

Köszöntjük

a 20 éves Építőipari Tudományos Egyesületet

1949. február 2-án kétszáznegyven lelkes építőipari műszaki dolgozó, mérnök és technikus érezve szakterületükön a tudományos és műszaki problémák megvitatására szolgáló, és a feladatok elősegítését célzó társadalmi fórum hiányát, megalakították a Magasépítési Tudományos Egyesületet. Az Egyesület azonnal meg is kezdte munkáját. Tevékenységét az Egyesület olyan időszakban kezdte meg, amikor az ország újjáépítésében a mostoha körülmények között az építőiparra döntő feladatok hárultak.

Az Egyesület szerény keretek között kezdte életét. Saját helyiségei sem voltak, hanem az akkori Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének Budapest V., Szalay utca 4. sz. alatti székházában talált ideiglenes elhelyezésre.

Munkáját négy bizottság keretében: a

Szervezési bizottságban,

Műszaki-tudományos bizottságban,

Oktatási bizottságban,

Propaganda bizottságban

fejtette ki.

A Szervezési bizottságnak feladata az Egyesület és céljainak megismertetése és ezen keresztül taglétszámának növelése volt, amit sikerrel oldott meg.

A Műszaki-tudományos bizottság vitte a szakmai társadalmi megmozdulások fáklyáját. Irányítása alatt rendezték meg a tudományos, szakmai előadásokat, az szervezte meg az első munkabizottságokat az építőipar akkori nagyon fontos és súlyos problémái megoldásának társadalmi támogatására. E bizottság nyilvánította véleményét és tett javaslatokat az építőipart irányító hivatalos helyek felé szakmai kérdésekben.

Az Oktatási bizottságra nagyon felelősségteljes feladat hárult. Kezdeményezőként kellett fellépnie a megváltozott körülményekben helytálló, jól felkészült szakembereket képezni tudó képzési forma, a szakoktatási reform megvalósítására a szakmunkásképzés, a közép- és felsőfokú szakoktatás területén.

A Propaganda bizottság az Egyesület szaksajtóját alapította meg, és részben azon keresztül, részben a szakmai propaganda más eszközeivel, az üzemek felé kifejtett propagandájával segítette a szakmai eredményeknek, a fejlődés helyes irányának megismertetését, a fontos kérdésekre a figyelem felhívását, azok tudatosítását. Első szakmai folyóirata a havonta megjelent Építés-Építészet volt.

Az Egyesület tehát a kezdeti szűk keretek között is igyekezett a társadalmi fórumok minden munkaterületén kifejteni tevékenységét. E lelkes munkát már az első időben, és attól kezdve folyamatosan siker koronázta.

Az Egyesület egyre terebélyesedett, tekintélye megnőtt. Hivatalos helyek mind sűrűbben keresték meg szakmai kérdésekben társadalmi bírálat, vagy szakmai javaslatok beszerzésére.

A taglétszám és a munkaterület növekedésével a négy bizottságból fokozatosan alakultak meg az Egyesület központi szervezetének szakosztályai. Az 1950—52. években az Egyesület tevékenységét már az egész ország építőipari társadalmára kezdte kiterjeszteni. Ebben az időszakban alakult meg az első öt területi csoport Pécsen, Győrött, Szegeden, Miskolcon és Debrecenben. Ezzel nagy lépést tett előre az ország különböző területein dolgozó, és nagy szakmai társadalmi értéket képviselő, hatalmas műszaki gárda bevonására a közérdekű szakmai életbe.

1950. évben a központ több más társadalmi egyesülettel együtt új székházba, a Budapest VI., Rudas László út 45. sz. alatti palotába tette át székhelyét, ahol már megfelelőbb elhelyezésben, jobb klubszobákkal és előadótermekkel rendelkezett, és így munkáját igényesebb körülmények között végezhetette.

Az 1950-es évek első felében kezdte meg az Egyesület konferenciák megrendezését egyes közérdekű és nagy horderejű szakmai kérdések megvitatására. A konferenciákon először csak hazai, majd eleinte kevés-számú, később egyre nagyobb létszámú külföldi szakember is részt vett, és az Egyesület konferenciái komoly, nemzetközi tekintélyre tettek szert. E konferenciák vetették meg az alapját a nemzetközi kapcsolatok kiépítésének. Fokozatosan több külföldi társegyesülettel építette ki az állandó kapcsolatot, és vezette be a tapasztalatszerzésre oly hatékony előadó cseréket, kölcsönös tanulmányutakat és az egymás által rendezett szakmai konferenciákon a rendszeres részvételt.

Az Egyesület munkája annyira terebélyesedett, hogy neve már nem fedte azt a széles körű és nagy horderejű tevékenységet, amit kifejtett. Ezért az 1952. évi közgyűlés elhatározta az Egyesület nevének megváltoztatását, és azóta működik a jelenlegi neve alatt az Építőipari Tudományos Egyesület.

Az évek múlásával a Rudas László úti székhely is szűkké vált. A MTESZ-nek, mint a műszaki-társadalmi egyesületeket — ezek között az Építőipari Tudományos Egyesületet is — magában foglaló szövetségnek sikerült 1957. évben az akkorra már általánosan kifejlődött magyaránú egyesületi élet számára megfelelő, reprezentatív székházat biztosítani a Budapest V., Szabadság tér 17. sz. alatti palotában, a jelenlegi Technika Házában. Itt működik azóta is az Építőipari Tudományos Egyesület rangjához és tekintélyéhez méltó, műszaki rendezvények korszerű megvalósítására alkalmas körülmények között.

A kezdeti időszakban megjelent egy szakfolyóirata helyett ma már három, rendszeresen megjelenő, és nagy tekintélynek örvendő szakmai folyóirattal rendelkezik, az Építés-Építészetből az 1951. évben kialakult Magyar Építőiparral, az 1952. évben megindított Épületgépészettel és az 1964. év óta megjelenő Városépítéssel.

Szakosztályainak száma a mai napig 13-ra növekedett, és az 1968. évben az Egyesületnek az egész ország területén, minden egyes fontosabb építőipari gócpontban összesen 19 területi csoportja van.

Az Egyesület által rendezett előadások, tanulmányutak elismertek; szavának szakmai kérdésekben nagy súlya van. Az évente átlagosan 3—4, nemzetközi részvétellel megrendezett konferenciája komoly fóruma a megvitatott szakterületeknek.

Tagjainak száma a kezdeti szerény keretekhez képest erősen megszorodott, és az Egyesületnek ma kerekén 5000 tagja van, akiknek több mint a fele a területi csoportok keretében fejti ki műszaki-társadalmi tevékenységét.

A területi csoportok munkája és példás aktivitása nagy lendületet vitt be az Egyesület életébe. Társadalmi munkája így egyaránt hasznosan hozzájárul az ország egy területén felmerülő helyi műszaki problémák megoldásához, és az ország egész területére kiterjedő szervezetével, az ország teljes építőipari műszaki gárdájának bevonásával, nagyobb felkészültséggel és nagyobb súllyal tudja az országos építőipari kérdésekben szavát és véleményét hallatni.

A húsz évvel ezelőtt elültetett zsenge csemete kiterbélyesedett, életerős, nagytekintélyű szakmai testületté erősödött, mely tagjai közé sorolhatja az ország építőipari dolgozóinak színe-javát, és e megnövekedett szerepének megfelelően fejti ki tevékenységét. A 240 lelkes alapító száma az idő eljárával megfogyatkozott, de mintegy 60—80-an — bár megderesedett hajjal — még mindig változatlan ifjú lelkesedéssel és kitartással, az első naptól kezdve töretlen munkával veszik ki részüket a súlyában és mennyiségében megsokszorozódott feladatokban. Az Egyesület e régi alapítók nagy szakmai tudását és gyakorlatát változatlanul igénybe is veszi, és reméljük, hogy ők az Egyesület irányításában és egyes szakmai kérdésekben hasznos tanácsaikkal továbbra is, még nagyon hosszú évekig ki tudják fejteni a fiatal nemzedék számára példamutató társadalmi aktivitásukat.

Húsz év egy Egyesület életében nem hosszú idő. De az alapítástól számított első húsz év mérföldkövet jelent. Ez az első emberöltőnyi idő jelenti az elvetett mag kifejlődésének időszakát a teljes aktivitással és erővel dolgozó, hasznos fórummá. A fejlődés évei mindig akadályokkal és problémákkal telítettek, de különösen ilyenek voltak az Építőipari Tudományos Egyesületé, mert a szakmák mindenkor fejlődésével járó problémák egy új, a szocialista társadalom kialakulásával járó problémákkal összegeződtek.

Visszatekintve e húsz évre, meg kell állapítani, hogy az Egyesület a sok nehézség és probléma rengetegében sikerrel megállta a helyét, és úgy véljük, nagyon hatékonyan és eredményesen hozzájárult a mai, korszerű eszközökkel rendelkező, és nemzetközileg is elismert szinten dolgozó, magyar szocialista építőipar ki-fejlesztéséhez.

Ezzel azonban az Egyesület szerepe és hivatása nem zárult le. Tekintélye és nagy társadalmi ereje kötelez. Az építőipar előtt álló feladatok az új anyagok, az új építési technológiák, a gépesítés, a nagyipari üzemi jelleg megjelenésével és elterjedésével, az építés volumenének egyre fokozódó mennyiségével mind nagyobbak és újszerűek lesznek.

Amikor a húszéves évforduló alkalmával visszatekintve az elmúlt évek küzdelmeire, eredményeire, és elismerve azt a nagy és a népgazdaság építőiparát komolyan elősegítő munkát, melyet kifejtett, köszöntjük Egyesületünket, előre is tekintünk a jövőbe. Kívánjuk, hogy az Egyesület a jövőbeni feladatokban is épp olyan aktivitással és eredményes munkával, vagy még annál is több sikerrel kivegye részét, mint az elmúlt húsz esztendő alatt, a szocialista építőipar továbbfejlesztésében, a magyar építőipari társadalom felkészítésében a rájuk váró feladatokra. Ehhez a felelősségteljes és fontos munkához lapunk minden támogatást meg fog adni.

a Szerkesztőség

Új méretezési előírásaink alapelvei a nemzetközi ajánlások tükrében

DR. MENYHÁRD ISTVÁN

Nemrég került ki a Szabványügyi Hivatal kiadásában a már évek óta várt MNOSZ 15020 szabványsorozat új kiadásának első öt füzetét tervezetként, amelyekhez a szakma felszólamlásait, ill. észrevételeit várjuk. Ez teszi aktuálissá azt a kérdést, vajon hogy viszonylanak a szabványsorozatban javasolt elvek a nemzetközi ajánlások tükrében, és hogyan is állunk a méretezési tudományág jelenlegi fejlettsége szempontjából. Ez a kérdés október elején az MTA szaktanácsadói elnöki bizottságának elnöke, és engem kértek fel, hogy a szóban forgó témát a szaktanácsadók előtt ismertessem. E cikk az előadás anyagát tartalmazza.

Az előadást négy részre tagoltan tárgyaltam és pedig:

I. A bevezetés és az előzmények.

II. A nemzetközi szabványügyi szervezet (ISO) témánkat érintő munkabizottságainak felépítését ismerteti.

III. Az említett munkabizottságoknak a szerkezetek biztonságára vonatkozó legutóbbi javaslatairól szól; végül a

IV. fejezetben rövid összefoglalást és értékelést kísérek adni a címben felvetett témáról.

I.

A műszaki mechanikának minket, az építőmérnököket elsősorban érdeklő fejezetei: a tartók statikája, az építőanyagok szilárdságtana és dinamikája — különösen elméleti vonalon — igen nagy mértékben fejlődött az utóbbi mintegy 100 év alatt. Az elméleti vonalat itt úgy értem, hogy a tartók statikája és a szilárdságtan területén kialakultak olyan módszerek, melyek segítségével a ma alkalmazott szerkezetek szükséges mértékig leegyszerűsített modelljein megadott külső erők, illetve mozgások hatására keletkező belső erőket, igénybevételeket, feszültségeket, alakváltozásokat viszonylag egyszerűen és a gyakorló mérnökök által is jól használható módon, elsősorban rugalmas és homogén, de sokszor ettől eltérő, pl. a rugalmas, plasztikus stb. anyagtulajdonságok esetében is kiszámíthatjuk.

Ennek a műszaki tudománynak eredményeit szinte a század közepéig világoszerző meg lehetőségen egyszerűen és gépiesen alkalmaztuk építményeink statikai tervezésénél a következőképpen:

Szabályzatokban előírtuk az építményekben számításba veendő terheket, ismertnek tekintettük építőanyagaink szilárdsági tulajdonságait, azonosnak vettük a szerkezetek méreteit azzal, amit statikai terveinkben feltüntettünk, de mivel a tervezés során számításba vett terhek és a kivitelezett szerkezet valóságos terhei, teherbírása, feszültségviszonyai stb. között nyilván előre nem ismert bizonytalan különbség lép fel, ennek kiegyenlítésére becslésszerűen egy egynél nagyobb biztonsági tényezőt alkalmaztunk oly módon, hogy az ismertnek tekintett anyagszilárdsági jellemző-

ket — ún. pl. rugalmassági határt, folyási határt stb. — ezzel a biztonsági tényezővel osztva, bevezettük az ún. *megengedett feszültség* fogalmát a keresztmetszetek teherbírásának számításában, melyet számításszerűen túllépni nem lehetett.

Ennél az eljárásnál tehát mind a számításba vett terhekben, mind pedig a szerkezet teherbírásában rejlő bizonytalanságokat egyetlen fix biztonsági tényezővel vettük figyelembe.

Ezt az eljárást — a megengedett feszültségek értékeinek különböző terhelési esetekre vonatkozó módosításával — idővel igyekeztek javítani, de ellentmondásait kiküszöbölni így nem lehetett.

Alapvető ellentmondása, hogy a megvalósított szerkezetek terhei, méretei, szilárdsági tulajdonságai stb. különböző mértékű bizonytalansággal eltérnek a feltételezett elméleti értékektől, és ezek az eltérések véletlen jellegűek, ezért mértéküket ilyen egyszerűen nem, csupán statisztikai alapon nyugvó valószínűségszámítási módszerekkel lehet megbecsülni.

Ha ezt az egyszerű méretezési módot összehasonlítjuk a tartók statikája és szilárdságtani fejlettségével, igen nagy értékbeli különbséggel találkozunk.

Már századunk elején egyes szerzők rámutattak arra, hogy az általános biztonsági tényező alkalmazása nem helyes, mert nem vet figyelmet arra, hogy pl. a sokkal pontosabban meghatározható állandó teher a hasznos terhekkel szemben különböző biztonságot kíván. Másrészt a vasbeton mindinkább megismert plasztikus tulajdonságai igen sok kutatót arra ösztönöztek, hogy a méretezés kérdését mint új tudományágat vizsgálják, és végül is javasolják, hogy osztott biztonsági tényezők bevezetésével és a valószínűségi relációk alkalmazásával, valamint az építőanyagok valóságos szilárdsági tulajdonságainak számításba vételével megfelelőbben biztonságossá, ugyanakkor gazdaságosabbá tegyék a méretezést. Ezekkel a kérdésekkel a magyar szerzők részéről pl. Kossalka János és különösen Kazinczy Gábor is foglalkozott.

A háborút közvetlen megelőző években és főként közvetlen utána már igen sok szerző feszegette a biztonság kérdését, elfogadván azt a tételt, hogy abszolút biztonság nincs, meg kell elégednünk azzal, hogy a biztonság nem több, mint a szerkezet állékonyságának valószínűsége, és csupán e valószínűség megszabása, ill. meghatározásának módszerei lehetnek alapjai egy értelmes és tudományos alapon nyugvó méretezési módnak.

Az első konkrét és szabályzatok számára használható javaslat magyar szerzőtől származik, dr. Korányi Imrétől, aki 1948-ban egy nemzetközi konferencián az előadáshoz hozzászólva — első sorban vasúti acélhidakra gondolva — lényegében a következőket adta elő:

„A jó minőségű folytacél anyag szabványos vizsgálat szerint megkívánt minimális folyási határa

2400 kg/cm². Nyilvánvaló, hogy mivel a vizsgálat próbákban történik, a beépítés során számítani kell arra, hogy kisebb, pl. 2200 kg/cm²-es folyáshatárú anyag is beépítésre kerül ténylegesen. Ezt éppen nagyszámú kísérleti vizsgálat során tapasztaltuk. A statikai modell és a valóság közötti eltérés mégolyan gondos tervezés-kivitelezés esetén is kитеhet kb. 5%-ot, és a mérettoleranciák lefelé megengedett eltérése szintén cca 5%-ot. Ebből következik, hogy megépült acélszerkezetek legkedvezőtlenebb teherbírása igen nagy valószínűséggel egyes helyeken 2000 kg/cm² feszültségből számíthatónál igen nagy valószínűséggel nem kevesebb. Mivel azonban a folytacél megengedett feszültsége 1400 kg/cm² volt, a terhelési oldalon a biztonsági tényezőnk $2000/1400=1,4$, a teherbírasi oldalon pedig kerekén 1,2.

Ezzel tulajdonképpen a biztonsági tényezőt már két részre osztottuk. De kétségtelen, hogy a terhelési oldalon még tovább bonthatják a biztonsági tényezőt, mert az állandó súlyok szórását elég könnyű elemezni, és az 1,1-re tehető. Ennélfogva, ha a q méretezési terhét 1,1 g + 1,4 p alakban állítják elő, építményeink akkor sem kerülnek kedvezőtlenebb helyzetbe, mint addig, csupán az állandó teher biztosabb becsléséből származó előnyt használjuk ki a mozgó teher kevésbé biztosan megbecsülhető voltából kifolyólag."

Éppen ebben az időben kezdődött nálunk a közúti és vasúti hídszabályzatok átdolgozása és Korányi okoskodása annyira meggyőzte a szabályzatokat kidolgozó bizottság tagjait, hogy megkísérelték azt az új előírásokba beépíteni. Ennek használható volta bebizonyosodván, az 1953-ban életbelépett MNOSZ 15020 szabványsorozat is ezen az alapon készült el mindazokkal a kibővítésekkel, amelyeket egy magasépítési szabályzat — főként a terhek és hatások sokoldalúsága miatt — megkíván.

Ezeknek a szabályzatoknak a készítése során alakultak ki az új fogalmak: határigénybevétel, határfeszültség stb., valamint a mértékadó teher, igénybevétel, alakváltozás stb., ezek megfogalmazása, valamint a határállapotok értelmezése, melynél magasépítési és közúti hidak vonatkozásában a vasbeton plasztikus viselkedését is számításba vettük.

Magyarország volt tehát az első, ahol már tudományosan nevezhető, ún. *határállapotok jellemzőin* alapuló méretezési mód kialakult, bár az annak bázisát képező valószínűségi relációk főként becslések voltak, és korántsem részletes statisztikai elemzés alapján készültek.

Körülbelül ebben az időben készült egy új szovjet méretezési szabályzat hasonló irányban, tőlünk függetlenül, de több kísérleti, kutatási alapon, ugyanakkor azonban nagyobb ellenzékkel, amelyről ott tanuló aspiránsainktól értesültünk. Ez a szabályzat nagymértékben hasonlított a miénkre, amiről később meggyőződhattunk. E két szabályzat sikere után a 60-as években a KGST államok hozzáfogtak szabályzataik egységesítéséhez, amit főként a tervcserék lehetősége és kívánalma indokolt. Körülbelül három éve ez a munka lényegében befejeződött, bár továbbfejlesztése egyes kér-

désekben ma is folyik, mert sok vitatott részletkérdés várt még tisztázásra, és a tudomány fejlődésének különben sincs sohasem vége.

Az elfogadott ajánlás — mert az egész ajánlás jellegű — többé-kevésbé beépült az egyes KGST nemzetek szabályzataiba, melyek ma már mind a határállapotok jellemzőin alapulnak, de részletekben nagy egyetértés nincs közöttük. Így pl. a Szovjetunió nem fogadta el a beton, vasbeton és feszítettbeton szerkezetekre vonatkozó részt az alapelveken kívül, hanem sok tekintetben a saját előírásainak keretei között maradt. Mi sem fogadtuk el több részletében. Az alapelvek és a terhek előírásai azonban — a hó- és szélteher kivételével — gyakorlatilag azonosak.

Ez a nagyobb területen majdnem egységes szabályzat azonban úgy látszik már túlhaladott, mert időközben sokkal általánosabb nemzetközi egységesítési mozgalom indult meg, melyről a II. fejezetben lesz szó.

Előljáróban meg kell még emlékeznem arról is, hogy a háború után a nyugati államokban mi folyt a méretezési tudomány kifejllesztése terén. Elsősorban igen sok történt az elméleti kutatás vonalán, főleg a biztonság statisztika-valószínűségi elméletének fejlesztése és ennek segítségével a biztonság objektív megállapítása céljából alkalmazandó módszerek kidolgozása terén. Általában elfogadottá vált a határállapotokon alapuló méretezési módszerek elve, s a keresztmetszetek méretszámításában és az igénybevételek meghatározásában az anyag plasztikus tulajdonságainak figyelembevétele — elsősorban a vasbeton szerkezetek területén — anélkül, hogy ezeket néhány kivételtől eltekintve hivatalos előírásokba foglalták volna. Az új módszerek nemzetközi bizottságok tárgyalóasztala elé kerültek, és e nemzetközi bizottságok munkájához csatlakoztak a KGST államok is, amelyeknek — mint említettem — már az új elveken alapuló kipróbált szabályzataik voltak.

II.

Témánkat illetően két jelentős nemzetközi szervezetről beszélhetünk. Az első, amely már konkrét szabályzatokat dolgozott ki, s amint az I. fejezetben említettem, a KGST, a másik, amelyik a méretezés alapelveivel foglalkozik az ISO, francia nevén „Organisation Internationale de Normalisation”, amelynek az a célja, hogy az egyes nemzetek szabványait közös megállapodás alapján a lehetséges mértékben egységesítse. Tudni kell azonban, hogy e szervezet munkájának végeredménye is minden esetben ajánlás, melyet egyes nemzetek viszonyaiknak megfelelően és mértékben építhetnek be szabályzataikba.

Ennek a szervezetnek az egyik Műszaki Bizottsága az ISO/TC 98, melynek címe „Bases du Calcul des Constructions” címet viseli, ennek titkársága: Lengyelország, munkája jelentősen érinti témánkat.

E bizottság aktív tagjai (P) Ausztrália, Brazília, Bulgária, Csehszlovákia, Franciaország, Németország, Magyarország, India, Izrael, Olaszország, Japán, Norvégia, Románia, Spanyolország, Svéd-

ország, Anglia, a Szovjetunió és természetesen Lengyelország.

Megfigyelők: (O) Argentína, Ausztria, Belgium, Chile, Kuba, Columbia, Dánia, Finnország, Görögország, Irán, Írország, Hollandia, Új-Zéland, Pakisztán, Portugália, Dél-Afrika, Egyesült Államok, Egyesült Arab Köztársaság és Jugoszlávia.

E bizottság 4 albizottságra oszlik. Ezek:

1. SC/1. „A terminológia és a jelölések egységesítése” címmel és franciaországi titkársággal.

2. SC/2. „A szerkezetek biztonsága” (Lengyelország), P tagok Franciaország, Magyarország, India, Japán, Norvégia, Anglia és a Szovjetunió.

3. SC/3. „Terhek, erők és egyéb hatások” (Szovjetunió), P tagok Franciaország, India, Magyarország, Lengyelország, Japán, Norvégia, Románia és Anglia.

4. SC/4. „Határ-alakváltozások” (Anglia).

Minket az SC/2 és SC/3 albizottság munkája érdekel, ezek P tagjait felsoroltam; az SC/1 lényegében érdektelen, az SC/4 pedig tudomásom szerint a múlt év végéig konkrét munkát nem végzett.

Az albizottságok munkáját három munkabizottság egészíti ki, melyek néhány speciális kérdéssel foglalkoznak. Ezek:

1. TC/98/WG. 1. „A földrengésből származó erők” címmel (Japán), *önállóan* dolgozik.

2. TC/98/SC/1/WG. 1. témája a jelölések egységesítése (Franciaország).

3. TC/98/SC/2/WG. 1. „Alapelvek az építmények szerkezetének számítására” címmel (Franciaország).

Ez utóbbi munkabizottság a CIB (Építéskutató Nemzetközi Tanács), a CEB (Európai Betonbizottság), a CECM (Fém szerkezetek Európai Bizottsága) és még több — összesen 11 — olyan szervezet munkájára támaszkodik, melyek az SC/2-ben megállapítandó elvek figyelembevételével konkrét javaslatokat dolgoznak ki a méretezési szabályzatok egységesítésére.

Az ISO TC/98 elvileg időrendben előírt munkaterv szerint dolgozik, amelyet a valóságos előrehaladásnak megfelelően időnként módosítanak. Ilyen módosítások sűrűn fordulnak elő úgy, hogy ma még nem látható előre, mikor lesz az egyes munkafázisoknak vége, mégis akik a konkrét munkát ismerik, azt állapíthatják meg, hogy nagyon figyelemre méltó előrehaladás van és nagyfokú egyetértés tapasztalható a munka lényeges kérdéseiben, főleg a minket most elsősorban érdeklő, a szerkezetek biztonságára vonatkozó kérdésekben, vagyis az SC/2 albizottság munkájában. Bizonyos fókig a terhekkel foglalkozó SC/3 munkájában is van haladás, ami szintén érdekes a szabályozás egységesítése terén.

III.

A műtárgyak biztonságára vonatkozó alapelvek — az ISO TC/98/SC/2 harmadik szövegezése szerint, mely a közeljövőben Varsóban kerül letergályalásra — röviden a következő fő fejezetekre oszlanak:

1. Bevezetés, általános megállapítások.
2. Az ajánlott számítási módszer.
3. A műtárgyak határállapota.

4. A biztonsági tényezők és paramétereik.

5. A szerkezeti anyagok tulajdonságai.

6. Az igénybevételek.

7. A számítási hipotézisek és a számszerűsések pontossága.

8. A szerkezetek megvalósításának minősége, beleértve a kivitelezés ellenőrzését, végül

9. A határállapotok bekövetkeztének jelentősége a szerkezetekben.

Ezek tehát azok a témák, amiket az említett dokumentum érint, és lényegesnek, ill. tisztázandónak tart a műtárgyak biztonságos tervezése érdekében.

A javaslat magyarázatokkal együtt mintegy 43 gépelt oldal terjedelmű, mely terjedelem kb. 60 százaléka a szoros értelemben vett ajánlás szövege, a többi pedig magyarázat „commentaires” címen.

Ennek a cikknek természetesen nem lehet tárgya az ajánlás teljes ismertetése, csupán azokra a részreire szeretnék rámutatni, amelyek képet adnak arról, vajon a mi szabályzattervezetünkben foglaltak hogyan viszonylanak a hosszú munkával nemzetközi fórumok előtt bőven és alaposan tárgyalt és még tárgyalás alatt levő alapelvekhez.

A legfontosabb és számunkra érdekes megállapításai az alantiek:

1. Már a bevezetésben ajánlják a határállapotok jellemzőin alapuló módszer használatát, mely jellemzők a lehetséges legnagyobb mértékben valószínűségi alapelvekre épüljenek.

Ezt a módszert — mint tudjuk — már az 1953-as szabványainkban alkalmaztuk, új szabványunk pedig ezen a téren a közben szerzett ismereteknek megfelelően tovább fejlődött. Azóta a KGST előírások is ezen a módszeren épülnek fel.

A bevezető rész után fontos ismerni az 1.4 alfejezet azon fő részeit, melyek definíciókkal és fogalmi meghatározásokkal foglalkoznak. Ezek legfontosabbjai szabad fordításban és értelmezésben a következők:

a) A biztonság meghatározásánál a műtárgyak várható (eléggé valószínű), előre megszabott élettartamára tekintettel kell lenni.

b) A számítás és kivitel feltételeinek biztosítaniuk kell azt, hogy a szerkezet biztonságát elérhessük a várható élettartamig.

c) Szükséges bevezetni és meghatározni olyan paramétereket, melyek használata a számítás során megszabja a szerkezet biztonságát.

d) A szerkezetek biztonságát meghatározó módszerek közül azokat, amelyeknél előre — a priori — ismereteseznek tételezzük fel — fix határok között — a terhek, feszültségek stb. értékét, *determinisztikus* módszereknek nevezzük. Ezeknél a tervezés során a fix igénybevételekből számított feszültségek meghatározása a cél, melyek az előre — a priori — megszabott értéket — a megengedett feszültségek értékét — nem léphetik túl.

e) A szerkezetek biztonságának *valószínűségi módszere* az a módszer, amelynél a biztonság feltételeit már a tervezés során úgy tekintjük, mint a szerkezet használhatatlanná válásának valószínűségét, egy megjelölt határ alatt.

Ha a megállapított határ egy ún. határállapot bekövetkeztét jelenti, és a biztonság kritériumát összekapcsoljuk ennek megjelenésével, akkor a számítási módszer neve: „A határállapotok módszere”, vagy talán magyarosabban „A határállapotok jellemzőin alapuló módszer”.

2. „Az ajánlott számítási mód” című fejezet számunkra újat nem tartalmaz, pl. a magyar terminológia szerint ilyesfélét: akkor tekinthető biztonságosnak egy szerkezet valamely határállapotban, ha a mértékadó igénybevétel nem haladja túl a határigénybevételt stb.

3. „A műtárgyak, építmények határállapotai” című fejezet a határállapotokat két csoportra osztja, amikor a műtárgy, ill. építmény szerkezete használaton kívül kerülhet:

I. A végső határállapot (törési, teljes, tönkremeneteli határállapot).

II. A használhatóságot megakadályozó határállapot, mely azonban nem jár a teljes tönkremenetellel.

Az első határállapot a konkrét törés, a stabilitás elvesztése, vagy olyan mértékű statikus, ill. dinamikus alakváltozás, mely a szerkezet alakjának vonatkozásában megengedhetetlen, pl. túlzott maradó alakváltozás, ami nem javítható egyszerűen.

A második határállapot a meg nem engedhető elmozdulások, rezgések fellépte, vagy olyan repedések fellépte, mely a szerkezet célját illetően hátrányos kárt okoz, a rendeltetésszerű használatot megakadályozza.

Hazai vonatkozásban mi egy harmadik határállapotot is megkülönböztetünk: külön a repedések határállapotát, amit én a magam részéről nem tartok helyesnek, mert az a második határállapot egy alfaja, és nem független az anyagtól. E formai különbségtől eltekintve azonban az 1953. évi és az új méretezési előírásaink tervezete is megfelelnek az ISO ajánlás elveinek.

4. A biztonság paramétereivel foglalkozik az ajánlás következő fejezete és a létesítmények biztonságát befolyásoló alapvető paraméterekként a következőket jelöli meg:

- a) A használt anyagok jellegzetességei.
- b) Az igénybevételek.
- c) A számítás közelítésének foka.
- d) A megvalósítás minősége és az ellenőrzés szigorúsága.
- e) A szerkezetek határállapot közelében való viselkedése.

f) Végül azok a következmények, melyek a határállapot bekövetkeztével együtt járnak.

Ezeket a paramétereket — melyeket γ -val jelölnek — tulajdonképpen nem önállóan használják, hanem osztályozzák, és a következő tényezők megállapításakor veszik figyelembe:

Az anyagok, tulajdonságok szórásai (homogenitási) tényezőinél (k), melyek paramétereinek indexei:

- m_1 — ami az anyag alkalmazási helyét jellemzi,
- m_2 — ami az anyag helyi hibáinak beépítésénél pl. mérethibául jelentkezik,

m_3 — ami az anyag tulajdonságainak időbeli változásával kapcsolatos tényezőket — ha ilyenek vannak — veszi figyelembe.

A külső terhek, ill. igénybevételeknél kívánatos biztonsági (szórás) tényezőnél (n), melynek indexei:

- s_1 — a szerkezeti modellre vonatkozó,
- s_2 — a számítási hipotézisekre vonatkozó,
- s_3 — az olyan együttes hatásokra vonatkozó tényezőket, melyeket külön számításba venni nehezen volna lehetséges.

Ezenkívül még két paramétert említek, melyek az építmények és a szerkezetek bizonyos eseteiben figyelembe veendőek.

Ezek indexei:

q_1 — a szerkezet speciális viselkedésére, pl. hirtelen törés olyan eseteire vonatkoznak, melyek nem állíthatók helyre, vagy emberéletben nagy kárt okozhatnak;

q_2 — amely olyan konzekvenciák súlyosságára vonatkozik, melyek a határállapot elérésekor jelentkezhetnek.

A felsorolt összes paraméterek nem mindig jelentősek, egyesek sokszor nem is veendőek figyelembe és össze is vonhatók.

Ha csak lehetséges, ezeket a paramétereket mint véletlen jellegű hibákból származókat a valószínűségszámítás módszereivel ajánlatos meghatározni, s ha ez nem lehetséges, akkor becsült értékkel.

Összehasonlításként az 1. táblázat a CEB ajánlás szerinti biztonsági tényezőket, ill. azok paramétereit tartalmazza az ISO megfelelő jelöléseivel. A két tényezőrendszer pontosan nem mindenben azonos értelmű, de logikus analízis mégis összehasonlíthatóvá teszi őket. Ennek megfelelően igazították ki a táblázatot.

A paraméterek a szórás (n), valamint a biztonsági (k) tényezők számításba veendő értékeinek megállapítására szolgálnak.

5. A szerkezeti anyag számításba veendő szilárdsági tulajdonságait — pl. a határfeszültséget — az előírt szabványos vizsgálatok alapján, melyeket a szállító garántál, a következőképpen állapítjuk meg a szabványos σ_m értékből:

$$\sigma_k = k \sigma_m \quad (k \text{ homogenitási tényező})$$

mondhatnánk a határfeszültség alapértéke; a számításba veendő határfeszültség pedig

$$\sigma^* = \sigma_m k \frac{1}{m_1 m_2 m_3}$$

ahol m_1 , m_2 és m_3 valószínűségi számítás alapján meghatározott paraméterek — módosító tényezők —, melyek 1-nél nagyobbak, de egyesek értéke 1 is lehet.

6. Az igénybevétel, amelyen az erőket és hatásokat is értik, szintén hármas fogalom:

a) A jellemzett igénybevétel (Q_m) a szabályzatban előírt vagy a tervező által megállapított érték, nálunk alapértéknek nevezik.

b) A karakterisztikus érték (Q_k) a várható legkedvezőtlenebb érték

$$Q_k = n Q_m$$

A biztonság tényezői, ill. paraméterei az „Ajánlás” szerint

	A valószínűség jellege		A szerkezet terve		A kivétel		A szerkezet viselkedése időben, g	A tönkremenetel módja		A következmények, j
	tulajdonságok szórása, a	terhek egyidejűsége, b	hipotézisek, c	a szerkezet és a számítás modellje, d	az anyagok gyártási módja, e	az előállítás toleranciái, f		hirtelen törés, h	igénybevételek ismétlődése, i	
Anyagok (1)	k				m_1	m_2		q_1^*	m_3^*	
Szerkezetek (2)			s_2	s_2		s_2	m_3		q_1	q_2
Igénybevételek (3)	n	s_3	s_1			s_3			m_3^*	
Az építmény természete (4)		s_3	s_1							q_2

képlet szerint, ahol n a mi biztonsági túlterhelési tényezőnknek felel meg.

c) A számítási érték

$$Q^* = Q_m \cdot n^* (s_1, s_2, s_3, q_1, q_2)$$

egy olyan módosított érték, amelyet az igénybevétel, a szerkezet vagy az építmény specialitásai miatt szükséges alkalmazni, pl. dinamikus igénybevétel, rendeltetés stb.

Az itt jelölt paraméterek nem okvetlenül szorók, de hatásuk n -et csökkenti, amit n^* alakkal és a funkcionális kapcsolatot jelentő zárójel szimbólummal jelöltem.

Az ajánlás megkülönbözteti az állandó igénybevételeket az esetlegesektől, melyek hosszú, ill. rövid ideig hatók lehetnek, és véletlen jellegűek is. Az igénybevételek kombinációinál tekintettel kell lenni az építés módjára, pl. kész szerkezeti elemeknek a szállítás és beépítés alatti igénybevételeire, valamint arra is, hogy bizonyos igénybevételek együttes fellépése teljes értékükkel igen kevésbé valószínű.

Az igénybevételeket az ajánlás éppen úgy, mint új előírásunk, három kombinációban javasolja összeállítani:

1. A fő kombináció, amely az állandó, a tartós és egy rövid ideig tartó igénybevételből áll.

2. A kiegészítő kombináció, amely tekintetbe veszi az összes egyidejűleg hatni képes rövid idejű terheket, természetesen csökkentett értékkel.

3. A különleges kombináció — ha szükséges —, amely még egy rendkívüli terhet, pl. földrengést vagy robbanás hatását is tartalmazza, szintén csökkentett értékkel. Mindezeket súlyukhoz képest mindkét határállapotban, ill. azok különböző eseteiben kell figyelembe venni éppenúgy, mint a KGST ajánlásban.

7. A statikai számításban használt feltevések és a számszerű pontosságról szóló fejezet semmi különöset vagy újszerűt nem tartalmaz a szabályzatunkban előírtakhoz képest, legfeljebb azt érdemes megjegyezni, hogy a feltevések (hipotézisek) pontosságát a terhek oldalán az s_2 paraméterrel veszik figyelembe.

8. A kivitelezés minősége és annak ellenőrzése című fejezet nem tartalmaz elveiben újat; ezek m_1 , m_2 és s_1 paraméterek segítségével vehetők figyelembe részben az anyag, esetleg a terhek oldalán.

9. Végül a határállapotok bekövetkeztével kapcsolatos, hirtelen bekövetkező káros jelenségeket a q_1 paraméterrel ajánlják figyelembe venni.

Ezután még kiegészítőleg röviden az ISO TC/98/SC3 munkájával, a számításba veendő terhek kérdésével foglalkozom, melyet a Szovjetunió vezetése alatt álló szakbizottság készített elő.

Ennek munkája elsősorban nem konkrét terhelési számértékek meghatározása, hanem olyan statisztikai-valószínűségi számítási módszerek kidolgozása, melyek segítségével az egyes államok vagy tipikus építmények hasznos, ill. esetleges terhei meghatározhatók az SC/2 biztonsági elvei szerint. A sokféle esetleges terhek közül a szélteherre vonatkozókat India vállalta kidolgozni, a hőteher számszerűségeinek kérdése pedig nagyon változó, és így azt az egyes államok határozzák meg. Magyarország feladata volt a lakó- és középületek terheinek kidolgozása, melyet az ÉTI (Kármán Tamás) igen nagy gonddal végzett a matematikai statisztika fejlett módszereivel, s ezt a munkát hazai vonatkozásban fel is dolgozta. A módszer részletes ismertetése nem lehet tárgyunk, de a számszerű végeredményt a 2. táblázat

2. táblázat

Rendeltetés	KGST ajánlás	Magyar számítási terhek, kp/cm^2	Javasolt	Ebből tartós %
Lakóépület ...	210	225	207	0,70
Irodaépület	280	280	286	0,75
Kórház	210	280	170	0,40*
Laboratórium	280	280	276	0,85
Orvosi rendelő	280	280	240	0,80
Iskolaépület	280	420	252	0,50*

zat tartalmazza és azt összehasonlítva a magyar szabványban előírtakkal és a KGST ajánlásban foglaltakkal kitűnik, hogy a 150 kg/m^2 -t meg nem haladó terheknél nálunk javasolt 1,5-es biztonsági tényezőnél visszatérhetnénk a régi 1,4-esre, a többi vonatkozásaiban pedig a KGST ajánlás helyesebb, mint a magyar, végül kórházaknál és iskolaépületeknél megengedhető volna a terhek fél értékét ritkán működőnek feltételezni.

Megjegyezzem, az ISO TC/90/SC 3 albizottság javaslata még nem készült el, ill. plenáris tárgyalásra nem került. Lehet azonban, hogy az évben tervezett varsói teljes ülésen már ezt is ismerni fogjuk.

IV.

Összefoglalva és összehasonlítva az ISO biztonságról szóló elveit a mi új szabályzatunkkal és a KGST ajánlás alapelveivel azt mondhatjuk, hogy eltekintve a különböző határállapotokban, ill. azok alfajaiban alkalmazott paraméterek megítélésétől, nincs jelentős különbség a magyar, a KGST alapelvek és az ISO javasolt alapelvei között. A különbség inkább formai, ami persze annak is következménye, hogy a lengyel titkárság a már előrehaladott KGST alapelveket ajánlotta, melyeket az ISO nagymértékben elfogadott.

Ebből a szempontból tehát új szabályzatunk — úgy látszik éppúgy, mint az 1953-as — a nemzetközi élvonalban marad.

Mégis néhány kérdés szeretnénk rámutatni, mely a jövő feladataihoz tartozik.

Szabályzatunk alapelveiben nincs eléggé kidomborítva a rövid élettartamú létesítmények (pl. állványok) és a közepes, ill. igen hosszú időre szóló

(pl. fontos vízi) építmények méretezési módja közötti különbség a biztonsági tényezőkben és igénybevitel-kombinációkban, valamint az sem, ami az építményt használhatóságát, gazdasági fontosságának megfelelően kiemeli, pl. rendeltetési tényezőkkel, amiről már 15 év előtt is szó volt; márpedig szabályzatunk már címében is megváltozott, és néhány kivételtől eltekintve kiterjesztettük az épületek teherhordó szerkezetein kívül általában építményekre. Ma ezeknek a kérdéseknek megítése sok tekintetben a tervezőre, ill. a kiegészítő szabályzatokra, pl. külön állványszabályzatra hárul. Mindezek rendezése a jövőre van bízva.

Ezzel előadnivalóim végére értem. Ha olvasóink továbbiak iránt is érdeklődnek, akkor azt javaslom, hogy valami közeli időpontban az Európai Betonbizottság javaslatát valaki írásban ismeresse, amit a feszített vasbeton szerkezetekre és az acélszerkezetekre vonatkozó nemzetközi javaslatok követnének, és amit az MTA bizottságok is napirendre tűztek.

Könyvismertetés

AKADÉMIAI KIADÓ

Szőkefalvi Nagy Gyula

A geometriai szerkesztések elmélete
157 lap, 35,— Ft

Révész Pál

Die Gesetze der grossen Zahlen
173 lap, 135,— Ft

Proceedings of the Third Colloquium
on Microwave Communication
982 lap, 600,— Ft

Mika József—Török Tibor
Emissziós szinképelemzés
100,— Ft

Simon László

Az öntözéses mezőgazdaság lehetőségei
alföldi homokhátságainkon
140 lap, 25,— Ft

Kemenessy—Manninger

Die Luzerneanbau und Pflanzenschutz
239 lap, 120,— Ft

A kukoricatermesztés komplex gépesítése
403 lap, 74,— Ft

TANKÖNYVKIADÓ

Dr. Korányi Imre

Acélszerkezetek
448 lap, 44,— Ft

Dr. Hazay István

Kiegyenlítő számítások
600 lap, 70,— Ft

Dr. Zorkóczy Béla

Metallográfia és anyagvizsgálat
476 lap, 55,— Ft

I. M. Vinogradov

A számelmélet alapjai
172. lap, 17,— Ft

Erdey-Grúz Tibor—Proszt János

Fizikai kémiai praktikum II. kötet
522 lap, 58,— Ft

Nagy Károly

Elektrodinamika
338 lap, 44,— Ft

Gerecs Árpád

Bevezetés a kémiai technológiába
584 lap, 670,— Ft

Dr. Bodor Endre

Szervetlen kémia
736 lap, 88,— Ft

Dr. Csernátóny—Hoffer András—Dr. Horváth Tibor

Nagyfeszültségű technika
394 lap, 46,— Ft

Gáspár Gyula—Raisz Iván—Dr. Huszthy László

Műszaki matematika I. kötet.
488 lap, 56,— Ft

KÖZGAZDASÁGI ÉS JOGI KÖNYVKIADÓ

Adorján Bence

A termelés koncentrálásának új szervezési irányai
312 lap, 37,— Ft

Bokor János

A vállalatok nyereségérdekeltsége, a vállalati alapok
120 lap, 13,50 Ft

Iparvállalatok vezetése, szervezése és tervezése II.

384 lap, 70,— Ft

Bacsikay Zoltán—Krekó Béla

Matematikai alapismeretek
604 lap, 64,— Ft

Bozsik Valéria

Vezetők és vezetési
336 lap, 28,— Ft

Berend Iván

Beruházás a termelőszövetkezeti és az állami gazdaságokban

308 lap, 43,— Ft

Munkaszociológia

400 lap, 53,— Ft

Varga János

Raktárüzem szervezése
124 lap, 16,— Ft

Kelenföldi Patyolat mosodaüzeme

SZENDE LÁSZLÓ

Tervezővállalat: ÁLTALÁNOS ÉPÜLETTERVEZŐ
VÁLL.

Építész: Fábián Árpád

Technológiai tervező: Márton Tamás

Szerkezettervező: Kónya József,

Gépészettervezők: Mayer Miklós, Márton Tamás, Wirtz

Gábor, Slezák Ferencné

Kivitelezés: 1966—69.

Beépített terület: 7000 m² (üzemi épület)

Beépített térfogat: 2800 légm³ (üzemi épület)

Előírányozható bruttó építési költség kerekén, gépi berendezéssel együtt: 32 000 000,— Ft

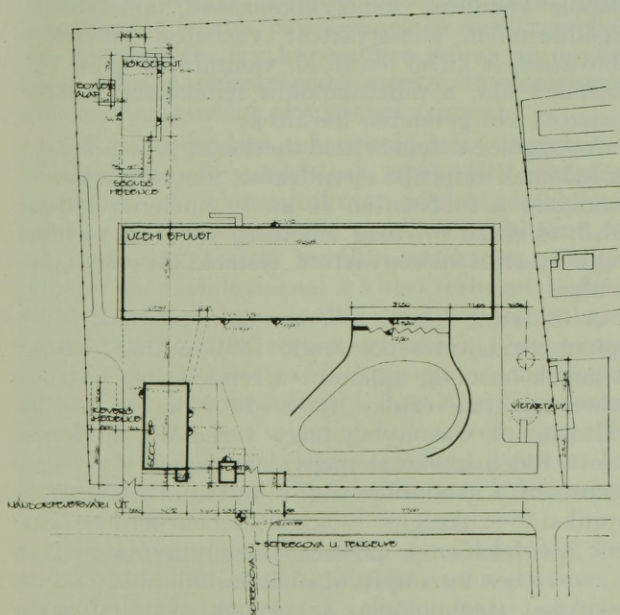
Magasépítési légm³ költség: 758,— Ft

Bruttó légm³ költség: 1133,— Ft

Az országos viszonylatban is legnagyobb kapacitású tisztítóipari nagyüzem Budapesten a XI., Nándorfehérvári úton épül (Kelenföldi Patyolat mosoda). A nálunk még teljesen ki nem dolgozott technológia és az ennek nyomán tervezett építmény gondos előkészítése nagyon sok előtanulmányt igényelt, és így a tervezés, valamint a kivitelezés is a szokásosnál hosszabb időt vett igénybe.

