

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1965. 3.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Hazai függőnyfalakkal kapcsolatos tapasztalatok és javaslatok

Dr. KARÁCSON SÁNDOR

A kutatás és szerelés szektorai szükségesnek látták, hogy a mind gyakrabban szóbakerülő függőnyfalas építés hazai eredményeit — az üzemeltetői vélemények meghallgatásával — összegezzék, illetve levonják a megfelelő tanulságokat. E kezdeményezés mindenképpen helyesnek bizonyult, mert a néhány éves öregedési időszak fényt derített a tervezői hipotézisek és a „bejáratott” szerkezetek tényleges viselkedésében mutatkozó különbségekre, a prototípus időszakban elhangzott vélemények igaz vagy kevésbé igaz voltára. A felmérési munka kiegészült építés alatt álló függőnyfalak elemzésével is, végül azt a célt tűzte ki, hogy a szerzett tapasztalatok alapján tipizálható, tehát sorozatgyártásra alkalmas szerkezetek terveinek kidolgozását kezdi meg.

A vizsgálat *bordás rendszerű* alumínium függőnyfalakra vonatkozott, mivel az 1950-es évek legvégén meginduló tervezés elsősorban ilyen szerkezeteket hozott létre. A meglevő és néhány éve funkcionáló épületek vonatkozásában utalni kell arra is, hogy itt elsősorban álfüggőnyfalas megoldásokról van szó, hiszen ezek éppen a fejlődés e kezdeti szakaszát jellemezték.

Amikor a *bordás rendszerű* függőnyfalakat említjük, fel kell tennünk a kérdést, hogy tulajdonképpen melyik rendszerről van szó? A függőnyfalak szinte napról napra terebélyesedő, de lényegében két alaptípusra visszavezethető családjából leválasztható az a rendszer, amely nálunk tért nyert és bennünket közelebbre érdekel: a vertikális tartóbordákból (oszlopokból, lizénákból) plusz keretelemekből álló szerkezet. Megjegyezzük hogy az ablak és mellvédsávot magába foglaló keretet a gyakorlatban panelnek nevezik, ámbar a táblás (paneles, karosszériaelemes) függőnyfalcsoport alapvetően más szerkezeti és statikai jegeket hordoz.

