keret, az a forma, amely a folyamatok tervszerű lebonyolítását kell biztosítsa. Természetesen a tartalom mindig az elsődleges, míg a forma a másodlagos, azonban egy elavult szervezet a fejlődés bizonyos fokán túl, gátjává válhat a termelésnek.

Tervgazdálkodásban, ahol a technikai és mennyiségi fejlődés is meghatározott időre előirányzott, irányítani kell a szervezetek kialakulását is.

Általában véve bármely iparág vagy vállalat fejlesztése, korszerűsítése kettős:

a) a termelés korszerűsítése a technika és technológia fejlesztésével,

b) az így kialakult termelési folyamatoknak megfelelő szervezet létrehozása.

Köztudomású, hogy az építőipar rendkívül sokféle építményt hoz létre. A KSH megfogalmazása szerint 19 építmény-főcsoporton belül 123 építmény-alcsoportba tartoznak a különböző építmények. Ezt fokozza még az is, hogy azonos rendeltetésű építményeket, műtárgyakat, anyagtól,

szerkezetétől, technológiától függően tovább lehet differenciálni.

Jelen cikk keretében a mélyépítőipar szervezeti kérdésével kívánunk foglalkozni. A mélyépítőipar tevékenységi körét az építőipar egészen belül a következő létesítmény csoportok határozzák meg:

Utak
Vasutak
Vízi építmények
Hidak
Vezetékek
Föld alatti létesítmények
Egyéb létesítmények.

Mielőtt az alapvető gondolatot tovább fejtenénk, célszerű röviden kitérni a jelenlegi, ún. mélyépítő szervezetekre.

Mindennemű fejlesztést bizonyos fokig az elrendő célon túlmenően determinálja az adott helyzet, jelen kérdésnél az ipar kialakult jelenlegi szervezete.

Hazánkban az államosítás előtt — részben feladathiány miatt — ilyen határozott elhatárolásról nem beszélhattünk. Az államosításkor a Magasépítőipari és a Mélyépítőipari Igazgatóság létrehozásával határolták el a „magas” és „mély” építést az Építésügyi, illetve a Közlekedés és Postaügyi Minisztérium felügyelete alatt.

A feladatok és komplexitásuk növekedése miatt, a kooperáció csökkentése céljából azonban az Építésügyi Minisztérium felügyelete alatt is számottevő mélyépítési szervezetet kellett létrehozni. Ugyancsak létrejött — feladat és profil folytán — az Országos Vízügyi Főigazgatóság felügyelete alatt jelentős mélyépítési kapacitás, hasonlóképpen a Nehézipari Minisztériumnál is.

Jelenleg tehát a mélyépítési szervezetek az ÉM, a KPM, az OVF és a NIM felügyelete, illetve irányítása alá tartoznak.

Az egyes építménycsoportokon belül a kivitelezési részesedés megoszlása jó közelítéssel jelenleg a következő:

Építmény csoport	Állami építőipar, %	Házilag, %	Összesen, %	Ebből ÉM, %
Utak	89,2	10,8	100	31
Vasutak	79,6	20,4	100	23,6
Vízi építmények	75,7	24,3	100	21,6
Hidak	97,8	2,2	100	0,9
Vezetékek	44,1	55,9	100	30,2
Föld alatti lét.	44,6	55,4	100	4,4
Egyéb létesítm.	49,2	50,8	100	30,8

Az építőipari szervezetek helyes kialakításának másik feltétele az, hogy hosszabb időre, elvileg legalább öt éves tervidőre szabva történjen meg. A termelési céloktól és a folyamatoktól elszakadva nem lehet szervezni, mert az később kényszerintézkedések okozója lehet.

Általában a hosszabb időre vonatkozó szervezés akadálya az építőiparban a távlati tervek válla-

lati mélységben való ismeretének hiánya. Iparági szinten — ami bizonyos fokig a mélyépítésre is vonatkozik — a III. ötéves terv előzetes adatai adnak támpontot iparági szervezeti elgondolások kialakítására.

A III. ötéves terv előzetes irányszámait szerint az építőipari termelés mintegy 35,0%-kal kell emelkedjen. Ezen belül a mélyépítési létesítmény-csoportoknál a népgazdaság szükségletének megfelelő előirányzott emelkedés — amely gyakorlatilag termelés-felfutást jelent, illetve kapacitás-bővítést igényel — az alábbiak szerint várható:

utak	+ 41,2%
vasutak	+ 42,9%
vízi építmények	+ 15,2%
hidak	+ 73,7%
vezetékek	+ 37,9%
föld alatti létesítmények	+ 25,4%
egyéb létesítmények	+ 44,9%

A mélyépítés országos súlyának szempontjából célszerű megemlíteni, hogy az OMFB mélyépítés fejlesztésével foglalkozó tanulmánya szerint az országos építőipari termelés beruházói jellegű tevékenységéből a tárgyalt mélyépítés mintegy 32—34 százalékot képvisel.

A mélyépítési tevékenység így nagy hányada és igényoldalról jelentkező nagyobb ütemű fejlődése a III. ötéves tervben logikus és indokolt.

Köztudomású, hogy igen nagyfokú fejlesztést, illetve korszerűsítést igényel úthálózatunk, a szintbeli kereszteződéseket megszüntető felüljáró építés, a települések meglévő közműhálózatának a gyorsan növvő igények miatti fejlesztése, rekonstrukciója, illetve az új települések közművesítése. A közművesítésnél még további feladat az ún. energia hordozó közművek építése.

Jelen keretek a teljes témakör felölelésére nem elégségesek, hisz ezen téma országos viszonylatban történő teljes feldolgozása széles körű tanulmányt igényel.

A kérdés tárgyalását ezért az ÉM felügyelete alá tartozó mélyépítő szervezetekre szűkítjük le, ugyanis e kisebb körre érvényes megállapítások nagyjából vonatkoznak országos szintre is, a teljesen tiszta profilú országos szervezetek kivételével.

Célszerű kiindulni az országos szinten történt feladat elhatárolásból, amely az ÉM és KPM között megállapodás formájában már megtörtént. Az OVF vonatkozásában ugyan még erre nem került sor, de itt nagyrészt a feladatok önmagukban is már elhatárolást jelentenek.

Ennek megfelelően a korábbiakban tárgyalt létesítménycsoportokból az alábbi létesítményfajták tartoznak az ÉM felügyelete és irányítása alá tartozó mélyépítő szervek feladatkörébe:

- ipartelepekkel kapcsolatos vasutak,
- településeken (városokon) belüli közutak, vasutak,
- városok és községek belterületén és külterületén levő ipari és lakótelepülésekkel kapcsolatos útépítések,
- mezőgazdasági építkezések kapcsán jelentkező útépítések, beleértve a tsz-ek kapcsolódó útépítéseit és

— települések közművesítése.

A fenti feladatkör elhatárolásából a fejlesztést figyelembe véve megállapítható, hogy az ÉM mélyépítő szerveinek profilján belül az út- és vasútépítés változatlan szinten marad, de ugyanakkor nagyobb mértékben jelentkeznek a közművesítési feladatok.

A szervezeti kialakítások elhatárolásánál szükséges még megállapítani milyen formában jelentkeznek a feladatok, hogy annak megfelelően, célszerűen lehessen megosztani a kivitelező szervezetek között a végrehajtást.

Az ÉM-szervezeteknél a mélyépítési feladatok általában három változatban jelentkeznek:

— önálló mélyépítési munkák (útépítés, települések közművesítése stb.),

— alvállalati minőségben nagyobb beruházások generál kivitelezéséhez kapcsolódó mélyépítések (ipartelepi utak, vasutak, közművek, lakóhelyek belső útjai és közművei, speciális alapozások stb.),

— a magasépítési létesítményekhez szorosan kapcsolódó kisebb jelentőségű mélyépítések (bekötések stb.).

A különböző jellegű munkák más- és más szervezést, valamint végrehajtást igényelnek, ami szintén befolyással van a megfelelő szervezeti megoldás kialakítására.

Az építőipari szervezeteket általában két szempont szerint célszerű kialakítani:

— tárgyi szakosítás; tiszta profilú vállalattal, területi elhatárolás nélkül,

— területi elhatárolás; egyes profilú vállalat-tal.

Véleményünk szerint az ország nagyságrendjét és a népgazdaság tárgy szerinti igényeinek térben és időben történő rugalmas mozgását véve figyelembe, ÉM-relációban a területi elhatárolás látszik célszerűnek.

Mi indokolja ezt?

— az önálló út- és vasútépítési munkák volumene ha nem is csökken, de stagnál,

— a korábban ismertetett, közművesítéssel kapcsolatos fejlesztés bizonyos mértékig igényoldalról tisztítja a profilt,

— a területi elhatárolás nem zavarja azt, hogy egy-egy kiemelt ipari beruházás mélyépítését is ellessa az ilyen módon kialakított szervezet.

Természetszerűleg az ismertetett feladatokon túl még biztosítani kell a megyékben jelentkező kisebb mélyépítések megoldását és a magasépítésekhez szorosan kapcsolódó, ún. bekötéssel jellegű munkákhoz szükséges szervezet kialakítását. Végül nem elhanyagolható a kis volumen képviselő, de speciális műszaki felkészültséget, illetve berendezést igénylő munkákat végző szervezet kialakításának kérdése.

Kivitelező vállalatokat — mint egy iparág feladatainak végrehajtóját — azonban nem egy évre, hanem hosszabb időre — elvileg legalább ötéves tervidőszakra — célszerű és kell megszervezni.

Gyakori — évenkénti — profilmódosítás, vagy területi átcsoportosítás, tapasztalat szerint, csökkenti a szervezet hatékonyságát és visszaveti a fejlődését. A szervezet nem olyan rugalmas, mint a termelési folyamat és ezért a folyamatok változását

csak követi. Ezért kell a termelési folyamatokat meghatározó távlati feladatok ismeretében hosszabb időre kialakítani a szervezeteket is. Az ismertetett szempontok alapján az ÉM feladatkörébe tartozó mélyépítési munkák elvégzésére — kiindulva a meglevő szervezetekből, és alapul véve, a jelenleg rendelkezésre álló kapacitást — az alábbi szervezetek kialakítása célszerű:

a) Országos mélyépítő vállalatok
b) Regionálisan elhatárolt területi mélyépítő szervezetek mint bázisok

c) A főprofilhoz kapcsolódó mélyépítési feladatokat megvalósító részlegek, ún. vertikumok.

Ad a) Az országos mélyépítő vállalatok feladata területi és részbeni tárgyi szakosítás-elhatárolás mellett az ÉM-nek mint kivitelezőt irányító hatóságnak feladatkörébe utalt önálló mélyépítési feladatok és a kiemelkedő nagyobb ipari építkezésekkel kapcsolatos mélyépítési munkák elvégzése.

A szervezetek kialakulása már megtörtént.

Ad b) A regionálisan elhatárolt, ún. területi mélyépítő szervezetek gyakorlatilag nem önálló szervezetek; feladatuk több megyét felölelő területen a megyékben jelentkező kisebb volumenű mélyépítési munkák elvégzése, s ezen túlmenően a megyei magasépítő vállalatok magasépítésével kapcsolatos mélyépítések kivitelezésének biztosítása. A szervezetek kialakulása csak részben történt meg, szükséges tehát a térségben levő, már megfelelő részleggel rendelkező megyei magasépítő vállalat részlegét úgy felfejleszteni, hogy a feladatok elvégzésére szakmailag és nagyságrendileg is alkalmas legyen.

Az elképzelhető bázis kialakítás lehetne:

Észak-Magyarország,
Tiszántúli északi térsége,
Tiszántúli déli térsége,
Duna—Tisza közének déli része,
Észak-Dunántúl,
Nyugat-Dunántúl,
Dél-Dunántúl.

Ad c) Az e pontban jelzett ún. vertikumok feladata a fővállalkozói szervezet által végzett magasépítési munkákhoz szorosan kapcsolódó bekötésjellegű, kis volumenű mélyépítési munkák elvégzése. Ezt a szervezetet minden magasépítést végző vállalatnak — ahol még nincs meg — ki kell alakítania, egyrészt a kooperáció csökkentése, másrészt a gazdaságosság céljából.

Szervezeti szempontból még nem taglaltuk a szakmai vagy felszerelés szempontjából speciális mélyépítési munkákat (fűrt cölöpök, mélyalapozások, aszfaltozás stb.). Itt a legcélszerűbb profilelhatárolással, az országos vállalatoknál az eszközök koncentrállása.

Lehetséges még olyan megoldás is, hogy ezen profilok mind egy szervezetbe kerüljenek összevonásra, azonban a fluktuáló igények és azok nagyságrendje miatt ez nem látszik célszerűnek.

Szükséges végül érinteni a szervezeti kérdéseket, kapacitás-oldalról. Ugyanis, ha a meglevő szervezetek kapacitása összességében nem elégséges az igények térben és időben történő megfelelő kielégítésére, úgy a kapacitásnövelés bizonyos mértékén túl már szervezési igényt is felvet.

A III. ötéves terv ismert előirányzatai szerint az ÉM feladatkörébe tartozó munkák időben történő megvalósítása érdekében a kapacitást 1970-ig mintegy 15—20%-kal szükséges növelni.

Az ÉM 1966. évi mélyépítési kapacitása az egyes szervezeti csoportok között az alábbiak szerint oszlik meg:

Megyei vállalatok	19,8%
Ipari építővállalatok	10,8%
Szerelőipari vállalatok	3,5%
Országos mélyépítővállalatok	65,9%
Összesen	100,0%

Nem kétséges, hogy a kapacitás fejlesztés szükségessége elsősorban az országos mélyépítővállalatoknál, továbbá a regionális bázisoknál jelentkezik. (A megyei vállalatoknál meglevő kapacitáshányad képezne a regionális szervezetek bázisát.)

A kapacitás-fejlesztés az építőipar vonatkozásában megoldható:

- létszámemeléssel,
- beruházással, technológiai fejlesztéssel,
- iparági, ill. vállalaton belüli szervezéssel.

A III. ötéves terv idejében az építőipari létszám lényeges növekedésével számolni nem lehet. Ezért elsődlegesen a belső tartalékok feltárásán túl a termelékenységi szint növelésével, beruházással, gépesítéssel, iparági, illetve vállalaton belüli helyes szervezéssel lehet, illetve kell a kapacitásnövelés kérdését megoldani.

Jelen keretek között a technológiai fejlesztéssel, a beruházás (gépesítés) fokozása adta kapacitásnövelés lehetőségeivel és módozataival nem kívánunk foglalkozni és kikapcsolható a létszámemelés kérdése is.

Szükséges megjegyezni, hogy egy-egy vállalat keretén belül is a létszámnövelés az optimális nagyságrend miatt lehatárolt, a vállalati vezetés átfogó és irányító képessége a létszám által képviselt építési volumen megengedhető növelésén felül már nem hatékony. Tehát ha minden szervezet elérte az optimális nagyságrendet, akkor létszámemeléssel kapacitásnövelés csak újabb vállalat, szervezet alapításával lehetséges.

Ez viszont nem időszerű, de nem is célszerű.

A kapacitásnövelést szervezeti oldalról két vonalon lehet és szükséges megközelíteni:

a) a meglevő országos szervezeteknél a területi elhatárolás szem előtt tartásával a mindenkori fő feladatnak megfelelően csoportosítani az eszközöket;

b) az igényoldalról a feladatok megvalósítását időben és térben az eszközök koncentrállásának szem előtt tartásával programozni.

Az ország nagysága és a térben igen hullámzóan jelentkező igények — mint említettük — a tiszta profilú szervezetek létrehozását nemcsak hogy nem indokolják, de lehetővé sem teszik. Ezért szükséges — pl. a III. ötéves tervben, mikor az ÉM szervezetinél súlyban a közművesítés szerepel —, hogy az országos vállalatokhoz koncentrálódjanak a feladatok és az eszközök. A munkák meghatározott nagyságrendjén túl ezen vállalatoknak kell felkészülni

területi illetékességüknek megfelelően, a munkák elvégzésére. A javasolt ún. regionális mélyépítő szervezetek — amelyek különben sem önálló szervezetek — ilyen jellegű munkát ne végezzenek még ha képesek is rá. Ez ugyanis a szakemberek és gépek szétaprózódásához vezet, amely mindig kapacitáscsökkenést is jelent.

Az országos igények és a távlati tervek ismeretében elsősorban még profilmódosítás árán is célszerű azokat az országos szervezeteket meghatározni, amelyek az adott időszakban a legnagyobb súllyal jelentkező feladatokat megoldhatják a területükön jelentkező egyéb mélyépítéssel együtt. A rendelkezésre álló kapacitás a reális, illetve lehetséges fejlődés mellett az igényoldalról is figyelembevételre kell kerülni. Ugyanis, ha a feladatok térben és időben megfelelő folyamatossággal kerülnek megvalósításra, akkor egy-egy szervezet mezőnye nem húzódik szét és a nominális kapacitás a végrehajtás területén nő. A feladatok ily módon történő programozása természetesen forrásoldalról is koncentrációt igényel, ez pedig meglehetősen nehéz, mert az elmaradottság miatt éppen a közművesi-

tésnél mindenütt egyformán sürgős és szükséges a munkák elvégzése.

Összefoglalva megállapítható, hogy mélyépítő szervezeteink ütőképesek és szakmailag is alkalmasak a nagyobb feladatok megvalósítására. A már kialakult jelenlegi szervezeti felépítésen, az éves tervek diktálta finomításokon túlmenően változtatni nem szükséges. Kétségtelen azonban, hogy elsősorban az országos szervezeteket tehermentesíteni kell az erőket szétforgácsoló — nagyságban és szakmai igényben — kisebb feladatoktól, hogy energiájukat a III. ötéves tervben rájuk váró feladatok előkészítésére, szervezésére, végrehajtására tudják összpontosítani, felhasználva a műszaki fejlesztés és a mérnöki előrehaladás lehetőségeit.

Véleményünk szerint az ismertetett szervezeti elképzelések elő tudják segíteni az ún. regionális bázisok és vertikumok kialakításával azt, hogy a III. ötéves tervben kitűzött és az ÉM szerveinek feladatkörébe tartozó, országos, helyi és kapcsolódó mélyépítési munkák megfelelő műszaki színvonalon maradéktalanul végrehajtásra kerüljenek.

Az Egyesület hírei

A *Kecskeméti Csoport* május 26-án előadást rendezett, melyen Borsányi Iván az ÉM Bács megyei Állami Építőipari Vállalat blokküzemének üzemelési és műszaki fejlesztési problémáiról számolt be.

Június 8-án a csoport üzemlátogatást szervezett az ÉM Mélyépítő Vállalat Kecskemét, Dózsa György úti munkahelyén a Franki-rendszerű cölöpalapozás megtekintésére. A látogatást K. Szabó Kálmán vezette. *

A *Veszprémi Csoportnál* május 16-án taggyűlés volt, melyen a csoport titkára beszámolt az egyesületi munkáról, majd megvitatták a II. félévi munkatervet. Ezt követően egy dia-filmvetítéssel egybekötött olaszországi élménybeszámoló hangzott el, végül műszaki vetélkedőt tartottak.

A csoport június 6. és 7-én Veszprém—Budapest—Miskolc—Eger útvonallal tanulmányi kirándulást rendezett. *

A *Tatabányai Csoport* május 13-án munkahelyi látogatást szervezett a Bánhidai Erőmű bővítési munkálatainak megtekintésére. Az ismertetést Dombai János és Sombor Ferenc tartották. *

A *Székesfehérvári Csoport* május 25-én vitadélutánt rendezett a korszerű épületszerkezetek betervezésének, építésének és beruházási költségkihatásainak megvitatására. A vitavezető Somogyi László volt. *

A *Soproni Csoportnál* június 7-én dr. Palotás Zoltán tartott előadást Inga vándorforgalom, város, városkörnyék címmel. *

A *Miskolci Csoport* rendezésében május 26-án Heckenast Péter tartott előadást Miskolc városépítési távlatai a harmadik és a negyedik ötéves tervben címmel. *

Külföldi konferenciák

Sopotban (Lengyelország) május végén tartott Építés-előkészítés konferencián az egyesületünk részéről dr. Gerő István vett részt. *

Az IASS Bratislavában (Csehszlovákia) június elején tartott nemzetközi symposiumára az egyesületünk Tarnay Lászlót küldte ki.

A Budavári palota tabáni hőközpontja építési munkáinak kivitelezése

KOVÁCS FERENC

A Budavári palota belső helyiségeit a Kelenföldi Erőmű által szolgáltatott hőenergiával — távfűtéssel — fogják fűteni. A hőenergiát 130/80°C rendszerű forró víz szállítja $\varnothing$ 500 mm-es átmérőjű hőszigetelt acélső vezetékeken. A csővezetékek a Kelenföldi Erőműtől a tabáni hőközpontig és a hőközponttól a Budavári palotáig 1964—1965. évben részben elkészültek, részben még kivitelezés alatt állnak.

Különböző távfűtéstechnikai megfontolások alapján az erőműből áramló 130°C-os vizet nem viszik fel közvetlenül a Várba, hanem a Vár alatt a Dózsa György tér közelében (az ún. Bethlenudvar épületével szemben a hegyoldalban) hőközpont (helyesebben hőkicsérelő állomás) közbeiktatásáért tervezték. Az erőműből érkező víz hőenergiáját a hőközpontban elhelyezett hőkicsérelő berendezések és szivattyúk az innen a Várba vezető 110/70°C-os ún. szekunder hálózatba transzformálják. A hőközpont építési munkáinak beruházója a Budavári palota helyreállítási munkáit is beruházó ÉM Beruházási Vállalat, építészeti tervezője a Középülettervező Vállalat; utóbbi a földmunkák és vb. munkák tervezésével az ÉM Mélyépítési Tervező Vállalatot bízta meg.

A létesítmény kivitelezésére az ÉM Mélyépítő Vállalatot jelölték ki.

Vállalatunk a kivitelezést 1965. IV. hónapban megkezdte és még ugyanezen év végéig a vb. munkákat befejezte. Jelenleg a hőközpont belső és külső befejező munkái folynak.

A műtárgy kivitelezésének technológiája eltér a hasonló vb. létesítményeknél megszokott hagyományos technológiától; ezért véltük érdemesnek e technológiákat és az itt nyert tapasztalatokat szélesebb körben is ismertetni.

A kivitelezés érdekességei

a) nagy méretű — gépi földmunkával készül — alapgödör kiemelése nagy mennyiségű világháborús lőszert és robbanóanyagot rejtő talajban;

b) a nagy tömegű vb. szerkezet betonjának transzportbetonból való készítése és a betonozás technológiája;

c) nagy önsúlyú vb. födém Peiner-V 800-as tartókkal és P 15-ös acélszerkezetű oszlopokkal való állványozása.

Az alábbiakban a tervezett létesítmény rövid leírása után a kivitelezés említett technológiai érdekességeit kívánjuk ismertetni.

A létesítmény rövid műleírása és vállalati ár

A létesítmény alaprajzát és jellemző metszeit az 1. ábrán mutatjuk be. Lényegében tehát egy kereken 40×15 m² alapterületű, 7,80 m belmagasságú téglalakú monolit vb. építményről van szó, vb. oldalfalakkal, fenék- és födémlemez. Az alapmez 1 m vtg, erősen vasalt vb. lemez,

amely az alapgödör fenekén jelentkező budai márgán fekszik. Az oldalfalak 0,40—0,60 m vtg vb. falak, míg a födém közbelső alátámasztás nélküli (14,00 m fesztávú) alulbordás vb. födém. A bordák 1 m-enként vannak kiosztva és 100/30 keresztmetszetűek. A födémlemez 15 cm vtg.

Bár talajvízzel számolni nem kellett (csupán esetleges rétegvizekkel), a porszárazsági követelmény miatt az épületet 4 rétegű szigeteléssel tervezték.

A létesítményt a földbe süllyesztették olyképpen, hogy az alapozás síkja 5,10 m mélyen van az épület előtt létesítendő — az Árok utcával párhuzamos — hozzájáró út pályaszintjétől. Ily módon az épület mintegy 4,50 m magasán emelkedik az előtte vezető hozzájáró út fölé. Ez a kiemelkedő rész képezi a létesítmény környezetbe simuló — ürömi kővel burkolt — homlokzatát, melyen ablaknyílások és lejárónyílások vannak. A földviisszatöltést követő területrendezés során a domboldalt úgy kell majd rendezni, hogy a létesítmény födémére is 0,50—0,90 m vtg földfeltöltés kerüljön és csupán a létesítmény fentebb említett homlokzata fog az Árok utca felől a földből kilátszani.

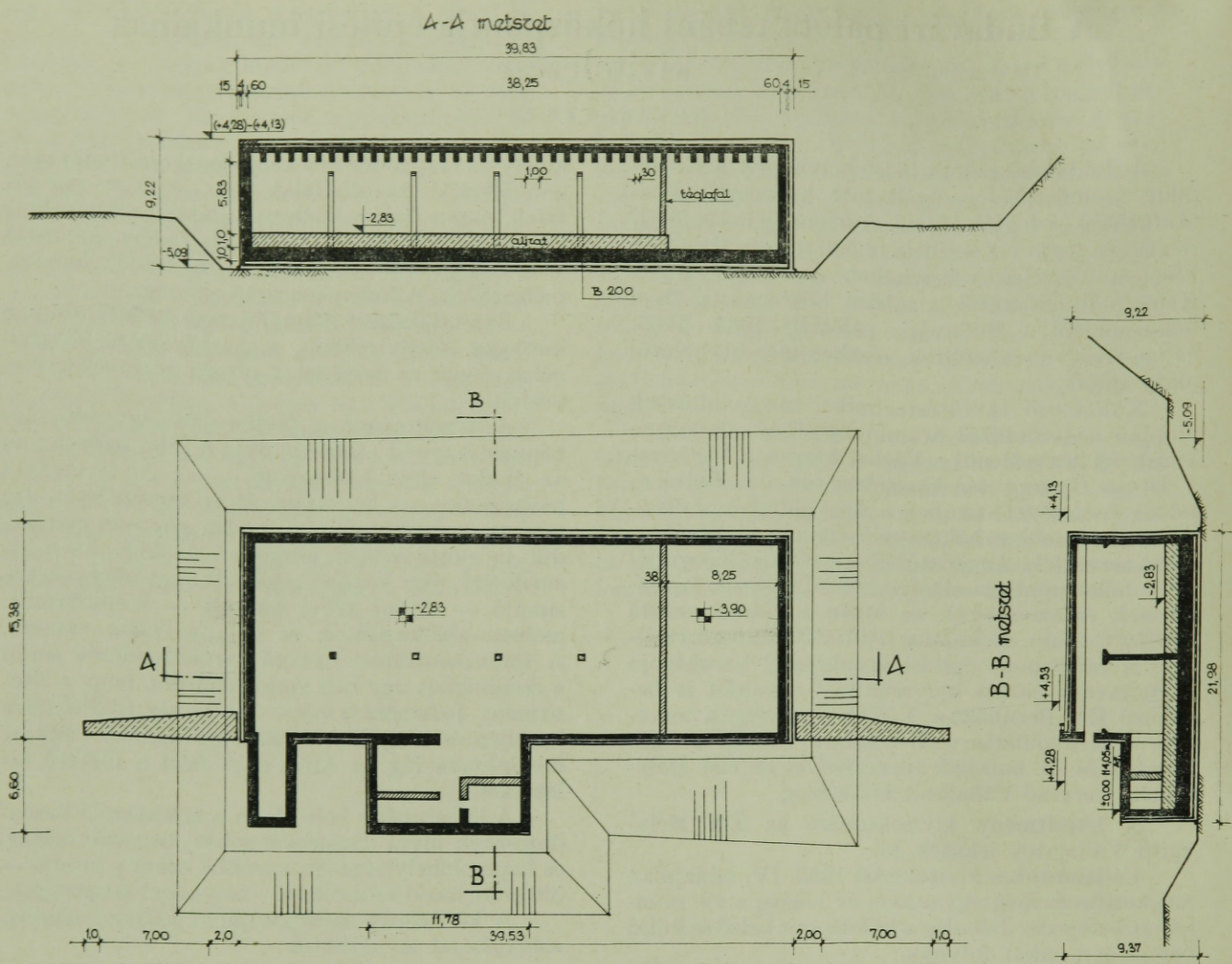
A létesítmény belsejében a hőkicsérelő berendezéseken kívül diszpécser szobát, transzformátor- és kapcsolóhelyiségeket, továbbá néhány kisebb — öltözőül, mosdóul szolgáló — helyiséget is terveztek.

A kivitelezés szempontjából jellemző munkamennyiségek az alábbiak:

Alapgödör gépi és kézi földkiemelése a kitermelt föld 500 m-re depóniába szállításával III—IV—V. o.	14 000 m ³
B 200-as vasbeton	1 440 m ³
B 140-es vasbeton	280 m ³
Egyéb beton (kitöltő, aljzat, támfalak stb.)	800 m ³
Beton összesen	2 520 m ³
Oldalfal-zsaluzás	3 460 m ²
Födém- és gerendazsaluzás	1 650 m ²
Betonacél	1 400 q
Felmenő téglafal	90 m ³
Falburkolat (ürömi terméskő)	250 m ²
4 rétegű bitumenes szigetelés	2 335 m ²
Kő- és kavicszivárgó	370 m ³
Öntöttaszfalt-út	540 m ²
Földviisszatöltés és földfeltöltés 500 m-ről való viasszaszállítással	14 000 m ³

A létesítmény építési munkáinak vállalati ára 6 618 000,— Ft.

Ez az összeg nem tartalmazza a technológiai gépészeti berendezéseket, amelyek a Kelenföldi Erőmű beruházásában fognak majd elkészülni.



1. ábra. Alaprajz és jellemző metszetek

Az alapgödör földmunkája

A nagyobb részben földbe süllyesztett létesítmény részére ki kellett emelni $\frac{5}{4}$ – $\frac{6}{4}$ -es rézsűvel az alapgödört, amelynek mélysége az emelkedő és hegehupás hegyoldalban az eredeti térszíntől 4,5–8,5 m mély volt. Az alapgödör mérete az alapozási síkon 17×42 m, míg a gödör felső része a rézsűk koronája között mérve mintegy 60 m hosszúra és 40 m szélesre adódott.

Talajszelvény

A felső 2–3 m vtg réteg törmelékes, humuszos feltöltés, alatta iszapos agyag, míg az alapozási síkon és innen lefelé budai márga.

Tervező előtt is ismeretes volt, de vállalatunk is tudta, hogy az alapgödör helyén a második világháborúból visszamaradt, elásott, vagy fel nem robbant lőszerrel kell számolni s így, mivel az ilyen munkában a Budavári palota területén az előző években bőséges tapasztalatokat szereztünk, a biztonságos technológia kialakítására már előre gondoltunk. A javasolt technológiát már az organizáció során sikerült tervezővel és beruházóval is elfogadtatni. Ezúttal el kellett térni attól a korábban alkalmazott elvtől, hogy robbanásve-

szélyes területen csak óvatos kézi földmunkával lehet dolgozni, mert egyrészt a kézi munka többletköltségeit beruházó és tervező nem vállalták, de másrészt vállalatunk sem rendelkezett a kézi földmunkához szükséges munkarővel.

A kialakított technológia abban állott, hogy a nagyméretű alapgödört az általában szokásos hegybontó, illetőleg vonóvedres exkavátor helyett vékony — 20 cm-es — rétegekben dózerrel fejtettük ki és csak a már dózerrel összehalmazott földet raktuk fel E-302-es (0,3 m³-es) exkavátorral a föld elszállítását végző dömperekre. A munkagödör nagy mérete a dózerrel való földfejtést lehetővé tette. A dózerrel végzendő földfejtés előtt a fejtésre kerülő földréteget a honvédség által kirendelt tűzszerésznek aknakutató műszerével át kellett vizsgálnia.

E műszer mintegy 25 cm mélységben minden fémtárgyat, — tehát lövedéket, bombát stb. — kimutat.

Ezt a technológiát a honvédség által beruházó kérésére kirendelt tűzszerésszel megbeszéltük, sőt annak végleges kialakítása előtt munkavédelmi szempontból a SZOT véleményét is kikértük.

Elrendeltük, hogy tűzszerész jelenléte nélkül földmunkát végezni nem szabad, és hogy kizárólag

tűzszerész által átvizsgált réteget szabad a dózerrel fejteni. Az exkavátor fejtést nem végezhet, hanem csak a már laza, dózerrel deponált és lőszermentesnek észlelt földet rakhatja fel. A dózer és az E-302. exkavátor kezelőit — akik önként jelentkeztek voltak — az óvatos munkára külön is kiiktattuk.

A honvédség tűzszerészeivel való megegyezés szerint a honvédtűzszerésznek és hozzá beosztott honvédeknek kellett elvégezniük a műszer által jelzett helyen a föld kézi munkával való óvatos kiemelését és a jelzett tárgy vagy lőszer (gyakran csak vasdarab, vagy bádoglep) feltárását. A lőszer hatástalanítása, elszállítása, esetleg helyben való felrobbantása természetesen szintén a honvédtűzszerészek nehéz és veszélyes feladata volt.

A robbanásveszélyre való tekintettel még a földmunka megkezdése előtt az I. Ker. Tanács és a Közlekedésrendészet a közvetlenül a munkahelyek előtt vezető Árok utcáról a forgalmat elterelték, a munkahely közelében levő villamos- és autóbusz-megállóhelyeket pedig ideiglenesen megszüntették, áthelyezték.

A fent említett előkészítés és biztonsági rendszabályok bevezetése után vállalatunk a földmunkát IV. 5-én 1 db Sz. 80. típusú dózerrel, 1 db DT-5A típusú dózerrel (utóbbi a depónián dolgozott), 2 db E-302-es exkavátorral továbbá 6 db földszállító dömperral megkezdte.

Az előbbieken leírt biztonsági rendszabályoknak megfelelően a munkahely a honvédség tűzszerészeivel egyetértésben az alábbi munkamenetet alakította ki. (Lásd a 2. ábrát.)

A dózerrel fejtendő területet (kezdetben 80×40 m, majd lefelé haladva kisebb) a folyama-

tos munka érdekében sávokra osztottuk és a sávhatárokat színes zászlókkal jeleztük. A tűzszerész által már átvizsgált sávot fehér zászlókkal, a még át nem vizsgált sávot pedig piros zászlókkal határoltuk körül. Amint a dózer a fehér zászlókkal határolt területen 20 cm-t lefejtett, e terület köré ismét piros zászlók kerültek, amíg azt a tűzszerész át nem vizsgálta. Így nem fordulhatott elő az, hogy a dózer tévedésből még át nem vizsgált réteget fejtsen.

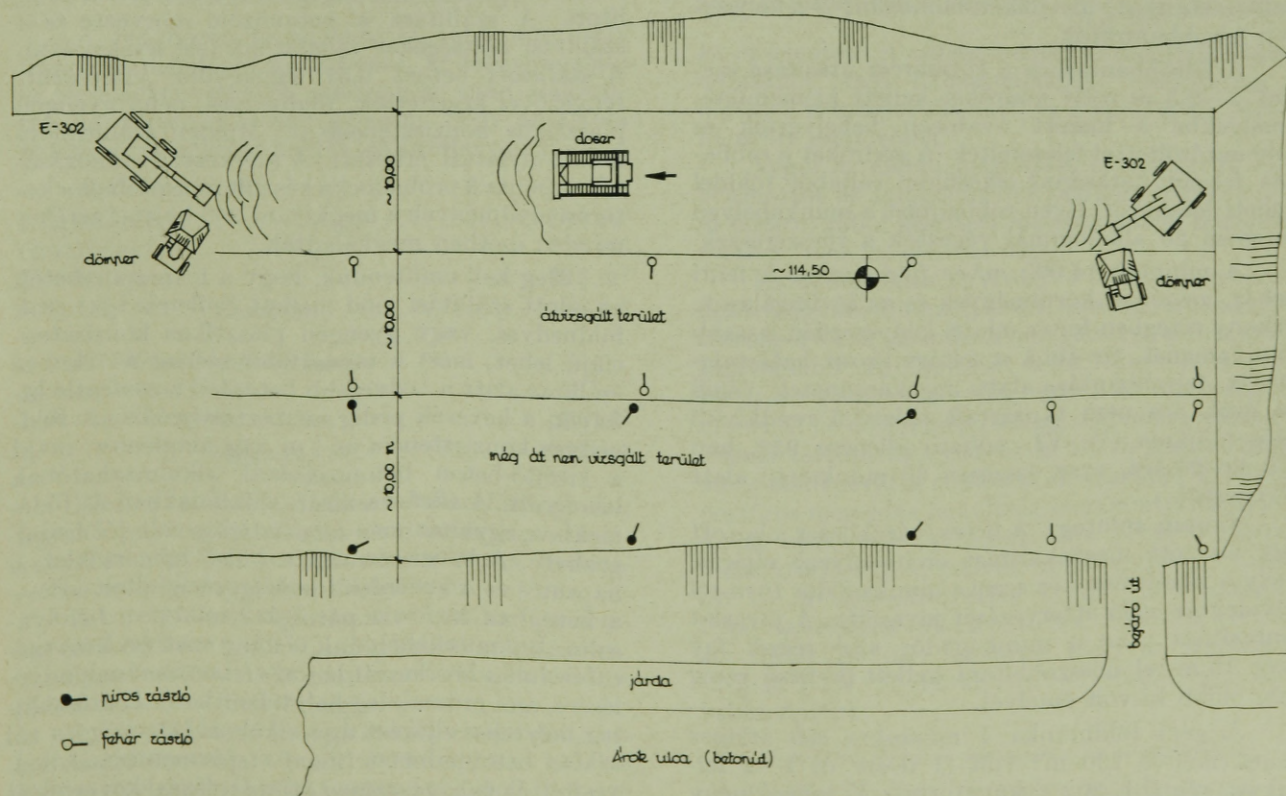
A tűzszerész naponta rendszeresen egy órával előbb kezdte munkáját, mint a földmunkagépek, s így a reggeli 7 órai munkakezdekéskor a dózernek már átvizsgált munkaterülete volt.

Amint a tűzszerész aknakutató műszere löszert (vagy fémtárgyat) jelzett, a tűzszerész a gyanús helyre azonnal fekete zászlót tűzött, amely mindaddig ott maradt, amíg a feltárás (elszállítás stb.) meg nem történt.

A dózer a munkagödör mindenkorai szintjén mozgott, az exkavátorok pedig ugyanezen a szinten, de a munkagödör két végén állottak. Az exkavátorok a dózer által deponált földet hegybontó szerelékkel rakták dömperekbe. A munka befejeztével az exkavátorok és a dózer az utóbbi által készített rámpán jöttek ki a munkagödörből.

Már a munka második napján beigazolódott, hogy a túlzottnak látszó biztonsági rendszabályok nagyon is szükségesek voltak. E napon 1 db 75 kg-os fel nem robbant repülőbombára és 18 db 12 cm-es aknavető-gránátra bukkantunk.

A továbbiakban két hónapon át, amíg a munka a felső földrétegben folyt, szinte naponta akadtunk újabb és újabb lőszerre és robbanó-



2. ábra. A gépi földmunka menete

anyagra, amelyek mennyisége a munkahelyen feljegyzett adatok alapján az alábbi:

1 db 300 kg-os repülőbomba,
1 db 150 kg-os repülőbomba,
1 db 100 kg-os repülőbomba,
3 db ejtőernyőkosár, amelyek még tele voltak gyalogsági és páncéltörő-lőszerekkel,
70 db 10 kg-os repülőbomba,
1 db Katyusa-rakétaakna,
kb. 50 db 12 cm-es páncélgránát,
1 db 37 mm-es páncélgránát,
40 db kézigránát,
20 doboz (à 1 kg-os) robbanóanyag,
12 000 db puska- és géppuskatöltény,
80 db lőporzacskó.

Ez összesen kb. 3—4 t lőszer és robbanóanyag. Feltehető, hogy a lőszert és robbanóanyagot részben közvetlenül az ostrom, és a felszabadulás után a környékről hordták össze és ásták el, de egy kisebb, tökéletlenül felrobbantott német lőszer-raktár is lehetett a területen.

A felsorolt lőszer és robbanóanyag legnagyobb részét a tűzszerész aknakutató műszerével mutatta ki, volt azonban néhány eset, amikor a dózer fordította ki a lövedéket a földből. Szerencsére robbanás nem történt. Nem volt megállapítható, hogy ez a néhány eset a dózer 20 cm-nél mélyebb fogásából adódott-e. Ebből tanulság: a terület (réteg) tűzszerész által történt átvizsgálása után is nagy figyelemmel és óvatossággal kell dolgozni.

Egyébként a honvédtűzszerészek áldozatos, veszélyt vállaló munkával a feltalált lőszert és robbanóanyagot részben hatástalanítás (gyűjtő-kiszerezés) után elszállították, részben — a nem hatástalanítható lövedéket, bombákat — a helyszínen felrobbantották.

A felrobbantáshoz a tűzszerész utasítása szerint 2—2,5 m mély gödröket kellett kiemelniük, amelyekbe a lőszert óvatosan behelyezték és robbantótöltettel felszerelték. A gödröket a robbanás felszíni hatásának elkerülése céljából földdel kellett letakarni. Ilyen robbantást a munkahelyen összesen 20 alkalommal végeztek a tűzszerészek.

A mintegy 14 000 m³-es földmunkát a fenti nehéz, veszélyes körülmények és az átvizsgálások, vékony rétegben fejtés miatti kényszerűen lassabb munkamenet, továbbá a feltárt lőszer hatástalanítása, felrobbantása alatti munkaszünetek, végül az évek óta nem tapasztalt mértékű rendkívüli esős időjárás (V—VI. hóban) ellenére 95%-ban VI. hó 20-ára, azaz összesen 60 munkanap alatt elvégeztük.

Ezután mintegy 3 hetes várakozást okozott egy vitatott megtakarítást eredményező eljárás, mely a létesítmény és ezzel a munkagödör 10 m-rel rövidebbre való áttervezését javasolta. A javaslat elutasítása után a munkagödör alsó részét így még 10 m-rel hosszabbítani kellett (a felső réteg már előbb ki volt emelve).

A gépi földmunka 1 műszakra eső átlagos teljesítménye 230 m³ volt (1 dózer és 1—2 felrakást végző E-302 exkavátorral). E teljesítmény a fenti körülmények mellett igen jónak mondható.

A legnagyobb elismeréssel kell megemlékeznünk a honvédtűzszerészek áldozatos és segíteni akaró munkájáról, mely munkának döntő része van abban, hogy a robbanásveszélyes területen a földmunkát aránylag rövid idő alatt és balesetmentesen elvégezhetjük.

A transzportbeton alkalmazása

A belterületi munkahelyen a munkagödör mellett rendelkezésre álló szűk terület nagyobb kapacitású betonkeverő üzem felállítását, de különösen megfelelő mennyiségű beton-adalékanyag munkahelyen való tárolását (1 heti szükséglet kb. 400 m³) nem tette lehetővé. Figyelemmel kellett lenni arra is, hogy a feladatot a munkaerőhiány miatt minél kevesebb emberrel oldjuk meg. Így a helyszínen való betonkeverés gondolatát elvetettük és a betonozást a 41. sz. ÁÉV Árpád-híd pesti hídfőjénél levő betonüzeméből való transzportbeton beszerzésére és szállítására alapoztuk. A gazdasági vizsgálatok szerint a transzportbeton alkalmazásával megtakarított munkaórák a következők: 1 m³ beton keverése géppel az előkészítő munkákkal együtt mintegy 2 munkaóra. 2500 m³ betonnál ez kb. 5000 munkaóra, vagyis 25 ember 1 havi munkáját jelenti.

Az előzetes költségvizsgálatok azt mutatták, hogy a transzportbeton alkalmazása gazdaságos is (1 tömör m³ B 200-as beton ab betonüzem: 271,— Ft volt). Az utókalkuláció az előzetes vizsgálatokat igazolta.

Az Árpád-híd pesti hídfőjénél levő keverőhelyről a betont 7,5 tonnás billenő Skoda tehergépkocsikkal szállították. 1 gépkocsi 3 m³ betont szállított. A szállítást a betonüzem szervezte és a szállítási költségeket vállalatunk felé leszámlázta. A szállított betont 0,57 legnagyobb vízcement-tényezővel készítették, földnedves, néha gyengén plastikus konzisztenciával. Minden szállítmány műbizonylattal érkezett. A szerkezet betonozásánál naponta 3 próbakocka készült és a próbakockatörési eredmények a megkívánt 200 kg/cm² értéket minden esetben meghaladták.