A nagyüzemi mosás problémája egyaránt jelentkezett a fővárosban és a vidék centrumaiban is, de a kiindulási feladatok tekintetében — és így a megoldás vonatkozásában is — más Budapesten és vidéken. A tervezést a különböző profilú szolgáltatások technológiája határozza meg. Döntő kérdés e tekintetben a felvevő körzet kiszolgálása és annak pontos megfogalmazása, hogy a tisztítóipari szolgáltatások mennyire összpontosítandók. Ezek a szolgáltatások a következők: háztartási mosás, háztartási vegytisztítás, munkaruhák közületi mosatása, munkaruhák közületi tisztítása, vendéglátóipari üzemek, szállodák és kórházak mosási igényei.

←
CEDEX



1. ábra. Helyszínrajz

A szolgáltatások lebonyolításának legfőbb és döntő alapfeltétele a felvevő körzet nagysága, a mosatási igényű üzemek sűrűsége, tehát az anyagok oda- és elszállításának körülményei és költségei, valamint a szállítás különféle módozatai és lehetőségei.

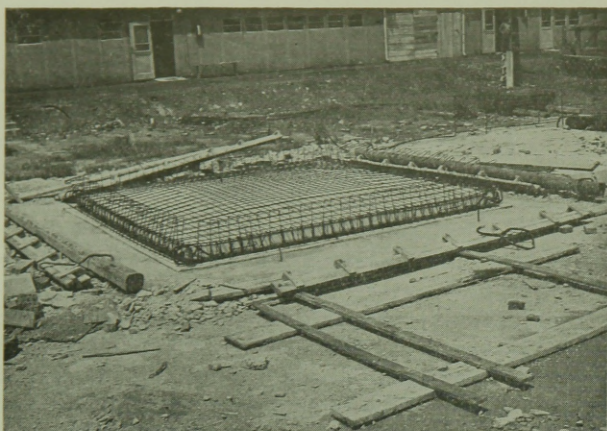
Budapesten a nagyvárosi probléma a döntő: a felvevő körzet rendkívül sűrű, a kapacitásigény nagy. Ésszerűbbnek látszik a létesítendő mosodák kapacitását maximális mértékig növelni, és így az egységre eső kidolgozási költséget csökkenteni. Az összevonásnak határt szab azonban az, hogy a különböző profilokat egy technológiai folyamatba összevonni rendkívül bonyolult, összetett és költséges gépi berendezéseket és kiszolgálást igényel. A nagyvárosokban arra törekszenek — és így Budapesten is —, hogy a különböző profilú szolgáltatások külön-külön üzemekben legyenek kielégítve. Ezt a célt szemelött tartva a háztartási mosás kapacitásának maximális növelése a Kelenföldi Mosodaüzemben történne meg. A vidéken létesítendő hasonló üzemeknél pedig a különböző szolgáltatásokat a vidék centrumainak (ipari, kórházi, vendéglátóipari) sűrűsége és adottsága határozza meg. Példák erre az ugyancsak tervezés alatt álló mosodák.

A mosodák gépi berendezése a beruházásnál igen nagy befektetést jelent. A legfejlettebb technológiai gépi berendezések jellemzője és folyton fejlődő iránya az, hogy a tisztítás az anyagmozgatással együtt és összefüggő rendszerben gépi úton, kézi munkaerő igénybevétele nélkül bonyolódjon le.

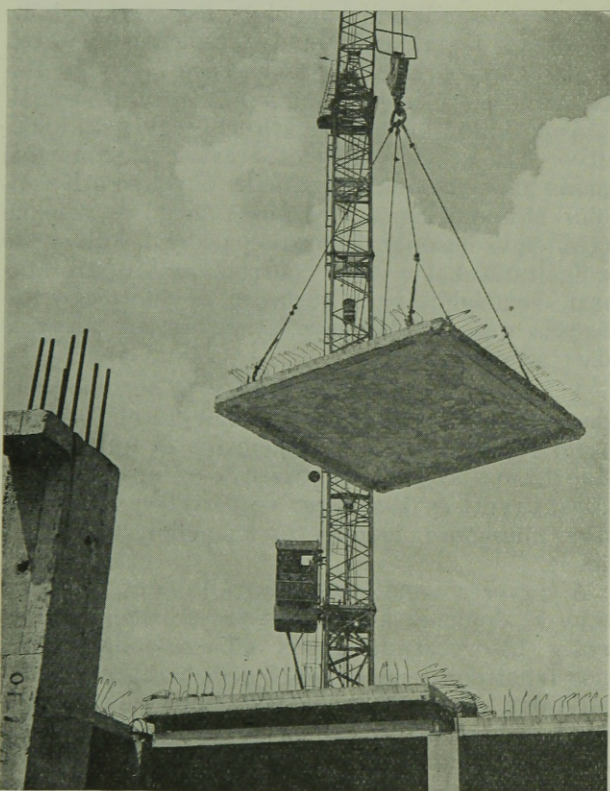
A tervezés vonatkozásában általános irányelv, hogy az épületek kialakítása tegye lehetővé a jelenleg betervezendő gépek elhasználódása után még fejlettebb technológiájú gépi berendezés akadálytalan elhelyezését. Ennek megfelelően összefüggő, osztatlan *üzemi nagy területet kell kialakítani*, ahol akadálytalanul cserélhetők a gépek. A gépi berendezés nagyfokú igénybevétele és az üzemi technológia fejlődése következtében ugyanis a berendezés általában 5—6 év alatt elavul és elhasználódik, míg az épületek általános korhatára köztudottan annak többszöröse.

A Kelenföldi Mosoda telke 150×150 m méretű, és a telepítésnél gondoskodás történt arról, hogy későbbi fejlesztés során még egy hasonló nagyságú üzem is elhelyezhető legyen. A forgalom és technológia követelményei alapján jelenleg három épület létesül: a tulajdonképpeni üzemi épület, a szociális ellátást és a telep ellenőrzését magában foglaló szociális épület, végül a távfűtési csatlakozást biztosító hőközpont, mely egyúttal a vízlágyítót is tartalmazza.

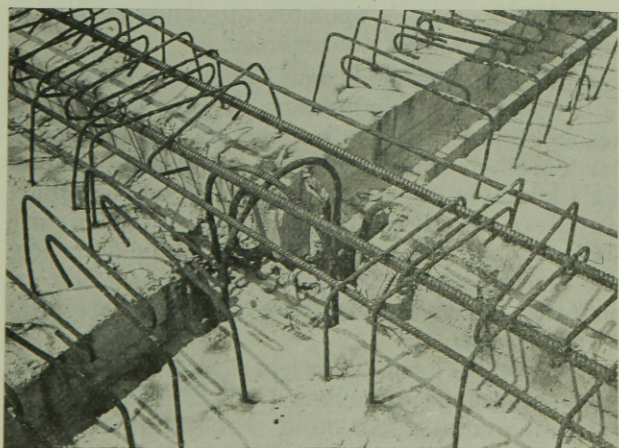
A 4—5% lejtésű telek lehetővé tette, hogy az emeletes elrendezés mellett a közúti forgalom közvetlenül csatlakozhat mind a földszinhez, mind az emelethez. A teher- és áruforgalmat mindenképpen úgy kellett megszervezni, hogy a techno-



1/a ábra. Kelenföldi Patyolat mosodaüzem. Két irányban domború héjelem előregyártása a magon



2. ábra. Előregyártott, két irányban peremezett héjelem, földszint feletti födém



3. ábra. Héjelemekre helyszínen rábetonozandó monolit tartó szerelése a beemelt, előregyártott lemezek között

lógia induló és végpontjához közvetlenül csatlakozzon, és illetően módon mellőzhető legyen az épületen belüli minden haszontalan anyagszállítás.

A technológiával összefüggő sajátosságokat az üzemi épület általános elrendezése példázza. A korábbi megoldásokkal szemben új az emeletes elrendezés. A mosoda és vasaló alatt vagy csőfolyós-rendszert kell kiépíteni, vagy olyan födém, mely a csőhálózat alsó, látható szerelésére alkalmas. Ezt a feltételt legjobban az emeletes elrendezés biztosítja, ily módon a csőfolyós-rendszer elhagyható, viszont szennyesruha-raktárakat, műhelyeket helyeztek el a mosoda és a vasaló alatt.

Ez a beépítendő kubatúra fokozottabb, hasznos értékesítését is eredményezte. A földszinti helyiségekben az egész kiszolgálást biztosító csőhálózat a mennyezeten láthatóan van felszerelve. A megoldás a karbantartás és ellenőrzés szempontjából nyilvánvalóan előnyös.

A földszinti szennyesruha-átvételtől kezdődően a technológiai folyamat egészen a tiszta és csomagolt ruha kiadásáig egyenes vonalú: egyetlen keresztezés sem volt megengedhető. A belső szállítás a megmunkálásnak megfelelően változó: rekeszszállító villástargonca, kézikocsi, teherfelvonó, kosaras futómacska, többszintes tálcákat tartalmazó lánckonveyor.

Már szóltam arról az általánosan ismert körülményről, hogy a gépi berendezések a technológiai megmunkálás fejlődése következtében állandóan változnak. Így a jelen esetben is, a tervezés folyamata alatt — a gépfejlesztés következtében — három ízben változott a géppark. Az épületet úgy kellett tehát kialakítani, hogy a legkülönbözőbb gépi berendezések az épület szerkezetének érintése nélkül felszerelhetők legyenek. Ennek megfelelően a gépi berendezést tartalmazó emelet 15×9 m-es pillérállásokkal készült egységesen 2000 kg/m^2 teherbírással.

A viszonylag kedvező talajviszonyok lehetővé tették az egyszerű, sík alapozási mód alkalmazását. A vasbeton pillérek alatt monolit vb. pontalapok készültek kehelykiképzéssel, amelybe a segédüzemben előregyártott vasbeton pilléreket állították. A külső határoló, valamint a belső válaszfalak alá, a pilléralapokra felfektetett, előregyártott vb. gerendák kerültek.

A függőleges teherviselő szerkezet (vb. pillérek) és födémek alaprajzi elrendezése, illetve szerkezeti rendszere a földszinten és az I. emeleten különböző, és ebből folyólag lehetőség nyílt új technológia szerinti előregyártott elemekből való építkezésre.

A földszint feletti födémeken bonyolódhatnak le az épület rendeltetéséből eredő főbb munkafázisok. A gépek önsúlya, valamint a rendeltetési hasznos teher együttes értéke $1000\text{--}2000 \text{ kg/m}^2$ között változik. A viszonylag nagy terhelésű, földszint feletti födém szerkezet megválasztásánál elsődleges szempont a gazdaságosság, a helyszíni zsárlat és munkaidő-szükséglet csökkentésének kérdése. Ennek megfelelően a pillérek tengelytávolságát, az I. emelethez viszonyítva, sűrítve, különböző szempontokat (technológia, az elemek gyárthatósága, szállíthatósága, beemelhetősége stb.) mérlegelve

a lehető legoptimálisabb méretekkel választottuk meg.

A pillérek tengelyvonalai által határolt *mezők fölé egy-egy kettős görbületű felületelemet terveztünk*, melynek a végleges kialakítása a szerkezeti rendszer, keresztmetszeti méret és statikai erőjáték jellegét illetően két ütemben történt.

Az első ütemben helyszínen előregyártva készült az egész felületen állandó vastagságú (5 cm), közel négyzetalaprajz fölé szerkesztett, *kettős görbületű héjpanel*, a kerületein „L” keresztmetszetű peremtartókkal, amelyek a felülettel vízszintes élek mentén csatlakoznak egymáshoz. A panelek négy ponton egyenként 10×10 cm méretű felülettel fekszenek fel az előregyártott pillérekre, és elhelyezésük után az önsúlyukból adódó állandó jellegű és az építéssel kapcsolatos esetleges jellegű terhek hatására mezőnként önálló szerkezeti egységként működnek. A csatlakozó peremtartók hossz- és keresztirányú sávjaiba utólagos, többtámaszú vezetési gerendavasalást szereltek, a kétirányú gerendasereg által határolt felületmezők fölé pedig egy vízszintes helyzetű betonacél hálót helyeztek el, majd a födémszerkezetet felbetonozták felül sík felülettel.

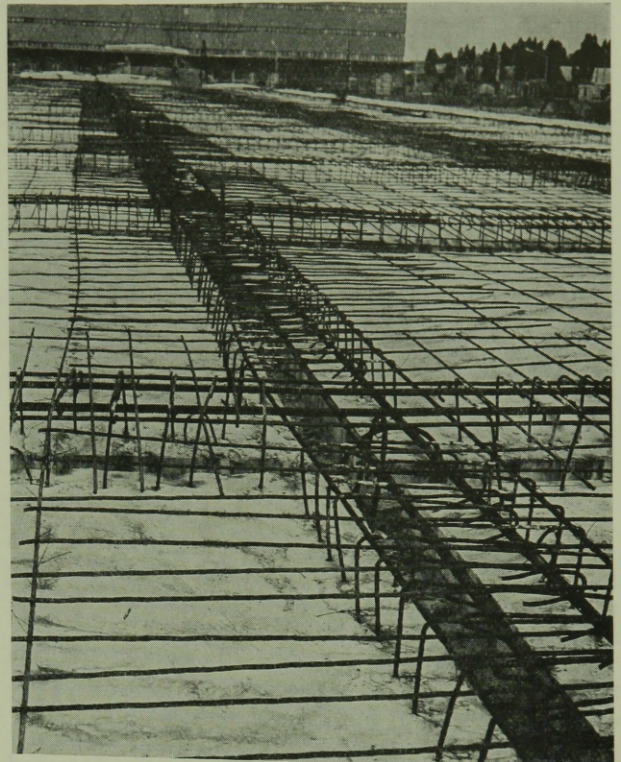
A helyszíni felbetonozás megszilárdulása után a födémszerkezet rendszerének a külső erőhatások okozta erőjátéka megváltozik. A felbetonozás előtt a panelek önálló szerkezeti egységet képeztek — statikai alakzat szempontjából a peremeken szabadon előfordulóan megtámasztott héjfelületet —, amelyek azonban a felbetonozás után már a szomszédos mezőkkel kétirányban többtámaszúan együttdolgozó felületrendszerre alakulnak át. Hasonlóképpen a peremtartók is kétirányban többtámaszú rendszert képeznek, ahol az előregyártott elemek és a felbeton jobb együttdolgozását a peremtartókból túlnyúló kengyelek biztosítják.

A födémrendszer előnye többek között az alábbiakban nyilvánul meg:

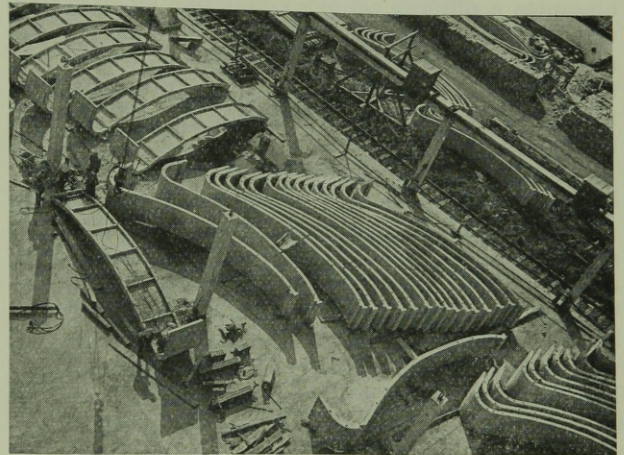
1. A födémterhek kisebb számú áttételekkel jutnak az alaptestre, mint például a szokványosan alkalmazott bordás panelelemek és mestergerenda rendszer esetén, így kevesebb a száma az ugyanazon teherre méretezendő szerkezeti elemeknek, ami gazdaságossági előnyökkel párosul.

2. A két irányban teherviselő lemezszerkezetek önmagukban is gazdaságos szerkezeti rendszert képeznek. A lemezszerkezet sík középfelületét kettős görbületű felületre alakítva ugyanazon lemezvastagság esetén további szerkezeti előnyök jelentkeznek. A lemeznél a külső terheket hajlítónyomatékkal és nyomatéki nyíróerőkkel, a lapos héjnál pedig a külső terhek egy részét — merevségi és geometriai méretektől függően — membrán-erőkkel lehet egyensúlyozni. Így a hajlítónyomatékok mértéke és a nyomatékok felvételére szükséges vasbetét mennyisége csökken, a beton kihasználtsága a membrán feszültségek keletkezésével növekszik.

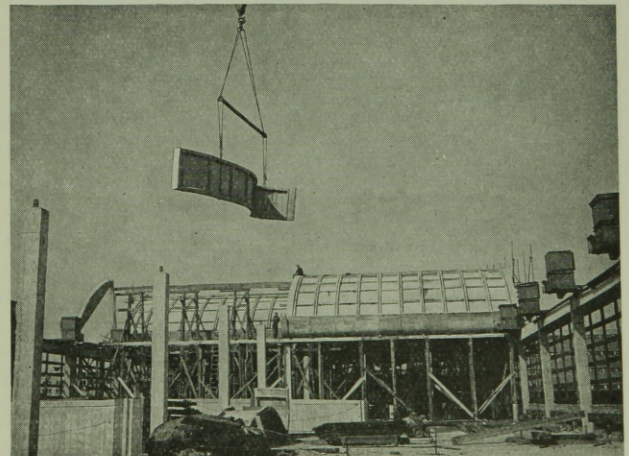
3. A helyszíni felbetonozás következtében kialakult, két irányban többmezős változó vastagságú felületrendszerrel az előbbieken említett előnyök hatványozott mértékben jelentkeznek.



4. ábra. A földszint fölötti monolit födém vasalása a beemelt, előregyártott, két irányban domború összeillesztett szerkezeten



5. ábra. Shed héjelemek, előregyártva és a földszint feletti födémre tárolva, beemelésre előkészítve



6. ábra. Shed-rendszerű előregyártott záró födémpanel beemelése

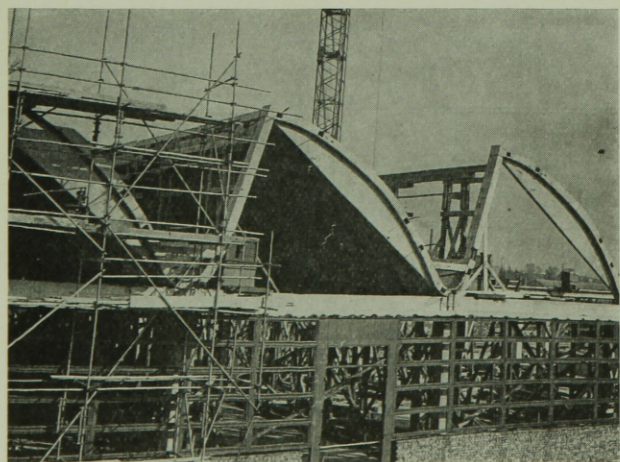


7. ábra. Előregyártott Shed elemek helyszíni illesztése

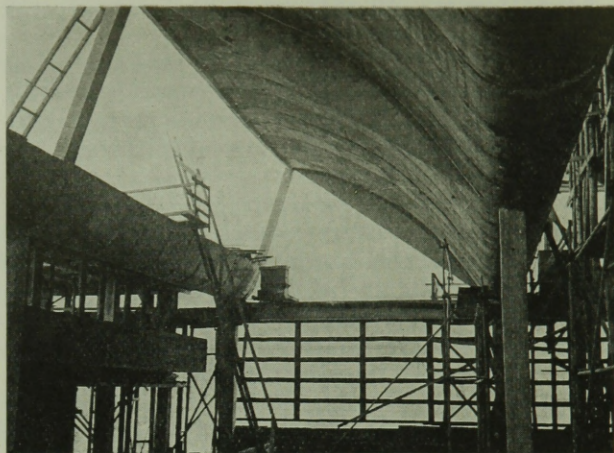
4. A helyszíni zsaluzás kiküszöbölhető, mivel a felületek előregyártva, betonmagon készíthetők. A fajlagos sablonfelület-szükséglet kisebb, mint az alul bordás panelelemeknél.

Az 1. emelet feletti födém (tetőfödém) pillérei $9 \times 14,18$ m tengelytávolságban helyezkednek el, és keresztirányban három pillérsor két mezőt képez. A födém szerkezet segédüzemben előregyártott elemekből utófeszítéssel összeépített felülbordás shed héjfelület, amely az épület hossz tengelyével párhuzamos a pillérek tengelyvonalában elhelyezkedő tartórendszerre támaszkodik fel. A felületnek keresztirányban nincs peremtartója, hanem a héjfelület keresztirányban egy háromtámaszú rúd-héjat képez, így a tartó-igénybevételeket maga a héjszerkezet viseli.

A segédüzemben előregyártott ívesvonalú, felülbordás vasbetonelemek a beépítésük helyén állványzatra helyezik el, majd a csatlakozási hézagokat kibetonozzák. A hézagkibetonozással egy időben elhelyezik a héjlemez felett futó hossz-bordákat átszelő feszítőhuzalokat, a kábelüregképző csövekbe fűzve. A kötegek egyenes és íves vezetésűek, 12, ill. 6 db $\varnothing 7$ huzalt tartalmaznak. Egy-egy héjmezőt 7 köteggel (6 db $12 \varnothing 7$ és 1 db $6 \varnothing 7$ huzalt tartalmazó) feszítik meg a csatlakozási hézagok helyszíni kibetonozásának megszilárdulása után, majd eltávolítják az alátámasztó áll-



8. ábra. Beemelt és részben összeillesztett Shed-rendszerű előregyártott zárófödém. Végzáródás kialakítása



9. ábra. Elhelyezett utófeszített szerkezet alulról

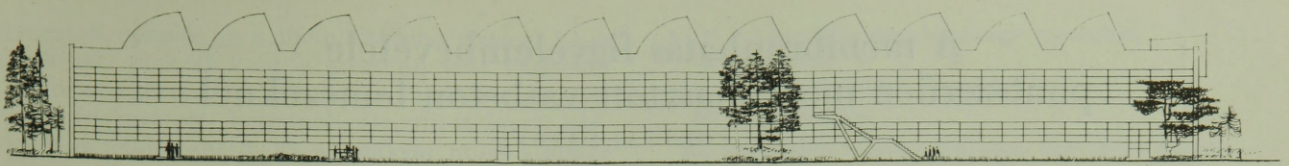
ványt. A kábelüregképző csöveket, a huzalok korrózióvédelmének biztosítása céljából cement-habarccsal töltik ki, injektálással.

Az elemekből utófeszítéssel összeépített héjfelület viselkedése a külső erőhatásokkal szemben megegyezik a monolitikusan épített héj viselkedésével, így a héjszerkezeteknek az anyagfelhasználás, valamint a szerkezeti önsúlycsökkentés terén előnye kihasználható, és egyben a közismert monolit héjaknál hátrányként jelentkező munka- és faanyagigényes zsaluzás kiküszöbölhető.

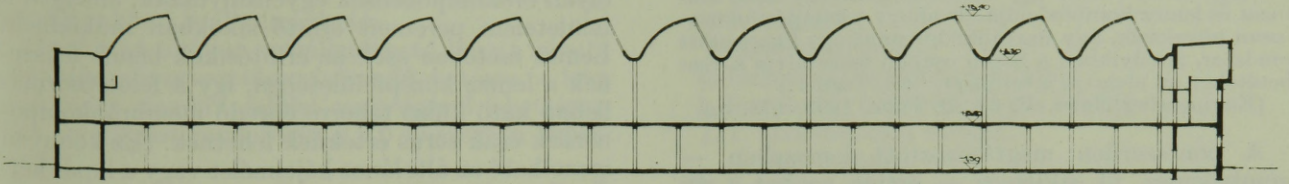
Sajátos feladatot jelentett a természetes megvilágítás megoldása, összefüggésben a természetes szellőzéssel. Tapasztalat az, hogy a mesterséges szellőzés kis hibája is a munkakörülmények olyan nagymértékű megromlását eredményezi, hogy a munkaértalmak megnövekedése miatt az üzemeltetés megszakad. A hazai és külföldi tapasztalatok alapján a shed-rendszer a legalkalmasabb a megvilágítás és természetes szellőzés megoldására. A megvilágításnak egyenletesnek és napfénymentesnek kell lennie, mivel a technológia minden pontján az egyes munkadarabokat és a munkadarabokon elhelyezett jelzéseket szabad szemmel figyelik. A hosszanti vízszintes tagozású ablakok és a shed nyíló ablakok a természetes felfelé irányuló szellőzést teszik lehetővé. Megemlítjük, hogy a mesterséges szellőzési rendszer szakaszosan készíül, így egy szakasz esetleges leállása esetén a többi mesterséges szellőzést szolgáló szakasz változatlanul üzemelhet.

A mosoda- és vasalóterek nedvességtartalma a mesterséges szellőztetés ellenére is várhatóan magas. Külön megoldást kellett találni a páradiffúzió kizárására. A shed tetőfödémében a tervek szerint páradiffúzió-szigetelő „*drenagepappe*” lemez van elhelyezve, mely lehetővé teszi a párazáráson túlmenően a páralecsapódás kiszellőztetését is. A tetőfödém egyébként oly mértékig hőszigetelt, hogy páralecsapódás a tetőfödém alsó felületén téli időszakban sem keletkezhet.

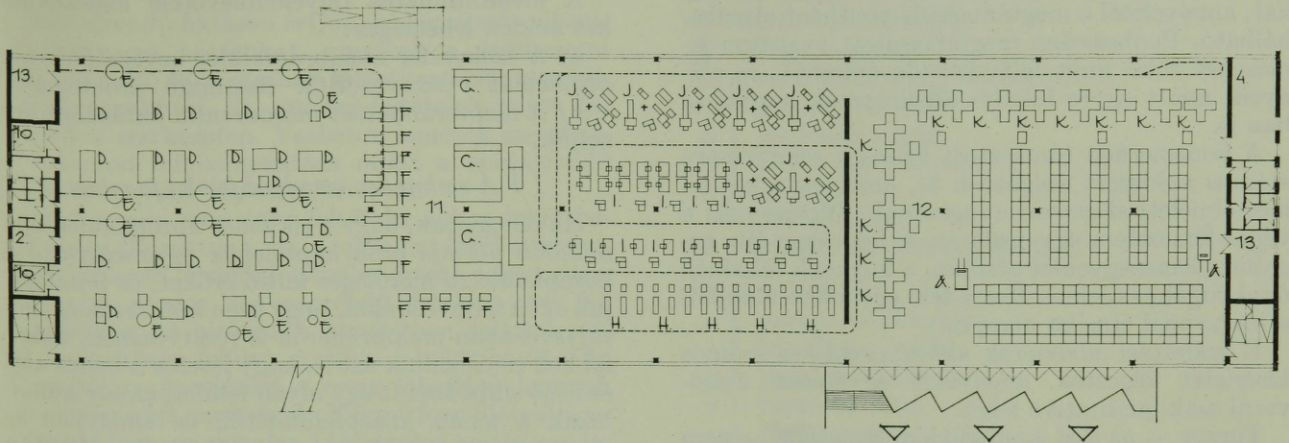
Remélhető, hogy a csőhálózat és a szigetelt közbelső födém áthatásaival kapcsolatban alkalmazott néhány megoldás a gyakorlatban jól beválódik. A födém alatt haladó fővezeték-rendszerből



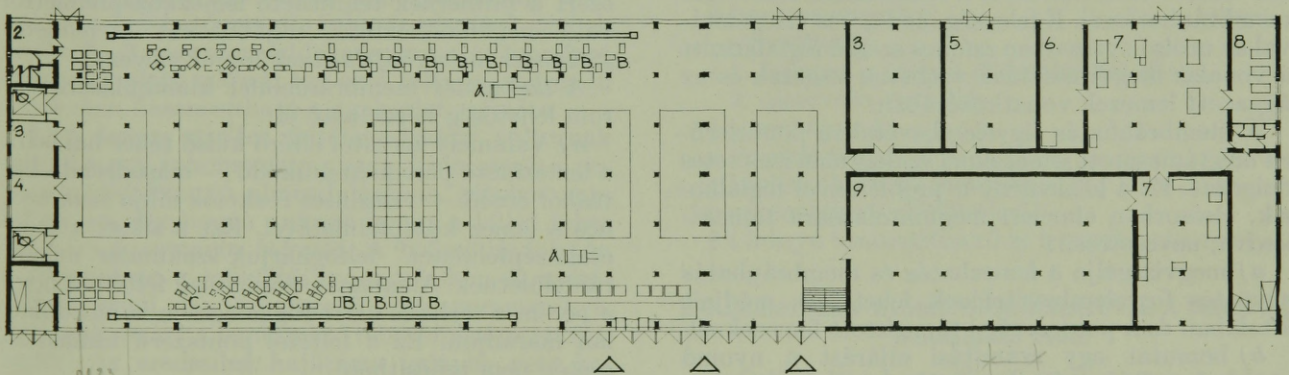
10. ábra. Üzemi csarnok homlokzata



11. ábra. Üzemi épület hosszmetsete



12. ábra. Emeleti alaprajz (gépterem)



13. ábra. Földszinti alaprajz

1. Szennyesruha-raktár; 2. Művezető; 3. Szellőzőgépház; 4. Kézi raktár; 5. Akkumulátortöltő; 6. Hegesztő; 7. TMK-műhely; 8. Kompresszorház; 9. Eszköztároló; 10. Teherfelvonó; 11. Mosó- és vasalótér; 12. Csomagoló- és tisztaruha-raktár; 13. Kapcsoló

A) Villás targonca; B) Válogatás — jelölés; C) Osztályozás — mérés; D) Mosógépek; E) Centrifugák; F) Szárítógépek; G) Mángorlók; H) Kézi vasalók; I) Köpenyvasalók; J) Ingvasalók K (Forgóalvány (csomagolás))

△ Szennyes ruhák beadása; ▽ Kész termék kiszállítása; — — — 500 kg teherbírású Demag-pálya; - - - Tálcsa lánckonveyor;

egy-egy géphez négy-nyolc ágvezeték csatlakozik. Ilyen sok szigetelésáttörést és földmáttörést készíteni semmiképpen sem kívánatos. Éppen ezért 2—10 db gépet kiszolgáló ágvezetékek egy-egy darab 45×45 cm-es földmáttörésen keresztül érkeznek az emeleti szintre. A közbenső földmáttörés tartja a teljes fővezetékhalózatot. A vasbeton földmáttörés nem alkalmas arra, hogy minden irányban 1—2 méterenként csőtartó és függesztő szerkezetek legyenek beleépítve, különösen azért nem, mert ezen csővezetékek áthelyezésére is számítani kell. A csőhalózatot felfüggesztésére tehát olyan vastartó hálózatot helyeztek el közvetlenül a földmáttörés alatt, mely

40/60 mm keresztmetszetű négyszög profilból készül és bontható, továbbá a csőszerelés igényeinek megfelelően sűrűsíthető, illetve ritkítható.

Az építés eddigi tapasztalatai azt mutatják, hogy a fent ismertetett legfontosabb irányelvek helytállónak bizonyultak. A teljes géppark változása az építés előrehaladásában észlelhető akadályt nem okozott. A csőszerelés, mely kb. 2000 m² területet nagy intenzitással hálóz be, zavartalanul folyik.

Az építkezés előreláthatóan 1969-ben fejeződik be, és a következő évben kezd el az egész üzem működni.

A membránhatás figyelembevétele pontszerűen megtámasztott vasbeton lemezeknél

Dr. POZSGAI LAJOS

„Egy lemez először úgy működik, mint egy lapos boltozat és lemez kombinációja, de ahogy a lehajlás fokozatosan növekszik, úgy fog működni, mint egy függesztett rendszer, amelyikben a beton csupán összetartja a vasbetéteket, és elosztja a terheket.” (E. Turner.)

(Engineering News. V. 61. 18 Febr. 1909. 178. o.)

A pontszerűen megtámasztott lemezeken — gombalemez, ill. síklemez — értjük azokat a sík középfelülettel jellemezhető szerkezeti alakzatokat, amelyeknél a megtámasztás pontként absztrahálható. Pontszerűen megtámasztott vasbeton lemezeket több mint félévszázada építenek, és előnyeik miatt egyre inkább alkalmazzák napjainkban is.

A pontszerűen támasztott lemezek számítására számos módszert dolgoztak ki, amelyek mind lemez-elméleti alapokon nyugszanak. (Módszerek: a véges lemezelem egyensúlyán, a Lagrange-féle rugalmas lemezegyenlet alapján, a folyadék felszínén úszó rugalmas lemez Hertz-féle egyenlete alapján, a törésvonal elmélet alapján.)

E számítási módszerek alátámasztására számos kísérletet végeztek, amelyeket egymással összevetni csak kvalitatív lehet.

Turner — az első gombafödém tervezője — nem bizonyította sejtését, és a kutatók nem foglalkoztak hosszú időn keresztül a lemezekben lehetséges membránhatással. E jelenség módszeres vizsgálatával az utolsó évtizedben számos szerző foglalkozott a vonalas megtámasztású vasbeton lemezek és az ágyazott lemezek vonatkozásában.

A membránhatás figyelembevételére pontszerűen megtámasztott lemezeknél ezideig nem ismeretes dolgozat. Ez a közlemény e problémával foglalkozik, elsősorban elméleti megfontolásokra támaszkodva, nevezetesen:

a) megvizsgálja a lemezhatás és membránhatás együttes figyelembevételének lehetséges módjait általában és a pontszerűen támasztott lemezeknél;

b) bemutat egy számítási eljárást a nyomó membránérők figyelembevételével, a befeszülési elmélet alapján, vasalatlan és vasalt betonlemezre.

c) bemutat egy számítási eljárást a húzó membránérők figyelembevételére acél membránhálával vasalt könnyű betonlemezek számítására.

1.0 A lemezhatás és membránhatás együttes vizsgálata általában és a pontszerűen megtámasztott lemezeknél

Lemezhatáson értjük azt a jelenséget, amelynél a felületelem normálisában ható külső terhet — a felületelemre merőleges síkban — a felületelem peremén működő nyomatékok és nyíróerők egyensúlyozzák. Külön bizonyítás nélkül is belátható, hogy ez a lemezhatás mindig elsőrendű hatásként kezelhető.

Membránhatáson értjük azt a jelenséget, amelynél a felületelem normálisában ható külső terhet

olyan erőkomponensek egyensúlyozzák, amelyek a felületelem peremeit érintő síkokban működnek. Lemez esetében ezek az érintősíkok benne fekszenek a lemez középfelületében, így a felületnormálisban ható külső teherre ébredő membránkomponensek csak zérus értékűek lehetnek. (Ez könnyen igazolható az általános héjelmélet vagy a lapos héjelmélet segítségével.)

A membránhatás figyelembevétele lemezeknél két módon lehetséges:

a) A szekunder membránfelület bevezetésével a problémát visszavezetjük elsőrendű problémára.

b) A membránhatást másodrendű hatásként kezeljük.

1.1 A szekunder membránfelület fogalma

Ha elfogadjuk, hogy a síklemez középfelületében működő normál erők képtelenek egyensúlyozni a középfelületre merőleges külső erőket, és fenntartjuk azt a feltevésünket, hogy ezen külső erők egyensúlyozásában membránérők is résztvesznek, akkor fel kell tételeznünk azt is, hogy létezik a lemez alsó és felső síkja között egy olyan felület, amely különbözik a lemez középfelületétől, és amelyben az egyensúlyozó membránérők működnek. Mivel a lemezhatás mellett a membránhatás másodlagos, ezért a primernek tekinthető lemezközépfelülettől való megkülönböztetés céljából ezt a felületet *szekunder membránfelületnek* fogjuk nevezni.

A szekunder membránfelület kialakulására három lehetőség képzelhető el:

a) Valamely zérustól eltérő külső teher hatására a lemezmező peremén működő — másodrendű hatásból eredő — vízszintes reakciók síkja nem azonos a lemez középfelületével. Ezt a síkot, a „tárca-középfelületet” felfoghatjuk szekunder membránfelületnek. Alkalmazhatóságának feltétele, hogy a perem a terhelés alatt függőlegesen is mozdulatlan maradjon. Ez a feltétel pontszerű támasztás esetén nem teljesíthető.

b) Növeljük a lemezmezőn a teherintenzitást a képlékeny élek kialakulásáig, majd a lemez alsó-felső síkja közé írjuk bele a szekunder membránfelületet. Ha sikerül meghatározni e felület geometriai alakját, vastagságát és a képlékeny élek által meghatározott peremfeltételek melletti teherbírását, úgy ez a szekunder alakzat héjként számítható elsőrendű elmélettel, és teherbírástöbbelte növeli a lemezhatással képviselt teherbírást.

E célból megvizsgáltuk valamennyi ismert kétszer görbült elliptikus héjfelület alkalmazhatóságát, de csak negatív eredményeket kaptunk, így tehát a „boltozati” analógiával nem jutunk célhoz.

c) A vasbeton heterogén jellege lehetővé teszi, hogy a vasbetéteket a lemez két határolósíkja között tetszés szerint helyezzük el, akár egy tetszés szerint választott membránfelület mentén. Ezáltal pontosan meghatározható a lemezfelület és membránfelület geometriája, valamint szétválasztható a

lemezteherviselés és a membránteheviseles. Ez a szerkezeti alakzat kilép a szorosan vett vasbeton értelmezés kereteiből, működése inkább egy pontokra függesztett, betonnal merevített lapos hárttyaként jellemezhető. Ez az alakzat mind vonalas megtámasztás, mind pontszerű megtámasztás esetén egyértelműen leírható és meghatározható, így feladatunkban is alkalmazható.

Az előzőek alapján megállapítható, hogy a membránhatás visszavezetése elsőrendű hatásra a leírt szekunder membránfelület segítségével lehetséges. Ezt az eljárást részletesen a 3.0 fejezetben ismertetjük.

1.2 Másodrendű hatás a vasbeton lemezekben

Másodrendű hatáson értjük azokat a másodlagos egyensúlyozó hatásokat, amelyek a szerkezetet igénybe vevő külső terhek következtében megváltozott *geometriai*, ill. *statikai* feltételek miatt ébrednek a szerkezeten. Vasbeton lemezek esetében, a vasbeton inhomogenitása miatt a másodrendű hatások speciális módon ébrednek.

a) A lemez *geometriai* feltételei akkor tekinthetők megváltozottak, ha a teher hatására a lemezmező közepén létrejövő lehajlás értéke a lemezvastagsággal azonos nagyságrendű értéket vesz fel. Ez esetben az elsőrendű elméletben feltételezett sík lemezközép-felület görbült felületté változik. A probléma kezelésére a nagy lehajlású lemezek elmélete nyújt segítséget. Flöppel formuláival igazolható, hogy a vonalas támasztású vasbeton lemezeknél megengedhető $w = L/200 - L/500$ lehajlás, ill. $v = L/30 - L/40$ lemezvastagság mellett a számítható membránhatással viselt terhek értéke 2–3 nagyságrenddel a lemezhatás teherbíró képessége alatt marad. Így ez a fajta másodrendű hatás nem hasznosítható a gyakorlat számára.

b) A lemez *statikai* feltételei akkor változnak meg, ha egy inhomogén anyagú lemezmező a peremén oldalirányú elmozdulásában gátolva van, és így az inhomogén anyagú lemez a külső teher hatására a peremén *befeszül*. A befeszülés folytán a peremeken, a működő nyomatékokon és nyíróerőkön kívül, lapos helyzetű ferde peremerők is fellépnek, és így a lemezmező teherbírása megnövekedik. Az eredetileg hajlításra igénybe vett keresztmetszeteken külpontos nyomás fog működni, a hajlítónyomatékhoz adódó nyomókomponens membránerőnek tekinthető, és a *befeszülés* hatása felfogható egy *speciális nyomó membránhatás*-nak.

A befeszülés létrejötté csak a lemez síkjába eső megtámasztás függvénye, így bármely megtámasztási mód — pontszerű, vonalas, ágyazott — esetében kialakulhat. A pontszerűen támasztott befeszült lemezek esetét a 2.0 fejezetben tárgyaljuk.

Jelölések

Latin betűk:

- a lemezfesztáv x irányban,
- A együttható folyási feltételnél,
- b lemezfesztáv y irányban,
- b^x lemezszávszélesség,
- B együttható folyási feltételnél,
- c parabola-állandó,
- D keresztmetszet hajlító merevsége,

- E Young-féle rugalmassági modulus,
- F 1. felület,
- 2. Airy-féle feszültségfüggvény,
- F_b betonfelület,
- F_m membránvasalás fajlagos keresztmetszete,
- F_p peremborda keresztmetszete,
- F_v vasmennyiség,
- f ívmagasság,
- I inercianyomaték,
- k_s biztonsági faktor saját súlyra,
- k_e biztonsági faktor esetleges teherre,
- L 1. alakváltozási munka,
- 2. fesztávolság,
- M hajlítónyomaték,
- M_0 képlékeny nyomaték,
- $n = E_v/E_b$ viszonyszám,
- N normál metszeterő,
- N_0 normál metszeterő határértéke,
- p fajlagos terhelőerő,
- R 1. görbületi sugár,
- 2. redukciós tényező,
- S ívhossz,
- v lemezvastagság,
- w z irányú eltolódáskomponens.

Görög betűk:

- α 1. parabola-állandó,
- 2. lehajlási állandó,
- β 1. parabola-állandó,
- γ 1. torzulási szög,
- 2. térfogatsúly,
- δ 1. virtuális eltolódás,
- 2. kötélnyújtás,
- Δ Laplace-operátor,
- Δ_1 szávszélesség,
- ε 1. fajlagos x irányú alakváltozási elem,
- 2. összevont rövidítés,
- λ teherhányad,
- μ Poisson-tényező,
- ρ kockaszilárdsági jellemző,
- ψ nyomatéknövelő tényező,
- ξ i irányú támaszátmérő és lemezfesztáv aránya.

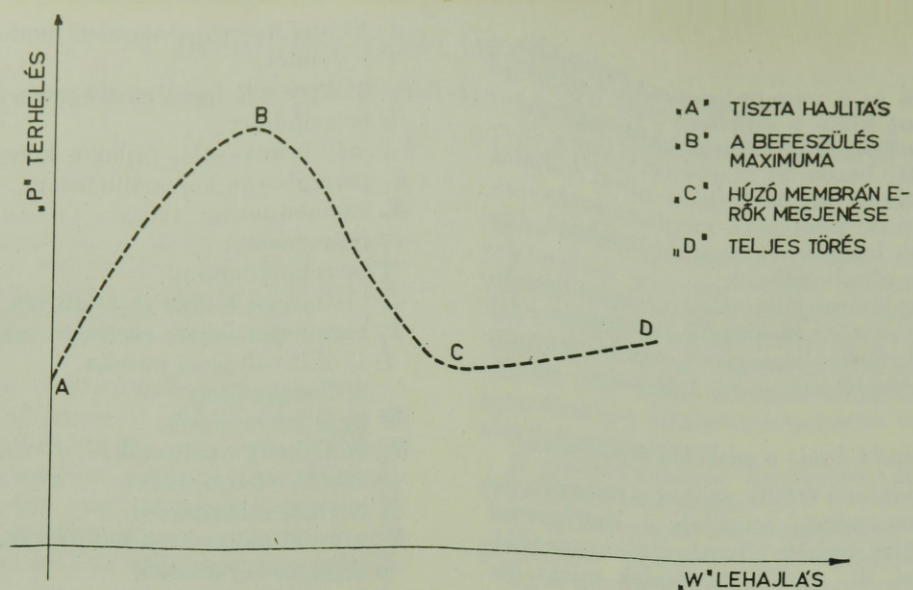
2.0 Lemezhatás nyomó membránerővel. A befeszült lemezmező esete

Az előzőekben megállapítottuk, hogy a pontszerűen támasztott lemezek esetén a lemez teherbírását növelő nyomó membránhatás leírására és számítására a befeszülési elmélet nyújt legcélszerűbb lehetőséget. A vasbetonlemezek másodrendű hatásaira vonatkozó adatok szerint a befeszülés miatti teherviselő kapacitástöbblet a külső teherrel egyenes arányban növekszik, következésképpen a befeszült lemezt törési állapotban legcélszerűbb vizsgálni (1. ábra).

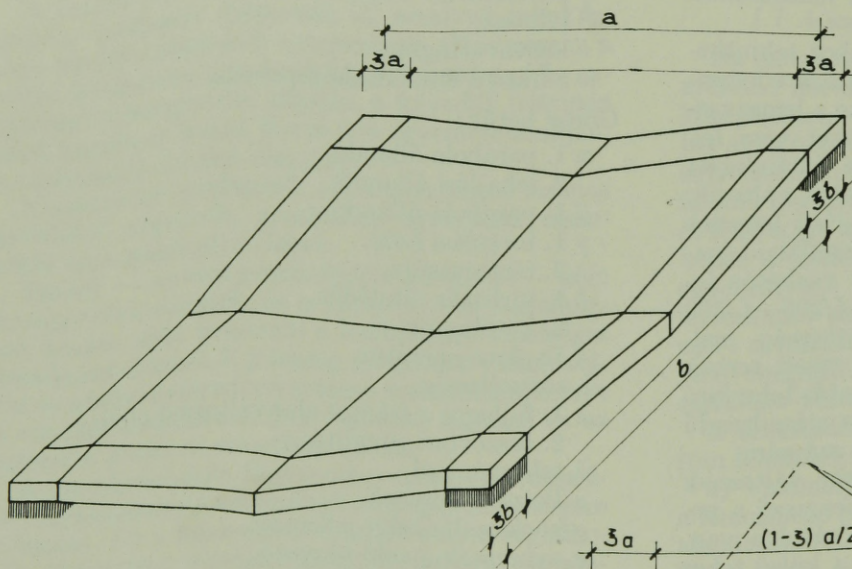
Ebben a fejezetben megvizsgáljuk a befeszült lemezmező teherbírását a befeszült keresztmetszet nyomatékbírásának, a befeszüléshez szükséges oldalirányú megtámasztás feltételeinek és a négy-szögmezők törőterhelésének számításba vételével.

A vizsgálat során a következőket feltételezzük:

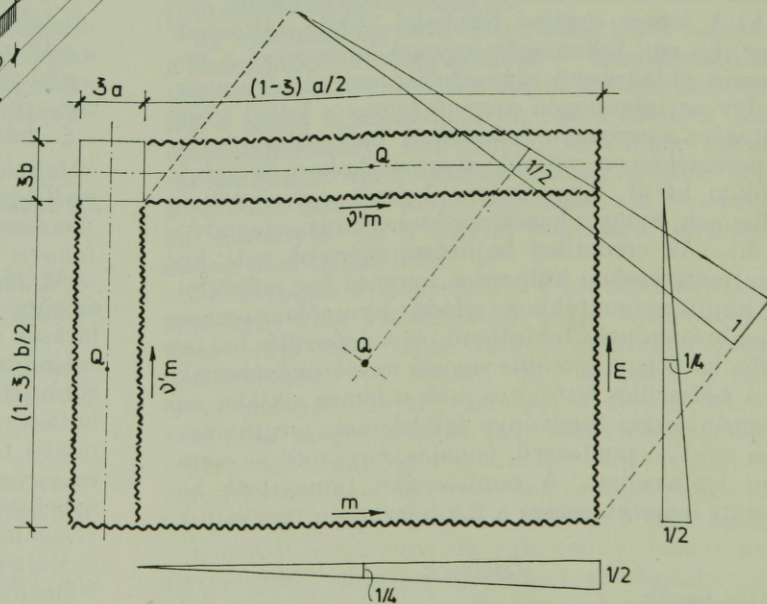
1. A beton merev-képlékeny tulajdonságú.
2. Az acél rugalmas-képlékeny tulajdonságú.
3. A lemez állandó vastagságú.