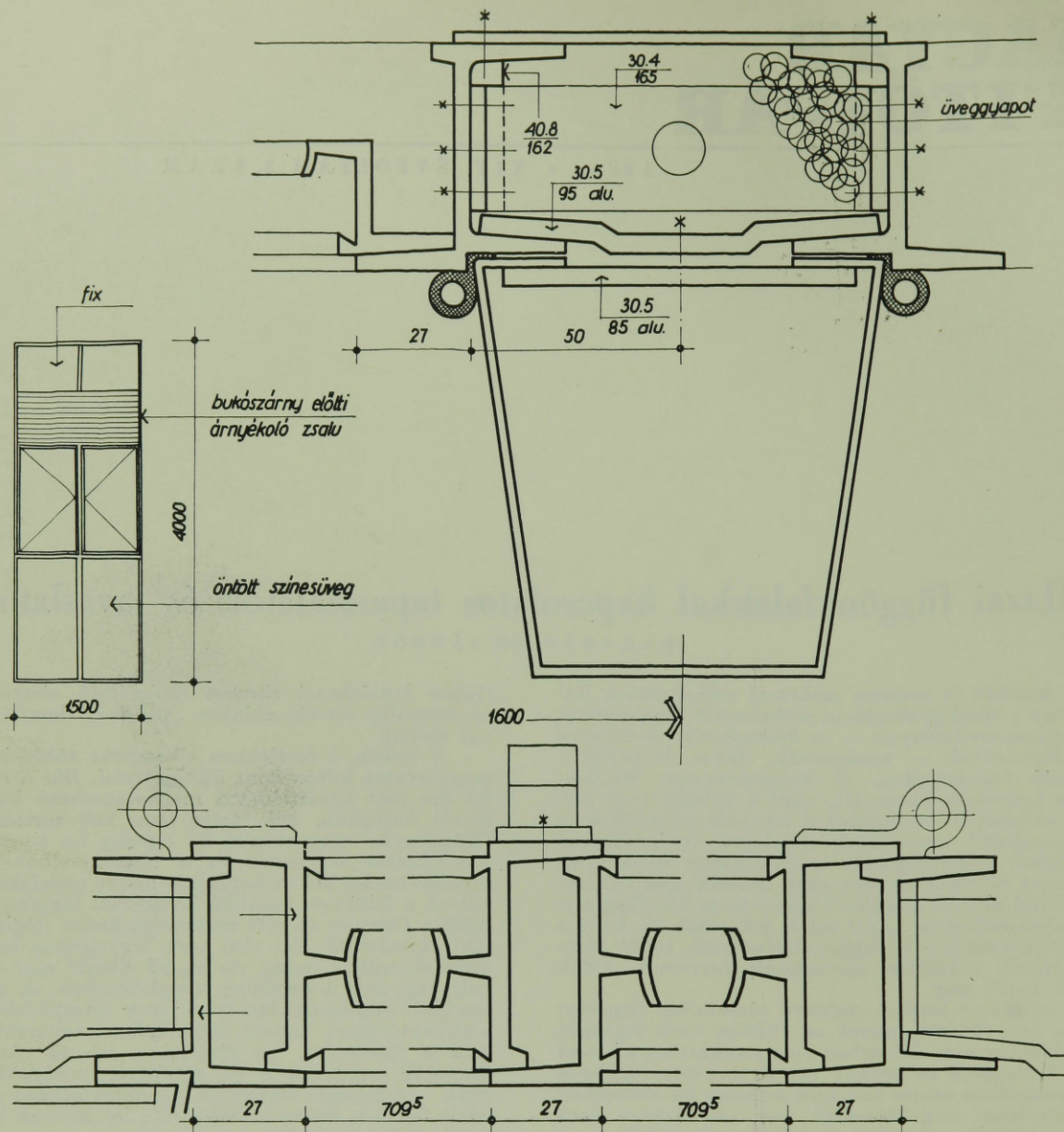
Szembetűnő dolog — de a körülmények mérlegelése után érthetővé válik —, hogy nálunk semmilyen formában nem kapott szerepet a rúdelemekből helyszínen összeépített *bordás függőnyfaltípus*. A legtöbb nyugati ország (különösen az angolszászok) ugyanis ezzel kezdték a függőnyfalas építést, sőt rutinos szerelőgárdákkal ma is sikeresen alkalmazzák néhány típusát (pl. Wallspan szisztéma). E szerkezeti rendszertől való tartózkodás okai: az előregyártás minimális mértéke, ezzel együtt a rendkívül aprólékos és igényes helyszíni illesztés, a nyers vázszerkezettől (nálunk vasbeton) megkívánt kis tűrési értékek, végül a szükséges tömítő anyagok hiánya. Ebből máris következik, hogy helyeselni lehet a rendszer megválasztásának azt a hazai útját, mely oszlopokkal, mint fő tartó és ver-

tikális homlokzati ritmust szolgáltató elemekkel és az üzemileg szerelt ablakos „panelek” kombinációjával operál.

A másik, a fentiekben elhangzott többféleképpen magyarázott kifejezés az álfüggőnyfal. Bár a függőnyfal ma már egyértelműen meghatározható határszerkezeti kategória, két esetre fenn kell tartanunk az álfüggőnyfal megnevezést is, és pedig ha nagyablakos homlokzatot terveznek és a függőnyfalhoz hasonló vizuális hatást keltve bordákat, illetve paneleket *applikálnak* a felületre, továbbá ha normál függőnyfalat és belül a födémre állított *masszív mellvédet* (tégla, beton stb.) készítenek. Az első eset lényegében bosszantó architektónikus csalás, de ha jól sikerül már elnézőbbek vagyunk a szerkezet megítélésében. A második kevésbé szigorúan bírálható eset létrejöttékor nem architektónikus, hanem épületfizikai szempontok játszószák a főszerepet, így elsősorban hő- és tűzvédelmi tényezők sugalmazzák —, sőt egyes országokban előírják — a masszív mellvédet. Az ellentmondás azonban itt is fennáll: könnyű, héjszerű falat hozunk létre, de nehéz fallal tetézzük.