Meg kell említenünk, hogy a transzportbeton az adott szállítási mód mellett (billenős tkg) csak földnedves, vagy gyengén plastikus konzisztenciájú lehet, mert a tapasztalat szerint a 7 km-es szállítás alatt a nedvesebb betonból a cementlé kifolyik, a keverék pedig szétosztályozódik. A földnedves konzisztencia az 1 m vtg alaplemezen, majd a kitöltő-beton betonozásánál alkalmazhatónak bizonyult. A sűrű vasalású oldalfalakban és födémekben ugyanaz már nem mindig volt jól bedolgozható. A konzisztenciát a külső hőmérséklet, a napsütés és a keveréstől bedolgozásig eltelt idő — a betonban levő víz párolgása miatt — befolyásolta. Így munkahelyünk néhány esetben kényszerülve volt a beérkezett beton víztartalmának növelésére, ami műszakilag helyteleníthető. E műszakilag helytelen eljárást úgy alkalmazták, hogy a túl száraz betonhalmazt finom vízpermetezéssel nedvesítették és a helyszínen átlapátolással keverték át ismét. Mivel a központi keverőhelyen a cementada-

golást a gyengén plasztikus konzisztenciához tartozó 0,57 vízcement tényezőhöz állították be, a földnedvesen szállított beton vízcement tényezője ennél kisebb volt. Végeredményben az előírt szilárdsághoz tartozó vízcement tényezőt a keverők a vízzel való permetezés után érték el. Ezt a próbakockák törési eredményei is igazolták. Előbbiek ellenére nem helyeselhető az említett, kényszerűségből alkalmazott megoldás, mert nincs garancia arra, hogy az 1—2-szeri átlapátolással a vízpermet által egyes szemcsehalmozatokból lemosott cement újból jól elkeveredjék. Az alacsony konzisztenciájú — bedolgozhatatlan — beton újabb pótcement adagolás melletti géppel való átkeverése olyan többletköltséget jelentene, amely már a transzportbeton gazdaságosságát kérdésessé tenné.

A tapasztalat fentiekből az, hogy ha a transzportbetont plasztikus konzisztenciával is alkalmazni akarjuk, előbb-utóbb meg kell oldani ennek szállítását hazánkban is.

A transzportbeton alkalmazásával kapcsolatosan nem lehet eléggé hangsúlyozni a betonszállítás helyes és előrelátó ütemezésének fontosságát. A legtöbb hiba és nehézség abból adódik, hogy a beton nem a bedolgozás ütemében érkezik, a szállító üzem nem veszi figyelembe az órára megadott ütemezést és vagy a műszak elején, vagy a végén torlódva, nagy tömegekkel egyszerre árasztja el a munkahelyet. Úgy véljük azonban, hogy ez a ma még itt-ott észlelhető hiányosság a munkahelyek és betonüzemek jobb együttműködésével kiküszöbölhető lesz és ez esetben a transzportbeton alkalmazásával szemben még helyenként tapasztalható idegenkedés is meg fog szűnni.

A szerkezetbetonozás technológiája

A betonozás technológiáját több alternatív megoldási lehetőség kidolgozása, költségvizsgálata és termelékenységének mérlegelése után alakítottuk ki. Ehhez meg kell jegyezni, hogy az alábbi betonmennyiségeket kellett tekintetbe venni:

B 200-as beton:

Alaplemezen	688 m ³
Oldalfalakban	510 m ³
Födémbe	242 m ³
Összesen:	1440 m ³

B 100-as (kitöltő) beton:

Az alaplemez fölött	
1 m vtg. rétegben:	333 m ³
Összesen:	1773 m ³

Elsősorban mérlegeltük a betontechnológiai legjobban (szétosztályozódás-mentes) és legtermelékenyebb megoldás, a *beton toronydaruval konténerekben való beadagolásának lehetőségét*.

A toronydarut egyműszakos munka figyelembevételével mintegy 3 hónapig kellett volna a munkahelyen tartani. (Az alaplemez-vasszereléstől a födémbetonozás befejeztéig).

Ez Rapid III. 25 tm-es toronydaru alkalmazása esetén (1300,— Ft/műszak × 78 nap) kb. 100 000 Ft daruköltséget, továbbá mintegy 20 000 Ft darupálya-építési költséget jelentett volna. Így az egy

$$m^3 \text{ betonra eső költség } \frac{120\,000 \text{ Ft}}{1783 \text{ m}^3} = 68, — \text{ Ft (regie}$$

nélkül). Mivel ez a költség a betonozások egységárában nem térült volna meg, a toronydaru alkalmazása minden termelékenysége ellenére ráfizetést jelentett volna. Ezért e megoldást el kellett vetnünk.

A toronydarus megoldás egyébként a betonozás ütemét erősen megkötötte volna. A gyakorlatban 0,5 laza m³-es konténerek alkalmazása esetén 6 perces darukarolási időt véve figyelembe, egy műszakban legfeljebb 40 m³ beton lett volna beemelhető. Adott esetben pedig az építési időt éppen a gyors betonozásokkal kívántuk rövidíteni. Volt olyan műszak, amikor 230 m³ betont dolgoztunk be. A korlátozottabb teljesítőképességű toronydarus-konténeres megoldás, az egyes szerkezetek betonozásának sokszori megszakításával sok káros munkahézagot is eredményezett volna.

A betonozás második alternatívájaként az alaplemez (688 m³) és a felette levő kitöltő soványbeton (333 m³) elkészítéséhez az alaplemez felett *Peinertartós csillehidakat* terveztünk és a nagy tömegű betont a csillehidakról csúszdák közvetítésével akartuk bedönteni. E megoldást az is indokolta volna, hogy a födém állványozásához amúgy is jelentősebb mennyiségű Peiner-fémállványanyagot kellett a munkahelyre szállítani. E csillehidas megoldást vázlatosan a 3. ábrán mutatjuk be. A csillehidakhoz mintegy 21 t. Peiner-tartó és al. csőanyagot, továbbá mintegy 40 m³ faanyagot (palló, zárlec) kellett volna felhasználnunk.

A csillehidak megépítése vállalati önköltséggel számítva mintegy 50 000 Ft-ba került volna, ami az alap- és kitöltőbeton 1 m³-ére $\left(\frac{50\,000 \text{ Ft}}{1021 \text{ m}^3}\right)$ kb. 49,—

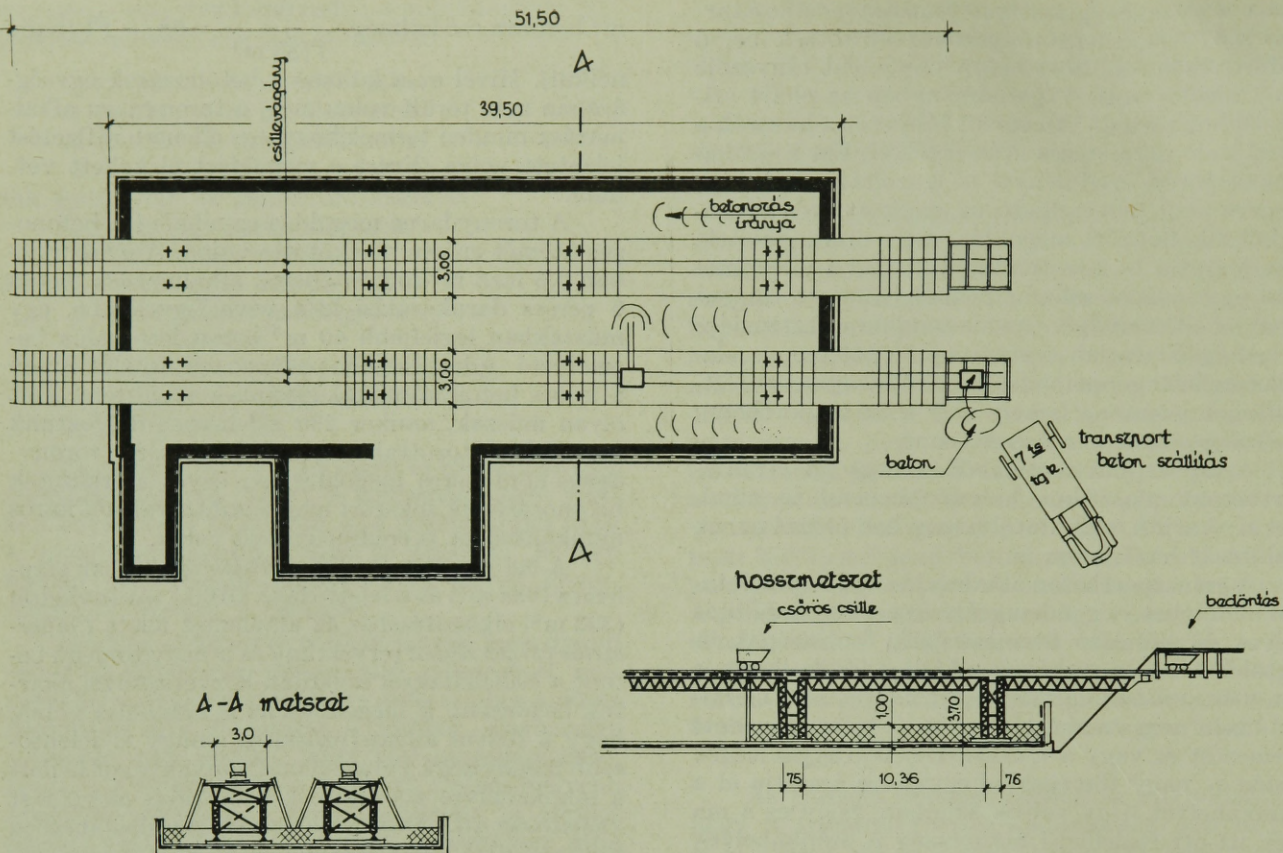
Ft-ot jelentett. A csillehidának az oldalfalak betonozásához való felhasználásával (bedolgozás a hidakról transzportörökkel) ez a költség 30—40,— Ft/m³-re esett volna.

Végül az előbbi megoldást is elvetettük és a betonozást az alapgödör fölé benyúló rövid (8—10 m hosszú) fából készített *munkahidakon elhelyezett transzportörökkel* oldottuk meg.

Ez a megoldás egyrészt a munkahelyberendezés leggyorsabb módja volt, másrészt a beadagoló transzportörök számának növelésével a betonozás leggyorsabb végrehajtását tette lehetővé. A gyorsaság követelménye pedig erősen előtérbe került, mert IX. hó elején még csak az alaplemez vasszerelésénél tartottunk, viszont a tél elejéig a létesítmény födémével is el akartunk készülni. E transzportörös megoldás önköltség szempontjából is igen jónak bizonyult. A létesítmény körül 6 munkahidat készítettünk, melyek mindegyikére 1 vagy 2 db 10 m-es szállítószalag került. A munkahely ilyen berendezése jól látható a 4. képen. A kivitelezés során így vált lehetővé, hogy az alaplemez (688 m³) IX. 8—12 között — tehát 5 nap alatt bebetonoztuk.

A szerkezetépítés ütemezése és végrehajtása

A munkagödör kiemelése, az aljzatbeton és a 2,10 m magasra előre elkészített szigetelést védő



3. ábra. Vázlat a csillehidas betonozás elrendezéséről

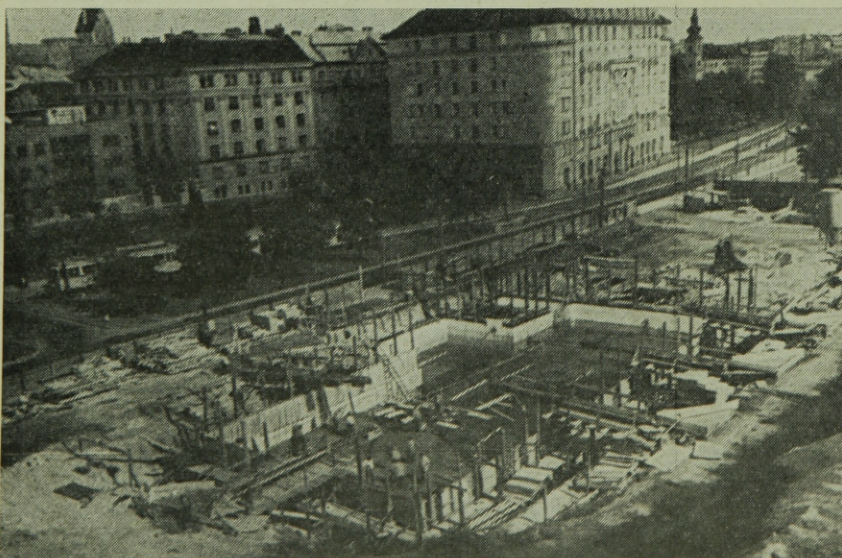
falak teknőszerű 4 rétegű szigetelése után elkészítettük a szigetelést védő betont, majd az alaplemez vasszerelését (511 q). A további szerkezetépítést az alábbi 5 ütemben végeztük:

1. ütem. (IX. 8—12.) A műtárgy 1 m vtg vb. fenéklemezének betonozása (688 m³), melyet az előbbieken már ismertettünk.

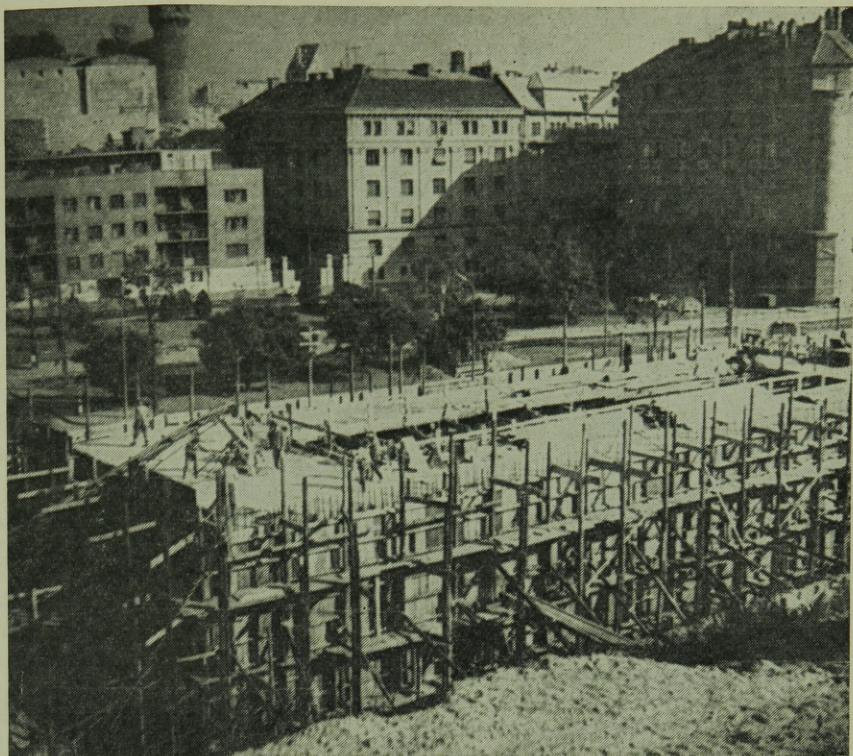
2. ütem. (IX. 13—24.) A fenéklemez feletti kitöltő soványbeton (ugyancsak 1,00 m vtg — de csak az alapterület mintegy felén, összesen 333 m³). E kitöltő betonréteg betonozása előtt zsaluzással ki

kellett alakítani a különböző technológiai vezetékek csatornáit.

E kitöltő betonréteg készítését az oldalfalak betonozása elé soroltuk, mert így az oldalfalak belső zsaluzásából és a betonozáshoz szükséges munkaállványok magasságából 1 m-t meg tudtunk takarítani. A kitöltőbeton korábbi elkészítésével a födém zsaluzóállványa is alacsonyabb lehetett, a beton beszállítása pedig lényegesen kedvezőbb körülmények között történhetett, mint esetleg később az oldalfalak vagy a födém elkészülte után.



4. ábra. Az alaplemez-betonozás transzportőrökkel



Az 1. és 2. ütem betonozását a már előbb említett módon munkahidakon elhelyezett szállítószalagokkal végeztük. Az itt elért teljesítmények közül különösen ki kell emelni a IX. 11. és 12-i napokon elért teljesítményeket: 43 kubikussal IX. 11-én 231 m³-t, IX. 12-én pedig 237 m³-t betonoztunk be az alaplemezbe.

3. ütem. (IX. 13—X. 6.) *Az oldalfalak külső zsaluzása, vasszerelése és a födémalátámasztó Peiner-állványzat készítése.*

Az alapbeton és kitöltőbeton elkészülte után kerülhetett sor az oldalfalak zsaluzására és vasszerelésére. Itt olyan megoldást választottunk, hogy a 7,50 m magas vb. falak külső zsaluzását készítettük el először és ehhez támasztva készült el az oldalfalak vasszerelése.

A külső zsaluzóállvány (5. ábrán jól látható) nemcsak a zsaluzók munkaállványa volt és a külső zsaluzást támasztotta, de később erről az állványról készült az oldalfalak 4 rétegű bitumenes szigetelése, majd ezt követően a szigetelést védő 15 cm vtg vb. fal.

A belső zsaluzást csak a betonozással együtt építettük úgy, hogy ezáltal a készülő betonréteg mindig hozzáférhető és jól bedolgozható volt.

Az oldalfalakat 90%-ban Doka-táblákkal zsaluztuk. Egyidejűleg készítettük a födém zsaluzását alátámasztó Peiner-állványzatot úgy, hogy az oldalfalak betonozása és vasszerelése előtt ez már készen állott. Ezzel elkerülhető volt a vasszereléshez és később a betonozáshoz külön segédállványok készítése, mert a födém alátámasztó Peiner-oszlopok közé (az oszlopok rácozásán átfűzött vízszintes gerendákra) könnyen lehetett munkaszínteket építeni. A Peiner-oszlopok a belső zsaluzás kitámasztását is megkönnyítették.

4. ütem. (X. 6—20.) *Az oldalfalak betonozása.*

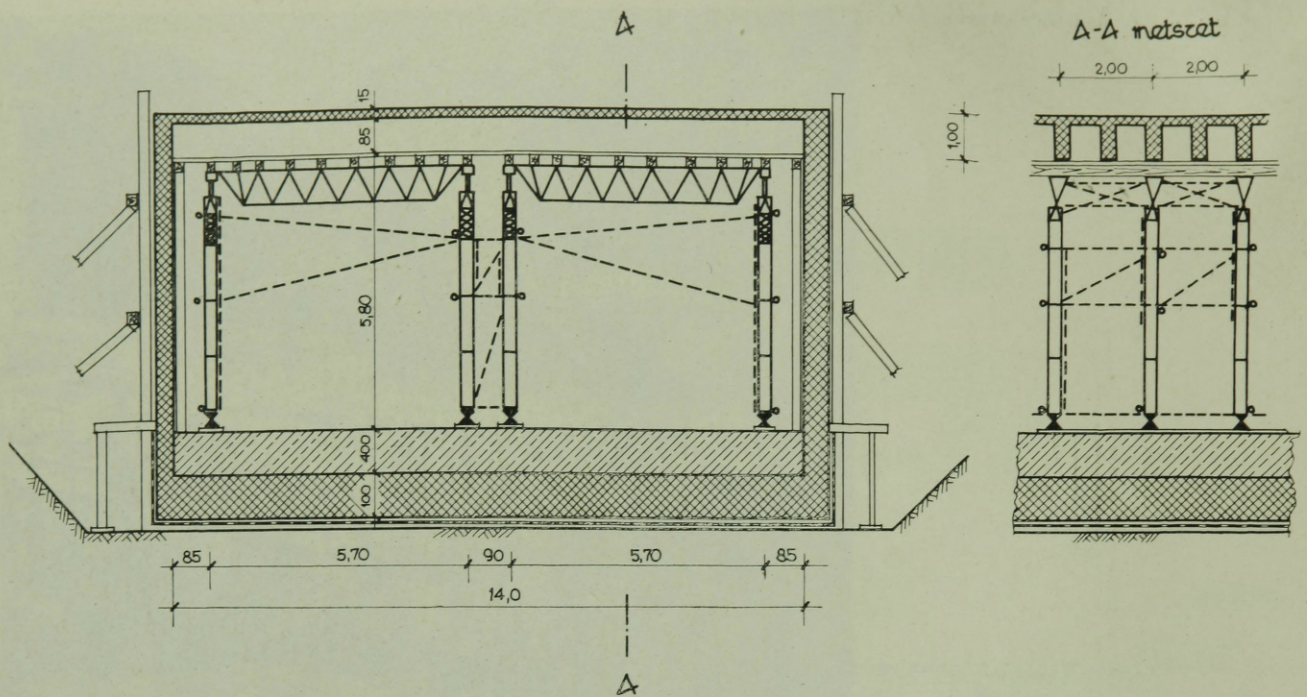
Az oldalfalak betonozásához a betont szállítószalagokkal a födém alatti — Peiner-tartókra épített — állványszintre szállítottuk, mégpedig közvetlenül az állvány felső szintjén elhelyezett japánerekbe. A 7,50 m magas oldalfalak alsó részébe a betont a felső szintről az oldalfalak vasszerelése között befüggesztett ormánycsövekkel juttattuk le. Az oldalfalak betonozásának megoldása jól látható az 5. ábrán. Itt látszik a szállítószalag, csúszda, japánér és a Peiner-állványzat tetején képzett munkaszint. Tervezővel való megállapodás szerint az oldalfalak betonozását azok $\frac{2}{3}$ magasságában (kb. 2,50 m-rel a födém alatt) hagytuk abba és a felette levő oldalfalrészt már a födémmel együtt betonoztuk.

5. ütemben (X. 21—XI. 6.) készült az oldalfalak felső harmada és az alulbordás födémlemez ($160 + 242 = 402 \text{ m}^3$) a 6. ábra szerinti Peiner-tartós állványozással. E szerkezetek betonját ugyancsak transzportőrrel juttattuk fel a betonozási szintre, majd ott a lemez vasalása felett lábakra helyezett járópallókon japánerral vittük a bedolgozás helyére. A födém betonozása 8 munkanap alatt készült el.

A Peiner-tartós födémzsaluzatot alátámasztó állvány

A létesítmény födémének 1 m²-ébe 0,485 m³ betont kellett bedolgozni. E vasbeton szerkezet önsúlya $0,485 \times 2,5 = 1,21 \text{ t/m}^2$. A gerendák alsó síkja 6—7 m magas alátámasztásokat követelt.

Ilyen magas és nagy terhelésű állvány már feltétlenül előzetes tervezést igényelt. Az állvánnyal szemben azt a követelményt támasztottuk, hogy később úgy legyen átalakítható (leereszthető), hogy arról a sűrű bordás födém alatt készíthető — arra függesztett — cementrabitx-mennyezetet is el lehessen készíteni. Önként adódott az a meg-



6. ábra. A Peiner-tartós födémzsaluzat-alátámasztó állvány

oldás, hogy a vállalat készletében levő Peiner-rendszerű fémállványanyagot alkalmazzuk.

Mint ismeretes, ez az állványanyag V 800-as (800 mm magas) rácsos tartóelemekből és P 15-ös (15 t. teherbírású) könnyű rácsozású oszlopelemekből áll. A rácsos-tartók feszítőműves megerősítéssel 26,00 m fesztávra (ily fesztávnál már csak 0,71 t/fm terheléssel) bármely fesztávra beállíthatóan alkalmazhatók. Az oszlopelemekből csoportos elrendezés és csőállványanyaggal való összemerevítés mellett 20—30 m magas alátámasztások is építhetők. A vállalatunk által tervezett állványzatot sematikus ábrázolásban a 6. ábrán mutatjuk be.

Minden második gerenda alá készült egy rácsostartópár 4 oszloppal, így a rácsostartók tengelyei 2 m távolságban voltak egymástól. Összesen 20 pár tartót és 40 db oszlopot kellett alkalmazni.

A Peiner-tartók és oszlopok elrendezését is több alternatíva összehasonlításával alakítottuk ki úgy, hogy az acélszerkezet súlyminimumára törekedtünk. A bemutatott megoldásból úgy látszik, mintha Peiner-tartók nagy fesztávra való alkalmazásának lehetősége nem volna kihasználva, mégis ez volt a súlyminimumot adó gazdaságos megoldás, mert közbeeső alátámasztás nélkül már minden borda alá tartót kellett volna elhelyezni. Utóbbi esetben a tartókban nagyobb súlytöbblet adódott volna, mint a közbeeső alátámasztásokban megtakarított súly.

A Peiner-oszlopokat és rácsostartókat az előírt módon alumínium állványcsövekkel egymáshoz merevítettük. A tartókra — azok minden csomópontjára (tehát 75 cm-enként) — 18/18-as faragottfa keresztartókat helyeztünk, ezekre palló terítés került. A pallóterítésre épült a bordásfödém zsaluzása, amely a hagyományos módon, de 70%-ban Doka-zsaluzótáblákkal készült. A Peiner-oszlopok alátámasztás külön előnye — mint ismeretes —,

hogy az oszlopok legalsó tagjának csavaros emelőszerkezetével az állványt a beton megszilárdulása után le lehet eresztetni. Az állványzat leeresztése és a bordás födém kizsaluzása után került sor az állványzat mintegy 1,80 m-rel alacsonyabbra való átépítésére. (Munkaállvány a cementrabitz mennyezethez.) Az átépítés előtt szakaszosan lebontottuk a fából készült munkaszintet és a szélső pár Peiner-rácsostartót eltávolítottuk. Az oszlopok felső elemeinek lebontásával, illetőleg rövidebb oszlopelemekkel való kicserélésével az oszlopokat mintegy 1,80 m-rel alacsonyabbra átszereltük és az átszerelt oszlopokra az előtte levő, még le nem emelt Peiner-tartót ráemeltük. Az átépítés így gyorsan haladt előre, azt az egyidejűleg folyó kizsaluzással 9 szerelő 8 munkanap alatt hajtotta végre.

A 3250 légm³-es állványzat anyagszükséglete az alábbi volt:

Peiner-V 800-as rácsostartó elemek	13 t
Peiner-P 15-ös oszlopelemek	18 t
Alumínium csőállványanyag	4 t
Peiner-rendszerű bilincsek	1 t
Fémanyagok összesen	36 t

1 légm³-re esik: 11,2 kg.

Faállvány esetén légm³-enként 0,04 fam³-el számolva az egy légm³-re eső faanyag súlya kb. 30 kg lett volna, tehát a vasanyag súlyának mintegy háromszorosa.

A Peiner-állvány építési munkaigénye az alábbiak szerint alakult:

Az állvány megépítése:

9 szerelő × 96 óra (2 hét)	864 óra
Az állvány átszerelése (süllyesztése) 9 szerelő × 72 óra (1½ hét)	648 óra
Az állvány lebontása 9 szerelő × 48 óra (1 hét)	432 óra
Összesen	1944 óra

Faállvány esetén (nehézállvány) a fenti munkaműveletekre légm³-enként 1 ácsórát számítva a munkaigény 3,250 légm³ × 1,00 ácsóra/légm³ kg 3,250 óra lett volna. Ily módon megtakarítottunk mintegy 1300 munkaórát, ami 6 ács 1 havi munkaidejének felel meg. Az ácsmunkaórában mutatkozó megtakarításon kívül jelentékeny megtakarítás jelentkezik fuvar költségekben is.

A munkahelyre szállított Peiner-állványzat súlya 36 t

Faanyaggal való állványozás esetén ez
3250 légm³ × 0,04 × 0,65 85 t

Megtakarítás összesen 49 t

faanyag, melynek szállítási és rakodási költsége a vállalati telephelyről a munkahelyre és vissza kb. 15 000 Ft-ot tesz ki.

A számokban kifejezhető megtakarításokon és termelékenység-emelkedésen felül külön előnyt jelentett a belső térben való szabadabb mozgás és anyagszállítás lehetősége, ami a sűrű alátámasztásos és andrásolt faállvány esetén mint lehetőség nem jelentkezik.

A faanyag elhasználódásában mutatkozó megtakarítások kb. egyenértékűek a Peiner-tartó és csőállványanyag leírási hányadával, amely adott esetben kb. 30 000 Ft-ot tesz ki. A leírási hányad és anyagértékek realisabb értékre való leszállítása esetén a Peiner-tartókkal való állványozás még fokozottabban versenyképes lehetne a faállványokkal.

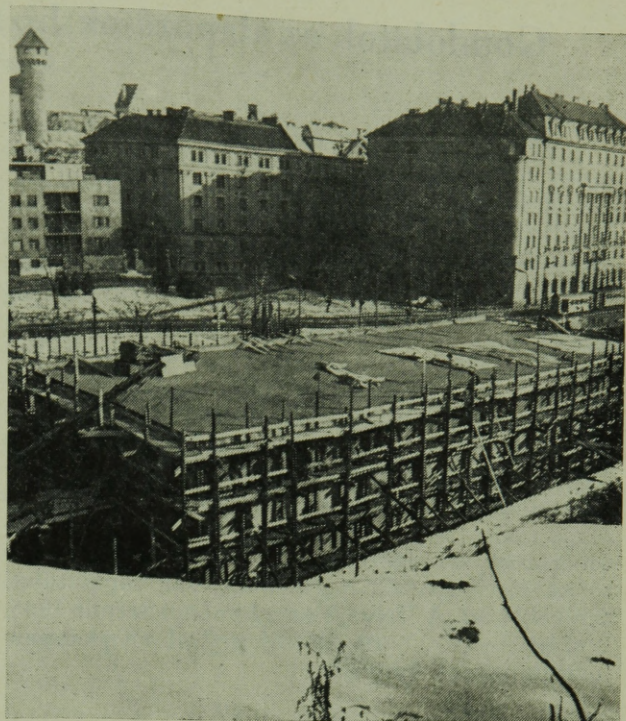
Összefoglalás

A fentiekben leírt gépesítéssel, technológiákkal, korszerű állványozással sikerült elérni, hogy a szerkezetépítés aránylag késői kezdése (VIII. hó végén kezdődött az alaplemez vasszerelése) ellenére a létesítmény nagy tömegű vasbeton szerkezete november 6-ig (tehát 2,5 hónap alatt) elkészült s így a téli időszakban kedvező munkafeltételek kialakultak. A téli időszakra zárt — temperált — térben végezhető munkák maradtak vissza.

A kivitelezés ideje IV. 5-i kezdéstől a szerkezetépítés XI. 6-i befejezéséig az alábbiak szerint alakult: (zárójelben a munkahely átlagléttszáma az időszak alatt).

Felvonulás, gépi földmunka	3 hó	(17 fő)
Szünet a fő folyamatoknál vitás kérdés eldöntéséig	0,5 hó	(14 fő)
Gépi földmunka befejezése és kézi földmunka	0,5 hó	(14 fő)
Aljzatbeton, szigetelést védő fal alsó (2,10 m magas) része, szigetelés	$\frac{2}{3}$ hó	(14 fő)
Szerkezetépítés (VIII. 20—IX. 6.)	$2\frac{1}{2}$ hó	(31 fő)
Összesen	7 hó átl.	(21,3 fő)

A kivitelezési részidők közül különösen figyelemreméltó a mintegy 1800 m³ betont, 4000 m² zsaluzást, kb. 5000 légm³ állványozást, és 1300 q



7. ábra. Az elkészült földmunka

betonacél bedolgozását jelentő szerkezetépítés $2\frac{1}{2}$ hónap alatt 31 fő átlagléttszámmal való végrehajtása, ami a jól választott technológiák mellett a munkahely jó szervezését és a munkahelyi dolgozók kiváló teljesítményét is mutatja. Emellett a munka nemcsak gazdaságos volt, de termelékenység szempontjából ilyen jellegű munkánál vállalatunknál csúcseredményt mutatott. Az 1965. IV. 1-től XII. 31-ig terjedő időszak mintegy 4 millió Ft-os saját termelését 20,7 fő átlagléttszámmal érték el, ami fejenként és negyedévenként 65 000,— Ft termelési értéket jelentett. Megjegyzendő, hogy a szerkezetépítés időszakában — a IV. n.-évben — az egy főre eső saját termelés elérte a 77 000,— Ft-ot.

A fenti eredmények tették lehetővé, hogy a szerkezeti munkák késői kezdése ellenére a belső területet 1 hónappal a tervezett idő előtt (III. 31. helyett, II. 28-án) tudtuk gépészeti szerelésre átadni. Az elmúlt tél folyamán a belső munkák nagy része elkészült, ezt követően kiviteleztek a külső vezetékeképítési, szivárgó-, támfal-, homlokzat kiépítési munkákat, a földviasszatöltés és tereprendezés pedig folyamatban van.

A szerző a cikk közreadásával az érdekes, egyben modern, gyors és gazdaságos kivitelezés egy megvalósított esetét kívánta bemutatni.

Ezúton mond köszönetet a munkahely műszaki dolgozóinak — különösen Schmutz Tamás okl. mérnök kartársnak — akik szándékát előmozdították és a munka kiértékelésénél segítséget nyújtottak.

Gondolatok az alapozások biztonsági tényezőjének felvételéhez

R É V E N D R E

Az utóbbi időben egyre több cikk és tanulmány foglalkozik a mérnöki szerkezetek biztonságának kérdésével. E tanulmányok általában statisztikai, illetve valószínűségszámítási alapon határozzák meg a tönkremenetel valószínűségét, és ennek következtében a biztonság számszerű értékét, a biztonsági tényezőt. Több munkabizottság foglalkozott mind hazánkban, mind külföldön a szerkezetek biztonságának kérdésével. Hazánkban az Országos Építésiügyi Szabályzat hasonló általános előírásokat tartalmaz, melyet a különböző szakterületeken kell konkrétan megfogalmazni. Az MSZ 15 004. és 15 005. sík-, és cölöpalapozási szabványainak módosított kiadása szintén statisztikai alapon adja meg a határfeszültség, illetve határteherbírás számítási módját, azonban az egyes csökkentő tényezők nagyságára csak tapasztalati értékeket ad. A Mélyépítéstudományi Szemle 1965. 7. számában dr. Varga László tárgyalta a sicalapok teherbírásának kérdését.

1. Általános áttekintés

A biztonsági tényező az építmények tönkremenetelével, törésével szembeni biztonságot számszerűen fejezi ki. Klasszikus formulája:

$$n = \frac{\sigma_t}{\sigma_{alk}} \quad (1)$$

ahol n = a biztonsági tényező értéke,
 σ_t = a tönkremenetelt előidéző hatás,
 σ_{alk} = az alkalmazott hatás.

Ha e képletben szereplő σ_t értéket közvetlen kísérlettel meg tudjuk határozni és az alkalmazott hatás nagyságát pontosan meg tudjuk állapítani, a biztonsági tényező értéke egzaktul meghatározható és nagyságát a $n=1,0$ értéknél alig valamivel nagyobbra kellene felvenni.

A nehézség abból adódik, hogy a tönkremenetelt előidéző hatást pontosan csak az anyag tönkretételével tudjuk megállapítani, és ez az anyag a tönkretétel után már nem alkalmas külső hatások felvételére. Így a σ_t nagyságát az alkalmazott anyagnál csak következtetésekkel tudjuk meghatározni. Ez a következtetés történhet úgy, hogy feltételezzük, hogy a tönkremenetelig terhelt anyag és a felhasznált anyag összes tulajdonságai meg egyeznek egymással és így az alkalmazott anyagban is a tönkremenetel ugyanannál az értéknél következik be. De következtethetünk a tönkremenetelt előidéző hatás nagyságára elméleti megfontolások és képletek alapján is. Ebben az esetben feltételezzük, hogy a képletek teljesen pontos, közelítősen megoldásokat adnak, vagyis a meghatározott anyagjellemzőkből a tönkremenetelt pontosan, hibamentesen számíthatjuk.

Egyik kiindulási feltétel sem igaz teljes mértékben. Ugyanis az anyag homogenitása többé-kevésbé változó, és így a σ_t értékét az alkalmazott anyagnál csak bizonyos hibával tudjuk meghatározni.

Ugyanez áll a σ_{alk} értékének megállapítására is. Az anyag inhomogenitása miatt a külső hatásokból az anyagban fellépő belső hatások nagysága csak bizonyos hibával határozható meg.

Ennek következtében a σ_t és σ_{alk} értékek nem egyetlen számértékkel meghatározott értékek, hanem valószínűségi változók, és így legvalószínűbb értékükhöz még a szórásértékek is hozzátartoznak.

A σ_t és σ_{alk} értékekből kiszámítható biztonsági tényező, az n érték, ennek következtében szintén nem lehet egyetlen számértékkel meghatározott érték, hanem szintén valószínűségi változó. Kifejezi ez a megállapítás azt is, hogy a meglevő biztonságot valamely szerkezetre nézve nem tudjuk pontosan megállapítani, arra csak több-kevesebb megbízhatósággal következtetni lehet.

A biztonsági tényezőknek mint valószínűségi változónak legvalószínűbb értékét a σ_t és σ_{alk} legvalószínűbb értékeiből számíthatjuk.

$$\bar{n} = \frac{\bar{\sigma}_t}{\bar{\sigma}_{alk}} \quad (2)$$

A valószínűségi biztonsági tényező a legvalószínűbb értéktől eltérő lesz. Az eltérés várható nagyságát a n értékek szórásából lehet számítani. A szórás értékét a függvényérték középhibájának tétele alapján

$$\mu_n^2 = \left(\frac{\partial n}{\partial \sigma_t} \right)^2 \mu_{\sigma_t}^2 + \left(\frac{\partial n}{\partial \sigma_{alk}} \right)^2 \mu_{\sigma_{alk}}^2 \quad (3)$$

vagyis

$$\mu_n^2 = \left(\frac{1}{\sigma_{alk}} \right)^2 \mu_{\sigma_t}^2 + \left(\frac{\sigma_t}{\sigma_{alk}^2} \right)^2 \mu_{\sigma_{alk}}^2 \quad (4)$$

az

$$\frac{1}{\sigma_{alk}} = \frac{n}{\sigma_t}; \quad \frac{\sigma_t}{\sigma_{alk}} = n$$

értékeket behelyettesítve és kiemelve

$$\left(\frac{\mu_n}{n} \right)^2 = \left(\frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t} \right)^2 + \left(\frac{\mu_{\sigma_{alk}}}{\sigma_{alk}} \right)^2; \quad (5)$$

$$\gamma_n^2 = \gamma_{\sigma_t}^2 + \gamma_{\sigma_{alk}}^2 \quad (6)$$

ahol γ_n , γ_{σ_t} , $\gamma_{\sigma_{alk}}$ a relatív szórásértékek.

Vagyis a biztonsági tényező relatív szórásnégyzete a σ_t és σ_{alk} értékek relatív szórásnégyzeteinek összege.

Az így kapott szórásadattal és legvalószínűbb értékkel az n biztonsági tényező mint valószínűségi változó jellemezve van, ha feltételezzük, hogy e valószínűségi változó normális eloszlást mutat. A biztonsági tényező értékeire követelményünk, hogy az a tönkremenetelt jelentő $n=1$ érték alá ne csökkenjen az általunk megválasztott valószínűség mellett. Az 1. ábra alapján

$$\bar{n} - 1 = m \mu_n$$

$$\bar{n} = 1 + m \mu_n \quad (7)$$

Az m értékét a megkövetelt valószínűség szabja meg. Pl. a valószínűségszámítás szerint ahhoz, hogy 99,7%-os valószínűséggel az n értéke 1-nél maga-

sabb legyen, háromszoros szórás tartozik. Ebben az esetben képletünk

$$\bar{n} = 1 + 3\mu_n$$

lesz.

A (7) képletből láthatjuk, hogy a biztonsági tényező értékét az m , általunk a körülményeknek megfelelően (süllyedésérzékenység, az építmény fontossága stb.) megválasztott értékéből és az adatok szórásából számíthatjuk. Minél nagyobb a talaj inhomogenitása miatti szórás vagy az alkalmazott igénybevétel felvételében elkövetett bizonytalanság, annál nagyobb biztonsági tényezőt kell alkalmazni. Ezenkívül minél nagyobb tönkremenettel szembeni valószínűséget követelünk meg, vagyis minél kisebb kockázatot engedünk meg, m értékét annál nagyobbra kell felvennünk, és így a biztonsági tényező is nagyobb lesz.

2. Alkalmazás az alapozási számításokban

Atalajra, mint jellegzetesen inhomogén anyagra fokozottan érvényesek az előbbieken leírt valószínűségszámítási megfontolások. A síkalapozásokkal kapcsolatban teendők a súrlódási szög, a kohézió, és a térfogatsúly valamint az alaptest geometriai adatainak legvalószínűbb értékeit és szórását megállapítani, majd ezen adatok birtokában a törőértéket (tönkremenetelt előidéző hatás) és az alkalmazott feszültséget, annak legvalószínűbb értékét és szórását kiszámítani. Az alkalmazott feszültséget legtöbbször hibátlannak vehetjük fel, mivel a törőérték felvételében elkövetett hibához képest elhanyagolható.

Tehát

$$\left(\frac{\mu_n}{n}\right)^2 \cong \left(\frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t}\right)^2; \gamma_n^2 = \gamma_{\sigma_t}^2; \mu_n = n \frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t} = n\gamma_{\sigma_t}$$

és így

$$n = 1 + m\mu_n = 1 + m \cdot n \frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t} = 1 + m \cdot n \cdot \gamma_{\sigma_t}$$

Ebből

$$n = \frac{1}{1 - m \frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t}} = \frac{1}{1 - m\gamma_{\sigma_t}}$$

Ha a számításoknál

$$\alpha = \frac{1}{n} = \frac{\sigma_{alk}}{\sigma_t}$$

csökkentő tényezőt akarjuk alkalmazni, akkor az említett dr. Varga-féle cikkben ismertetett

$$\alpha = 1 - m \frac{\mu_{\sigma_t}}{\sigma_t} = 1 - m\gamma_{\sigma_t}$$

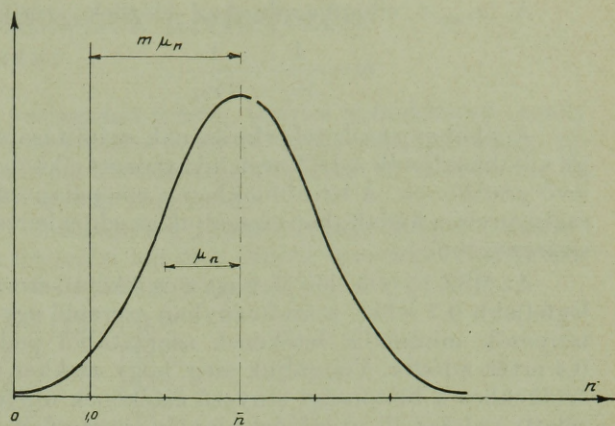
képletet kapjuk.

Meg kívánom jegyezni, hogy az m valószínűségi szint értékét a biztonsági tényező statisztikai adataiból is meg lehet határozni.

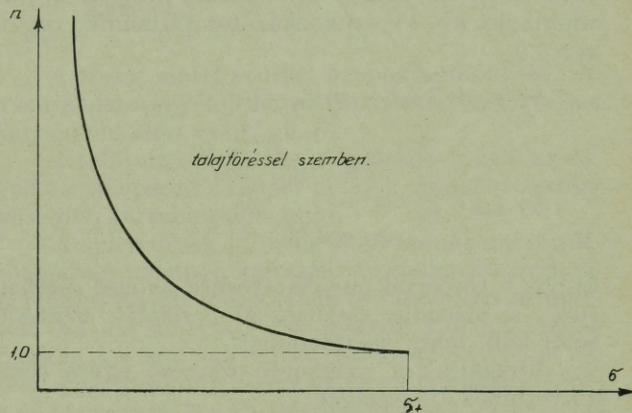
A (7) képlet alapján

$$m = \frac{n-1}{\mu_n} = \frac{1}{\frac{\mu_n}{n}} - \frac{1}{\mu_n} = \frac{1}{\gamma_n} - \frac{1}{\mu_n}$$

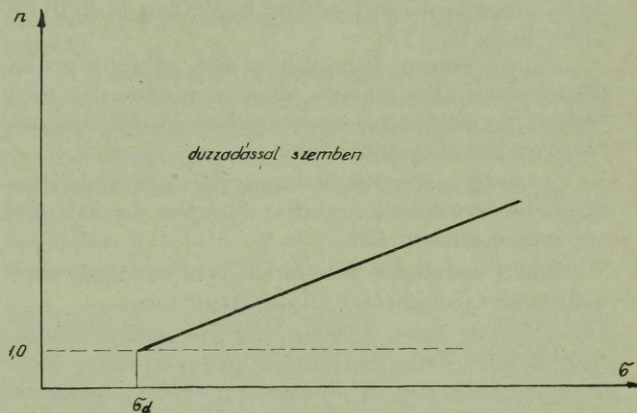
vagyis a valószínűségi szint a biztonsági tényező relatív szórás reciprokának és szórásának reciprokának a különbsége.