1. ábra. A teherviselés és lehajlás viszonya (Park szerint)



2/a. ábra. Négyyszögmező törési mechanizmusa



2/b. ábra. Törési mechanizmus jelölései

4. A lemezmező peremein oldalirányú elmozdulás nem jöhet létre.

5. A lemezmezők $a-b$ oldalhosszúságú négyyszög alaprajzúak.

6. A támaszok pontszerűek (ξa , ill. ξb oldalú négyyszög oszlopok).

7. A lemezmező törésképe megfelel a Szmodits-, ill. a Guralnick—La Fraugh-kísérletekkel igazoltaknak (2a, 2b ábra).

8. A teher egyenletesen megoszló, egyparaméteres.

2.1 A külpontosan nyomott beton és vasbeton keresztmetszet folyási feltételei

Az egyoldalón vasalt, külpontosan nyomott lemezkeresztmetszetre a következő egyensúlyi egyenletek írhatók fel:

A keresztmetszetben működő normál erő és hajlítónyomaték

$$N = b \cdot x \cdot \sigma_{bH} - F_v \cdot \sigma_{vH} \quad (2.1)$$

$$M = b \cdot x \cdot \sigma_{bH} \left(\frac{v}{2} - \frac{z}{2} \right) + F_v \cdot \sigma_{vH} \left(h - \frac{v}{2} \right) \quad (2.2)$$

ahol b = kmt. szélessége, v = lemezvastagság, h = vasalás helye a nyomottzóna szélétől, x = nyomottzóna magassága. A (2.1) és (2.2) egyenletből kiküszöbölve x -et, kapjuk a folyási feltétel egyenletét (3. ábra):

$$\frac{M}{M_0} - A \frac{N}{N_0} + B \left[\frac{N}{N_0} \right]^2 - 1 = 0 \quad (2.3)$$

ahol $N_0 = F_v \cdot \sigma_{vH}$

$$M_0 = \left(\alpha - \frac{v}{2} \right) \cdot v \cdot N_0$$

$$\alpha = \frac{h}{v} \quad v = \frac{F_v \cdot \sigma_{vH}}{b \cdot v \cdot \sigma_{bH}}$$

$$A = \frac{1 - 2v}{2\alpha - v} \quad B = \frac{v}{2\alpha - v} \quad (2.4)$$

Ha $N_0 = F_v \cdot \sigma_{vH} \rightarrow 0$ határátmenetet elvégezzük, megkapjuk a folyási feltétel (2.3) egyenletének változatát a vasalatlan betonkeresztmetszetre. Ez esetben

$$\begin{aligned} \bar{N}_0 &= v \cdot b \cdot \sigma_{bH} \\ \bar{M}_0 &= \frac{b \cdot v^2}{8} \sigma_{bH} \end{aligned} \quad (2.5)$$

bevezetésével a folyási feltétel

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{M}{\bar{M}_0} - \frac{N}{\bar{N}_0} + \left[\frac{N}{\bar{N}_0} \right]^2 = 0 \quad (2.6)$$

A keresztmetszetek maximális nyomatékbírása vasalt lemez esetén:

$$M_{\max} = \psi \cdot M_0 = \left(1 + \frac{A^2}{4 \cdot B} \right) \cdot M_0 \quad (2.7)$$

illetve vasalatlan lemez esetén:

$$M_{\max} = \bar{M}_0 = \frac{b \cdot v^2}{8} \sigma_{bH} \quad (2.8)$$

a) A növelő tényező viselkedését külön is vizsgálni tárgyává tesszük. A folyási feltétel egyenletéből (2.4) ismerjük az alábbi összefüggéseket:

$$\psi = 1 + \frac{A^2}{4B} = 1 + \frac{(1 - 2v)^2}{4 \cdot v \cdot (2\alpha - v)} \quad (2.9)$$

A növekmény értékét a jobb oldal második tagja határozza meg:

$$\psi_x = \frac{(1 - 2v)^2}{4 \cdot v \cdot (2\alpha - v)}$$

Ezen függvény pozitív tartományának alsó határa az $(1 - 2v)^2 = 0$ összefüggésből adódik $v = 0,5$ értékre. A jobb oldal számlálójából nyilvánvaló, hogy a pozitív tartomány a $v < 0,5$ abszcissa értékekhez tartozik, és a függvény hiperbolikus jellegéből látható, hogy ψ_x és v között fordított arányosság áll fenn. Továbbá a (2.4) alatti formulából ismeretes a következő összefüggés:

$$v = \frac{F_v \cdot \sigma_{vH}}{b \cdot v \cdot \sigma_{bH}} = \mu \cdot \frac{\sigma_{vH}}{\sigma_{bH}}$$

Ezek ismeretében a 4. ábra 1. jelű görbéinek értékeléséhez a következő megjegyzéseket tehetjük:

1. A szokványos szerkezeteinknél a $\frac{\sigma_{vH}}{\sigma_{bH}} = 32 - 18$ értékre adódik, következésképpen a nyomatéknövelő tényező egységénél nagyobb értékeit az 1,56%—2,78% alatt találjuk.

2. A ψ_x és v fordított aránya miatt a nyomatéknövelésre az acélminőség csökkentése és a betonminőség emelése van pozitív hatással.

b) A nyomatéknövelő tényező függvénygörbéit és a lemezkeresztmetszen számítható különféle nyomatékok változását az acélhányad függvényében a 4/a és 4/b ábrán mutatjuk be. (A választott keresztmetszet paraméterei: $b = 100$ cm, $v = 12,5$ cm, $h = 10,0$ cm, $\sigma_{vH} = 3200$ kp/cm², ill. 1800 kp/cm²).

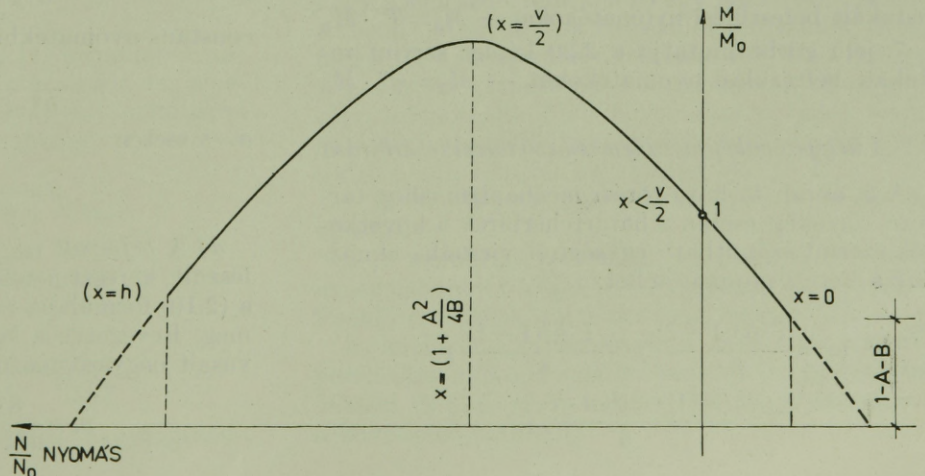
1. jellel jelöltük a nyomatéknövelő tényezőt, 2.9 képlet szerint — $\psi = \psi(\mu)$

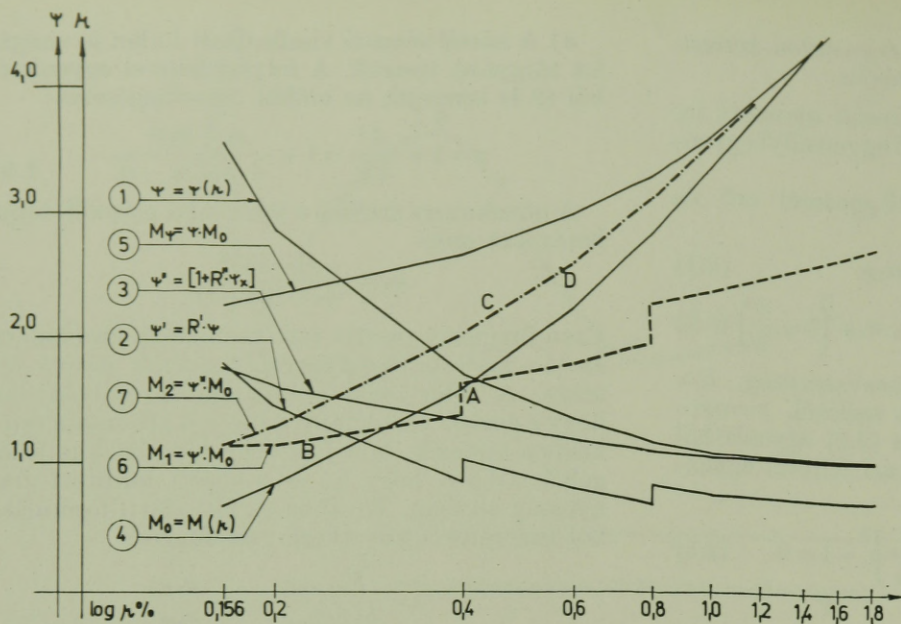
2. jelű görbe mutatja a Wood-féle labilitási reduktíós tényezővel szorzott értékeket — $\psi' = R' \cdot \psi$

3. jelű görbe mutatja a 2.20 képlet szerint javasolt labilitási reduktíós tényezővel szorzott értékeket

$$\psi'' = \left[1 + R'' \cdot \frac{A^2}{4B} \right]^2$$

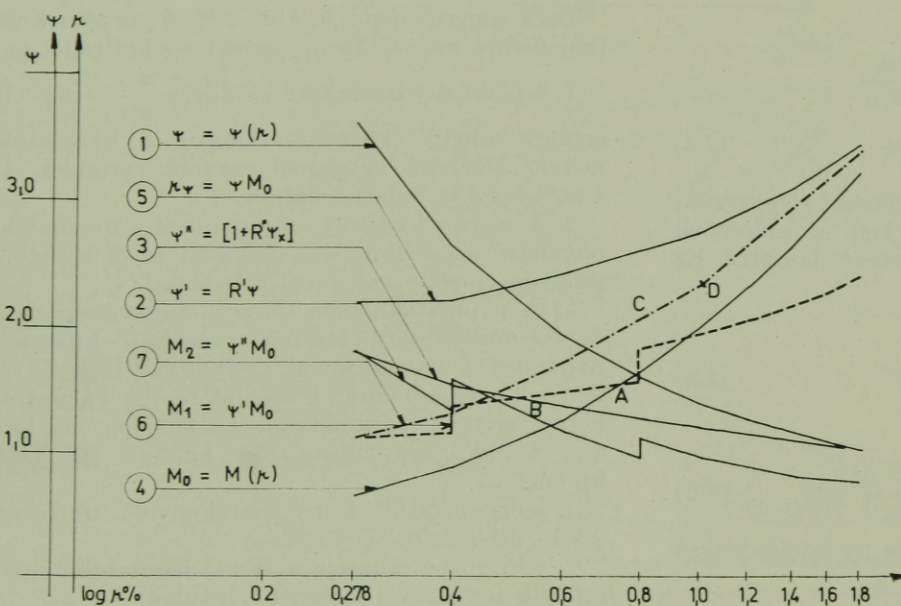
3. ábra. A külpontosan nyomott vasbeton keresztmetszet határteherbírása





4. ábra. A nyomaték, illetve növelő tényező az acélhányad függvényében

a) $\sigma_b H = 100 \text{ kg/cm}^2$,
 $\sigma_v H = 3200 \text{ kg/cm}^2$



b) $\sigma_b H = 100 \text{ kg/cm}^2$,
 $\sigma_v H = 1800 \text{ kg/cm}^2$

4. jellel jelöltük a keresztmetszet határnyomaték-változásait — $M_0 = M(\mu)$

5. jellel jelöltük a befeszülés miatt növekedett határnyomatékok görbét — $M_{\max} = \psi \cdot M_0$

6. jelű görbe mutatja a Wood-féle tényezővel redukált befeszülési nyomtatókat — $M_1 = \psi' \cdot M_0$

7. jelű görbe mutatja a 2.20 képlet szerint redukált befeszülési nyomtatókat — $M_2 = \psi'' \cdot M_0$

2.2 A négyszögalaprajzú lemezmező törési teherbírása

A 2. ábrán látható törési mechanizmushoz tartozó töréskép esetén a határteherbírás a következők szerint számítható egységnyi virtuális elmozdulás esetén, munkatétellel:

$$L_k = \frac{\xi \cdot a^2(1 - \xi)}{8} p + \frac{\xi \cdot b^2(1 - \xi)}{8} p + \frac{(1 - \xi)^2 \cdot a \cdot b}{8} p$$

$$L_b = \frac{M_0 \cdot (1 + \nu)a}{2a(1 - \xi)} + \frac{M_0 \cdot (1 + \nu)b}{2b(1 - \xi)}$$

$L_k = L_b$ egyenlőségből

$$p = \frac{4 \cdot M_0 \cdot (a + b)(1 + \nu)}{a^2 \xi + b^2 \xi + (1 - \xi)a \cdot b} \quad (2.10)$$

constans nyomtatóbírási esetén $\nu = 1$, így

$$p = \frac{8 \cdot M_0 \cdot (a + b)}{a^2 \cdot \xi + b^2 \xi + (1 - \xi)a \cdot b}$$

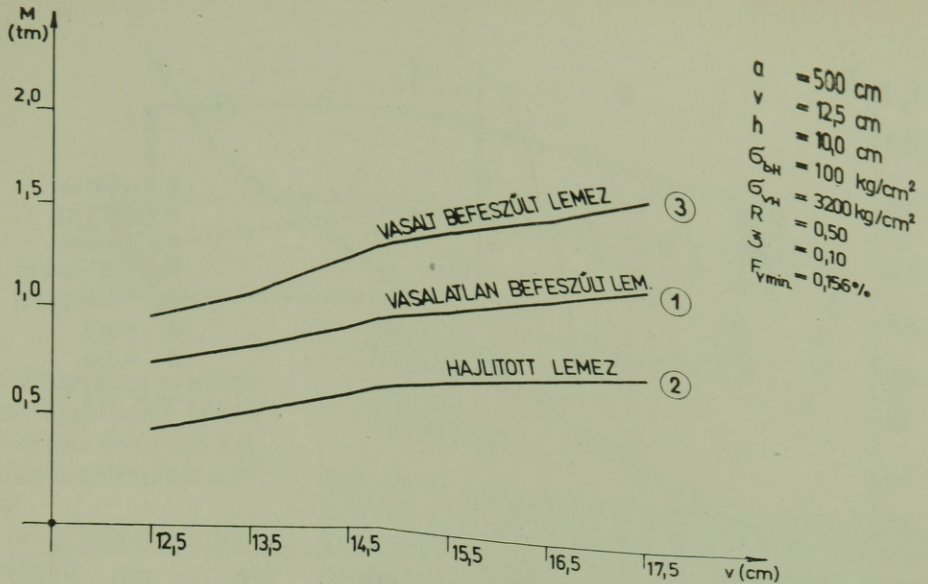
$a = b$ esetén

$$p = \frac{16 \cdot M_0}{a^2(1 - \xi)(1 - \xi^2)}$$

a) A befeszült négyszögalaprajzú teherbírását a befeszült keresztmetszet nyomtatóbírási értékének a (2.10) formulába való behelyettesítésével kapjuk meg. Bevezetve a labilitási redukciós tényezőt is, vasalt négyszögalaprajzú esetében a határterhelés

$$p_v = \frac{8 \cdot \psi \cdot R \cdot M_0(a + b)}{a^2 \xi + b^2 \xi + (1 - \xi)a \cdot b} \quad (2.11)$$

5. ábra. Lemezteherbírás a lemezvastagság függvényében minimál vasalás esetén



vasalatlan négyszögmező esetében

$$p_b = \frac{b^x \cdot v^2 \cdot \sigma_{vH} \cdot R(a+b)}{a^2 \cdot \xi + b^2 \xi + (1-\xi)a \cdot b} \quad (2.12)$$

négyszetlemez esetében vasalt lemezre

$$p_v = \frac{16 \cdot \psi R \cdot M_0}{a^2(1-\xi)(1-\xi^2)} \quad (2.13)$$

vasalatlan lemezre

$$p_b = \frac{2 \cdot b^x \cdot v^2 \cdot \sigma_{bH} R}{a^2 \cdot (1-\xi)(1-\xi^2)} \quad (2.14)$$

b) A labilitási redukciós tényező felvételét a lemezsíkbán létrejövő rugalmas és lassú alakváltozások, valamint a nem derékszögű törésvonal-metsződéseknel működő koncentrált nyíróerők indokolják. (A befeszült lemez stabilitásával a 2.3 pontban részletesen foglalkozunk.)

c) A kapott eredmények hasznosíthatóságát a mérnöki gyakorlatban az alábbiakban bemutatott numerikus számítások alapján lehet megbecsülni.

A felvett állandók:

vasalatlan beton	B 140	$\sigma_{bH} = 70 \text{ kp/cm}^2$
vasbeton	B 200	$\sigma_{bH} = 100 \text{ kp/cm}^2$
acél	B 60,40	$\sigma_{vH} = 32 \text{ kp/mm}^2$

$$\mu_{\min} = 0,156\%, \quad \xi = 0,1 \quad R = 0,5$$

$$a = 500, 700, 900 \text{ cm}$$

$$\gamma_b = 1,5 \text{ t/m}^3, \text{ ill. } 2,2 \text{ t/m}^3$$

A vasalatlan lemezmezőre (2.14) formulából számított minimális lemezvastagsági érték az, amelyek esetén a lemez a saját súlyát és a méretezési szabályzat legkisebb esetleges terhelését ($1,4 \times 200 = 280 \text{ kg/m}^2$) viselni képes.

$a \text{ (cm)}$	$\gamma \text{ (t/m}^3\text{)}$	$v_{\min} \text{ (cm)}$	$a/v_{\min}$
500	2,2	14,9	33,5
500	1,5	12,36	40,5
700	2,2	21,95	31,8
700	1,5	19,35	36,2
900	2,2	31,95	28,2
900	1,5	27,45	32,7

A vasalt négyszögmező teherbírási nagyságrend-

jének bemutatására a (2.13) formulából indulunk ki.

$$p_v = \frac{16 \cdot \psi \cdot R \cdot M_0}{a^2 \cdot (1-\xi) \cdot (1-\xi^2)}$$

bevezetve $\xi = 0,1$ állandót, a formula alakja

$$p_v = \frac{17,92 \cdot R \cdot \psi \cdot M_0}{a^2}$$

Elvégezve a numerikus számításokat, az 5. ábra és a 6. ábra görbéi rakhatók fel. Az 5. ábra a lemezteherbírást ábrázolja a lemezvastagság függvényében $a = 500 \text{ cm}$ négyszögmező esetére. Az 1. jelű görbe mutatja a vasalatlan befeszült lemezmező teherbírást, a 2. jelű görbe a hajlított vasbeton lemez teherbírást minimális vasalás esetén, a 3. jelű görbe a minimális vasalású befeszült lemez teherbírást ábrázolja. A 6. ábra mutatja a keresztmetszet acélszükségletét a terhelés függvényében, ugyancsak $a = 500 \text{ cm}$ támaszkiosztás esetén, állandó lemezvastagságnál. Az 1. jelű görbe mutatja a hajlított lemez egységnyi keresztmetszetében szükséges acélmennyiséget a terhelés függvényében, a 2. jelű görbe ábrázolja a befeszült lemezmező acéligényét a terhelés függvényében.

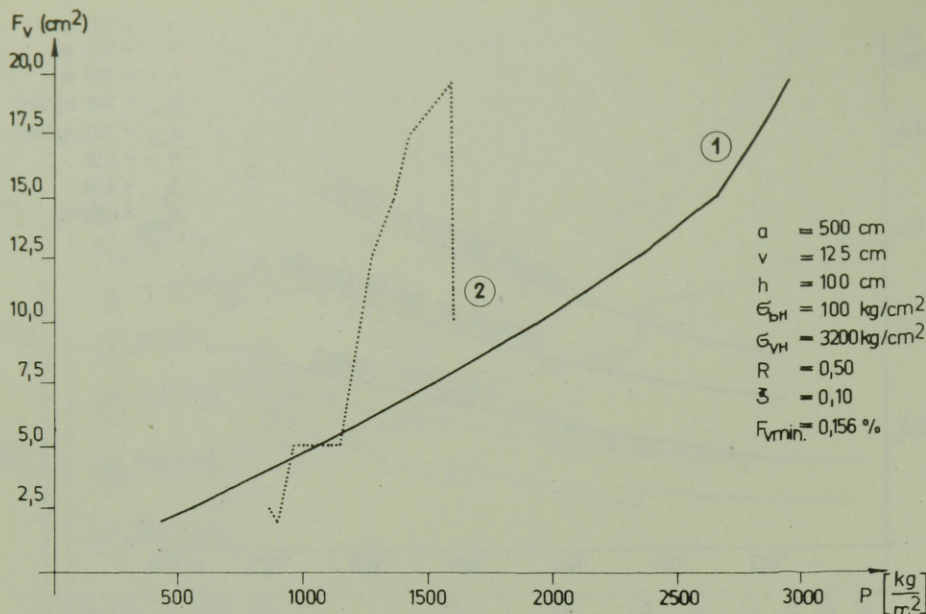
2.3 A befeszült lemezmező stabilitása

Az irodalomban található kísérletek mutatják, hogy a befeszült lemezmező egy adott teherintenzitásnál „átpattan”, a befeszülés megszűnik, a lemez kitér a membránerő felvétele elől (lásd 1. ábra B pont). Az „átpattanás” előtti stabil-labil egyensúlyi állapot akkor áll be, amikor a külső teher hatására valamennyi képlékeny csukló sor egyetlen síkba simul. Ezt két ok idézheti elő:

1. A membrán peremerők hatására a perem elmozdul.

2. A membrán peremerők hatására a befeszült lemezmező saját síkjában összenyomódik, az összefeszülő csuklók közötti távolság megrövidül.

A képlékeny csukló sorokon mint lemezmező-peremeken működő membránerőt (7. ábra) a folyási feltétel (2.3) és (2.6) formuláiból lehet számítani a következő alakban:



6. ábra. Acélszükséglet a terhelés függvényében

Vasalt keresztmetszet esetén

$$N = N_0 \frac{A - \sqrt{A^2 - 4 \cdot B \cdot M / M_0 + 4B}}{2 \cdot B} \quad (2.15)$$

Vasalatlan keresztmetszet esetén

$$N = \bar{N}_0 \frac{1 - \sqrt{1 - M / M_0}}{2} \quad (2.16)$$

2.31 A peremelmozdulás korlátja

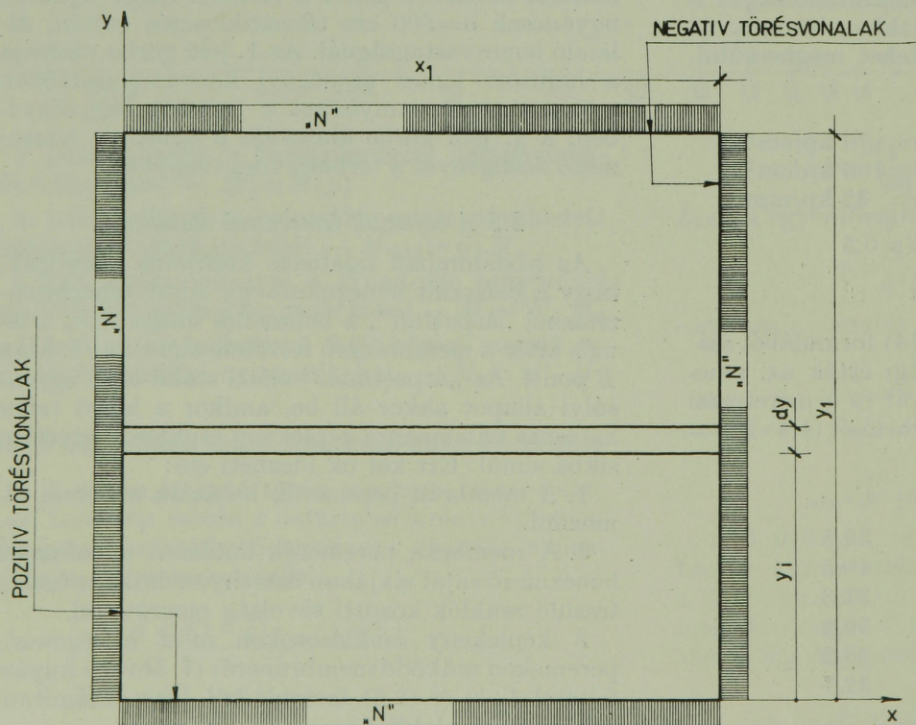
Az alábbi vizsgálat során feltételezzük, hogy a lemezmező merev-képlékeny tulajdonságú, és keressük azt a peremelmozdulási határértéket, amelynél a stabil-labil állapotot előidéző mértékben azonos síkba kerülnek a képlékeny csuklósorok. A vizsgálatot geometriai megfontolásokkal végezzük,

először megállapítjuk a képlékeny csukló sor függőleges elmozdulásának korlátját, majd megvizsgáljuk, hogy milyen oldalirányú elmozdulás szükséges ezen korlát eléréséhez.

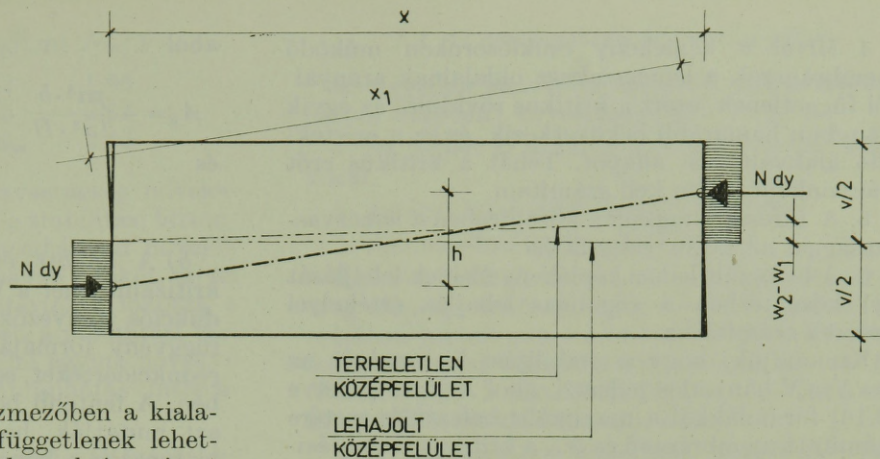
a) Vegyünk egy összetartozó pozitív-negatív képlékeny csukló párt, és határozzuk meg, mikor tűnik el a magasságkülönbségük. A 8. ábra mutatja, hogy a maximális befeszülésnél $x = v/2$, ekkor a képlékeny csukló pontok magasságkülönbsége:

$h = \left(\frac{v}{2} - w \right)$, ahol w a csukló pontok rugalmas lehajlás utáni szintkülönbsége. A stabil-labil állapot elérésekor a magasságkülönbség a $h = 0$ értéket veszi fel.

b) Vegyünk egy lemezmezőt, és állapítsuk meg, milyen oldalirányú elmozdulás esetén jutunk $h = 0$



7. ábra. Lemezmezőnegyed adatai stabilitásvizsgálathoz



értékhez. Mivel egy adott lemezmezőben a kialakuló befeszülések irányonként függetlenek lehetnek, így elegendő egyetlen irányban elvégezni ezt a vizsgálatot, hogy az elmozdulás határértékét számítani tudjuk.

A 8. ábra trigonometrikus összefüggéseiből látható, hogy a maximális elmozdulás

$$\Delta_{kr} = x_i - x_1 = \sqrt{x_1^2 + h_i^2} - x_1 \quad (2.17)$$

Pontszerűen támasztott négyszöglemezeknél a törésvonalak párhuzamosak, és a pozitív törésvonalak felezik a fesztávot. Így ha $a=40 \cdot v$, $x_1=20 \cdot v$ és $w=a/300=0,08 \cdot v$, akkor az elmozduláskorlát nagyságrendi közelítő értéke biztonsági faktor nélkül

$$\Delta_{kr} = 0,0044 \cdot v \cdot \underline{a} / 10.000$$

Ez az elmozdulási határérték-nagyságrend lehetetleníti a vízszintes gerendajellegű támaszkialakítást. Wood kísérletei szerint a teljes értékű befeszülés figyelembevételének feltétele, hogy a lemezmezőt legalább a megfelelő támaszközök felével azonos lemezsávok vegyék körül, és ezek vasbetétei egymásba jól be legyenek kötve.

Általában az azonos kialakítású szomszédos lemezmező annak törési határállapotáig jól kielégíti Wood fenti feltételét. A törésvonalak megjelenésekor a szomszédos lemezmezőben is kialakul a befeszülés, és a csatlakozó peremek, negatív törésvonalak mentén az oldalerők egymást egyensúlyozva teljes megtámasztást adnak. Ha ez a vizsgált lemezmezőhöz csatlakozó mező a túlterhelés hatására „átpattan”, úgy annak megszűnik a befeszülése, és a kölcsönös megtámasztás nem vehető számításba. Azonban pontszerűen támasztott négyszögmezők esetében a mértékadó törésképnél a pozitív törésvonalak a lemezmező közepén húzódnak.

nak, és az oszloptengelyekkel párhuzamosak, így a Wood által előírt félfesztávnyi lemezsáv rendelkezésre áll, és megfelelően bekötött vasalás esetén az elmozdulásmentesség feltétele kielégül.

2.32 Stabilitás mozdulatlan peremmel

Egy peremén saját síkba eső elmozdulások ellen tökéletesen megtámasztott lemez akkor kerül stabilitási határállapotba, ha a lemez saját síkjában létrejövő összenyomódás folytán a képlékeny csuklósorok egyetlen azonos síkba simulnak. Vagyis a stabilitási határállapot egy rugalmas alakváltozási határállapottal jellemezhető. Az alakváltozást a lemezben működő membránerők hozzák létre.

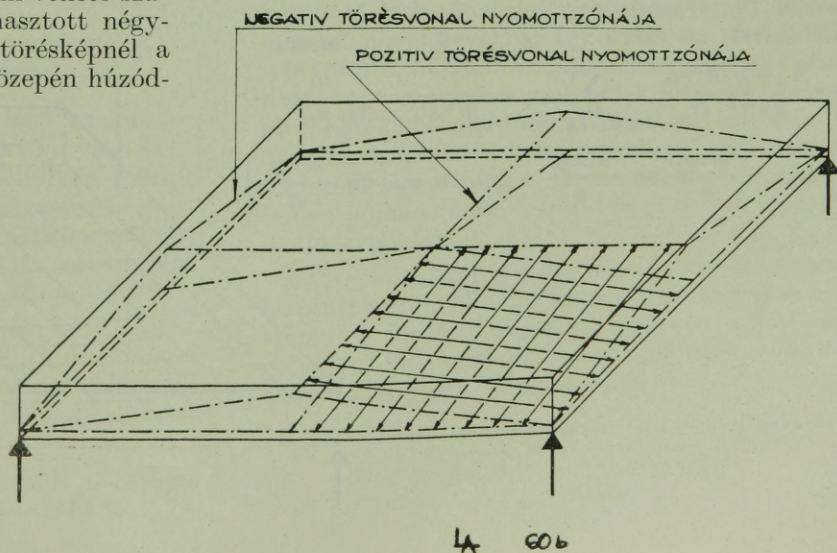
Az alakváltozási határállapot vizsgálatánál a következő feltevéseket alkalmazzuk:

1. A törésvonalak mentén tökéletes képlékeny csuklósorok működnek, a képlékeny csuklósorok között a lemez tökéletesen rugalmas.

2. A lemez nyomatekírása a főirányokban azonos, így a működő membránerők minden él mentén azonos értékűek.

3. A befeszülés kialakulásakor az összetartozó csuklópárokat összekötő egyenesek (10. ábra) irányonként független felületen fekszenek, de a stabilitási határállapotban egyetlen közös síkba kerülnek.

9. ábra. Befeszült lemezmező összefeszülő csuklópárjai



4. Mivel a képlékeny csuklósorokon működő membránerők a lemezzakasz oldalainak arányaitól függetlenek, ezért a kritikus rövidülés az egyik irányban hamarabb bekövetkezik, és ez a mértékadó alakváltozási állapot. Tehát a kritikus erőt irányonként külön kell számítani.

5. A tárcsavastagságot közelítésben a lemezvastagsággal azonosra vesszük fel.

6. A befeszült lemez képlékeny éleinek lehajlását (w) közelítésben a rugalmas lehajlás értékeivel vesszük számításba.

Kimondjuk, hogy a stabilitási biztonságot az $n = N_{kr}/N$ hányados jellemzi, ahol N (2.15), illetve (2.16) formulákkal a maximális befeszülés esetére számított membránerő és N_{kr} a kritikus stabilitási alakváltozási határállapot létrehozásához szükséges erő, amelynek számítása az alábbiak szerint történhet.

a) A kritikus erő meghatározásához vegyünk egy elemi sávot a képlékeny élek közötti lemezből (9. ábra). A kiragadott elemi „oszlop” összenyomódása N fajlagos peremerőre:

$$\Delta = \frac{(1-\nu) \cdot N \cdot dy}{E \cdot v} x_1$$

a kritikus rövidülés

$$\Delta_{kr} = x_i - x_1 = \sqrt{x_1^2 + [v/2 - (w_2 - w_1)]^2} - x_1$$

$\Delta = \Delta_{kr}$, ill. $N = N_{kr}$ előírásával a behelyettesítések és rendezés után

$$N_{kr_x} = \frac{E \cdot v}{(1-\nu)} \left\{ \frac{\left[x_1^2 + \left(\frac{v}{2} - w_1 + w_2 \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}}{x_1 \cdot y_1} - x_1 y_1 \right\}$$

és (2.18)

$$N_{kr_y} = \frac{E \cdot v}{(1-\nu)} \left\{ \frac{\left[y_1^2 + \left(\frac{v}{2} - w_1 + w_2 \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}}{x_1 \cdot y_1} - x_1 y_1 \right\}$$

(2.19)

A w_1 és w_2 értékeket, a lemez rugalmas lehajlását a törésvonalak mentén

$$w = \frac{p \cdot b^4}{384} \left[\frac{1 - 4y^2}{b^2} \right]^2 +$$

$$+ \frac{A_0 + p \cdot a^3 \cdot b}{2 \cdot \pi^2 \cdot D} \sum_{m=2,4,6,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{m}{2}} \cdot \cos \cdot \frac{m \pi x}{a}}{m^3 \operatorname{sh} \alpha_m \operatorname{th} \alpha_m} \cdot \left[\operatorname{th} \alpha_m \frac{m \pi y}{a} \operatorname{sh} \frac{m \pi y}{a} - (\alpha_m \operatorname{th} \alpha_m) \operatorname{ch} \frac{m \pi y}{a} \right]$$

ahol

$$A_0 = - \frac{p a^3 \cdot b}{2 \pi^2 \cdot D} \sum_{m=2,4,6,\dots}^{\infty} \frac{1}{m^3} \left(\alpha_m - \frac{\alpha_m + \operatorname{th} \alpha_m}{\operatorname{th}^2 \alpha_m} \right)$$

és

$$\alpha_m = \frac{m \cdot \pi \cdot b}{2 \cdot a}$$

b) A kapott eredmények alapján qualitative kritizálni lehet a Wood által javasolt labilitási redukciós tényezőket. Wood egyszerű szakaszos függvény formájában írja fel $R = R(\mu)$ — a redukcióértéket, egyedül az acélhányad függvényében. A fentebb bemutatott összefüggések viszont azt mutatják, hogy a befeszült lemez stabilitási biztonsága a következő tényezőktől függ:

1. Az acélhányadtól (közvetve a $\psi \cdot M_0$, ill. w lehajláson keresztül).
2. A képlékeny élek lemezsíkra merőleges elmozdulásától.
3. A lemezmező a/b alaprajzi arányaitól.
4. A lemezfeszítáv és lemezvastagság L/v arányától.
5. A lemezvastagságtól.
6. A betonminőségtől.

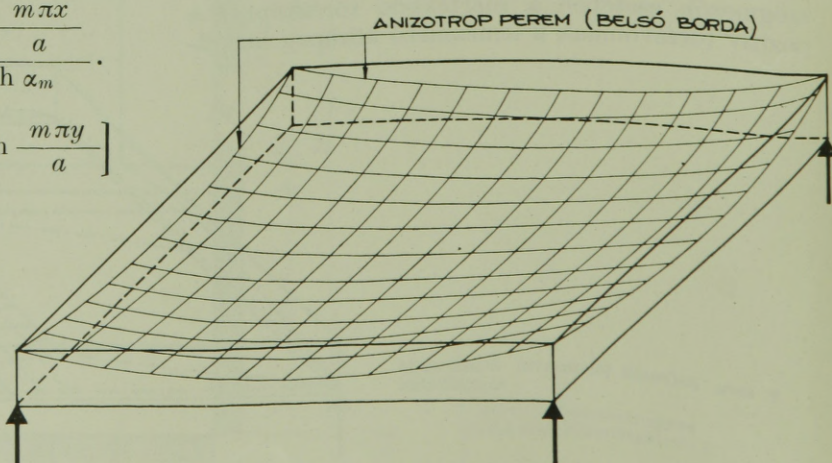
A Wood által javasolt numerikus értékek quantitative is kritizálhatók, mivel ezek figyelembevétele a magasabb acélhányad tartományában olyan numerikus eredményeket ad, amelyek szerint a befeszülés rontja a befeszült lemez teherbírását (lásd 4. ábrákat). Ezt mint törvényszerűséget nem lehet elfogadni.

c) Numerikus számításokat végeztünk a már bemutatott $a=b=500$ cm, $\xi=0,1$ paraméterű lemezre, hogy tájékoztatást nyerjünk a lemezvastagság, ill. az acélhányad szerepére a stabilitási biztonságra.

A lemezvastagság hatását a tiszta befeszülés esetével, a vasalatlan lemezzel mutatjuk be

v (cm)	N (kg/cm)	N_{kr} (kg/cm)	N_{kr}/N
12,50	625	1032	1,66
15,00	750	1975	2,63
17,50	875	3290	3,76

A vasalás hatását a minimál vastagságú — $v=a/40=12,5$ cm — lemezen számítottuk ki.



10. ábra. Acélháló mint szekunder membrán felület

μ (%)	N (kg/cm)	N_{kr} (kg/cm)	N_{kr}/N
0,00	625	1032	1,66
0,20	392	1025	2,62
0,40	362	996	2,75

Megfigyelhető, hogy a lemezvastagság növekedése mind a kritikus erőt, mind a stabilitási biztonságot jelentősen fokozza. Az acélhányad növekedése enyhén csökkenti a kritikus erő értékét, mivel az acélhánnyal növekvő határteher fokozza a lemez lehajlását, másfelől növeli a stabilitási biztonságot, mivel az acélhánnyal együtt növekvő lemezhatás csökkenti a membránhatás intenzitását.

d) A labilitási redukción tényező változását javasoljuk a szakaszos függvény helyett folytonos függvénnyel — közelítésben lineáris függvénnyel — leírni. Továbbá kiindulva abból a megfontolásból, hogy

1. a lemezhatás önmagában nem okozhat labilitási veszélyt,

2. a befeszült lemeznél a felületre merőlegesen ható külső teher okozta lehajlás és a normálerő komponensek okozta lehajlás ellenkező előjelű. Javasolható, hogy a labilitási redukción tényezőt ne a teljes nyomatóknövelő tényezőre, hanem csak a befeszülésből származó nyomatóki többlet tényezőjére alkalmazzuk. Eszerint a Wood-féle

$$M_1 = R' \cdot \left(1 + \frac{A^2}{4B}\right) \cdot M_0$$

helyett

$$M_2 = \left(1 + R'' \cdot \frac{A^2}{4B}\right) \cdot M_0 \quad (2.20)$$

alakban számítsuk a befeszült keresztmetszet határnyomatókát. Megfelelő kísérletek elvégzéséig a Wood által mért biztonságok és az előző pontban számítottak alapján ideiglenes használatra javasoljuk a labilitási redukción tényezőt az $R'' = a \cdot \mu + b$ alakú formulával számítani, ahol az állandók meghatározását az alábbiak szerint végezhetjük:

ha $-\mu_{\min}$, akkor $R''_1 = 0,30$

$-\mu_{\max}$, akkor $R''_2 = 1,00$

3.0 Lemezhatás húzó membránerővel.

Az acéllepedő földem esete

A közlemény 1.1/c pontjában leírt szekunder membránfelület előállítása kézenfekvő a vasbeton-lemezek esetében. A beton és acél ilyen jellegű kombinációja eltér a hagyományos vasbeton gondolattól, a szerkezet csak megjelenésében sorolható egyértelműen a lemezek közé, erőjátékában függesztett rendszer és lemez kombinációja.

Jelen fejezetben a szekunder membrán előállításának azzal a módjával foglalkozunk, amikor a pontszerűen megtámasztott lemez alsó-felső határoló síkjai között a membrán felületet beton-acélháló képviseli (10. ábra).

A vizsgálatok során tett feltevéseink általában azonosak a 2.0 pontban meghatározottakkal.

3.1 Az acélmembrán felület vizsgálata

Az egyetlen mezőre szerkesztett acélmembránra három alapvető követelményünk van:

1. Ne lépjen ki a lemez alsó-felső határolósíkjai közül.

2. Az acél húzó igénybevételt kapjon.

3. Betonacélból legyen előállítható.

Könnyű belátni, hogy ez a membránfelület sokszög alaprajz felett süveg alakzatú függőháló formájában jelenik meg. Az ismert elliptikus membrán felületek közül legcélszerűbb esetünkben az $F = N = (x^2 + y^2)$: 2 feszültség függvénnyel jellemzett hártayfelületet kiválasztani, mert:

1. A betonacélból előállított függőháló nyíró membránerőket felvenni nem tud.

2. A peremeken fellépő normál membránerők valós értékűek lehetnek, mivel a csatlakozó mező, ill. konzolszerkezet ezeket felveszi.

3. A hártayfelület bármely támaszelrendezés mellett alkalmazható.

Ez esetben a differenciálegyenlet alakja:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = \frac{G}{N} = \text{const.} \quad (3.1)$$

A membránfelület anizotrópiája

a) A folytatólagos felület egy közbelső mezőjének vizsgálatakor a felületen, valamint a támaszpontokon átmenő függőleges síkok metszéspontjait tekinthetjük peremnek. Figyelembe véve, hogy függőleges reakciók csak a támaszpontokban ébredhetnek, feltételezve, hogy a hártay homogén és izotróp, állítható, hogy a peremeken — a támaszpont közvetlen környezetét kivéve — a membránerő közel vízszintes irányú. Mivel a hártay belógása korlátozott, relatíve kis felületgörbületek adódnak, így az adott G teherből ébredő N erők viszonylag nagyok.

Kedvezőbb eredményt kapunk, ha feltételezzük, hogy a hártay a perem mentén anizotróp, a peremmel párhuzamos irányban a húzó merevség többszöröse az egyébként állandónak vehető húzó merevségnek. Ez az anizotróp jelleg a választott betonacél hálós technológia folytán könnyen biztosítható, a betonacél besűrítésével, ill. keresztmetszet-növelésével. Az így nyert ún. belső borda teherbírása, ill. geometriája tetszés szerint választható. Legyen a sokszög alaprajz fölé emelt membránforgás-paraboloidból kivágott süveg alakú, és a mezőperemen futó „belső bordákat” geometriailag tekintsük azonosnak a forgás-paraboloid és a peremen simuló, lemezközép-felületre merőleges sík metszéspontjával.

b) Az anizotróp perem (belső borda) négyszög alaprajz esetén. Henger-koordinátás tárgyalási mód esetén a forgás-paraboloid függvénye $z = c \cdot r^2$, a peremen futó anizotróp belső bordák alakja átérve derékszögű koordinátára:

$$z = \frac{4 \cdot f_0}{a^2 + b^2} y^2 + \frac{f_0 \cdot a^2}{a^2 + b^2} \quad (3.2)$$

$$x = \pm a/2$$

ill.

$$z = \frac{4 \cdot f_0}{a^2 + b^2} x^2 + \frac{f_0 \cdot b^2}{a^2 + b^2}$$

$$y = \pm b/2 \quad (3.3)$$

függvényekkel írhatók le, ha $c = 4 \cdot f_0 : (a^2 + b^2)$.

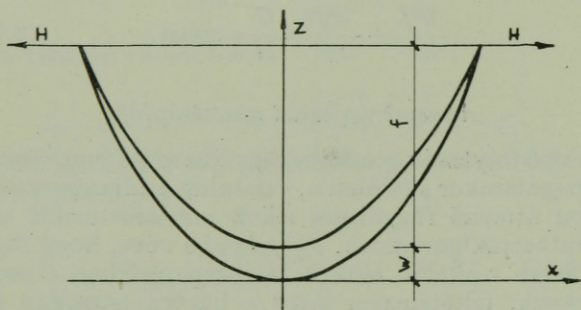
3.2 A membránfelület alakváltozása

A membránfelület kezdeti f_0 belógása a terhelés hatására w_m értékkel növekszik. Ennek ismerete fontos, mivel:

1. a belógásnövekmény fokozza a membrán teherbírását;

2. a belógásnövekmény — mezőközponti függőleges eltolódás — alapján határozható meg a betonlemez és acélmembrán által viselt terhek aránya.

Az alakváltozás meghatározásának feladatát visszavezetjük a kötelek alakváltozásának feladatára, (11. ábra) és a középponti eltolódást (belógásnövekményt) úgy állítjuk elő, mint az x irányú peremkötél és a középponton átmenő y irányú mezőkötél alakváltozásai összegét, vagyis $w = w_p + w_m$.