A hazai függőnyfalainknál tehát pozitíven értékeljük, hogy oszlopos — keretes szerkezettel indult a fejlődés, ugyanakkor elítéljük, hogy a szerkezetnek ellentmondó, hamis motívumok is szerepet játszottak. Az előny és a hátrány ilyen elvont rögzítése azonban nem vezetne sokra, ha a körülményeket nem vennénk tekintetbe. Mindenekelőtt számításba kell venni, hogy meglehetősen primitív lakatosipari lehetőségekkel, a tudományos megalapozottság, az előzetes elméleti kutatás hiányával kellett indulni és visszapillantva, a tervezés-szerelés szinte vakmerőnek mondható vállalkozásáról adhatunk számot. A vakmerőség azonban csak látszólag hizelgő, hiszen az esetlegest, a véletlenszerűt is feltételezi, ami semmiképpen sem lehet sajátosága a műszaki koncepciónak.

A lakatosipari hiányosságokról, a kooperációs nehézségekről, a fejlesztés módozatairól már elég sokat beszéltünk, részletesen elemezte ezeket a legutóbbi Fém munkás Konferencia is. Az építőipar felől megnyilvánuló fokozottabb igény, a fejlesztés, a sokoldalú együttműködés felé tett lépések a kezdeti időszakhoz viszonyítva már hoztak eredményt, persze ezeket még távolról sem mondhatjuk elégségesnek. A meglehetősen nehéz *tanuló időszak*, mely az alkotókat és üzemeltetőket egyaránt meggyötörte, nagyjából a végéhez közeledik. Sajnos az üzemeltetők továbbra is kénytelenek elviselni — az alkotók számára egyébként tanulságos nehezen korrigálható hiányosságokat.



1. ábra. Dunaujváros, Hideghengermű irodaháza. Szerkezeti részletek

Javult a helyzet az alumíniumellátás terén, bár a Kőfém által leszállított félkészárúk minősége hullámzó és a szállítási határidő kitolódása esetenként a gyors export profilok beszerzésére késztetnek. Ismeretes viszont az is, hogy az építőipar részére biztosított jelenlegi évi 500 tonna hazai alumínium 1965-ben már 700 tonnára fog emelkedni, ami lassan felveti a feldolgozás, a szerelés, a felületkezelés területei sürgős továbbfejlesztésének problematikáját. Javult a tervezés — kutatás — szerelés kooperációja is, a szakszerű elemző szemlélet csirái mind gyakrabban fellelhetők, de még most sem sikerült sorozatban gyártható, tehát gazdaságos függőnyfal-választékot a tervezők kezébe adni.

Komoly remények fűzhetők a Fémmunkás Vállalatnál létesülő új lakatosipari tervező-részleghez —, ahol építészek is helyet kapnának, továbbá azokhoz a kooperációs tárgyalásokhoz, melyek az ÉM és a nehézipari tárcák között folynak a nyílászáró és homlokzati szerkezetek anyagellátási kérdéseiben.

Hazai szerkezetek értékelése

A következőkben öt alumínium homlokzati szerkezettel megépült vagy épülő objektumot mutatunk be, mindazokkal a fontosabb megjegyzésekkel, amelyek

— véleményünk szerint — az elkövetkező idők függőnyfalas tervezése, szerkesztése számára hasznos lehet. Ennek érdekében a hibákat is — kihangsúlyozzuk, nem feledkezve meg azokról az *architektónikus értékekről*, melyek az alumínium építészeti felhasználásával, még a szerkezetileg erősen hibázott épületeken is jól érzékelhetők.

Dunai Vasmű Hideghengermű irodaépülete, Dunaujváros, 1959

Függőleges bordák préselt alumínium lemezből, a keretek és ablakszárnyak vastagfalú, tömörgerinces H-profilokkal készültek (1. ábra), felnyíló, bukó és fix ablakszárnyakkal, színes öntött üvegből, légréteg-ből, bitumenes vízszigetelésből és tömör falazatból álló mellvédekkel.