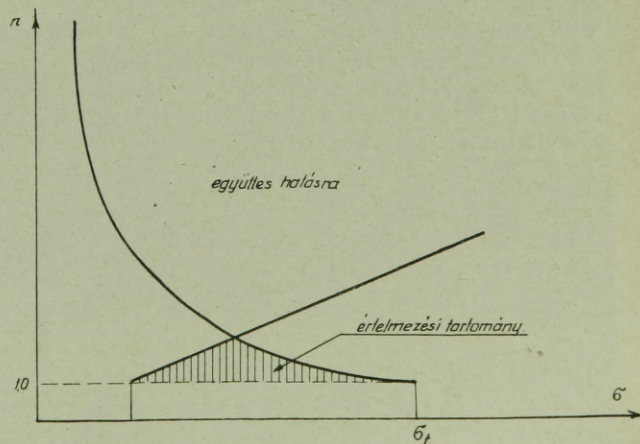
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

A $\mu_{\sigma_{alk}}$ -t elhanyagolva az előzőek szerint:

$$m = \frac{1}{\gamma_{\sigma_t}} - \frac{1}{n\gamma_{\sigma_t}}$$

A síkalapozások teherbírásának számításához jól alkalmazhatók a dr. Varga hivatkozott cikkében levő grafikonok. A továbbiakban a cölöpalapozási szabványban foglaltakat vizsgáljuk az eddig leírtak szemszögéből.

Az MSZ 15 005 előírja, hogy a csökkentő szorzó legfeljebb 0,7 lehet, a szabványban szereplő egyes tényezők minimális értékének szorzatából pedig 0,4 érték adódik. Vizsgáljuk meg, hogy ezekhez az értékekhez a biztonsági tényező értékének milyen relatív szórása, ill. az előzőek alapján egyszerűsítve, a törőterhelés relatív szórásának milyen értéke adódik, ha kb. 3%-os kockázatot vállalunk, vagyis $m = 3,0$

$$a) \alpha = 0,7 = 1 - m\gamma_{p_t} = 1 - 3\gamma_{p_t};$$

$$\gamma_{p_t} = \frac{1 - \alpha}{m} = 0,10$$

$$b) \alpha = 0,4;$$

$$\gamma_{p_t} = 0,20$$

vagyis a törőérték meghatározása az első esetben 10%, a második esetben 20% relatív szóráson belül kell, hogy megtörténjen.

Vizsgáljuk a csökkentő tényező egyes rész-tényezőinek nagyságát:

Ha a cölöp törőterhe próbaterheléssel közvetlenül megállapítható, akkor logikailag is nyilvánvaló, hogy $r_1 = 1,0$;

ha a szemcsés talajokban álló cölöpök próbaterhelésénél alkalmazott teher nem érte el a törőterhet, de értékére a szabványban közölt diagram alapján következtetni lehet,

$r_1 = 0,85$, mert a szabványban közölt két határgörbe értékének relatív eltérése az átlaghoz képest maximum 15%,

ha a szemcsés talajokba vert cölöpök törőterhét verési képlettel állapítottuk meg,

$r_1 = 0,6$, mert Sorensen és Hansen a londoni Nemzetközi Talajmechanikai és Alapozási Konferencián ismertetett statisztikai értékelése szerint a Hiley-képletből számított törőértéknek 60%-a a próbaterheléssel meghatározottnál igen nagy valószínűséggel magasabb,

a statikus képletek megbízhatósága oly csekély, hogy azzal számolni nem lehet. Így pl. a német DIN cölöpözési szabvány nem is engedélyezi e képletekkel történő teherbírás számítását.

A r_3 tényező nagysága a talaj inhomogenitásától függ. A szabványban adott tapasztalati értékek helyett célszerűbb volna a próbacölöpözések vagy szondázási eredmények behatolásainak szórása alapján adódó értékkel számolni.

$r_3 = 1 - \gamma_e$, ahol γ_e a próbaveréseknél mért utolsó behatolások relatív szórása.

Ezután vizsgáljuk meg egy cölöpesoport teherbírását. Tisztán logikai alapon is belátható, hogy minél több cölöpből áll a cölöpesoport, annál magasabb határteherbírás felvétele lehetséges. Tudjuk ugyanis, hogy a törőterhelés meghatározásának többfajta hibája van, melyeket a biztonsági tényezőkkel kívánunk figyelembe venni úgy, hogy kedvezőtlen esetben sem lépje túl a kiszámított teherbírási érték a valóságos törőterhelést. Azonban a szórás kettős előjele révén annak valószínűsége, hogy a teherbírást csökkentő hibák összesítése álljon elő, az egyedi cölöpre megállapított valószínűségnél kisebb lesz. Ehhez a kisebb valószínűséghez kisebb valószínűségi szint (m) tartozik, aminek következtében a csökkentő tényező értéke nagyobb lesz és így nagyobb teherbírás adható ugyanolyan kockázatvállalás mellett.

Végezetül megemlítem, azt a téves felfogást, hogy a biztonsági tényező értékének növelése esetén a biztonság minden körülmények között nő. Ha csak egy erőhatásra történik a méretezés, a biztonság a belső feszültség csökkenésével együtt nő. (Pl. az alkalmazott talajfeszültség csökkentése esetén.) Ez esetben a biztonsági tényező értéke a végtelen felé tart. Az $n = \sigma_t / \sigma$ görbe — az (n, σ) koordinátarendszerben ábrázolva — hiperbola, mely csak $\sigma = 0$, és $\sigma = \sigma_t$ értékek közt van értelmezve. (2. ábra.)

Ha a méretezés több erőhatásra történik, az egyes erőhatásokra megállapított biztonsági tényező görbéinek csak a megfelelő szakaszai érvényesek (pl. függőleges terhelés talajtöréssel szemben és függőleges terheléssüllyedéssel szemben).

Lehetséges, hogy az egyes erőhatásokból származó biztonsági tényezők értékei, a feszültség változásával egymáshoz képest ellentétesen változnak (pl. térfogatváltozó talajon levő épületek, melyeknél az egyik feltétel a talaj túlterhelésével szembeni biztonság, a másik feltétel pedig, hogy a térfogatváltozáskor származó épületfelemeléssel szemben megfelelően magas talpfeszültséggel rendelkezünk). (4. ábra.)

Hasonló a helyzet az alábányászott területeken való építkezésnél is, ahol a nagyobb talpfeszültség alkalmazása az alapok kikonzolidálása ellen szükséges.

A Múcsarnok alapmegerősítésének kivitelezése

HORVÁTH JÓZSEF

Előzmények

A Múcsarnok Schickedanz Albert tervei alapján 1895-ben épült. Az épület főhomlokzatának finom arányai, érdekes színessége, kiegyensúlyozott hatású előcsarnoka a külföldön épített hasonló épületekkel, például a párizsi Petit-Palais-val vagy a római Kiállítási Palotával egy sorba helyezi. Négy párhuzamos főfala az épületet három részre osztja (1. ábra).

A második világháborúban bombatalálat érte és súlyosan megrongálódott. Az épület sokáig tető nélkül állt. Helyreállítását 1950–52-ben végezték el, mely után az épületen repedések jelentkeztek. A legnagyobb méretű szétnyílás az épület Hősök tere felőli homlokzatán a keleti szárnyépületen mutatkozott, ahol a párkánytól kiindulva egészen a lábazatig húzódott. Ezenkívül a középső rész keresztfalainál, elsősorban a főfalcsatlakozásoknál jelentkeztek repedések. Szétnyílásokat észleltek a vasbeton lemezfödemen és a főbejáratnál levő boltzatokon.

A kiállítótermeket évenként kifestették, a repedéseket elgipszelték, de ezek ismét kinyíltak. A süllyedések a helyreállítást követő 10 év múlva sem álltak meg, ezért szükségessé vált ezek okainak felderítése és megszüntetése. A vizsgálatok elvégzését még az is időszerűvé tette, hogy elhatározták a Múcsarnok teljes felújítását.

Talajmechanikai és alapozási vizsgálatok

A károsodásokat előidéző okok felderítésére az Építéstudományi Intézet és a Földmérő- és Talajvizsgáló Vállalat végzett vizsgálatokat. Az épület alatti talajrétegek feltárására 5 próbafúrást végeztek. A fúrásokban 2,6 m vastagságú törmelék, kissé iszapos homokfeltöltést, alatta 0,6–3,4 m vastagságú szürke iszapos homokot, továbbá 0,6–0,8 m vastagságú tőzegréteget, majd 1,6–2,2

m vastagságú szürke, iszapos homoklisztet, amely szürke iszapba megy át, a 6,2 m-es mélységen túl homokos kavicsréteget találtak. A fúrások 8,0 m mélységben végeződtek.

A tőzegréteg a Dózsa György úttól a Vorosilov út irányába lejt és a Hősök tere felé vékonyodik.

Talajfizikai jellemzői:

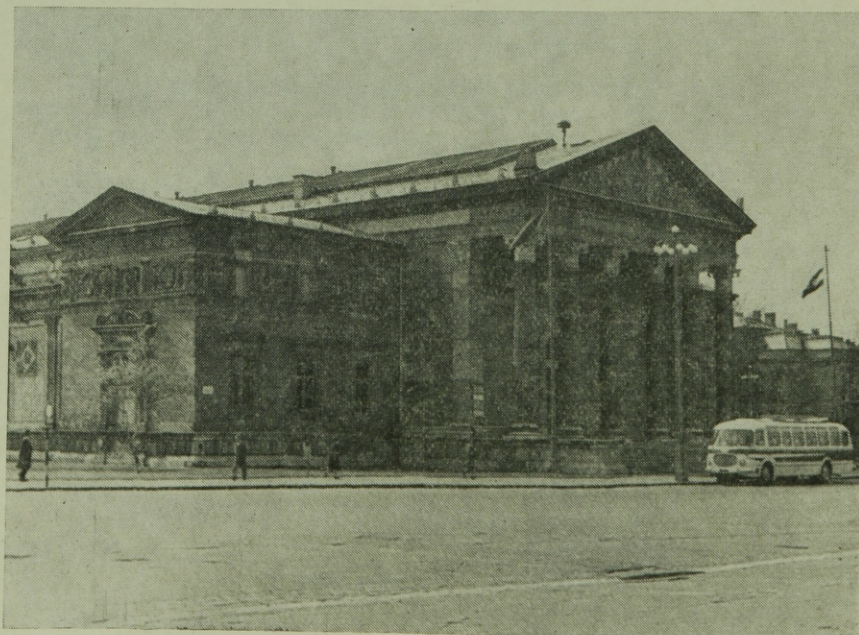
$w =$	115—155%
$F =$	188%
$P =$	143%
$P_t =$	45%
$\gamma_n =$	1,2 t/m ³
$e =$	2,32—2,37
$r =$	0,9

A tőzeg alatti szürke iszapos homokliszt, ill. a szürke iszap gyökérmaradványos szervesztartalma helyenként eléri az 5%-ot.

A talajvíz maximális magassága 103,50 m Af. volt (a terepszint: 106,96 m Af.), gyengén agreszív, SO₄ tartalma 900 mg/l.

A süllyedések időbeni lefolyásának meghatározására 8 hónapon keresztül az épület falaiban elhelyezett 25 db mérőcsapot rendszeresen szintezték. Ez idő alatt a belső falakon 2,0 mm, külső falakon 1,5 mm süllyedést észleltek. Az épület főfalai süllyedéskülönbségének megállapítására ennél többet mutattak a padlószint-mérések. A bejárat csarnokban a padló a keleti főfal irányában 5–13 mm-t, a nyugati főfal irányában pedig 23–39 mm-t lejtett.

A vizsgálatok alapján készített szakvélemények szerint az építmény egyenlőtlen süllyedését részben a Dózsa György út növekvő forgalma miatt okozott dinamikus hatások, részben a változó mélységben és vastagságban húzódó tőzegréteg egyenlőtlen összenyomódása okozta. A dinamikus igénybevételek hatására az alap alatt fekvő finom homokréteg tömörödött. Az ingadozó talajvíz hatá-



1. ábra. Múcsarnok Hősök tere felőli homlokzata

sára a tőzegrétegben lezajló szerves bomlások a süllyedés időbeni jelentkezését és nagyságát a jövőre nézve is teljesen bizonytalanná tették.

A végzett alapozási vizsgálatok egyértelműen kimutatták, hogy a talajra jutó tényleges feszültségek nagyobbak, mint a szabvány szerinti határfeszültségek. Az építmény terheiből az alapozási síkon fellépő tényleges feszültség helyenként elérte a $3,6 \text{ kg/cm}^2$ értéket, ugyanakkor a határfeszültség $1,5 \text{ kg/cm}^2$ volt. Az épület megmentésére elkerülhetetlenül vált az alapozás megerősítése.

Az alapmegerősítési módszer kiválasztása

A talajmechanikai és alapozási vizsgálatok eredményeinek ismeretében a Földmérő- és Talajvizsgáló Vállalat több változatot vizsgált meg az alapmegerősítés módszerének kiválasztására. A főbb változatok a következők voltak:

a) Aláfalazás

Alapozási síkként a tőzeg alatti iszapos homokliszt jöhetett számításba. Talajvíz viszont a tőzegrétegben is van, így a munkagödört csak talajvízszint-süllyesztés védelme alatt lehetett volna kiemelni. Az adott talajviszonyok mellett alkalmazható vákuumkutas talajvízszint-süllyesztés rendkívül nagy költséget jelent. Az építmény terheinek egy eddig kevésbé igénybe vett rétegre történő átvitele pedig újabb süllyedéseket eredményezett volna. Az aláfalazás technológiájából adódó, az átváltásoknál elkerülhetetlenül jelentkező mozgások tovább növelték volna a felépítmény károsodásait. Ezért ezt a megoldást el kellett vetni.

b) Fúrt cölöpözés

Az aláfalazás hátrányait mélyalapozási módszerrel lehet kiküszöbölni. Kézenfekvőnek látszott az épület fúrt cölöpökre állítása. A cölöpöket a falak két oldalán kell elhelyezni. A fúróberendezéssel pedig a falhoz legközelebb 80 cm távolságra lehet felállni. A pincékben történő fúrások elvégzése

miatt külön berendezést kell készíteni. A fal alátámasztását, illetve kiváltását a cölöpökre felfekvő keresztgerendák biztosíthatnák. A falak kiváltásánál, a cölöpök víz alatti betonozásánál jelentkező hibák a süllyedéskülönbségeket azonban még tovább növelték volna. A kis átmérőjű fúrt cölöpök csekély teherbírása és emiatt két sorban való elhelyezése kb. 1400 db cölöp készítését igényelte. A fúrt cölöpkészítés technológiáját rendkívül megnehezítette és munkaigényessé tette az a tény, hogy szűk területen, pincében, falhoz közel, agresszív talajvízben kellett volna cölöpöt készíteni.

Mindezek miatt ez az eljárás műszakilag nehézkesebbnek, gazdaságilag költségesnek bizonyult.

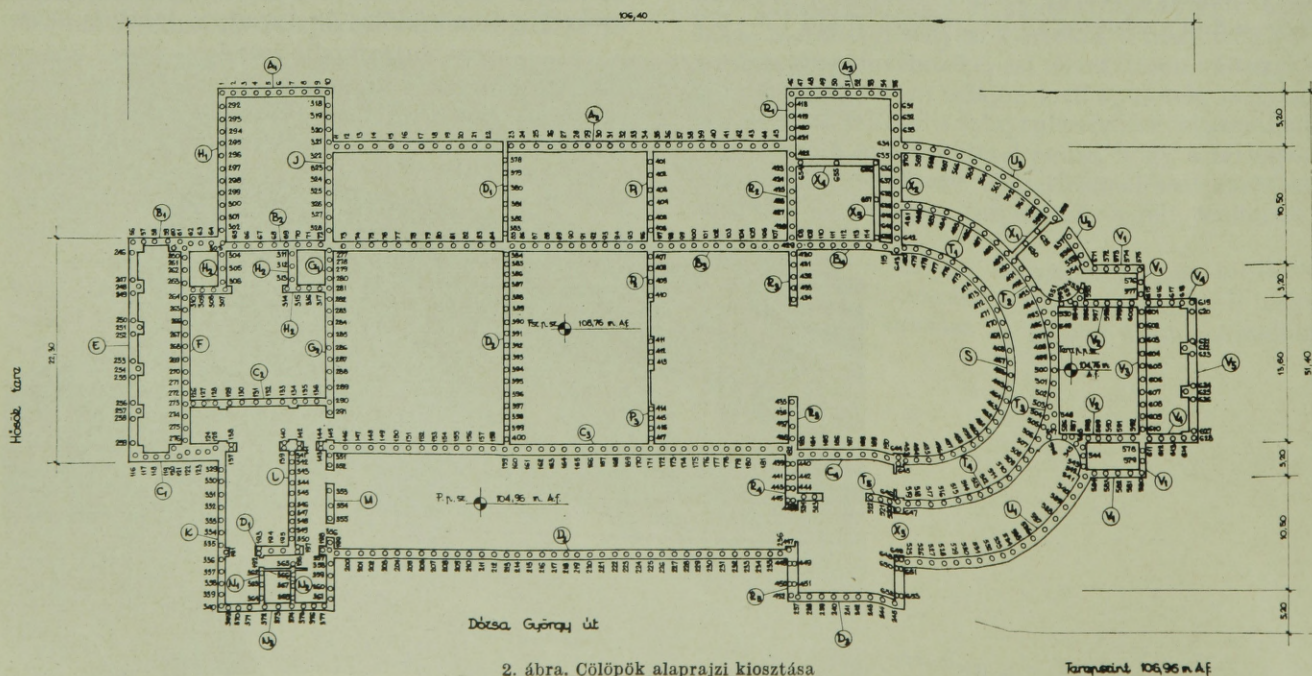
c) Sajtolt cölöpözés

Az előző két eljárás összes hátrányait kiküszöbölő a sajtolt cölöpözési módszer alkalmazása. Az előregyártott elemekből készülő cölöp az alapok alá helyezhető el. Előregyártással az egyenletes és megfelelő betonszilárdság és a korrózióvédelem is biztosítható, a cölöpök azonnal terhelhetők, betonszilárdulási idő miatt várakozni nem kell. A technológiából kifolyólag a terhelés átváltása nehézséget nem jelent és további károsodást nem okoz. Minden cölöp a kívánt terhelésig sajtolandó, így tehát pontos teherbírása ismert. Emiatt elvesző, levendő cölöphossz nincs. Műszaki és gazdasági előnyei miatt az építmény alapmegerősítésére sajtolt cölöpök alkalmazását határozták el.

Tervezés

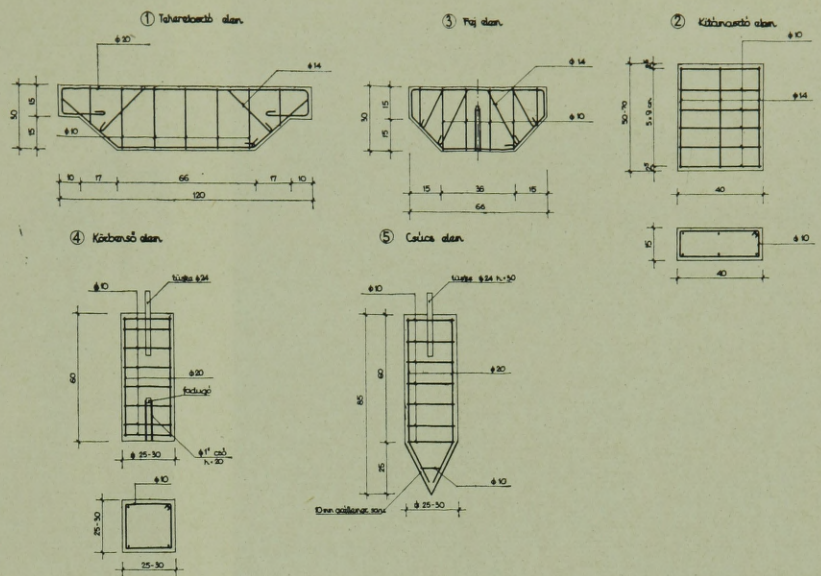
A sajtolt cölöpözéssel történő alapmegerősítési munkát az előzetes feltárást végző Földmérő- és Talajvizsgáló Vállalat tervezte (tervező: Balázs Béla).

A tényleges tervezést helyszíni próbacölöpözés előzte meg a különböző sajtolóerőkhöz tartozó cölöphosszúság pontos meghatározására. Szükséges volt ennek elvégzése, mivel az elméleti képletekkel



2. ábra. Cölöpök alaprajzi kiosztása

Tervezték: 106,96 m Af



számítható cölöphosszúságok között jelentős szórás mutatkozott. A cölöpelemek előregyártásához a darabszámot a tervezés során meg kellett adni. A próbacölöpözés további célja a tőzegréteg harántolásánál adódó nyomóerő meghatározása volt.

Az épület különböző terhelésű helyein 4 db cölöp került lesajtolásra 31, 36, 50 és 90 t sajtolóerővel. A próbacölöpök 25×25 cm, a 90 t sajtolóerőnél 30×30 cm keresztmetszetűek voltak. A meghatározott sajtolóerővel 1 db 85 cm hosszú csúcsselem és 3 db 60 cm hosszú közbenő elemet lehetett besajtolni. A tőzeg alatti homokliszt elérésekor a csúcsellenállás rohamosan emelkedett és ezzel magyarázható, hogy különböző sajtolóerőkkel közel azonos sajtolási hosszúságot értünk el. A próbacölöpözés eredményei és a felépítményt tervező Középülettervező Vállalat által megadott falterhelési adatok alapján indult meg a tervezés. Az egységes alapozási mód kialakítása miatt minden teherhordó fal alá cölöpözését előirányozták. A cölöpök — egyes nagyterhelésű és vastagságú fal kivételével — egy sorban kerültek elhelyezésre. A cölöpök egymástól való távolságát általában 120 cm-re választották, mely távolság kivitelezési szempontból is optimálisnak mondható. A falterhelések, a cölöptávolság és $n=2$ biztonsági tényező figyelembevételével a sajtolóerők 20–90 t-ra

adódtak. A 20–70 t sajtolóerőhöz 25×25 cm, 75–90 t sajtolóerőhöz 30×30 cm keresztmetszetű cölöpöket terveztek. A cölöpök alaprajzi elhelyezését a 2. ábra mutatja, mely szerint 658 db cölöp lesajtolása volt szükséges (2. ábra).

A cölöpök hosszát próbacölöpözés alapján a számított besajtolóerő nagysága határozta meg, így 119 db cölöpnél 2 db, 421 db-nál 3 db, 94 db-nál 4 db, és 24 db-nál 5 db közbenő elemet terveztek, (átlagosan 3 db közbenő elemet).

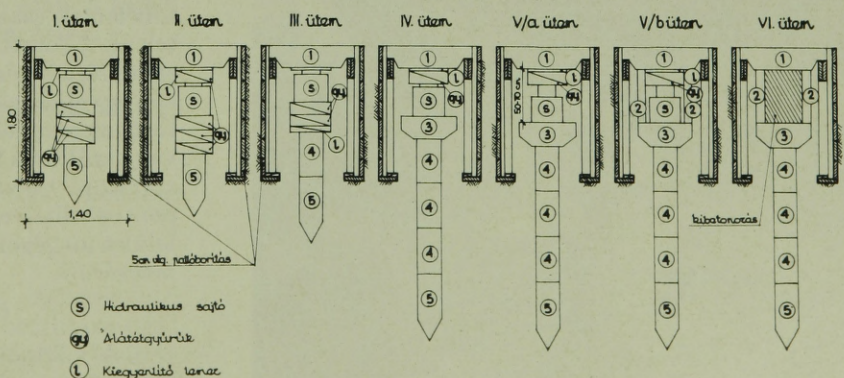
Előregyártás

A cölöpelemek előregyártása központi előregyártó telepen történt. A beton minősége B 280-30/1 jelű volt 400 kg/m^3 C-500 S. cement adagolásával. Az alkalmazott 25 cm-es és 30 cm-es cölöpökhöz a két méretnek megfelelően 2×5 típusú elem került előregyártásra, cölöpként átlagosan:

- 1 db (1) jelű teherelosztó elem
- 2 db (2) jelű kitérő elem,
- 1 db (3) jelű fejelem,
- 3 db (4) jelű közbenő elem
- 1 db (5) jelű csúcsselem.

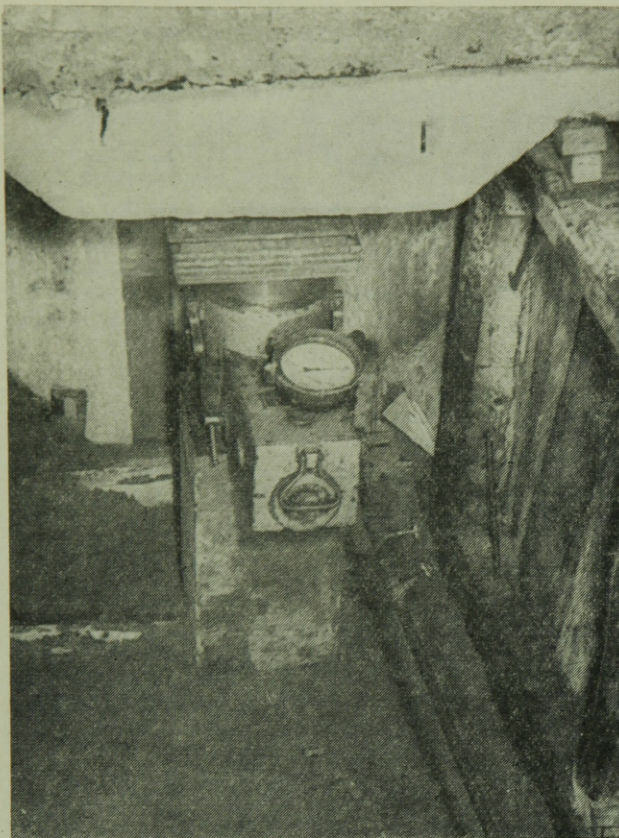
Az elemek méreteit a 3. ábra mutatja.

Az előregyártásnál a pontos alak- és mérettartás biztosítására vassablonokat használtak. Külö-



4. ábra. Cölöpbesajtolás ütemei

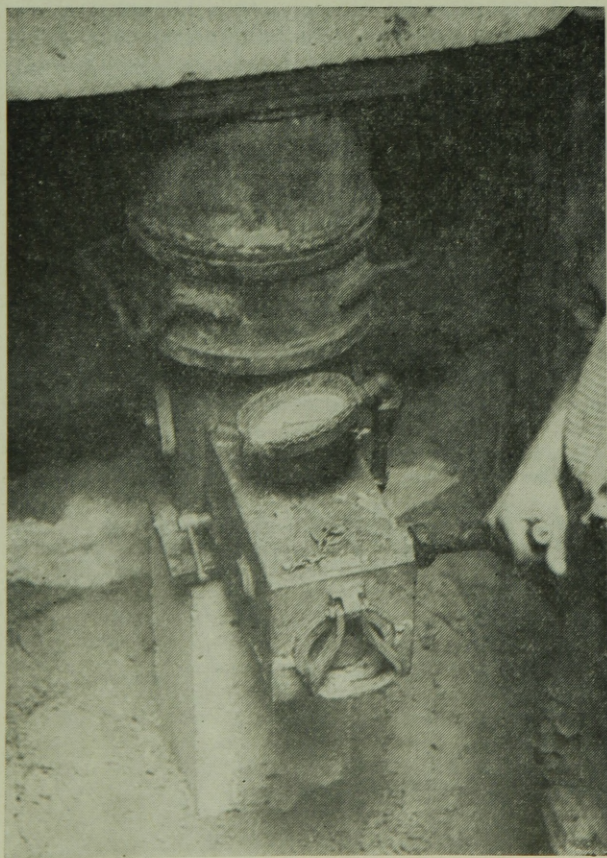
① - ⑤ Előregyártott alanelek



5. ábra. Cölöpsajtolás I/b. ütem



6. ábra. Cölöpsajtolás II/b. ütem



7. ábra. Cölöpsajtolás III/c. ütem

nösen a csúcs-elemek acélsaruja, valamint az elemek egymásra helyezését biztosító tüskék és hüvelyek központosságára kellett gondosan ügyelni. Az egymásra támaszkodó cölöpelemek véglapjainak párhuzamosságát úgy sikerült biztosítani, hogy egy csúcselem és a hozzá tartozó, általában 3 db közbenső elem gyártása egyetlen sablonban történt. A sablonban az egyes elemeket elválasztó lemez esetleges kisebb elfordulása a két szomszédos elemnél kiegyenlítette egymást és későbbiekben elfordulást nem okoztak. Az egy sablonban gyártott elemeket összeszámozták így biztosítani lehetett azt, hogy a besajtolás is olyan sorrendben és helyzetben történjék, mint ahogy az elemek az előregyártásnál a sablonban feküdtek. Ezzel a technológiával el tudták érni azt, hogy a sajtolásnál a betonelemek csak elhanyagolható mennyiségben törtek el. A törött elemek száma a költségvetésben, az egységárképzésnél is figyelembe vett, 2%-os mértéket egyetlen elemtípusnál sem haladta meg. Az eltört elemeknél minden esetben kisebb gyártási vagy szállítási hibát lehetett megállapítani. Ilyenek voltak pl.: a vasalás a sablonban elmozdult és külpontos elhelyezkedésű lett; a túlgőzölés miatt a felület megégett; szállítás és rakodás közben az elem megsérült.

Cölöpelemek besajtolása

A cölöpök besajtolásához szükséges munkagödör kiemelése az épület különböző pontjain úgy történt, hogy legfeljebb minden ötödik cölöp saj-

tolását végezték egy időben. Ezzel biztosítani lehetett, hogy az ellenterhelést adó felszerkezeti falaknál a sajtolóerőkből keletkező igénybevételek nem összegeződtek.

A munkagödör $2,50 \times 1,40$ m méretű volt (a rövidebb méret a fal síkjában). Mélysége 1,80 m és 5,30 m között változott aszerint, hogy a munkát a pince vagy a külső terep szintjéről lehetett kezdeni. A sajtolási munka elvégzésnek helyszükséglete 180 cm, tehát az alapfal alól ilyen mélységig kellett a földet kiemelni.

A munkagödrök biztosítása keretes dúcolás melletti hézagmentes pallózással történt. Az alaptest alatt 20 cm-re elhelyezett dúckeret szolgált a teherelosztó elemnek a fal alá történő becsúsztatására. A teherelosztó elem elhelyezése előtt a fal alsó síkját a földtől megtisztították. Az egyenletes fel fekvés biztosítására a teherelosztó elemre H 50/a jelű nagyszilárdságú falazó cementhabarcs került. Ezután történt meg a teherelosztó elem alapfal alsó síkjához való felékelése. A felékelést úgy kellett elvégezni, hogy az elem támaszkodólapja vízszintes síkban legyen. Ezután kezdődhetett meg a tulajdonképpeni besajtolás. A besajtolás ütemeit a 4. ábra mutatja.

I. ütem

a) Csúcselem- (5) elhelyezés, -beállítás, alátétgyűrűk (gy) felhelyezése.

b) Hidraulikus sajtó (S), kiegyenlítő lemez (l) behelyezése (5. ábra).

c) A sajtó működtetésével a csúcselem besajtolása.

II. ütem

a) A sajtó visszaengedése.

b) Alátétgyűrű és kiegyenlítő lemez sajtó fölé helyezése (6. ábra).

c) A sajtó működtetésével a csúcselem tovább-sajtolása.

Ez az ütem annyiszor ismétlődött, míg a csúcselemre helyezendő közbenső elemnek megfelelő hely nem állt rendelkezésre.

III. ütem

a) A sajtó visszaengedése és az összes alátétgyűrű leemlése.

b) Közbenső elem (4) elhelyezése és a tuskével a csúcselemhez történő csatlakoztatása.

c) A sajtó és alátétgyűrűk visszahelyezése és a besajtolás folytatása (7. ábra).

Az ütem annyiszor ismétlődött, amíg a sajtolási nyomással a kívánt értéket el nem érték.

IV. ütem

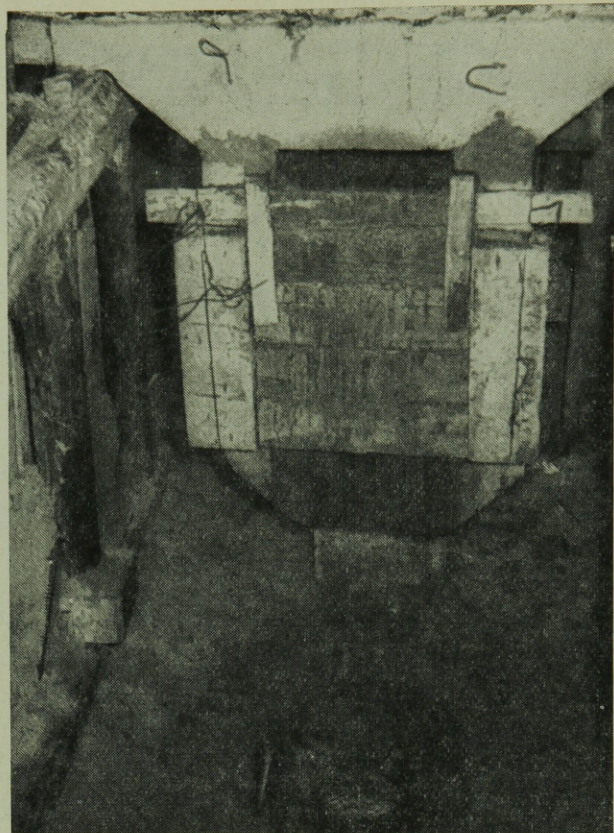
a) A sajtó visszaengedése és az összes alátétgyűrű leemlése.

b) Fejelem (3) felhelyezése.

c) A sajtó és kiegyenlítő lemezek visszahelyezése.

V. ütem

a) A sajtó működtetésével a teherelosztó elem és a fejelem közötti távolság beállítása úgy, hogy az 5 cm-ként változó hosszúsággal készített (50, 55, 60, 65, 70 cm) kitámasztó elemek (2) elhelyezhetők legyenek.



8. ábra. Cölöpsajtolás VI/b. ütem

b) A sajtolóval a nyomás 24 órán keresztül való tartása.

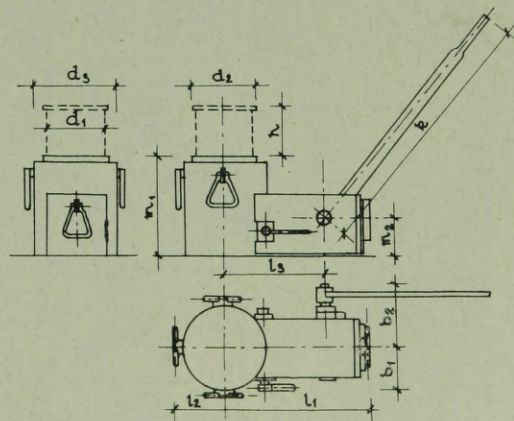
c) Kitámasztó elemek elhelyezése.

VI. ütem

a) A sajtó visszaengedése és a támelemek közül való kiemelése.

b) A sajtó helyének kibetonozása (8. ábra).

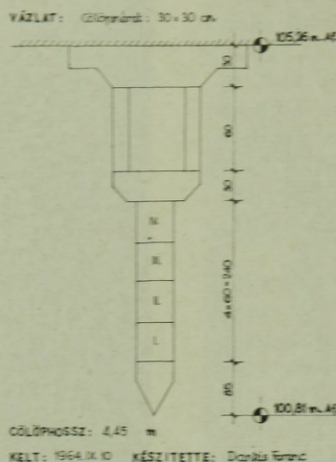
A cölöpök sajtolásához magyar gyártmányú hidraulikus sajtókat használtunk, melyek főbb adatait a 9. ábra mutatja. A sajtó és a hozzá használt feszmérő együttesen került hitelesítésre.



Téher- bírási	Főmértékek mm											160 mm. csatlós perem	szűke- ségi nyom- ás kg	lemez- súly kg		
	b ₁	b ₂	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l ₂	l ₃	m ₁	m ₂	h					
50	128	168	124	145	185	427	120	505	280		113	1100	160	12	60	8,5
100	142	180	180	200	250	460	152	538	310					25	60	14,7

9. ábra. Hidraulikus sajtó

SAJTOLÁS KEZDETE		1964
KAP	6 ^N 12 ^N 18 ^N 24 ^N	IX. 8. 23
8		
9		
10		
SAJTOLÁS BEFEJEZÉSE		1964
SAJTOLÁSRA FORDÍTOTT TÉNYLEGES IDŐ /ORA/		IX. 10. 23
ELŐÍRT SAJTOLÓ ERŐÉRTÉK /TONNA/		30
TÉNYLEGES KÖZBÜLSŐ ELEMÉK SZÁMA DB.		4
TÉNYLEGES SAJTOLÓ ZÁRÓERŐ ÉRTÉK /TONNA/		90



A sajtolási munkáról cölöpnként a 10. ábra szerinti jegyzőkönyv készült.

A sajtolási munka könnyebbé és egyenletesebbé tétele érdekében megkísérelték a sajtókat gépi meghajtású szivattyúval működtetni (11. ábra). Alkalmazásánál azonban nehézséget jelentett a flexibilis nyomóvezeték kiépítése, melyre a sajtó mozgása és a különböző mélységű munkagödrök miatt volt szükség.

A sajtolási jegyzőkönyvek szerint a sajtolási munka haladási sebessége gépi meghajtás esetén 3,06 ó/fm, kézi meghajtás esetén pedig 4,60 ó/fm volt.

Az 5 cm-enként változó hosszúsággal készített kitámasztó elemek nem minden esetben biztosították a megfelelő választékot. A sajtolóerőt, túlterhelés veszélye nélkül nem lehetett oly mérvűre növelni, hogy a legközelebbi méretű kitámasztó elem elhelyezhető legyen. A jelentkező különbségeket megfelelő vastagságú vaslemez alátétekkel egyenlítették ki.

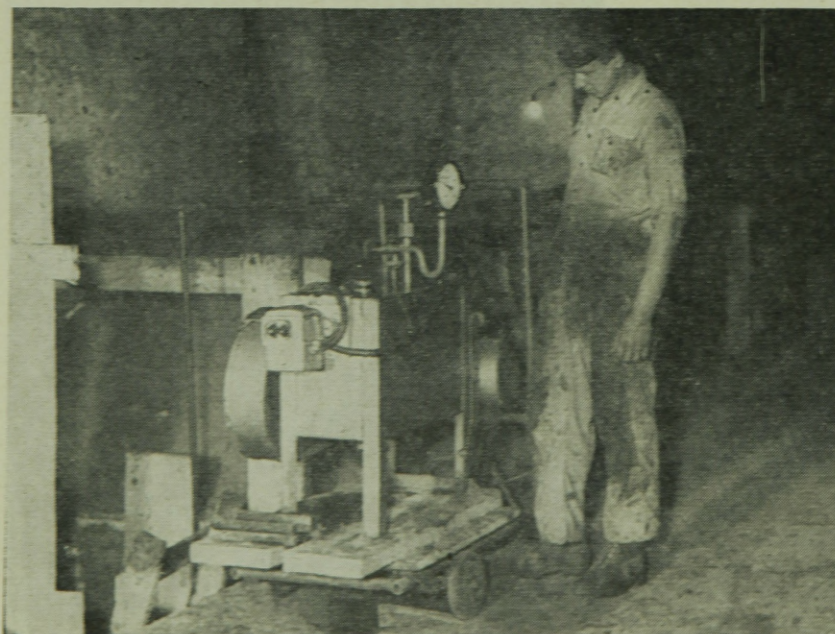
A kitámasztó elemek közötti sajtóhelyet B 200—20/3 betonnal töltötték ki, majd a teherelosztó elemhez záró csatlakozást cementhabarcs-kiöntéssel készítették (12. ábra).

A cölöpök elkészítése után a dúcolás fokozatos visszabontásával a munkagödört rétegenkénti gondos tömörítéssel visszatöltötték.

Organizáció és munkaszervezés

A munkát a falszerkezetet felújító ÉM 45. sz. Állami Építőipari Vállalat alvállalkozójaként az ÉM Mélyépítő Vállalat végezte Monti Gábor építésvezető irányításával. Az alapmegerősítést négy önálló ütemben kellett végezni, mivel ez biztosított munkaterületet a generálkivitelező vállalatnak és ez tette lehetővé a Múcsarnok Vállalat részleges működését.

Az előregyártott elemek megfelelően ütemezett szállítása az előregyártó telepről gépkocsival történt. Helyszíni tárolást csak 36 db cölöphöz tar-



11. ábra. Gépi sajtolás

tozó elemre lehetett biztosítani. Az elemek szállítása a tárolási helytől a munkagödör széléig elektromos targoncával történt. A munkagödörbe való leengedését — ahol ezt az igen szűk munkaterület lehetővé tette — födémdaruval oldották meg, egyébként az elemeket csak kézzel tudták a munkagödörbe leengedni. Ez volt a munka legnagyobb erőfeszítést igénylő része.

A tényleges kivitelezés kétműszakos munkával nyolc hónapig tartott. Így az egyhavi átlagos teljesítmény 82 db cölöp; tehát napi 3,3 db volt.

A munka folyamatos végzésére hat ütembrigádot szerveztek. Az ütembrigádok műszakonkénti létszáma 27 fő + 3 fő üzemfenntartó, összesen 30 fő volt.

A fizikai dolgozók prémiumos időbérben dolgoztak.

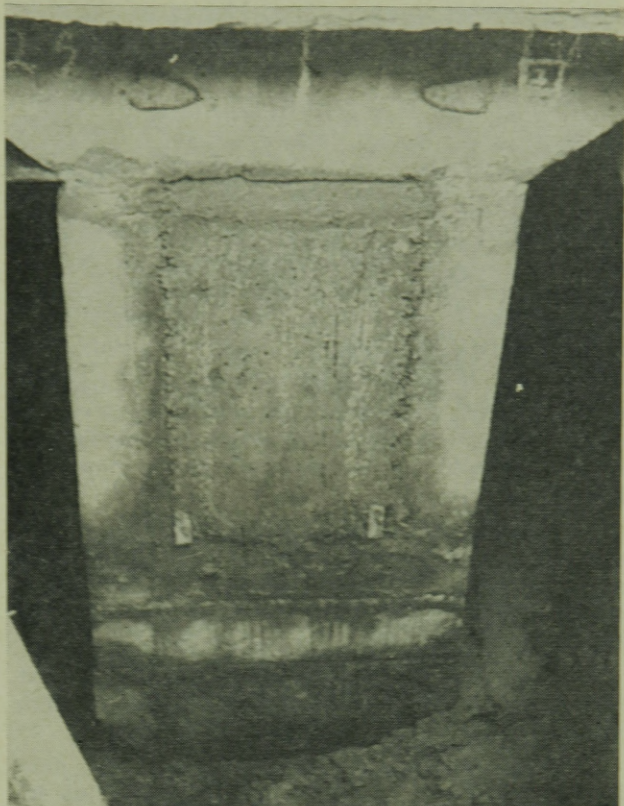
A munka teljes idejére vetített termelékenység, a nagy munkaigényesség miatt, átlagosan 10 500 Ft/fő/hó értékre adódott.

Költségalkulás

A munka bruttó kiviteli összköltsége a számlák szerint 5 324 000 Ft volt próbacölöpözéssel együtt. Ebből számíthatóan a folyóméterenkénti ár 2030,— Ft-ra adódott. A cölöpözési munkára 940,— Ft/fm költség jutott.

Összefoglalás

A sajtolt cölöpözési munkamódszer — a kedvezőtlen altalajviszonyok ellenére is — igen előnyösen volt használható a meglevő építmény alapmegerősítésének elvégzésére. Bármely számításba jövő megoldásnál műszakilag jobb eredményt adott, mivel minden cölöp próbaterhelésre került. A talajvízszint-süllyesztés mellett végrehajtott aláfalazás, vagy a fúrt cölöpökre való átváltáshoz képest gazdaságilag is kedvezőbb volt.



12. ábra. Bezárt cölöpfej

IRODALOM

- [1] Balázs—Regele: Alapmegerősítés sajtolt cölöppel és héjszerkezettel. Mélyépítéstudományi Szemle, 1961/8. sz.
- [2] Balázs: Sajtolt cölöpök alkalmazása mélyalapozásoknál. Mélyépítéstudományi Szemle, 1961/9. sz.
- [3] Balázs: Korszerű alapmegerősítési módok. Magyar Építőipar, 1962/2. sz.
- [4] Balázs—Regele—Török: A Magyar Nemzeti Bank debreceni székházának alapmegerősítése. Mélyépítéstudományi Szemle, 1963/7. sz.