11. ábra. A kötélbelógás adatai

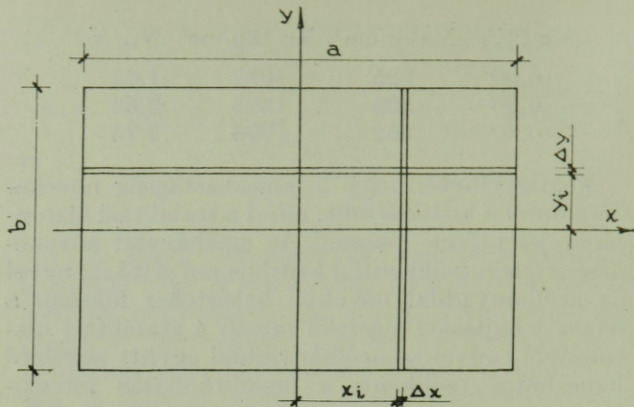
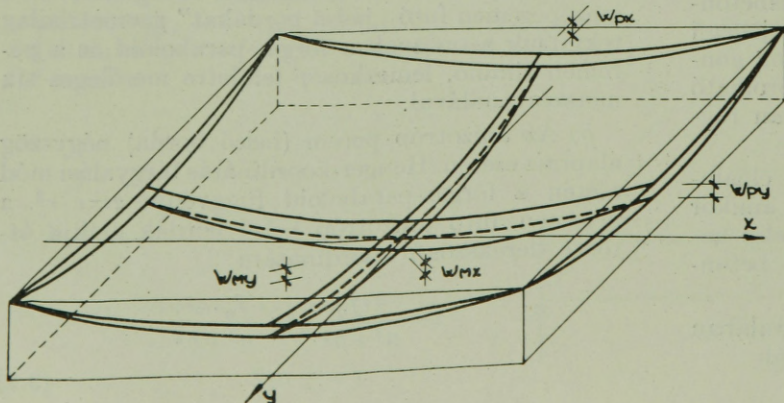
a) A kötél alakváltozása egyenletes teherre

$$w = \frac{p \cdot L^4}{128 \cdot f^2 \cdot E \cdot F} \left[3 + \frac{16f}{L^2} \right] \quad (3.4)$$

b) A p egyenletesen megoszló teher eloszlása x és y irányban

Vegyük a membránfelület egy x_i helyen levő x szélességű sávját (12. ábra), tételezzük fel, hogy ez a sáv lineáris feszültség állapotában van, vagyis kötélként kezelhető. A kötélt által viselt teher $x \cdot p_x$ egyenletesen megoszló, így a kötélt vízszintes reakciója

$$M_x = (\Delta x \cdot p_x \cdot b^2) : 8 \cdot f_y$$



12. ábra. Teherviselő sávok

mivel $x \in \pm a/2$ tartományban a definícióból következően valamennyi y irányú, x szélességű kötélemnek azonos geometriájú és azonos Ny vízszintes reakciója van, kimondható, hogy bármely tetszőleges szerinti x szélességű elem azonos terhet visel. Értelemszerűen áll ez bármely y szélességű x irányú kötélemre is, ahol

$$H_x = (\Delta y \cdot p_y \cdot a^2) : 8 \cdot f_x$$

összefüggés írható fel.

Írjuk fel a felületdefinícióból adódó $H_x = H_y$ egyenlőséget:

$$\frac{\Delta x \cdot p_x \cdot b^2}{8 \cdot f_x} = \frac{\Delta y \cdot p_y \cdot a^2}{8 \cdot f_y}$$

$\Delta x = \Delta y = 1$ előírása és az egyenlet rendezése után a következő arányosságot kapjuk

$$\frac{p_x}{p_y} = \frac{a^2 \cdot f_y}{b^2 \cdot f_x},$$

de geometriai összefüggésekből ismert az alábbi arány

$$f_y / f_x = b^2 / a^2$$

ezért

$$p_x = p_y = 0,5 \cdot p$$

A mezőközpont teljes eltolódása

c) Az acélmembrán-felület középpontjának teljes eltolódását $w_a = w_{py} + w_{mx}$ alakban keressük (13. ábra).

A peremkötél eltolódása $x = a/2$, $y = 0$ helyen, ha két oldalról azonos terhelést kap:

$$w_{py} = \frac{a \cdot p_x \cdot b^4}{128 \cdot f_y^2 \cdot E \cdot F p_y} \left(3 + \frac{16f_y}{2} \right)$$

13. ábra. Acélmembránfelület lehajlása

A mezőkötél eltolódása $x=0$ helyen a perem-kötélhez képest:

$$w_{mx} = \frac{p_x \cdot a^4}{128 \cdot f_x^2 \cdot E \cdot F_m} \left(3 + \frac{16f_x}{a^2} \right)$$

de

$$p_x = p/2$$

így

$$w'_a = \frac{p}{256E} \left\{ \frac{a \cdot b^4 \left(3 + \frac{16f_y}{b^2} \right)}{f_y^2 \cdot F_{py}} + \frac{a^4 \left(3 + \frac{16f_x}{a^2} \right)}{f_x^2 \cdot F_m} \right\} \quad (3.5)$$

hasonlóképpen másik irányból

$$w''_a = \frac{p}{256E} \left\{ \frac{a \cdot b^4 \left(3 + \frac{16f_x}{b^2} \right)}{f_x^2 \cdot F_{px}} + \frac{b^4 \left(3 + \frac{16f_y}{b^2} \right)}{f_y^2 \cdot F_m} \right\} \quad (3.6)$$

Ha $a=b$ esetben a (3.5) egyenletet rendezzük, a lehajlás formulája

$$w_a = \frac{p \cdot a^2 (3a^2 + 16f_x)}{128 \cdot E \cdot F_m \cdot f_x^2} \quad (3.7)$$

3.3 A betonlemez vizsgálata

A tárgyalt lemezes szerkezetben a betonlemez főfunkciói a következők: teherviselés, membránmervítés, teherelosztás és teherközvetítés. Ezenkívül az egyéb hagyományos funkciók (korrózióvédelem, acéllehorgonyzás stb.)

A betont rugalmas anyagnak tekintjük $\sigma_{bm} = \sigma_{bhH}$ értékig, e fölött merev- képlékeny anyagként kezeljük. Mindaddig, amíg a maximális szélső szál-feszültség a beton húzó határfeszültsége alatt marad, a betonlemez rugalmas lemeznek tekintjük. Ha a betonlemez szélső szál-feszültségei túlhaladták a beton húzó határszilárdságát, akkor azt a 2.0 fejezetben tárgyalt, befeszült vasalatlan lemezként vizsgáljuk.

A betonlemez alakváltozása

a) A négyszög alaprajzú, pontszerűen megtámasztott homogén rugalmas lemez mezőközépponti függőleges eltolódásának számítását megoldott problémaként kezelhetjük. Ugyanezen lemez képlékeny alakváltozásainak vizsgálata nem tisztázott. Ezért a törési határállapotbani alakváltozást a rugalmas módszerrel számítjuk. A törési határállapotbani alakváltozás számítására a rugalmas eljárást mint közelítő eljárást a következő indokokkal alkalmazzuk.

1. Szmodits állítja, hogy a „törőteher melletti korlátlan alakváltozások lehetősége csak infinitezimális nagyságrendben érhető”.

2. Mivel nem a képlékeny alakváltozások természetét vizsgáljuk, hanem a törési határállapothoz tartozó alakváltozást mint korlátot tekintjük, vehetjük a képlékeny alakváltozások lejátszódásának kezdeti időpontját akkorra, amikor az alakváltozás csak végtelen kicsivel tér el a rugalmas alakváltozástól.

3.4 Az „acéllepedő födém” teherbírása

A lapos húzott acélhártya és a betonlemez együtteseként előállított szerkezet – röviden acéllepedő födém – határ-teherbírását a következő alakban határozzuk meg egy közbensőnek tekintett mező esetén

$$p_H = p_a + p_b$$

ahol p_H a szerkezet határterhelése,
 p_a az acélmembrán határterhelése,
 p_b a betonlemez határterhelése.

Az egyenlet jobb oldalán álló két tag egymáshoz való arányának meghatározására az alábbi alakváltozási feltételt írjuk elő: ha

$$w_a = w_1(p_a)$$

$$w_b = w_2(p_b)$$

akkor legyen

$$w_a = w_b$$

Az acélmembrán középponti lehajlásának értékét négyzetmező esetén a (3.7) képlet adja. Felvéve $v=a/30$ és $f_x=0,4 \cdot v$ értékeket, $f_x=0,0133 \cdot a$. Kimondhatjuk, hogy $3 \cdot a \gg 16 \cdot f_x$. Az összehasonlító vizsgálat céljára ezért $16f_x$ elhanyagolható hibát ad, így a formula rendezés után

$$w_a = \frac{p_a \cdot a^4}{6,83 \cdot E_v \cdot F_m \cdot v^2}$$

A betonlemez középponti lehajlása

$$w_b = \frac{\alpha \cdot a^4 \cdot p_b}{E_\beta \cdot v^3 / 12}$$

ahol $\alpha = 5,81 \cdot 10^{-3}$

A $w_a = w_b$ feltétlelből a teherviselési arány

$$\lambda = p_a/p_b = 0,476 \cdot (E_v \cdot F_m) : (E_b \cdot F_b) = 0,476 \cdot n \cdot \mu \quad (3.8)$$

a szokásos jelölések bevezetése után.

Szám példa

Kiinduló adatok:

$a = 500$ cm	acél B 90,60	$\sigma_{rH} = 4800$ kp/cm ²
$v = 16$ cm		$E_v = 2,1 \cdot 10^6$ kp/cm ²
$a/v = 31,25$	beton Bk 65	$\sigma_{bH} = 30$ kp/cm ²
$\xi = 0,1$		$E_b = 3 \cdot 10^4$ kp/cm ²
$R = 0,5$		$n = E_v/E_b = 70$

Súlyelemzés:

könnyűbeton lemez	$16 \cdot 8 = 128$ kp/m ²
ragasztott burkolat	16
	144
1,1x	15
esetleges teher	
1,4 · 200	280
p_x	439 kp/m ²

A vasalatlan lemez teherbírása (2.13) formula szerint

$$p_b = (2 \cdot 16^2 \cdot 30 \cdot 0,5) : (5^2 \cdot 10^4 \cdot 0,9) = 0,0341 \text{ kp/cm}^2 = 341 \text{ kp/m}^2$$

$$p_a = 439 - 341 = 98 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = p_a/p_b = 98/341 = 0,288$$

$$\mu = 0,476 \cdot 0,288 : (0,476 \cdot 70) = 0,00865$$

A fajlagos membránvasalás

$$F_m = 16 \cdot 0,00865 = 0,138 \text{ cm}^2/\text{cm} = 1,38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

megfelel $\varnothing 4,2/10 \text{ cm}$

belső borda a peremen

$$F_p = a \cdot F_m = 3,1,38 = 6,92 \text{ cm}^2 \text{ megfelel kb. } 5 \varnothing 14$$

Acélfeszültség ellenőrzése:

Egy membrán „kötélre” jutó teher:

$$p = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,0341 = 0,1705 \text{ kp/cm}$$

kötélbelógás:

$$f = (16 - 2,5) : 2 = 6,75 \text{ cm}$$

kötélfesztáv:

$$l = (1 - \xi)a = 0,90 \cdot 500 = 450 \text{ cm}$$

kötélérő:

$$\bar{N} = \frac{p \cdot l^2}{8 \cdot f_0} = \frac{0,1705 \cdot 450^2}{8 \cdot 6,75} = 642 \text{ kg}$$

acélfeszültség:

$$\sigma_v = 642/0,138 = 4660 < 4800 \text{ kp/cm}^2$$

Összefoglalva a tárgyalatokat, a következő megállapításokat tehetjük a pontszerűen támasztott vasbeton lemezeknél figyelembe vehető membránhatásokra:

1. A nyomó membránérők csak csekély lehajlásoknál működnek. Ezek számítására, oldalirányban mozdulatlan peremek esetén, legcélszerűbben a befeszülési elmélet alkalmazható.

2. A hagyományos vasalású vasbeton lemezben a húzó membránérők — „lepedőhatás” — csak olyan nagy lehajlásoknál jelentkeznek, amelyek a betonban keletkező repedések miatt nem engedhetők meg valós szerkezeten.

3. Húzó membránérőket figyelembe lehet venni kétszer görbült felület mentén elhelyezett vasalással. Ez a vasalási mód kilép a hagyományos vasbetonnál alkalmazott elvek kereteiből. A szerkezetfajta — „az acéllepedő födém” — számítását az azonos lehajlású betonlemez és acélmembrán háló együttműködése alapján lehet végezni.

4. A befeszült lemezmező vizsgálatánál a következőket észleltük:

a) Már a legkisebb cementfelhasználású könnyű adalékos betonnal ($B 140$, $\gamma = 1,5 \text{ t/m}^3$) is ipari nagyságrendű födémlemezek készíthetők a szokványos $L/30$ — $L/40$ vastagsággal vasalás nélkül.

b) A befeszült vasalt keresztmetszet nyomaték-bírási-többlete az acélhányad és az anyagminőségek függvénye. A növelő tényező a minimál vasalásnál a legnagyobb, és a maximális acélhányadnál egységre csökken. A lemezvastagsággal és a betonminőséggel egyenes arányban, az acélminőséggel fordított arányban változik a nyomaték-bírási többlet.

c) A labilitási redukciós tényezőt a $0,3\%$ acélhányad alatt el lehet fogadni Wood javaslata szerint. A magasabb — a σ_{vH}/σ_{bH} arányától függően $0,5$ — $1,0\%$ — acélhányad esetén a Wood-féle értékek nem értelmezhetőek, mivel a labilitás miatt redukált növelő tényező egységénél kisebb.

A labilitási redukciót logikusabb folytonos függvénnyel, például az értekezésben javasolt $2,20$ formulával számítani. Ennek a numerikus értékei azonban kísérletileg igazolandók.

5. Az „acéllepedő födém” vizsgálatánál az alábbi következtetésre jutottunk:

a) A szokványos szerkezeti betonok és acélok esetében a vasbetonnál szokványos acélhányad mellett — pl. $n = 10$, $\mu = 0,01$, $\lambda = 0,0476$ — az acélmembrán által viselhető teher csak néhány százalékkal növeli a betonlemez teherbírását.

b) Az acéllepedő födém gyakorlati alkalmazhatósága könnyűbetonok területén mutatkozik. Ha pl. egy könnyűbeton rugalmassági modulusa $E_b = 50\,000 \text{ kp/cm}^2$ és $\mu = 0,03$, akkor $\lambda = 0,60$.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Flöppel, A. u. L.: Drang und Zwang, München, 1924.
- [2] Pelikán, J.: Membrane structures. Proceeding of second Symp. on Conc. Shell Roof Const. Oslo 1957.
- [3] Timoshenko, S.—Woinowsky-Krieger, S.: Theory of plates and shells. Mc Graw-Hill Book Co. 1959 New York.
- [4] ÉTI zárójelentése (14637. sz.). Gombafödém törési kisminta-kísérlet 1959. XI. 3.
- [5] Wood, R. H.: Plastic and elastic design of Slabs and Plates London, Thames and Hudson 1961.
- [6] Guralnick, S. A.—La Fraugh, R. W.: Laboratory Study of a 45-Foot Square Flat Plate Structure. ACI Journal 1963 (Sept) 1107. o.
- [7] Park, R.: Ultimate Stregth of Rectangular concrete slabs under short-time uniform loading with Edges restrained. Proc. Inst. Civ. Eng. 1964 Juni.
- [8] Kaliszky, S.—Tamássy, T.: Talajon fekvő vasbeton burkolatok tervezése a képlékenységtan szerint. Magyar Építőipar 1964/10. sz.
- [9] Pozsgai L.: A membránhatás figyelembevétele pontszerűen megtámasztott vasbeton lemezeknél. Doktori értekezés. Budapest, Műszaki Egyetem. 1966.

Az építési igények perspektivikus fejlődése és hatása az építési piac egyensúlyhelyzetére

Dr. LACZÓ JÓZSEF

Az építési piac egyensúlyhelyzetét is, mint minden piacét, két fő tényező: a kereslet és a kínálat alakulása határozza meg. Az alábbiakban a keresletet kifejező építési igények várható alakulásáról és az igényeknek az építési piac egyensúlyhelyzetére gyakorolt hatásáról, valamint az ebből adódó feladatokról kívánok írni.

Az utóbbi időben nagyon sok szó esik a beruházási, ezen belül különösen az építési piacon meglevő feszültségről. Ez a feszültség azt jelenti, hogy az építési igények¹ meghaladják az építőipar kapacitását. Kialakulása annak következménye, hogy az építőipar beruházásai jóval alacsonyabbak voltak, mint azt az építőiparnak a népgazdaságon belül betöltött szerepe indokoltá tenné. Míg az építőiparban termelt nemzeti jövedelem az össz-nemzeti jövedelemnek kb. 10%-a, addig az ágazat a szocialista szektor összberuházásainak 1950—1967. évek között átlagban csak 2,2%-át kapta. 1960-ban és 1964-ben párthatározatok születtek az építőipar fejlesztésének meggyorsítására, ennek hatására komoly eredmények is jelentkeztek, de az összberuházásokból való részesedés terén lényegében nem történt változás — az építőipar részesedése a szocialista szektor beruházásaiból 1961—1965 között 2,3%², 1966—1967. évek átlagában pedig 2,2%² volt. 1960—1966 között az építőipar beruházásainak volumene általában lassabban nőtt, mint a népgazdaság összes beruházásaié. 1966-ban a népgazdaság összes beruházásai az 1960. évinek 136,3%-át tették ki, az építőiparban ugyanez a mutató csak 123,1% volt. Hozzájárult a problémához az is, hogy az állóeszközök volumennövekedése nem járt együtt az állóalapok kihasználásának javulásával, sőt az állóalapok egységére jutó termelés átmenetileg (millió Ft termelés/millió Ft nettó állóalap 8,35-ről 5,30-ra)³ csökkent.

Az építési igények azonban „nem voltak tekintettel” az építőipar teljesítőképességének alakulására, továbbra is gyorsan növekedtek.

Tehát az építési piac egyensúlyhelyzetében nem történt javulás, az építési igények továbbra is meghaladják az építőipar kapacitását.

Az építési piac feszültségének káros hatása eléggé ismert, de nem árt többször kihangsúlyozni, hogy ha az építőipar teljesítőképessége tartósan elmarad az igényektől, ez fékezi az egész népgazdaság fejlődését, és korlátozza az új mechanizmus hatékonyságát is. A fentiekből következik, hogy az építőiparban az egyik előttünk álló, sürgősen megold-

dandó feladat a piaci egyensúly megteremtése úgy, hogy az építési kínálat némileg meghaladja a keresletet.

A piaci egyensúly megteremtésének elvileg két fő módszere lehetséges

a) korlátozni a fizetőképes keresletet,

b) gyorsított ütemben növelni az építőipar kapacitását.

Az első módszer alkalmazása átmenetileg megengedhető — a gyakorlatban is ezt csináljuk —, de csak mértékkel, mert a tényleges igények zöme ezzel nem szűnik meg, csak későbbre tolódik; így végsősoron halmozódik, s az építési piacon túlmenően a népgazdaság más területein is fokozódik a feszültség. Kérdés azonban az, hogy a fizetőképes kereslet átmeneti korlátozását az építőipar beruházásainál is alkalmazzuk-e, vagy az építőipart másképp bíráljuk el ezen a téren.

Az építési piacegyensúly megteremtésének végső módszere — a második módszer — a kapacitások gyors ütemű növelése lehet. Ezzel kapcsolatban újabb kérdések merülnek fel. Kielégítő-e az építőipari teljesítőképesség növelésének jelenlegi üteme, vagy fokozni kell azt? Ha igen, mikor kezdjük el a fokozást, a IV. ötéves tervidőszakban, vagy már a III. ötéves terv hátralevő éveiben?

A fenti kérdések megválaszolásához foglalkozni kell az építési igényekkel, mivel az építőipar teljesítőképességének növeléséhez szorosan kapcsolódik az építési igények alakulása. (Az építési igények csökkenése változatlan kapacitás mellett is elvezetne a piacegyensúlyhoz.)

Túlméretezett, kihasználatlan kapacitás is káros lenne a népgazdaság számára. Ezért szükséges megvizsgálni, hogy az intenzív fejlődésre való áttérésnek és az új mechanizmus bevezetésének milyen hatása van az építési igények hosszútávú alakulására.

A várható tendenciák alakulásának előrebecsléséhez, fejlődésünk korábbi — extenzív — szakaszának tényszámait, a gazdaságilag fejlett országok tapasztalatait, valamint az új, intenzív fejlődési szakaszból következő gazdasági célkitűzéseket kell vizsgálni, elemezni.

Az 1950—1967. évek közötti időszak fejlődési tendenciái az építési igények szempontjából

Az építési igényeken továbbra is a fizetőképes keresletet értem, de mivel erre vonatkozólag nem rendelkezünk statisztikai adatokkal, az építési igények alakulását — a piaci feszültség ellenére — az építőipari termelés alakulásával helyettesítem, ill. azonosítom.

A vizsgált időszakra — különösen az 50-es évekre — lényegében az extenzív fejlődés volt a jellemző, vagyis a társadalmi termelés növekedése elsősorban új gyárak, üzemek építése, új munkaerőknek

¹ Építési igények alatt fizetőképes keresletet értek. A tényleges igények volumene ennél nagyobb, lásd lakás-igények.

² Nem tartalmazza a házigyári beruházásokat.

Forrás: A magyar építőipar működése 1950—1967. KSH 1968. 10. közlemény.

³ Forrás: Országos építőipar és építőanyagipar fejlődése. (Összefoglaló elemzés.)

a termelésbe való bevonása révén valósult meg. E fejlődési szakasz első része az iparosítás időszaka volt. Az iparosítás és általában a népgazdaság fejlődésének extenzív módja meghatározott igény-nyel lép fel az építőiparral szemben. Erről Bognár József „A gazdasági növekedés irányítása a fejlődő világban” című könyvében a következőket írja: „Közismert, hogy a fejlődő (általában újonnan iparosodó) országokban az építkezés az összes beruházások 40—60%-át alkotja. Ez az arány egyáltalán nem meglepő, hiszen az építkezések részesedése a Szovjetunió kezdeti beruházásaiban 80 százalékos volt . . . Nyilvánvaló, hogy a fejlődő országokban sok lassú megtérülésű beruházást (az infrastruktúra kiépítése) kell megvalósítani.”

Bognár elvtárs könyvében ugyan az ázsiai és afrikai fejlődő országok problémáival foglalkozik,

de megállapításai a vizsgált szakaszban ránk is vonatkoztak. Tehát az építési igények, az építőipari termelés eddigi alakulásának értékelésében a fenti megállapításokból kell kiindulni.

Az építőipar termelése beruházás jellegű, valamint felújítási és karbantartási munkára oszlik. E megoszláson belül a beruházási munkák aránya a jelentősebb — a II. ötéves tervidőszak alatt 71,5%⁴ volt. Ugyanebben a tervidőszakban az összberuházások 50,8%-a⁵ építési beruházás volt. A fentiekből következik, hogy a beruházások alakulása kihat az építési igények, ill. az építőipari termelés alakulására, és egyben szoros kapcsolatban van a nemzeti jövedelem és a felhalmozás alakulásával is.

Az alábbi táblázatban e mutatók alakulását kívánom bemutatni 1950—1965-ig.

Az építőipari termeléssel közvetlenül vagy közvetve összefüggő mutatók alakulása 1950—1965-ig

Év	Volumenindex összehasonlító áron					Résarányok			
	Nemzeti jövedelem	Fel- halmozás	Össz- beruházás	Építési beruházás	Építőipari term.	a nemzeti jövedelemben			össz. beru- házásban
						Felhal- mozás	Állóalap növ.	Beruhá- zások	Építési beruházás
	1950 = 100%					Évi nemzeti jöv. 100%			Össz. ber. 100%
1950	100	100	100	100	100	23	11	29	70,4
1951	117	148	125	129,4	129	30	15	31	73,2
1952	115	121	148	149,8	156	26	18	37	71,2
1953	130	152	146	137,1	150	28	18	32	66,1
1954	125	116	112	100,3	127	22	14	26	62,8
1955	136	138	107	92,5	141	23	14	23	61,0
1956	121	25	114	101,9	136	9	13	27	63,0
1957	149	172	102	89,0	144	26	11	20	61,7
1958	159	135	131	113,5	170	19	15	24	61,3
1959	170	159	177	141,5	200	21	16	30	56,3
1960	187	215	196	144,8	218	26	19	30	52,0
1961	198	225	186	153,6	230	25	16	27	58,0
1962	207	253	204	149,3	242	27	17	28	51,6
1963	219	279	234	161,0	252	28	18	31	48,4
1964	230	296	244	164,9	267	29	19	31	47,6
1965	232	247	246	168,2	275	24	20	30	48,3

Forrás: KSH: Beruházási Adattár 1950—1966.
Statistikai Évkönyv 1965.

A nemzeti jövedelem és a felhalmozási alap ütemének beható elemzése inkább a növekedésmélet területére tartozik, ezzel bővebben nem is kívánok foglalkozni. Amennyiben a felhalmozási alap aránya a nemzeti jövedelemben belül jelentősen nem tér el az eddigi átlagos 25—30%-tól — a 25%-os arány normálisnak mondható —, a két mutató közel azonos arányban emelkedik. Bár a beruházások pénzügyi forrása nemcsak a felhalmozási alapra korlátozódik, hanem a képződött amortizációs alap is ezt a célt szolgálja, — a beruházások volumene a felhalmozási alaphoz hasonló mértékben növekedett, kivéve azokat az éveket, amikor indokolatlanul nagymértékben emelkedtek a forgóalapkészletek.

Ha a beruházások volumenének alakulását nem a felhalmozási alap, hanem a teljes nemzeti jöve-

delem alakulásával hasonlítjuk össze, azt tapasztaljuk, hogy a beruházások növekedésének átlagos évi üteme általában meghaladja a nemzeti jövedelem növekedésének átlagos évi ütemét. Ez alól kivételt képez az 1961—1966 közötti időszak. Ebben az időszakban Magyarországon a beruházások volumenének átlagos évi növekedése megközelítően egyező volt a nemzeti jövedelem növekedésének ütemével. Ez azonban csak kivétel, mert az azonos időszak nemzetközi adatai és a saját

⁴ Az országos építőipar által végzett új építmények, valamint a bővítési, átalakítási, átépítési és korszerűsítési munkák együttes adatai. (KSH A magyar építőipar II. ötéves tervidőszakában.)

⁵ A népgazdaság összes beruházásain belüli arány magában foglalja a magánberuházásokat is. A szocialista szektorban ez az arány 45% volt.

adatok hosszabb távon az előző állítást támasztják alá. Lásd az alábbi táblázatokat:

	Magyarország	
	nemzeti jövedelme	beruházásai
	növekedésének átlagos évi üteme, % ⁶	
1950—1967. évek ...	5,7	6,9
1960—1967. évek ...	5,6	6,9
1961—1966. évek ...	5,0	4,9

A nemzeti jövedelem és a beruházások volumenének növekedése néhány szocialista és tőkés országban⁷

	Nemzeti jövedelem	Beruházások
	volumenének 1961—1966. évi átlagos növekedése, %	
Jugoszlávia	7,7	15,8
Románia	9,2	11,1
Bulgária	7,5	10,8
Lengyelország	6,3	7,2
Szovjetunió	6,7	6,3
NDK	3,5	5,0
Magyarország	5,0	4,9
Csehszlovákia	3,4	3,5
Franciaország	5,1	8,2
Hollandia	5,0	7,4
Belgium	5,0	7,7
NSZK	4,1	6,0
Ausztria	4,6	5,3
USA	4,7	5,1
Anglia	2,8	5,0

A nemzeti jövedelem és a beruházások korrelációjának vizsgálata is azt mutatja, hogy az 1950—1967 években — a közbenső időszakokban jelentkező csökkenések ellenére — a beruházások gyorsabban növekedtek, mint a nemzeti jövedelem. A nemzeti jövedelem 1%-os növekedése a beruházások 1,19%-os emelkedésével jár együtt.

	Korrelációs együttható ⁷
1950—1967. évek ...	0,939
1951—1955. évek ...	0,420
1956—1960. évek ...	0,828
1961—1965. évek ...	0,910

Az összberuházások és az építési beruházások növekedésének mértékét vizsgálva, szembevetendő eltérés mutatkozik közöttük. Míg az összberuházások volumene 1965. évben az 1950. évinek 246%-a volt, addig az építési beruházások 1950-hez viszonyítva csak 168,2%-ra növekedtek. Ezt tükrözik az alábbi számok is, melyek szerint az összberuházá-

sok növekedésének átlagos évi üteme 1950—1967. évek között 6,9% volt, szemben az építési beruházások 4,3%-os átlagos évi ütemével. E nagymértvű eltérés oka, hogy a bázisévben tapasztalható abnormálisan magas — 70,4% — építési hányad a II. ötéves tervidőszak utolsó éveiben 50% alá csökkent. 1960 és 1967 között az építési hányad bár csökkent, de a csökkenés mértéke kisebb volt, mint a korábbi időszakban, ezért az összberuházások, valamint az építési beruházások volumennövekedésének átlagos évi ütemében is kisebb eltérés mutatkozott, mint az 1950—1967 közötti időszakban. A növekedés átlagos évi üteme 1960—1967 között az összberuházásoknál 6,9, az építési beruházásoknál 5,8% volt.

Legnagyobb eltérés az építési beruházások és az országos építőipari termelés volumenének növekedése között van. Bár az építőipari termelés döntő része beruházási építés, az építési hányad csökkenése ellenére az országos építőipari termelési növekedése meghaladta az összberuházások volumenének növekedését is, és 1965-ben elérte az 1950. évi termelés 275%-át. Ennek döntő oka az, hogy az építési felújítások 1950 és 1965 között 431,2%-kal emelkedtek. Ennek következtében megváltozott — közgazdaságilag egészséges irányba — a beruházási és felújítási építési munkák egymáshoz viszonyított aránya is. Míg 1950—1953. években ez az arány 90,3%⁸ beruházás és 9,7% felújítás volt, addig 1961—1965. években a beruházási jellegű munkák 76,4%-ot,⁹ a felújítási munkák pedig 23,6%-ot tettek ki. A karbantartási munkák növekedése is kedvezően hatott az építőipari termelés növekedésére.

Nagyon szoros kapcsolat mutatható ki a nemzeti jövedelem és az építőipari termelés között.

Az országos építőipar termelésének növekedése nemcsak az összberuházások volumenének, hanem a nemzeti jövedelem volumenének növekedését is némileg meghaladta.

Év	Az össz-nemzeti jövedelem és az országos kivitelező építőipar termelésének korrelációs együtthatója ¹⁰
1950—1967	0,982
Ebből:	
1951—1955	0,661
1956—1960	0,945
1961—1966	0,998

Figyelemre méltó, hogy a gazdaságpolitika konszolidálódásával párhuzamosan növekszik a szorosság foka.

Az 1950—1967. évek tényadatai szerint minden 1%-os nemzeti jövedelem emelkedéssel 1,22%-os építőipari termelésemelkedés járt együtt. Ugyanez 1960—1967. években úgy alakult, hogy a nemzeti jövedelem 1%-os növekedése 1,099%-os építőipari termelésnövekedést jelentett. A csökkenés meg-

⁶ Forrás: Beruházások és állóeszköz-fenntartás 1967. (KSH 1968.)

⁷ Forrás: Beruházások és állóeszköz-fenntartás 1967. KSH. 1968.

⁸ Nem tartalmazza a karbantartás jellegű munkákat.

⁹ Forrás: Magyar építőipar működése 1950—1967. KSH időszakai közlemények 1968/10.

¹⁰ Forrás: Adatok az építőipar 1950—67 közötti működésének tanulmányozásához. KSH 1968.

mutatkozik az országos kivitelező építőipar volumennövekedésének átlagos évi változásában is, amit az alábbi számok tükröznek

Évek	1951—55	1956—60	1960—67
Évi átlagos növekedés, %	7,1	7,8	5,8

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a gazdasági fejlettség terén való előrehaladásunkkal együtt csökkent az építési beruházások aránya az összberuházásokon belül, továbbá az 1960 utáni időszakban — amikor már napirendre került az intenzív fejlődés kérdése — a nemzeti jövedelem 1%-os növekedését az építőipari termelés kisebb mértékű emelkedése kísérte, mint korábban, és ugyanakkor a termelés átlagos évi növekedésének üteme is csökkent. Azonban ha az 1960—67 közötti időszakot két részre bontom, a II. öt éves és a III. öt éves terv időszakára, akkor a fenti megállapítás már ellentmondásosnak tűnik. Ugyanis az építési igényként felfogott építőipari termelés a III. öt éves tervidőszak első két évében — az igényeknél kisebb kapacitás ellenére — megközelítően annyit nőtt, (23,4%), mint a korábbi tervidőszak 5 éve alatt (25,4%).

Tehát az építőipar fejlődése újból meggyorsult.

A gazdaságilag fejlett országok tapasztalatai

Az iparilag fejlett országok már túljutottak fejlődésük extenzív szakaszán. Fejlődésük intenzív szakaszában a javuló tőkekoeficiens, a napjainkban folyó tudományos és technikai forradalom vajon csökkenti-e az építési igényeket és ezzel az építőipar súlyát a népgazdaságban? Erre a kérdésre „nem”-mel válaszolhatunk.

A tőkekoeficiens javulása azt jelenti, hogy egy százalékos nemzeti jövedelemnövekedés eléréséhez a nemzeti jövedelem egyre kisebb hányadát kell felhalmozásra fordítani. Más szóval — mivel az összfelhalmozás döntően beruházást jelent —, azonos fejlődési ütem eléréséhez egy gazdaságilag fejlett országnak a nemzeti jövedelem kisebb hányadát kell beruházásokra fordítania, mint a fejletlen, az extenzív fejlődési szakaszban levő országoknak. Ez önmagában azt jelentené, hogy emiatt az építési igények csökkennének vagy legalábbis stagnálnának.

Ez részben igaz is, mert a termelés növekedését elsősorban nem új gyárak létesítésével, hanem a meglevők korszerűsítésével érik el. Különösen napjainkban, a tudományos és technikai forradalom időszakában a termelőberendezések gyors erkölcsi elavulása miatt a ciklusidő lerövidül, így rövidebb időszakokban korszerűsítik, cserélik a gépeket, berendezéseket. Az új gépek hatékonyabbak, és az ilyen jellegű beruházások legtöbb esetben tőke-megtakarítást is eredményeznek. E korszerűsítő beruházások forrása döntő mértékben a gyorsított leírással képzett amortizációs alap. Ez két dolgot tesz lehetővé; vagy azt, hogy a nemzeti jövedelemből kisebb hányadot kell beruházásokra fordítani, vagy a nemzeti jövedelem beruházásra fordítható

részből nagyobb rész fordítható nem termelő beruházásokra.

Fejlett tőkés országokat vizsgálva — bár változó mértékben — mindkét jellemző módszerrel találkozhattunk. Nyilas András egyik tanulmánya* szerint a fejlett tőkés országok bruttó nemzeti terméküknek (nemzeti jövedelem + amortizáció + szolgáltatás) általában kisebb hányadát fordítják beruházásra, mint Magyarország.

A felhalmozási alap és a beruházások aránya a bruttó nemzeti termékben

	Felhalm. alap. aránya 1964. évben, %	Beruházások aránya 1955—64. év, %
Ausztria	27,3	23,0
Belgium	19,2	18,5
Anglia	20,1	16,0
Franciaország	23,4	19,0
Hollandia	—	25,0
NSZK	27,3	26,0
Norvégia	—	29,0
Olaszország	—	22,0
Svájc	—	23,0
Svédország	24,0	20,0
USA	16,6	17,0
Magyarország	31,0 (1965. év)	25,5 (1960— 65. év)

A táblázat adataiból kiderül, hogy akár a teljes felhalmozási alap, akár a beruházások bruttó nemzeti termékhez viszonyított arányát vizsgáljuk, néhány kivételtől eltekintve, hazánk adatai általában magasabbak, mint a tőkés országok hasonló adatai.

Szükséges megjegyezni, hogy azt a megállapítást, miszerint a nálunk magasabb fejlettségi fokon álló tőkés országok kisebb felhalmozási hányad mellett is hozzánk hasonló fejlődési ütemet érnek el, nem szabad abszolutizálni.

Erre jó példa az NSZK és Japán. Az NSZK-ban a „gazdasági csoda” addig tartott, amíg a fegyverkezési kiadások növekedése nem vezetett a korábban magas felhalmozási hányad csökkenéséhez. A magas felhalmozási hányad következtében az 50-es évek első felében a nemzeti jövedelem évente 11—12%-kal emelkedett. A következő évtizedben — 1955—64 között — átlagban a társadalmi termék 26%-át fordították beruházásokra, az átlag azonban csökkenő tendenciát takar. A csökkenés olymértékű volt, hogy ma már a fenti arány 20% alá süllyedt. Ez maga után vonta a nemzeti jövedelem növekedési ütemének visszaesését is. 1966-ban a nemzeti jövedelem csak 2%-kal emelkedett, 1967-ben már 2%-os csökkenés is bekövetkezett.¹¹ Japán, a legdinamikusabban fejlődő tőkés ország, a beruházási hányad nagyságában is élenjár. 1955—64 közötti évtizedben évente a társadalmi

* Nyilas András: Beruházások szerepe a gazdasági előrebecslésekben. [A II. tudományos (Centenárium) statisztikai konferencián tartott előadás.]

¹¹ Dr. Fritz Bade: Növekvő fegyverkezési kiadások, csökkenő nemzeti jövedelem. Megjelent a Népszabadság 1968. II. 8. sz. a Tatsachen c. lapból átvéve.

terméknek nem kevesebb, mint 36,6%-át fordította beruházásokra.

Nyilas András említett tanulmánya támasztja alá azt a megállapításomat is, hogy a fejlődés intenzív szakaszában levő, technikailag, gazdaságilag jóval előttünk járó országok összberuházásaiknak sokkal nagyobb hányadát fordíthatják nem termelő beruházásokra, mint mi. (L. táblázatokat.)

Infrastrukturális beruházások aránya az összberuházásokban 1960—64. években

Országok	Teljeskörű infra- strukt. be- ruházások	Ebből	
		közleke- dési be- ruházás	lakásépí- tési be- ruházás
	aránya az össz. beruházá- sokban, %		
Belgium	61	10	25
Anglia	59	11	19
Franciaország	56	14	26
Hollandia	63	15	17
Svédország	61	22	23
Norvégia	63	33	13
Olaszország	60	18	26
USA	68	8	32
Magyarország	42	11	16

olyan gyorsan, mint egy iparosodó országban. A tények azonban az ellenkezőt bizonyítják, mert — bár különböző mértékben — de növekednek. Jánosy Ferenc szerint „az építkezés elválaszthatatlanul kapcsolódik a fejlődéshez...”¹² A tudományos és technikai forradalommal együttjár az általános gazdasági fejlődés, valamint a gazdasági struktúra változása is. „Az építkezés és fejlődés kölcsönhatása különösen szembevető a gazdasági struktúra változása esetén. A fejlődő új szektor új épületeket igényel, nem sokat számít, ha az elhaló szektor régi épületei feleslegessé válnak.” E megállapításokat nem szabad figyelmen kívül hagyni, de azt sem, hogy az olyan nagyütemű fejlődést felmutató országokban, mint Japán és mint amilyen korábban az NSZK is volt, az új vállalatok létesítésének is nagy szerepe volt a fejlődés ráta ilymértvű növekedésében. Az új vállalatok létrehozása természetesen új épületeket is igényelt.

További következtetés az, hogy azokban az országokban, ahol az infrastrukturális beruházások aránya magasabb — mivel a beruházási szférában az építmények szerepe, különösen a lakásépítések komoly súlya miatt, jelentős —, az összberuházásokon belül az építési hányad általában hasonló, de a leggazdagabb országokban magasabb is lehet, mint nálunk.

Az építési beruházások megoszlása néhány országban 1964-ben (százalékban)

	1 főre jutó GDP* %-ban	Az építési beruh. GNP** %-ában	az összes beruházás jell. építésből			Összeg
			Lakás ép.	Egyéb épületek	Egyéb építési tev.	
USA	3002	10,4	42,3	27,8	73,4	100,0
Kanada	2106	14,8	26,6			100,0
Norvégia	1882	15,2	27,7	38,8	33,5	100,0
NSZK	1766	11,5	42,0	44,8	13,2 ^a	100,0
Dánia	1684	10,7	38,8	33,6	27,6	100,0
Franciaország	1579	12,0	49,4	50,6		100,0
Anglia	1698	9,4	40,0	60,0		100,0
Olaszország	1032	12,4	52,3	17,1	30,6	100,0
Finnország	—	17,1	35,1	31,0	33,9	100,0
Írország	895	11,3	32,6	67,4		100,0
Ausztria	1033	10,8	35,5	64,5		100,0
Magyarország	618	12,9	31,0	69,0		100,0

^a Csak a forgalom céljait szolgáló építmények

* GDP gross Domestic Product

** GNP gross National Product

A kettő közötti különbség nagyságrendileg elhanyagolható, amennyiben a GNP az ország tulajdonát képező gazdasági egységek, a GDP pedig az ország területén fekvő gazdasági egységek által termelt bruttó nemzeti terméket jelenti.

Forrás: Az építőipar fejlődésének nemzetközi elemzése (ÉGSZI tanulmány).

A fenti tábla alapján megállapítható, hogy a lakásépítkezésnek viszonylagos színvonala a fejlett tőkés országokban jóval meghaladja Magyarországtét. Pl. az USA-ban, az NSZK-ban, Franciaországban, Olaszországban; ahol az egy főre jutó nemzeti termék két-háromszor magasabb, mint nálunk, a lakásépítkezés aránya jóval magasabb.

A fentiekből levonhatnánk még azt a következtetést is, hogy a gazdaságilag fejlett országokban, a tudományos és technikai forradalom időszakában a termelő beruházások területén az építési beruházások aránya kisebb, mint nálunk, így ezen a területen az építési igények nyilván nem nőnek

Ezt igazolja a túloldali táblázat is.

A táblázat adatait vizsgálva szembevető, hogy legmagasabb az építési beruházások aránya — az összberuházásokból 60% fölött — a leggazdagabb tőkés országokban: az USA-ban, Kanadában, Svédországban, Svájcban. Érdekes, hogy hasonlóan magas ez az arány a fejlettség rangsorában az európai tőkés országok között utolsóként szereplő Görögországban és Portugáliában.

¹² Jánosy Ferenc: A gazdasági fejlődés trendvonala és a helyreállítási periódusok. II. rész 6. Építési beruházások.

Az építési beruházások aránya az összberuházásokból

Ország	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Ausztria	45,4	46,8	44,7	45,2	45,4	43,1	43,4	42,9	43,5	44,1
Belgium	55,4	55,5	56,9	56,0	58,0	56,9	56,9	53,5	51,8	55,7
Bulgária	—	57,5	55,5	56,6	48,9	54,2	53,5	53,1	52,3	49,2
Csehszlovákia	57,3	65,7	64,4	61,5	62,2	61,1	60,0	59,2	58,4	56,5
Dánia	49,0	47,5	47,6	45,0	43,9	44,6	45,5	43,9	45,0	45,5
Egyesült Királyság	48,3	48,3	46,7	46,4	47,4	48,0	48,8	50,9	49,8	51,1
Finnország	66,1	64,6	67,3	68,7	64,6	60,3	59,6	60,6	63,5	59,9
Franciaország	—	53,6	52,5	53,1	56,5	54,9	54,3	54,4	54,3	56,0
Görögország	67,7	67,0	64,6	62,4	60,7	53,7	59,7	65,8	74,5	69,0
Hollandia	50,7	48,7	48,1	52,6	52,1	49,0	48,1	46,9	48,0	50,7
Jugoszlávia	49,2	42,5	45,4	46,3	48,1	52,0	54,5	54,0	53,2	54,2
Lengyelország	59,3	59,7	60,6	62,3	62,0	59,5	58,6	55,5	54,2	56,1
Magyarország	55,1	54,9	55,8	53,4	48,4	45,6	50,9	46,5	43,1	42,7
NDK	42,9	40,0	40,9	41,1	40,2	38,5	37,9	38,0	37,4	37,4
NSZK	45,8	46,6	47,6	47,5	47,8	45,1	44,2	44,0	44,1	44,5
Norvégia	47,1	44,4	46,1	44,0	47,3	47,9	45,4	45,9	44,5	45,8
Olaszország	57,5	56,1	57,4	60,7	61,3	56,6	53,7	53,4	52,4	58,3
Portugália	64,4	67,3	65,7	64,4	61,4	52,1	53,4	56,5	66,5	67,1
Románia	52,3	55,2	50,8	49,3	47,5	48,1	44,5	44,7	45,8	46,0
Svájc	70,0	68,0	66,3	64,6	67,4	67,0	66,3	64,5	66,2	68,3
Svédország	65,3	65,7	65,5	65,6	65,8	64,0	63,4	63,6	65,3	66,0
Szovjetunió	50,0	49,3	50,0	50,0	50,0	52,6	52,2	51,6	50,9	50,0
USA	65,4	64,7	63,9	67,4	66,7	64,6	66,0	64,6	63,7	61,4
Chile	48,7	37,1	26,9	25,5	39,4	41,4	43,7	45,0	39,9	43,0
Kanada	65,5	64,5	65,9	70,2	67,8	66,1	68,2	67,2	66,2	65,3

Forrás: Beruházási adattár 1950—1966. KSH 1967.

Említésre méltó még, hogy a vizsgált időszakban — kisebb ingadozásoktól eltekintve — az építési beruházási hányad nagysága állandó. Ez vonatkozik mind az építési beruházások arányában hozzánk közelálló, mind a nálunk magasabb aránnyal rendelkező, említett négy fejlett tőkés országra. Az építési hányad csökkenése csak a szocialista országoknál — kivéve a Szovjetuniót — tapasztalható.

Mivel az építési beruházások aránya viszonylag állandó, és az európai tőkés országokban — hozzánk hasonlóan — a beruházásokban megtestesülő építőipari termelés kb. 80%-ot vagy annál még többet ér el, az építőiparnak a bruttó nemzeti termékből való részesedése is eléggé stabilnak mondható. Ezt támasztják alá az alábbi táblázatok is.

Az építőipari kibocsátás megoszlása beruházási és nem beruházási jellegű munkák között

		Építési kibocsátás %-ban		
		Beruh.	Nem beruh.	Együtt
NSZK	1960	81,2	18,8	100,0
Franciaország	1959	79,8	20,2	100,0
Olaszország	1959	90,7	9,3	100,0
Hollandia	1959	77,9	22,1	100,0
Belgium	1959	86,1	13,9	100,0
USA	1947	74,3	25,7	100,0
	1958	82,0	18,0	100,0
Japán	1955	86,4	13,6	100,0
Jugoszlávia	1955	90,5	9,5	100,0
Magyarország	1959	79,1	20,9	100,0
	1965	76,9	23,1	100,0

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a fejlett tőkés országok adatai szerint a tudományos-mű-

Az építőipar részaránya a GDP-ben néhány országban (%)

	1953	1955	1958	1960	1962	1964
USA	5,1	5,0	5,2	5,0	5,0	5,1
Kanada	6,5	6,5	7,6	6,6	6,4	6,4
Norvégia	8,4	8,2	7,3	6,6	6,5	6,5
NSZK	5,9	6,1	5,6	5,6	5,6	5,9
Dánia	7,6	7,2	6,9	7,3	7,6	8,1
Anglia	6,1	6,7	7,0	6,9	7,2	7,6
Franciaország	5,7	6,5	7,1	7,2	7,5	7,8
Finnország	—	9,3	10,2	9,7	9,3	9,0
Ausztria	6,8	8,2	7,7	7,5	7,3	7,5
Hollandia	7,0	6,3	7,5	6,8	6,8	—
Belgium	6,2	6,5	6,1	6,1	6,1	6,5
Magyarország*	8,3	6,0	7,5	11,5	10,9	10,8

* Nemzeti jövedelem.

Forrás: Az építőipar nemzetközi fejlődésének elemzése. (ÉGSZI tanulm.)

szaki forradalom és általában a gazdasági fejlődés nem csökkenti az építési igényeket, sőt a magasabb fejlettségi színvonal lehetővé teszi az építési igények fokozott kielégítését.

Ezzel az építőiparnak a nemzetgazdaságban elfoglalt súlya, szerepe is viszonylag állandó jellegű, és a GDP-ből való részesedése inkább a szocialista országok építőiparának nemzeti jövedelemből való részesedéséhez áll közelebb, mint a fejlődő országok hasonló adataihoz.