A szerkezet első kezdeményezésének tekintendő, melyhez az akkor rendelkezésre álló fémes ütközésű, ma már elavult és kiselejtezett profilokat használták fel. E profilok hibája főleg a *hermetikus zárás* lehetőségének teljes hiányában volt. A szóbanforgó épületnél az eredetileg szorosan illesztett profilok, illetve szárnyak a használat során a pántolásnál meglazultak, így a tok és a szárny közötti hézagok helyenként a 3—4

mm-t is elérik. Az üzemeltetőknél jelenleg is sok gondot okoz az északi oldal ablaktömítése, melyet primitív eszközökkel házilag igyekeznek megoldani.

Az irodákban állandó légmozgásról, csapóeső esetén vízbefolyásról panaszkodnak. Télen havazás és erős szél esetén az ablaktalpknál hóbefúvás is fellép. Az ablakszárnyak ragacsolt kettős üvegezésében ez ideig súlyosabb károsodás nem keletkezett, egy-egy kevésbé gondosan üvegezett szárnynál léptek fel pára és porfoltok a két üvegtábla között.

A homlokzati szerkezet hőmozgására eredetileg nem gondoltak, ezért utólag kellett a vertikális és horizontális dilatációs mozgásokra lehetőséget teremteni. Ez komoly költségtöbbletet jelentett, hiszen a mereven összeépített homlokzati héj a csatlakozó válaszfalakat is megrongálta. A javítás során a függőleges bordákat ráültetési kapcsoló peremek beiktatásával megszakították (2. ábra) a keretelemek közötti — üvegyapottal kitöltött — hézagot belülről alumínium lemezzel fedték le, továbbá a keretek összekapcsolására merev, laposacél átkötő elemeket alkalmaztak. Utólag ezeken is módosításokat kellett eszközölni.

Számtartó korróziós jelenségeket az épületen eddig tapasztalni nem lehetett. Az anódos oxidációval nem kezelt, tehát természetes oxidréteggel bíró alumínium felületek időjárással szemben ellenállónak bizonyultak, azonban időnként tisztításra szorulnának. A homlokzat összekepe meggyerő, a zöld mellvédtáblák, a sárga függönyök kedvező hatást keltenek. Kár, hogy egy-egy mellvédtábla betört és nem pótolják (3. ábra), továbbá a függönyfal alsó lezárásának szerkezeti hibájából eredően a konzolosan kiugró födémperem vakolata lefagyott.

A függönyfal a szélnyomással és szélszívással szemben megfelelő állékonyssággal rendelkezik.

Csongrád megyei Párt és Tanácsháza, Szeged, 1960

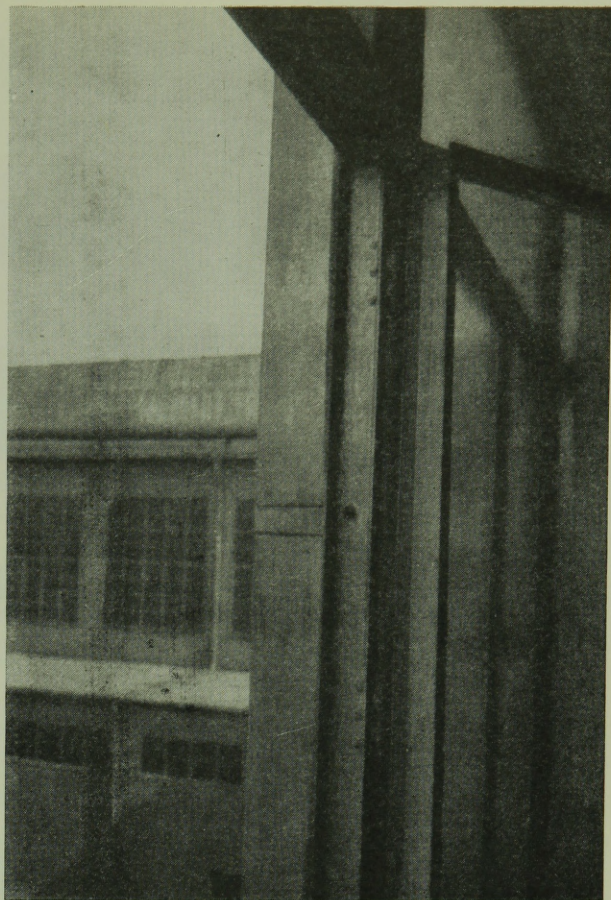
A függőleges bordák nagykiülésű préselt alumínium lemezből, a páros billenő ablakok vastagfalú üreges alumínium profilokból állanak. A bordáknak nincs teherhordó szerepe, ezek — az ablakokkal együtt — a környező masszív szerkezetekhez szorosan kapcsolódnak. A tömör téglafalal mellvédek előtt sárga poliészter lemez készült (4. ábra).