CZIGLINA VILMOS, Alpár-érmes

ábra), majd ezeken keresztül 2—2,5 atm nyomással sajtoltuk be szakaszosan, kézi szivattyúval a bentonitgél (4. ábra). 18 injektáló csövön keresztül 18 m³ bentonitgél — 9 q aktivált Na-bentonitot — használtunk fel. A bentonitgél egyrészt a betonban levő vízjáratokat töltötte ki, másrészt a járatokon keresztül — a szigetelésen át — a külső kavicsrétegbe jutott. A 2—2,5 atm nyomással a szigetelésen átpréselt bentonit gél a talajvíz nyomásához való nyomtatás és ez biztosította a vízzárást a fenék és oldalfal egy nagyobb szakaszán.

A bentonit-injektálásnál 4—5 m távolságig eljutott a bentonitgél a beton járatain keresztül, a falon több helyen látható volt a bentonit-előtörés. Ez is bizonyította a megfelelő betontömörítés hiányát. Az injektálás után az eredeti 40 liter vízbefolyás század részére csökkent. Felhívtuk a beruházó figyelmét arra, hogy az épület körüli felszíni víz elvezetésével és járda elkészítésével még további vízmennyiség-csökkenés várható, azonban ez a munka már nem készült el.

Az öt évvel később megtartott utólagos felülvizsgálat 1962-ben megállapította, hogy ezen idő alatt nem volt tapasztalható a vízzárás romlása. Az elhelyezett injektálócsövek azonban még esetleges újabb hiba esetén is módot adnak további bentonit bepréselésére.

Az V. sz. aknánál már csak 0,4 l/perc volt a javítás utáni vízbetörés és mivel szivattyúzást lehetővé tevő belső zsomp eredetileg is készült, a beruházó a munkát átvette és a többi aknát is ezen eljárással javította meg, hasonlóan jó eredménnyel. A javítás eredményes volt, de a műtárgy az eredeti vízzárási követelményt már nem elégítette ki.

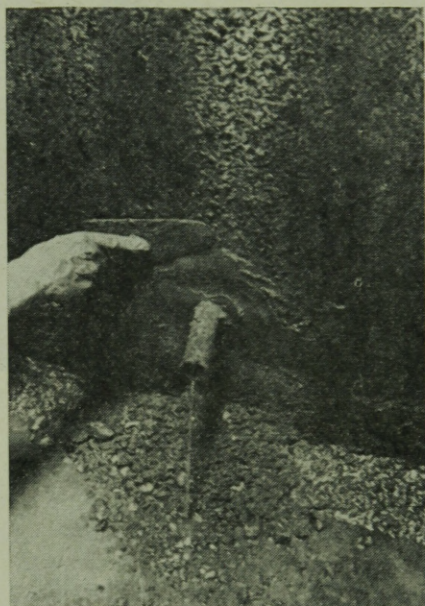
A másik létesítmény — egy földbe süllyesztett széntároló akna — 1962-ben készült el. Az alapozási sík az akna egyik oldalán kb. 12 m-re volt az eredeti terepszint alatt. A tervek szerint 4 réteg fekete teknőszigeteléssel oldották meg a vízzárást. A szalagfolyosónál —5,07 m, az átadó folyosónál —7,07 m volt a fenékszint. A munka elkészülte után az aknaszénttartály keresztfolyosóján vízbeszivárgást észleltek. A beruházó metagadta az átvételt és ragaszkodott ahhoz, hogy az eredetileg tervezett szigetelési követelményeknek megfelelő legyen a folyosó szigetelése. A vizsgálatok és feltárások megállapították, hogy a szigetelés elkészítésénél kiviteli hibákat követtek el. A fekete szigetelés több helyen megszakadt és a betonfalán, valamint a fenéken levő csavarlyukakon keresztül a víz behatolt a mély szintű keresztfolyosóba. A szivattyúzás megszüntetése után kb. 80 cm-re emelkedett a keresztfolyosón a víz.

A helyzetet nehezítette az a körülmény, hogy a talajvíz SO₄-tartalma 1200—1400 mg/l között változott és így egy belső zsomppal és állandó szivattyúzással a feladatot nem lehetett megoldani, mert az állandó agresszív talajvíz-áramlás a vasbeton szerkezetnél korróziót okozott volna.

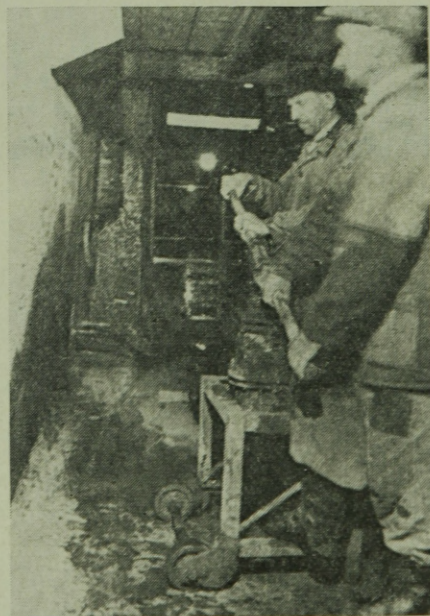
A munka megkezdése előtt megmértük a behatoló víz mennyiségét, a keresztfolyosóból kiszivattyúzták a vizet és mérték a feltöltődés idejét. 13 nap alatt 85 cm volt a beszivárgott víz, ez a méreteket figyelembe véve 4 l/perc vízmennyiségnek felelt meg.



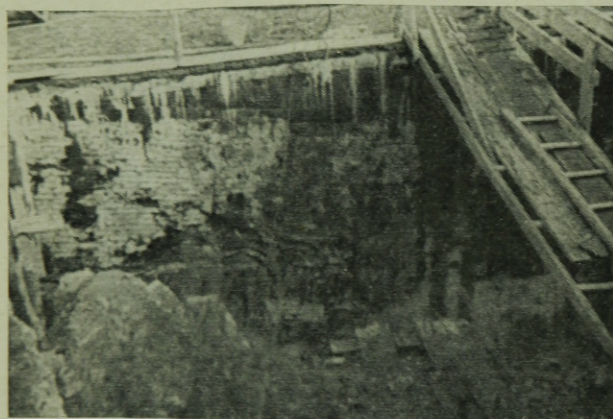
2. ábra. Vízbetörés helyének megnyitása a vagonbuktató betonfalán



3. ábra. Beépített injektálócső



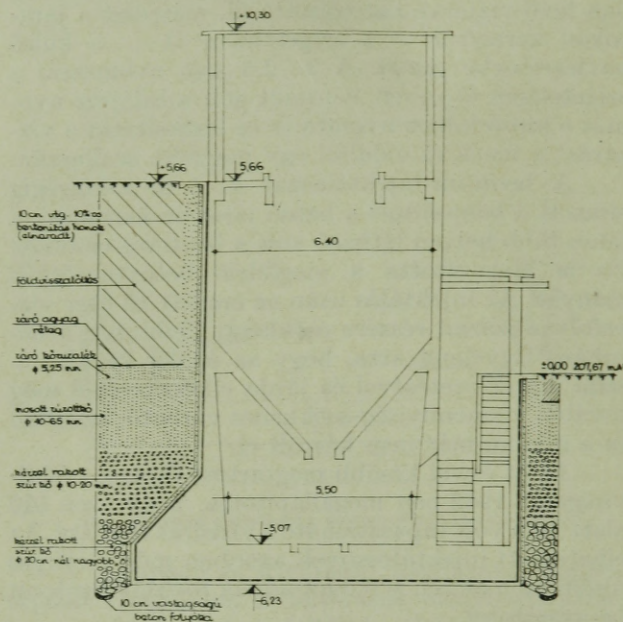
4. ábra. Kézi szivattyús injektálás a vagonbuktatóban



A koncentrált vízbetörési hely nem volt megállapítható sem a fenéken, sem az oldalon és a mérések azt mutatták, hogy nemcsak az oldalfalon, hanem a padlón levő csavarlyukakból is van vízbe-

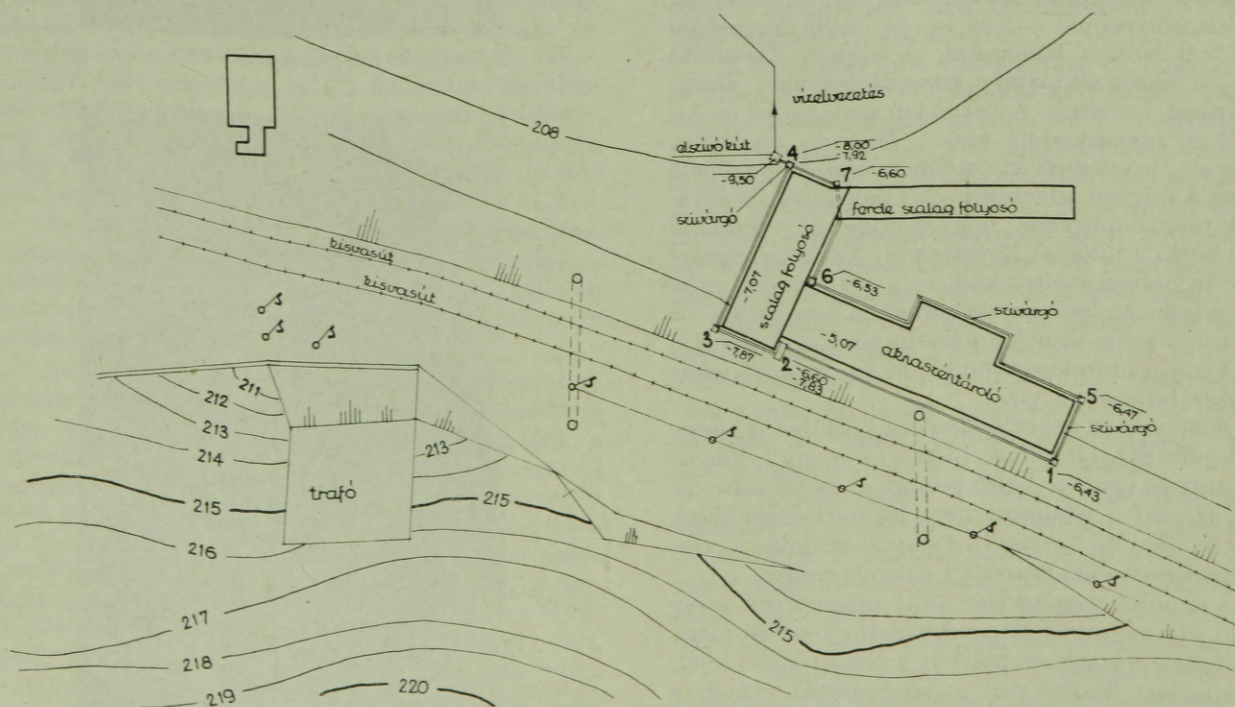
szivárgás, mert a csavarlyukakban a napi vízszint-emelkedés 5—10 cm között változott.

Az elvégzett talajvizsgálat szerint a domboldalba épített műtárgy mindenhol a zöldes színű riolit tufára van alapozva.



8. ábra. Szalagfolyosó-metszet és szivárgó-kialakítás

A vizsgálat egyértelműen megállapította, hogy az eredeti teknőszigetelést kijavítani és helyreállítani nem lehet. Mivel a talajvíz agresszív, ez esetben csak olyan javítási mód jöhetett számításba, ami a meghibásodott szigetelésű építménytől a talajvizet távol tartja (5—6. ábra). 1964. év végén a műtárgy mentén észlelhető földmozgás már a kisvasúti és nagyvasúti szállítást veszélyeztette, tehát azonnali beavatkozásra volt szükség.



7. ábra. Alaprajz és szívárgó-nyomvonal az akna-széntárolóról

A védelmi tervek készítésénél a meglevő meghiábásodott szigetelést nem vettük számításba, tehát ennek megfelelő védelmet irányoztunk elő.

A víz távoltartása miatt egy kőszivárgó beépítését terveztük az épület körül olyan mélyen, hogy a padlószint alatt lehessen a talajvízszintet tartani. A szivárgó víz elvezetését gravitációval nem lehetett megoldani, és ezért egy átemelő aknát terveztünk (7. ábra).

Az épület körüli szivárgóval biztosítottuk egyrészt, hogy a talajvíz az épületbe nem juthat be, másrészt pedig, hogy az agresszív talajvíz a betonfelülettel nem érintkezhet (8. ábra). A fenéklemezen keresztül szivárgó talajvíz ellen — ha az épület körüli szivárgóval nem sikerül megszüntetni — lemez alatti cement- vagy vízüveges injektálást irányoztunk elő a fenéklemezen keresztül. Itt bentonitos injektálást nem tudtuk használni, mert a bentonit-vizes diszperziók kolloid rendszerek, elektrolit-érzékenyek. Az érintkező talajvízben levő sók, lúgok, savak, oldható fehérjék egy bizonyos koncentrációja a gélstruktúrát megváltoztatja és a bentonitgél koagulál, aminek következtében vizet áteresztővé válik, tehát nem szigetel.

A vízzárás fokozására belső cement-, vagy műanyag szigetelést is javasoltunk a külső szivárgó hatásnak eredményétől függően.

A kiviteli munka 1965 júniusában indult meg, és az erősen csapadékos idő miatt a helyenként 12 m mély munkagödörben a munka nehéz körülmények között készült (9., 10. 11. ábrák).

Amikor a földkiemeléssel a talplemez szintjét elérték, látni lehetett, hogy az egész létesítmény a riolit tufára fekszik fel és így az épület stabilitása biztosított.

Az elkészült szivárgó hatását mutatta az, hogy a keresztfolyosóból a csavarlyukak kivételével eltűnt a víz és további vízbeszivárgást nem észleltünk (12. 13. ábrák).

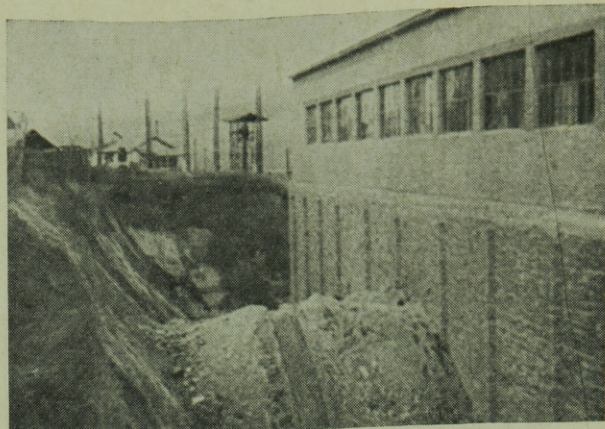
A keresztfolyosóban levő csavarlyukakban a szivárgó elkészítése után vízemelkedést nem lehetett észlelni, ami bizonyítja, hogy az oldalszivárgók mélységét jól állapítottuk meg és a leszívóhatás elegendő. Ezek szerint nem volt szükséges fenék-injektálást végezni (14. 15. ábra).

A kivitel folyamán egy nagy zápor után a ferde szalagfolyosó egyik rosszul elkészített szakaszán vízbetörés jelentkezett, ismét előtört a mély szintet, és ezért további szivárgó építése volt szükséges.

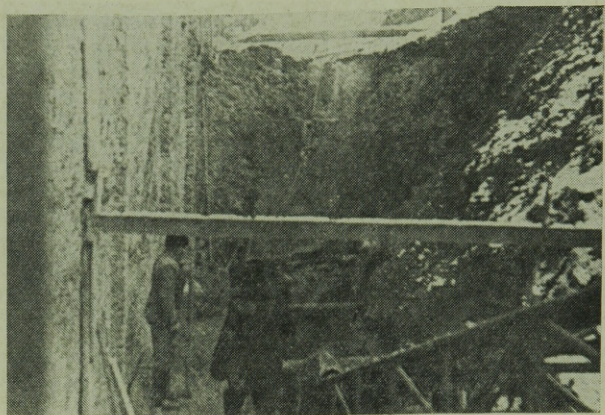
Mivel a szivárgó hatása kielégítő volt, megállapítottuk, hogy sem fenéklemez-injektálás, sem az oldalfelületek torkrétozása nem szükséges. A szalaglábak beszerelése után a csavarlyukak gondos kiöntésével a hibaforrások helye és száma még tovább volt csökkenthető (16. ábra).

A kiviteli munkákkal párhuzamosan végeztünk kísérleteket belső műanyag szigetelés kialakítására. Miután külföldi szigetelő-anyagot nem sikerült szerezni, hazai anyaggal végeztük el a kísérletet.

A Lakk- és Festékipari Vállalattól kapott javaslat alapján nerolinos szigetelőanyagot használtunk. A kísérletek alapján megállapítottuk, hogy a Nerolin szigetelőanyag kiválóan alkalmas meghi-



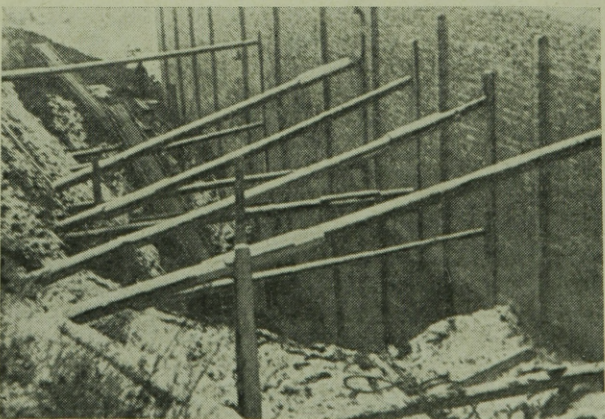
9. ábra. Az akna-széntartály D-i oldala helyreállítás előtt



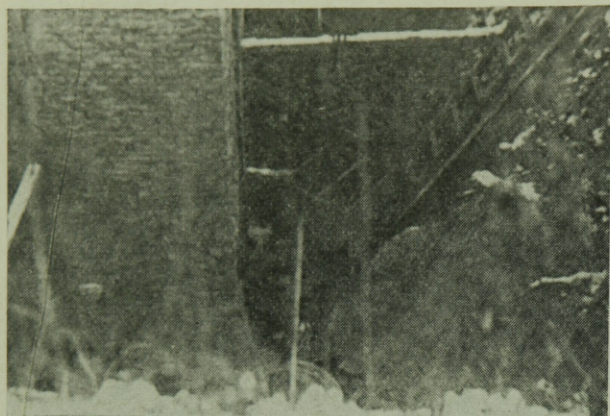
10. ábra. Földkiemelés a védőszivárgó részére



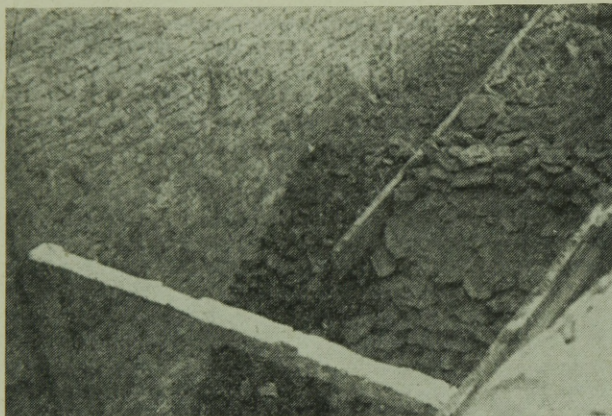
11. ábra. Helyreállítás utáni állapot a D-i oldalon



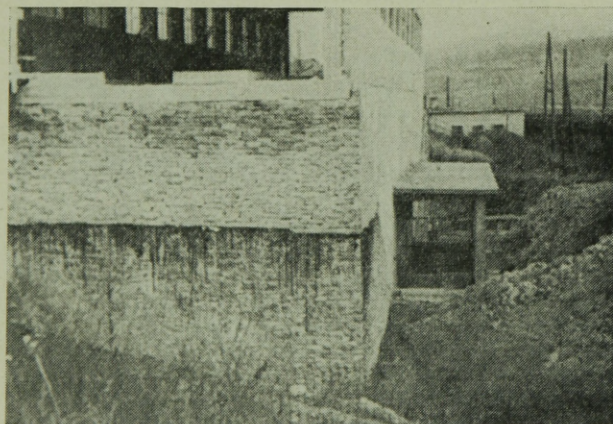
12. ábra. Földkiemelés szivárgó részére



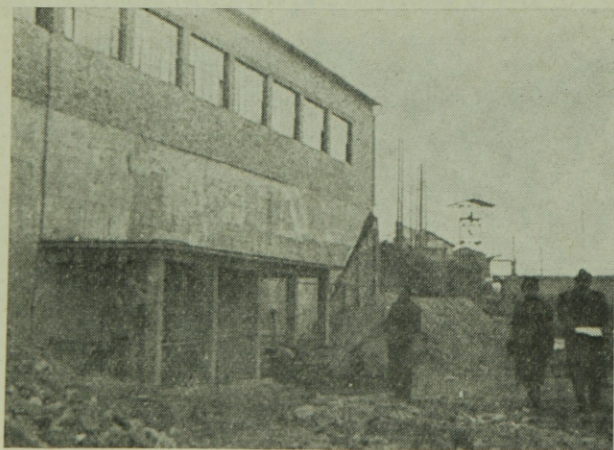
13. ábra. Kő-beszállítás a szivárgó építéséhez



14. ábra. Kész szivárgó



15. ábra. É-i oldal helyreállítás alatt



16. ábra. É-i oldal végleges tereprendezése

básodott szigetelések megjavítására. A mélyépítőiparban ugyanis a szigetelés javításánál minden esetben nedves betonfelülettel kell számolnunk, tehát utólagos javításnál fekete bitumenes szigetelés nem jöhet számításba. Cementszigetelés is csak az esetben használható, ha a betonfal nedvesedése egy bizonyos határon belül van, ellenkező esetben a cementszigetelés nem köt a betonfelülethez.

Kipróbáltuk a tapadóerőt a Nerolin szigetelőanyag és betonfelület között és megállapítottuk, hogy akár friss betont, akár a régi betonfelületet látjuk el Nerolin-szigeteléssel, 10—15 kg/cm² tapadóerő biztosítható. Ez a mi viszonyaink között teljesen elegendő, mert a javításra kerülő műtárgyaknál a víznyomás csak tört részét éri.

Az eddig végzett kísérletek alapján teljes biztonsággal megállapítható, hogy a Nerolin műanyag szigeteléssel a megrongálódott szigetelések nagy része megjavítható, természetes, hogy előzőleg minden esetben a technológia pontos megállapítása szükséges.

Az ismertetett meghibásodott szigetelések javításából leszűrt tapasztalatok a következők:

1. Ahol nem követelmény a teljes vízzárás és nem agresszív a talajvíz, azonkívül a vízbehatolás nagy része koncentrált helyeken történik, jó eredménnyel lehet alkalmazni a bentonitos injektálást. Az elvégzett javítási munkák eredményei szerint, kb. század részére lehet csökkenteni a vízbehatolást és a javítási munkát üzemszünet nélkül lehet végezni, ami nagy előny.

2. Olyan esetekben, amikor a vízbeszivárgás nem koncentrált és egyebekben az 1. pont alatti feltételek érvényesek, akkor jó eredménnyel lehet a külső fal melletti bentonitos injektálást, vagy ha ez nem lehetséges a belső részből falon keresztül való injektálást alkalmazni. A meglevő megrongálódott szigetelés áttörése nem rontja a helyzetet; a vízbetörés maga azt bizonyítja, hogy a szigetelés már több helyen tönkrement. A külső felületen való bentonitos injektálás kedvező, mert a talajvíz a bentonitgél a falnak nyomja és így a vízzárást nagyobb felületen biztosítja.

Ezen eljárás előnye, hogy az injektálás az elhelyezett csöveken keresztül később megismételhető, tehát vízbeszivárgás esetén a szigetelés ismételt javítható.

Olyan esetekben, amikor a bentonit nem használható az agresszív talajvíz miatt, a vízüveg-szén-dioxidos injektálást lehet alkalmazni a fenéklemezeknél. Ennél az eljárásnál a szulfát-tartalom elősegíti a katalizátor működését és a tapasztalatszerint a vízzárást növeli.

3. Olyan feladatoknál, ahol különböző okok miatt az injektálási eljárások nem alkalmazhatók, szivárgóval való védelmet kell megvizsgálni.

Jó kivitel esetén a szivárgó teljes biztonságot nyújt akkor, ha a víz elvezetése biztosított. Az épületek körüli szivárgónál ideális megoldás, ha a gravitációs vízvezetéssel oldható meg a feladat. Ha ez nem lehetséges, úgy automatikusan kapcsoló szivattyú beállítása szükséges a víznívó állandó szinten tartására.

A szivárgó és elszívó kút alkalmazása esetén fontos létesítményeknél kötelező a tartalék szí-

vattyú beépítése. Célszerű minden esetben a belső térben szivattyúzsompot készíteni.

4. A műszaki vizsgálat után meg kell néznünk az elvégzett javítási munkák gazdaságossági kérdését is. A bentonitos injektálásnál 40—60 Ft/m² költséget jelent a szigetelés javítása (azonkívül ehhez járulnak a feltárások és hibaforrás-megállapítások költségei is).

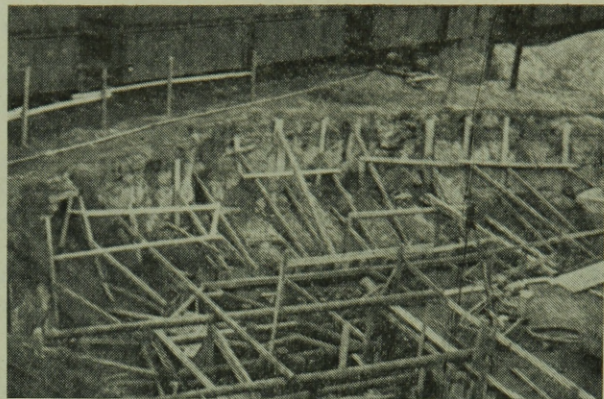
A szivárgós megoldásnál 6—700 Ft/m² költséget jelent a meghibásodott szigetelés kijavítása. Mindkét esetben növeli a költséget az állandó szivattyúzási üzemköltség, ami még a legalacsonyabb szivattyúzási egységár esetén is nagy összeget jelent.

A fenti számok azt mutatják, hogy a szigetelési munkák kivitelénél nagy gonddal kell eljárni, mert amint láttuk, a 4 rétegű fekete szigetelés költségének tízszeresét is elérheti a javítási, illetve helyreállítási költség.

A másik tapasztalat pedig az, hogy lehetőleg olyan megoldást kell választani a meghibásodott szigetelés helyreállításánál, ami nem kíván a javítás után szivattyúzást.

Az újabban bevezetésre kerülő és már kipróbált műanyag szigetelés egyes esetekben módot ad arra, hogy a meghibásodott szigetelést utólagos szivattyúzási igény nélkül állítsuk helyre. Természetesen a műanyag szigeteléseknel először minden esetben a helyes technológiát kell megállapítani, mert az eddig elvégzett kísérleteink azt mutatják, hogy e nélkül nem várható eredmény.

Végső összefoglalásként megállapítható, hogy a víznyomás elleni szigetelés csak igen lelkiismeretes munka és bedolgozás esetén eredményes. Szigetelési csodaszer nincsen és a nem szakszerűen vég-



17. ábra. Helyreállítás előtti munkagödör a vasút mellett

zett munka miatt elvégzett javítás minden esetben több költséget és az üzemkiesés miatt súlyos népgazdasági kárt jelenthet.

A tapasztalat szerint a megfelelő anyagon kívül a szakszerű tervezés és hozzáértő kivitelezés minden esetben biztosítja víznyomások elleni szigetelésnél a megfelelő eredményt. A közeljövőben olyan magas talajvízállású területek kerülnek beépítésre — lakó és ipartelepeknél egyaránt —, amelyeknél a víznyomás elleni szigeteléssel kell a feladatot megoldani. Különös gonddal kell a szigetelést elvégezni, hogy a fentiekben kimutatott és nagy költséget jelentő javítási munka elkerülhető legyen.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Cziglina Vilmos: Vízszigetelés bentonitos injektálással. Építésügyi Szemle 1957/2. sz.
Cziglina Vilmos—Szepesi Károly: Bentonitos vízzárási megoldások a hazai építőiparban. Magyar Építőipar 1959/7. sz.

Gyári rekonstrukciók mélyépítési munkái

HORVÁTH KÁZMÉR

Meglevő ipari létesítményeink fejlesztése, bővítése, a régi ipari épületek korszerűtlen, sőt néha életveszélyes állapota, a nap, mint nap változó technológiák parancsolóan írják elő meglevő gyáraink egyes üzemszékeinek, vagy az egész gyáregységnek a rekonstrukcióját. A rekonstrukció szorítkozhat csak a meglevő üzemeépületekre, de nagyon gyakran egybekapcsolják a gyár bővítésével is. Ezek a rekonstrukciós építkezések jellegükben különböznek az új üzemek létesítésétől, az építészeti tervezés és kivitelezés részére egészen egyedi problémákat vetnek fel. Tekintettel arra, hogy ilyen rekonstrukciós építkezésekkel a jövőben fokozottan kell számolnunk — hiszen az új gyárak telepítésére a hely egyre kevesebb, a beruházási költségek nagysága pedig ismételteng megdolandóvá teszi ezek létesítését —, az itt felmerülő kérdésekkel érdemes külön foglalkozni.

Szükséges ezekről a kérdésekről azért is beszélnünk, mert az említett alapvető különbséget az építkezés előkészítése során általában nem veszik figyelembe, így az elkészített dokumentációk sem a tervekben, sem a költségvetésekben nem tükrözik ezt a különbséget. Ez azt eredményezi, hogy a létesítmény megvalósításában részt vevő szervek — tervező, beruházó kivitelező — nap, mint nap olyan kérdésekben folytatnak egymással vitát, melyek mind elkerülhetők volnának — mindhárom érdekelt fél öröme és a népgazdaság hasznára.

Előjáróban rögzíteni kívánom a már elmondottakon kívül, hogy a kérdéskomplexumnak csak *mélyépítési vonatkozásaival* kívánok foglalkozni, elsősorban a *kivitelező szemszögéből* nézve. Először kitérek a problémák ismertetésére, majd a meg-előzések módjaira, s végül néhány hasznos szempontot is ismertetek.

Nézzük hát, hogy mi az az alapvető különbség, ami egy rekonstrukciós építkezést egy új gyár építésétől megkülönböztet? A válasz már benne van a kérdésben: rekonstrukció esetén egy meglevő, sőt üzemelő gyárat kell átépíteni úgy, hogy az építkezés az üzemmenetet vagy egyáltalán ne, vagy csak a minimális mértékben zavarja.

Ezzel az egyszerű alaptétellel már meg is kezdődött a vita és az ellentét, mert a tervező és a beruházó mellett — néha ellen — és mindig a kivitelező ellen belép a negyedik partner: az üzemeltető. Közreműködése nélkül a létesítmény nem valósítható meg, sőt a megvalósítás elsősorban az ő közvetlen érdeke s mégis igen gyakran okozza az újra és újra felbukkanó nehézségeket.

Mélyépítési vonatkozásban vizsgálva a *problémákat*, egy üzemelő gyárban rengeteg meglevő földalatti vezeték van. Általánosítva nyugodtan állíthatjuk, hogy ezekről a vezetékekről helyszínrajz nincs, az esetek túlnyomó részében még azt sem tudja megmondani az üzemeltető, hogy egy megtalált vezeték élő-e, vagy már üzemben kívüli. Pedig a tervezéshez szükséges adatokat az üzemeltetőnek kell megadni, pontosabban kellene! De mivel maga sem ismeri részletesen a több évtizedes

vezetékhalózatot, csak az új igényét adja meg és legfeljebb amit a meglevőből ismer.

A következmények most már nyilvánvalóak. A tervező a csekély ismert adat birtokában tervez, mert az adatszolgáltatás az építető kötelessége s neki egyébként sincs lehetősége feltárásokat végezteni. A kivitelező ezt a tervet kapja. Ha kér is a föld alatti vezetékekről helyszínrajzot, hiába kér, mert nincs. És az első ütközésnél, az első ismeretlen vezeték felbukkanásánál megáll a munka és megindul a bevezetőben említett vitatkozás.

A kivitelező tervet és utasítást kér és minden költségvetésben nem szereplő munkára pénzügyi fedezetet és természetesen határidő-módosítást. Az építető tervért a tervezőhöz fordul és persze rögzíti, hogy pénze nincs és határidőt nem tud módosítani. A tervező a tervhez kiindulási adatokat kér a beruházótól, illetve az üzemeltetőtől és ettől függő határidőt jelöl meg a pótterv és pót-költségvetés szolgáltatására.

A kör bezárult, kilépni csak „szabálytalanság” útján lehet s az így rendszerint valamelyik döntőbizottságnál fejeződik be. Íme az első folyton visszatérő probléma.

De mi történik, ha egy új vezeték ütközés nélkül megépül? Rá kell „kötni”, csatlakoztatni kell a meglevő és üzemelő vezetékhez, vagy ki kell azt váltani. És mikor lehet végrehajtani? Természetesen csak üzemmentes időben. Ez pedig háromműszakos üzemnél egyáltalán nincs, kétműszakos üzemnél pedig éjszaka van.

A munka ismét áll és az érdekeltek ismét vitatkoznak! Mert az üzem — bár már alig várja az új vezetéket — leállni nem óhajt, mert mi lesz a kieső termeléssel? A kivitelező e nélkül nem tud tovább haladni és igyekszik megértetni, hogy ő is termelő üzem, akinek ez az állás gond. Sőt még azt is megkérdezi, hogy az esetleges éjszakai túlmunka hol van megfizetve a költségvetésben stb. A beruházó közvetít, az idő telik, pénzügyi és határidő-viták merülnek fel, mint az alábbi esetben. Íme a második problémacsoport.

Ha végül megtörténik az új vezeték üzembe helyezése, még ez sem oldja meg véglegesen a kérdést. A következő felmerülő probléma az, hogy most már kié a vezeték, pontosabban ki köteles ezt javítani. Még nehezebb a kérdés olyan mélyépítési létesítményeknél (csatornák, utak), melyek már egyes szakaszok elkészülte után használatba vehetők. Az üzem azonnal felhasználja a saját céljaira, ha kész a létesítmény, ha nem, ha volt műszaki átadás, ha nem. Az utánjavítások, igazítások elkerülhetetlenek még akkor is, ha az üzemeltetés szakszerű volt, pedig erről külön is hosszan lehetne írni. A vita természetesen ismét pénzügyi és határidő-szemponatok körül fog folyni, nem hasznosabban, mint az előbbi esetben. A harmadik problémacsoport tehát az üzembe helyezéssel, ill. üzembe vétellel, még pontosabban a szakaszos üzembe vétellel kapcsolatos.

Végül még egy — minden rekonstrukciónál felmerülő — kérdésről kell beszélnünk a problémák közt. Röviden úgy tudnám megfogalmazni, hogy az építkezés kezdetekor a beruházó és az üzemeltető úgy érzi, hogy végre megoldódtak a karbantartás kérdései építési vonalon, hiszen itt a kivitelező vállalat, amelyik a rekonstrukció mellett könnyen elvégezheti ezeket a munkákat is. Arról nem is beszélve, hogy a kivitelező által készített létesítményeket, vezetékeket az üzemeltető véleménye szerint, természetesen a kivitelezőnek kell megjavítani, amíg csak a közelben van.

És bár ez így leírva nevetségesnek tűnik, mégis ez a pont az, ahol a partnerek közötti együttműködés végleg zátonyra fut. Az üzemeltető nem érti, hogy a „kis munkát” miért nem akarja a kivitelező vállalni, ha vállalja, miért kér tervet, és ha már végzi, miért megy az a „nagy” munka rovására. A kivitelező szerint viszont nyilvánvaló, hogy a „tatarozás üzem alatt” címszóval összefoglalható kívánságok nem vágnak profiljába, hogy ezekre külön létszámot adni nem tud, de nem is érdemes stb. stb. Az érveket és ellenérveket még hosszan lehetne sorolni.

A hibák további taglalása helyett, azok ismertetében, próbáljuk inkább körvonalazni azokat az *intézkedéseket*, melyek ezeket a problémákat lecsúszítják, élüket elveszik. Azt ugyanis reálisan látnunk kell, hogy teljes kiküszöbölésükre még jó ideig nem lesznek meg a szükséges alapfeltételek.

Mik tehát az egyes szervek teendői a rekonstrukció mélyépítési munkáinak jó előkészítésére?

Kezdjük a *beruházóval*, akinek a tervezéshez a kiinduló adatokat szolgáltatni kell:

1. Bocssáson a tervező rendelkezésére helyszínrajzot a meglévő mélyépítési létesítményekről azok fontosabb adatainak megjelölésével.

2. Ha ilyen nincs vagy nem megfelelő, végeztesse el a szükséges feltárásokat! Az üzemnek is felbecsülhetetlen értékű adatokat juttat birtokába!

3. Előre tisztázza az üzem részére elfogadható építési sorrendet, rögzítse a vezetékek-kiváltások lehetséges időpontjait stb.

4. Próbálja már előre egyeztetni az üzemeltető és a kivitelező szempontjait, hogy ennek alapján a tényleges kivitel időpontjában és időbesorolásában meg lehessen állapodni.

A *tervező* feladatai a következők lennének:

1. Szerezze be, tervein tüntesse fel és vegye figyelembe a meglévő létesítmények adatait, jellemzőit! A helyszínrajzi feltüntetés mellett ne feledkezzen el a mélységi adatokról sem!

2. Lehetőség szerint kerülje az új és régi vezetékek ütközését. Ha ez elkerülhetetlen, tervezze meg részletesen a kiváltás technológiáját és adjon rá tételes költségvetést!

3. A régi nyomvonalon új vezetéket csak végső esetben vigyen és akkor se kombinálja a régi vezetékek elbontásával az új vezetékek megépítését.

4. Az építési technológiák, anyagok megválasztásánál elsődlegesen az üzemi adottságokat vegye figyelembe, még ha ez esetleg magasabb költségeket is jelent.

5. Adjon részletes munkavédelmi utasításokat a speciális baleseti lehetőségek elkerülésére.

A *kivitelező* teendői a következők:

1. Az építési sorrend előzetes részletes összeállítása, az időpontok egyeztetése a beruházóval, ill. az üzemeltetővel.

2. A vezetékek-kiváltások gondos előkészítése, mind anyag, mind munkaerő, mind alvállalkozó vonatkozásában, hogy emiatt a munkát leállítani ne kelljen.

3. A földmunkavégzés módjainak és lehetőségeinek előzetes tisztázása, figyelemmel a minél nagyobb gépesítésre.

4. A meglévő vezetékek maximális megóvása az építés során és ezzel az üzemet gátló tényezők minimumra csökkentése.

Az összeállítás nem teljes, de már ezek megtartása is megszüntetné a problémák nagyobb részét.

A fentiek megvalósításához szeretném felhívni a figyelmet néhány olyan *szempontra*, amelyet rekonstrukciós mélyépítési létesítmények megvalósításánál feltétlenül szem előtt kell tartani.

Föld alatti vezetékek tervezése során figyelemmel kell lenni az adottságokból következő szűk munkaterületre.

Ez az esetek túlnyomó többségében csak dúcolt munkaárokban való munkavégzést tesz lehetővé. Itt feltétlenül gondolni kell a csővezetékek dúcolt árokba való behelyezésére. Olyan dúcolást kell tervezni és költségelni, amely lehetővé teszi a 12–18 m hosszú vezetékszakalak leengedését és amellet megfelelő állékonyságot biztosít esetleges huzamos árok-nyitvatartás esetén is. Gondolok itt azokra a vezetékekre, melyek csak teljes hosszon egyszerre nyomáspróbázhatók, vagy csak végig nyitott munkaárokból adhatók át a hatóságnak (távfűtés, gáz).

Ügyelni kell az egymást keresztező vezetékek között az előírt távolságok betartására vagy ennek akadályát esetén megfelelő védőburkolat bevezetésére. Az üzemi sajátosságokra is legyünk tekintettel: robbanásveszélyes üzemből minél kevesebb hegesztett vezetéket tervezzünk!

Ezeket a szempontokat természetesen a kivitelezés alatt is figyelemmel kell kísérni. A kivitelezés legfőbb problémája azonban a helyes és minden részletre kiterjedő ütemezés és koordináció kell, hogy legyen. Ha ez hiányzik, az első vezetékkiváltás felborítja az elképzeléseket és nem képzelhető el a munka normális ütemben történő elkészítése.

Több párhuzamos vezetékek építése esetén törekedni kell azoknak egy időben, egy munkaárokban történő megépítésére.

Figyelemmel kell lennünk az esetleges víztelenítési megoldásokra, mindig szem előtt tartva az egyes rendszerek műszaki lehetőségeit és gazdaságosságát.

Csatornavezetékek átépítése esetén majdnem elkerülhetetlenek az ideiglenes vízátelések. A legnagyobb nehézséget ilyenkor a gyakori savas szennyeződés okozza, erre megfelelő szivattyúkkal kell felkészülnünk.

Gyártelepi utak tervezése során elsődleges szempont legyen azok szakaszos megépíthetősége. Ne tervezzünk olyan burkolatot, mely szakaszolva —

akár hossz-, akár keresztirányban — nem vagy legalább is nem szakszerűen építhető meg. Véleményem szerint ilyen esetben célszerű egy kétütemű úttervezés: Az építés idejére nagy teherbírású, nem feltétlenül vízzáró útszerkezet, melyet az építkezés befejezésekor kiigazítva víz-, és pormentes burkolattal lezárunk. Nem állítom persze, hogy ez az egyetlen lehetséges megoldás, de az azonos nyomú felvonulási és végleges utak esetén az építkezés utáni felújításra számítani kell. Az útburkolattól függetlenül biztosítani kell az építkezés ideje alatt az üzem részére gyalogjárót, mert ha nem tervezzük be, akkor is megépítetik!

A kivitelezésnek ezekenkívül már csak egy fontos szempontja van: az utat keresztező vezetékek épüljenek meg az útburkolat elkészítése előtt! Ha ez nem lehetséges, biztosítsuk az átvezetés

lehetőségét védőcsövekkel. Persze ehhez is szükséges az oly sokat emlegetett, valamennyi vonalas létesítményt tartalmazó terv.

Az itt felsorolt szempontok betartása természetesen minden esetben költségekkel jár. De ezek felmerülnek akkor is, ha előre nem gondolunk rájuk, csak akkor sokkal nehezebben rendezhetők. Beruházó, tervező és kivitelező közös érdeke ennek előzetes rendezése.

Befejezésül elnézést kell kérnem, hogy csupa olyan dologról írtam, amit *mindannyian tudunk*, akik rekonstrukciós munkákkal kapcsolatba kerülünk. De igen sokszor pont azokkal a dolgokkal nem törődünk, amit *úgyis tudunk*. Cikkem célja csak az volt, hogy *ne csak tudjuk*, hanem *alkalmazzuk* is ezen ismerteteinket, és pedig az *építkezés előkészítése során*, nem pedig utólag.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

Az egyesület elnöksége május 17-én tartotta rendes havi ülését. Ezen megtárgyalta a központi bizottságok átszervezését és a műszaki-gazdasági színvonal és adminisztráció témában kiírandó pályázatot.

Június 7-i rendkívüli ülésén az új gazdasági mechanizmus építőipari vonatkozásaival foglalkozott. A téma előadója dr. Tiszai István volt.

*

Az Oktatási Bizottság május 25-én ankét keretében könyvbírálatnak vetette alá dr. Rados Kornél szerkesztésében az 1964. évben megjelent Ipari telepek Építészete II. kötet című könyvet. A vita vezető Hegedűs Béla volt. A bevezető tájékoztatót Ocsvár Rezső tartotta. Az opponens Takács Gyula, felkért hozzászólók Verő Imre, Vajda Zoltán, Szirányi Zoltán és Székely László voltak.

*

A Városrendezési Szakosztály május 31-én a Városepítés folyóiratot olvasóanként keretében bocsátotta vitára. A vitavezető Lux Kálmán volt.

*

H. J. Bauer (NDK) június 16-án „A lakóházak felújításának problémái Drezdában” címmel tartott előadást. Az előadást az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály rendezte.

Dr.-Techn. Hans Foramitti (Ausztria) június 9-én tartott előadást „A fotogrammetria a műemlékvédelemben” címmel.

*

A területi csoportok hírei

A Nyíregyházi Csoportnál május és június hónapokban élénk egyesületi tevékenység volt.

Május 13-án Radnai Ferenc tartott előadást Városi társasház-építés címmel.