Várható építési igények tendenciái fejlődésünk további, intenzív szakaszában

Az intenzív szakaszra való áttérés többek között azt jelenti, hogy a népgazdaság optimális, a legkedvezőbb fejlődési ütemet és gazdaságosságot

biztosító struktúrájának kialakítására törekszünk. A népgazdaság hatékonyabbá tételére való törekvés szükségessége ugyan fokozott mértékben jelentkezik napjainkban és fejlődésünk további szakaszában is, de az nem új keletű. Dr. Neményi István „Beruházáspolitikánk” című könyvében helyesen állapítja meg, hogy „A gazdaságosságra való törekvés eredményeként csökkent a beruházások építési aránya”. A szocialista szektorban ez 1950—54-ben 66%, 1958—60-ban 48% és 1961—65-ben 45% volt.

Folytatódhat-e az építési hányad eddigi egészséges csökkenése úgy, hogy az pozitívan és ne fékezőleg hasson a népgazdaság egészének fejlesztésére?

Az építési hányad és általában az építési igények alakulására ellentétes irányú tényezők hatnak.

A csökkenés irányába hatnak:

— Fejlődésünket elsősorban nem új vállalatok, gyárak építésével, hanem a meglévők korszerűsítésével és jobb kihasználásával akarjuk megvalósítani. A beruházások elsősorban rekonstrukciós beruházások lesznek, amelyek kevesebb építési igénynek felelnek meg.

— Az új mechanizmusban a vállalatok közvetlenül is érdekeltek abban, hogy a rendelkezésre álló fejlesztési alapjukat elsősorban közvetlenül termelő berendezésekre fordítsák. Ezt a csehszlovák példák is alátámasztják. Múlt évben, az új mechanizmus bevezetése után a Csehszlovák Állami Bank által versenytárgyalásokon hitelnyújtásra kiválasztott termelő beruházásokban 30% volt az építési beruházási hányad.

— A fentiek hatására a szabadban való telepítés kiszélesítése is várható.

Az építési igények növelése irányába is több tényező hat. Az új mechanizmus bevezetésével a vállalatok önállósága is megnőtt, eltöröltek egy sor kötöttséget, így többek között az építési mutatót is, ami eddig sok esetben gátolta a vállalatok építési törekvését. A vállalatok igyekeznek élni ezekkel a lehetőségekkel, és az eddig visszaszorított építési igényeket kielégítik.

A helyi területi foglalkoztatottsági probléma megoldását célzó vidéki ipartelepítések, Budapest-ről való kiköltöztetés — bár sok esetben meglévő épületeket használnak fel — szintén építési igénynek jelentkezik.

Itt idézhethetjük újra Jánosy Ferencnek azt a gondolatát, hogy „A felfejlődő új szektor új épületeket igényel... Ez a megállapítás nemcsak közvetlenül az ipari épületekre vonatkozik, hanem sok esetben lakásokra, iskolákra, üzletházakra és irodaépületekre stb. is érvényes, minthogy az ipari struktúra eltolódása gyakran maga után vonja a munkaerő áttelepülését is.”^{13/a}

Strukturális változások nálunk is végbementek és végbemennek. Erre legjobb példa a szénbányászat visszafejlődése és a Szeged környéki olajmező feltárása. Bizonyos vonatkozásban a fenti okok közé lehet sorolni a munkaerő mezőgazdaságból iparba, a faluról a városba való áramlásának az épületigényét is. Városépítési szakemberek szerint hazánkban a városi lakosság aránya a jelenlegi

44%-ról 2—3 évtized múlva várhatóan 70—80%-ra emelkedik.

A mezőgazdaságban is további építési igény-növekedésre kell számítani. Egyrészt az átszervezés utáni gyorsan megvalósítható, de átmeneti jellegű szerfás istállók megértek a kicserélésre, másrészt általában az egész mezőgazdaságban lemaradt a különböző tárolók, üzemen belüli utak létesítése stb., vagyis hátra van még a járulékos beruházások megvalósítása, ami jelentős építési igényrel jár. Ugyanilyen hatása van a tsz-ek kiegészítő tevékenysége kiterjesztésének is. Ehhez is új épületekre van szükség.

A gazdaságosság kérdése is felvethet építési igényeket. Nem lehet abszolutizálni azt, hogy a minél kisebb építési hányadra való törekvés egyben gazdaságos is. Pl. jobb utak építése esetén a közlekedés önköltsége csökken, hiszen mintegy 65%-át az út minősége befolyásolja. A jó úton

— kisebb az üzemanyagfogyasztás,

— hosszabb időszakonként van szükség javításra,

— a karosszéria tovább tart,

— kisebb a rugó- és gumikopás,

— gyorsabb a közlekedés.

A gépjárműközlekedés hazai önköltsége kb. 18%-kal magasabb, mint jó utak esetén lehetne. Ez majdnem 1 milliárd Ft költségtöbbletet jelent évente. A nehézjárművek to/km teljesítményének 5%-os — 4 filléres — önköltségsökkentése évi 300 millió Ft megtakarítást eredményezne. A könnyű gépkocsiknál a megtakarítás ily módon 75 millió Ft lenne.¹³

Ha figyelembe vesszük, hogy az üzemanyag, gépkocsialkatrész, gumi stb. nagyrészt import eredetű, így a megtakarításoknak még nagyobb jelentőségük van.

Az országgyűlés legutóbbi ülészakán elfogadott közlekedésfejlesztési koncepciók szerint a közúti közlekedés a legnagyobb közlekedési ág lesz. Ehhez pedig új, jó minőségű utakra van szükség. A jó utak igényét az építőipar iparosítása is növeli a panel és egyéb építőipari elemek szállítását révén.

Az útépitések gazdaságosságához hasonlóan merül fel a különböző hűtőházak, tárolók kérdése is, amelyekre már utaltam. A szabolcsi alma ilyen jellegű problémájával már több tanulmány és cikk foglalkozott, leszögezve, hogy a tavasszal értékesített alma plusz-árából rövid időn belül megtérülne a tárolási költség és a beruházás is. A fejlődő idegenforgalom ugyancsak növeli az építési igényeket, mivel a szállodaépítkezések fokozását teszi szükségessé. Ez egyben hozzájárulhat fizetési mérlegünk javításához is.

A lakásépítkezések továbbra is építési igényt növelő tényezőként jelentkeznek. Korábban már utaltam rá, hogy a fejlett tőkés országokban a lakásépítés az összeruházásokon belül milyen jelentős súllyal szerepel. A II. világháború után nagyon megnőtt a lakásépítés, az európai tőkés országokban a végtermékek keresletének 4—5%-át kötötték le ezzel. Ez a háborús pusztításokon kívül

¹³ Forrás : Jobb utak : évi 375 milliós megtakarítás. Magyar Nemzet 1968. január 20.

két okkal magyarázható: egyrészt ezeknek az országoknak a gazdasága gazdaságilag lehetővé teszi a lakásigények fokozottabb kielégítését, másrészt az állami monopolkapitalizmus megerősödésének az eredménye. Ez azonban nemcsak a lakásépítkezésekre vonatkozik, hanem általában az infrastrukturális beruházásokra.

„Az állami költségvetésből finanszírozott állami beruházások fontos szerepet töltenek be a tőkés országok gazdasági életében.

Ezek a beruházások elsősorban az infrastruktúra fejlesztését szolgálják. (Ide tartozik az útépités, a folyamszabályozás, iskolák, kórházak létesítése stb.) Ezek a beruházások elsősorban piacbővítő hatásúak, bár elősegítik a munka termelékenységének és így a termelésnek a növekedését is.”¹⁴

A szocializmusban a termelés végső célja az emberek szükségleteinek fokozott kielégítése. Ez vonatkozik a lakásigényekre is. Ahogy anyagi képességeink gyarapodnak, úgy tudjuk és kell is fokozott mértékben kielégíteni — ez nemcsak gazdasági, de politikai kérdés is — a nemcsak volumenében, hanem színvonalában is növekvő lakásigényeket. Eléggé ismert tény, hogy a Szovjetunió „az 1000 lakosra jutó újonnan épített lakások évi átlagos száma” tekintetében (1956—60-ban 12, 1961—65-ben 11,3, ugyanezek a számok hazánkban 5,7, ill. 5,6) világviszonylatban is az élenjáró országok közé tartozik. A Moszkvai Tanács VB elnöke Budapesten való tartózkodása alkalmával elmondta, hogy náluk a lakásprobléma megoldásában az első lépcsőben az volt a cél, hogy minden családnak önálló lakása legyen. A második lépcsőben már olyan célt tűznek ki, hogy minden családtagnak külön szobája legyen. Mi a lakásprogram megoldásában még csak az első lépcsőnél tartunk: a 15 éves lakásépítési program megvalósításán dolgozunk, van bőven tennivalónk, de nálunk is sor kerül majd a második lépcsőre. Ezzel nekünk is számolnunk kell.

Ugyancsak a Moszkvai Tanács elnöke beszélt az 5 napos munkahét építési igényekre gyakorolt hatásáról is. Az 5 napos munkahét bevezetése, a dolgozók életszínvonalának emelkedése máris jelentősen megnövelte a hétvégi házak iránti keresletet. Moszkvában ezzel is számolnak, nálunk sem szabad ezt az építési igényt figyelmen kívül hagyni.

A fentiekhez szorosan kapcsolódik a közművesítés, ahol a gyorsan növekvő igények mellett a múltbeli lemaradást pótolni kell.

Végül a felújítási-karbantartási építési munkák iránti igény területén is — figyelembe véve az ezen a téren mutatkozó jelentős lemaradást — inkább növekedéssel, mint csökkenéssel kell számolni. Az épületállomány gyors leromlásának megakadályozásához ezeket az igényeket is feltétlenül ki kell elégíteni.

Figyelembe véve eddigi fejlődésünk, valamint a gazdaságilag fejlett országok építőiparának fejlődési tendenciáit, tapasztalatait, továbbá az előttünk álló megvalósítandó célkitűzéseket, végső so-

ron leszögezhetjük, hogy sem az intenzív fejlődési szakaszba való átmenet, sem az új mechanizmus bevezetése nem hoz felszínre olyan tényezőket, amelyek a beruházások építési hányadának további csökkenéséhez, valamint az építési igények növekedési ütemének mérsékléséhez vezetnének. Csökkenés legfeljebb az ipari építkezésen jelentkezhetne, de ezen a területen az építési beruházási hányad már most is 30—35% körül van, és ezen túlmenőleg az építési-szerelési munkákból kb. 11—12% jut az ipari épületekre, az összepítési beruházásból az ipari ágazatok kb. 25%-kal részesednek. Az e területen jelentkező esetleges csökkenés a népgazdaság egészében jelentkező építési igények alakulását számottevően nem befolyásolja.

Az új mechanizmusra való áttérés egyik fő célja gazdasági fejlődésünk ütemének meggyorsítása. Timár Mátyás a gazdasági reform bevezetésének eddigi eredményeit elemző cikkében ezt a célt úgy konkretizálja, hogy „az egy főre eső nemzeti jövedelem tekintetében, nem túlságosan hosszú idő alatt megelőzzük az olyan tőkés országokat, mint Ausztria vagy Olaszország.”¹⁶

Nyers Rezső a veszprémi Közgazdász Vándorgyűlésen szintén arról beszélt, hogy 8—10 év alatt megvalósul a gyors műszaki haladás, valamint a gyors és tartós gazdasági fejlődés. Ez pedig egyben azt is jelenti — tekintettel a nemzeti jövedelem és az építőipar szoros korrelációjára —, hogy a magasabb egy főre eső nemzeti jövedelem mellett jobban telik infrastruktúra fejlesztésére is, beleértve a lakásigényeknek nemcsak mennyiségi, hanem minőségi (nagyobb alapterület, több szobaszám) oldalát is.

Tehát az építési igények rövid és hosszú távon változatlanul gyorsan növekednek, változás csak az igények összetételében várható. Ezért az építési piac egyensúlyának megteremtéséhez elsősorban az építőipar kapacitásnövelését kell meggyorsítani.

E feladat megoldását már most, a III. ötéves terv hátralevő éveiben el kell kezdeni, és nem szabad ezt a IV. ötéves tervidőszakra halasztani.

A fentiekből következik, hogy a beruházási piacon jelentkező fizetőképes kereslet átmeneti korlátozásában az építőipart más mércével kell mérni, mint a népgazdaság többi ágát. Ez nem zárja ki azt, hogy az ágazatban egyáltalán ne legyen fizetőképes keresletkorlátozás. Lehet esetleg itt is — amennyiben pl. az építőgépek stb. beszerzése területén problémák jelentkeznek —, de ezt célszerű lehetőleg elkerülni. Természetesen figyelembe kell venni a kapcsolódó ágazatok (pl. építőanyagipar stb.) lehetőségeit is. A kérdést mégis elsősorban az dönti el, hogy az építőiparban mennyi fejlesztési alap képződik, és az egyéb terhelések után mennyi marad beruházások céljára, ui. a házgyári beruházásokon kívül minden kapacitást növelő beruházást a vállalatoknak saját eszközeikből kell megvalósítaniuk. Tehát a vállalati beruházásokhoz egyrészt pénz kell, másrészt pedig az, hogy a vállalatok érdekelve legyenek a kapacitások bővítésében. E tényezőket

¹⁴ Dr. Erdős Tibor: A gazdasági növekedés tényezői a nyugat-európai tőkés országokban és Japánban a második világháború után.

¹⁵ Forrás : Kerekes Ottó : A magyar építőipar 1961—1965. (Statistikai Szemle 1966. 8—9. sz.)

¹⁶ Timár Mátyás : A reform útján. Népszabadság : 1968. október 1. sz.

vizsgálva a jelenlegi helyzet nem megnyugtató. 1968-ban a vállalati beruházások volumene az 1967. évinek kb. 75—80%-a volt. Rosszabb a helyzet a gépberuházások terén. Az előzetes számítások szerint 1968-ban — a házgári beruházások nélkül — mintegy 30%-kal kevesebb gépet szerzett be az építőipar, mint az előző évben. Ez is valószínűleg hozzájárult ahhoz, hogy az ágazatban a munkatermelékenység — 1 főre jutó termelés mutatója alapján — romlott.

A vállalati beruházások 1968. évi volumenét alapvetően behatárolta a rendelkezésre álló fejlesztési alapok és beruházási hitelek nagysága, de ezen túlmenően úgy látszik, hogy a tapasztalatok igazolták azt a feltevést is, hogy a kivitelező vállalatok nem érdekeltek alapvetően a kapacitást bővítő gépésítésben.

A következő — 1969—1970. — évek állóeszköz-fejlesztési lehetőségeit még nehéz egyértelműen megítélni. Ez alapvetően az ágazatban realizált nyereség tömegének, valamint az ebből képzett fejlesztési alapnak a nagyságától, ill. az ezt terhelő egyéb kiadásoktól függ. 1968. évben az építőipar nyeresége meghaladja a tervezettet, de nagyságának, így ebből kifolyólag az 1969-ben felhasználható fejlesztési alap nagyságának megítélésében is, eltérőek a vélemények. A legpesszimistább vélemény szerint is a következő évben rendelkezésre álló fejlesztési alapok, kiegészítve 300 millió Ft beruházási hitellel, az 1968. évinél kb. 20—25%-kal több beruházást tesznek lehetővé.¹⁷ Optimistább számítások szerint a vártnál alacsonyabb költség és magasabb árszínvonal olyan magas nyereséget biztosít az építőipar számára, hogy fejlesztési „forrásbőség” jön létre az ágazatban, amit feltétlenül „korlátozni kell”. Az első háromnegyed év tény-számai inkább az óvatosabb számításokat igazol-
ták.

Bárhogyan alakul a fejlesztési alap nagysága, akár az óvatosabb, akár az optimistább számítások szerint, a felhasználási oldalt, ill. a beruházásra felhasználható összeg volumenét alapvetően befolyásolhatja a forgóalap-feltöltési kötelezettség. Az 1969—1970. évekre érvényes hitelpolitikai irányelvek szigorították az 1968. évi követelményeket annyiban, hogy a vállalatoknak teljes forgóeszköz-növekményüket saját fejlesztési alapjukból kell fedezniük. A termelés volumenének növekedése, ha nem is azonos mértékben, de általában együtt jár a lekötött forgóeszközök növekedésével. Ez alól az építőipar 1968. évben kivétel volt, mert éves átlagban ágazati szinten nem történt növekedés, de a vállalatok egy részénél igen, ezért szükséges volt számukra mintegy 180—200 millió Ft középlejáratú forgóalaphitelt igénybe venni, amiből kb. 100 millió Ft az 1969. évi fejlesztési alapot terheli. Nem valószínű, hogy az építőipar 1969. évben is forgóeszköz-növekedés nélkül tudja megoldani a termelésnövelést. Ha 1%-os termelésnöveléshez 0,5%-os

¹⁷ Az új hitelpolitikai irányelvekkel összhangban, az 1969. évi népgazdasági tervben az építőipar számára 100 millió forint beruházási hitelkeretet hagytak jóvá. Ennek mintegy 75%-a már determinált, így új célokra 25 millió forint hitel adható ki.

forgóeszköz-növekedést feltételezünk, úgy ez 1969. évben kb. 1 milliárd forinttal terhelné a fejlesztési alapot, ami kétségtelenül korlátozná az építőipar beruházási fizetőképes keresletét úgy, hogy a beruházások még 1968-hoz viszonyítva is jelentősen visszaesnének. Ez egyáltalán nem javítaná az építési piac feszültségét. Ezt a problémát némiképp enyhíti, hogy a Magyar Beruházási Bank vezérigazgatója *indokolt esetben* a forgóalap-feltöltési kötelezettségtől felmentést adhat, illetve mérsékelheti azt. Emellett elsősorban a vállalatoknak kell mindent elkövetniük a hatékony eszközgazdálkodás, az indokolatlan készletnövekedés megakadályozása érdekében.

Az építési piac feszültségét hivatott enyhíteni az 1969. január 1-én bevezetett építési-szerelési adó. Ezt a szabad áras munkák után fizetik a kivitelezők. Feltételezések szerint az adó egy részét az építőipari vállalatok áthárítják a beruházókra, a másik része az ő nyereségüket és ezen keresztül fejlesztési alapjukat terheli. Így ez az intézkedés elsősorban a fizetőképes keresletet korlátozó és nem az építőipar kapacitásnövelési lehetőségét fokozó konstrukció.

Az építési-szerelési adó bevezetése a fentiekén túlmenően is egy sor ellentmondást tartalmaz, mivel — eleve feltételezzük, hogy — az adó egy részét a kivitelezők áthárítják a megrendelőkre, az automatikusan emeli az építőipari árakat. A beruházók valószínűleg tovább próbálják ezt hárítani az ő vásárlóikra, és így az áremelés tovább gyűrűzik. Az árak továbbgyűrűzésének valószínűsége különösen akkor növekszik meg, ha a kivitelezők az adónak nemcsak egy részét, hanem az egészet áthárítják. Ilyen jellegű törekvésekre feltétlenül számítani kell.

A piaci törvények alapján a kínálatot meghaladó kereslet esetében a keresett termékek ára általában emelkedik. Ez vonatkozik a szabályozott piacra is, hisz az új mechanizmus bevezetésével e törvényt is — természetesen nem spontán módon érvényesül — gazdasági céljaink megvalósításának szolgálatába állítottuk. Így természetes, hogy az építési piac feszültségének hatására az építési árak emelkednek. Ez bizonyos mértékig kívánatos, mert a magasabb ár részben szűkíti a keresletet, másrészt a termelőknél magasabb nyereséget biztosítva — megfelelő érdekelttség esetén — lehetővé teszi a kínálat növelését. Természetesen a túlzott áremelés már káros. Az építési-szerelési adó eleve árat emel, ezzel a keresletet csökkenti, viszont — mint ahogy volt már róla szó — a kínálat növelését nem biztosítja. Ez újabb ellentmondás.

Még egy ellentmondásra szeretném felhívni a figyelmet. Ha az építési adó az elképzeléseknek megfelelően funkcionál — vagyis terhet a kivitelezők és megrendelők együttesen viselik —, ez a tanácsi és szövetkezeti építőipart különösen nehéz helyzetbe hozza, mert tevékenységük az építési adóval érintett kategóriába esik, és az amúgy is kicsi fejlesztési lehetőségeiket tovább korlátozza. Mivel e két szektor vállalatai által befizetendő építési-szerelési adó teljes egészében a tanácsok költségvetéseit illeti meg, célszerű lenne, ha az illetékes taná-

csok — ha a helyi igények úgy kívánják — az összeg egy részéből saját építőipari vállalataik kapacitásbővítését segítenék elő.

Az előző oldalakon utaltam arra, hogy az építőiparban várhatóan képződő nyereség és ebből kifolyólag a fejlesztési alap, valamint a beruházások nagyságának megítélése szempontjából eltérőek a vélemények. E számításoknál nem vették még figyelembe az építési adó bevezetésének várható hatását. Tehát ezzel a módosító tényezővel a fejlesztési lehetőségek mérlegelésénél — 1969. évben még kevésbé, de 1970. évben már inkább — számolni kell.

Összefoglalóan leszögezhetjük, hogy az építési piac feszültségének feloldásához elsősorban olyan

módszereket, közgazdasági szabályozó eszközöket kell kutatni, keresni, amelyek nem az építőipar fejlesztési forrásainak korlátozását jelentik, hanem ellenkezőleg: a kívánatos kapacitásbővítéshez elegendő eszközt biztosítanak, lehetővé teszik az eszközök esetleges átcsoportosítását, és biztosítják a vállalatok érdekeltségét a kapacitásokat növelő gép- és egyéb beruházásokban, valamint meglevő álló- és forgóeszközök jobb kihasználásában.

Mivel egyelőre az érvényben levő szabályozó eszközök alapvető módosítására nem kerül sor, így jelenleg — rövid távon — indokoltnak látszik, hogy az építőipar a közművesítés és a hozzá hasonló nagyhorderejű feladatok megoldásához állami támogatást kapjon.

Előfizetési felhívás

A gazdaságirányítási rendszer reformja, az ágazati irányítás újszerű teendői lényeges változásokat eredményeznek mind a vállalatok, mind az irányító szervek munkájában. E változásokkal összefüggésben az Építésügyi Szemle tartalmában is teljeskörűen igazodik az irányítási rendszer támasztotta új minőségi követelményekhez.

Eddigi hagyományainkat továbbfejlesztve figyelmünket fokozottabban fordítjuk az ágazatok irányításával, az építéspolitikával kapcsolatos legaktuálisabb feladatainkra.

Az Építésügyi Szemle az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium építés- és gazdaságpolitikai szakfolyóirata:

— rendszeres *tájékoztatást* nyújt az építésüggyel, az építő- és építőanyagipari ágazat irányításával és fejlesztésével, városfejlesztéssel és kommunális ellátással kapcsolatos teendőkről,

— *ismerteti* az ágazatokat érintő párt- és kormányhatározatok főbb célkitűzéseit, szervezeteink ezzel kapcsolatos lényegesebb teendőit,

— *elemzi* az építő- és építőanyagipar gazdasági fejlődésének jelenségeit,

— rendszeresen foglalkozik a *vállalati gazdálkodás időszzerű kérdéseivel*,

— *közlí* az építésüggyel összefüggő elméleti tanulmányokat,

— *fórumot biztosít* a műszaki-gazdasági szakemberek számára nézeteik és javaslataik kifejtésére.

Célunk, hogy a lap hasábjain megjelenő tanulmányok és cikkek színvonalas, pezső, a fejlődést és az irányítás munkáját elősegítő konstruktív vitákat és ennek hatásként fejlődésünket előrevivő döntéseket eredményezze-

nek, hathatósan segítsék az irányító tevékenységet, támogassák a vállalati gazdálkodást, — a vállalati vezetők munkáját, információt, illetve széles körű tájékoztatást nyújtsanak az építésügyi ágazat területén dolgozó műszaki-gazdasági szakemberek számára az építőszakma előtt álló országos feladatok színvonalas megoldásához.

A lap tartalmában bekövetkező változásokkal egy időben megváltozik külalakja is. Folyóiratunkban az építésügy különböző területeinek megfelelő rovatokat létesítünk, amelyekben a tárgykörökhöz tartozó cikkek rendszeresen jelennek meg.

Reméljük, hogy a gazdaságirányítási rendszer követelményeihez igazodó új Építésügyi Szemle megnyeri olvasóink tetszését, bővül olvasótáborra, és az építőszakma dolgozói tanácsaikkal és cikkeikkel segítik az átalakult Szerkesztő Bizottságot újszerű feladatai megoldásában.

Az Építésügyi Szemle havonta jelenik meg korlátozott példányszámban.

Előfizethető a Posta Központi Hírlap Iroda (Bpest V., József nádor tér 1. — telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál.

Előfizetési díj: 1/4 évre 18,— Ft, félévre 36,— Ft.

Csekkszám: egyéni előfizetők részére 61.252
vállalatok részére 61.066
vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlára.

ÉPÍTÉSÜGYI SZEMLE
Szerkesztő Bizottsága

Kábeltöltetes föld- és alapozási robbantások

DR. MUELLER OTHMÁR

A kábeltöltet a nyújtott töltetek egyik fajtája. Nyújtott tölteteknek nevezik általában azt a robbanóanyag-elrendezést, melynél a töltet keresztmetszetének nagyobbik oldala (átmérője) és a töltet hosszának aránya nagyobb, mint 1 : 4. A kábeltöltet pedig elvileg végtelen hosszúságú, gyakorlatilag azonban 10—200 m hosszúságú nyújtott töltet.

A kábeltöltetek a robbantási gyakorlatban előforduló megjelenésük, anyaguk és szerepük szerint többféle módon csoportosíthatók.

A kábeltöltetek robbanóanyaga lehet poralakú (pl. paxit), plasztikus (pl. Gelatine-Donarit), folyékony (zagy robbanóanyagok, a slurryk ammóniumnitrát, TNT, víz és adalékanyagok keveréke), habjellegű (pl. Poronit I.) vagy különleges (pl. piroxilin hulladék). A robbanózsínórok is sajátos kábeltöltetektől foghatók fel, ezek robbanóanyaga az előbbiektől eltérően iniciál-jellegű robbanóanyag (hexogén, nitropenta, oktogén). Egyes kábeltöltetek préstestfűzérekből készülnek; ilyenkor szintén nitropenta, hexogén, oktogén jön számításba.

Előfordulnak csomagolt töltényekből — rendszerint helyszínen — készült néhány méteres fűzerek is, melyeket a töltényekben végigmenő lyukon áthúzott zsinór segítségével képeznek ki. A különböző robbanóanyagok lehetnek vízerzéketlenek (pl. a plasztikusak), vízerzékenyek (pl. a paxitok) és víztől erősödők (pl. a piroxilin robbanóereje vízben megnövekszik). A detonáció végighajtására bizonyos távolságokban préstesteket is elhelyezhetnek a kis brizanciájú robbanóanyag-töltetű kábeleken.

Csomagolási jelleg szerint többféle megjelenés lehetséges. A robbanózsínórok kötelezően gyári burkolatúak, tehát burkolat nélkül nem is létezhet robbanóanyagok robbanózsínórként. (A burkolat általában többbregű.) A fóliacső burkolatok (30—70 mm átmérővel) teszik leginkább kábeljellegűvé a nyújtott töltettípust. Vannak csomagolatlan (pl. préstestfűzerek) és egyéb burkú (pl. piroxilin) kábeltöltetek is. A kábeltöltetek legnagyobb részét (a törés elkerülésére) előírt átmérőjű dobokor, csévéken (esetleg, dobozokba hajtogatva) szállítják. A legkisebb csomagolási átmérő (különösen a fóliacsőves burkolatoknál) az ún. kritikus átmérőtől függ, melynél a robbanóanyag még biztosan végigdetonál. A burkolatok általában pvc-ből, egyes esetekben zsákvásonból vagy papírból (pl. piroxilin) készülnek; előállítanak fóliacsőbe helyezett papírburkú töltényekből álló kábeleket is. A csomagolás maga lehet vízálló (így lehet a vízerzékeny poralakú robbanóanyagú tölteteket vizes helyeken is használni), vízáteresztő (pl. a piroxilin papírcsomagolása) és különleges (pl. egyes robbanózsínórok anyaga is, burkolata is hőálló 130—220°C-között).

Készítésmódjuk szerint megkülönböztethetünk gyári, telepi és közvetlenül bedolgozás előtti készítésű kábeltölteteket. A gyári töltetek rendszerint tekintélyes hosszúságúak, míg a nem gyáriak 10—15 métereseek, mivel ezeket sokszor kézzel (rúddal) kétoldról vagy robbantótöltet-befúvó géppel töltik. A kézi töltést szükségrobbantásoknál használják, pl. erdőtűzek megfékezésére szolgáló árkok létesítésénél. A befúvásos módszernél egyrészt ügyelni kell arra, hogy a fóliacső ne pukkadjon szét a nyomástól (szabályozni kell!), és kerülni kell a túllpréslést, mert a robbanóanyagok detonálóképessége ekkor csökkenhet, vagy lefulladás is állhat elő.

A kábeltöltetek felhasználásmódja igen változatos. A vízszintes fektetés árokletésítésnél vagy tisztításnál; a függőleges elrendezés közetrepesztésnél, előrehasításnál, talajtömörítésnél, cölöplyukkészítésnél; a kontúros felfektetés pedig fa- és oszlopelnyírásoknál (pl. több sor robbanózsínór körültekerésével) fordul elő. Általában a súllyesztett, fojtott elrendezés van túlsúlyban, a szabadon való felfektetést (gyenge fojtással vagy anélkül) a nagy légnyomás- és repeszhatás miatt leginkább csak szükségrobbantásoknál (pl. erdőtűznél) alkalmazzák.

A továbbiakban a hazai építőipari gyakorlat számára legfontosabb kábeltöltetes robbantásokkal foglalkozunk.

1. Árokkiemelések gépi kábeltöltet-fektetéssel

Az eljárás alapelve az, hogy igen keskeny (5—10 cm) árok fenekére lefektetik a robbanókábelt — rendszerint a környezet szeizmikus és szilánkvédelme által meghatározott töltethosszban —, majd az árkot betemetik (tömörítéssel, esetleg anélkül), és az egyik végről indítva a töltetet robbantják. A robbantás eredményeképpen a homokos, löszös, lazább vegyes talajokban végigmenő szabatos profilú, utómunkát alig igénylő árkot kapnak. A köves, szivós, agyagos, erősen kötött talajokban a kiemelés megtörténik, ám a profil darabos, zavaros, de a feltépesi mélység általában végig azonos.

A kábeltöltet robbantástechnikai előnye az egyes furatokban elhelyezett árokrobbantó töltetekkel szemben többirányú:

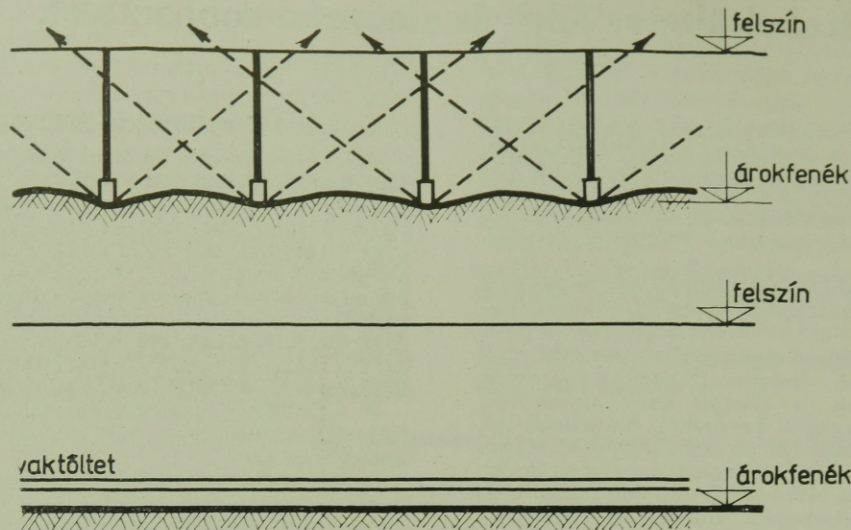
— Az egyes robbantási tölcések átfedéséből adódó bordázat elmarad, az árokfenék az egyenletes és folyamatos töltet folytán egyenletes. (Szélesebb árkokhoz többsoros párhuzamos kábelfektetés szükséges, ilyenkor természetesen keresztzelvényben az egyes furatos töltetek hatásához hasonló rajzot kapunk.)

— Az aprólékos fűró- és töltetelhelyező munka elmarad a robbantóhálózat létesítésével együtt, helyette napoként — a talajfajtától és a terepviszonyoktól függően — figyelembe véve a környezet védelmét, 2—3 km nagyságrendű árokhossz robbantható ki. Megtakaríthatók a pillanathatású vagy a millszekundumos gyuta-csok is.

A kábeltöltetek hátránya, hogy sziklatalajokban egyáltalában nem, erősen kötött, köves talajokban — az egyes furatos robbantások eredményéhez hasonlóan — pedig viszonylag sok utómunkával alkalmazhatók árokkiemelésekhez. Ezért vezetékárok, meliorációs csatornák, különböző útépítési létesítmények és hosszú épületek sávalapjai helyének kialakításánál váltak be. Bizonyos hátrányként szerepel az a tény is, hogy a különböző gépekkel elérhető maximális kábelfektetési mélység 1,60 m körül van, s ez 2—2,20 m árokmélységet eredményez robbantás után. (A felső árokszélesség a töltet folyómétersúlyától függően max. 4—6 m.) Az optimális kábelfektetési mélység általában 1,20 m, innen a kirobbantott mélység 1,40—1,60 m. Megjegyzendő azonban, hogy újabban könnyű kábelek (ilyenek a robbanókábelek is) fektetésére 2—2,5 m mélységig alkalmas gépeket is gyártanak az USA-ban. A hasító-vonó-eke 40/s rezgésekkel az egyszerű hasítást teszi lehetővé.



1. ábra. Összehajtogatott, töltényezett papírcsomagolású, robbanóanyaggal készült, PVC-fóliacsőves kábeltöltet. (Szerző felvétele)



2. ábra. A fúrt lyukas és a kábeltöltetes módszerrel készült árok hosszszelvényei

A robbantástechnikai felhasználás lehetőségeiről még nem érkezett hír, bár feltételezhető a különálló, nem rezgő csúszóvályús kiképzés figyelembevételével, hogy így módon akár 2,5–3 m mélységű árok kirobbantására is sor kerülhet. Természetesen ilyen tömegek kivetésére kettős vagy többszörös párhuzamos kábel fektetésre is lehet szükség (különböző fektetési mélységekben és eltérő robbantási időzítéssel), vagy a kábeltöltött robbanóanyagának hatékonyságát kell erősen emelni.

A kábelfektetésnél ügyelni kell arra, hogy a kábelvégek legalább 30 cm átfedéssel feküdjenek, sőt a megfelelő detonációs végigvitelhez a kábelvégeket brizáns töltékkel kívánatos ellátni 20–25 cm hosszban. Az ammóniumnitrát – Diesel-olajos robbanóanyagok olcsósága és kedvező toló-emelő hatásuknál fogva a kábeltöltöttes árokrobbantásoknál igen előnyösek. Egyes országokban az ANO-robbanóanyagok kábeleknél végigmenő (belső vagy külső) robbanózsínórt alkalmaznak, vagy méterenként egy-egy nitropenta préstestet, ezáltal azonban megdrágítják az eljárást. A magyar gyári előállítási ANO, a peremartonit 60–65 mm átmérőjű ká-

beljeinél nem tapasztalható lefulladás, ezért segítőeszközök nem szükségesek, csak indító-töltetként és átadó-töltetként a 10–20 m-es kábelek végeiben paxittöltés kívánatos.

A robbanókábelek fektetésének technológiája többféle lehet. (Kézi árokkiemelés természetesen számításba sem jöhet.)

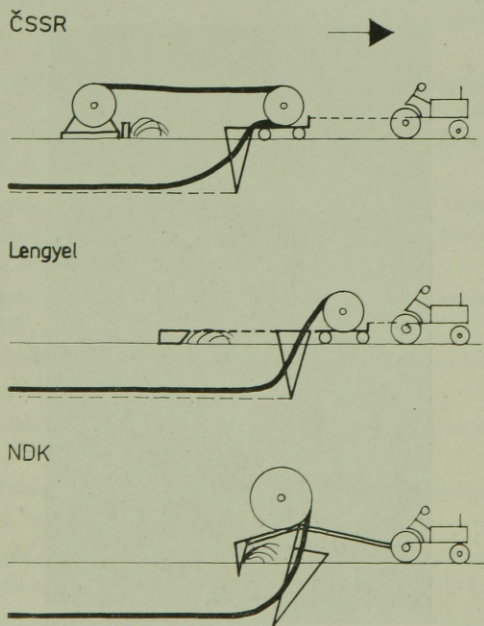
— Keskeny, folyamatos árokmarógépből, kábelcsévellő gépkocsiból és terelőlemezes dózerből álló gépláncal végezték a kezdeti kísérleteket. A túlzott földkiemelés és visszatöltés (a legkeskenyebb maró árokcselvénye is 40 cm körül van) miatt ezt az eljárást elvetették a szabványos talajoknál. Viszont éppen a magas talajvízállású, vízzel telített, mocsaras, lápos, tőzeges talajokban a széles, kis fajlagos talpnyomású hernyótalpakkal ellátott árokásógépes módszer vált be. A Szovjetunióban az ilyen helyeken kiemelt árok földjét nem töltötték vissza, hanem a magas talajvizet fojtásként felhasználva, a zsákvászonba varrt, vagy papírba tekert piroxilinhurkákat bedobták az árokba. A piroxilin robbanóképessége a víz hatására erősen fokozódott, és a robbantás szabatos profilú árkot adott. Ezt az eljárást áztatódmedencék létesítésére, mesterséges halastavak kialakítására is sikerült alkalmazni. Hazánkban a piroxilin viszonylag magas ára gátja az ilyen eljárás elterjedésének.

— A lengyel, a csehszlovák és az NDK-beli megoldások részleteikben eltérőek, alapelvük azonos: Mélyekés hasítókécs vajatában csúszik le a lecsévéldő robbanókábel, melyet vont terelőkar vagy külön gép temet be.

— A legkorszerűbb eljárásoknál a postakábelfektető vont vagy önjáró gépegységekhez teljesen hasonló berendezést alkalmaznak, mely a robbantási biztonsági előírásoknak megfelelően van kialakítva (csúszóvályús kiképzése stb.).

A kábeltöltött méretezésére két elfogadott módszer van. Az egyik módszernél az adott talajra vonatkozó (tapasztalati) fajlagos robbanóanyag-szükséglet és a kivetési kúp előzetes feltételezése [pl. normál töltet az, ahol az elővét (w, m-ben) azaz a töltet telepítési mélysége és a kivetési kúpnak a felszínen levő sugara azonos] alapján a folyóméterenkénti töltetsúly meghatározható a szükséges árokmélység ismeretében. A robbanóanyaggyárnál tehát a kívánt átmérőjű és robbanóanyagterfogatú kábeltöltöt rendelhető meg. Megjegyzendő, hogy bizonyos (5–10%) túlméretezés kívánatos lehet, ha az adott talaj fajlagos robbanóanyag-szükségleti értéke bizonytalanok, vagy tág határok között megadottak. Kívánatos lehet próbarobbantások végzése is.

A másik töltetméretezési módszert a pozsonyi robbanóanyaggyár dolgozta ki három képlet felállításával, melyben — a szokványos robbantási méretezési eljárás-



3. ábra. A csehszlovák, a lengyel és az NDK-beli kábeltöltöttes árokrobbantások fektetési módszereinek összehasonlítása

soktól eltérően — több árotparamétert is szerepeltetnek. Eszerint:

$$C = q \cdot V \cdot L \text{ kg;}$$

$$q = 7 \cdot 10^{-4} \frac{(\gamma)^{3/4}}{\cos \varphi} = \text{cca } 0,8 - 1,3 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 9 \frac{(m \cdot \cos^3 \varphi)^{1/4}}{\gamma} \text{ m,}$$

ahol: C = összes töltetsúly, kg

q = fajlagos robbanóanyag-szükséglet, kg/m³

h = a töltet elhelyezési mélysége, m

m = robbanóanyag-szükséglet, kg/folyóméter

L = az árok teljes hossza, m

V = a kirobbantandó föld térfogata, m³/folyóméter

γ = a kiemelendő föld térfogatsúlya, kp · s² · m⁻⁴

φ = az árok rézsűszöge

Többsoros kábeltöltet-fektetés széles árokhoz, gödrökhöz

Ilyenkor két vagy több párhuzamosan vagy eltoltan haladó fektetőgép szükséges, mert adott esetben egy gép ismételt végighaladása más-más párhuzamos nyomon hosszadalmas lehet. A többkábeles eljárásnál már igényes robbantástechnikai számítások és eltérő töltetsúlyú kábelek szükségesek amellett, hogy az esetleg előírt kivetési, deponálási irány elérésére millszekundumos, eltolt időzítésű robbantás kívánatos az egyes végeknél. Számítani kell az egyes végigmenő robbanások detonációs rezgéseinek esetleges interferenciáját is. Különösen fontos az irányított kivetés eléréséhez a fő és segítő (mellék-) töltetek helyes egymás közti arányának megállapítása. A többsoros módszerrel nagyobb alaptestek, vízépítési berendezések, medencék stb. alapjainak kiemelését is meg lehet oldani, bár meg kell jegyezni, hogy a nagyobb alapterületű földidomok, (10—12 m-nél szélesebb) robbantásos kiemelésénél a visszahullási százalék és ezáltal az utómunkák terjedelme növekszik, amellett a szeizmikus és légnyomási hatás is emelkedhet.

Az ároktisztítás a kábeltöltetek alkalmazásának egyik sajátos formája. Az eliszaposodott, begazosodott vízlevezető árkokat az NDK-ban és Csehszlovákiában gyártott dupla robbanózsínórokkal lehet legegyszerűbben használhatóvá tenni. (A dupla robbanózsínórokban 11—14 g/m helyett 22—28 g/m nitropenta van.) Az árok fenekén levő akár 10—15 cm-es víz a beléje fektetett robbanózsínórt fojtásként befolyásolja, s az 50—90 cm mély, 80—160 cm széles árok kitisztításánál kedvező eredményeket értek el. Az erősen eliszaposodott helyeken (és foltokon) 1—2 db 20 g-s nitropenta préstestet (esetleg fűzerszerűen m-enként) erősítették szigetelőszalaggal a robbanózsínóra a tisztítóhatás fokozására. Naponta — kézi fektetéssel — legalább 2 km árok tisztítható meg.

2. Függőleges kábeltöltetes robbantások

A függőleges elrendezésnél a robbantólyukat föld-, ill. közetfűrógépekkel állítják elő. A fűrógépek általában gépkocsira vagy önjáró hernyótalpra szerelt berendezések. A függőleges kábeltölteteket alkalmazzák:

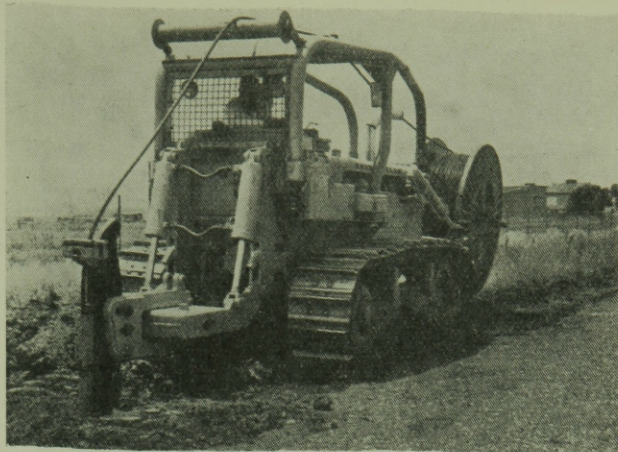
— talajvízszint-süllyesztésnél, ha az áttörendő rétegek mélyen (3—4 m-nél lejjebb) vannak, vagy 4—5 m-nél vastagabbak,

— kontúrrobbantással végzett mérethelyes sziklamunkáknál (alapozásoknál stb.),

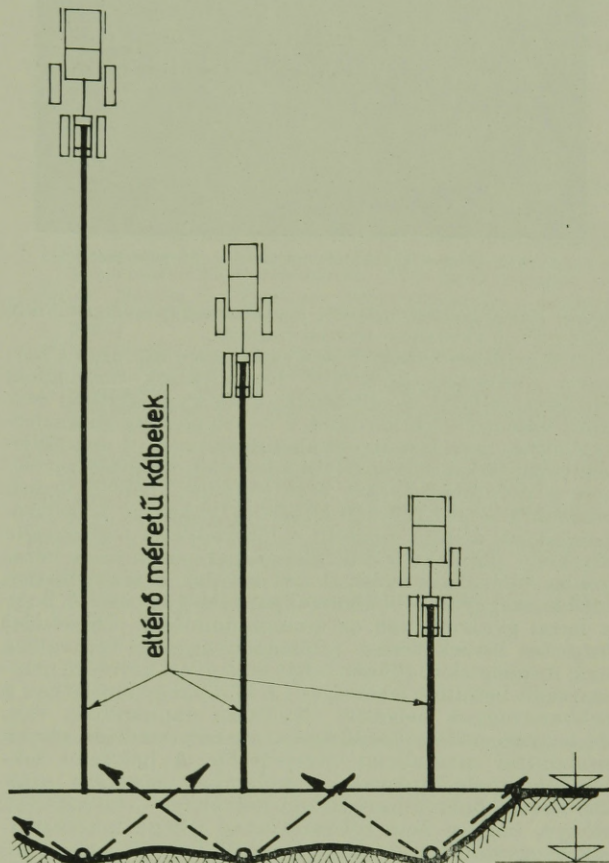
— talajtömörítésnél; egyrészt a lösz összerázása, majd a cseretalajt befogadó lyuk Abelejev-féle kialakítása érdekében, másrészt alábányászott, felhagyott területek felszínéről indított furatokban való robbantásos összerázáshoz, roskasztáshoz, a tökéletlenül betöltött járatok és furatok beszakításához,

— kőbányászatban; a külszíni műveléshez a fedőréteg eltávolításánál.

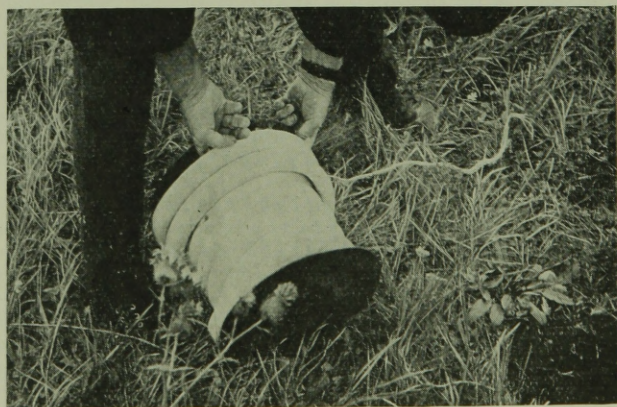
A kábeltölteteknek a felsorolt munkáknál nem kidobó, hanem lazító, repesztő, terjesztő hatásuk van. Általában a függőleges robbantólyuk felső, 1,5—2 m-es szakaszát nem is szabad megtölteni, nehogy a felfelé irányuló ki-



4. ábra. Postakábel-fektető önjáró gépegység



5. ábra. A többsoros kiemelő kábeltöltetes robbantások elvi vázlata



6. ábra. Kicsévés, 10 m-es kábeltöltet. (Szerző felvétele)



7. ábra. 10 m-es kábeltöltet robbantása. (Szerző felvétele)

dobó hatás veszélyeztesse a töltetoszlopként működő kábeltöltet vízszintes irányú hatását.