Május 17-én filmbemutatót rendeztek, melyen vetítették a 11., 12., 13. és 16. sz. Építési Híradókat, a Hőre lágyuló műanyagok és a Mount Blanc alagút című filmeket.

Június 2. és 3-án városrendezési témakörben előadássorozatot rendeztek közösen a Megyei Tanács Végrehajtó Bizottságával, melyen a következő előadások hangzottak el:

Pongrácz Pál: Városrendezés alapelemei,

Dr. Labota Zsigmond: Lakótelepek rekonstrukciója,

Laár Árpád: Települések forgalmi hálózata,

Hergár Viktor: Közműhálózat és település-szerkezet összefüggése,

Dr. Romhányi Endre: Területrendezés igazgatási problémái,

Kádár Lajos: Területrendezési terveknel szerzett igazgatási tapasztalatok Hajdú megyében,

Kalata Gyula: Településrendezési tervek fejlesztési irányelvei.

A kelenföldi lakótelep házgyári épületeinek alapozása

SZLÁVIK TIBOR

Az ÉM LAKÓTERV 1964. évben elkészítette a kelenföldi lakótelep beépítési tervét. A lakóépületek többsége a Típustervező Intézet által kialakított háromfogatú, panelos szerkezetű, középmagas, típus-lakóépület. A beépítés 6—8, illetve 10 lépcsőházból álló sávházakat alkalmaz. Az épületek alaprajzi kialakítását és a beépítési tervet Csordás Tibor a Magyar Építőipar 1964. 11. számában megjelent cikkében részletesen ismertette.

Az építési terület 4 ütemre oszlik. Az I. ütem talajmechanikai szakvéleményét a FÖMTERV, a II., III., IV. ütem talajvizsgálatát az FTV végezte.

A talajfúrások alapján az eredeti terepszint alatt 3—4,5 méter mélységben a kékesszürke, kemény állapotú kiscelli agyag mindenütt megtalálható. E fölé a legtöbb helyen egy puhább állapotú, oxidált sárga agyagréteg, majd egy 40—100 cm vastag homokos kavicsréteg települt. A homokos kavics feletti 2—3,5 méteres rétegben igen változó állapotú és tömörségű finom homok, iszap és agyagrétegek találhatók.

A terület nagy része lefolyástalan, közismerten magas talajvízállású és igen agresszív talajvízű. A talajvíz agresszivitása a terület altalaját képező kiscelli agyag pirit-tartalmának oxidációjából, az agyagban előforduló ásványok bomlástermékeiből és azok kölcsönhatásából keletkezik. Az agresszivitás változását a jelenlegi fúrások, valamint az irodalmi adatok birtokában az FTV keretében működő ÉM Építőipari Korróziós Tanácsadó Szolgálat dolgozta fel és a területet négy különböző agresszivitású zónára osztotta.

1. zóna 400—1000 mg/l SO_4
2. zóna 1000—2000 mg/l SO_4
3. zóna 2000—4000 mg/l SO_4
4. zóna 4000 felett mg/l SO_4

A 4. zóna területén belül 10—19 000 mg/l SO_4 -tartalom is előfordul. A talajvíz pH-értéke 6,8 és 7,7 között változik.

Az agresszív talajvíz következtében általánosan szükséges a beton- és vasbeton szerkezetek védelméről gondoskodni. 4000 mg/l SO_4 -tartalom felett a műszaki előírásoknak megfelelően már különleges védekezés szükséges, amelyet szakintézet tartozik megadni. Az ÉM Építőipari Korróziós Tanácsadó Szolgálat a vasbeton és betonszerkezetek védelmét 4000 mg/l SO_4 -tartalom felett 4 rétegű talajvíznyomás elleni bitumenes lemezszigeteléssel, valamint R 80 bitumen habarcsba rakott mészszegény csatornatégla szigeteléstartó fallal írta elő. Tekintettel arra, hogy az alapozási szerkezetek esetén a szigetelés esetleges meghibásodása kijavíthatatlan, szükséges a szigetelésen belül is, biztonsági okokból B 280 minőségű max. 0,5% légpórustérfogatú S-54 különleges pc.-adagolású szerkezetek készítése.

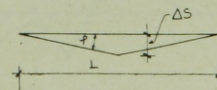
Az alapozás megoldását a magas talajvízállás és a talajvíz agresszivitása mellett döntően befolyásolták még a panelos felszerkezet merevségéből és csomópontképzéséből származó problémák. A pa-

nelos szerkezetek saját síkjukban nagy merevségű tárcsák, melyek deformációkra igen érzékenyek. A tervezés idején a panelos épületekre vonatkozóan a magyar szabványok még nem tartalmaztak a megengedhető süllyedéskülönbségekre, illetve deformációkra előírásokat, így az alapozás tervezésénél a panelos felszerkezetet tervező Típustervező Intézet (Gilyén Jenő Kossuth-díjas) süllyedéskülönbségi megkötéseiből kellett kiindulnunk. A TTI a 3,20 méterenként levő harántfalak között maximum 1 mm süllyedéskülönbséget engedett meg. Ez 1/3200 elferdülési szögnek felel meg. A TTI előírásának megtartása azért indokolt, mert a felszerkezet csomópontképzése nem elégíti ki a 10 szintes panelszerkezetekre általában, nemzetközileg kialakult megoldásokat. A Szovjetunióból vásárolt házgyár eredetileg 5 szintes épületekre tervezett csomóponti megoldásokkal rendelkezik. A 10 paneles szintnek megfelelően a teherbírás növelését a harántfalak 12 cm-ről 14 cm-re való növelésével sikerült elérni a gyártóberendezés nagyobb mérvű átalakítása nélkül. A csomópontok nyíróerő-felvitelének növelése azonban csak a gyártóberendezés megváltoztatásával oldható meg, amelyre a garanciális időn belül lehetőség nem nyílik. Ezért az alapozási szerkezeteket deformáció szempontjából úgy kellett megtervezni, hogy a felszerkezetekre káros többlet igénybevétel az egyenlőtlen süllyedésből ne származzék.

A panelok deformáció hatására fellépő károsodására támpontot nyújtottak még V.N. Goronovnak a SZU építészeti akadémiajának laboratóriumában végzett kísérletei. Az egyes falpanelokra vonatkozó laboratóriumi kísérletek során a repedések 1/2000 értékű elferdülési szögnél jelentkeztek. Goronov kétszeres biztonságot javasol, tehát 1/4000 elferdülési szög megtartását a panelok repedésmentessége érdekében.

Az új magyar szabályzat, az MSZ 15002—64, a szovjet előírásokhoz hasonlóan intézkedik és az áthajlás értékét $\Delta s/L = 0,0005$, illetve 0,0007 értékben adja meg szemcsés, illetve kötött talajok esetén. Ezenkívül az abszolút süllyedés mértékét is korlátozza maximálisan 8, illetve 10 cm-ben. Az alapszerkezetek deformációjának megkötését a kü-

	elferdülési szög φ	áthajlás $\frac{\Delta s}{L}$	süllyedés különbség/3200	talaj süllyedése Δs
Szovjet szabályzat	0,0014	0,0007	4,48 mm	27,0 mm
Magyar szabályzat kötött talaj	0,0014	0,0007	4,48 "	27,0 "
szemcsés talaj	0,001	0,0005	3,20 "	19,2 "
Goronov kísérlet repedés javasolt érték	0,0005 0,00025	0,00025 0,000125	1,60 " 0,80 "	9,6 " 4,8 "
TTI előírás (első 5 ár.)	0,00031	0,000157	1,00 "	6,0 "
TTI előírás (további ár.)	0,00062	0,00031	2,00 "	12,0 "



1. ábra. Előírások az alapszerkezet deformációjára

lönböző előírásoknak megfelelően az 1. ábrában tüntettük fel.

Fentiek figyelembevételével feladatunk tehát egy olyan merev alapozási szerkezet megtervezése volt, amely az agresszív talajvíz okozta adottságokat is figyelembe véve, az adott kb. 13–15 Mp/m² terhelés és az altalaj inhomogenitása mellett ezen szigorú deformációs megköteket kielégíti.

Ilyen nehéz körülmények és szigorú előírások mellett a viszonylag gazdaságos alapozás kialakítása érdekében több alapozási módot vizsgáltunk meg. Tekintettel a mélyen fekvő jó teherbírású kiscelli agyagra, a Franki-, illetve Benoto-cölöp-alapozások lettek volna a legmegfelelőbbek, azonban a talajvíz magas agresszív tartalma miatt ezeknek korrózió elleni védelme — a cölöpök kis keresztmetszetére való tekintettel — nem volt megoldható és így ezt a megoldást el kellett vetni. Megvizsgáltuk a minden második harántfal alatt alkalmazott nagy átmérőjű (kb. 4 méter) kutakkal való alapozás lehetőségét is. Ezeknek relatíven nagy süllyedés-különbsége miatt azonban még mindig nagy merevségű alapperendára lett volna szükség. Ez a magas talajvízállás következtében szerkezetileg a talajvíz szintje felett már nem volt megvalósítható és így a megoldás nem mutatkozott megfelelőnek sem műszakilag, sem költségek tekintetében. A kiscelli agyagra levitt mélyített sáv, illetve gerendarács alapozást szintén megvizsgáltuk, amely azonban az agresszív talajvíznek kitett túl nagy szigetelendő felület miatt nem bizonyult gazdaságosnak.

Végül is egy nagy inercia nyomatékkel rendelkező $I = 2,5 \times 10^9 \text{ cm}^4$ dobozszerű lemezalapot alakítottunk ki, amely legkisebb szigetelendő felület, kis talajfeszültség és abszolút süllyedés mellett, viszonylagosan a leg gazdaságosabban, azonfelül aránylag egyszerűen és gyorsan kivitelezhető.

Az alapozási szerkezetet két lépcsőházanként a felszerkezettel együtt dilatáltattuk és önállóan leszigeteltük. A viszonylag egyenletes süllyedések biztosítása céljából az épület horizontális jellegű szerelést írtuk elő, a három egységből álló hat-szekciós épületekre vonatkozóan maximálisan két szinteltolás megengedésével. Az épület egyenlőtlen súlyelosztásából származó billenést a merev, dobozszerű alapszerkezet excentrikus elhelyezésével küszöböltük ki.

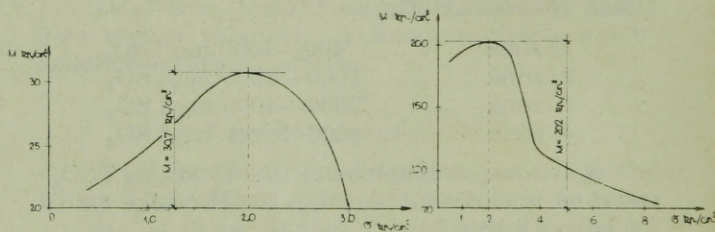
Az alapozás méretezésénél figyelembe kellett vennünk az épület nem egyenletes terhelését, a

teljesen merevnek tekinthető harántfalak teherelosztó hatását, valamint az altalaj inhomogén voltát, amely az összenyomódási modulus változásában jelentkezik.

A két irányban felfekvő földempanelek, a falpanelek és válaszfal-panelek terhelését mezőnként összevonva adtuk meg, minimális és maximális értékkel. A minimális értéknél csak az önsúlyterhelést vettük +7% túrési bizonytalanság figyelembevételével, amely az üzemi gyártás és a megkötött mérettűrések alapján biztosítható érték. A maximális teher a szokásos önsúly + hasznos terhelést foglalja magában. A méretezésnél a maximális és minimális terhelés különbségének harmadával növelt minimális önsúlyterhelést vettük alapul, amely a talajra jutó effektív igénybevételt a legjobban megközelíti [$\Delta q = q \text{ max.} - q \text{ min.}$ $q \text{ mértékadó} = q \text{ min} + \Delta q/3$]. A teljesen merevnek tekinthető harántfalak figyelembevételével a dobozszerű alaplemezt mint egy, a talajon rugalmasan felfekvő tartót méreteztük.

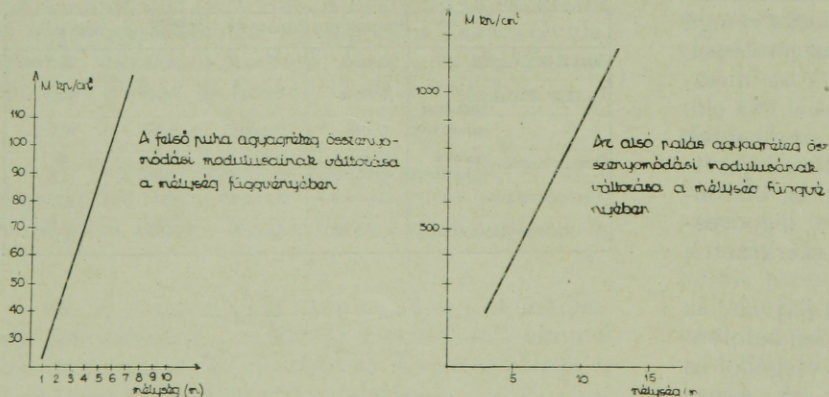
Az összenyomódási moduluszt a talajmechanikai szakintézetek részben laboratóriumi vizsgálattal, részben 600 cm² alapterületű kör terhelőlappal végzett fúrólyukas próbaterheléssel határozták meg.

A laboratóriumi vizsgálatok alapján az FTV az összenyomódási modulus változását a mélység függvényében feldolgozta és a 2. ábra szerinti diagramban adta meg. A fúrólyukas próbaterhelésből kapott összenyomódási modulus értékét a talajfeszültség függvényében a 3. ábra ábrázolja. A —2,20 méteren végzett próbaterhelést szürkés-sárga agyagrétegen, a —5 méteren levőt a kiscelli agyag felszínén hajtották végre.



3. ábra. Az összenyomódási modulus értékei próbaterhelés alapján

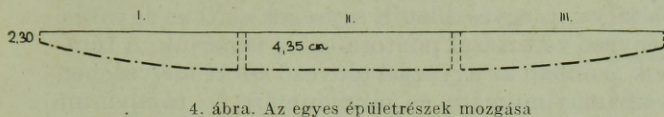
Az összenyomódási modulus értéke a talaj inhomogenitása miatt — természetesen — még azonos mélységben is változik. Az M értéke a —3 méter körüli alapsíkon pl. 50 kp/cm²—80 kp/cm²



2. ábra. Összenyomódási modulus változása a mélység függvényében

között változott. Ennek alapján a szórási tényező $\alpha = M_{\max}/M_{\min} = 1,6$ értékűre vehető. A kiscelli agyag felső részén az M értéke 110–175 kp/cm² között változik, aminek megfelelően az $\alpha = 1,6$ értékű ebben a mélységben is.

A 3 dilatált egységet az alap deformációja szempontjából külön-külön önálló egységnek tekintettük és csak az abszolút süllyedések meghatározásánál vettük figyelembe a három egység egymásra hatását. A várható abszolút süllyedéseket a 4. ábra mutatja.



Egy dilatált egység mértékadó terhelése az alapsíkon $Q = 6891$ Mp. A terhelés excentricitása az épület hosszirányában 8 cm, elhanyagolhatóan kicsi, gyakorlatilag tehát központosnak vehető. Az épület keresztirányában a központoság 22 cm értékű, amelyet az alap excentrikus elhelyezésével küszöböltünk ki.

Az alaplemez mérete: $F = 12,28 \times 39,22 = 482$ m².

σ átlagos = $6891/482 = 14,3$ Mp/m².

Az ágyazási tényező átlagos értéke

$$c_a = \frac{2}{3} \times \frac{142,5}{1228} = 0,078 \text{ kp/cm}^3 \text{ (Jáky szerint).}$$

A rugalmas ágyazású tartó helyettesítő hossza

$$L = \sqrt{\frac{4EI}{c \times b}} = 2170 \text{ cm}$$

$$\lambda = l/L = \frac{39,22}{21,70} = 1,81 > 1,2,$$

tehát a tartó még rugalmasnak tekinthető hosszirányban.

A talajon rugalmasan felfekvő tartó méretezését az E. Popov-féle iterációs eljárással végeztük el, a $c = \sigma/y$ ágyazási tényező alapján. A módszer a besüllyedés és a feszültség között lineáris kapcsolatot tételez fel.

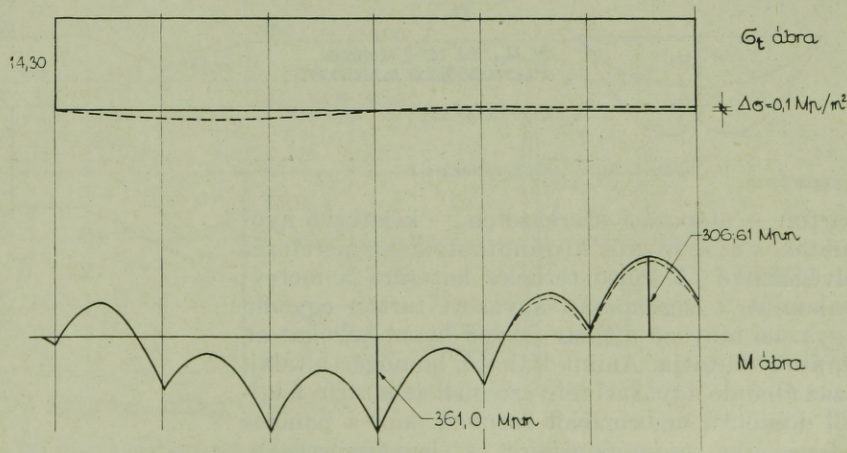
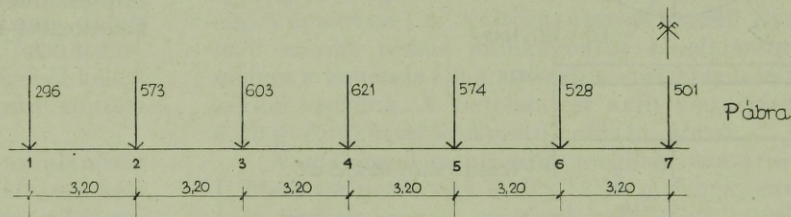
Első lépésként a tartót abszolút merevnek tekintjük. Ebben az esetben egyenletes talpfeszültség eloszlás keletkezik, amelyhez végig egyenlő y_m besüllyedés tartozik. A külső terhelés és az egyenletes talpfeszültség-megoszlás hatására megállapítjuk a tartón keletkező nyomtérköket, majd az M/EI összefüggés segítségével a tartó rugalmas vonalát. A kapott rugalmas vonal ordinátáit megszorozva az ágyazási tényezővel megkapjuk a tartó rugalmas vonalához tartozó korrigált talpnyomásokat. A rugalmas vonal, illetve a talpnyomások végleges értékének megállapítása érdekében a gyorsabb konvergálás miatt célszerűbb a merev gerenda és a rugalmas vonal elmozdulásának számítani középértékével számítani a talpfeszültségeket

$$\sigma_1 = c_a \times \frac{y_m + y_1}{2};$$

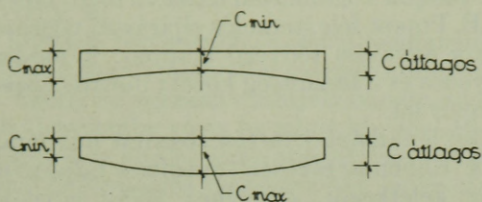
az így kapott talpfeszültségi ábrát a $\Sigma V = 0$ alapvető egyensúlyi feltételnek megfelelően korrigálni kell a különbségnek a gerenda egész hosszán való egyenletes elosztásával.

Az új talpfeszültség-megoszlásból és a külső terhelésből ismételtén kiszámítjuk a tartón keletkező nyomtérköket, majd az ehhez tartozó rugalmas vonalat. Ezután $\sigma_2 = \frac{y_1 + y_2}{2} \times c_a$ összefüggésből meghatározzuk a talpnyomásokat, melyeket az egyensúlyi feltételeknek megfelelően ismét korrigálunk.

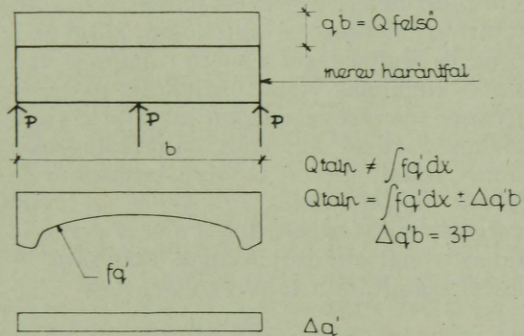
A számítást a kellő pontosság eléréséig fentiekhez hasonlóan megismételve megkapjuk a rugalmas ágyazású tartón ténylegesen fellépő talpfeszültségeket, melyekből a külső terhelés ismeretében a



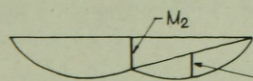
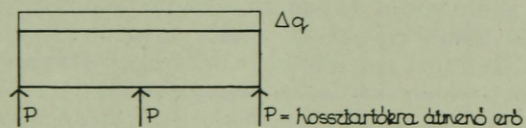
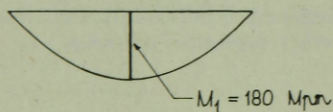
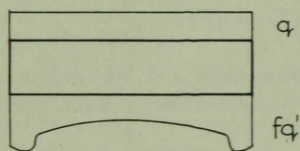
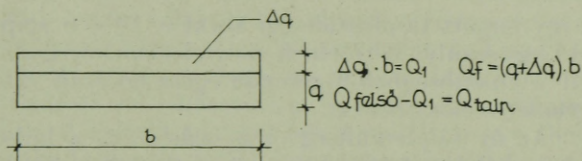
5. ábra. A dobozszerkezet közelítő nyomtérképi ábrája



6. ábra. Az ágyazási tényezők változásának figyelembe vett esetei



7. ábra. Talpfeszültség-változás a hossztartók alatt



$$\frac{\Delta q \cdot b^2}{32}$$

Az M_1 az 1 és 2. ábra szuperpozíciójából kapható meg

$$\Sigma M = M_1 + M_2$$

8. ábra. Nyomatékok változása I.

tartón — alapozási szerkezeten — keletkező nyomatékok és nyíróerők kiszámíthatók és a méretezés elvégezhető. A külső terhelés hatására a merev, valamint a rugalmasan ágyazott tartón egyenlő ágyazási tényező mellett fellépő nyomatékokat az 5. ábra mutatja. Amint látható, homogén altalaj, azaz állandó ágyazási tényező mellett a tartó felülről domború deformációt szenved, ami a panelos felszerkezet csomópontjaira a legveszélyesebb,

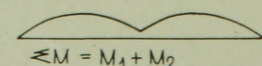
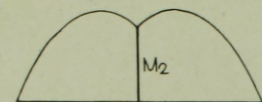
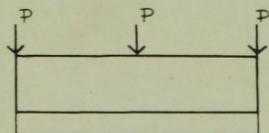
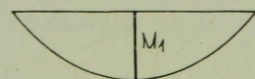
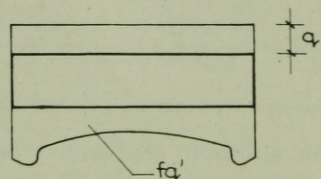
mert húzást okoz. Megállapítható az is, hogy a rugalmas vonal figyelembevétele nem okoz döntő mértékű nyomatéksökkenést az adott esetben, ami az alkalmazott alapozási szerkezetnek az abszolút merevhez igen közelálló voltát bizonyítja.

Fenti iterációs számítási mód lehetőséget ad a tartó változó merevségének (pl. lépcsőházi keresztmetszetek), valamint az ágyazási tényezők változásának a figyelembevételére is.

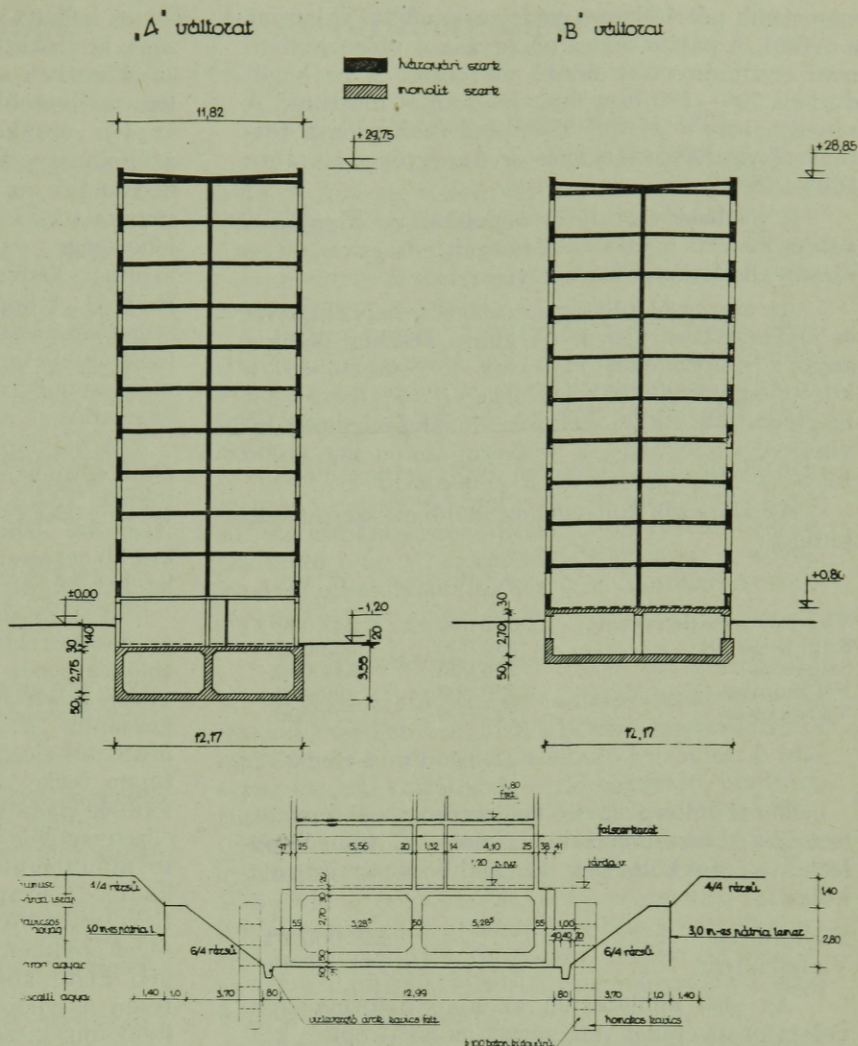
Tekintettel arra, hogy a kb. 120 méter hosszú épület alatt az altalaj csak 5 darab fúrással lett feltárva, az egyes dilatált egységek alatt az ágyazási tényező változását pontosan nem ismerjük. A fúrássok azonban az ágyazási tényező adott mélységben való maximumára és minimumára jó támpontot nyújtanak. E szélső értékeket az épület deformációjára nézve a 6. ábra szerinti két legveszélyesebb teherállásban vettük fel. Ennek megfelelően kiszámítottuk a talpfeszültségek változását és korrigáltuk a tartón keletkező nyomatékokat és nyíróerőket, és végeredményben az alapszerkezet méretezését az így kapott szélső nyomatéki értékekre végeztük el.

A harántfalak méretezésénél a kötött talajon felfekvő merev alaplemez Ohde szerinti nyereg alakú feszültségmegoszlását vettük figyelembe azzal a megszorítással, hogy az egyes harántfal keresztmetszetekhez tartozó talpnyomások összege a hossztartóra számított talpnyomási értékkel egyeznie kell. Ez a talpnyomás értelemszerűen nem feltétlenül azonos a harántfalra felülről közvetlen jutó terheléssel, hanem kisebb vagy nagyobb annál. A fellépő terheléskülönbségeket a hossztartók veszik fel és ennek révén keletkezik azokban az előzőekben számított nyomaték és nyíróerő (7. ábra).

Egyenletesen megoszló felső terhelés esetén is keletkezik a harántfalban nyomaték a nyereg alakú talpfeszültség-megoszlás következtében. Az így keletkezett nyomaték a terheléssel arányos, tehát



9. ábra. Nyomatékok változása II.



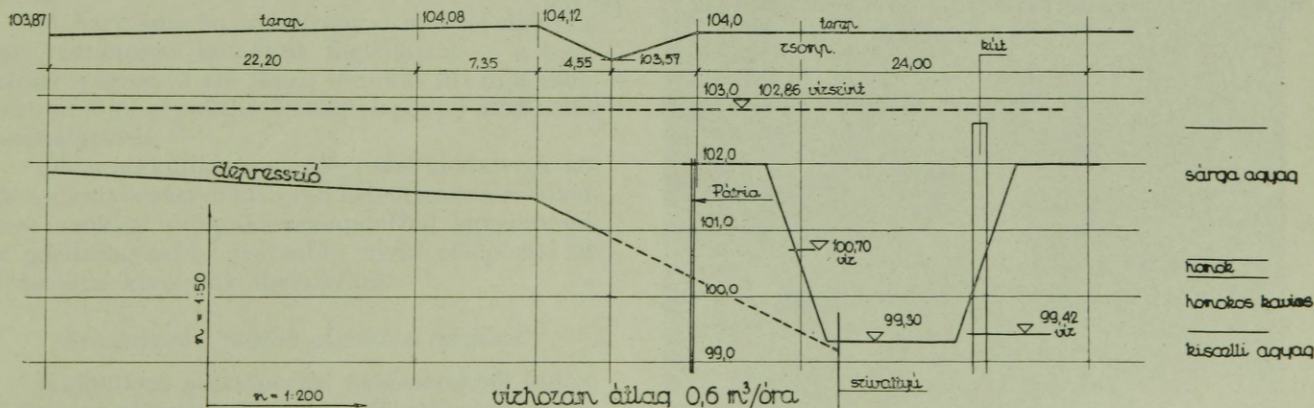
11. ábra. Általános metszet a házgyári magasházak doboz-alapozásától

az f_q' -vel lineárisan változik. A merev harántfalak a $\Delta q'$ terheléskülönbséget a három darab hossztartóra egyenletesen osztják el. A felső terhelés, valamint a talpnyomások különbségéből keletkező nyomatéki ábrát a 8. és 9. ábrán tüntetjük fel.

A beépítési tervnek megfelelően az alapozás két változatban készült el. Az „A” változat kétoldalt változó terepnívóval garázsos megoldásra, a „B” változat pedig kétoldali azonos terepnívóval

egypincés megoldásra vonatkozik (10. ábra). Az első 5 épület az „A” változat szerint készül. Ennél tév szerint rézsús munkagödrt alkalmaztunk, melyet a bemosás ellen a rézsűbe vert pátria-lemezekkel védünk. A víztelenítés nyílt víztartással, 6 db gyűjtőkúttal irányoztuk elő (11. ábra).

A vízhozam pontosabb meghatározására az I. ütem területén egy $8,20 \times 12,20$ m fenékméretű és a fentiek szerinti részüvel kialakított munkagödröt nyitottunk és abban próbaszivattyúzást



12. ábra. A próbaszivattyúzás elrendezése

végeztünk pátria-lemez védelem mellett, valamint a nélkül. A pátria-lemez elhagyása a vízhozamban nem eredményezett döntő változást. A próbagödörben 500—700 liter/óra vízhozamot mértünk. A szivattyúzás a gyűjtő zompból szakaszosan történt. A próbaszivattyúzás eredményét a 12. ábra tünteti fel.

A próbaszivattyúzás tapasztalatai alapján a pátria-lemezt a kivitelezés során elhagyva 4/4-es rézsűt alkalmaztunk nyílt víztartással.

Az alapozás költségei részben a helyi talajvíz és agresszivitási viszonyok miatt, részben pedig a szigorú deformációs előírások következtében, a közép magas épületeknél szokásos 5—6%-os értéket meghaladják. Egy 6 szekciós 180 lakásos épület kiviteli végösszege az „A” változat esetén 33,5 millió Ft, a „B” változat esetén 31,5 millió Ft.

Az alapozás költségei az alábbiak szerint alakulnak:

	„A” típ.	„B” típ.
Vb. doboz alapszerkezet	2 562 000 Ft	2 247 000 Ft
Szig. tartó fal	530 000	393 000
Szigetelés	246 000	115 000
Földmunka	389 000	196 000
Víztelenítés	647 000	477 000
	4 374 000 Ft	3 428 000 Ft

Fenti költségek a költségvetésben előírányzott összegeket tartalmazzák. Az első „A” típusú épületnél a tényköltségek az alábbiak szerint alakultak.

Földmunka:	428 000 Ft
Víztelenítés:	184 000 Ft

Az első épületeknél az alap deformációját, valamint az épület süllyedését az FTV építés közben és után méri. Ezenkívül speciális, az alapokba beépített feszültségmérő dobozokkal az ÉTI ellenőrizni fogja az egyik dilatált szekció alatt a feszültségek alakulását. Ezeknek az adatoknak, valamint az első épületek kiviteli tapasztalatainak a felhasználásával esetleg lehetséges lesz az adott alapozási mód előírányzott merevségének és ezzel párhuzamosan költségeinek is némi csökkentésére.

A kedvezőbb deformációs kép elérését szolgálja a házgyári épületek részére dr. Pelikán József professzor új dongahéj-alapozási javaslata is. A javasolt alapozás kevésbé merev, de hasonlóan dobozszerű alapszerkezetet igényel. Az alsó sík

lemez helyett a talajon felfekvő dongasor alkalmazása következtében fellépő oldalnyomás az alapszerkezetnek a felszerkezeti panel-csomópontokra legveszélyesebb, felül domború meggörbülését kedvezően csökkenti. A héjalap az alapszerkezet acélfelhasználása vonatkozásában is természetesen kedvezőbb az alul sík hajlított lemeznél. A földmunka íves kialakítása és a szigetelés több hiba-lehetősége, valamint a fokozottabb munkaigény azonban kedvezőtlen tényezők ennél az alapozási módnál. A héjalap vékony lemezének megbízható szigetelése csak Rephanol-fóliaszigeteléssel oldható meg, amely igen költséges (kb. 3,5-szerese a hagyományos négyrétegű bitumenes lemezszigetelésnek), és ezenkívül a kivitelezési időt is meghosszabbítja.

A héjalapozást valószínűleg egy épületnél — ahol kismértékű a talajvíz agresszivitása — el fogjuk készíteni, tapasztalatok szerzése végett. Nagyobb mérvű felhasználására azonban csak kisebb agresszivitású, illetőleg talajvízmentes területeken lehet számítani.

A házgyári épületek legmegbízhatóbb és leg-gazdaságosabb alapozási módjának a Franki-típusú cölöpalapozás látszik, amelyet a talajvíz agresszivitása miatt Kelenföldön sajnos nem tudunk felhasználni. A Franki-cölöpöknél az eddig végzett próbaterhelések alapján a cölöp süllyedése 100—150 tonna terhelés mellett 1—3 mm. A süllyedéskülönbség ilyen kis értékű abszolút süllyedés mellett elhanyagolhatóan kicsi, így annak kiküszöböléséről további merev szerkezettel nem szükséges gondoskodni. A Franki-cölöp kb. 1000 Ft/cölöpfung árral figyelembe véve kb. 80—100 Ft/to alapozási költséget eredményez, ami a jelenlegi kelenföldi 160—200 Ft/to költségnek csak kb. a fele. Természetesen a cölöpalapozás költségét a hőközpont és lomkamrák számára szükséges épületrész költségével még meg kell növelni. Ez tulajdonképpen egy teljes szintet jelent, ami 1,7 millió Ft költséggel számítva még kb. 80 Ft-al növeli a cölöpalapozás költségét.

Fentieket figyelembe véve a kelenföldi házgyári épületekhez kialakított „B” típusú alapozási terv a magas talajvízállás és agresszivitás elleni védelem miatt szükséges többletköltségek mellett is 160 Ft/to költségével versenyképes a Franki-cölöpözéssel. Munkaigény és gyorsaság terén is csak szerelt panelos szerkezetű földszint esetén mutatkozik számottevő előny a Franki-cölöp javára.

Bevezetés

A magasépítési szerkezetek nagy fejlődésen mentek keresztül az elmúlt években. A magasépítés nagyrészt áttért a jól gépesíthető, előregyártott elemekből szerelhető szerkezetek építésére.

A terepszint alatti technológiák — ugyanezen időszak alatt — szinte alig fejlődtek. A síkalapozási módszerek (sáv, pillér, lemez stb.) még ma is nagyon sok kézi munkaerőt igényelnek, s ennek következtében nagyon elnyújtják az építkezések átfutási idejét.

A falszerkezetek építése a folyamatos építésszervezés korszerű elvei szerint, szinte szerelőipar-szerűen történik, a terepszint alatti munkák gépesítéséről azonban alig beszélhetünk.

Arra a kérdésre, hogy milyen követelményeket elégítsenek ki a korszerű alapozási módok, az alábbiakat válaszolhatjuk röviden:

a) műszaki követelmény:

— biztosítsa a magasépítési szerkezet számára szükséges teherbírást, káros süllyedéskülönbég nélkül;

b) gazdasági követelmények:

— az élő (kézi) munkaigényessége kicsi legyen;
— a munkatermelékenység növekedjék;
— az alapozás kivitelezésének átfutási ideje csökkenjen.

A fenti követelményeken túlmenően még szerepet játszik a holtmunka-ráfordítások nagysága (anyagigényesség), és az önköltség vagy a termelői ár nagysága is.

Az alapozási munkák fejlesztése területén szerte a világon, a felsorolt követelményeknek megfelelően különböző irányzatok alakultak ki.

Az egyik irányzat az építőipari anyagokkal való takarékosagra törekszik. A talajok teherbírásának növelése révén kisebb méretű alaptestekre van szükség. A teherbírás növelése valamilyen talajszilárdítási módszer segítségével történhet, természetesen olyan helyen, ahol a talaj minősége ezt lehetővé teszi.

A másik irányzat főleg helyszíni munkát, illetve az ahhoz szükséges munkaidőt kívánja csökkenteni az előregyártott alaptestek alkalmazásával.

A harmadik fejlődési irány — mellyel cikkünkben részletesen kívánunk foglalkozni — a helyszínen végzendő élő (kézi) munkát kívánja csökkenteni a jól gépesíthető cölöpalapozási módszerek használatával.

Jelen cikkünkben a cölöpözési módszerek közül a síkalapozási módszerek helyettesítésére alkalmas, azokkal műszaki szempontból egyenrangú, de gazdaságosabb, gyorsabb, rövid cölöpözési eljárásokkal kívánunk foglalkozni.

Síkalapozási módok gépesítési kérdései

Különböző síkalapozási módszereknél különféleképpen jelentkeznek a gépesítésükkel kapcsolatos problémák.

Monolit szerkezet alkalmazása esetén:

Lemezalapozás: A durva földmunka gépesíthető, de a finom földmunkához már kézi munkaerő szükséges. Kézi munkaerő szükséges a vasszereléshez, zsálužáshoz és betonozáshoz is, az esetleges talajvíznyomás elleni szigetelésről és a földvisszatöltésről nem is szólva.

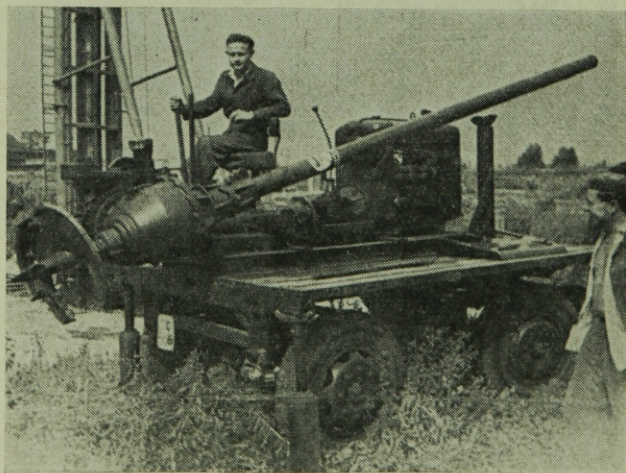
Pilléralapozás: A durva földmunka sem gépesíthető teljes mértékben a pillérenként kis volumenű munka miatt, csak a pincetömb-kiemelés. A hátralevő munkafolyamatokhoz kézi munkaerő szükséges.

Sávalapozás: Kis mélységű, dúcolást nem igénylő munkagödörben a durva földmunka gépesíthető (árokásó gép), illetve teljes mértékben gépesíthető még a pincetömb-kiemelés is. A következő munkafolyamatokhoz kézi munkaerő szükséges.

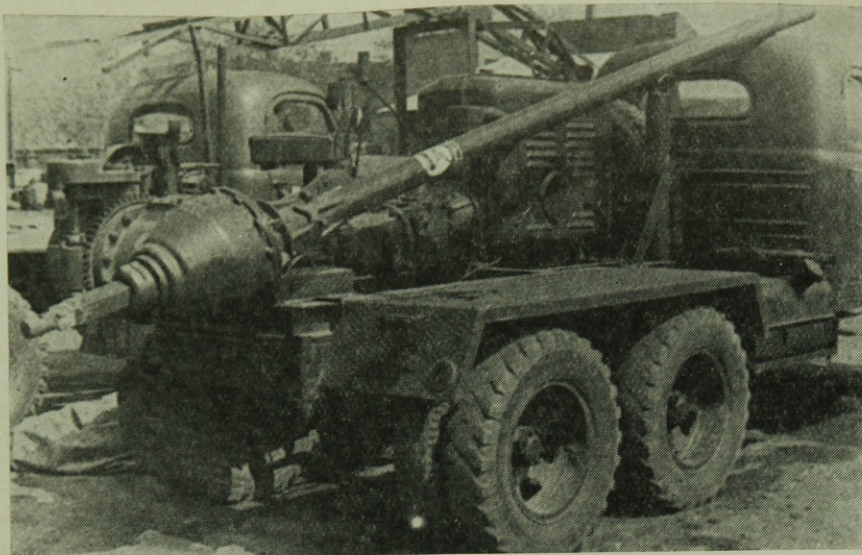
Előregyártott alaptestek alkalmazása esetén:

A Szovjetunióban az alapozásoknál — főleg azokon a területeken, ahol a hosszú, fagyos időszak alatt a helyszíni munkát a lehető legrövidebb időtartamra kell korlátozni — előregyártott alaptest-típusokat fejlesztettek ki. Ezek kezdetben főleg pilléreket alátámasztó, kehelyszerű, vasalt, előregyártott szoliter alaptestek voltak. Csak később alakult ki az a gyakorlat, hogy végigmenő falazatok alapozására is alkalmaztak hézagosan elhelyezett előregyártott alaptesteket. Ebben az esetben az egyes alaptestek közötti hézag nagyságát a talaj teherbírása szabja meg.

Az előregyártott alaptestek hazai alkalmazásával kapcsolatosan megjegyezzük, hogy bár betonszükségletük és a helyszíni kézi munkaerőigényük is kisebb, mint a monolit szerkezetű alapozásoké, de alkalmazásuk hátrányai lerontják ezt az előnyt. A kézi munkaerőigény csökkenése — a durva földmunka gépesíthetősége mellett — az alaptestek daruval történő beemelése révén keletkezik. Továbbra is kézi munkaerő szükséges azonban a finom földmunka elkészítéséhez és a földvisszatöltés tömörítéséhez, mely előregyártott alap-



1. ábra. A Highway-féle fúróberendezés pótkocsira szerelve



2. ábra. A Highway-féle fűrőberendezés gépkocsira szerelve (fűrőtárcsa nélkül)

testek alkalmazása esetén különleges hangsúlyt kap, hiszen a földmunka hézagokat a plasztikus beton helyett földdel kell kitölteni és alaposan tömöríteni.

Hátrányként jelentkezik még a szállíthatóság miatt szükséges betonacél-többlet és a szállítás költsége is.

Az előnyöket és hátrányokat összevetve és a költségeket — a jelenlegi árszinten — vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az előregyártott alaptestek tömeges alkalmazásával sem érjük el kitűzött célunkat teljes mértékben.

Külön megjegyzést érdemel még az épületek alatti pince kérdése is. A modern távfűtési rendszer feleslegessé teszi minden épület alá pince építését,



3. ábra. A Highway-féle fűrőberendezés fűrés közben

tehát elmarad pontosan az a munkafolyamat, melyet legjobban lehet gépesíteni: a pincetömb-kiemelés. A megmaradó munkafolyamatok viszont nehezen gépesíthetők. A továbbiakban a síkalapozási módok gépesítésével kapcsolatban három esetet tárgyalunk:

a) Kis alapozási mélység (0,8—1,5 m) esetén általában a legcélszerűbb és leggazdaságosabb módszer a megfelelő géppel végzett földmunka és a monolit betonalap.

b) Nagyobb mélység esetén (4,0—5,0 m) helyben készült betoncölöp készítése a leggazdaságosabb.

c) A két mélység közötti esetekben — ha a talajviszonyok megfelelőek — rövid cölöpözési mód javasolható.