A függőleges kábeltöltetek (különösen ott, ahol a korszerű robbanóanyag-befúvó berendezések üzemelnek) rendszerint helyi előállításúak. Ezek gyakorlatilag nem mint kábeltöltetek kerülnek a 6—30 m mély robbantólyukakba, hanem csak ott alakulnak azzá. A nem teljesen sima, érdes robbantólyukfalon való sérülés elkerülésére a pvc fóliacsöveket nem töltöttek, hanem üresen eresztik le a 60—120 mm átmérőjű lyukakba. A befúvóberendezés azután megtölti a fóliacsövet a nedvességre érzékeny poralakú robbanóanyaggal, vagy ha a hézagokba való elszivárgást el kell kerülni, a vízerőztetetlen robbanóanyaggal (robbanóiszappal). (Megjegyzendő, hogy a hazai gyakorlatban az ammóniumnitrát—Diesel-olaj helyszíni összekeverése robbanóanyaggá és befúvatása nem megengedett eljárás, tehát csak gyári keverésű permartonit betöltése lehetséges.) A külföldi gyakorlatban a robbanóanyag helyszíni előállítása napirendben van, de a gyári csővezet-szállítmányok felhasználása kisebb robbantási munkáknál elterjedtebb. A helyszíni robbanóanyag-előállításnak — különösen speciális szállító-keverő-befúvó-leeresztő-járművekkel — kétségtelen előnye, hogy a nem robbanóanyag jellegű komponenseket egyszerűen és veszélytelenül lehet a helyszínre szállítani. A gyári előállítás viszont az egyenletes minőséget szavatolja, ezért világszerte, különösen a Szovjetunióban és az USA-ban a kétféle előállítási eljárás erősen versenyben van egymással.

A kábeltöltetek sajátos fajtája, a füzértöltet (préstestek robbanózsínorra fűzve, vagy töltények egybeakasztott sorozata) különösen a mérethelyes sziklarobbantásoknál és a talajvízszint-süllyesztésnél terjedt el. Ismeretese a megszakított füzértöltetek, tehát csak oda tömörítenek préstesteket, töltényeket, ahol ezt a robbantási cél indokolja.

Mérethelyes sziklarobbantások. A hegyvidéki létesítmények alapozási munkáinál, a vízépítésnél (zárogát-testhez szükséges bevágás kialakításához), vezetékalkapok kiemelésénél, föld alatti és mélyépítési robbantásoknál a sziklás, kemény, szívós (nem túl réteges és repedezett) altalajokban és sziklában a Svédországból és Kanadából elterjedt mérethelyes kivetéses robbantási eljárások a szokványos jövesztésekhez képest ugyan drágábbak (sok a fúrómunka), de kifogástalan és szép texturájú szabályos profilokat eredményeznek. E profiloknál az alapozási, betonozási munkák terén jelentős megtakarítás érhető el anyagban és munkabérben.

A mérethelyes robbantások különböző fajtáit, nem egészen szabatosan, összefoglalóan *kontúrrobbantásoknak* is nevezik a szakirodalomban. A főbb típusok:

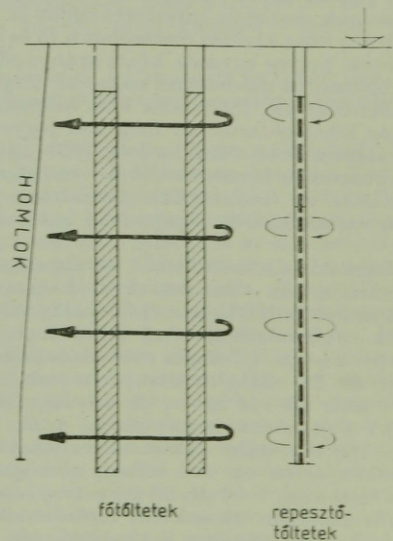
— **Vonalfúrás.** A tervezett kontúr mentén egymáshoz illeszkedő, végigmenő lyukakat fúrnak, ezeket azonban nem töltik. A fő (kiemelő, lerepesztő, omlesztő) töltetek robbantási hatása megtöri a furatsornál és a kontúrt kirepeszti. Sok fúrást igénylő, költséges eljárás.

— **Úrrobbantás.** A trimmelésnek is nevezett módszer hasonlít a vonalfúrásához annyiban, hogy a kontúr mentén sűrűn elhelyezett, de nagyobb átmérőjű (4—7") furatokat könnyű, megszakított, jól fojtott füzértöltetekkel töltik meg. Ezeket a tölteteket a főtöltetek indítása után, néhány ms után robbantják. A főtöltetek robbantási nyomása a füzértöltetek ellenhatásán megtöri, és a felület a kontúr mellett kirepesztődik. Mivel a furatok ennél az eljárásnál nem érintkeznek (távolságuk 5—6 cm), a fúrási költség csökken. Az úrrobbantás dőlt felületek kiképzésére is alkalmas.

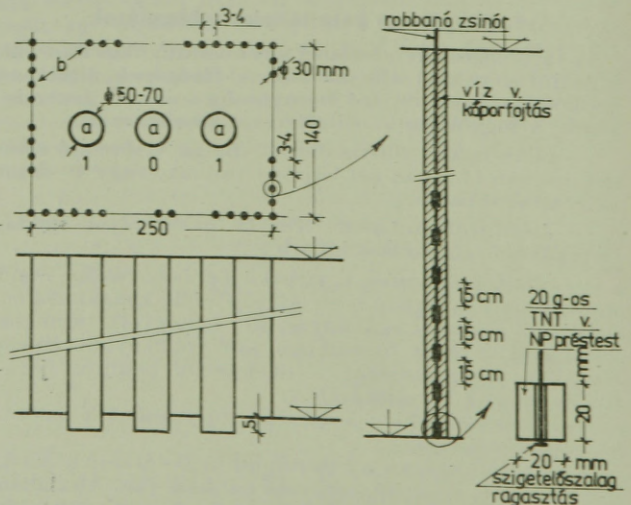
— **Sima robbantásnak** a vízszintes úrrobbantást nevezik. Alagútépítésnél alkalmazzák.

— **Előnyírás (presplitting vagy preshearing).** A kontúr mentén elhelyezett furatokat az úrrobbantáshoz képest erősebben töltik meg, de a főtöltetek robbantásától teljesen függetlenül előbb robbantják, tehát előzetes (nyírt) rést alakítanak ki, mivel a kontúrtöltetek egymás között alakítanak ki nyírt zónát.

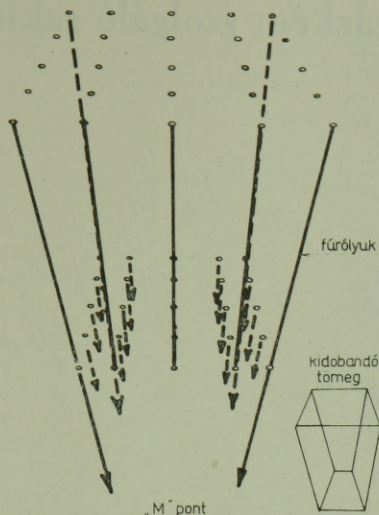
— **Legyezős kirobbantás.** A Norvégiában kifejlesztett B—M (Bunn—Midten, azaz talpközép) módszer segít



8. ábra. A függőleges kábeltöltet hatásának elve



9. ábra. Egy előnyírási robbantás vázlata vezeték tartó oszlop alaptestének kialakításához. a = főtöltetek, b = kontúrtöltetek füzére (robbanózsínorra erősített préstestek)



10. ábra. A B—M módszer lényege

ségével dőlt felületek kiképzése oldható meg kedvező fúrási és robbantóanyag-felhasználási költségek mellett, így elsősorban árkok, útbevégek, hegyoldali épület-alap-kiemelések készítésénél. A hagyományos fúrási elrendezésnél a lyukak vetülete a határoló lyukak kivételével párhuzamos a kidobási idom tengelyével, azaz a lyuktávolság a teljes mélységben azonos. A B—M módszer szerint telepített valamennyi lyuk, a határoló lyukakat is beleértve a homlok síkjában van. A lyukak vetülete tehát már nem párhuzamos a tengellyel, hanem mindkét irányban legyezőszerűen szétágazó, azaz a fal felső része felé a lyuktávolság nő, és a lyukirányok vízszintes vetületeinek meghosszabbításai az M-pontnak nevezett helyen találkoznak. Bár precíz fúrómunkát kell végezni, komoly megtakarítások érhetők el, mert a legyezőszerű elrendezés folytán a lánál tömörödik a töltetmennyiség azonos, lyukanként végigmenő töltetmennyiség mellett, ez pedig a kábeltöltetek előnyös felhasználását teszi lehetővé.

A sima robbantás kivételével a mérethelyes szikla-robbantás valamennyi területén a fő- és a kontúrtölteteknél a kábeltöltetek alkalmazása erősen terjed.

3. Kontúros kábeltöltetek

A víz alatti akadályok eltávolításánál (többszörös körültekeréssel), fúrás nélküli gödör mélyítésnél (pl. kör alakúra hajtva és először a meder fenekére, majd a keletkező üregbe fektetve) használhatók leginkább a kábeltöltetek. Nagy előny, hogy a vízhatlan esomagolásban nem vízálló, olcsóbb robbanóanyag használható, ügyelni kell azonban a megfelelő leterhelésre, mert a különböző robbanóanyagok térfogatsúlya, 0,9—1,2 között mozog, s „elúszás” állhat elő. A felszíni építőipari tevékenységnél a robbantandó tárgy kontúrján körültekert kábeltöltetek ritkán fordulnak elő. A kábeltöltetes talajrobbantás és a kontúrozás sajátos berendezésének számítható az alaptest elnyírása bontásoknál. Az alapfal mellett keskeny rést emelnek ki körbe a felszíntől legalább 1—1,20 m méter mélységig. A kábeltöltetet a fal mellé a gödörbe egyszóron vagy többszörösen körültekerik, a gödört erős fojtással látják el, majd robbantanak. A nem túl vastag (max. 70—80 cm széles) téglafalat a töltet annyira benyírja, hogy eltávolítása könnyen megoldható (pl. nagy darabokban való darus kiemelése).

IRODALOM

- [1] Weichelt, F.: Handbuch der Sprengtechnik. (VEB. DV. für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1965. 205—207. o.)
- [2] Vybušiny. (Chemické závody. Juraja Dimitrova közleményei. Bratislava, 1967. 17—20. o.)
- [3] Hanisch, F.—Kahle, E.—Beckmann, D.: Sprengtechnik im Dienste des Meliorationswesens und der Landwirtschaft. (Cottbus, 1967.)
- [4] Dr. Mueller, O.—Szécsi, L.: Az építőipari robbantástechnika helyzete a Lengyel Népköztársaságban. (FÜTI kiadv. Budapest, 1968.)
- [5] Dr. Mueller, O.: Építőipari robbantástechnika a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban. (Bányagyutacsgyár kiadv. Budapest, 1968.)
- [6] Dr. Mueller, O.: Az építőipari robbantástechnika az NDK-ban. (EVM, útbeszámoló, Budapest, 1967.)
- [7] Wybużanie gruntu ładunkami wydużonymi. (Oktatófilm. Przedsiębiorstwo robót inżynieryjnych przemysłu węglowego kiadv. Katowice, 1964.)
- [8] Zub, N. I.: Vűtorfovanyije bolot i droblenyije szkalnűj porod vžrűvanyiem zarűdov iz pirokszilinovűj porohov. (Transportnoje sztroityeljstvo. Moszkva, 1961. 10. sz. 48—49. o.)
- [9] Szűtin, N. M.: Novűj szposzob usztrojstvo mocsilnűh vodojemov. (Ljon i knoplja, Kijev, 1962. 2. sz. 41—43. o.)
- [10] Kant, A. W.: Cable Plows and Layers. (American Tractor Equipment Co. Közleményei, Oakland, 1968. 1—10. o.)
- [11] Cook, M. A.: Explosives a Survey of Technical Advances. (Industrial and Engineering Chemistry, USA, 1968. 7. sz. 44—55. o.)

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10.

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

Hírlapboltokban

Gépesített magastárolású raktár, épületvázként szolgáló raktári állványzattal

SZOTYORI NAGY MIHÁLY

A raktározás az iparban és a kereskedelemben egyaránt fontos feladat, ennek ellenére a raktártér hiánya, eddigi erőfeszítések ellenére, általánosnak tekinthető.

A megoldásra váró kérdés jelentőségének ismeretében az IPARTERV korszerű, gazdaságos, gépesített anyagmozgatású tároló kiviteli terveit dolgozta ki.

A raktártechnológia szerint a 800×1200 mm méretű rakodólapon elhelyezett áru acélszerkezetű tárolóállványokba kerül. Az állványok közötti folyosóban „kiszolgálóberendezés” üzemel, mely emelővillája segítségével az egységlapra helyezett árut a feladóállomáson felveszi, és a megfelelő rekeszbe helyezi. Az egységgrakomány méretéhez illeszkedő acélszerkezetű állvány az épület vázát is alkotja.

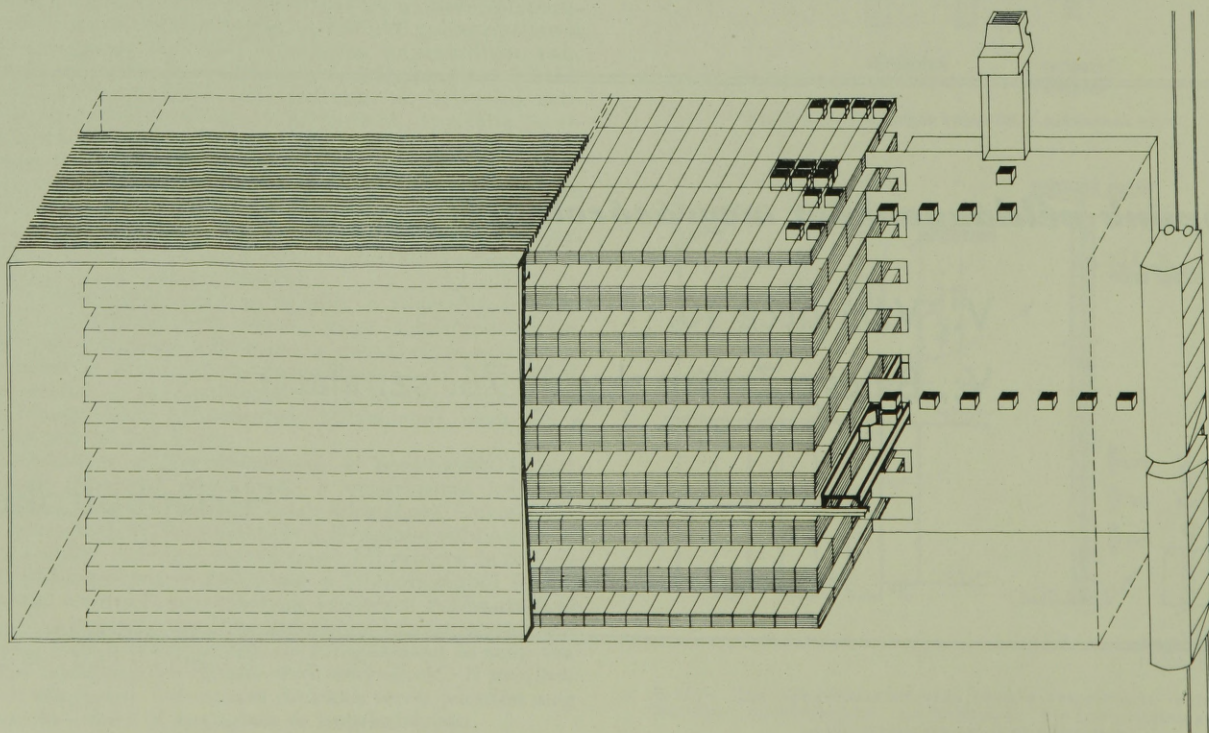
Az első ilyen rendszerű raktár az Építőipari Termelőeszköz Kereskedelmi Vállalat Budapest Jászberényi úti telepén épül, és épületgépészeti szerelvények tárolására szolgál.

Az építmény előkészítő előtere iparvágányhoz és közúti rakodóhoz kapcsolódik. Az előkészítőtér folytatása az állványos tároló, melyben 7200 db egységlap méretű, 650 mm magas, 1 Mp terhelésű rakomány helyezhető el. A tároló szélessége 24,60 m, hosszúsága 54,52 m, magassága 12,50 m. Az állványban egymás felett 14 db egységgrakomány részére van hely. A 8 állványfolyosóban 3 db 1 Mp teherbírású rakodóberendezés végzi a rakodólapon levő áru elhelyezését. A rakodógépeknek egyik folyosóból a másik folyosóba való átszállítása az épület végében elhelyezett 1 db tolópad segítségével történik. A tároló vasbeton lemez alapozású, térelhatároló fala téglá, illetve profilüveg, a tető kiképzése hőszigetelt előregyártott vb. panel, kavicsolt lemezfedéssel.

A belső tér fűtött ($+5^{\circ}\text{C}$).

Az állvány acélszüksége 20 kg/épület 1 m^3 .

A gazdaságossági vizsgálat alapjául az ismertetett gépesített raktár, valamint a vele azonos befogadóképességű és beépített alap-



területű, tízzintes hagyományos vasbeton épület 2 db teherfelvonóval, 3 db emelővillás targoncával szolgált.

Az összehasonlítás az alábbi eredményt mutatta:

	A Gépe- sített r. Ft	B Hagyó- mányos r. Ft
Beépített lm^3 egységgrakomány	2,34	6,00
Épület költsége/ lm^3	552,00	668,00
Épület költsége/egységgrakomány	1290,00	4000,00
Tárolóállvány költs./egys. rak. épület költségben		700,00
Gépi berendezés költs./egys. rak. épület költségben	292,00	145,00
Építés + gép + állvány költs./egys. rak. ..	1590,00	4850,00

A felsorolt értékekből, melyek nem tartalmazzák az egységgládák költségeit, a kommisszióteret, valamint a mindkét megoldásnál azonos egyéb helyiségeket, a gazdaságosság leolvasható.

Az ismertetett raktár a korszerű tárolási rendszer egyik megvalósult példája. Ebben a rendszerben tetszőleges méretű, súlyú és formájú anyagok tárolhatók. Az állvány és a gépi berendezés ennek megfelelő kialakítású.

notesz

URBANIZÁCIÓ

Hazai és külföldi folyóirataink igen sok városrendezési, városfejlesztési tervet mutatnak be. Mind szélesebbé válik a vita a városrendezés elveiről, gyakorlatáról, tapasztalatairól, jövőjéről a szaklapokban, napilapokban, televízióban. Mindezt indokolja a rohamos urbanizáció, amely a civilizált országokban szemünk előtt játszódik le. Ahogy olvasgatom a sok cikket, felmerül bennem, hogy lehet-e beszélni a jövőben klasszikus értelemben vett városokról, lehet-e még városfejlesztési léptéknek megfelelő távlatban várost formálni.

Az iparilag fejlett országokban az urbanizáció következményeként nagy agglomerációk alakulnak, eltűnnek a városhatárok, összeolvadnak a települések. Az Egyesült Államok keleti partvidékén több száz kilométer hosszban összefüggő városi település jött létre, egyé olvadt a Ruhr-vidék sok ipari települése, a lengyel tengerpart városai, Belgium, Hollandia és még sok más sűrűn lakott ország vagy országrész települései. És vajon városnak nevezhető-e az olyan település, mint Los Angeles a maga 180 km-es kiterjedésével?

És ezeknek a jelenségeknek a nyomain már nálunk is jelentkeznek. Székesfehérvárról járnak dolgozni naponta Budapestre, és nyáron budapesti szállóvendégeket helyezünk el Győr, Veszprém, Fehérvár szállodáiban. A távolságok az úthálózat sűrűsége és a forgalmi eszközök sebessége függvényében csökkennek. Elgondolkozom, hogy szabad-e például külön tervet készíteni a Velencei-tó fejlesztésére, mikor Budapest és Székesfehérvár előbb-utóbb egy nagy összefüggő agglomerációvá válik, és a Velencei-tó ennek a Budapest—Fehérvár településnek parkja, ligete, üdülőterülete lesz. A nagymértékű urbanizáció a hírközlés és a közlekedés fejlődése, az automatizálás és a szabad idő növekedése talán felbonthatja a városrendezés eredeti szemléletét, szétrobbantja a klasszikus városkereteket, és csak a nagy összefüggő területek rendezési gyakorlatát fogja megtartani.

L. L.

I.

Általános ismertetés

A nagy teljesítményű elektronikus számítógépek fejlődése egyre több alkalmazási területen teszi lehetővé korszerű matematikai alapokon álló programozási eljárások alkalmazását. Egészen természetes, hogy az építőipar sem képez kivételt, és a már régebben felmerült igény egyre inkább realizálhatóvá válik.

Mielőtt az eddigi próbálkozások és kutatási eredmények konkrét ismertetéséhez kezdenénk, szükségesnek látszik néhány fogalom tisztázása. Itt van mindjárt a programozás. Mit értünk ezalatt a gyakran, de nem mindig megfelelő helyen és formában használt fogalmon?

Egy építőipari vállalatnak, mint minden termelői egységnek, az a feladata, hogy a rendelkezésére álló termelőeszközök segítségével terméket állítson elő, amely termék jelen esetben valamilyen építmény, ipari-, lakó-, mezőgazdasági épület stb. Természetesen nem közből sem a népgazdaság, sem pedig a vállalat szempontjából, hogy termékeit milyen gazdasági eredménnyel állítja elő, más szóval a termelést úgy kell megszervezni, hogy annak gazdasági hatékonysága maximális legyen. Evvel egy újabb fogalomhoz jutottunk, amelynek tisztázása külön ismertetés témája lehetne. Jelenleg elégedjünk meg azzal, hogy egy építőipari vállalat gazdasági hatékonyságán azt értjük, hogy a termelést minimális ráfordítással és — hosszú távon — nyereséggel bonyolítsa le. Ez a kíváncsi szükségessé teszi a munka olyan megszervezését, amely ennek a célnak a megvalósítását a lehető legjobban elősegíti. A munkák jó megszervezése érdekében már előre el kell készíteni egy szervezési sémát, egy „programot”, amely tartalmazza mindazokat a tényezőket, amelyek a gazdaságos munkavégzést lehetővé teszik. Ilyen tényezők pl.: egyes munkák kezdési és befejezési határideje, az egyes munkák lebonyolításához szükséges eszközök mennyisége és ütemezése stb. A továbbiakban azt a tevékenységet, amellyel az említett programot összeállítjuk, nevezzük programozásnak.

Nyilvánvaló, hogy programot igen sokféleképpen lehet készíteni, hiszen az egyes tényezők időbeli és térbeli ütemezését számos csoportosításban lehet összeállítani. Az is könnyen belátható, hogy valamennyi lehetséges program megvalósítása különböző gazdasági eredményt jelent, és általában csak egyetlen olyan program létezik, amely a maximális gazdasági hatékonyságot eredményezi. A programozásnak tehát az a feladata, hogy ezt az optimális programot minél jobban megközelítő programot adjon a vállalatnak.

Sajnos ez az elméleti meghatározás a gyakorlatban nagyon nehezen valósítható meg. A gazdasági eredményt túl sok tényező befolyásolja ahhoz, hogy valamennyit lehetséges volna egyszerre figyelembe venni, ezért legtöbbször megelégedhetünk avval, ha a készített program egy vagy több szempontból optimális.

Nem hiszem, hogy fölösleges lesz néhány szót szólni a számítógépekről. Sietek hangsúlyozni, hogy teljesen helytelen az a szemlélet, amely a számítógépek fetisizálásával olyan tulajdonságot tulajdonít ezeknek a gépeknek, amely miatt azok az emberi gondolkodás helyére alkalmasak volnának. Téves, sőt helytelen „gondolkodó gép”-ről, vagy „elektronikus agy”-ről beszélni, mivel valójában semmilyen számítógép sem képes többre, mint kétféle állapot észlelésére, tárolására és továbbítására, ami — a hasonlatnál maradva — egy olyan emberi agynak felel meg, amely tulajdonosát csak arra tenné képessé, hogy igent és nemet mondjon; ilyen aggyal pedig nem nagyon lehetne dicsekedni. A számítógép előnye abban van, hogy a rábízott számításokat, amelyeket emberi agyak dolgoztak ki és tettek alkalmassá a gép számára (azaz igenekből és nemekből álló sorozattá alakították át), ezeket a számításokat roppant sebességgel végzi el, azonkívül a tévedési valószínűsége jóval kisebb, mint kézi számolásnál. Példakép-

pen megemlíteném, hogy az ICT 1904-es gép 1 sec. alatt 25 000 db 23×23 jegyű szorzást (ami ez egyik legnehezebb művelet), 140 000 db 46 jegyű összeadást vagy kivonást képes elvégezni, és 1 000 000-szor tudja azt a bizonyos igent vagy nemet mondani. Ilyen s hasonló műveleti sebességek mellett már gazdaságos lehet több változat kiszámítása annak érdekében, hogy a legkedvezőbbet megtaláljuk.

Valamennyi változat kiszámítása, az ún. enumeráció azonban legritkább esetben kerül alkalmazásra, mivel még az említett teljesítmények mellett is túl időigényes volna, hiszen a variációs lehetőség igen nagy, sokszor milliós nagyságrendű, ami még géppel is elég költséges számítás jelent. Az operációkutatás* feladata, hogy olyan számítási eljárásokat dolgozzon ki, amelyek segítségével a teljes enumeráció nélkül is megtalálható a legkedvezőbb változat. Ilyen eljárások gyakorlati alkalmazhatóságáról lesz szó a továbbiak során.

Építőipari vállalatok előbbieik szerint értelmezett programozása a következő főbb tevékenységekből áll:

- a termékválaszték olyan kialakítása, amely a vállalat erőforrásainak legjobban megfelel;
- egyes építmények megvalósításának időbeli meghatározása, más szóval a kezdési és befejezési időpontok megállapítása;
- az egyes létesítményekhez szükséges eszközök mennyiségének felmérése és az eszközök ütemezése.

Mindezeket az adatokat úgy kell meghatározni, hogy egyrészt

- a vállalat nyeresége maximális legyen, másrészt
- a rendelkezésre álló erőforrásokat a lehetőleg szerint egyenletesen és a fennálló korlátozások figyelembevételével használja fel.

Az operációkutatás jelenlegi állása szerint olyan eljárás, amely az előbbi tevékenységeket az utóbbi szempontok szerint egyetlen számításal elvégezné, egyelőre nincsen. Nem is biztos, hogy célszerű volna, mivel az egyes tevékenységek nem azonos mélységű vizsgálatot igényelnek, azonkívül közbenső döntések szükségessége miatt helyesebb a programkészítés több fokozattal való megvalósítása, ami azt jelenti, hogy egyes fázisok között a gazdasági vezetőknek módjukban áll, illetve szükséges az addigi eredmények alapján dönteni a további számítások kiinduló adatairól, illetve a megelőző fázis módosított alapadataikkal történő megismétléséről.

Az említett programozási tevékenységekhez, mindegyikhez van kész vagy kidolgozás alatt álló számítógépi eljárás. Ezek közül az első kettő, tehát a termékválaszték és a határidők megállapítására szolgáló számítás ún. durva programozásra alkalmas, ami azt jelenti, hogy viszonylag kevés adatigényt támasztanak, és gyorsan eredményt adnak, míg a harmadik az erőforrások elosztása és ütemezésére szolgáló eljárás az első kettő vagy egyéb úton kapott eredmények alapján, részletesebb, megalapozottabb kiinduló adatokat, hosszabb és emiatt költségesebb számítás igényel.

II.

Optimális termékválaszték megállapítása

A vállalatoknak a termelés végrehajtása érdekében termelőeszközeik vannak, anyagok, gépek és munkaerő. Ezek közül az anyagok elvileg korlátlanul rendelkezésre állanak, a gépek és a munkaerő kapacitása azonban korlátozott, ill. a kapacitás növelése (pl. új gépek beszerzése) jelentősebb anyagi áldozattal járó elhatározás, amit csak kellő megfontolás után érdemes megvalósítani. Egy bizonyos időszakban tehát a vállalatnak egy meghatározott építőkapacitása van, amelyet fel tud használni. Ezt a kapacitást használhatja fel többféle építményfajta (ipari, lakó-, kommunális stb. épületek) megépítésére, amely építményfajta az egyes erőforrásokat kü-

* Operációkutatásnak nevezzük azt a tudományágat, amely gazdasági és egyéb rendszerek irányításával kapcsolatos vezetési döntések matematikai megalapozásának és előkészítésének elméletével és gyakorlatával foglalkozik.

lönböző mértékben veszik igénybe, és építményfajtánként más nyereséget eredményeznek. Ha az erőforrások nem volnának korlátozva, akkor nyilván a legnagyobb nyereséget hozó építményfajta kellene kizárólag építeni ahhoz, hogy a nyereség maximális legyen. Attól eltekintve, hogy ez irreális, nem is valószínű, hogy az erőforrások korlátozott volta miatt. Lehet ugyanis, hogy egy építményfajta maximális fajlagos nyereséget eredményez, de éppen olyan erőforrásból van nagymértékű igénye, amely a vállalatnak szűk keresztmetszete, s így nagyobb nyereséget jelent a szűk keresztmetszetet képviselő erőforrás mennyiségét olyan építményen felhasználni, amely kisebb fajlagos nyereséget hoz, de a kevesebb erőforrásigény miatt kvantitatíve több építhető meg belőle, s így a nyereség tömege nagyobb lesz.

Mindezeket figyelembe véve kimondhatjuk, hogy *adott erőforrás-kapacitások mellett létezik az építményfajtának egy olyan megoszlása, amely a legnagyobb nyereséget eredményezi.* Ezt a megoszlást állapítja meg a számítási eljárás.

Miután megállapítottuk a legkedvezőbb termékvalasztékot, ami általában nem fog megfelelni a vállalat megvívó kötelezettségeinek, a következő lehetőségeink vannak:

a) ha van még szabad termelési kapacitása a vállalatnak, a további munkák elvállalásánál az optimális arány kialakítását figyelembe tudja venni, tehát olyan munkákat vállal, amelyek az arányokat az optimum irányában változtatják meg;

b) ha nincs már szabad kapacitás, akkor nyilván a vállalat struktúráját kell megváltoztatni, azaz a szűk keresztmetszetet képviselő erőforrásokat kell bővíteni. Ha a bővítés kizárólag anyagi kérdés, pl. új gép beszerzése, akkor a kapacitásbővítés érdekében hozott áldozat nyereségcsökkentő hatását figyelembe véve megnövelt kapacitással ismét elvégezzük a számítást, s ezt addig ismételteljük, ameddig vagy eljutunk egy olyan vállalati struktúrához, amely az adott feladatok mellett optimális lesz vagy olyan erőforrást kellene bővíteni, amelyet nem lehet. Általában valószínűleg ez utóbbi következik be.

c) Ha a szűk keresztmetszetet képviselő erőforrás nem bővíthető, pl. valamilyen szakma dolgozóinak létszámának további növelése nincs lehetőség, akkor tudomásul kell venni, hogy ameddig az építményfajta aránya meg nem változik, a nyereség nem lesz maximum. Ilyenkor arra jó a számítás, hogy a vállalat a jövőre nézve támpontot kap az elvállalandó munkák jellegéről, s a számára kedvező munkák elvállalását preferenciákkal, pl. árendaménnyel igyekszik elősegíteni. A megadható árendaméni mértékét, ami még az optimumot nem befolyásolja, ugyancsak megkaphatjuk a számításból, ha ún. érzékenységi vizsgálatot végzünk, ami az általános feladatnak egy speciális alkalmazási módja.

Fenti számítás elvégzésére egy lineáris programozási modell szolgál. Jelenleg nem cél a számítások matematikai ismertetése, inkább azt szeretném szemléltetni, milyen beviteli adatszükséglete van az egyes eljárásoknak és milyen eredményt nyújtanak, hogy ezekből a felhasználás előfeltételeit és célszerűségét ismerjük meg az építőipar gazdasági vezetői, akik feltehetően elsősorban azt szeretnék tudni, hogy a gépi programhoz mit kell adniuk és attól mit kapnak, s csak másodlagosan érdekes számukra, hogy a program milyen matematikai elvekre épült fel.

A legkedvezőbb termékvalasztékot megállapító programhoz a következő adatok szükségesek:

— építményfajtánként és építési szakaszonként (pl. földmunka, alapozás, falazás stb.) a fajlagos erőforrásigény, pl. 1 lakás felmenő falához mennyi téglát, betonkavics, cement stb., mennyi munkaóra szakmánként, mennyi gépóra gépfajtánként szükséges. Ezeket a normatívákat már kidolgozták, így beszerzésük nem jelent akadályt, legfeljebb a szóban forgó vállalat speciális adottságaihoz kissé módosítani kell azokat;

— erőforrásonként a vizsgált időszak összesített kapacitása pl. munkaórák szakmánként, gépórák, anyagmennyiségek stb. Ezt minden vállalat viszonylag egyszerűen meg tudja állapítani. Ami a vizsgálandó időszakot illeti, célszerű hosszabb időszakot (2—3 év) át-

fogni, mivel nagyobb távon könnyebben elképzelhető a termékvalaszték befolyásolásának lehetősége. Az eddigi számításnál 3 év volt a vizsgált időszak;

— a nyereség értéke építményfajtánként és építési szakaszonként. Itt egy pillanatra álljunk meg. A nyereség kérdése — különösen az új gazdasági mechanizmusban — az egész vállalati programozás kulcskérdése. Akárhogyan is definiáljuk közgazdasági szaknyelven, a valóság az, hogy a vállalati termelés célja a lehető legnagyobb nyereség biztosítása, s minden olyan tevékenység, ami ezt elősegíti, azt a vállalat örömmel üdvözi, ami nem, az számára érdektelen. Eből kiindulva a programozás akár gépi, akár más úton csak akkor érdekli a vállalatokat, ha annak segítségével a nyereségüket növelni tudják. A számítógéppel végzett programozásnak viszont előfeltétele, hogy a számítás alapjául szolgáló adatok megbízhatóak legyenek, mert azt tudomásul kell venni, hogy akármilyen tökéletes egy számítógép, ha rossz információkat táplálnak bele, a kiadott eredmény sem lesz jó. A gépi programozás létjogosultságának — véleményem szerint — az a legfontosabb feltétele, hogy tudnak-e a vállalatok olyan normatíva-rendszert kidolgozni, amelynek segítségével egy építmény vagy építményrész várható önköltsége előre megállapítható.

A számítás eredményeképpen a vállalat megkapja, hogy a vizsgált időszakban milyen építményfajtákból mennyit kellene építenie, hogy nyeresége maximális legyen.

III.

Vállalati feladatok ütemezése

Az éves vállalati program készítésének eddigi gyakorlat az volt, hogy a vállalat szakvezetői, tapasztalataik és becslések alapján, a kívánt határidők figyelembevételével elosztották a munkákat úgy, hogy a terhelés közel egyenletes legyen. Az elosztás alapja általában a forint-teljesítés volt, ami nyilvánvalóan nem áll arányban a tényleges munkavolumennel, különösen nem a legszűkebb keresztmetszetet képviselő munkaerő-terheléssel. A forint-ütemezés legnagyobb hibája az, hogy elkerülhetetlenül a vállalat erőforrásainak hullámzó igénybevételéhez vezet. Természetesen megfelelő gyakorlattal ez a szempont az ütemezésnél figyelembe vehető, azonban egyrészt a szükséges gyakorlat nem mindig van meg, másrészt ha van, akkor is szubjektív, nem beszélve arról, hogy nagyobb munkatömegnél, pl. egy félmilliárdos évi kapacitású vállalatnál, már nincs az a gyakorlott szakember, aki olyan mélységig át tudná tekinteni a vállalat éves munkatervét, hogy annak alapján megnyugtatóan el tudná végezni az egyes létesítmények időbeli elosztását.

Az előzőekben ismertetett számítás semmilyen tájékoztatást nem nyújt arra nézve, hogy az építményfajtákon belül az egyes építmények milyen sorrendben épüljenek meg, pedig a kapacitáskorlátok miatt a konkrét építési sorrend sem közömbös a nyereség szempontjából.

A Dantzig és Wolfe által kidolgozott ún. dekompozíciós programozási módszer felhasználásával összeállított „Dinamikus Vállalati Tervszámítás” elnevezésű program alkalmas a vállalat egyes munkáinak ütemezésére.

Minthogy a vállalat munkái között a program készítésekor lesz több olyan, amelynek határideje már kötött, ezek a programban nem szerepelnek, ill. olyan formában kell azokat figyelembe venni, hogy az erőforrások korlátait csak a programban nem szereplő munkák igényeinek kielégítése után fennmaradó mértékig lehet megadni.

A programozás feladata itt az lesz, hogy a még el nem döntött határidejű munkák vonatkozásában a program mondja meg, *melyik munkát milyen határidőre vállalja a vállalat, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokkorlátok figyelembevételével a nyereség összege a lehető legnagyobb legyen.*

A program a következő adatokat igényli:

— feltételezzük, hogy a vállalat felmérte az elvégzendő munkafeladatokat oly mértékig, hogy azok műszaki megoldását ismeri, és a megvalósításhoz szükséges erőforrás-igényt meg tudja állapítani;

— a munkafeladatok ismeretében meg tudják állapítani az egyes munkák megvalósításának időtartamát, mégpedig, mivel az önköltség egy bizonyos időtartam mellett lesz minimális, ehhez a minimumhoz tartozó megvalósítási időtartam megállapítására kell törekedni;

— az egyes vállalati erőforrások korlátai. Amennyiben ezt a számítást a II. alatti számítás előzte meg, s a számítás alapján a korlátok növelését irányozták elő, úgy természetesen a bővítést már figyelembe kell venni;

— az egyes munkák várható nyeresége. Meg kell tehát állapítani, hogy egy adott munka megvalósítása esetén mennyi lesz a vállalat nyeresége (önköltsége). Amennyiben az abszolút nyereség az első időkből még nem lesz konkrétan megállapítható, elegendő relatív viszonyszámokat megadni, pl. hogy egyik munka 20%-kal több nyereséget jelent, mint a másik („jobban fizet”). Ha még ez sem oldható meg, a program akkor is használható, ez esetben a maximális erőforrás-kihasználás lesz a gazdaságosság ismérve, és még így is jobb ütemezést kapunk, mint programozás nélkül.

A program időléptéke 1 hónap vagy $\frac{1}{4}$ év, és célszerű itt is 2—3 évet programba vonni.

Ez a program — ellentétben az előzővel, amely egyszeri futás után hosszú távra irányadó adatokat szolgáltat — olyan jellegű, amely szinte mindig kéznél kell legyen. Könnyen elképzelhető, hogy a gazdasági vezetés egyetlen nagyobb jelentőségű munka határidejének elvállalása érdekében lefuttatja a programot, hogy vállalása megalapozott legyen.

IV.

Vállalati ütemtervkészítés egyenletes erőforrás-felhasználás mellett

Az eddigi programok eldöntötték, hogy a vállalat mit építsen, hogy az egyes építményeket mikor építse, a következő fokozat annak megállapítása, hogy az egyes feladatokat mely eszközökkel, és azoknak milyen módon való felhasználásával oldja meg, hogy a kiválasztott feladatokat a megállapított időpontokra gazdaságosan elvégezze. Míg az eddigi programokban egy munka csak egészében szerepelt, s a munka belső struktúrájában rejlő gazdasági hatások kihasználását figyelmen kívül hagytuk, addig a következő „finomított” program már ezt is figyelembe veszi. Magától értetődően ez jóval részletesebb előkészítést és több gépidőt igényel.

A program, amely kísérletképpen az ÉVM 26-os vállalatnál az idén kerül kipróbálásra, s a VOP (Vállalati Optimális Program) nevet kapta, hálotechnikai eljárást használ fel alapul. A hálotechnikai eljárásokat ismertnek tételezem fel, ezért csupán a következőt említem meg: az eljárás a hálotechnika azon tulajdonságán alapul, hogy alkalmas egy vagy több, hálóban ábrázolt munkát úgy ütemezni, hogy a rendelkezésre álló erőforrások korlátait figyelembe vegye, az egyenletes erőforráskihasználást biztosítsa.

A VOP eljárás tehát nem az eddigiekhez hasonló szélsőérték-számítás, hanem az a célja, hogy a munkák megvalósítását részletekbe menően úgy ütemezze, hogy az az erőforrások kihasználása szempontjából a lehető leggazdaságosabb legyen. Az ilyen típusú feladatokat az operációkutatásban allokációs feladatoknak nevezzük.

Az eljárás alapfeltétele, hogy a vállalat rendelkezzen olyan normatíva-rendszerrel, amely tartalmazza az egyes munkaelemek erőforrás-szükségletét, pl. 1 m³ B.140—B.400 vasbeton készítése mennyi munkaórát igényel szakmánként, mennyi cement, betonkavics, gőmbvas stb. szükséges az elkészítéséhez, és kívánatos volna (bár egyelőre ez nem remélhető), ha a normatíva tartalmazná a helyi viszonyoknak megfelelő önköltséget is. A normatíva-rendszer összeállításához hathatós segítséget jelent az ÉKN gyűjtemény.

A konkrét programozás során első lépésben az egyes munkákat alkalmassá kell tenni a gépi programhoz. Azoknál a munkáknál, amelyeknél teljes tervdokumentáció van, a költségvetési kiírás alapján a normatívákkal konform tevékenységekre kell bontani a költségvetést. Ahol tervdokumentáció még nincsen, ott igyekezni kell beszerezni a munkára vonatkozó olyan ada-

tokat, amelyek segítségével az elvégzendő munkamenyiségek megbeesülhetnek.

Az egyes munkák felbontását nagymértékben elősegíti az eljáráshoz kidolgozott 14-féle típusaló, amelyek a vállalatot megkímélik a hálószerkesztés munkájától, s így lehetővé válik, hogy a normatívák elkészítésén és a dokumentációk felbontásán kívül elsősorban nyomtatványok gépies kitöltését kelljen végeznie.

Ugyancsak nyomtatványon kell megadni az erőforrások korlátait, valamint különféle megkötöttségeket, amelyek figyelmen kívül hagyása irreálissá tenné a programot. Ilyenek lehetnek egy-egy tevékenység vonatkozásában a tevékenység megszakíthatatlansága, télen való elvégzésének tilalma stb., az egész munkafeladat tekintetében a rögzített határidők, munkák közötti technológiai kapcsolatok stb., végül a kiemelten kezelendő munkák vonatkozásában egy prioritási sorrend adható meg, valamint egy %-os érték, amellyel a gazdaságos ütemezés érdekében (+) vagy (—) el lehet térni a közölt és műszakilag kívánatos átlag tevékenységi időtartamtól, azoknál a tevékenységeknél, ahol ezt az adatszolgáltatás során megengedték.

Az adatok betáplálása után a számítógép heti időléptékben beütemezi a munkákat úgy, hogy:

— először teljes egészében ütemezi azokat, amelyeknél prioritást írtunk elő, a prioritás sorrendjében;

— utána párhuzamosan ütemezi mozgási körzetenként (általában főépítésvezetőség): a) a lemaradásban levő munkákat, b) a folyamatban levő többi munkát, és c) a még meg nem kezdett munkákat, a szabad kapacitásoktól függően. Mindezeknél az ütemezéseknél

— figyelembe veszi valamennyi kikötést és erőforrás-korlátokat,

— az ütemezés érdekében a tevékenységeket gyorsítja vagy lassítja, illetve 2 és 3 műszakot ütemez, természetesen csak ott, ahol ezt a lehetőséget az adatszolgáltatásnál közölték.

A gépi számítás eredményeképpen a vállalat 1 és $\frac{1}{4}$ évre előre a következő információkat kapja:

— az egyes erőforrásokból szükséges mennyiséget munkaszámoként, építésvezetőségként, főépítésvezetőségként és vállalati szinten havi bontásban,

— a saját és idegen termelési értéket főépítésvezetőségként, a saját értéket esetleg tovább bontva építőmesteri és szakipari részre;

— munkaszámoként a kezdési és befejezési határidőket nemcsak $\frac{1}{4}$ évre, hanem a legkésőbb befejezhető munka véghatáridejéig.

— ha van önköltség-normatíva, az önköltség, nyereség, ill. veszteség összegét építésvezetőségként és főépítésvezetőségként;

— végül munkaszámoként ad egy vonalas ütemtervet heti léptékben, feltüntetve azokat a gyorsító és lassító utasításokat, amelyeket a gazdaságos ütemezés érdekében foganatosítani kell (1. ábra).

Talán nem szükséges külön kiemelni, hogy egy ilyen információtömeg, milyen hathatós eszközt jelent a vállalat gazdasági vezetőinek kezében, mind az irányítás, mind pedig az ellenőrzés tekintetében. Természetesen ez a program is — mint bármelyik — szükség szerint a változások és tényadatok átvezetése után bármikor újrafuttatható.

V.

Következtetések

Az előzőekben ismertetett háromféle programozási eljárás az, amely az építőipar termelésszervezési tevékenységét eredményesen tudná elősegíteni. Az ismertetésből kitűnik, hogy nem kis adattömeg az, amely az egyes programok működéséhez szükséges.

Ez a látszólag tekintélyes adattömeg úgy tűnik, túl nagy munkát ró a vállalatra, ha azonban meggondoljuk, hogy azok egy része már ki van dolgozva, más részének kidolgozásához elég részletes segédletek vannak, a legtöbb pedig a vállalat jelenlegi ügyviteli segítségével előállítható, s az adatok javarésze olyan, amit csak egyszer kell elkészíteni, s a továbbiakban csak javítani, finomítani kell, akkor már kedvezőbb a kép. Azt mindeztire tudomásul kell venni, hogy a számítógéppel

Munkaszám	Programozási időegység (hetekben)																		64
	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
..... tevékenység	x	x	x	x															
..... tevékenység							2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
..... tevékenység				—	—	—										3	3	3	3
..... tevékenység										x	x	x	x	x	x				
..... tevékenység			1	1	1	1													
Termelési érték ...	saját idegen																		

A VOP program egyik eredményközlő táblázata.

A jelölések jelentése:

x = a tevékenység átlagos sebességgel végzendő,

1. ábra

! = a tevékenység X%-kal gyorsított ütemben végzendő,
 — = a tevékenység X%-kal lassított ütemben végzendő,
 2 = a tevékenység 2 műszakban végzendő,
 3 = a tevékenység 3 műszakban végzendő.

végzett minden munkánál az előkészítés aránytalanul nagyobb a tulajdonképpeni számításához képest.

A háromféle program leghatékonyabb, ha együtt, egymás adatait szolgáltatva és javítva alkalmazzuk azokat, de könnyen belátható, hogy az egyes programok önmagukban is hasznos eredményeket képesek szolgáltatni.

A programok költségére vonatkozóan még csak egészen durva becslésekre támaszkodhatunk, mivel azok jelenleg vagy kísérletezés, vagy kipróbálás stádiumában vannak, mindenesetre, mivel a vállalatokat feltehetően a költségkihatások is erősen érdeklik, csupán tájékoztatásul közlöm a programok egy évi becsült költségeit:

A termékválaszték programot — mondjuk — két évenként egy alkalommal, de akkor legalább háromszor kell futtatni, a 15 eFt.

1 évre jut $15 \times 3 : 2$ 23 eFt

Dinamikus vállalási program, ha havonta fut, az 12 alkalom, a 40 eFt 480 eFt

VOP program egyszeri elkészítése és $\frac{1}{4}$ évenként újrafuttatás, 1 évre a vállalati kapacitás $4\frac{0}{100}$ -e, 500 milliós évi kapacitás mellett 200 eFt

≈ 800 eFt

Ebben a költségben nincsenek benne az adatelőkészítés költségei, ami előreláthatólag egy technikai képe-

sítésű dolgozó és egy segéderő teljes évi munkáját igénybe veszi (2500 m.óra), s ezen felül van még a normatívák összeállítása, ami további 500 órát jelent. Az adatelőkészítés 80%-a és a normatívák VOP programhoz szükségesek, a másik kettő jóval kevesebb előkészítést igényel.

Az előadottakban igyekeztem tárgyilagos képet adni azokról a lehetőségekről, amelyek az építőiparban a gépi programozás alkalmazására fennállnak. Befejezésül ismételten hangsúlyozni kívánom, hogy egyáltalán nem vagyok híve a mindenáron való gépesítésnek. A nagy teljesítményű számítógépek alkalmazása nem lehet öncélú. Ugyanúgy, mint minden egyéb eszköznek, csak másodrendű szerepe lehet a főcél, a termelés gazdaságos megvalósítása mellett. Minden olyan eszközt, ami ezt a célt elősegíti, igénybe kell venni, ami pedig nem, azt el kell vetni, bármennyire divatos legyen is az. Ami a számítógépek alkalmazását illeti, meg vagyok győződve arról, hogy alkalmazásuk előbb vagy utóbb hasznára válik az építőiparnak, sőt egy bizonyos idő múlva annak nélkülözhetetlen eszköze lesz. Azt azonban, hogy az elérhető haszon már ma arányban áll az érte hozott áldozattal, ezt jelenleg — az előkészítés és kísérletezés stádiumában — még nem merném határozottan állítani. Mindenesetre az eddigi eredmények biztatóak, s így remélhető, hogy nem messze van az az idő, amikor a gépi programozás ugyanolyan rutinmunkája lesz az építőipari vállalatoknak, mint a könyvelés vagy számlázás, és segítségével a vállalat gazdasági hatékonysága fokozódik, a saját és az egész népgazdaság érdekében.

1.

Az építőipar alaposan lemaradt termelési mód-szereiben — és ebből következően teljesítményében is — a gyáripár, sőt bizonyos mértékben már a mezőgazdasági termelés mögött is. Az ipari építésben ez az ütemkülönbség ellentmondáshoz vezetett a termelés és az azt szolgáló építmények avulási ideje között. Az építések az univerzális és flexibilis épületek fogalmának bevezetésével segítettek egyes iparágakban. A vegyiparban ma már ott tartunk, hogy a legdinamikusabban fejlődő ágazatokban a technológiák öt év alatt elavulnak, és a gyors egymás után következő változásokat, illetve bővítési igényeket épülettel követni szinte már lehetetlen. Az ellentmondás feloldására kialakult az épület elhagyása, a szabadba telepítés. A termékek világpiaci árait a hatalmas kapacitású egységekben olcsón végezhető termelés határozza meg. A berendezések nőnek, a méretek növekedésével nő a hőtehetlenségük, és nehéz beszorítani őket valamilyen kötött geometriájú burokokba: épületbe. Ez is a szabadba telepítés irányába hatott. Természetesen ez nem lehetséges minden termelési folyamatnál, de a gyorsan fejlődő petrokémiai ipar, folyamatos termelési rendszerével, folyadék- és gázhalmazállapotú, forró hőmérsékletű közegeivel a szabadba telepítés remek példáit produkálja.

A szabadtéri telepítésre irányuló törekvések sok nehézséggel, ellenérzéssel találkoztak, voltak túlzások is. Sok probléma származott abból, hogy a gépipar nem volt felkészülve a szabadban üzemelő berendezések megfelelő választékával. Vitathatatlanul vannak eredményeink és az építési munkák volumenének, illetve a kivitelezők számának csökkenése rendszerint együtt járt az üzembe helyezésig terjedő időtartam lerövidülésével. A tapasztalatok rendszeres feldolgozása rendkívül fontos és döntő lehet mind a túlzások elkerülésében, mind pedig az idegenkedések leküzdésében. Jellemzőül hivatkozni lehet a Vegyterv hőenergetikusainak vizsgálatára négy vállalat szabadba telepített berendezéseinél. Megállapították, hogy a kis méretű kazánok szabadba helyezése gazdaságtalan, a léghevítők és tartozékaik viszont sikeresen kitelepíthetők. Ugyancsak helyesnek bizonyult vízszűrő tartályok, vízlágyító reaktor, lágyvízgyűjtő tartály, gáztalanító táptartály, légnyomáscsökkentő szabadba helyezése. A tolózárakhoz vezetett gőzcsőszál jó védekezésnek bizonyult.

Az elmúlt tíz évben a gyakorlati munkában, a megtervezett létesítmények megvalósítása során kialakultak az építési alapelvek és részletképzések is.

2.

A szabadba elhelyezett nagy készülékeket ön-hordóként tervezik, sőt arra törekednek, hogy a kezelésükhöz, ellenőrzésükhöz szükséges járdákat, feljárókat is a készüléktest hordja. Ahol a berendezések viszont különböző magasságokban alátámasztást és a készüléktől független kezelőjárdákat,

feljárókat igényelnek, ott ún. készülék-hordozó állványzat létesül.

Az állványzat szerkezete készülhet acélból, vasbetonból és a kettő kombinációjából is. A vasbeton szerkezet merevebb rendszer, átvitt értelemben is. Nehezen lehet vele a módosulásokat, használat közbeni változásokat követni, és kivitelezése építőipart igényel. Az acélszerkezet jobban simul a változó vagy előre részletesen meg nem állapítható igényekhez. Az acélszerkezet előnye az is, hogy kivitelezése a vegyipari üzemekben is rendszerint meglevő lakatoskapacitással megoldható.

Nagyon fontos törekvés, hogy a készülékeket szerelő vállalat készítse el folyamatos munkaként a készülék-hordozó állványzat összeszerelését is. Ezzel igen sok ütközést, hibát eleve ki lehet küszöbölni, hiszen az építőipari tűrési határok egy dimenzióval különböznek.

A szerkezet megválasztásánál természetesen szerepet játszik az is, hogy egy bizonyos berendezés hordására számjuk, vagy többféle készülék-elrendezés esetére is megfelelő hordozószerkezetet kívánunk.

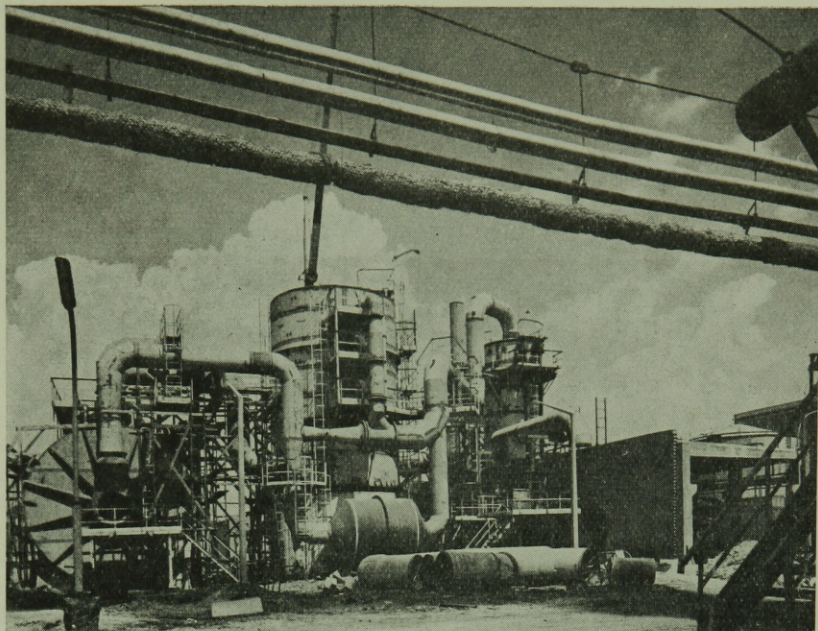
Ha a flexibilitás és készletezhetőség elveinek érvényesülését kívánjuk, az állványzat szerkezeti elemeit a 3,0 m osztótengelyű vízszintes hálózathoz, illetve a 0,60 méterrel osztható magassági értékek rendszerébe kell illeszteni. A bővíthetőség érdekében pedig az állványzat méretezésénél a biztonsági és egyéb szabványos szorzók nélküli hasznos terhelés értékeinél, a függőleges támaszoknál általában 100%-os, a vízszintes (közel vízszintes) főtartóknál pedig 30%-os tartalék indokolt. Ettől is érdemes lehet azonban eltérni a készletezett elemek ismételt felhasználása-érdekében.

A Vegytervben kidolgoztuk a készletezhető, ismételten felhasználható készülék-hordozó állványzatok rendszerét, amely már az első alkalmazásakor kiállta a készülékátrendezés, a termékváltozás próbáját.

Az 1,5, illetve 3,0 méterre széthúzott szárú oszlopelemek biztosítják a váz állékonyságát 24 m magasságig a szintek teljes elhagyása esetén is. A kéttámaszú tartóként kialakított gerendák 2000 kp/m² terhelésre is megfelelnek. A 3,6 m hosszú oszlopelemekből, a 4,5 m hosszú gerendaelemekből az 1,5 és 3,0 m hosszú egy- vagy kétkonzolos hevederelemekből a legváltozatosabb körvonalú, szintszámú, szintmagasságú készülék-hordozó vázrendszer alakítható ki raktárról kapható elemekből. Az egész csavaros kötésű vázrendszer tetszés szerint bővíthető és szűkíthető. Egyes szintek külön is átépíthetőek vagy elhagyhatóak a változó technológiáknak megfelelően.

A váz használatát megkönnyíti a szerkezeti elemek 1 : 25 méretarányú modelljeit tartalmazó építőszekevény. A technológiai elképzelések így gyorsan meghatározott térbe helyezhetők, és az ugyanolyan léptékű készülékmodellekkel és csővezetékek

1. ábra. Teljes mértékben szabadba telepített
kénsavgyár

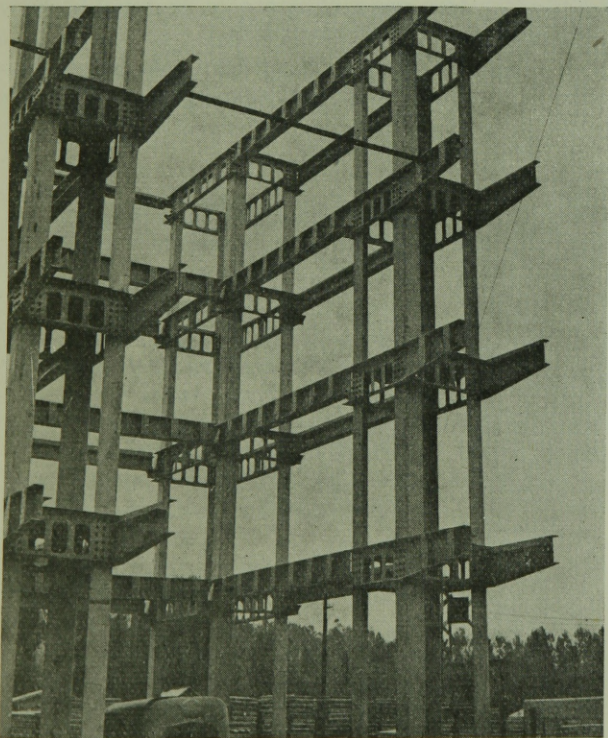


kel elkészülhet az üzem szerelését is elősegítő kis-minta.

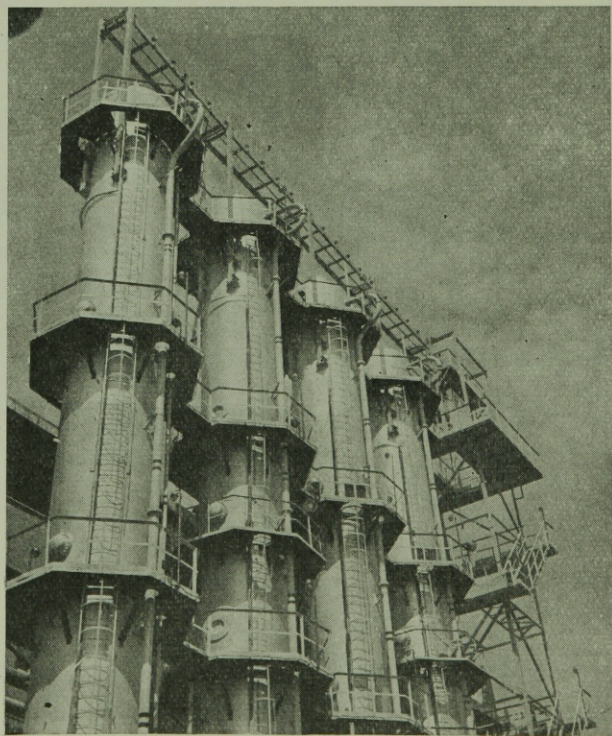
Tapasztalataink szerint készülék-hordozó állványzatokhoz — komplexen vizsgálva a gazdaságossági kérdéseket — az acélszerkezetek gyakran előnyösebbek a vasbetonnál. Alkalmazásukat azonban tűzrendészeti biztonsági előírások befolyásolják. Így alakultak ki kombinált szerkezeteink, ahol a túlnyomórészt nyomásra igénybe vett szerkezeti elemek és főtartók vasbetonból vagy merev vasbetétes rendszerrel készülnek, a készülékeket közvet-

lenül alátámasztó, illetve járómezőket hordozó elemek pedig acélból. Ez a szerkezeti rendszer egyesíti a vasbeton biztonságát az acél flexibilitásával.

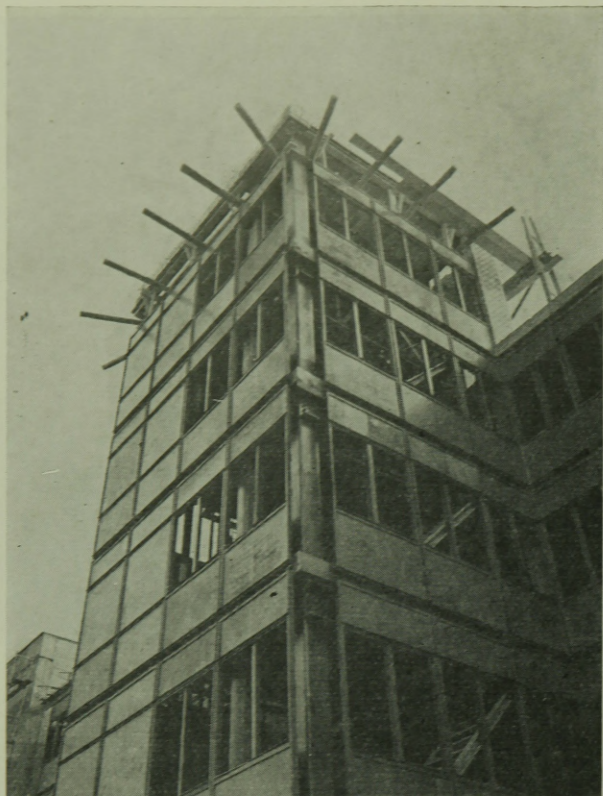
A vasbeton és acélszerkezeti elemek kapcsolatának bevált megoldása a vasbeton gerendába, illetve oszlopba bebetonozott acéllemez alkalmazása, amelyhez az acélszerkezetű szint gerendája közvetlen felfekvéssel vagy felhegesztett acélkonzollal csatlakozik. Az építőipari pontatlanságok alátétlemezek alkalmazásával, ill. az acélkonzol szintezés utáni felhegesztésével kiegyenlíthetők.



2. ábra. A nagyobb készülékek maguk hordják a kezelésükhöz szükséges járdákat, feljárókat, sőt a szerelésnél alkalmazott emelőberendezéseket is



3. ábra. A Vegyterv acél készülék-hordozó állványrendszere az építészterv elv szerint



4. ábra. Az építőszekrény szisztémájú állványzat oldható kötész, könnyen le- és felszerelhető falpanellokkal burkolva

Ahol különleges vízzárási követelmények nincsenek, a kezelőszintek rácsos, áttört megoldással készülnek. A tömör földem acélfőtartókhoz csatlakozó vasbetonlemez is lehet.

Az acélszerkezetek korróziós szempontból való veszélyeztetettsége alkalmazásuk elleni érv szokott lenni. Célszerű azonban a mérlegelésnél a rendeltetést, a felhasználás változásának periódusait, a hordozott berendezések avulásának, il. tönkremenetelének időtartamát is figyelembe venni.

A felületek védelmének (oxidmentesítésének, előkészítésének, bevonásának stb.) megvannak a gondosan kidolgozott szabályai, csak ugyanilyen gondos betartásuk gyakran hiányzik.

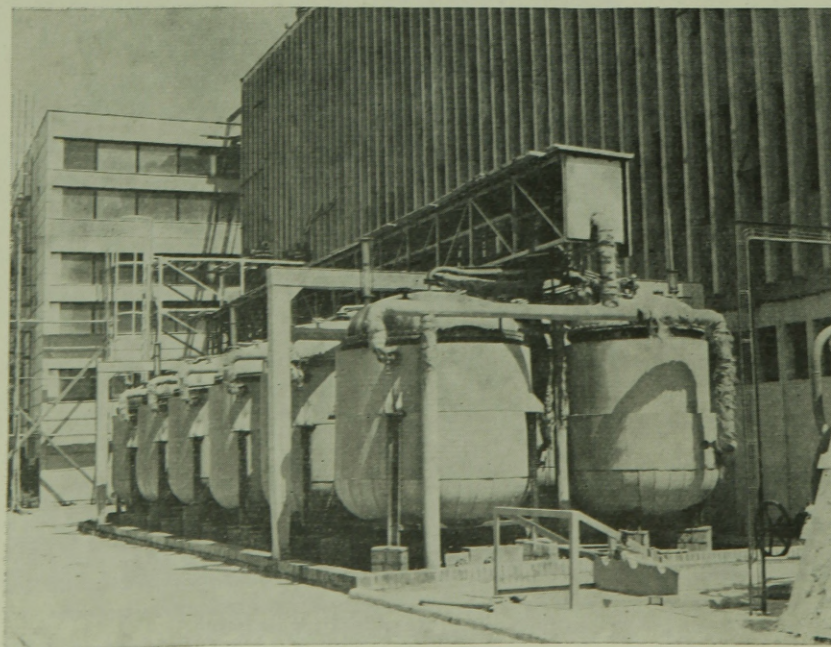
Az igen agresszív ipari légtérben is alkalmazható a két réteg Katepox és a két réteg Durol zománc úgy, hogy csak a felső réteg felújítása szükséges mintegy 5 év múlva.

A felületvédelemre egyébként már a szerkezet megválasztásánál gondolni kell, és úgy kell konstruálni, hogy a teljes felület összeszerelés után is megközelíthető legyen, vagy az eltakart felületek korrózióknak fokozottan ellenálló megoldással készüljenek.

A készülékek, csővezetékek és hordozószerkezetek színének kiválasztása funkcionális és esztétikai szempontból egyaránt jelentős. A hordozó és hordott elemek színbeni megkülönböztetése inkább esztétikai kérdés. A csővezetékek rendeltetésüktől függő színezése — a fő kezelőpontok, a biztonsági berendezések, a veszélyes helyek kiemelése — viszont a funkciót szolgálja. A színek érvényesülését vizsgálni kell a választott mesterséges világításban is.

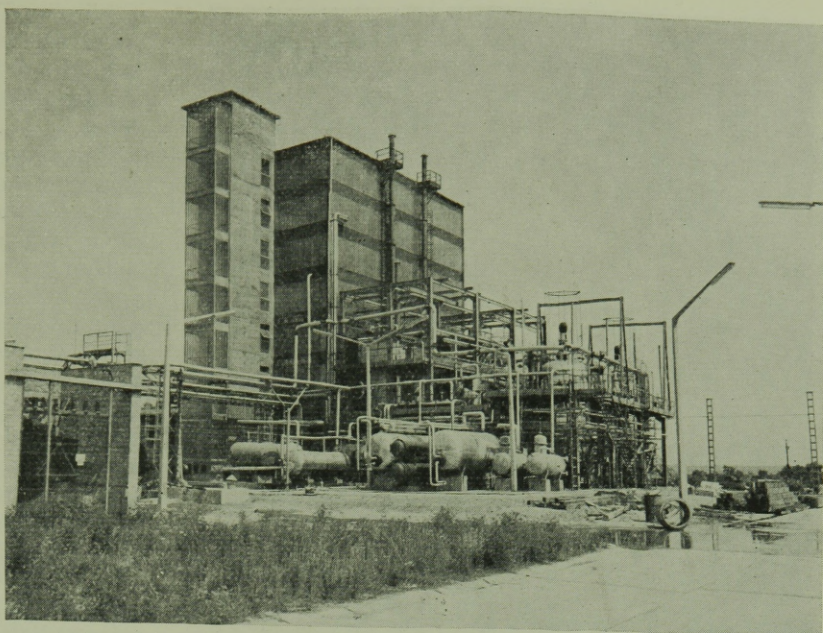
A készülékhordozó állványra kerülő készülékekben levő anyagok, illetve a velük folytatott tevékenység tűzrendészeti, biztonsági szempontból a legszigorúbb kategóriába is tartozhat. Ha a hordozóvázat oldalhatároló felületekkel lezárjuk, az acélvázat néhány centiméter vastag Limpet, cementkötésű azbeszt, perlitbeton stb. védőburkolattal szükséges ellátni. A nyitott váznál ilyen probléma rendszerint nem merül fel, sőt a szabad légmozgás következtében lényegesen könnyebben és ritkábban alakul ki a berendezések körzetében robbanásveszélyes gőz-gáz koncentráció, nincs szükség mesterséges szellőztetésre, legfeljebb egyes berendezéseknél helyi elszívásra.

Ha a teljes szabadba telepítést a műszaki és gazdasági elemzés nem indokolja, meg kell vizsgálni a

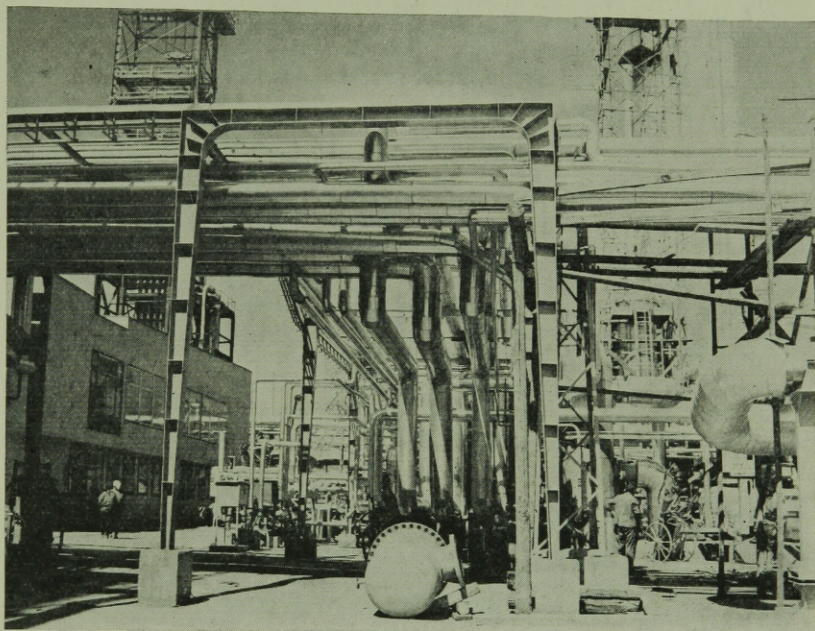


5. ábra. Süllyesztett „tálcára” állított szabadtéri készülékek. A háttérként megjelenő erősen vertikális tagozódású homlokzat előtt jól érvényesülnek a hengeres tömegek

6. ábra. Korszerű vegyipari üzemi elrendezés. A zárt térbe helyezett üzemrészek, irányító- és ellenőrzőközpontok köré mint mag köré települnek a szabadba helyezett készülékek és tartályok



7. ábra. Kisebbszámú bontásokkal felszabadított területen a korábbinál többször nagyobb kapacitású termelőegységet lehet elhelyezni szabadba telepítve



zárt térbe telepítés előtt a védőtető alá helyezést, illetve csak részben zárt térbe telepítést is.

A függőleges térelhatároláshoz csak könnyű, nagyelemes rendszereket célszerű alkalmazni. Falazott szerkezetek kerülendőek. Nehéz (beton) falpanelek pedig csak egyszintes létesítményeknél vagy többszintes állványok alsó szintjén lehetnek indokoltak.

Az elemek az igényektől függően lehetnek oldható kötésű, könnyen le- és felszerelhető panelek, vagy az oldhatóság igénye nélkül kialakított lezárások.

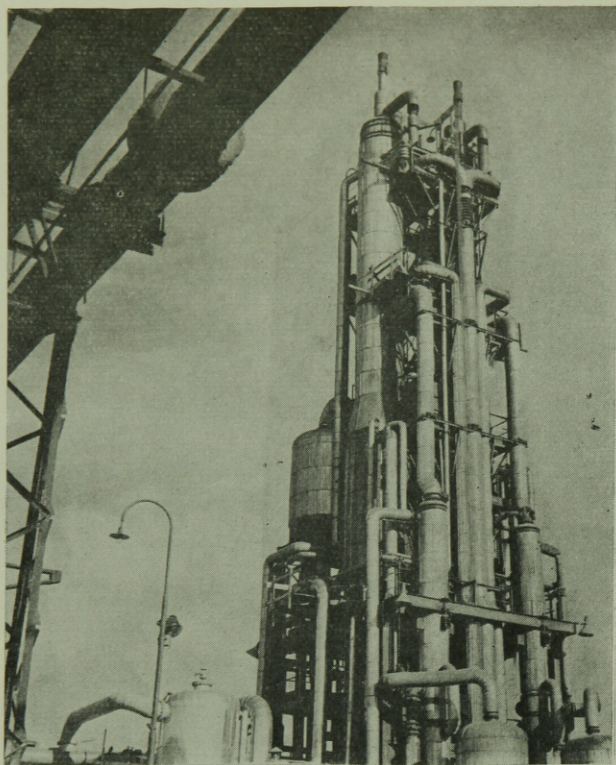
A nagyobb téli javításoknál is szükséges lehet átmenetileg egyes állványzat-szakaszok körülzárására. A szabadba telepített üzemeknél azonban a kezelőszemélyzet csak időszakosan és rövid ideig tartózkodik a szabadban. Számukra fűthető tartózkodóteret kell biztosítani, amely célszerűen egy-

beépülhet a műszereket irányító helyiséggel, illetve a művezető irodájával.

A szabadtéri készülékshordó állványzatok feljárói és lépcsői is általában fedetlenek. A téli biztonságos közlekedés érdekében a lépcsőfokokat rácsos, áttört szerkezettel kell készíteni, és ha a berendezéshez gőzvezeték szükséges, ezt lehetőleg a lépcső tartógerendájához szorítva helyezzük el, hogy leolvadjon a jégréteg. Általában végig kell gondolni a tervezés során, hogy vajon minden időszakos kezelést igénylő, vagy üzemzavar esetén működtetendő készülék zavartalanul és gyorsan megközelíthető-e.

3.

Vegyipari üzemekben, az üzemeltetés során bekövetkező agresszív hatásokkal is számolni kell, ezért az alapokat akkor is védeni kell, ha a talaj-



8. ábra. Van sajátos architektúrája is a csövek, hengeres testek ezüstös alapszínű szövevényének

mechanikai szakvélemény a talaj vizsgálata alapján fertőzöttsége még nem is állapított meg. Hangsúlyozni kell azonban, hogy az alaptestek védelme az elsőrendűen fontos.

Minden esetben érdemes megvizsgálni a lemezalap alkalmazásának lehetőségét. A vasbetonlemez ilyenkor célszerűen a készülékek körüli burkolatot is jelentheti, erre helyezhetők az egyes készülékek alaptestei. Az így kialakított lemez felső síkja (tehát a tálca, a burkolt kezelőfelület) szükség esetén

a környező terepszintnél mélyebben is fekdhet, a vízelvezetés gondos megoldásával. A korrozív hatások elleni védősík a vasbetonlemez felső síkja. A szigetelést betonréteggel (vasbetonnal) is védeni lehet.

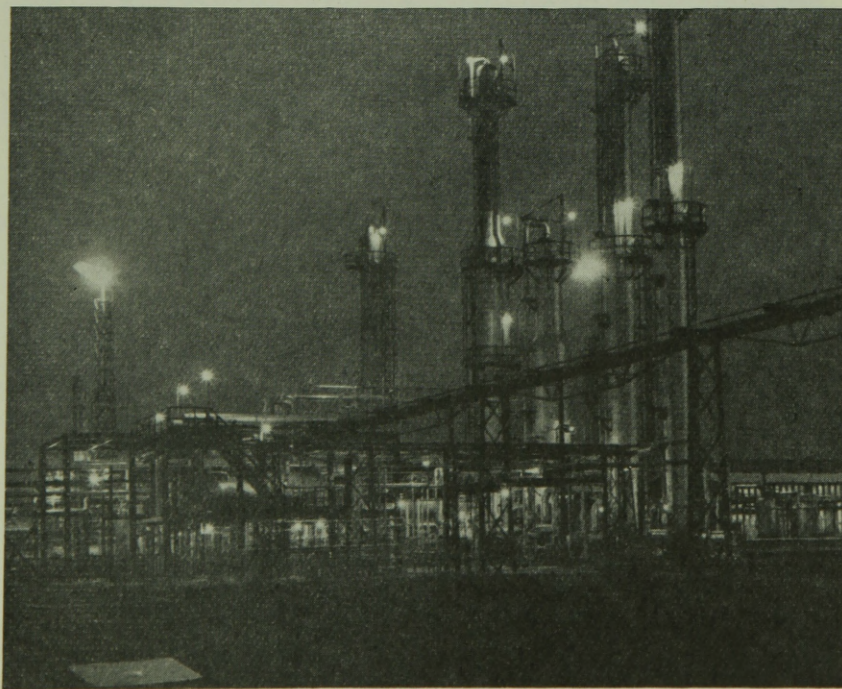
Az alaplemez feletti, terhet nem hordó vagy könnyen hozzáférhető beton- és vasbeton részek csak üzemszerűen bekövetkező agresszív hatás ellen védendők, vagy amikor üzemzavart okozhat a tönkremenetel. A korrózió elleni védekezés nagyon költséges, és nem egyszer többbe kerül, mint amennyi a védendő szerkezet értéke. A technológia gyors avulása tükrében vizsgálva még értelmetlenebb lehet a költséges védekezés. Gondolni kell a kivitelezhetőségre is. Nem sokat ér a költséges lapburkolattal védett bevonat, amit elkészítése után a készülékek leerősítésénél megvésnek. Alapvető törekvés tehát az összefüggő védőréteg kialakítása. Ezért kerülendő a padlócsatornák alkalmazása is. A sülyesztett vezetékrendszer vízelvezetési, hozzáférhetőségi szempontból is nehézkes. Az összefüggő lemezlap viszont lehetővé teszi a változó igényeknek megfelelően újabb vagy az eredetinel nehezebb készülékek elhelyezését is.

A szabadon álló betontestek és tálcák védelmének a fagyhatást is figyelembe kell venni, a csapadékvizek elfolyását végig kell kísérni, és a lejtéseket, elvezetőnyílásokat gondosan kell kialakítani. A csapadékvizeket vízminőség szempontjából csak akkor kell vegyileg szennyezettnek tekinteni, ha a szennyeződés üzemszerűen következik be.

A szerkezet és a környező terepszint kialakításánál figyelembe kell venni, hogy a készülék beemelése és szerelése, általában a hordozóállványok mellé álló, önjáró emelőberendezésekkel történik.

4.

Az építész feladatai a szabadba telepítésnél természetesen eltérnek az általánostól, kezdettől fogva partnere azonban a technológusnak a térbeli elhe-



9. ábra. A szabadtéri üzem este, a fényes felületeken visszaverődő csillogással, színes fénypontokkal korunk nagyvárosi fényeivel rokon megjelenésű

lyezkedés meghatározása és a költségek mérlegelése terén egyaránt.

Az állványzat méreteinél, a feszítávok megállapításánál a berendezés elhelyezési módja döntő hatással van. Előtérbe lép az építész, a statikus, mert gyakran előfordul, hogy mérlegelni kell a készülék-elrendezés szempontjából kedvezőbb nagyobb feszítávolságok, illetve a sűrűbb alátámasztások szerkezeti, gazdasági kihatásait. Az egyes szintek arányos kihasználására, a kezelő és közlekedő sávok zavartalanságának biztosítására, a térbeni elhelyezkedést jól érzékelő építész sok hasznos tanácsot tud adni a technológusnak.

A szabadba telepítés elősegíti a termelőberendezések és az ezeket összekötő vezetékek koncentrációját. Nagy jelentősége van ennek a rekonstrukciók, üzemelővitések során. Kisebb bontásokkal fel szabadított területen a korábbinál többször nagyobb kapacitású termelőegységet tudunk elhelyezni a műszaki fejlődés, a szabadba telepítés révén.

A szabadba telepítés kiérlelt módja jelentkezik ott, ahol összefüggő egységben találjuk a zárt térbe és a szabadba helyezett üzemrészeket. Ezek együttes megjelenése is formálható egy fajta sajátos architektúrává. Nem a megszokott tömegekkel vagy térrel van dolgunk, de az eredmény korunk technikai színvonalát kifejező, nem ijesztő, jó arányú együttes lehet.

Egyébként van valami sajátos architektúra önmagunkban az ilyen készülékrendszerekben. A csövek, hengeres testek, ívek ezüst alapszínű szövevénye beborítja a hordozóállványt. Az erőteljes vertikális, az összetett tömeg esztétikai értékű is.

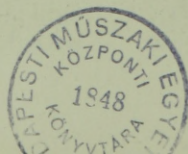
A szabadban elhelyezett termelőberendezések este kisebb-nagyobb fénypontjaikkal, a fényes felületeken visszaverődő csillogással, színes jelzőlá-

páikkal varázslatos látványt nyújtanak. Mintha kifordította volna belsejét az üzem. Más ez, mint a nagyváros fénye, de rokon vele, egy technikai színvonal megnyilvánulása. Az építész figyelme terjedjen ki a mesterséges világítás, a kontúrok vonatkozásaira is. A világítás kialakításának vannak egyéb sajátosságai is. A szabadtéri berendezések környezetében az ember látómezeje nincsen térelhatároló szerkezetekkel lezárva. Sötét háttérrel vagy a környező létesítmények esetleg vakító háttérét láthatja. Az adaptációs folyamat lassúbb, és káprázás léphet fel. Másrészt ügyelni kell a berendezések és csővezetékek árnyékaira.

5.

Egybevetve a tapasztalatokat meg kell állapítanunk, hogy a vegyipari berendezések szabadtéri vagy félszabadtéri elhelyezésére vonatkozó törekvés azoknál az eseteknél volt eredményes, ahol nem sértettük meg a gyártási folyamat belső logikáját, ahol nem kerültünk szembe a komplex gazdaságossági vizsgálat eredményével, és főleg ahol a berendezésekre, műszerezésre háruló fokozott követelményeknek megfelelő típusok rendelkezésre álltak.

A módszer alkalmazását továbbra is indokolják: a beruházási költségek csökkenése — vagy az üzembe helyezés meggyorsítása — vagy az üzemeltetési költségek csökkentése — vagy biztonsági és munkásvédelmi szempontok. Alapelveként azonban leszögezendő, hogy a szabadba telepítés miatt a beruházás és üzemeltetés összes költségei csak akkor növekedhetnek, ha ez számottevően csökkenti az üzembe helyezésig terjedő időtartamot, és ennek pozitív gazdasági eredménye a termék árában realizálható. A termelőberendezések szabadba telepítése tehát indokolt és előnyös lehet, de a döntés mérlegelést igényel.



Tervezői szemmel a kivitelezői előkészítésről

Dr. BREUER GYÖRGY

Az épületek jóminőségű, zökkenésmentes, folyamatos ütemű és határidőre történő kivitelezése elsőrendű építőipari és népgazdasági érdek. A minőségi hibák — bármi legyen is az okuk — anyagi veszteségekkel járnak, és ezen felül az épület használójának jelentős bosszúságot, kényelmetlenséget, esetleg üzemi kiesést okozhatnak. Az építkezés elhúzódása igen hátrányos mind a beruházónak, mind — a rezsiköltségek tetemes megnövekedése útján — a kivitelező vállalatnak.

Kézenfekvő tehát, hogy az építésügyi kormányzat igyekszik megteremteni a létesítmények jó minőségben, határidőre történő átadásának műszaki és gazdasági előfeltételeit. Ez a szándék vezetett többek között a kivitelező vállalatoknál rendszerezést, ún. előkészítő osztályok megszervezéséhez.

Milyen következtetések vonhatók le az előkészítő szervezetek eddigi működéséről: Azt hiszem nem árulok el „építőipari titkot”, ha — hangsúlyozom, tervezői szemszögből tekintve — úgy értékeljük, hogy az alapján véve helyes törekvés mellékvágányokra terelődött és nem azt a feladatot tölti be, amelyet a népgazdaság, az építőipar, sőt maguk a kivitelező vállalatok érdekében kívánatos lenne betöltenie.

Az előkészítő osztályokra igen sok kitűnő szakember került, akiket — véleményünk szerint — a jelenleg tapasztalható tendencia az elbürokratizálódás veszélyével fenyeget.

Mi volna az előkészítő osztályok célszerű feladatköre:

Elnevezésük értelmében: a kivitelezési munkák előkészítése.

Ilyen értelemben kellene mindazokat az — elsősorban szervezés jellegű — intézkedéseket megtenniük, amelyek a kivitelezés akadálymentes lebonyolításához szükségesek. Így: kellő időben utána járni a szükséges anyagoknak, biztosítani azoknak az építkezés ütemével összhangban történő helyszínre szállítását: ügyelni arra, hogy anyagellátási zavarok miatt a termelés folyamatossága ne szenvedjen fennakadást. Az előkészítő osztályok feladatkörébe tartozna az ügyintézés és eljárás olyan nehézkesebb esetekben, amikor valamely, nem teljesen kurrens vagy újszerű anyagról, szerelvényről vagy szerkezeti elemről kell gondoskodni. Gondolunk itt egyrészt a ritkábban előforduló, gyakran kis tételben szükséges elemekre — pl. különleges feszítő, lehorgonyzó szerelvények, rozsdamentes acél anyagok, hézagtömítő szerek, speciális gépészeti szerelvények, különleges feladatkört betöltő szigetelési és egyéb anyagok stb. — E munkakörbe tartozik másrészt az esetleg importból biztosítandó anyagok beszerzésének lelkiismeretes elintézése, beleértve az elkerülhetetlen szorgalmazásokat és a bürokratikus felmerülő akadályok elhárítását. A rugalmasan szervezett anyagbiztosítás hiánya ma már odavezetett, hogy az áttervezési veszélyek elkerülésére a tervezők — kényszerűségből — messzemenően igyekeznek minden olyan

megoldást elkerülni, amely a legcsekélyebb beszerzési utánjárást igényelné, tudva, hogy ez az esetek igen nagy százalékában csak akadályközlést jelent. Így gyakran kísértékű alkatrészek hiánya miatt marad el haladottabb építési rendszerek alkalmazása, ami általános szempontból jóval nagyobb kárt és költséget eredményezhet. Rá kell mutatni arra, hogy az előkészítő osztályoknak nem az anyagosztályok feladatait kellene mechanikusan átvenniük, hanem elsősorban a — műszaki tervek ismeretében — a megfelelő időre ütemezetten lekötni a szükséges anyagokat, segédanyagokat stb., míg az anyagbeszerzéssel kapcsolatos ügyviteli (átvétel, szállítás, elszámolás stb.) az adminisztrációs szerveket terhelné.

Természetesen az anyagellátás folyamatos biztosításán kívül nem kevésbé fontos szerepkört jelentene az előkészítő osztályok működésében a munkaerőelosztás, a szükséges géppark biztosítása, valamint a helyszíni körülmények felderítése, illetve az energiaellátás, vízellátás stb. megoldása. A munkaerővonalon az előkészítésnek mint központi szervezetenek módjában van felmérnie a vállalat rendelkezésére álló kapacitást, és a tudományos alappal elkészített ütemterv szerint előirányozni a különböző időszakokban szükséges látszámot, ki- kapcsolva a jelenleg sajnos erősen divó ötletszerűséget. A rendelkezésre álló géppark „előkészített” beosztása lehetővé tenné a jobb gépkihasználat, elkerülve az egyik helyen a géphiány miatti kényeszerű várakozásokat, és ugyanakkor egy másik munkahelyen kihasználatlan kapacitások „parlagon hevertetését”. Az építési ütemhez szükséges szállítási, energetikai, vízellátási stb. problémák előzetes rendezése mellett a koordináció mind a beruházóval, mind a hatóságokkal és a különböző alvállalkozókkal az előkészítés fogalmához szervesen hozzátartozik.

Talán kissé túl részletesen is ismertettem azokat a feladatköröket, amelyek „tervezői szemmel” a kivitelezői előkészítés fogalmába tartoznának. A felsoroltak egy részével ma is az előkészítő osztályok foglalkoznak, de igen jelentős részüik az operatív építésvezetést terhel, ami természetesen idejük komoly részét elvonja az olyannyira szükséges építésvezetői teendőktől. Tisztában vagyok azzal a várható (és gyakran megalapozottnak is látszó) ellenvetéssel, hogy mindezeket leírni igen könnyű, de megvalósítani sokkal nehezebb. Kétségtelen, hogy a jelentős szubjektív tényezők (megszokottság, bürokratikus hajlamok, kényelemszeretet stb.) mellett nagyszámú objektív nehézség is jelentkezik (anyaggyártási bizonytalanságok, munkaerő-hullámozás, különösen az „apró cikkekkel” történő „nem kifizetődő” foglalkozás stb.), de egyrészt el kell indulni az úton; másrészt éppen a nehézségek előzetes leküzdése volna az előkészítés feladata, a *menetközbeni* akadályok kiküszöbölése érdekében, amit átgondolt, elméletileg megalapozott módszerekkel gyakorlott szakemberek, bizonyos, arány-

lag kis tűrési határok között kétségtelenül meg tudnak valósítani, hiszen a nagy külföldi vállalatok példája ezt bizonyíthatja.

Összefoglalva tehát az előkészítésnek olyan „PARTITÚRÁT” kellene az építészvezető kezébe adnia, hogy abból a kivitelezés zökkenőmentesen „vezényelhető” legyen, és az utóbbi ideje nagyrészt a belső munkahelyi szervezés, a minőség, gazdaságosság és műszaki kérdések megoldásának szentelhesse.

Ezzel szemben mi a mai helyzet?

Az előkészítő osztályok munkájának oroszlánrészét a kézhez vett dokumentációk átvizsgálása, „átbogarászása” és az ezzel kapcsolatos egyeztetések, viták lebonyolítása teszi ki. Ez az eljárás — már némileg nagyobb épületeknél is — rendszeren több hónapot is igénybe vesz.

Ehhez járul az az önmagától adódó körülmény, hogy az előkészítő osztályok dolgozóinak munkáját feletteseik az észrevételezés „alapossága”: értsd az észrevételek száma és terjedelme szerint ítélik meg, ami természetesen ösztönzést nyújt a számszerinti minél több észrevétel „kigyűjtésére”. Ebből a tendenciából adódik az is, hogy az észrevételek jelentős százaléka (40—50%) vagy a tervek nem kellő ismeretéből, vagy esetleg erőltetett félremagyarázásából származik; további 30—40% olyan jellegű, hogy az építészvezetővel a helyszínen egyszerűen elintézhető (mértehibák, szerkezeti részletkérdések, csőátvezetések stb.), és általában csak a fennmaradó kis százalék igényével előzetes érdemi megbeszélést. Ez utóbbiak jelentős része is egyes megoldások különböző felfogású értelmezésén alapul, és rendszeren az erősebb fél „érvével”, gyakran különböző felettesek bevonásával dönthető el.

Ez az eljárás több hónapot is igénybe vehet; emiatt elhúzódik a kivitelezői szerződéskötés és a munka megkezdése, ami feltétlenül lényegesen nagyobb kár, mint a vita tárgyát képező bármelyik megoldás.

Az észrevételezés mennyiségi súlyánál általában igen nagy szerepet játszik az a be nem vallott, de mindenki által ismert tény, hogy az adott munkát az adott időpontban a kivitelező — leterhelése és a rendelkezésére álló kapacitások függvényében — el tudja-e végezni, vagy csak kényszerből vállalja. Hangsúlyozottan rá szeretnénk mutatni arra, hogy az észrevételezésekkel kapcsolatban tett észrevételünkkel nem kívánjuk a tervek esetleges hibáit kendőzni, hanem felhívni a figyelmet, hogy az azokkal kapcsolatban követett mai gyakorlat lényegesen több hátránnyal jár, mint előnnyel. Nem tekintve az így már kezdetben teremtett feszültséget, igen sok olyan kérdés megoldása makacs, hosszadalmas vitákhoz vezet a konzekvenciáktól való félelem miatt (kötbér!), amelyeket egyébként egyszerű módosítással elintéznének. Pedig a népgazdasági érdek inkább egy kellő időben eszközölt esetleges módosítást követel meg — az ezzel járó jobb műszaki megoldással —, mint a kötbérektől való félelem miatti hosszas huzavonákat!

Végezetül kellő korlátok közé kellene terelni a kivitelező szerkezet-megválasztási jogát. Tapasztalat mutatja, hogy ugyanazon épületnél gyakran

az egyik kivitelező előregyártott, a másik éppen monolit megoldást szorgalmaz (pl. sorozatterveknél vagy kivitelező változás esetén), sőt arra is volt konkrét példa, hogy ugyanaz a vállalat átterveztetett egy épületet előregyártottá, majd a kivitelező visszatért a monolit megoldásra. Mivel az állami tervező szervek hivatalból ismerik a mindenkor követendő tervezési elveket, és munkájukat (számos belső ellenőrzéssel) felelősség mellett végzik, talán nem tekinthető túlzottnak egyoldalú kérésnek, ha az épület kialakítását — a kivitelezővel történő — kényszer nélküli konzultáció alapján reájuk bizzuk. A kivitelezőket anyagilag érdekeltté kellene tenni a műszaki fejlesztést szolgáló rendszerek alkalmazásában, a tervezőket pedig hasonlóan, az építéspolitikai célkitűzések (típustervezés, bizonyos rendszerek vagy anyagok szorgalmazása stb.) megvalósításában.