Az utóbbi esetben kézi munka csak a viszonylag kis volumenű gerendarács munkáihoz (földmunka, zsámozás, vasszerelés, betonozás) szükséges.

Az a) és b) alapesetként felsorolt alapozási módokkal cikkünkben nem foglalkozunk.

A rövid cölöpözés alkalmazási területe

Kétfajta rövid cölöpözési módot különböztethetünk meg:

- rövid, fűrt cölöpözési módot és
- rövid, vert cölöpözési módot.

A rövid, fűrt cölöpözés előnyei a síkalapozásokkal szemben:

Talajmechanikai szempontból:

a) a kör alak folytán a fűrt cölöp véglapjának teherbírása — az alapozási szabvány értelmében — nagyobb lesz, mint a sávalapoké, hozzászámítva a cölöp köpenysűrűlódását is;

b) a fűrt cölöpekkel a teherbíró talaj mélységéhez tetszés szerint lehet igazodni;

c) a cölöpek sűrítésével vagy ritkításával a kis és közepes terhelésű épületek alatt a talaj teherbíró képességét gazdaságosabban ki lehet használni, mint a síkalapozásoknál.

Kivitelezési szempontból:

a) az alapozási munkák teljes mértékben gépesíthetők;

b) a kivitelezési költségek és

c) a kivitelezési idő tekintetében nagy megtakarítás érhető el a síkalapozással szemben.

A rövid, fúrt cölöpözési módszerek — hazánkban — a fúrásgépesítés fokában, illetve formájában különböznek egymástól. Ezek közül egyik fajta az 1964-ben beszerzett és jelenleg az ÉM Közmű és Mélyépítő Vállalat tulajdonában levő *HIGHWAY-féle fúróberendezés*, mellyel szerzett tapasztalatokról részletesebben beszámolunk.

A HIGHWAY-rendszerű rövid, fúrt cölöpözés alkalmazási feltételei

A *felszíni viszonyok szempontjából* általában vízszintes vagy olyan közel állandó térszínhajlású terep esetén alkalmazható, amelynél biztosítható a gépi fúró üzemeltetése, tehát a függőleges tengelyű cölöplyukak gazdaságos fúrása.

A *talajrétegződés szempontjából* abban az esetben alkalmazható, ha a teherbíró talajréteg a felszínnel közel párhuzamos és annak felső szintje 3 m-nél nem nagyobb mélységben helyezkedik el, és a lyuk beomlása nem következik be. Így nem alkalmazható talajvízszint alatt, laza, szemcsés vagy folyós jellegű talajoknál. Nehéz fúrhatóság esetén (pl. kemény agyag) gazdaságossági szempontok alapján kell alkalmazásáról dönteni.

HIGHWAY-rendszerű rövid, fúrt cölöpök nagyobb mértékű talajtérfogat-változás lehetősége esetén csak akkor alkalmazhatók, ha a cölöpök alapozási síkja a térfogatváltozás határmélysége alá esik. A térfogatváltozást okozó hatásokat (fagy- és hőhatás, nedvesedés, kiszáradás stb.) a méretezésnél figyelembe kell venni, vagy ki kell küszöbölni.

Csúszásveszélyes altalajon általában nem alkalmazhatók. Abban az esetben, ha a cölöpök csúcsa mindenütt a becsült csúszólap felett helyezkedik el, a síkalapozás esetén szükséges eljárásokat kell alkalmazni.

A *talajminőség szempontjából* alkalmazása olyan esetekben célszerű, amikor a felső rétegekben jól fúrható talajok (homokliszt és iszaptalajok, nagy iszaptartalmú homoktalajok és nem nagy kohéziójú agyagtalajok) vannak, a cölöp csúcsa környezetében pedig teherbíró talaj (homok, homokos kavics, kavics és megfelelő teherbírású agyagtalaj) található.

Nem alkalmazható, ha — a teherbíró vagy a felette levő rétegek nagy kohéziója, köves, hordalékos rétegek betelepődése, vagy sűrű erős gyökérszövet miatt — a fúrás csak nehezen, illetve nem hajtható végre.

A talajvíz szempontjából.

Talajvízben *HIGHWAY-rendszerű rövid, fúrt cölöpök*et készíteni nem lehet, kivéve ha a fúrás közben a lyukba beszivárgó víz mennyisége oly csekély, hogy az a lyuk beomlását nem idézheti elő.

Az *épület felszerkezete szempontjából* olyan alapincizetlen építmény alapozásánál alkalmazhatók, amelynél a falterhelés kevesebb, mint 30 t/fm és a felszerkezetről a cölöpök közel függőleges irányú terhelést kapnak. Ilyenek az egy-két emeletes

lakóépületek, szociális, valamint raktár-, mezőgazdasági és felvonulási épületek.

A fúróberendezés adatai és működési leírása.

A fúróberendezés egy ZISZ 151-es típusú 3 tengelyes terepjáró tehergépkocsi alvázára van felszerelve.

A fúrógép benzinmotoros meghajtású. A motor hathengeres F-244 típusú, névleges teljesítménye 70 LE, fordulatszáma 2000 f/p. A gépkocsival együtt a súlya 6550 kg.

Az egész berendezés alaprajzi mérete $7,70 \times 2,25$ m.

Közúti szállításhoz a minimális úrszelvény $2,7 \times 2,5$ m. A fúrórudazat függőleges állapotban 6,0 m magas.

A fúróberendezéssel 2,9 m mély, 0,6 m $\varnothing$ -jú furatok készíthetők.

Függőleges furatokon kívül ferde lyukak készítésére is alkalmas, 15°-os ferdeségig.

Szomszédos épületek melletti cölöpözés esetén a szélső cölöptengely és a fal közötti távolság minimuma 0,4 m.

A fúrótárcsa megszakított spirálfúróból (külső $\varnothing = 0,57$ m) és a spirálfúró alatt elhelyezett háromszög alakú lazítólapáttal ellátott szerkezeti elem-ből áll.

A fúrótárcsát egy centrikusan elhelyezett, a tárcsa síkjára merőleges, a tárcsára fixen ékelt tengely hajtja meg. A fúrótárcsának a síkjára merőleges mozgását egy fogasrúd emelése vagy süllyesztése teszi lehetővé. A fúrótárcsa meghajtó tengelye a fogasrúd tengelye körül forgó mozgást végez.

Szállítás közben a fogasrúd tengelyét a függőlegestől 70°-os szöggel döntik.

A rövid, fúrt cölöpök készítéséhez szükséges géplánc:

Vezérgép: *HIGHWAY-féle fúróberendezés.*

Segédgépek: 175 literes betonkeverő, tűvibrátor és esetleg motoros targonca.

A segédgépek lehetőleg motoros üzeműek legyenek. Elektromos gépek esetén energiaszükségletük 6,0 kW.

A cölöpkészítéshez szükséges létszám:

- 1 fő fúrómester — nehézgépkezelő,
- 1 fő nehézgépkezelő (egyben gépkocsivezető),
- 1 fő könnyűgépkezelő (a betonkeverőhöz),
- 1 fő vasbetonszerelő,
- 2 fő betanított segédmunkás.

A fúrás végrehajtása.

A gép a fúrás során a forgómozgást végző spirálfúró vízszintes felületein összegyűlt talajt a fogasrúd felemelésével a térszint fölé emeli, ahol a centrifugális erő a kiemelt talajt a fúrótárcsáról kb. 1,0 m $\varnothing$ -jú kör mentén a térszintre sodorja.

A már kiemelt talaj visszahullásának megakadályozására kb. 0,5 m mélység elérése után a furatba 0,25 m magasságú gallérral ellátott bádgcsővet kell behelyezni, melyet csak a betonozás végrehajtása után lehet kihúzni.

A fúrás befejezése után a furat alján, a fúrótárcsa szerkezeti megoldása következtében, mint-

egy 0,15—0,20 m vastag fellazított talajréteg marad, melynek tömörítéséről gondoskodni kell (célszerűen 4—5 m hosszú rúdra felszerelt kézi döngölővel).

Betonozás.

A furat befejezése és a tömörítés után a betonozást azonnal meg kell kezdeni. Ebből a célból a fúrás ideje alatt kellő mennyiségű (minimum egy folyóméter cölöp elkészítéséhez szükséges, kb. 0,3 m³) betont megkeverve, elő kell készíteni.

A betonnak a furatba történő juttatása történhet: lapátolással, beöntéssel (pl. csőörskiképzésű kézi szállítóeszközből, vagy motoros targoncából).

A cölöp készülhet általában B 140 minőségű csömöszölt betonból, illetve vasaltan is. Az előbbi esetben a gerendarács és a cölöpfej kapcsolatának biztosítására 1,5 m hosszú, könnyű fejvasalást kell alkalmazni (minimum 6 db $\varnothing$ 8 mm, $\varnothing$ 5,5 mm spirálvassal, 1,0 m hosszon, 0,25 m menetemelkedéssel).

A betonozással egyidőben a beton tömörítéséről tűvibrátorral kell gondoskodni.

A cölöpök készítésének ideje.

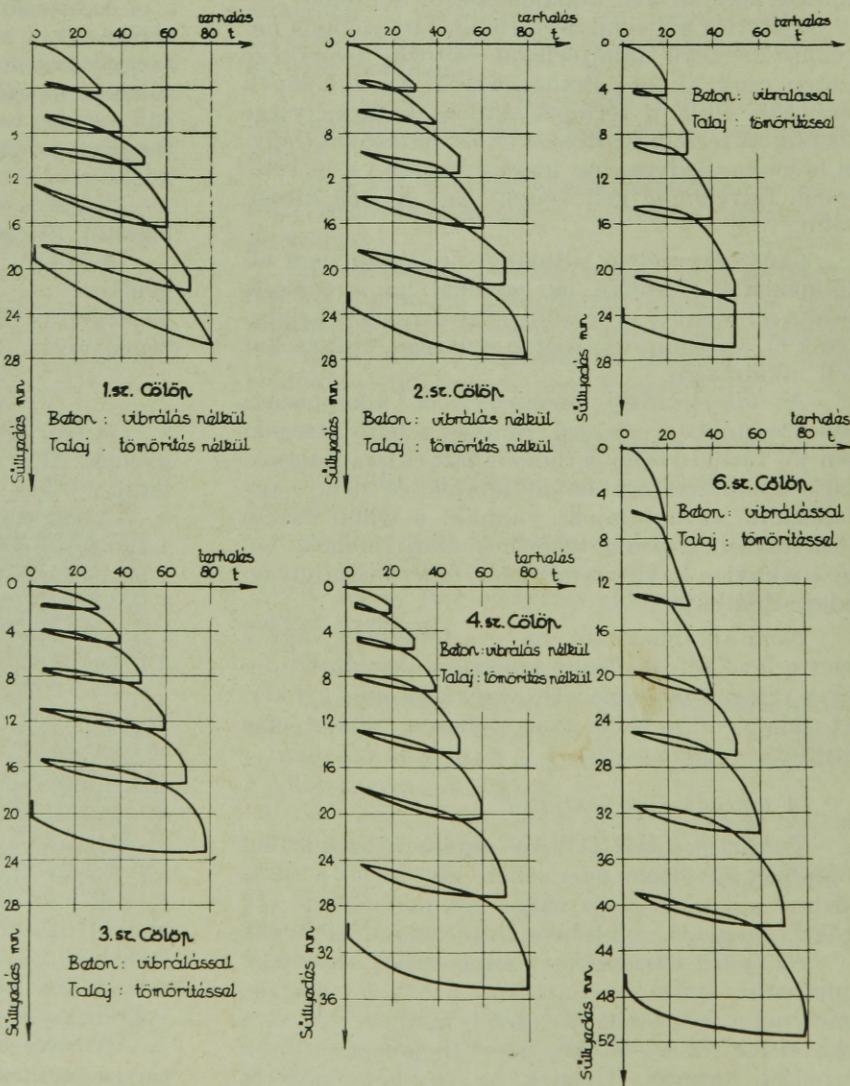
Az eddig nyert tapasztalatok szerint egy fm furat előállításához szükséges idő 0,27 óra. Ebben

az időben benne van a berendezés átállításának átlagos ideje egy fm furatra vetítve.

A betonozás időtartama kb. 0,33 óra/fm. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy a furatkészítés és a betonozás egyidőben történik, tehát egy fm cölöp előállításához szükséges idő nem a

B 107,20	
F e l t ö	0,2 l t é s
fekete,	szerves agyag
	1,3
szürke,	meszes iszap
	2,0
sárga,	homoklisztas iszap
	2,6
szürke, homokos	2,90 kavics $T_v(964 VII 14)$

4. ábra. Jellemző fúrászelvény a próbaterhelések helyén



5. ábra. A kísérleti Highway-féle cölöpök terhelés-süllyedés görbéi

fenti két időszükséglet összege, hanem annál — a helyi szervezéstől függően — kevesebb.

A cölöpök előállítási ára.

A cölöpkészítés alapára vasszerelés nélkül B 140-es beton esetén 234 Ft/fm, csak furatkészítés 146 Ft/fm.

A cölöpök teherbírása.

Az ÉM Építőipari Főigazgatóság megbízásából az ÉM Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat — az ÉM Közmű és Mélyépítő Vállalat által készített — 6 db próbacölöpön próbaterhelési kísérletet hajtott végre a Bpest, XIV., Kacsóh Pongrác úti lakótelepen.

A jellemző talajrétegződést a 4. ábrán mutatjuk be, azzal a megjegyzéssel, hogy a cölöpök vége a talajvíz szintjében volt.

A cölöp-határteherbírás értékeit a terhelés-süllyedési görbékből (5. ábra) becsült törőterhelésből számítottuk az MSZ 15 005 szabvány 6.4 pontja szerint. Ennek alapján a cölöpök teherbírási adatai az alábbiak:

Cölöp jele	Törő terhelés (t)	Határteherbírás (t)	5 mm-es süllyedéshez tartozó terhelés (t)	A határteherbíráshoz tartozó süllyedés (mm)
1.	80	40	33	7,9
2.	80	40	33	6,9
3.	85	42	40	5,9
4.	85	42	30	10,7
5.	54	27	22	7,0
6.	54	27	18	11,5

Megjegyezzük, hogy mindegyik cölöpnél — már alacsonyabb terhelési értéknél is — nagyarányú süllyedést mértünk. Összehasonlításképpen közöljük az 5 mm-es süllyedéshez tartozó terhelési értékét és a határteherbíráshoz tartozó süllyedés értékét. Normál cölöpök határteherbírásához tartozó süllyedés értéke a fentiekkel szemben csak 2,0—5,0 mm között szokott változni.

Talajmechanikai jellemzők alapján az ME 59—63 Függeléke szerint

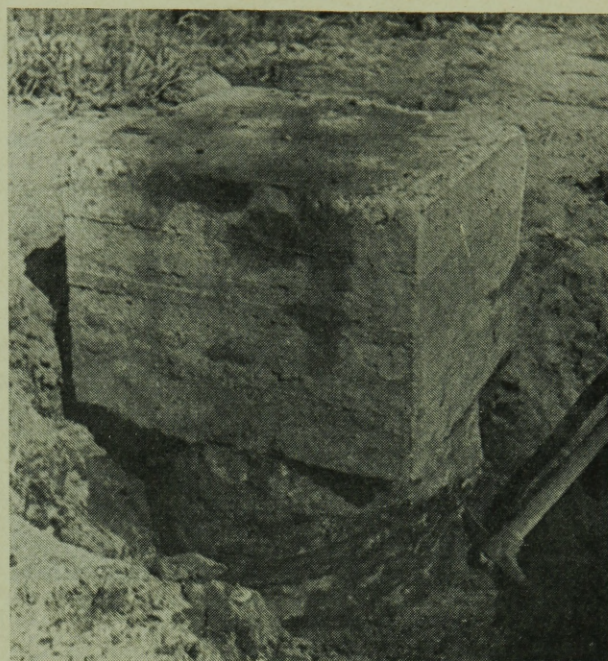
$$\beta = 90^\circ; \quad \varphi = 30^\circ; \quad \gamma = 1,8 \text{ t/m}^3; \quad n = 5$$

alapadatok feltételezésével, Mayerhof-féle állandókkal, az általános törőterhelési képlet segítségével kiszámítottuk a HIGHWAY-féle cölöpök határteherbírását (38 t), amely jó egyezést mutat a kísérletek eredményeivel.

Az 5. és 6. sz. próbacölöp eredménye valószínűleg azért mutat rosszabb eredményt, mert a fúrás során feltehetően nagyobb mértékben fúrtak a talajvíz szintje alá, mint a többi cölöpnél, és így a cölöpesúcs alatti talaj jobban fellazult.

A terhelés-süllyedés görbékből értékelhető süllyedéskülönbségek az alábbiak:

Terhelés	Az 1—6. sz. próbacölöpből	Az 1—4. sz. próbacölöpből
10 t	0,8 mm	0,3 mm
20 t	5,0 mm	1,2 mm
30 t	11,5 mm	3,0 mm
40 t	16,5 mm	4,2 mm
50 t	18,2 mm	6,2 mm



6. ábra. Feltárt Highway-féle cölöp a próbaterheléshez szükséges cölöpfejjel

Rövid, fúrt cölöpözés készíthető még 25 cm-nél nagyobb átmérőjű kézi fúróval (ásófúróval) vagy különböző típusú gépi fúróval is.

Összehasonlítást végeztünk egy megadott esetben készített kőbeton, vasbeton sávalapozás, kútalapozás és rövid fúrt cölöpalapozás anyagszükséglete között.

A felső 3,0 m vastag agyagrétegre — a fagyhatár alatt — a megadott határfeszültség 1,0 kg/cm², a 3,0 m mélyen kezdődő homokos kavicsra pedig 6,0 kg/cm² volt. A 30 cm Ø-jű rövid, fúrt cölöpök teherbírását 9 t-ban állapították meg. Az alapozás anyagszükségletét 1 fm hosszra számítva az alábbi táblázatban adjuk meg:

	Kőbeton	Vasbeton	Kútalap	Rövid fúrt cölöp
	sávalap 0,9 m		3,0 m mélyen	
Cement, kg/fm	270	230	240	194
Betonvas, kg/fm	—	6	45	3
Zsaluzás, m ² /fm	2,3	1,2	4	0,76

Ebből az összehasonlításból látható a rövid, fúrt cölöpözés anyagtakarékos volta.

Kézi fúrással készült rövid, fúrt cölöp terhelés-süllyedés görbéje a 8. ábrán látható.

Részletes ismertetést ad agyagtalajokban készített rövid, fúrt cölöpök teherbírásáról és a készítés idejéről a „Building Research Station Digest” 1952. V. száma.

Rövid, vert csőcölöpözés.

A rövid, fúrt cölöpözés alkalmazásának korlátot szab az, hogy talajvíz alatt, nehezen fúrható, vagy omló talajban nem készíthető.

A Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat kísérleteket folytatott 20 cm Ø-jű porgetett csövek le-



7. ábra. Távvezeték-oszlopok állítására szerkesztett fűrógép rövid, fűrt cölöp készítésére is alkalmas

verésére és próbatelherelésére (cölöphossz 2,5–3,0 m). A pörgetett csövek verését 550 kg-os kossúlyú Diesel-rendszerű cölöpverővel végeztük. A cölöpök kétféle típusban készülhetnek: nyitott és zárt véggel. A cölöpöket megterheltük, értékelésük jelenleg folyik, de annyit már előre lehet bocsátani, hogy a talajviszonyoktól függően, a rövid, vert csőcölöpök határteherbírása 2–10 t között változik. A kísérletsorozat azzal az eredménnyel biztat, hogy olyan területeken, ahol 2–4 m mélységben teherbíró talaj található és a jelenlegi gyakorlat szerint sicalapozási módszert kellene alkalmazni, kis terhelésű épületek alapozásának a megoldására a rövid, vert csőcölöpözés használható.

A módszer előnyei:

- a cölöpök előállítására gépesített, rendkívül gyors és anyagtakarékos;
 - szállításuk és verésük kis súlyuk miatt egyszerű;
 - a sicalapozási módszerrel szemben gazdaságos, mert elmarad a földmunka, dúcolás, az esetleges víztelenítés és a cölöpözés nagyon gyors;
 - rendkívül kicsi az élőmunka-igénye;
 - új verőberendezés beszerzését nem igényli.
- 3–4 m hosszú 0,2 m átmérőjű csövek gyártására szolgáló pörgető berendezéssel a Bányászati Építő Vállalat rendelkezik.

Ezt a módszert véleményünk szerint érdemes lenne továbbfejleszteni. A kutatást össze kellene kapcsolni a nagyobb átmérőjű és hosszabb csőcölöpök alkalmazásának, gyártási lehetőségeinek vizsgálatával.

Rövid, fűrt cölöpözési eljárások és a sicalapozási módszerek műszaki-gazdasági mutatói

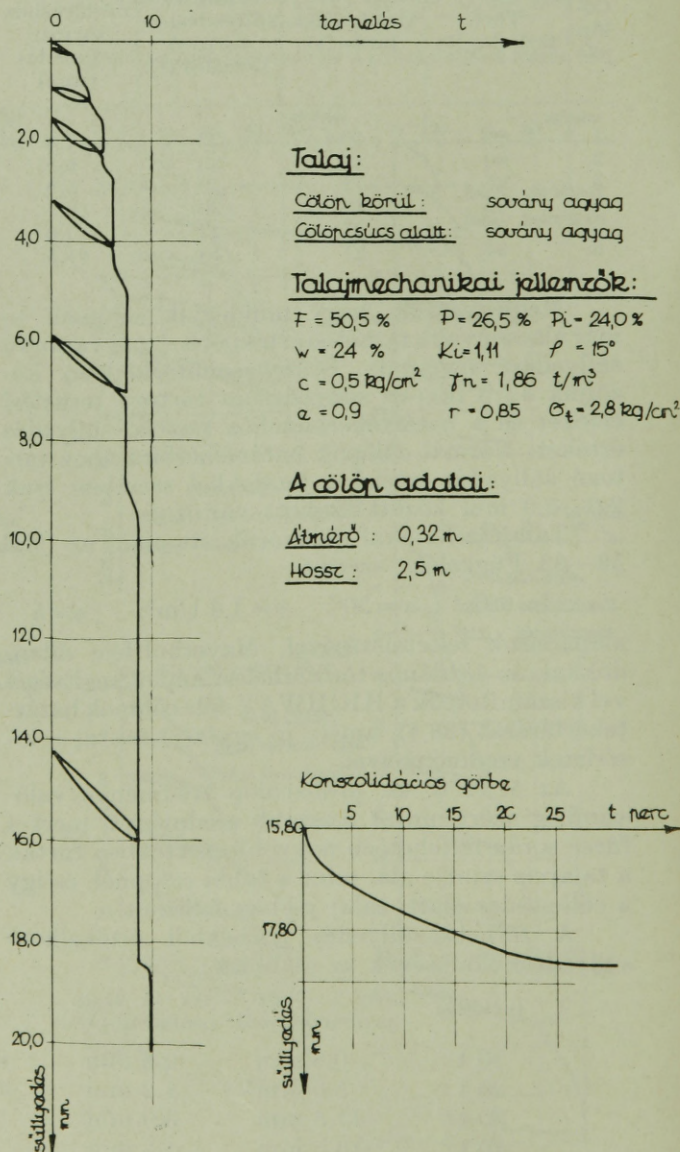
A különböző sicalapozások egységes összehasonlíthatósága érdekében 1 m² alapozási terület beépítéséhez szükséges kivitelezési költséget és kivitelezési időt hasonlítottuk össze az I. táblázat 1., illetve 2. sorában. A kivitelezési költségeket és időszükségletet —2,0 m-es alapozási síkra vonat-

koztattuk és azok magukba foglalják a földmunka, minimális dúcolás, esetleges zsaluzási, betonozási, vasszerelési költségeket és ezek időszükségletét. Víztelenítési költséget és időszükségletet az adatok nem tartalmaznak.

Összehasonlításunkban szerepel a vb. lemez, a héjalap, a sáv, a pilléralap (ez utóbbi kettő csőmösztölt és vasalt kivitelben) a rövid, fűrt és a HIGHWAY-féle cölöpözés. A vasalt sávalapozásokon belül külön feltüntettük az előregyártott vasalt alapok becsült ráfordítási költségeit.

A különböző, feldolgozott alapozási módok közötti különbséget olyan hányadossal fejezhetjük ki, melynek számlálója a teljes épületterhelésnek a teljes épület alapterületen átadódó egyenletes feszültsége (σ_1), nevezője pedig az alapozás alatt ténylegesen kihasznált talajigénybevétel (σ_H). Ez a hányados tehát azt mutatja, hogy a teljes épület alapterületének (F_l) hányad része az alapok által elfoglalt terület (F_Q).

A táblázat 3. és 4. sora 1 m² alap megépítéséhez szükséges cement-, illetve acélszükségletet mutatja a különböző alapozási módoknál.



8. ábra. Rövid fűrt cölöp terhelés-süllyedés görbéje

Összehasonlító műszaki- és gazdasági adatok a síkalapozási és rövid, fúrt cölöpözési módok között

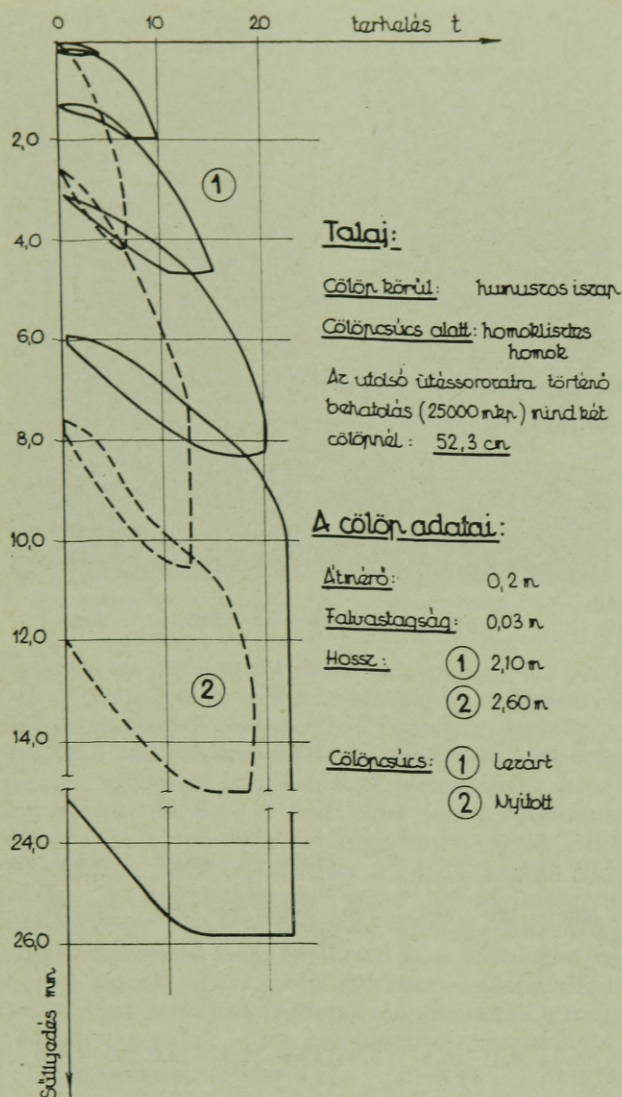
	Lemez		Sáv		Pillér		Rövid, fúrt cölöp Highway-féle c.	
Az építmény alatt egyenletesen elosztott talajfeszültség viszonyítva az alkalmazott talajteherbíráshoz $\frac{G_t}{G_H} = \frac{F_Q}{F_t}$	0,8—1,0		0,4—0,8 Átlag: 0,6		0,2—0,4 0,3		0,01—0,05 0,03	
	Vb. lemez	Héj-alap	Csöm. b.	Vasalt b.	Csöm. b.	Vasalt b.	Ø 40	Ø 60
1. 1 m ² alap beépítéséhez szükséges építési költség (Ft)	600	340	450	650	600	940	1 m ² 2400,—	1 m ² 1800,—
2. 1 m ² alap beépítéséhez szükséges kivitelezési idő (perc)	36	66	39	42 (15)	42	44	1 m ² 240,—	262,—
3. 1 m ² alap beépítéséhez szükséges cementmennyiség (q)	1,0	0,35	1,6	1,6	1,8	1,5	5,0	5,1
4. 1 m ² alap beépítéséhez szükséges acélmennyiség (kg)	16,0	10,0	—	3,0	—	12,0	48,0	45,0
5. A teljes építmény 1 m ² alapterületének beépítéséhez szükséges építési költség (Ft)	600	340	180—360 270	260—520 390 (420)	120—240 180	190—380 280	24—120 72	18—90 54
6. A teljes építmény 1 m ² alapterületének beépítéséhez szükséges kivitelezési idő (perc)	36	66	15,6—31,2 23,4	16,8—33,6 25,2 (9)	8,4—16,8 12,6	8,8—17,6 13,2	2,4—12,0 7,2	2,6—14,0 7,8
7. A teljes építmény 1 m ² alapterületének beépítéséhez szükséges cementmennyiség (q) ...	1,0	0,35	1,0	1,0	0,54	0,45	0,15	0,15
8. A teljes építmény 1 m ² alapterületének beépítéséhez szükséges acélmennyiség (kg)	16,0	10,0	—	1,8	—	3,6	1,4	1,35
9. Technikai fejlettségi mutató $\alpha = (5) \times (6)$	21 600	22 400	6320	9850 (3780)	2270	3700	720	420

Megjegyzések: 1. A rövid fúrt cölöp adatait előkalkulációs alapon közelítőleg állapítottuk meg.
2. A zárójeles értékekre előregyártott, vasalt alapokra vonatkoznak, melyek beépítése daruval történik.

Az 5., 6., 7. és 8. sorban hasonlítjuk össze a teljes építmény 1 m²-re eső építési költségét, a kivitelezés idejét, a cement- és acélmennyiség értékeit. Ezek az értékek természetesen az 1., 2., 3. és 4. soroknak a σ_t/σ_H hányadossal való szorzatuk. A táblázatban az egyes alapozási módoknak a

gazdaságosan használható σ_t/σ_H hányadosait és az átlagértékeit használtuk. Ezek a sorok az egyes alapozási módoknak gazdaságosságát költségben, időben és anyagban külön-külön mutatják.

A táblázat utolsó, 9. sorában szerepel egy ún. „technikai fejlettségi” mutató, melynek értékét a



9. ábra. Rövid, vert, üreges (1) és csőcölöp (2) terhelés-süllyedés görbéje

fajlagos kivitelezési időtartam (i) és a fajlagos kivitelezési költség (k) szorzata adja.

$$\alpha = i \times k$$

A cölöpözés adataiban a kiváló gerendák és a cölöpfejek adatai nem szerepelnek. Megjegyezzük, hogy a táblázatot viszonylag kevés adat alapján állítottuk össze, tehát várható, hogy nagyobb számú adat feldolgozása esetén pontosabban és jobban összehasonlítható mutatók nyerhetők.

Annak bizonyítására, hogy a HIGHWAY-féle cölöpözés nemcsak a sicalapozási módokkal versenyképes, hanem — megfelelő körülmények között — más cölöpalapozási móddal is, az alábbiakban egy gyakorlati példát ismertetünk.

Kacsóh Pongrácz úti lakótelep 10. j. épület.

Az eredeti terv szerint az épület alapozása előregyártott vert vb. cölöppel készült volna. A cölöpök tervezett igénybevétele 35 t. A tervezett cölöphossz 5,0 m. A talaj 0,8 m-ig feltöltés, 2,5 m-ig sárga, iszapos homok; alatta szürke, homokos kavics. A talajvíz 3,0—3,2 m-nél jelentkezett. Az eredeti terv szerinti költségvetés végösszege (gerendarács nélkül, felvonulással) 406 000 Ft.

Módosított terv szerint az alapozás HIGHWAY-féle cölöppel is készülhet. A cölöpök terhelhetőségét a területen próbaterheléssel ellenőrizték, és megállapították, hogy az a tervezett 35 t teherbírással megfelel. Így a cölöpkiosztás változatlan meghagyása mellett (258 db cölöp) a módosított kv. végösszege (ugyancsak gerendarács nélkül, felvonulással) 197 000 Ft. A megtakarítás tehát 209 000 Ft.

A megtakarítás alapja: A tervezés idején építőiparunk nem rendelkezett HIGHWAY-féle berendezéssel, azért készült a terv a lakótelep többi épületéhez hasonlóan — előregyártott vert vb. cölöpalapozásra. A 10. jelű épületnél az adottságok olyanok, hogy az új gép kiválóan alkalmazható (talajvíz a teherhordó kavicsban a terepszint alatt 3,0—3,2 m alatt van).

Gyakorlati példa a műszaki-gazdasági mutatók felhasználására alapozások gazdaságossági vizsgálata során

Feladat: Beruházásiprogram-szintű tervezés során választani kell egy üzemi épület két szoba jöhető alapozási variánsa között.

A tervezett üzemi épület $30 \times 50 \text{ m}^2$ alapterülettel, 8000 t összteherheléssel, pillérvázas szerkezettel, 5 m-es pillértávolsággal épül.

Az elvégzett talajvizsgálat szerint a felső rétegben sicalapozásra alkalmas homoklisztes iszap található, amely —1,8 m mélységben levő alapozás esetén:

$$\sigma_H = 1,0 \text{ kg/m}^2$$

teherbírásúnak minősül. E réteg 2,5 m vastagságú. A homoklisztes iszap alatt jó teherbírással rendelkező kavicsos talaj fekszik, nagyobb mélységig.

A probléma egyszerűsítése végett tegyük fel, hogy talajvíz az alapozással érintett egyik rétegben sem fordul elő.

Feladatunk eldönteni, hogy a homoklisztes iszaptalajon történő sicalapozás, vagy a homokos kavicsos talajon történő rövid, fúrt cölöpözés gazdaságosabb-e?

Sicalapozás.

Megállapíthatjuk az egész építmény alatt felépő képelt talajfeszültség értékét:

$$\sigma_t = 8000 \text{ t} : 30 \times 50 \text{ m}^2 = 5,3 \text{ t/m}^2 = 0,53 \text{ kg/m}^2$$

Megállapíthatjuk az alapokkal beépítendő terület arányát:

$$\frac{\sigma_t}{\sigma_H} = \frac{0,53}{1,00} = 0,53$$

tehát sáv-, illetve szalagalapozás célszerű.

Kiszámítjuk az alapozás építési költségét az I. táblázat alapján:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 345 \text{ Ft/m}^2 = 518 \text{ 000 Ft.}$$

Kiszámítjuk az alapozás kivitelezési időtartamát az előbbi táblázat alapján:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 22,2 \text{ perc/m}^2 = 33 \text{ 200 perc.}$$

Megállapítjuk a cementszükségletet:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 0,88 \text{ q/m}^2 = 1320 \text{ q.}$$

Az acélszükségletet:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 1,59 \text{ kg/m}^2 = 2390 \text{ kg.}$$

Rövid, fűrt cölöpözés.

A fent leírt körülmények között legcélszerűbb alapozási módnak a HIGHWAY-féle rövid, fűrt cölöpözés látszik. A cölöpök várható teherbírása 35 t.

Megállapíthatjuk a cölöpözés kivitelezési költségét az I. táblázat alapján 2 m cölöphosszra számolva:

$$\frac{8000 \text{ t}}{35 \text{ t/db}} = 228 \text{ db}$$

$$1 \text{ m}^2\text{-re jut } 3,5 \text{ db/m}^2.$$

$$\frac{228 \text{ db}}{3,5 \text{ db/m}^2} = 65,5 \text{ m}^2 \text{ alapokkal beépített terület.}$$

$$\frac{FQ}{Ft} = \frac{65,5 \text{ m}^2}{30 \times 50 \text{ m}^2} = 0,043.$$

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 77,5 \text{ Ft/m}^2 = 116 \text{ 000 Ft.}$$

Kiszámítjuk a cölöpözés kivitelezési időtartamát, a táblázat alapján:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 11,2 \text{ perc/m}^2 = 16 \text{ 800 perc.}$$

Cementszükséglet:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 0,22 \text{ q/m}^2 = 330 \text{ q.}$$

Acélszükséglet:

$$30 \times 50 \text{ m}^2 \times 1,93 \text{ kg/m}^2 = 2900 \text{ kg.}$$

Előzőekhez hozzá kell még adni a cölöpfejek és kiváltó gerendák felsorolt adatait. Esetünkben a beépítendő vasbeton mennyisége 200 m^3 -ben becsülhető. Ennek költsége:

$$200 \text{ m}^3 \times 1100 \text{ Ft/m}^3 = 220 \text{ 000 Ft.}$$

$$\text{Összesen } 336 \text{ 000 Ft.}$$

A kivitelezés időtartama:

$$200 \text{ m}^3 \times 40 \text{ perc/m}^3 = 8 \text{ 000 perc}$$

$$\text{Összesen } 24 \text{ 800 perc}$$

Cementszükséglet:

$$200 \text{ m}^3 \times 2,1 \text{ q/m}^3 = 420 \text{ q}$$

$$\text{Összesen } 750 \text{ q}$$

Acélszükséglet:

$$200 \text{ m}^3 \times 80 \text{ kg/m}^3 = 16 \text{ 000 kg}$$

$$\text{Összesen } 18 \text{ 900 kg}$$

A két összehasonlított alapozási variáns mutatóinak egybevetéséből kitűnik, hogy a HIGHWAY-féle rövid, fűrt cölöpözés költsége, kivitelezési időtartam és cementfelhasználás tekintetében gazdaságosabbnak mutatkozik a síkalapozásnál. A mutatók közül csak az acélfelhasználás mutatója ad kedvezőtlenebb eredményt.

Nagy előnyként jelentkezik viszont az, amit ezekkel a mutatókkal nem lehet közvetlenül érzékelteni, hogy a kézi munkaerő-szükséglet nagyon kicsi.

Összefoglalás

A HIGHWAY-féle fűróberendezés alkalmas rövid, fűrt cölöpök készítéséhez szükséges furat előállítására olyan területen, ahol a felszín közelében (maximum 2,9 m mélységig) görgetegmentes, megfelelő teherbírású, nem omlékony talaj található és a talajvíz ezen mélységig nem jelentkezik.

A HIGHWAY-féle fűróberendezés alkalmazása lehetővé teszi a sok kézi munkát igénylő sáv- és pilléralapozás helyett gépesíthető, gyors, korszerű alapozási módszer bevezetését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Széchy Károly: Csőcölöpökkel végzett kísérletek (MTA közleményei XXII. 4. szám).
- [2] Rév Endre—Török Ferenc: Alapozások műszaki-gazdasági összehasonlítása. (MTI-jegyzet.)
- [3] Tanulmány a HIGHWAY-rendszerű cölöpalapozások egységárainak kialakításához. (ÉM Csatorna- és Vízvezetéképítő Vállalat 1964.)
- [4] Műszaki előírás: A rövid, fűrt cölöpök alkalmazására (Tervezet).
- [5] Műszaki előírás: A HIGHWAY-rendszerű rövid, fűrt cölöpök alkalmazátra (Tervezet).
- [6] „Building Research Station Digest” 1952. V. szám.
- [7] Pócz Béla: Cölöpalapozási eljárások hazai fejlesztésének új irányai műszaki-gazdasági megfontolások alapján. (Tanulmány — kézirat 1965.)

Hozzászólás Pócz Béla cikkéhez

DR. BORUSSÁNDOR

Pócz Béla tanulmánya jó áttekintést ad az alapozástervezők részére a rövid cölöpözési eljárásokról, — erről a sok esetben gazdaságosan alkalmazható, de nálunk különböző okok miatt nem eléggé elterjedt alapozási módról.

Néhány évvel ezelőtt erős törekvés jelentkezett az építőiparban az épületalapozási munkák kivitelezési idejének lerövidítésére és olcsóbbá tételére. Egyéb megoldások mellett ráterelődött a szakma figyelme a rövid cölöpözésekre. Idevonatkozó újítások születtek, Karafiáth—Várady—Szabó rövid fűrt cölöpözési eljárást szabadalmaztattak. A mezőgazdasági építészetben egyes típusú rövid, fűrt cölöpözéssel történő alapozásos változatát is kidolgozták (ÁG-1-56, és ÁG-1-57 típusú lakóépületek).

A gyakorlatai alkalmazásra is sor került, ez a módszerrel alapozták a csepeli pernyebeton panelek kislakásokat, a kazincbarcikai bányász-lakásokat, a soroksári tangazdaság kultúrházát, a tóalmási iskolát stb. Az 1957—58-as évek óta azonban mind kevesebbet alkalmazták. A „visszaesés” nem arra vezethető vissza, mintha az eljárás gazdaságtalan lenne. A részletes elemzés önmagában külön tanulmány lehetne, itt csak röviden mutatok rá a legfőbb okokra. Az egész iparban csak 1—2 ilyen célra alkalmas fűrógép volt, tehát a fővállalkozó magasépítő vállalatok egyáltalán nem rendelkeztek fűrógéppel. A kis volumenű cölöpözési munka alvállalatba adásától pedig maga a fővállalkozó is idegenkedik, nem beszélve arról, hogy nehezen akadt alvállalkozó. A rövid, fűrt cölö-

pőzések alapozásra igen alkalmas, kis terhelésű mezőgazdasági épületeknél kialakultak olyan szerkezeti megoldások, ahol ilyen nehézség nem volt. Gondolok itt az árbo-c-alapozásokra és az előre-gyártott vb. oszlopokkal történő szoliter alapokra.

Közrejátszottak talán olyan okok is, mint pl. a kazincbarcikai bányászház-építkezéseknél elő-állt válaszfal-repedések. A részletes vizsgálat ugyan igazolta, hogy az előállt károsodások egyáltalán nem függenek össze a cölöpalapozással, de ismert tény, hogy új módszerek alkalmazásakor egyéb okokból eredő balsikert is könnyen az egyébként esetleg jó és gazdaságos módszer rovására ír a köz-velemény. Ez aztán hosszú időre gátat vet további elterjedése elé.

Mégis a rövid, fúrt cölöpözéses alapozás elterjedése legfőbb akadályának megfelelő fúrógépek hiányát tartom. Ezen a téren kedvező változás van, ezért is igen időszerű Pőcz Béla cikke. Rendelkezésre állnak nemcsak a cikkben tárgyalt — s az ÉM Közmű- és Mélyépítő Vállalat birtokában levő — HIGHWAY-rendszerű, hanem az NDK-gyártmányú „EMPOR” T 157/2 jelű hidraulikus univerzális rakodók is, sőt nagyon alkalmasak a cölöplyukak fúrására az áramszolgáltató vállalatok birtokában levő oszlopfúrógépek.

A rövid, fúrt cölöpözési eljárások elterjedéséhez megfelelő mennyiségű fúrógéppel szükséges ellátni az építőipart. A területi építőipari vállalatokat is el kellene látni megfelelő gépekkel, s erre a célra a HIGHWAY-berendezésnél alkalmasabbnak látszanak a már említett EMPOR univerzális rakodók, éppen azért, mert több célú gépek s így jobban kihasználhatók. Mint emelőgépnek a hasznos terhelése maximális gémkinyúlás mellett 750 kg, mint markolónak ömlesztett anyagokból 35—40 t/óra, de használható árokásónak, és mint lyuk-fúrógép óránként 10 db lyukat fúr 2 m mélységig, max. 500 mm átmérővel.

A cikk összeállításából kiolvashatóan, egyik célja a rövid cölöpözési eljárások népszerűsítése. Viszont éppen ebből a szempontból kifogásolható, hogy talán túlzott óvatossággal leszűkíti az alkalmazási területét. A tanulmány gazdaságossági szempontból vizsgálva a kérdést — 1,50 m-től 4,00 m-ig terjedő alapozási mélység esetén javasolja alkalmazását, holott már közvetlenül a fagyhatár alá történő alapozás esetén is gazdaságosabb lehet, mint a sávalapozás, s éppen ez bővíti ki lényegesen alkalmazási körét. Véleményem szerint

ugyanis legfőbb alkalmazási területe családi ház, lakótelepek, s egyéb kis terhelésű épületek építésénél van (a cikk is ezen a területen javasolja) és csak másodszorban ipari üzemi épületeknél. A 0,8 m—1,50 m közötti alapozásokra feltehetően azért javasol Pőcz Béla monolit betonlapot — mint a rövid cölöpözésnél gazdaságosabb módszert —, mert cölöpözés esetén minden esetben vasbeton gerendarácsot tart szükségesnek (erre utal a cikkben közölt gyakorlati példa), ez esetben pedig a magas betonacél-igény komolyan esik latba a jelentkező egyéb előnyök: — építési időtaram és cementszükséglet csökkenése — mellett. Ezzel szemben aránylag kisméretű B 140-es betonból készített fejgerenda alkalmazása esetén is 10 t/fm mértékadó terhelésig (egyszintes épületek esetén a terhelések ennél jóval kisebbek) 1,00 m-es cölöp-kiosztás mellett, a fejgerendát vasalni nem kell, mert mind a nyíró-, mind a hajlítófeszültségek a szabványban megadottak alatt maradnak. Ekkor pedig a vas-többletigény nem áll fenn, ugyanakkor megmaradnak a cikkíró által is kihangsúlyozott előnyök, nevezetesen, hogy a talaj teherbíró képessége gazdaságosabban kihasználható, mint síkalapozásoknál, az építési időtartam lerövidülése, a cementmegtakarítás stb.