Összefoglalva és javaslatképpen:

1. A kivitelezői, előkészítő osztályok, a konkrét kivitelezést előkészítő szervezéssel foglalkozzanak. Ehhez jó segítséget kaphatnak az Építésgazdasági és Szervezési Intézet tudományos elemzéseiből.

2. A kivitelezési szerződéskötést ne tegyék függővé a tervdokumentáció átvizsgálásától. A jelenlegi gyakorlat ugyanis hónapokra elodázhathatja nemcsak a kivitelezés megkezdését, hanem egyáltalán a munka „kézbevétele”, holott köztudomású, hogy a szerződéskötés lényegileg kapacitásbiztosítást, illetve kapacitásmegosztást jelent, és azt a tervdokumentáció esetleges hiányosságai nem befolyásolják.

3. Célszerűnek látszik a — programszinten történő — előzetes konzultáció kivitelező és tervező között, elsősorban a kivitelező korai tájékoztatása céljából. Az egyenlően számba jöhető megoldások és anyagok közti választás joga mindamellett elsősorban a tervező részére volna biztosítandó, aki a szűk vállalati szempontokon felülemelkedve, általában inkább képviseli az általános érdekeket és műszaki haladást. A jelenlegi „vétő jog” csak lehetetlenülés esetére volna korlátozandó!

4. A szerződéskötéssel egyidejűleg kellene megkezdeni a fentiek szerint körvonalazott előkészítő munkát.

5. A tervekkel kapcsolatos észrevételek, kérdések, hiányosságok rendezése célszerűen az operatív építészvezető és a tervezők között eszközözendő, figyelemmel arra, hogy ezek jelentős részét amúgyis csak ő észleli, és a műszaki megoldást — közbenső felesleges bürokratikus lépcsők nélkül — ő készíti el.

6. Kíváncsú voltam a dokumentálás tartalmi követelményeit felülvizsgálni. A teljes dokumentáció nálunk értelmezett maximális felfogása külföldön nem igen létezik, és felesleges is. Az előkészítő munkákhoz elegendők a régebbi „műszaki terv” fogalmába sorolt tervek: általános elrendezések, alaprajzok, metszetek, szerkezeti és gépészeti általános tervek, míg ezen a szinten a különböző részlettervek csak gyári megrendeléshez (asztalos-, lakatosmunka stb.) szükségesek. A kiviteli egyéb részletmegoldások, a kivitelezés ütemével párhuzam-

mosan, megfelelően szabályozott „előretartással” esedékesek. E javaslat nem kíván nehézséget okozni a kivitelnek, csupán azt a gyakorlatot kiküszöbölni, hogy a szerződéskötés, illetve a kivitelezés megkezdése olyan részlettervek reklamálása miatt húzódjon el, amelyek ténylegesen csak hosszú hónapok, esetleg évek múlva szükségesek.

7. A kötbéres szankciók eddigi merev jogi gyakorlata helyett célszerű volna azokat mind a kivitelező, mind a tervező felé csak akkor alkalmazni, ha *tényleges akadályozás* áll fenn, mert így elejét lehetne venni annak a jelenlegi helytelen gyakorlatnak, amely a saját elképzeléshez — éppen a kötbértől való félelem miatt — minden áran ragaszkodik.

8. A fix áras munkáknál természetesen el kell végezni a költségvetési mennyiségek és árak előzetes ellenőrzését. Nem célszerű azonban *e vizsgálat elvégzését a szerződéskötés feltételéül szabni*.

9. Mind a vállalatok, mind az egyes dolgozók munka-, ill. *p*-*remiumfeltételeit* úgy kellene megállapítani,

hogy a munka elhárítása, illetve kezdésnek elodázása ne legyen közvetve sem érdekük; viszont jelentősen érdekeltek legyenek a kiviteli idő csökkentésében.

10. Minthogy a tervezés célja a gazdaságos, jól üzemelő, szép épület létesítésén kívül a gyors és jó kivitelezhetőség messzemenő biztosítása is, a kedvező *kivitelezési feltételek megteremtése* a tervező vállalatok tervelírásaival, illetve dolgozóik megfelelő premizálásával is *ösztönözhető volna*.

Az elmondottak és a javaslatok — látszatra — talán túlzottan a tervezői érdekek védelmezésének tűnhetnek. Utalva arra, hogy a kivitelezői nehézségek elemzése külön cikkek témáját képezheti, — magyarázatul — meg kell jegyeznünk, hogy — mint a cím is mutatja — elsősorban azokat az akadályokat kívántuk vizsgálni, illetve kiküszöbölésükről javaslatot tenni, amelyek a tervezéshez kapcsolódóan — szerintünk feleslegesen — jelentkeznek, és amelyek elhárítása általános népgazdasági szinten előnyt jelentene.

HIRDESSZEN A

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

c. folyóiratban

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9—11.

A befizetéseket az MNB 46. csekkszámlájára kérjük

Hargitai Béla—Mitók Béla: Csatlakozó épületalapozások című vitaindító cikkéhez

Dr. GABOS GYÖRGY — VARGA MÁRTON

A vitaindító cikk kivonatosa ismerteti a DIN 4123 sz. „Aláfalazások, csatlakozó alapozások tervezésére és kivitelezésére meglevő épületek alatt és mellett” című szabványtervezetet, (Magyar Építőipar, 1968. 7. sz. p. 422—426), amely elsősorban kivitelezési irányelveket tartalmaz. A szabványtervezet érvényessége maximálisan 5 m mélységben alapozott, legfeljebb 5 szintes épületekre terjed ki.

A vitaindító cikk kitűzött célja: anyaggyűjtése „a mi viszonyainkhoz és szabályzatainkhoz alkalmazandó szabvány megalkotásához”. E cél, valamint a cikk utolsó bekezdésének megállapítása: „A meglevő épületek aláfalazása és a melléépítés tárgyában hazánkban is önálló szabvány vagy előírás kell hogy születessen.” hozzászólásra ösztönzött.

Már előljáróban rögzíteni szeretnénk véleményünket: *nem tartjuk helyesnek ebben a kérdésben kötelező érvényű hatósági előírást szerkeszteni*. Erre az esetre is érvényesítendőnek tartjuk a magyar szabványokban és előírásokban újabban alkalmazott irányzatot: minél kevesebb kötelező részlet-előírást tenni, hogy a tervező és kivitelező, szabadban, az adott helyzetnek megfelelően dönthesen. Ez az irányzat különben kitűnik a cikk azon részéből is, ahol a Magyar Szabványok 1956-os és 1964-es alapozási sorozatának összehasonlítása történik meg. Más oldalról vizsgálva a kérdést viszont ténylegesen fenn áll az az igény, hogy a különböző megoldások valamilyen ajánlás vagy irányelv formájában a szakemberek rendelkezésére álljanak. *Egy ilyen anyag összeállítását a magunk részéről is célszerűnek és hasznosnak tartjuk.*

Érdekes az aláfalazások igényének felmerülését statisztikai adatok tükrében megvizsgálni. (Az adatokat az FTI-nél levő Talajmechanikai és Hidrológiai Nyilvántartás szolgáltatta.) A vizsgálat során a Főváros és vidék 1963—1968. évi adatait dolgoztuk fel, az adatok összeállításakor figyelemmel voltunk a természeti adottságok hasonlóságára.

A feldolgozott 27 budapesti és 113 vidéki eset adataiból a következő megállapítások vonhatók le:

— az ország területén viszonylag sok melléépítés történik; vidéken jóval több, mint a Főváros területén.

— a csatlakozó építkezések mellett jelentős számú ráépítés történik, ez az építkezés szintén felveti az alapozás vizsgálatát, esetleges áttervezését és átépítését.

A gyakorlatból tudjuk, hogy a melléépítések és ráépítések esetében viszonylag kevés kár származott alapozási hibából, ennek aránya becslés szerint 5% alatt marad. Ez a kedvező arány részben a problémamentes építkezés, részben a szakszerű

tervezői és lelkiismeretes kivitelezői, munka (vagy a túlméretezett megoldások) miatt van.

Az elvégzett elemzés adataival azt kívántuk bizonyítani, hogy a melléépítés, ill. ráépítés következtében előálló alapozási áttervezések száma és jellege *tervezési és kivitelezési irányelv gyűjtemény* összeállítását igénylik és kevésbé szabvány kidolgozását (mint ahogy jól beváltak a FTI által kiadott; A feltöltésen való alapozás az alapozásra alkalmas feltöltés tervezése (1962), Térfogatváltozó talajon való alapozás tervezéséhez (1965) című tervezési segédletei).

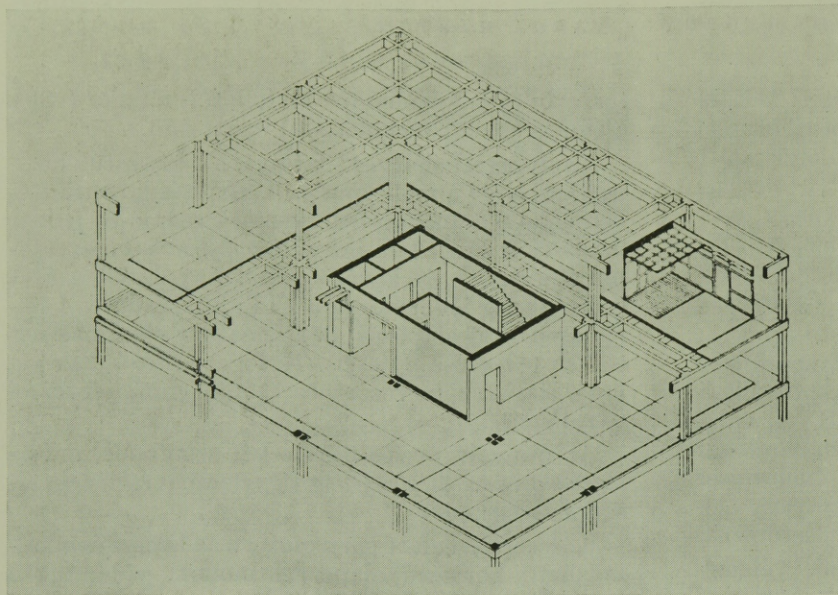
Az irányelv összeállítását két szempont, a *korszerűség* és az *átfogó jelleg* figyelembevételével célszerű elvégezni.

Korszerűség alatt jelen esetben az ismert és alkalmazható korszerű alapozási módok, valamint a hazánkban is tért hódító új építési módok figyelembevételét kell érteni. Az ismertett NDK szabványtervezet csak a síkalapozás és 5 szintes épületek eseteire tartalmaz előírásokat, holott napjainkban az alapozások gépesítése, valamint közép- és magas épületek mind nagyobb teret foglalnak el az építőiparban. Az irányelveket tehát feltétlenül úgy kell összeállítani, hogy ezeknek a tendenciáknak megfelelőjenek. A síkalapozásos megoldás mellett ki kellene térni a mélyalapozás vagy különleges alapozás alkalmazható eseteire is. Átfogó jelleg arra vonatkozik, hogy az irányelvek ne csak a melléépítés, hanem a ráépítések, de még az épületkárok alapozási megoldásaira is tartalmazzanak utalást.

Ilyen megfontolás alapján az elkészítendő irányelveknek az aláfalazás mellett tartalmazniuk kellene az alaptettek kiszélesítését, a talajszilárdításos megoldásokat, a szádfalaz közreforgást (oldalkitérések megakadályozására), a falak v. pillérek mellé épített gépalapozásokat, sőt esetleg még az alaptettek kicserélésének módozatait is.

Bár az eddigi tapasztalataink azt mutatják, hogy a mellé vagy ráépítésekre vonatkozó — minden esetre érvényes — általános szabályt, tipizálást adni nem lehet (ezt a véleményt „Foghíj-beépítések alapozási problémái” c. cikkben is már kifejtettük, Magyar Építőipar, 1962. 3. sz. p. 117—121.) — mégis az irányelvek számára műszaki-gazdasági számítások segítségével ki lehet választani azokat a megoldási módozatokat, amelyek az előforduló esetek gyakoriságának megfelelően. Amennyiben a tervezők és kivitelezők birtokában lesz egy ilyen irányelv, az alapok áttervezése, kivitelezése továbbra is csak a nagy gyakorlatú szakemberek bevonásával látszik megnyugtatóan megoldhatónak.

Külföldi folyóiratszemle

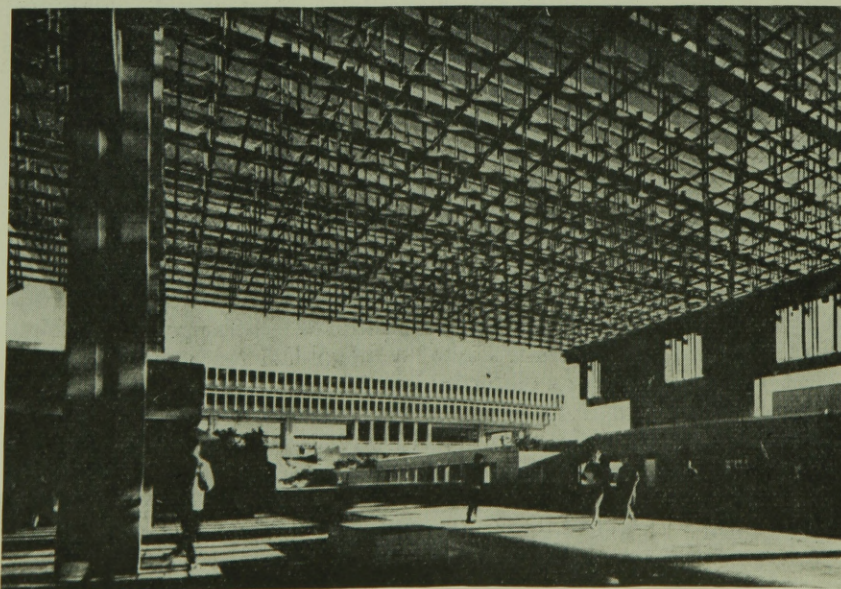


1. ábra. A marburgi egyetem egy előregyártott elemekből épített épületének izometrikus képe

Új egyetemek

A *L'architecture d'aujourd'hui* új száma ismét a világszerte mind nagyobb mértékű egyetemi építkezésekkel foglalkozik. Emilio Templa a fejlődés általános irányait vizsgálja, Jacques Fredet az új berlini, dublini, zürichi, bathi, chicagói, East Anglia-i és Longh Borough-i egyetemek jellemző mutatóit hasonlítja össze, Guido Canella pedig az egyetemi városok múltját és jövőjét ismerteti. A részletes ismertetések között egyesült államokbeli, angol, holland, német, francia, dán, japán, kanadai egyetemek építkezései találhatók; többi között: Chicago, Berkeley, Hull, Dublin, Oxford, Amsterdam, Marburg, Toulouse, Bochum, Odensee, Kumagaya, Vancouver, Santa Cruz, Ville-Faneuse stb.

L'architecture d'aujourd'hui. Paris.
1968/137. sz.

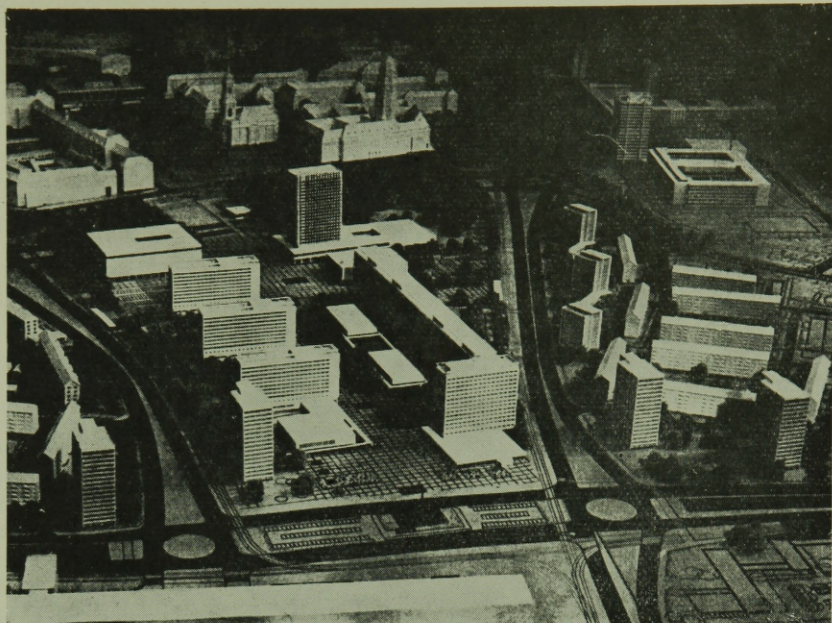


2. ábra. A vancouveri egyetem központi udvara

Drezda újjáépítése

A második világháború alatt nagy károkat szenvedett város újjáépítése és fejlesztése nagy lendülettel folyik. A városrendezési terv a város jellemző vonásainak a magas műszaki tudást kívánó iparágak jelenlétének, a nagyszabású tudományos-oktatási életnek és a turistaforgalomnak figyelembevételével készült. Korszerűsítik a tömegközlekedési eszközöket és az úthálózatot. Most elsősorban a belváros újjáépítésével foglalkoznak, a belvároson keresztül észak-déli gyalogforgalmi főútvonalat építenek ki. Sok új középület (a Szocialista Kultúra Háza, a „Zwinger” étterem, a Gewandhaus szálló, a Wiener Platz szálló stb.) és az új magas lakóépületek mutatják a rohamos fejlődést.

Deutsche Architektur, Berlin.
1968/4. sz.

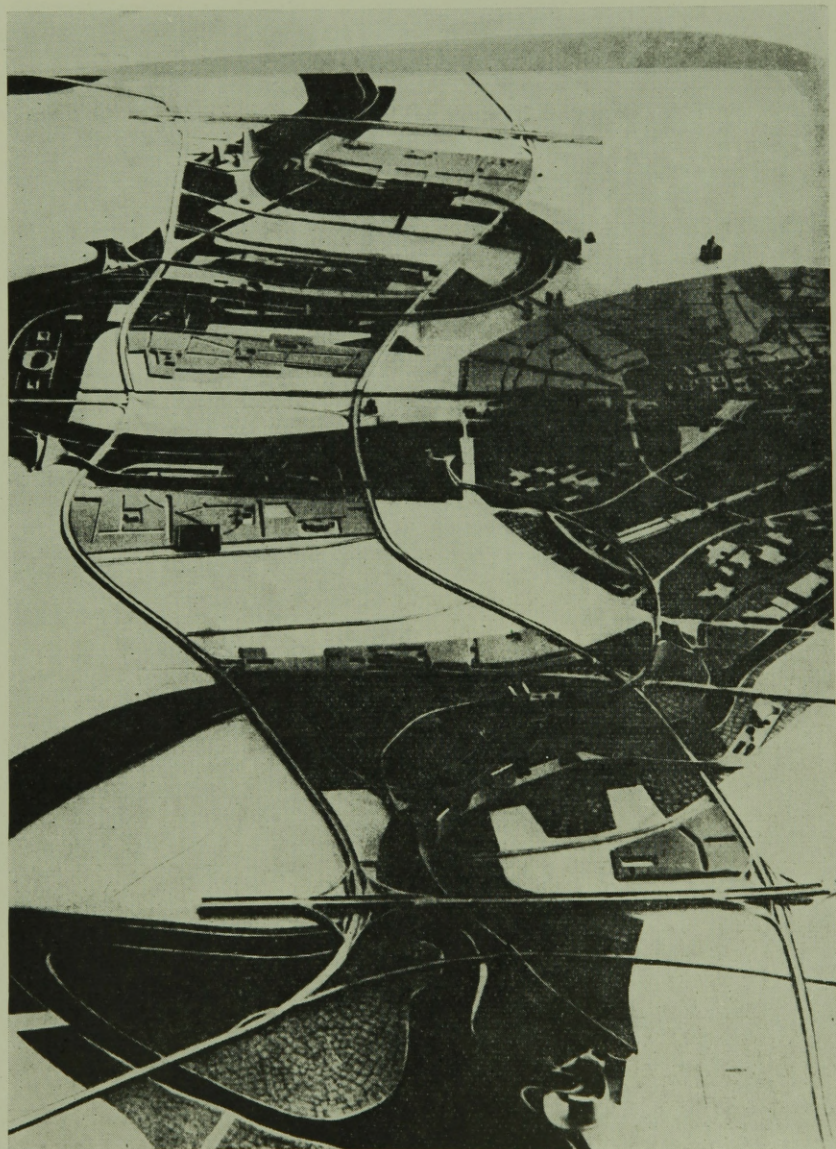


A drezdai belváros egyik részének modellképe
(háttérben a városházával)

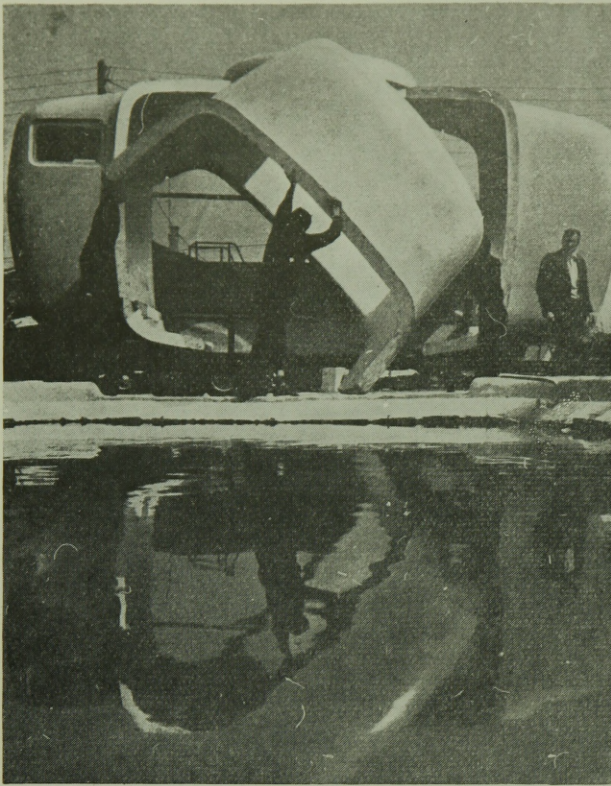
A városépítés fejlődése a Szovjetunióban

A városépítés és ennek keretében a korszerű városközpontok kialakítása egyike a legfontosabb és legkiválóbb alkotókészséget kívánó építési feladatoknak. Az új városrendezési tervek mutatják, hogy milyen nagy erőfeszítésekkel alakítják ki a városrendezők a korszerű városközpontokat. Moszkva városrendezési tervét nagyszabású pályázat eredményeképpen készítik; azonkívül legújabbban fejezték be Taskent, Uljanovszk, Murmanszk, Arhangelszk, Vilna, Gorkij, Kosztroma, Voronyezs és Perm városközpontjának fejlesztési tervét is.

Arhitektura Sz.Sz.Sz.R. Moszkva.
1968/5. sz.



A Moszkvai építészeti intézet terve Moszkva
belvárosának rendezésére

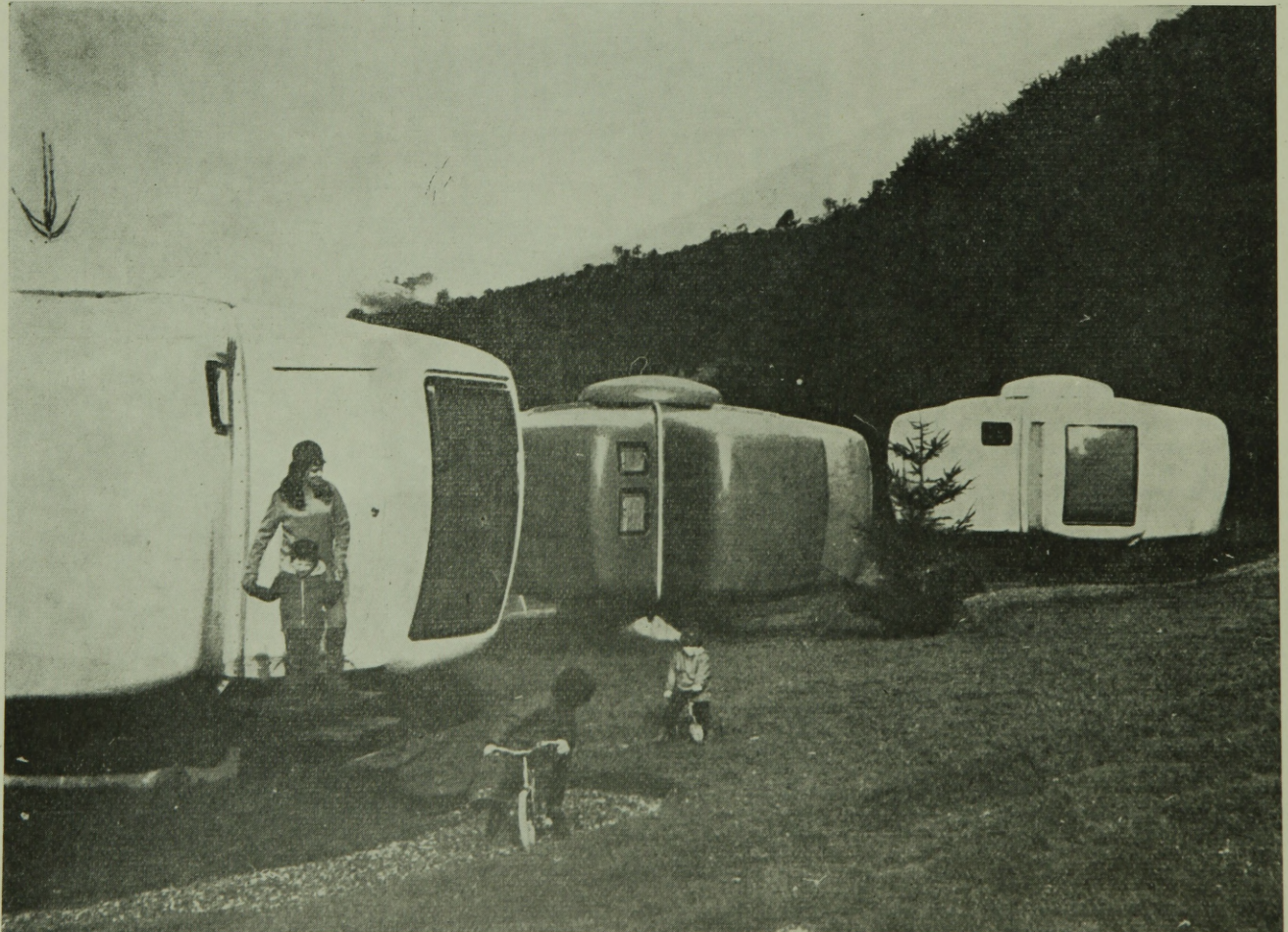


1. ábra. Prisunic weekend-ház szerelése

A műanyagok újabban az építőiparban is nagy szerepet játszanak. Készülnek már teljesen műanyag épületek is, annak ellenére, hogy az építési szabályzatok egyelőre sehosem fogadják el a műanyagot tartószerkezetekhez. A legnagyobb akadály a műanyag épületek gyártásának terén azonban nem a hatósági intézkedés hiánya, vagy a műszaki nehézségek, hanem a műanyag épületgyárak építéséhez szükséges óriási beruházási költségek. A műanyag épületek gyártásának legérdekesebb példái Coulon kerek háza, a Monsanto épület, a francia, a déli sarki kutatócsoport részére készített műanyagház, a Prisunic weekend-ház stb. Különösen jól használhatók a műanyagok játszótéri berendezések, kis váróhelyiségek stb. létesítéséhez.

Werk. Wintertur, Svájc.
1968/6. szám.

2. ábra. Prisunic weekend-házak



Acélszerkezetű irodaépületek Sidneyben

Sidney belvárosában 34 emeletes, 138 m magas acélszerkezetű, kormányzati célokra szolgáló toronyházat építettek. A $11,60 \times 11,60$ m méretű központi mag körül $32,95 \times 32,95$ m alaprajzú szinteket alakítottak ki. Az acélszerkezeteket mindenütt hegesztéssel kötik össze. A födémek 6,5 cm vastag „Celdek” rendszerű előregyártott betonelemek. Az építési mód nemcsak műszakilag megfelelő, hanem igen gazdaságos is. Ezzel az épülettel hatra szaporodott a Sidney belvárosában épült acélszerkezetű toronyházak száma.

Acier, Stahl, Steel, Bruxelles.
1967. 12. szám

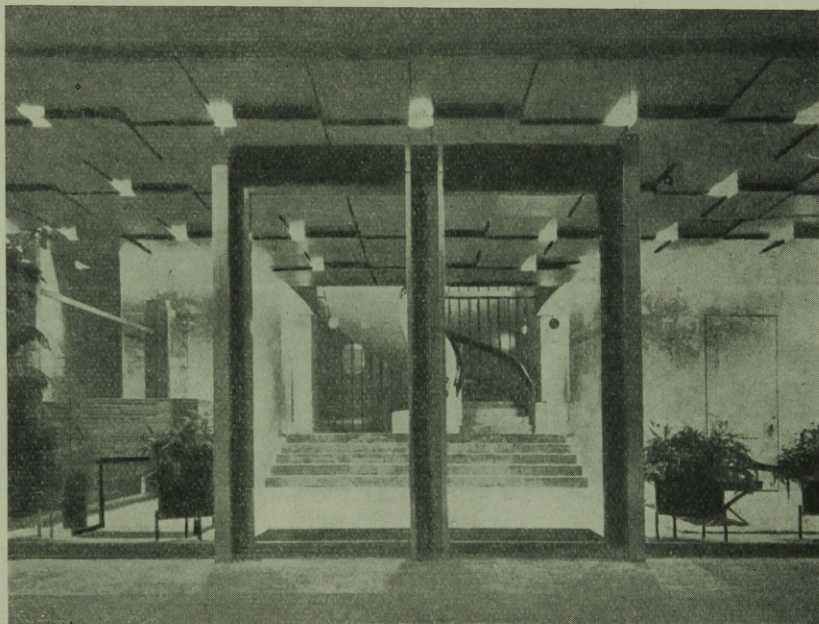


Sidney belvárosa acélszerkezetű magasházakkal

Belső fémburkolatok

A külföldi folyóiratokban a szakcikkek mellett a tájékoztató rovatok és hirdetések is számos új szerkezeti megoldást ismertetnek. Így belső burkolatok készítésére szabványos méretű fémlemezeket ajánlanak, amelyekből változatos hatású mennyezetburkolatokat lehet kialakítani, fűtési, szellőzési, akusztikai berendezésekkel célszerűen kombinálva.

Werk. Wintertuhr /Svájc.
1968/3. szám.

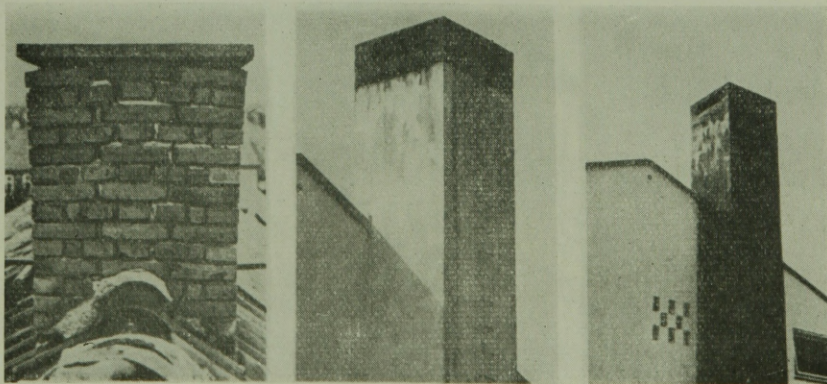


Gima fém mennyezetburkolat

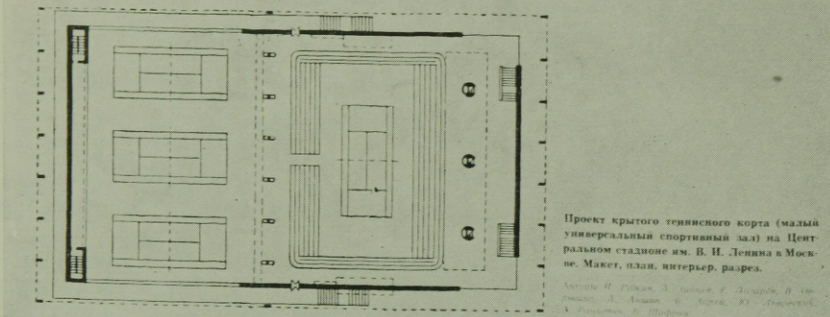
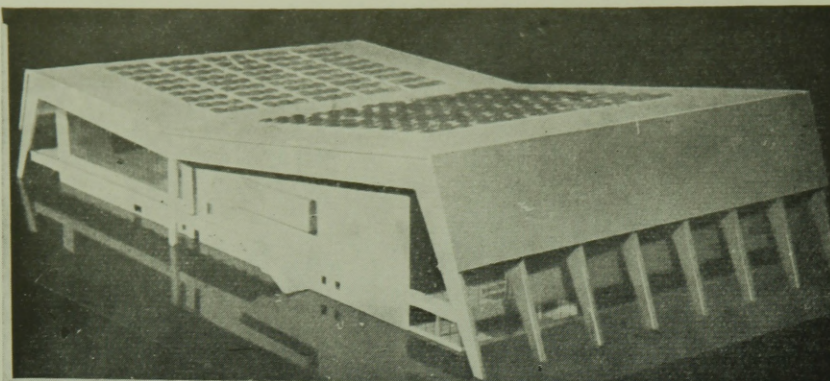
Építési hibák okai és megelőzésük

Az építési hibák okai általában a helytelen szerkezeti kialakítás, az anyagok nem megfelelő minősége, végül fizikai és kémiai befolyások. Elsősorban a szigetelésekre és a lapostetők kiképzésére, a magas tetőkkel összefüggő szerkezetek helyes kialakítására kell gondot fordítani. Komoly hibák fordulhatnak elő a kéményeknél, az ablak kiképzéseknél, az erkélyeknél. A falazott szerkezeteknél főleg a helytelen technológia okozhat hibákat. Végül a homlokzat burkolat helytelen megoldása is sok hiba forrása.

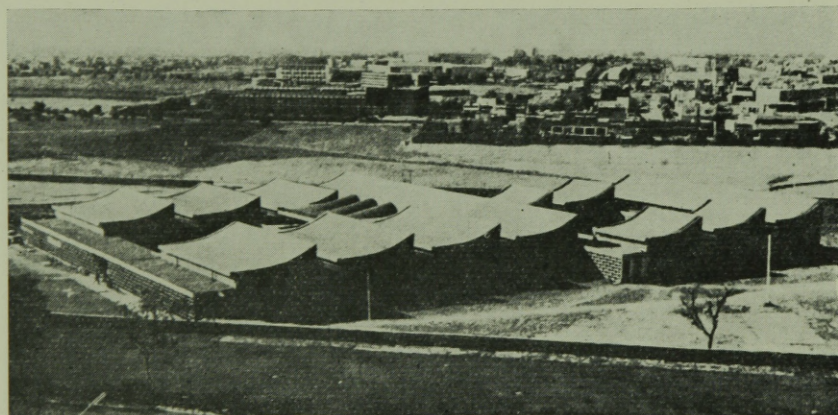
Deutsche Bauzeitschrift, Gütersloh (NSZK).
1968/8. sz.



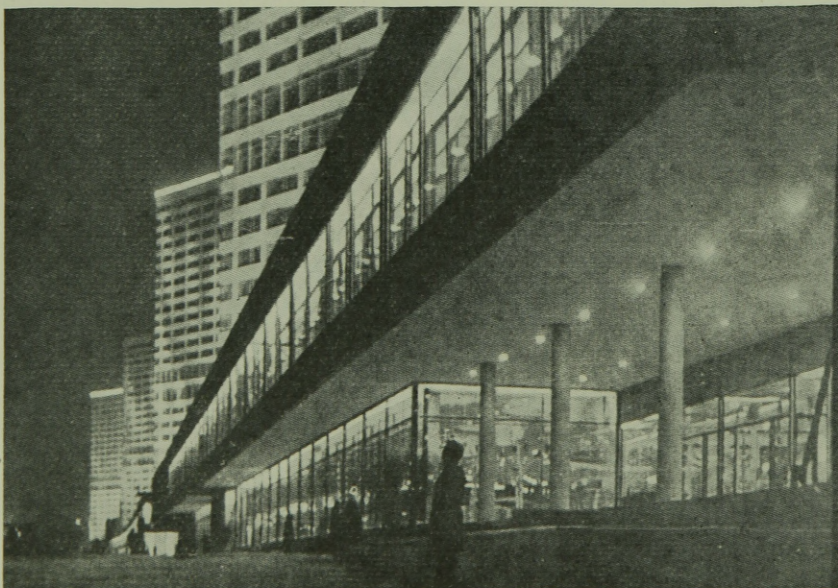
Szakszerűtlen kéménykiképzések



A Moszkvai stadion új fedett sportcsarnokának terve



A Chandigarh-i Művészeti Iskola



Az üzletház képe este

Új nagy sportcsarnokok a Szovjetunióban

A Szovjetunióban a sportélet nagyszabású fellendülését elősegítik az új városi sportközpontok kialakítása és a nagy fedett sportcsarnokok építése. A sportcsarnokoknál a régebben leginkább alkalmazott kupolaszerű fedés mellett ma mindinkább előtérbe kerül a függőtetők alkalmazása. Az elkészült nagy csarnokok a Moszkva-i Lenin-stadion fedett csarnoka, a a Rosztov-i, Tbiliszi-i, Leningrád-i sportcsarnokok. Kész a terve a Moszkvai Lenin-stadion újabb fedett csarnokának is.

Architektura Sz. Sz. Sz. R., Moszkva. 1968/7. sz.

Le Corbusier tervezései Chandigarhban

Pandzsáb indiai állam új fővárosának építészeti kialakítását a kormány megbízásából 1951 óta Le Corbusier irányította és Albert Mayer eredeti várostervét nagymértékben kibővítette.

Különösen érdekes a város végén elhelyezett kormányzati negyed, a „Capitol”. A város másik, társadalmi-üzleti központja, a „City-Center” viszont a város szívében van elhelyezve. A városon áthaladó folyó mellett alkotta meg Corbusier a múzsák völgyét, a Múzeum és a Művészeti Iskola épületével.

A nagyszabású reprezentatív épületek mellett Corbusier a városban a mindennapi élet számára is megalkotta az épületeket.

Bauwelt. Berlin, 1968/30. sz.

Új nagy üzletház Moszkvában

Moszkvában a Kalinin sugárúton építettek fel egy új, korszerű üzletházat.

Földszintjén az „Arbat” étterem kapott helyet, érdekes kialakítású erkélyes nagyteremmel.

Az üzletházban ezenkívül kávéház, cukrászda, büfé és bár is van.

A további üzletek egy hatalmas könyvesbolt, ajándékaruház, virágüzlet stb.

Az épület szerkezeti kialakítása általában 6×6 m oszlopállásokkal történt. Az épület belső kialakításában sok érdekes képzőművészeti alkotást használtak fel.

Szroitelstvto i Architektura Moszkvi. 1968/2. sz.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az Egyesület elnöksége november 28-án ülést tartott. Ezen *Bondor József* építésügyi és városfejlesztési miniszter, az Egyesület elnöke tájékoztatta az elnökséget az építőipar eredményeiről és feladatairól azzal a céllal, hogy azokat az Egyesület munkájában felhasználja, és ezúton társadalmi munkájával hatékonyabban segítse az építőipar fejlődését. Tájékoztatójában rövid áttekintést adott az 1968. év első tíz hónapjának teljesítményeiről, az 1969. év feladatairól. Ismertette a minisztérium fejlesztési célkitűzéseit, az építőiparban rejlő tartalékok felhasználására vonatkozó elgondolásait, és a vállalatok által az 1968. évben elért gazdasági mutatókat. Szólt a vállalatok szervezeti kialakításáról, a korszerű építőanyag-gyártó ipar fejlesztéséről. Említést tett a munkahelyi anyaggazdálkodás hiányosságairól. Foglalkozott végül a műszaki fejlesztéssel, a házgári problémával és az építőipari gépgyártás kérdésével.

Az Elnökség tárgyalta továbbá a szeptember hónapban megrendezett Szállodaépítési Konferencia zárójelentését és az Alpár-érem szabályzat-módosítását.

*

Kétnapos *Országos Városépítési Tanácskozás* volt november 11 és 12-én, melyet a Magyar Urbanisztikai Társaság rendezett az Egyesület és a Magyar Építőművészek közreműködésével.

*

Az *Előregyártási Szakosztály* november 15-én vitadélután rendezett A mezőgazdasági építés szerkezetigényei a gyártóipar felé címmel. A vita-indító előadást dr. Pájer Imre tartotta, a vita-vezetők Stiller Róbert és Tamás László, felkért hozzászólók Böhönyei János, Gecsényi Gyula, Jármay Pál, Kolozsvári Szabolcs, Márkus Miklós és Szőnyi László voltak. Az előadásokat élénk vita követte.

*

A *Propaganda Bizottság* közösen az Építők Szakszervezetével szakmai filmbemutatót tartott november 18-án. Ezen vetítették a Műanyagok a gép és járműiparban, a Korszerű villamos szigetelő anyagok, a Szovjet autódaruk és rakodók, az Emelődaruk az NDK-ban, a Híd Szardínia felé, és a Korszerű áruházaink című filmeket.

*

Az Egyesület Elnöksége által a legjobb épületgépész diplomamunkákra kiírt pályázatának eredményhirdetése és a pályadíjak kiosztása november 19-én volt az Egyesület székházában.

Az Egyesület december 2. és 7. között Lengyel Műszaki Hetet rendezett. A rendezésben közreműködött a Gépipari Tudományos Egyesület és a Magyar Hidrológiai Társaság. A műszaki hét kap-

csán december 4-én M. Sokolovski az építési munkák kisgépesítéséről, H. Jatymowiecz a sejt beton gyártásának és alkalmazásának legújabb eredményeiről Lengyelországban és I. Skiptetrow a KPF-rendszerű cölöpös alapozásról tartott előadást. A héten Lengyel Ipari Kiállítást és műszaki filmbemutatót is rendeztek.

*

A Területi Csoportok hírei

A *Miskolci Csoport* november 18-án japán műszaki filmbemutatót rendezett. Ezen vetítették a Két hét Japánban, A televízió kora, Az ipari Japán, a Kertművészet Japánban, a Tokió 1964-ben, A modern japán építészet című filmeket.

*

A *Győri Csoport* vezetősége október 21-én ülést tartott, melyen a Csoport munkájával kapcsolatos kérdéseket és folyó ügyeket tárgyalt meg.

*

A *Mosonmagyaróvári Csoportnál* november 15-én dr. Gyengő Tibor tartott előadást a mérettűrésekről az előregyártásban és az előregyártott elemes építkezésben.

November 29-én Bajnai László az épületalapok méretezéséről tartott előadást.

*

A *Soproni Csoport* november 12-én előadást rendezett. Ezen Gyulaváry Tamás a csúszó zsaluzásról beszélt.

*

A *Szegedi Csoport* rendezésében november 12-én Péli József előadást tartott Műanyag fólia szigetelések az építőiparban címmel.

*

Konferenciák, külföldi utak

A Leningrádban (SZU) november végén rendezett Épülettartozás minőségi javítása és költségcsökkentése című konferenciára az Egyesület Boros Lajost és Farkas Lajost küldte ki.

*

A Warnemündében (NDK) november 21—23. között tartott Befejező munkák iparosítása tárgykörű konferencián az Egyesületet Erőss János és Genczi Endre képviselte.

*

A szocialista országok 1969. évi épületgépészeti konferenciájának előkészítő ülésére december 2-án Varsóba utazott dr. Fekete Iván, Mészáros Ferenc és Vajda Zoltánné.

Az *Egyesület Vezetősége* 1968. december 13-án ülést tartott. Az ülést *Bondor József* építésügyi és városfejlesztési miniszter, az Egyesület elnöke vezette. A vezetőség meghallgatta és megvitatta a főtitkári beszámolót az elmúlt félév munkájáról. A Vezetőség megállapította, hogy az Egyesület munkája az 1968. évi közgyűlés óta nagyon fellendült. Az addigi 7 szakosztály helyett 15 működik. Szélesebb körű lett a tevékenysége a Mezőgazdasági Építési Bizottságnak. Hasonlóképpen átalakult az eddigi Lakásépítési Bizottság Lakás- és Középítési Bizottsággá. Új területi csoportok is megkezdtek működésüket. Kedvezően érezteti hatását az ÉVM és az Egyesület között létrejött együttműködési megállapodás. Eredményesen foglalkozott az Egyesület az új gazdasági mechanizmus kérdéseivel. A beszámoló után a Vezetőség megvitatta és kialakította az 1969. évi munkaterv irányelveit, és leszögezte, hogy annak az építőipar minden fontos feladatát fel kell ölelnie, de ne legyen túlzottan szerteágazó. Végül az Elnök az egyesületi munkában kimagasló teljesítményekért jutalmakat nyújtott át.

A *reform tapasztalatai az építőiparban* ankétot rendezett az Egyesület december 12-én. A megnyitót *Bondor József* építésügyi és városfejlesztési miniszter, az Egyesület elnöke tartotta. *Simor János* miniszterhelyettes az építőipari ágazat fejlődéséről és az 1969. évi feladatokról számolt be, majd *Kiss József* tartott előadást a vállalati ta-

pasztalatokról a reform első felévében. Ebédszünet után dr. *Koblencz József*, a közgazdasági szabályozók funkcionálásáról szólt. Korreferátumokat *Farkas József*, dr. *Gerő István*, *Juhász Ottó*, *Kádas Kálmán*, *Takács Gyula* és *Timmer Ferenc* tartottak. A zárszót dr. *Tiszai István* tartotta meg.

Január 15-én volt a *Városépítés* című folyóirat sajtóankétja.

Az *Egyesület Elnöksége* január 16-án tartotta rendes havi ülését. Az ülésen megtárgyalta és jóváhagyta az 1969. évi munkatervet, megvitatta az 1969. évi külföldi utazások tervezetét, és meghatározta az 1970. évben tartandó nagyrendezvényeket. Ezek szerint az Egyesület nemzetközi részvétellel három konferenciát rendez 1970. évben, úgymint Kórházépítési, Fűtési és Légtechnikai és Mezőgazdasági Építési konferenciát. Befejezésül az Elnökség folyó ügyeket tárgyal.

A *Propaganda Bizottság* közösen az Építők Szakszervezetével és az AGROTERV közreműködésével január 27-én filmdélutánt rendezett. Bemutatták a *Korszerű növényházak*, a *Magyar építészet*, a *Korszerű hűtőtárolók*, az *Alábányászott területek* II. rész és a *Dunakanyar* című filmeket.

A Területi Csoportok hírei

A *Mosonmagyaróvári Csoport* december 18-án klubnapot rendezett, melynek keretében *Lenzsér Imre* az ipari épületek karbantartásáról tartott előadást, utána taggyűlés volt.