A cikk a talajvízszint alatt HIGHWAY-rendszerű cölöpözést nem tart alkalmazhatónak, s ez értelemszerűen vonatkozik bármely más fúrógéppel készített cölöpre, pontosabban cölöplyukra. Indokolt az óvatosság, de talán nem lenne érdektelen idevonatkozó kísérletek alapján kidolgozni olyan betonozási módszert, hogy állékony talajban talajvízszint alatt is lehessen ezt a gazdaságos alapozási módot alkalmazni. Bár meg kell jegyezni, hogy a fúrt cölöpözésnél gyakori, rossz betonozásból eredő hiányosságok a rövid cölöpöknél hibaforrásként nem igen jelentkeznek az eddigi tapasztalatok szerint, ami érthető is, a kis cölöphossz és a viszonylag nagy átmérő/hossz arány miatt.

Helyesen mutat rá a cikk a fúrólyuk gondos kitisztításának és a cölöpcsúcs alatti talaj tömörítésének szükségességére. A kézi döngölést viszont nem tartom megfelelőnek; magát a fúrógépet alkalmassá kell tenni ennek a műveletnek az elvégzésére is.

Mindent összefoglalva, a rövid fúrt cölöpözés kérdésének napirendre hozatala időszerű, s Pőcz Béla cikke mind a tervező, mind a kivitelező műszakiak részére jól hasznosítható adatokat nyújt.

A panelos építésmódot — attól függően, hogy mely sajátosságát tartjuk vizsgálódásunk, tárgyalásunk szempontjából lényegesnek — sokféleképpen definiálhatjuk. Az a meghatározás, melyből kiindulva szerző e cikkben a panelos építésmódnak egy ezideig talán nem eléggé kihangsúlyozott sajátosságával kíván foglalkozni, nyelvi értelemben leginkább a német „Grosstafelbau” megnevezésben jelenik meg plasztikusan. Grosstafelbau magyar megfelelője: nagytáblás (panelos) építésmód; e kifejezés a hagyományos építés kicsiny, méter-nagyságrendet el nem érő, illetve a korszerűbb közép- és nagyblokkos építés alapelemei helyett zömmel szobanagyságú, durva közelítéssel 3,0—6,0 méteres vetületi méretek közé eső előregyártott épületelemekből létrehozott épületekre utal. Képzelnék magunk elé az ily módon keletkező épület elemtoldásvonalainak térbeli hálózatmodelljét:

— *e térbeli váz vonalaira koncentrálnak a panelos épületszerkesztés problematikájának jelentős része.*

E szobaméretekkel jellemzett térbeli háló meglehetősen ritka; ez a tény a panelos épületszerkesztés sokoldalúan egymásra ható összefüggéseinek rendszerében számos igen lényeges, a hagyományos épületszerkezeti rendszerekkel szemben hátrányos következmény oka, melyek közül érzékeltetés céljából a következők emelhetők ki:

— *az épületelemek sorolási hézagainak száma rendkívüli mértékben csökken, ezért a gyártás pontosságával szemben támasztott követelményt emelni kell; a mérettűrés az elem méreteivel nem állhat lineáris összefüggésben, vagyis: a gyártási tűrés csökken,*

— *az épületelemek összekapcsolását az elemnagysághoz viszonyítva igen kis keresztmetszetben lehet megvalósítani* és ugyanitt olyan épületszerkezeti követelményeket kell kielégíteni, mint pl. az állékonyság, hődilatáció, hőszigetelés, vízszigetelés-tömítés; a falelemek viszonylag csekély vastagsága igen pontos egymásraállítást követel meg a teherátadódás biztosítása céljából stb.,

ezért az épületelemek összeállításának pontosságával szemben támasztott követelmény fokozódik, ennek következtében az építési tűrés csökken, — *az épület-befejező munkák anyagainak és technológiáinak korszerűsödése, az utólagos vakolás elmaradása, a padlóburkolatok vastagságának csökkenő-, az épületelemek készregyártási fokának növekvő tendenciája miatt az építési hibák eltüntetése egyre inkább lehetetlenné válik, ezért — a gyártási és szerelési tűrést együttesen szerkezeti tűrésnek nevezve — a nyers épületszerkezet tűrése csekély.*

— Mindezeket súlyosbítja még az a körülmény, hogy az épület építésközbéli és utólagos mozgásának, süllyedésének, alakváltozásának, rezgésének, hődilatációjának összegeződő hatása — eltekintve azon esetektől, amikor ezek a hatások az elemeket megrepesztik — ugyancsak az elemtoldások térbeli hálójának mentén koncentrálnak.

Fenti hátrányok egyszersmind a panelos épületszerkezeti rendszerben biztosítandó — tehát annak tervezésében megoldandó — igényeket jelölnek meg, ugyanakkor a rendszert az az ellentmondás terheli, hogy a nagyelemekből létrehozandó épület állékonysága és használhatósága szempontjából *elengedhetetlen szerkesztési feltételek teljesítésére — a toldásvonalak térbeli hálójának mentén*

— az elemkapcsolás céljára mindössze 50—150 cm² vetületű keresztmetszet alakítható ki,

— a homlokzati elemek sorolásánál a tömítés miatt legfeljebb 1—1,5 cm-es hézagot lehet megengedni.

Az elemek gyártási és kapcsolási-illesztési méretei közötti levő nagyságrendi ellentmondás hangsúlyozásával a panelos építési mód és épületszerkezeti rendszer sajátosságát kívánjuk megvilágítani, és a szerkesztés komplex nehézségeit feltárni. Miután azonban ez az ellentmondás a panelos építésmód természetes velejárója, és az előbbi vázlatos felsorolásban említett valamennyi igény indokolt, gondoskodnunk kell ezek kielégítéséről és pedig:

a gyártás és az építés folyamatának összes lépésőjében az eddigi építési gyakorlatban megszokott pontossági igényeket meghaladó, tudatosan tervezett pontossági határokat (tűrést) biztosító műveletsorozatot kell bekapcsolnunk, a tervezéstől kezdve folyamatosan az építés befejezéséig, sőt mint azt későbbben ki fogjuk fejteni, bizonyos esetekben még azon túl is.

IPARI GEODÉZIA ÉS A PANELOS ÉPÍTÉS

A geodézia tudománya eredetileg a földi pontok helymeghatározásával, a földfelülettel kapcsolatos mérési feladatok végrehajtásával foglalkozott. (A „geodézia” szó földosztást jelent, vagyis a földméréstan fogalmát nyelvészetileg nem tükrözi helyesen.)

A geodézia működési területe — módszerének és műszerbázisának kifejlődése — után egyre szélesedett. Ma már mindenhol felhasználják, ahol meghatározott, nagy pontosságot igénylő mérési vagy kitézési feladatok merülnek fel. A geodézia ilyen, nem földmérésjellegű tevékenységére hazánkban az „ipari-geodézia” megnevezés használatos. Vitatható, hogy ez a kifejezés mennyiben tükrözi azt a tevékenységet, melyet vele megneveznek. Mint-hogy ez esetben általánosabb értelemben vett mérési és kitézési tevékenységről beszélünk, felmerült a „metrologia” megnevezés használata is (FTI.: Török I.) Ezt azonban a „meteorológia” kifejezéssel rokon hangzása miatt nem érezzük szerencsésnek. A panelos építéssel kapcsolatos geodéziára elkülönítve — a geodézia szó hibás használatát már megszoktuk — esetleg elképzelhető volna a „panel-geodézia” kifejezés bevezetése.

Az ipari geodézia számos gyártási (pl. gép- és hajóipar) és építési (pl. mély-, út-, vasút-, hidépí-

tés) tevékenység nélkülözhetetlen, sokszor méltatlanul elhallgatott segítőtársa.

A hazai szakirodalom szinte alig foglalkozott kiemelkedő eredményeivel, pedig ezek között nem kisebbek említhetők mint:

— a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat Ipari Geodéziai Osztályának érdekes és figyelemreméltó munkáiból a TVK 100 méteres véggázkéménye, a Tiszapalkonyai Nitrogénműtrágyagyár 502-es csarnoka, a dunajvárosi hideghengermű csarnoka, az Ózdi Kohászati Művek Martin-csarnoka, a Budafok S₁ jelű házgyári kísérleti épület, a kelenföldi L 110 jelű házgyári prototípus-épület építése során végzett ipari geodéziai munka,

— az UVATERV Geodézia Irodájának különleges kitűzési munkái az Erzsébet híd, a Dunai Cementmű, az inotai, a pécsi a gyöngyösvisontai erőművek építése során.

(Szerző ezek ismertetésére nem illetékes; csupán reméli, hogy az erre hivatottak mielőbb be fognak számolni szakfolyóiratainkban eredményeikről.)

A *panelos építésmód* bevezetésünkben indokolt pontossági igényeit, „tűrésláncát”, kizárólag az egyes építménycategóriákhoz, gyártási és építéstechnológiai rendszerekhez igazodó mértékben megfogalmazott, *ipari geodéziai tevékenység bekapcsolásával lehet biztosítani.*

Szerző e kijelentésekor hivatkozik a külföldi és hazai panelos építési gyakorlat, valamint szakirodalom egyre sűrűbben jelentkező bizonyítékaira; e cikk közzétételével is szeretné elősegíteni az ipari geodézia megfelelő értékelését és felhasználását. A panelos építés szerepét és jelentőségét hazánkban párthatározat rögzítette, ezért időszerű, hogy annak geodéziai vonatkozásai is rendezést nyerjenek.

Abszolút pontosságot természetesen a geodézia sem képes biztosítani. E szakág módszereiben is, az alkalmazott metodikától függő, kisebb-nagyobb hiba lehetősége van meg, így a *geodézia munkájában is bizonyos tűrést kell figyelembe vennünk.* Ez a kitűzési-mérési tűrés a metodika meghatározásával párhuzamosan végzett hibaszámítással előre megállapítható, tervezhető. (Török I., FTI: „Utastástervezet panelházak kitűzésére”, Bp. 1965. c. tanulmány, függelék; Török I.; FTI: „Nagyelemes építkezések hibaelméleti kérdései” Műszaki Tervezés, VII. Bp. 1966.)

„PANELGEODÉZIA”

Panelos épület megvalósulásának főbb állomásai — a tárgyalás szempontjából mellékeseket kihagyva — a következők:

tervezés — elemgyártás — építés a fogadósintig — épületszerelés (Rohbau) — épületbefejező munkák (Ausbau).

A „panelgeodézia” sémája időrendben:

I. Építést megelőző időszakban: I. 1. A tervezésben. I. 2. Az elemgyártásban. I. 3. A fogadószint megépítésével kapcsolatban.

II. Építés alatt: II. 1. Az épületszerelés folyamán.

III. Építés alatt és után: III. 1. Megfigyelés, ellenőrzés.

I. 1. PANELGEODÉZIA A TERVEZÉSBEN

Ma már nem vitatott, hogy a panelos építésmód tervezési munkája csak „team”-szervezetben bonyolítható le. A fejlett külföldi gyakorlat a geodétát az esetek túlnyomó részében már a teammunkába bevonja. Ezáltal az ipari geodétának lehetősége nyílik az épületszerkezeti-gyártási és építési rendszerek problematikájának megismerésére. Saját szakági ismeretével elősegíti, hogy a panelos építési rendszer amúgyis sok függő változóval sújtott tervezési gyakorlatában az egyes munkafázisokban elérhető pontosság mértéke független változóként legyen kezelhető. (Ha pl. előre ismerjük a geodéziai kitűzés és az épületszerelés alaprajzi tűrését, a statikus tervező számára időben megadhatjuk, mekkora legkedvezőtlenebb excentricitást vegyen a falméretezésnél figyelembe.) A *tűréslánc ismerete a konstruktor munkájához is elengedhetetlenül szükséges*; az épületszerkezet rendszerének, csomópontjainak helyes megoldása, kialakítása csak akkor lehetséges, ha a konstruktor az elérhető pontosság határait *előre* ismeri: a tűréslánc ismerete szinte valamennyi lényeges csomópont megoldására kihat!

Ily módon a *panelgeodéta részvétele a teammunkában magát a konstrukciós rendszert befolyásolja. A tervezés csak ezzel lehet teljes!* Nem szabad megfedkezniünk arról, hogy az épületen a legcsekélyebb tervezési hiba, a legkisebb esetlegesség már a tömeggyártás magas termelékenységével sokszorozva jelenik meg, és csak akkor észlelhető, értékelhető, amikor már késő, amikor már a legkisebb változtatás is nagy nehézségekbe ütközik: kész a gyártóberendezés, a gyár üzemel. Az épületen megjelenő hibás csomópont csaknem javíthatatlan, a javítás költsége jelentős, hatásfoka kétséges.

Pavlisz—Zlotnyikov—Szivcsikov a kijevi nagyelemes lakásépítkezésekről szóló jelentésben például a gyártásban elkövetett hiba utólagos munkaigényét az egyébként szükséges szerelési munkaidő 30 (!) százalékára becsülik:

„A több szintes nagyelemes lakóházak építése során fokozott minőségi követelményeket támasztanak a nagyelemek *pontos legyártásával és szerelésével* szemben. A jelenleg alkalmazott szerelési módok mellett azonban a megkívánt pontosság nem biztosítható, mert a falpanelek rögzítése ötletszerű és a tervek nem tartalmaznak előírásokat a pontos szerelésre vonatkozóan.

A nagyelemek elhelyezésének és összeépítésének pontossága elsősorban a főbb építési ütemek — üzemi előregyártás, helyszíni geodéziai mérések és szerelési munkák — során elérhető pontosságtól függ. Döntő szerepe ebben természetesen a gyártás és a szerelés pontosságának van. Így pl. ha a gyártás során követnek el hibát, az utólagos helyreállítási munkák túl sok időt (a munkaidő 30%-át) igényelnek. A pontosan elvégzett geodéziai mérések (kitűzés, ellenőrző mérések) pozitív tényezőként vehetők figyelembe, de ezzel még nincs biztosítva az, hogy az elemek pontosan a terv szerinti helyre kerüljenek.

A nagyelemek pontos szerelésében nagy jelentősége van a *terelési technológia tökéletesítésének*. A Szovjetunió több tudományos kutató- és tervezőintézete figyelemre méltó munkát végzett e tekintetben. A fejlődés kezdetén, az ún. „szabad szerelési módszert” (a beépítendő elem szabadon mozog a teljes beépítési ciklus alatt a szerelődaru segítségével), megalapozatlanul és mechanikusan terjesztették ki a nagyelemes lakóház-építkezé-

sekre. E módszer alkalmatlanságát bizonyítják azok a mérések, amelyeket egy 4 szintes nagyemeles (1—480 sorozatszámú) lakóház építésénél végeztek. (24. ábra). A geodéziai ellenőrző mérések célja az volt, hogy megállapítsák a belső és a külső falpanelek tényleges és tervezett helyzete közötti eltérést. A mérési eredményeket a 25. ábra szemlélteti.

Az ábra azt mutatja, hogy a falpanelek átlagosan 7 mm-rel térnek el a függőleges síktól (a szabvány szerint itt csak ± 5 mm eltérés engedhető meg). A kitűzött tengelyvonalhoz képest azonban 37 mm eltérés adódott (a megengedett ± 5 mm-rel szemben). A hiba szintenként növekszik. Ez is azt bizonyítja, hogy az elemek összeépítésében mutatkozó hiba a pontatlan szerelésnek tudható be. E megállapítást azok a fotogrammetriai mérések is alátámasztják, amelyeket a falpanelek helyzetének meghatározása céljából az említett nagyemeles lakóházakon végeztek.

A hagyományos szerelési módszer tehát a nagyelemek szerelésére alkalmatlan. A Szovjetunió tudományos-kutató és tervezőintézetei ezért egy új szerelési módszert dolgoztak ki. Ez a módszer azonban csak a teherhordó harántfalakra érvényes. Az ukrainai szerelési laboratórium és a Glavkievgorsztroj e módszert kiegészítette és a teherhordó hosszfalakra is kiterjesztette.

Az új, ún. „rögzített szerelési mód” lehetővé teszi a teherhordó nagyemeles hosszfalak pontos szerelését. Minden egyes külső és belső falpanel felső síkjában 2—2 db lezorító rögzítő van az elem geometriai tengelyében. Így biztosítható az, hogy minden falpanel pontosan a tengelyvonalban kerüljön elhelyezésre. Ezzel kiküszöbölhető a hibás vastagsági és hosszúságúkból származó pontatlanság.

A javasolt szerelési módszert még 1965-ben ellenőrzik, majd ennek alapján szükség esetén kiegészítik. Előzetes számítások szerint a rögzített szerelési mód nemcsak a lakóházak előregyártott elemeinek pontos szerelését, hanem a szerelési idő csökkentését és a torony-daru jobb kihasználását is biztosítja. Végül, de nem utolsósorban az új szerelési mód a szerelők munkáját is megkönnyíti.”

Nem kíván különösebb bizonyítást és kommentálást, hogy egy házgyár egy adott panelos rendszerrel hosszú ideig termel épületeket és így a panelgeodéta szemszögéből azonos problematikát képvisel, amelyet egyszer kell jól megoldani; a jó megoldás megtervezésébe fektetett munka többletköltsége a termelt érték nagysága mellett elenyészően csekély.

Ha a pontossággal kapcsolatos kérdéseket nagy részben és idejében előre láthatjuk, az építést és az épület fenntartását felbecsülhetetlen értékű teherként mentesíthetjük!

I. 2. PANELGEODÉZIA AZ ELEMGYÁRTÁSBAN

A tűréslánc egyik legfontosabb szemét az elemgyártás pontossága adja. A német szabvány 3 milliméteres tűréskövetelménye nem utópia! Mivel azt a pontosságot elsősorban a gyártósablonnak kell biztosítania, ezért a panelgeodéta elsőrendű feladata a sablonok ellenőrző mérése. Már a gyártósablonok tervezésekor el kell végezni a tűrésszámításokat és ki kell alakítani az ellenőrző mérések programját; valamennyi sablonfajta külön-külön meg kell állapítani azt az alakváltozási határt, melynél már javítóműhelybe kell küldeni, vagy ki kell selejtezni. Hogy a sablonokat milyen termelési forduló után kell ismételt ellenőrizni, azt a gyártástechnológia sajátosságai és a megállapított tűrési követelmények határozzák meg. (Egyes külföldi házgyárakban 20—50 elem legyártása után alkalmazznak ellenőrző mérést.)

A gyártósablonok ellenőrzésével párhuzamosan történik a legyártott elemek ellenőrző mérése, minősítése

Leghelyesebb, ha a gyárban dolgozó geodéta a gyár állományának állandó tagja, miután a házgyárakra jellemző termelési volumen — 1600 lakás/év vagy ennél magasabb kategória — munkaeffektivitását bőségesen biztosítja.

I 3. A PANELGEODÉTA SZEREPE A FOGADÓSZINT ÉPÍTÉSÉNél

Minden egyes megvalósítandó épülethez külön-külön kell — az adott telepítési körülményeknek és az épület nagyságrendi kategóriájának megfelelően — az épületelepítés kitűzési műveleteit megtervezni és elvégezni, oly módon, hogy az egyben előkészítse és biztosítsa a későbbi „technológiai geodézia” bázisát, tehát olyan felállási rendszert alkosson, mely — előre megállapított kitűzési tűréssel — lehetővé tegye az alaprajzi és magassági kitűzések és mérések láncolatát, sőt, amikor szükséges, biztosítsa az építés utáni ellenőrző mérések végrehajtásának lehetőségét is. (Épületmozgás, alakváltozás, süllyedésmérés.)

Másik jelentős feladat ebben a szakaszban a fogadószint megépítésével és ellenőrzésével kapcsolatos mérési és kitűzési műveletek lebonyolítása. (Fogadószintnek nevezzük a panelos épület azon síkját, melyen az építéstechnológia vált: e szint alatt — az esetek túlnyomó részében — szerkezeti posztamensként monolitikus épületrészt építünk, e felett már előregyártott elemeinkből szereljük az épületet.) Természetes, hogy a hagyományosan épített fogadószint nem lehet abszolút pontos; (a szerkezeti, technológiai váltás egyben munkaszervezeti váltást is jelenthet, ez pedig a hibalehetőségeket növeli), ezért eltérését a tervezett elméleti síktól minden esetben ellenőrző mérésekkel kell megállapítani.

A fogadószinten szükségszerűen bekövetkező építési hiba (eltérés) kiegyenlítése az egyes panelos rendszerek sajátosságainak megfelelően történik; a kiegyenlítés fontos feladat, helyes megoldása lényeges, mivel a falpanelekről átadódó terhek itt a legnagyobbak, ugyanakkor a falpanel vastagsági mérete itt kritikus. Éppen ezért már a fogadószint hibájának kiegyenlítése szempontjából is előnyösek azok a panelrendszerek, melyek a magassági állítás lehetőségét önmagukban biztosítják (ilyenek a különféle, utólagos alácsömöszöléssel folytonosított falpanelrendszerek) és hátrányosak azok, melyek csak fektetőhabarcsra ülnek fel. Fektetőhabarcsot ugyanis csaknem lehetetlen a bemért eltérésnek pontosan megfelelő, változó vastagságú rétegben teríteni; ha ez, rendkívül körülményesen bár, de mégis kivitelezhető, a szükséges rétegvastagság megtartása a falpanel-elhelyezés dinamikája, a habarcs plaszticitási bizonytalansága miatt kétséges. E hátrány bizonyos épületmagassági kategória felett kritikussá válik: véleményünk szerint a fogadószint hibakiegyenlítése fektetőhabarccsal közép- és magasépületek esetében már megengedhetetlen.

„Technológiai geodézia”, mint a panelgeodézia is, szerző önkényes elnevezése; az itt ismertetendő kitűzési és mérési tevékenységre ugyanis még a „panelgeodézia” kifejezést is túlságosan tágnak éreztük.

Új megnevezés keresését az indokolja, hogy ezúttal olyan geodéziai tevékenységről kell beszélnünk, mely a panelszerkezeti és szereléstechológiai koncepció szerves része, a szerelés folyamatának azonosan ismétlődő mozzanata, a tárgyalt teljes panelgeodéziai tevékenységen belül is önálló munkarész. E kitűzési, mérési, állítási műveletek megoldása a konstrukció csomóponti rendszere teljes egészére döntő hatást gyakorol.

Természetesen a technológiai geodézia szerepe (volumene, megoldása) is az épület alaprajzi és magassági méreteinek függvénye, hiszen világos, hogy a hibahalmazódás kisebb vagy nagyobb lehetősége megfelelően más-más, kisebb vagy nagyobb mérvű megelőző intézkedéseket követel meg.

Szerző véleménye szerint, de az eddigi gyakorlat tapasztalatai alapján is az építés legfeljebb öt szintig képzelhető el technológiai geodézia nélkül; a közép-magas, még inkább a magasépület-kategória minden esetben megköveteli geodéziai tevékenység bekapcsolódását az építési technológiába.

A technológiai geodézia feladata az építési hiba megengedhető (tűrt) határok közé szorítása. Építési hiba lehetősége — térbeli helyzete szerint — kétféleképpen jelentkezik:

- a) alaprajzi (vízszintes) és
- b) magassági (függőleges) értelemben.

Válasszuk külön az alaprajz korrekt megvalósításának igényét a magassági pontosság követelményeitől, mivel ez megfelelően tervezett és végrehajtott műszeres kitűzéssel és szerelőmunkával — előre meghatározható tűréssel — mindenkor biztosítható,

— és csupán emlékeztessünk még egyszer arra, hogy panelos épületnél az alaprajzi pontosság az épület erőtani, állékonyági és szerkezeti szempontjai miatt rendkívül fontos, (excentricitás, helyi feszültségnövekedés, határfeszültség túllépése; födémpanelok felfektetésének, általában panelkapcsolatok létrehozásának, homlokzatpanelek illesztésének, tömítésének esetleges lehetetlennülése stb.)

— és említsük meg, hogy amikor az alaprajz pontosságát nagyobb épülethossz miatt látszólag nagyobb eltérés lehetősége veszélyezteti, a hibahalmazódás lehetősége a nagyobb számú elemsorolás matematikai valószínűségi viszonyai miatt kisebb.

Részletesebben kell azonban foglalkoznunk a magassági pontosság kérdésével, mivel bizonyítani szeretnénk, hogy ez csak a panelek megfelelő kialakításával, felszerelésével és technológiai geodéziával biztosítható.

Említettük már, hogy a termelékenység növelésére irányuló törekvés egyre korszerűbb, száraz technológiájú padlóburkolati megoldásokat követel meg; ez azonban e födémbevezető réteg foly-

tonos csökkenését eredményezi, és így egyre kevesebb lehetőség adódik az építés magassági eltéréseinek (hibáinak) e rétegben történő kiegyenlítésére. Míg a néhány évtized előtti építési gyakorlat 35—45 cm-es konstrukció vastagságában 15—20 cm-es, a tegnap és a ma hagyományos gyakorlatának 30 cm-es födémvastagságában 10—15 cm-es befejezőréteg biztosította a magassági hibák eltüntetésének lehetőségét, e befejezőréteg a panelos építési módszer esetében már csak 6—8 cm, de a holnap gyakorlatában, a burkolótechnológia fejlődése és a megfelelő burkolati anyagbázis kialakulása után már csak 3 cm, vagy annál is kevesebb lesz, mint pl. a nyers födémre ragasztott lépéslágy burkolat esetében. Ezért a szokásos, egy dilatációs épülepszakasz kb. 15,0/45,0 méteres alaprajzi méretei által határolt nyers födém sík magassági tűrését erősen csökkenteni kell annak érdekében, hogy a szint készregyártott felületű (pl. lépcsőpihenő) és az utólag burkolandó elemei a tervezett padlóvonal-síkon találkozzanak. A tervezett emeletmagasság pontos megvalósítását követeli meg továbbá egyrészt az épületszerelés, másrészt az épületfelszerelés végrehajtása, mivel az egyes elemek egymáshoz való rögzítését, az installációs berendezések, a csempeburkolatok helyzetét és a döféspontoknak a csempe hálózonalai-val való egyezését az elméleti padlóvonalhoz viszonyítva tervezzük, a rögzítés lehetőségét viszont számos esetben a panelekba betonozott szerelvényekkel oldjuk meg. Az installációs berendezés emeletmagasságban előregyártott függélyes kötegeinek egymás fölé sorolása, összekapcsolása és csatlakoztatása a berendezés vízszintes elemeihez megköveteli, hogy egy-egy szinten belül az emeletmagasság, de a függélyes köteg mentén az emeletmagasság összegeződéséből adódó épületmagasság is a tervezettel megegyezzen.

Az elmondottak megvilágítják, miért nem lehet szó arról sem, hogy egy bizonyos födém szint síkjában elkövetett építési hibát a rá következő szint paneljeinek elhelyezése során elkövethető hibával összegeződnie engedjünk, és hogy ez különösen mennyire fontos a közép-magas épületkategória 11, még inkább a magasépületek 15—22 épülepszintje esetében.

Összefoglalva: mivel az építési hiba kiegyenlítésére a burkolati rétegben nincs lehetőségünk, szükséges, hogy a kiegyenlítést a nyers szerkezet beállításával tudjuk megvalósítani, mégpedig szintenként és oly módon, hogy a kiegyenlített (hibamentes) sík éppen a nyers födémlemelek felső síkján jöjjön létre.

A további tárgyaláshoz vezessük be az alábbi jelöléseket:

Falpanel magassága „H” tűrése „ΔH”
Födémpanel vastagsága „V” tűrése „ΔV”
Fektetőhabarcs vastagsága „I” tűrése „ΔI”
Emeletmagasság „M”
Kiegyenlítés „K”

A födémpanelek felső síkjával akkor lehetne hibátlan síkot létrehozni, ha valamilyen módon a födémpanel fekvését utólag tudnánk még állítani. Sajnos, a födémpanel fekvő helyzete miatt utólagos állításra alkalmatlan; ha már letettük, csak felette lehet szintezni; s olyan szerszámmal a gyakorlat egyelőre nem ismer, amellyel a födém fekvését felülről

lehetne igazítani. Ha viszont alulról kell igazítani, akkor egy időben két olyan szinten kellene dolgozni, melyeket a födém elem egymástól elzár. Elképzelhető volna az is, hogy a födémpaneleket a fal egyenén elhelyezett és szintezett alátétekre fektessük (ebben az esetben ugyan a födém felső síkján még „ ΔV ” hiba jelentkezne, ez azonban a gyártás természeténél fogva igen csekély, és ezért elhanyagolható volna). Ez az út azért nem járható, mert az alátétek elhelyezését és azok szintezését a fal egyenén csak ideiglenes munkaszínttel lehetne lebonyolítani; ennek elkészítése és mindenkorai átállítása nyilvánvalóan időtrabló és gazdaságtalan.

Ezért azt a következtetést kell levonnunk, hogy a gyártási és építési hiba szintenkénti kiegyenlítése kizárólag csak a falpanelelkel történő manipulációval képzelhető el és oldható meg.

Vizsgáljuk meg először a legszokványosabb panelos rendszert, melyben egy nyers szint a fal- és födémpanelből és két fektető habarcsrétegből jön létre, és írjuk fel képlettel azt a követelményt, hogy ezek összege egy pontos emeletmagasságot („ M ”-t) tegyen ki:

$$H + V + 2I = M \quad (1. \text{ ábra}).$$

Nyilvánvaló, hogy ez az egyenlőség csakis akkor jöhet létre, ha a szintet létrehozó négy réteg mindegyike abszolút pontos. Ez lehetetlen, hiszen mind a négy rétegben túrést kell figyelembe venni.

Ha előbbi formulánkat a túrés figyelembevételével írjuk fel, a következő képletet kapjuk:

$$(H + \Delta H) + (V + \Delta V) + 2(I + \Delta I) = M \quad (1)$$

Könnyen megállapítható, hogy ez a követelmény csakis abban a két diszkrét esetben teljesül, ha

$$\Delta H = 0, \Delta V = 0, \Delta I = 0, \quad (1a)$$

ami azt jelenti, hogy valamennyi figyelembevett réteg éppen a tervezett mérettel készült el, ez azonban, mint előbb is említettük, gyakorlatilag lehetetlen, vagy ha

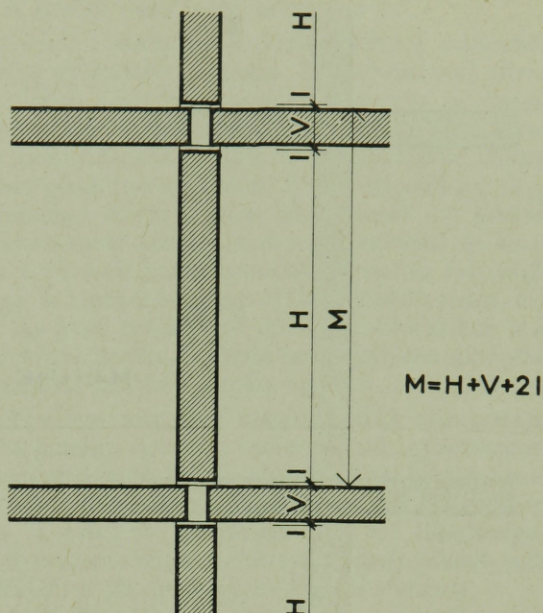
$$\Sigma \Delta = 0 \quad (1b)$$

ami azt jelenti, hogy a méreteltérések összege éppen zérus. Ennek a követelménynek végtelen sok megoldása lehetséges, matematikai valószínűsége azonban gyakorlatilag zérus; megjegyezzük, hogy az $1/a$ követelmény tulajdonképpen nem más, mint az $1/b$ követelmény végtelen sok lehetséges megoldásának egyike.

(A túrésértékeket, annak ellenére, hogy azok kételőjeles mennyiségek, a könnyebb érzékelhetőség érdekében szándékosan pozitív előjellel írtuk.)

A fentiek alapján azt kell megállapítanunk, hogy a vizsgált rendszerrel a pontos elméleti szintmagasságot elérni, a szükségeszerű építési hibát kiküszöbölni, annak kedvezőtlen halmozódását megakadályozni nem lehet, ezért az ilyen rendszer véleményünk szerint legfeljebb ötszintes épület építésére alkalmas.

Vizsgáljuk meg ezután az utólagos alácsömösöléssel folytonosított falpanelos rendszerek ama jellegzetes esetét, amikor egy nyers szint a fal- és födémpanelből, ezek közötti egy illesztőrétegből és egy utólag kicsömösözlendő „ K ” hézagrétegből



1. ábra

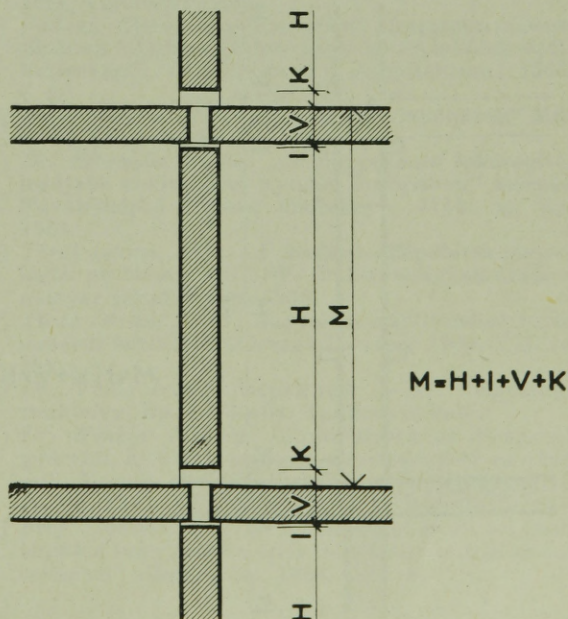
jön létre. Az ilyen mérethalmazra az alábbi formula írható fel:

$$(H + \Delta H) + (I + \Delta I) + (V + \Delta V) + K = M \quad \dots (2)$$

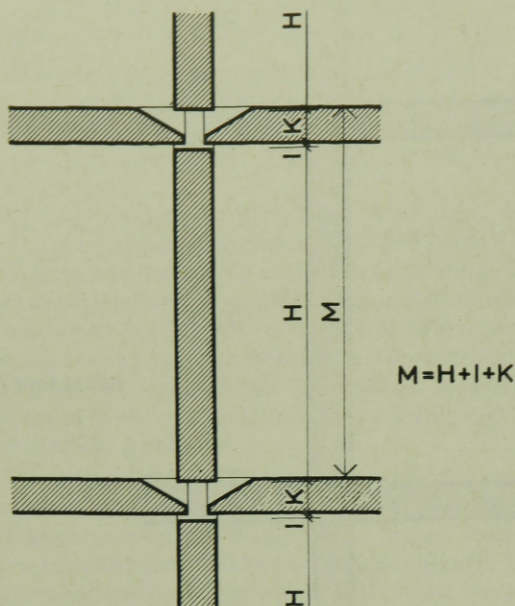
(2. ábra)

Könnyen belátható, hogy ez az egyenlőség a túrésértékek végtelen számú kombinációja valamennyi esetre teljesíthető, ha a „ K ” (kompenzátor) réteget úgy tervezzük, hogy az a delta-értékek legkedvezőtlenebb, a tervezett hézagot csökkentő összegeződése esetében is még alácsömösözlésre alkalmas marad. Ez a követelmény így írható fel: $K \geq \Delta H + \Delta V + \Delta I +$ (technikai minimumként) kb. 2 cm.

Bizonyos rendszereknél a födémpaneleket adott, 2—3 mm vastagságú kemény alátétekre he-



2. ábra



3. ábra

lyezik; ilyenkor a 2. formulában és a „K” követelményképletben ΔI értékkel nem kell számolnunk.

Fentiek azt bizonyítják, hogy a panelos szerkezet csak akkor alkalmas magassági hiba felvételére, kiegyenlítésére, ha rendelkezik egy „K” kiegyenlítő hézaggal és e mellett természetesen a kiegyenlítést biztosító, létrehozó manipulációval, illetve az ehhez szükséges szerelvényekkel vagy segédeszközökkel.

Előrebocsátva, hogy a kiegyenlítés megvalósítására általában bennvesző, vagy visszanyerhető állítócsavarokat vagy kemény alátéteket alkalmaznak, vizsgáljuk meg, milyen tevékenységet igényel a hibakiegyenlítés?

A kiegyenlítés oly módon lehetséges, hogy egy előre rögzített magassági őrpontról minden egyes nyers szintre, egy állítócsavaranya felső síkjára vagy egy kiválasztott keményfaékkal az elméleti

emeletmagasságot felviszik, majd az összes többi ehhez hozzászintezik. Ezzel egy szint szerelési ciklusa számára — a falpanelek alsó síkján — korrekt elméleti síkot jelölnek ki. A falpanelek alsó síkja eszintezett pontokra rendszerint bebetonozott fémszerelvényekkel ül fel, így módon itt további tűréssel gyakorlatilag számolni nem kell. (Az ilyen fém-fém jellegű csatlakoztatás a gépelemek rendkívüli pontosságát viszi be a panelos szerkesztésbe. A külföldi gyakorlat számos esetben, pl. a vasbeton elemek centírozása, végfalpanelek külső síkra való rendezése, a szintezéshez szükséges szerelvényezés stb. esetében, vagyis amikor a megkívánt pontosság már túllépi a beton anyagában adott lehetőségeket, él a gépelemek nyújtotta lehetőségekkel. Ezek a gyártósablonokra is a gépelemek pontosságával — egy nagyságrenddel kisebb tűréssel — rögzíthetők, és így módon elemen belüli helyzetük e pontosságot örökli.)

A nyers szintet a falpanel alsó síkján állító megoldásnak az a szépséghibája, hogy tulajdonképpen csak a szintenkénti hiba halmozódását képes megakadályozni, a födém felső síkján $(\Delta H + \Delta I + \Delta V)$ hiba keletkezését nem, így ideális pontosságot a nyers födém felső síkján nem ad: hogy az eddigi panelos gyakorlat evvel a megoldással mégis megelégszik, annak oka az, hogy — mint már említettük —

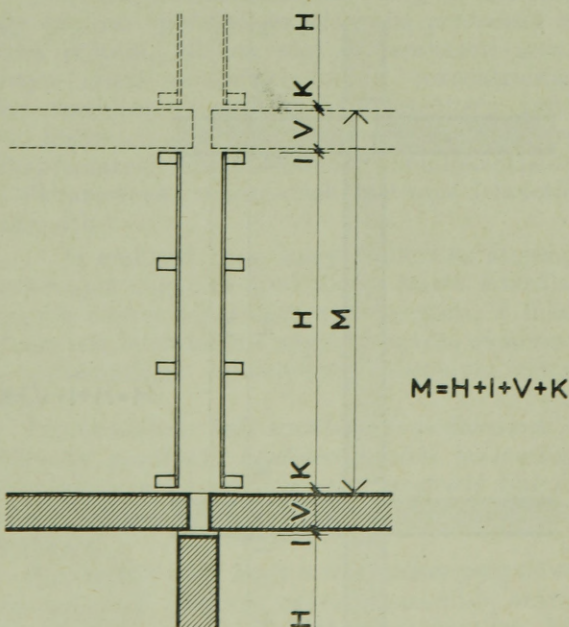
1. ΔV hiba elhanyagolhatóan kicsiny,
2. ΔI hiba kemény alátétes, száraz födém-elhelyezéssel kiküszöbölhető,
- (3. és mert a födémpanel utólagos állítása nem megoldott).

Így a nyers födém felső síkján gyakorlatilag csak ΔH hibával kell számolni; ezt figyelembe véve „H” tűrésértékét mindenkor a választott burkolásmóddal összehangolva lehet és kell megállapítani.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy a (2.) formulához hasonlóan bizonyítható a Tracoba-típusú — vályúban készített, alácsömöszöléssel folytonosított — falpanelrendszerek kiegyenlítő képessége is (3. ábra). Ezeknél a „V” és „K” réteg a födémrétegben kialakított vályúban egyesül, sőt ez a megoldás még avval az előnnyel jár, hogy itt az alácsömöszölés technikai minimuma mindenképpen biztosított.

Fenti levezetések még az úgynevezett „vegyes” technológiával épülő, öntöttfalas épületek esetére is érvényesek (4. ábra). Ezeknél az öntendő falakat zsaluzó szerszám (tábla) alsó síkját kell az előbb elmondottakkal azonos módon minden szinten elméleti síkra állítani, mert így módon a falegyenen csak a zsaluzótáblák ΔH hibája jöhet létre, mely az elhelyezésmódtól függő ΔI és a födémvastagság ΔV hibájával együtt, a következő szint falainak öntésekor, a zsaluzótáblák alsó síkjának újbóli szintezése révén kompenzálódik. (A „K” réteget ez esetben is a Δ értékektől függően 1,5–2 cm vastagsággal kell előíranyozni; a beton kifolyása habgumiszalaggal megakadályozható.)

Az elmondottakkal — reméljük — sikerült arra magyarázatot adni, miért kíséreltük meg „technologiaigeodézia” megnevezés bevezetésével az építés e fázisában szükséges geodéziai tevékenységet a többitől elhatárolni, és miért tárgyaltuk kiemelt részletességgel.



4. ábra

E műveletek szükséges és szerves részei az épületszerelés folyamatának, és így a geodéta maga is szükségszerű állandó tagja az építést végző kollektívának.

III.1. MEGFIGYELÉS, ELLENŐRZÉS

A panelos épületszerkezeti rendszert tervező „team”, de talán leginkább a konstruktor számára rendkívül fontos, hogy a várható épületmozgásokat kellő pontossággal becsülhesse, és azok következményeit a szerkesztésben minden szempontból érvényesítse (pl. a vízzáró tömítés módja és hatásossága, épületdilatációk, külső, függönyszerű szakipari szerkezetekhez való csatlakozás megoldása stb. szempontjából).

A becslés csak akkor lehet reális, ha az egyes panelos szerkezeti rendszerek és az egyes épületkategóriák (alacsony, középmagas, magas) néhány kijelölt első épületénél a mozgások tanulmányozása céljára folyamatos ellenőrző méréseket végeznek és azokat kiértékelve a mérési eredményeket a szakörök számára közkinccsé teszik.

A panelgeodézia bázispontjait az ilyen kijelölt épületeknél ezért oly módon kell telepíteni, hogy azok az utólagos ellenőrző mérések céljára is felhasználhatók, alkalmasak legyenek.

Az épületmozgások ellenőrzésére első közelítésben három jellemző állapotot lehet megjelölni:

a) az építés alatti rész alakváltozás ellenőrzését,

b) közvetlenül az építés után létrejött állapot rögzítését

(az építés közben lejátszódó süllyedés és alakváltozás nagyságrendjének megismerésére),

c) a lassú talajkonszolidáció után létrejött állapot rögzítését

(az építés után lejátszódó süllyedés és alakváltozás nagyságrendjének megismerésére. Ennek időtartama, az általaj minőségétől, összetételétől függően esetenként állapítandó meg; nagy általánosságban a konszolidációra 3—5 évet lehet számításba venni).

Célszerű az alakváltozási adatok szerzésére irányuló utólagos mérési programot erőtani állapotot ellenőrző mérések programjával összekapcsolni, mivel ezek a kiértékelésben is összefüggenek, és a szervezés, mérés, lebonyolítás vonatkozásban előreláthatólag azonos bázist igényelnek. Ily módon viszonylag csekély többletköltség árán mért adatokhoz juthatunk az erőtani állapotról; ez rendkívül értékes segítséget jelentene a panelos épületek statikájának elméletével foglalkozó kutatóink számára.

ÖSSZEFOGLALÁS

Cikkünk címében igyekeztünk utalni arra, hogy a panelos építés pontosságával kapcsolatos követelmények, biztosításukhoz szükséges geodéziai tevékenység a teljes problematikán végigvonuló láncot alkot. Ki lehet e lánc gazdája? Ki végezze el a szükséges tűrésszámításokat?

A felelet nem lehet kétséges:

— bár e számítások elvégzéséhez a sablontervezés, a gyártástechnológia, és valamennyi tűréssel dolgozó résztvevő szakág ismerete szükséges szerző véleménye szerint mégis az volna helyes, ha e számításokat a „team” munkájába bekapcsolódó geodéta végezné el. E mellett szól az, hogy a tűréslánc egyik fontos láncszemét: a kitűzés hibaszámítását amúgy is csak ő készítheti, és az is, hogy a tűrések konzekvenciái az építés folyamán amúgy is a geodéta munkájában jelentkeznek először. Az ipari geodéta az építés problémáihoz már úgyszólván közel került, további szakosodását az építés iparosítása mindenképpen igényli és indokolja.

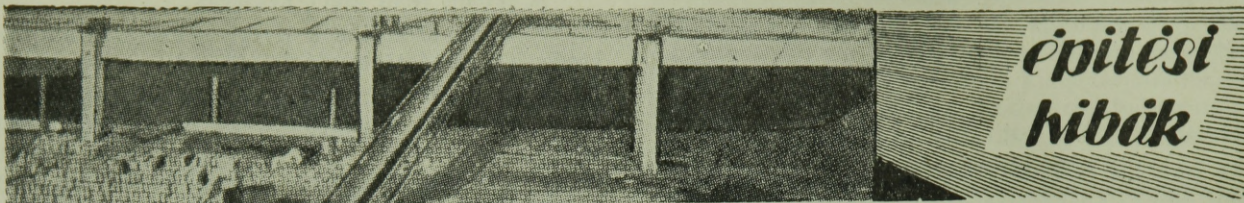
Az elmondottakkal megkíséreltük bizonyítani, hogy a panelos épületek tervezésének, gyártásának és megépítésének folyamatában szükséges pontossági követelmények biztosítására valóban a geodézia, a geodéta bekapcsolódása ad lehetőséget.

A bekapcsolódás szakmai vonatkozásait (metodikáját) a geodétának kell megterveznie.

A bekapcsolódás mérvének az egyes szerkezeti rendszerekhez és építménycategóriákhoz igazodó megállapítása, a panelos építési gyakorlat számára történő szabályozása, előírása viszont az építési hatóság aktuális feladata.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Deutscher Bauzentrum-Verlag, Detmold, 1963: „Bayer-Hochhaus“. TGL: 7255, 12 864, 12 873. DIN: 4225.
- [2] ÉM Munkaszervezés, Édok-sorozat 44. sz. Bp. 1965: „Panelos építési mód”.
- [3] ÉM FTI. Török István: „Utastástervezet a panelházak kitűzésére” Bp. 1965.
- [4] Dr. Gabos Gy.—Tarján L.—dr. Valkó G.: „Intézkedési terv-javaslat a panelos építésmód mérésügyeinek rendezésére. Bp. 1965.
- [5] G. Herholdt: „Industrieller Wohnungsbau, Band 2., Plattenbauweise.“ VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, 1963.
- [6] Bohdan Lewicki: „Lakóházak építése előgyártott nagyelemekből” Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.
- [7] Oltag—Rédey: „Geodézia”, egyetemi tankönyv, Bp. 1964. Tankönyvkiadó.
- [8] Pavlisz,—Zlotnyikov,—Szivcsikov: „A szerelés pontosságának fokozása a kiveji nagyelemes lakóház-építkezéseken”. Sztroitel'stvo i Architektura. 1965. 6. sz.
- [9] Dr. Sebestyén Gyula: „Nagyelemes lakóházak” Műszaki Könyvkiadó Bp. 1960.
- [10] Dr. Sebestyén Gyula: „A nagyelemes lakásépítés legújabb eredményei Nyugat-Európában” Mérnök Továbbképző Intézet kiadványa, 4143. sz. Bp. 1963.
- [11] Török István, FTI: „A magas lakóépületek metrologiai problémái” CIB/W. 19. bizottságnak átadott magyar jelentés, Bp. 1966.
- [12] Török István, FTI: „Nagyelemes építkezések hibaelméleti kérdései” Műszaki Tervezés 1966. VII. sz. Bp.
- [13] Dr. Vörös Imre: „Gépelemek I—II.” Egyetemi tankönyv, Bp. 1963—64. Tankönyvkiadó.
- [14] Dr. Winkler Mihály: „Építőelemek és illesztések gyártási, kitűzési, szerelési méreteltérései és tűrései” Mérnök Továbbképző Intézet Kiadv. 4219. sz. Bp. 1963.
- [15] Prof. Stanisław Zaleski: „Tömörégi és tűrési problémák a nagypanelos épületek előállításánál és szerelésénél” előadás, Bp. 1963. okt. 19.



Nedves, gőzös üzemi épületek hibái

M. ZÖLDY SAROLTA

Az elmúlt századok impozáns építményei előtt állva a szemlélőben önkéntelenül is felmerül a kérdés: hogyan maradhattak ezek fenn, mikor korszerű szerkezeteinknek egyre nagyobb tömege szorul néhány év után újjáépítésre, „generálózásra”.

A szakember több magyarázattal is szolgálhat, mint például:

— Ma már nem építünk olyan pazarló módon, úgyiszólván korlátlan idő-, anyag- és munkaerő-felhasználással, mint régen.

— A szerkezetekkel szemben támasztott igények az évek múlásával egyre növekednek, sokrétebbé válnak.

Tehát: a mi korunkban többet, gyorsabban, olcsóbban kell építenünk, még hozzá a legkülönbözőbb követelményeket kielégítően. Ezeknek az új igényeknek, feladatoknak jelentős részét a rohamosan fejlődő ipar adja a szerkezettervezőknek.

A szabályozás nagyobb tehetetlenségénél fogva nem is tudja előírásaival követni a szerkezetekkel szemben támasztott igények fejlődését, különösen ha azok már nem a megszokott típusú terhekre, hanem azoknál sokkal változatosabb hatásokra való méretezést, illetve védelmet követelnek.

Az MSZ 15022 2. füzeté például a korrózió kérdéséről csupán az alábbi rövid mondatban tesz említést:

„2.27 A vasbetétek legkisebb betonfedése lemezknél általában 1 cm, egyéb szerkezeteknél a kengyelek külső szélétől általában 1,5 cm. Kedvezőtlen körülmények között, különösen a vasra káros anyagok (pl. füstgázok) jelenlétében a méreteket megfelelően növelni kell.”

Nem pótolja az előírások hiányát a 35—63/B sz. Műszaki Előírás sem, mivel az felmenő szerkezetekre gyakorlatilag nem vonatkozik.

Szabályozás hiányában fontos szerepe van tehát a tapasztalatok gyűjtésének, rendszerezésének és közzéadásának.

A korrózió a tartószerkezetek jelentős részénél a magas páratartalmú levegő károsító hatására keletkezik. A magas páratartalom lehet természetes — szabadban levő szerkezeteknél — és lehet mesterséges, vagyis az üzemelés, használat velejárója.

Páratartalom tekintetében az alábbi kategóriák állíthatók fel:

Normálközeg: 60% alatti relatív páratartalommal,

nedves közeg: 60—80% relatív páratartalommal,

igen nedves közeg: 80% feletti relatív páratartalommal.

A párás levegő belső túlnyomását befolyásolja a pára mennyisége, a levegő hőmérséklete is. A fenti kategóriák átlagos téli időjárásnál 20°C hőmérsékletű belső levegőre érvényesek.

Néhány jellemző káreset ismertetése előtt talán nem felesleges a nedves, gőzös üzemi épületek vasbeton szerkezeteinek károsodását befolyásoló főbb tényezők felsorolása:

- betontakarás mérete,
- takaróbeton tömörsége,
- repedések megnyílása,
- acélbetétek átmérője,

és végül:

- a szerkezeti rendszer.

A szerkezeti rendszerrel kapcsolatosan meg kell jegyezni, hogy annak megválasztásánál a húzott zónában, legnagyobb igénybevételnél megnyíló repedések helyét is meghatározzuk. Ugyancsak előre kialakítottak mondhatók az előregyártott szerkezetek csatlakozási repedései — kivéve az utólag monolitá összeépített szerkezeteket —, melyek páraátvezető szerepük miatt lényegesek.

Milyenek tehát a nedves, gőzös üzemelés hatására keletkező épületkárok? Nagyobb részük közvetlenül jelentkezik, vagyis a pára hatására létrejövő korrózió formájában. Ilyesmit észleltünk egyik vidéki vegyiüzem 60—70% relatív páratartalmú csarnokának tetőfödémén. A lefedésre szolgáló bordás panelek lemezének vasalása a hanyag kivitelezés következtében több helyen 0,5 cm, vagy annál is kevesebb betontakarást kapott. Ezt a hiányosságot átadáskor a vakolattal eltakarták. Alig két évi üzemelés után a vasalás jól láthatóan kirajzolódott a lemezek alsó felületén, mutatva a kezdődő korróziót (1. fénykép). Ugyanabban a légtérben a gondosabban kivitelezett vasbeton gerendák nem mutattak károsodást, ami arra vall, hogy a megfelelő betontakarású szerkezetre a párás levegő nem volt rongáló hatással.

Magas páratartalmú légtér elhatárolására hibás megoldásnak minősíthető a nedvszívó, porózus anyagok párazár nélküli alkalmazása, különösen, ha azok takaratlan, vagy csekély takarású acélbetétekkel érintkeznek. Ilyen szerkezetet a vasalt kőszivacs palló, melynek a vasalás elhelyezésére szolgáló hornya nem alkalmas a kívánatos mértékű betontakarás kialakítására (1. ábra). Súlyosbítja a helyzetet, hogy a kőszivacs anyaga a lecsapódó párárt, légköri nedvességet felszívja és közli a nem megfelelően védett acélbetétekkel. Különösen veszélyes, ha ez a folyamat eltakart szerkezetnél meg-

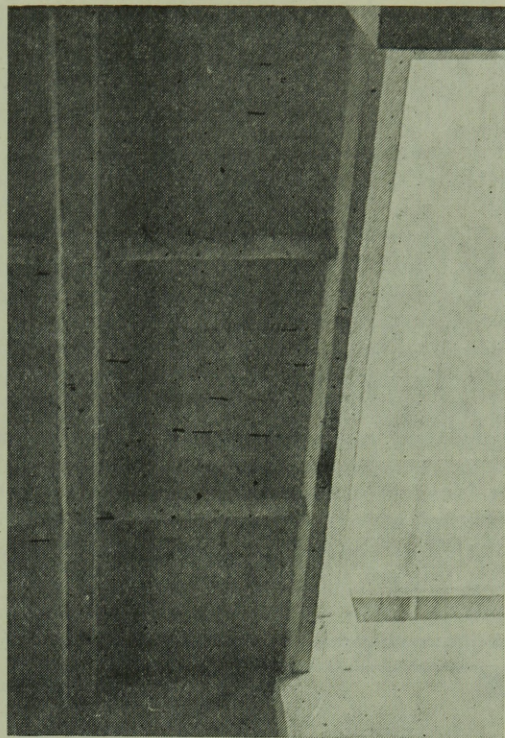
végbe, mint például egyik vidéki konzervgyárunk üzemi épületében.

Az épületben folyó üzemelés következtében a levegő relatív páratartalma 80% feletti, egyes technológiai berendezések környezetét sűrű köd-felhő borítja. Hatékony páraelszívást, ködtelenítést nem létesítettek. A szerkezet helyszínen előregyártott vasbeton keretből, fiókgerendákból épült. A tetőfödém kettős vasalt kőszivacs pallókból alakították ki, közöttük 20 cm-es légréteggel (2. ábra). A födém szerkezet elégtelen hőszigetelése folyamatos, nagyfokú páralecsapódást eredményez. A vasbeton szerkezetek felülete állandóan nedves, a kőszivacs pallóktól azonban a pára az alsó rétegen áthatolva, a felsőnél csapódik le. Ilyen módon alakult ki az a veszélyes helyzet, hogy a felső, eltakart kőszivacs pallók korróziójának előbb kell bekövetkezni, mint a látható alsókénak. Az eltakart szerkezetek korróziója — akár kőszivacs pallókról, vagy légköri nedvességtől nem védett felfüggesztésű homlokzatburkoló elemekről van szó, akár pedig nagy térelhatároló szerkezetek vonórúdjai-ról — egyaránt balesetveszélyt jelenthet.

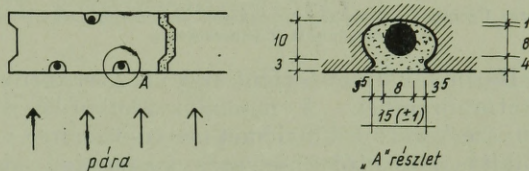
A szakirodalomból ismertnek számít az a körülmény, hogy a repedések bizonyos mértékű megnyílása lehetővé teszi, illetve gyorsítja a korróziót. Egyik textilgyár kikészítő üzemének vasbeton keretszerkezetein és gerendáin például a 0,3—0,5 mm tágasságú repedések környezetében a vasbetétek rozsdásodása, duzzadása a fedő betonréteget lerepesztette. Az így szabaddá vált szakaszokon 80% feletti relatív páratartalmú levegőben a vasbetétek rohamos korróziója alakult ki, ami az egész gerendázat megerősítését tette szükségessé. A negatív nyomatókéi helyeken — ahol nem voltak a belső tér felőli oldalon megnyíló repedések — az átlagosan 2,0 cm-es betonréteg megfelelő védelmet biztosított az acélbetéteknek és kengyelezésnek egyaránt. Különösen a kengyeleknél volt jól megfigyelhető, hogy azok csak a repedt, sérült húzott övben korrodáltak. Ugyanúgy megfelelő védelmet jelentett a vasalás számára a szomszédos, azonos légállapotokkal üzemeltetett épületrész vasbeton dongahéjának 1,5—2,0 cm-es betontakarása, mivel a szerkezet belső felülete gyakorlatilag repedésmentes volt. Ez a szerkezet nedves üzemből 25—30 évig sem szorult javításra, míg az előző példában említett hajlított szerkezet korrózió elleni állagvédelmét az ugyanezen időszakban több alkalommal végzett javítgatások, különböző védőbevonatok felhordása sem tudta biztosítani (3. ábra).

A hajlított vasbeton szerkezetek — gerendák — vasalásának nagymértékű korrózióját tapasztaltuk 0,2 mm repedésmegnyílásnál egy szulfitszennylég-feldolgozó üzem pince feletti födéménél. Az erős rongálódás nemcsak a káros vegyszerek hatására ment végbe, hanem a vízgőznek kitett részekben is 10—12 év alatt bekövetkezett, noha az említett időszakban kétszer is próbálkoztak költségesebb felületvédelemmel.

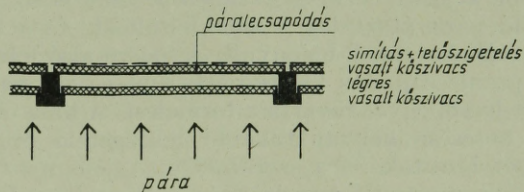
A 0,05 mm max. tágasságú repedések jelenléte kiváló minőségű tömör betonban, egyik budapesti 95%-os páratartalmú festőde tetőszerkezetében sem okozott károsodást. Az épületet kb. 30 éve olyan körülmények között használják, hogy teljes



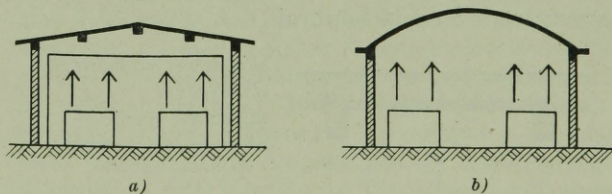
1. kép. Hiányos betontakarású szerkezet kezdődő korróziója



1. ábra. Kőszivacs palló vasbetéteinek tényleges betontakarása



2. ábra. Igen nedves környezetben kettős vasalt kőszivacs pallókból, párazár nélkül megépített födém keresztmetszete



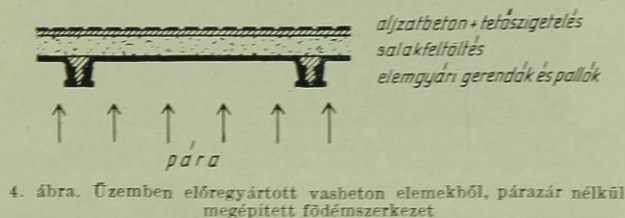
3. ábra. Azonos körülmények között, nedves környezetben üzemeltetett épületek keresztmetszete a) belső húzott oldalon korrodált vasbeton keretrendszer, b) tömör betonból kivitelezett, gyakorlatilag repedésmentes, jól bevált dongahéj

üzemből a sűrű pára miatt a tájékozódás is nehézségekbe ütközik, de a tető szerkezet vasbeton rácsostartói még egyáltalán nem szorultak javításra.

Tapasztaltunk — és nem is ritkán — nedves, gőzös üzemelés által közvetve okozott épületkárokat. Ezeknek oka az, hogy építőanyagaink, jelen esetben főleg a hőszigetelő anyagok jó része nedvszívó, és a nedvesség hatására térfogatsúlyát, hőszigetelő tulajdonságait megváltoztatja. Az üzem légtéréből felszálló pára a párazáró réteggel nem

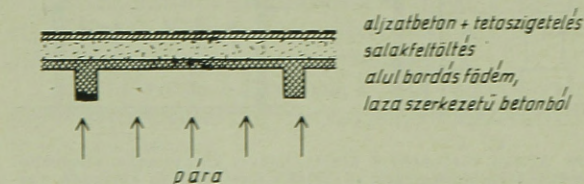
rendelkező szerkezeteknél az előregyártott elemek csatlakozásainál kialakuló repedéseken — esetleg nem kellően tömör monolit szerkezeten is — behatol a hőszigetelő rétegbe és ott lecsapódik. Ilyen módon a hőszigetelés nedvességtartalma, s vele együtt térfogatsúlya nő és számításba nem vett többletterheként nehezedik a tartószerkezetre. A többletterhek nagyobb igénybevételt, jobban megnyíló repedéseket eredményez. A hőszigetelő képesség romlása pedig a páralecsapódást fokozza, ami a szerkezet már megrepedt felületének állandó nedvesen tartását jelenti.

Ennek a folyamatnak jellegzetes példája játszódott le egyik vidéki textilipari üzem festődjében, ahol a tetőfödém takarékoságból és a gyors felépíthetőség miatt típusgerendákra támaszkodó kisselemes rendszerűre készítették, hőszigetelésként tekintélyes vastagságú salakfeltöltéssel (4. ábra). A szerkezet a nedves üzemből, az elemek között a salakfeltöltésbe behatoló pára miatt egy-két év alatt teljesen tönkrement.



4. ábra. Üzemből előregyártott vasbeton elemekből, párazár nélkül megépített födém szerkezet

Hasonló káreset történt az egyik Pest környéki appetúraüzemben. A monolit, alulbordás vasbeton szerkezetű tetőfödém nedves üzemmé való átalakításakor utólag jelentős vastagságú salakfeltöltéssel hőszigetelték (5. ábra). A porózus betonból készült, vékony vasbeton lemezeket át hatoló pára átázta a salakfeltöltést, és a hőszigetelés kevésnek bizonyult. A födém alsó felületén páralecsapódás keletkezett, ami egyes gépek felett lecsöpögve, zavarta a termelést. A hiba okának keresése helyett további hőszigetelő salakréteget hordtak fel a szerkezetre. A jelentős túlterhelés, megnyíló repedések, a nedves levegőben rohamosan előrehaladó korrózió a födém szerkezet oly mértékű károsodását idézte elő, hogy annak egy részét le kellett bontani.



5. ábra. Párazár nélküli, utólag hőszigetelt alulbordás vasbeton födém

A nedves, gőzös használatú épületek szerkezetének helyes tervezése, korrózió elleni védelme a szakirodalomban is tárgyalt, de még nem megoldott kérdés. A gyakorlatban a vasbeton — elsősorban a monolit, vagy utólag monolittá átalakított — szerkezetek alkalmazása bizonyult előnyösnek, azoknak viszonylag kisebb karbantartási igénye miatt.

A vasbeton szerkezetek tervezésénél magyar előírások hiányában figyelembe kellene venni egyes

olyan nemzetközi ajánlásokat, mint például a CEB (Comité Européen du Béton) 1964. évi, alábbi javaslatai:

1. A fő vasbetétek takarása

— védett betonfelület esetén min. 1,0 cm, illetve a fő vasbetét átmérője;

— időjárásnak, páras levegőnek kitett, vagy vízzel közvetlenül érintkező felületnél min. 2,0 cm legyen;

— káros vegyi hatásoknak kitett betonfelületnél esetenként állapítandó meg;

— a legnagyobb javasolható védőbeton vastagsága 4,0 cm.

2. Vasbeton szerkezetek korrózió szempontjából még nem veszélyes legnagyobb repedéstágassága

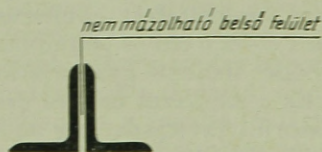
— normál levegőben, belső térben 0,3 mm,

— nedves levegőjű belső térben, és időjárásnak kitett szerkezeteknél 0,2 mm,

— különösen agresszív környezetben, vagy vízzáróssági követelmények esetén 0,1 mm.

Nem lehet elégszer hangsúlyozni, milyen nagy jelentőségű a kivitelezés minősége, a beton tömörsége az elkészült szerkezetek tartóssága szempontjából a nedves üzemi épületeknél. A hanyag munka, pontatlan helyzetű vasszerelés, laza szerkezetű beton javítása igen költséges és munkaigényes, esetleg nem is válik teljes értékűvé (2., 3. fényképek).

Acélszerkezetű megoldás alkalmazása sem kifogásolható nedves üzemi épületeknél, ha a rendszeres újramázolás, gondos karbantartás feltételei biztosítottak. Elgondolkodtató azonban, hogy egyes nagy üzemekben évente milliós nagyságrendű forintösszeget költenek mázolásra. A mázolás nemcsak anyagi kérdés, igen lényeges szempont annak végrehajthatósága is. 60—80% relatív páratartalmú mezőgazdasági épületek lefedésénél például nem mondható szerencsésnek olyan szerkezeti elemek alkalmazása, melyeknek mázolása csak különleges méretű, általában nem beszerezhető ecsettel hajtható végre (6. ábra).



6. ábra. Kettős szögacélból kialakított rácsrúd keresztmetszete. A két elem közötti rés gyakorlatilag nem mázolható



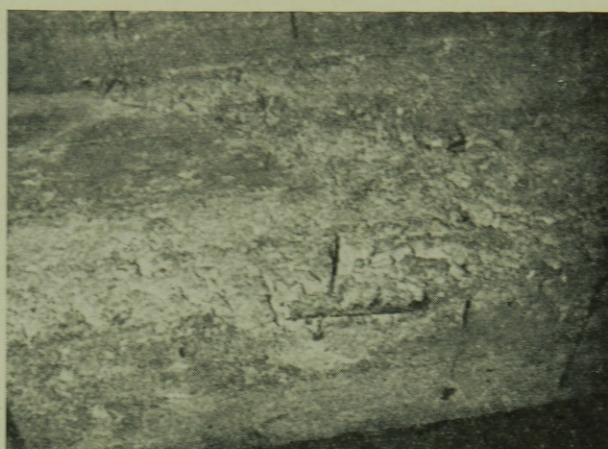
2. kép. Gondatlan kivitelezés miatti hiányos betontakarás

Az épületek karbantartási állagmegóvási költségei gyakorlatilag szintén építési ráfordítást jelentenek. Sőt ezen túlmenően, az üzemekben építkezéskor adódó állási időket is figyelembe véve, a szerkezetek állagvédelmi igényessége nem tekinthető csupán építési költségtenyzőnek. A kevesebb karbantartást igénylő szerkezetek gazdaságossága ipari épületeknél, üzemi (termelő) viszonyok között általában igazolható — természetesen reális alternatívákat feltételezve.

A nedves üzemű épületek tervezéséhez a szerkezet helyes megválasztásán, statikai modellen, anyagok szakszerű meghatározásán, pontos és körültekintő méretezésen kívül hozzá kellene tartoznia a karbantartási előirányzatnak is, ami tulajdonképpen a választott szerkezet használati utasítása. Ez lehetne az első eszköz a valódi gazdaságosság meghatározásához.

Az állagmegóváshoz szükséges műveletek mérlegelése és megadása

— kiszűri az olyan szerkezeti megoldásokat, melyeknek karbantartása a gyakorlatban nem oldható meg;



3. kép. Laza szerkezetű beton, pontatlan vasszerelés

— esetenként felveti az épület aktív védelmének szükségességét, aminek következtében olyan gépészeti berendezések létesítése, mint például a mesterséges szellőztetés, páraelszívás, ködtelenítés szerkezettervezési feltételként fog szerepelni.

Tájékoztató közlemény a CIB (Nemzetközi Építőipari Tanács) 1966. április végén tartott konferenciájáról

A CIB* Végrehajtó Bizottsága a hollandiai Rotterdamban 1966. április 20-tól 22-ig háromnapos konferenciát tartott. A tanácskozást a nemzetközi együttműködés, valamint az építés és az építésügyi kutatás számos területén való haladás regisztrálása jellemezte. A résztvevők megállapodtak abban, hogy konkrét lépéseket tesznek a fejlődő országok megsegítésére, azok építési problémáival kapcsolatban.

A konferenciát a CIB főtitkárságának székhelyén, a Bouwcentrumban tartották. A tanácskozáson a belga, a kanadai, a csehszlovák, a dán, a francia, a magyar, az izraeli, a holland, a norvég, a lengyel, a spanyol, a brit, az egyesült államokbeli és a szovjet tagszervezetek képviselői vettek részt.

A Magyar Népköztársaságot dr. Sebestyén Gyula építésügyi miniszterhelyettes, a CIB Végrehajtó Bizottságának tagja képviselte.

A CIB az afrikai építési problémák megoldásának elősegítésére elhatározta, hogy közreműködik az Egyesült Nemzetek Afrikai Gazdasági Bizottságának 1967-ben Addisz Abebában rendezendő lakásügyi és építési-kutatási, valamint dokumentációs szimpozionjának megrendezésében.

A tanács még 1966-ban közzé teszi azt az építési-kutatási tervekről szóló jelentést, amely a fejlődő országok szempontjából különösen fontos lehet. A jelentés kidolgozása most folyik Franciaországban, Izraelben és Nagy-Britanniában. A jelen-

tés alapjául szolgáló tanulmány elkészítését az UNESCO finanszírozta.

A CIB Végrehajtó Bizottsága továbbá elhatározta, hogy eddigi, negyedévenként kiadott bulletinjét nemzetközi építőipari lappá alakítja át. A lap célja, hogy az egész világon terjessze a nemzetközi érdeklődésre számot tartó építőipari kutatási és fejlesztési eredményeket. Az új lap a bulletin utódaként 1967-ben jelenik meg.

Az építőipari kutatási eredmények gyakran képezik nemzetközi érvényű javaslatok és szabványok alapját. A CIB Végrehajtó Bizottságát örömmel tölti el, hogy első ízben terjeszthet az ISO, a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet elé két fontos javaslatot. Egyet a lakó- és középületek hasznos fűdémterhelésének javasolt értékeiről, a másikat pedig az ipari épületek fűdémjeinek technológiai terhelés-megállapítására javasolt módszereiről. Mindkét javaslat a CIB W. 23. sz. bizottságának a mérnöki követelményekkel összefüggő — az alapvető szerkezetekre vonatkozó — tevékenységén alapszik. A CIB Végrehajtó Bizottsága, a Nemzetközi Moduláris Csoport foglalkozik az építőipari moduláris koordinációval, együttműködve az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságával. Az eddig végzett munka során kapott adatokat 1966-ban adják közre. A Nemzetközi Moduláris Csoport még ebben az évben további megbeszéléseket tart és megfelelő időpontban egy újabb szimpoziont rendez a moduláris koordinációról, bevonva ebbe a munkába mind a CIB-et, mind az EGB-t. A CIB következő világkongresszusát és közgyűlését 1968. szeptember 8—19 között Ottawában és Washingtonban tartja. A CIB Végrehajtó Bizottságának következő ülését Madridban rendezik 1967 áprilisában.

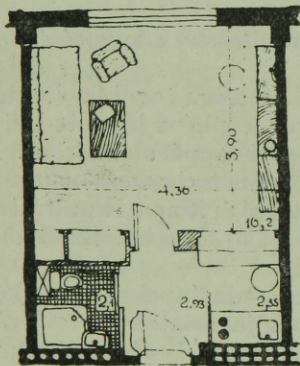
* CIB a „Conseil International du Bâtiment” kezdetűből álló rövidítés. Ez a Nemzetközi Építőipari Tanács 40 ország építőipari kutatóintézeteit egyesíti, valamint 80 társintézményt. A tanács nem kormányzati szerv; az Egyesült Nemzetek Szervezetével konzultatív státusa van.

Külföldi folyóiratszemle

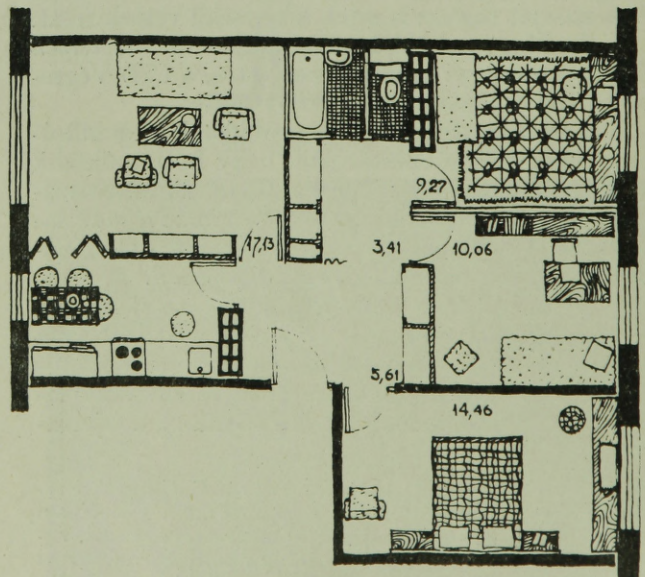
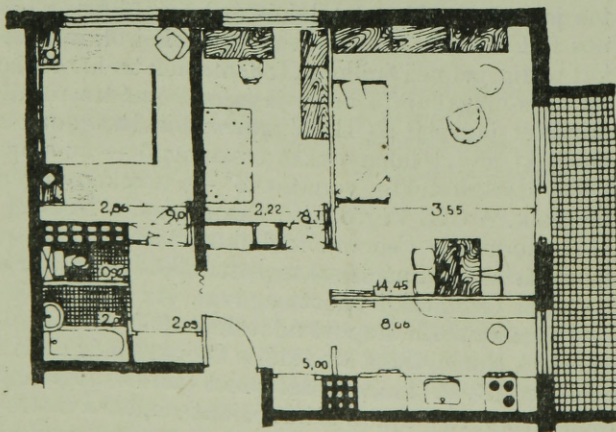
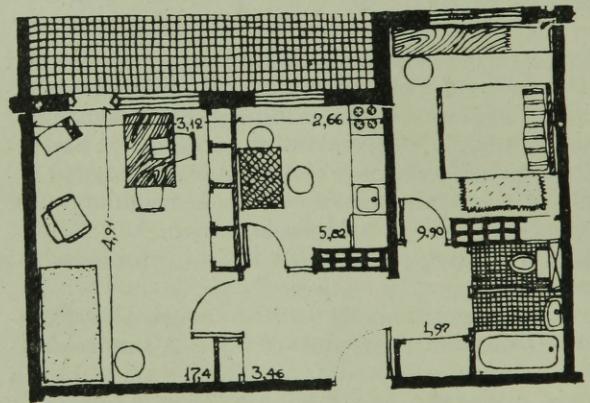
Moszkvai kísérleti lakások

Moszkvában a korszerű lakástípusok kialakítása céljából kísérleti lakások makettjeit készítették el. Az egyszobás lakás lakóterülete $16,2\text{ m}^2$, teljes alapterülete $25,3\text{ m}^2$, főzőfülkével és mosdó-zuhanyozó fülkével. A kétszobás lakás hasznos alapterülete $27,3\text{ m}^2$, teljes területe $43,3\text{ m}^2$. A konyha kis méretei ellenére étkezésre is megfelel. A W.C. a fürdőszobától el van különítve. A lakáshoz nagyméretű loggia is tartozik. A háromszobás lakás hasznos alapterülete $34,8\text{ m}^2$ teljes területe $52,9\text{ m}^2$. Ennél a lakásnál már előszoba is létesül; a szobák külön-külön az előtérből nyílnak. A négyszobás lakás hasznos alapterülete $50,2\text{ m}^2$ teljes alapterülete $73,3\text{ m}^2$. Itt is valamennyi szoba az előtérből, illetve a garderobból külön-külön nyílik. A beépített bútorokkal a tér jól kihasználható és a kisebb szobák is kedvező térhatást nyújtanak.

(Sztroitelsztvo i Architektura Moszvi. Moszkva. 1966/2. szám. 30—33. old.)



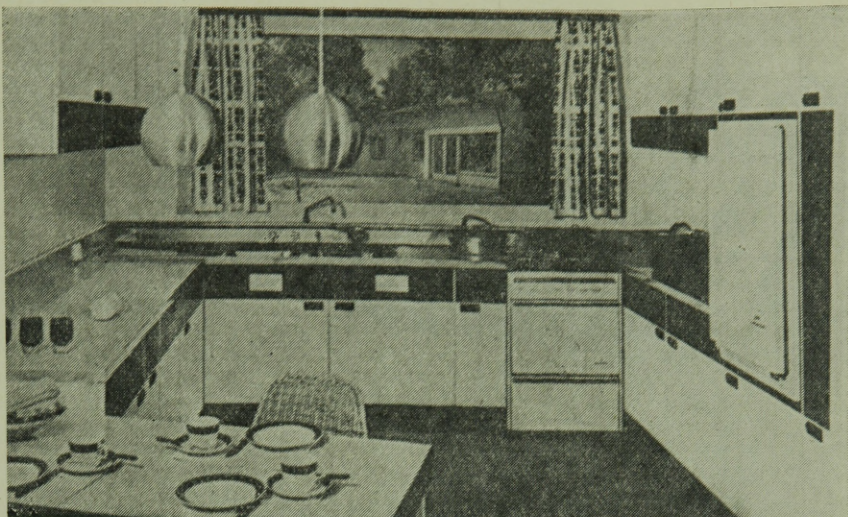
1.



A kísérleti lakások alaprajza

Korszerű konyhák és házimunkahelyiségek

A konyha a háztartás funkcionális központja: helyes kialakítása a lakás használata szempontjából igen fontos. Kialakítását a benne folyó munkák és a lakásban élők száma határozza meg. A konyhában elvégzendő munkákat minimális munkafelhasználással lehet elvégezni, ha a tervezés az ott folyó munkákat helyesen veszi figyelembe. A mai korszerűen kialakított konyhákhoz kedvezően lehet étkezőket csatolni. A konyhai munkát nagymértékben megkönnyítik a beépített berendezések és háztartási gépek. Az egyes berendezési tárgyak mozgatása kis kocsiszerű szekrényekkel oldható meg legkedvezőbben. A nagyobb lakásoknál a konyha mellett külön házimunka-helyiséget létesítenek a mosás-szárítás, vasalás, valamint a varrási munkák



elvégzésére. A mai teljesen automatizált mosógépek használata esetén a házimunka-helyiség kis területen, esztétikusan alakítható ki. A kamrák és raktárak alaprajzi elrendezése és belső kiképzése is egyszerűen és gazdaságosan old-

U formájú berendezés étkezőasztallal, jó ablak-kiképzéssel

ható meg előregyártott polcok beépítésével.

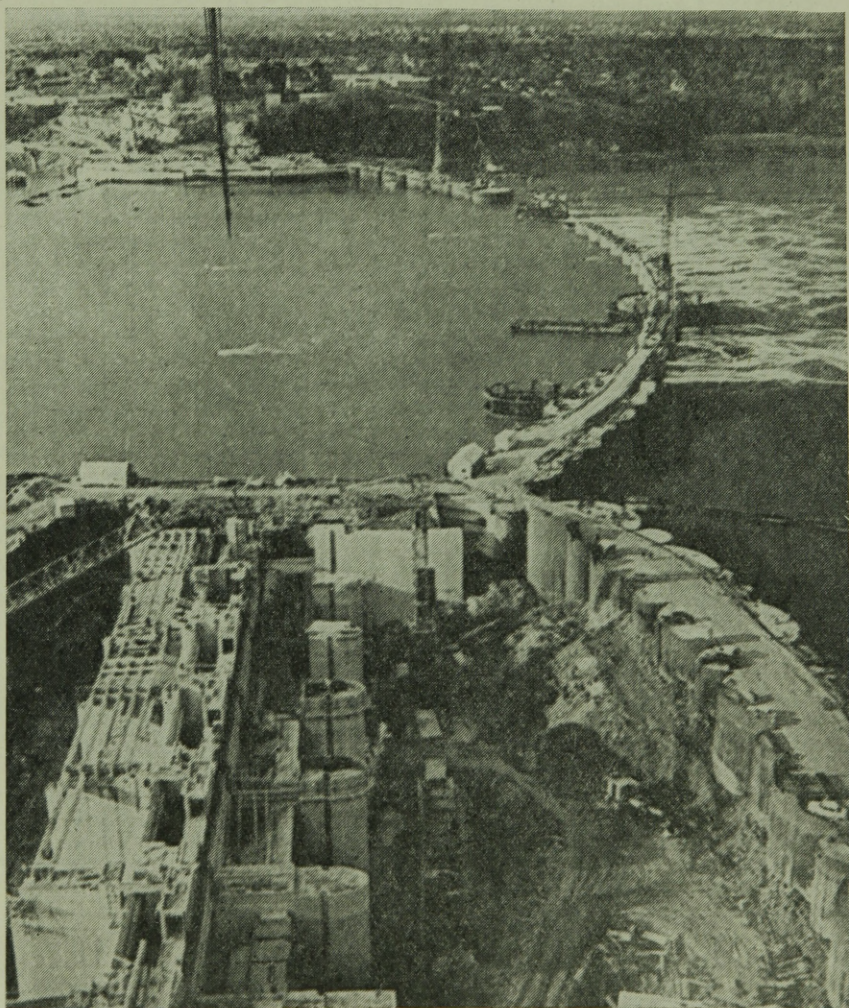
(Deutsche Bauzeitschrift. Gütersloh. 1966/3. sz. 395—410. old.)

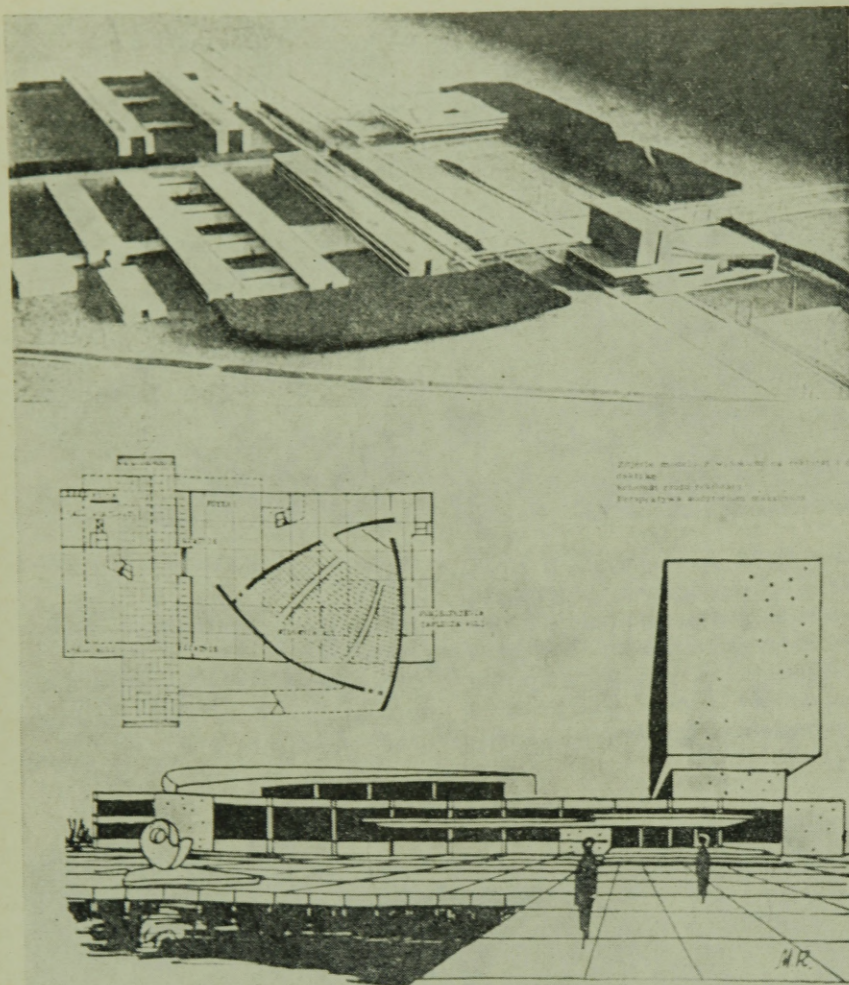
Az első árapály-erőmű

Franciaországban a Rance folyó torkolatában építették fel a világ első árapály-erőművét. Az új létesítményt ST. Malo kikötője mögött helyezték el. Az erőmű négy főrészből áll: a hajózsilippel ellátott 150 m hosszú gátrészből, a 332 m hosszú tulajdonképpeni 24 egységes erőműből, egy 163 méteres összekötő gátból és a 115 m hosszú hat vízszintszabályozó zsilippel ellátott gátrészből. A tulajdonképpeni erőműrész belsejében 386 m hosszú alagút húzódik. A betonépítmény szélessége 35 m. A tervezésnél figyelemmel kellett lenni a tengervíznek az építőanyagokra gyakorolt romboló hatására. A tervezési munkát és a végleges megoldást nagymértékben segítették a modellkísérletek. A munkák keretében 400 000 m³ földet mozgattak meg, 390 000 m³ betont és 15 000 tonna acélt építettek be. Az erőmű tiszta teljesítménye 544 GW óra lesz, az 1967. évi őszre tervezett üzembe helyezése után.

(La Technique des Travaux Liège, Belgium 1966/1—2. sz. 22—46. old.)

A Rance-gát építés közben





Lengyelországi egyetemi építkezések

Lengyelországban nagyszabású egyetemi építkezéseket terveznek és végeznek. Jellemző adat, hogy a 8 műszaki egyetem 1965. évi 36 000 hallgatói létszámát 1980-ra 88 000 hallgatóra, 1965. évi 2 800 000 m³ beépített térfogatát 1980-ra 7 000 000 m³-re kívánják emelni. Már elkészültek a tervek a következő építkezésekhez: lublini egyetem bővítése, lodzi egyetem bővítése, diákszállók Lublinban, Varsóban és Krakkóban, egyetemi sporttelep Lublinban. Kopernikus Egyetem építése Torunban, diákszálló Sopotban. A tervekben hagyományos kialakítású épületek is találhatók, de a tervek legnagyobb része teljesen korszerű nagyipari jellegű építési módokat és előregyártást feltételező kialakítású. Különösen érdekesek a különleges egyetemi intézeteket és laboratóriumokat magukba foglaló épületek tervei. Igen nagy gondot fordítanak az előadótermek akusztikai kialakítására.

(Architektura. Warszawa. 1966/2. sz. 49—84. old.)

A toruni Kopernikus Egyetem modellképe és a rektorátus épülete

Svéd újságkiadói épületek

Az újságkiadók épületei az irodaüzemi épületek különleges fajtái közé tartoznak; érdekes, hogy Svédországban a közelmúltban egyszerre négy ilyen nagyobb szabású épület épült. Az épületek mindegyike figyelemre méltó az építészeti kialakítás és az üzemi funkciók korszerű koordinálása szempontjából. A tervezési problémák bonyolult volta miatt több épületnél elektronikus számológépeket használtak fel a tervezési műveletekhez. A „Dagens Nyheter” stockholmi épülete 25 emeletes irodaházból és ehhez csatlakozó háromemeletes üzemi épületből áll. A Svenska Dagbladet stockholmi székháza hajótesthez hasonló alaprajzi megoldású 14 szintes magasház, amelyhez háromszintes üzletház és üzemi épület csatlakozik. A „Sydsvenska Dagbladet” malmöi épületénél ugyancsak szétválik a 12 emeletes irodaház és a háromszintes üzemi épület.

(Arkitektur. Stockholm. 1966/3. sz. 81—110. old.)

A „Svenska Dagbladet” stockholmi székháza