A szerkezet rossz értelemben vett álfüggönyfalak egyik tipikus példája, így ebben a vonatkozásban visszalépést jelent a Vasműhöz viszonyítva. Kedvezően értékelhető azonban a profilok „alumíniumszerű” kialakítása, amely az üreges, tömítőszáv-hornyos kiképzésben jelentkezik. A profilok még igen vastagok, melynek magyarázatát a nagyméretű (112×197 cm) tisztítószárnyas kettős üvegezésű, üvegek közti zsaluziával ellátott ablakszárnyakban kereshetjük. A súlyos ablakszárnyak átbillentése tisztítás esetén nem kis veszéllyel jár, a gondnokság veszélyességi pótlékot fizet a karbantartó személyzetnek (5. ábra). Nemegyszer megtörtént, hogy az ablak becsukásánál a dolgozók — nem tudván lefékezni a lendülő szárnyat — kezüket becsípték. A tervezés rögzítő szerkezetet alkalmazott a különböző helyzetekben való szárnyállás biztosítására, a személyzet azonban a rögzítő csapokra — azok oldása nélkül — rálendíti a szárnyakat, így a csapvégek elnyíródnak.

A lágy PVC anyagú tömítőszávok nem biztosítanak tartós légzárást. A helyzet persze kedvezőbb mint Dunaújvárosban, de a sávok elfáradása, lelapulása után a légzárás itt is megszűnik. Konstruktív hibának kell tekinteni a középső forgópántok mintegy 30 cm hosszú szakaszának tömítetlenségét. Az ablak becsukott állapotában a résen ki lehet látni a szabadba, a szél, hó behatol az irodákba. A neopren üvegágyazó sávok megfelelnek, azonban festékanyaguk helyenként a nedvesség hatására kioldódik és elszínezi az alumínium felületeket.

Az üvegezés közé helyezett hazai Reluxa zsaluziák megfelelően működnek. Problémát csak a szárnyprofilok alján kilógó állító zsinórok okoznak, ezeket ugyanis az ablak becsukása előtt mindig be kell emelni, különben beszorulnak a tok és szárny közé (6. ábra). Türelmetlen emberek a zsinórokat elvagdossák.

Az eloxált alumínium felületek esztétikusak, a mintaszerű karbantartás ehhez nagyban hozzájárul.

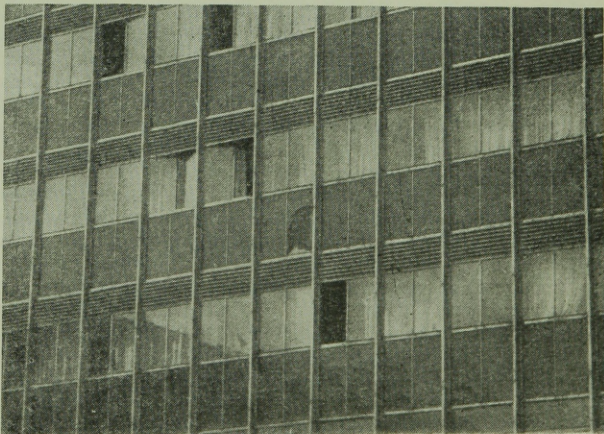


2. ábra. Dunaújváros, Hideghengermű irodaháza. Függőleges borda toldása

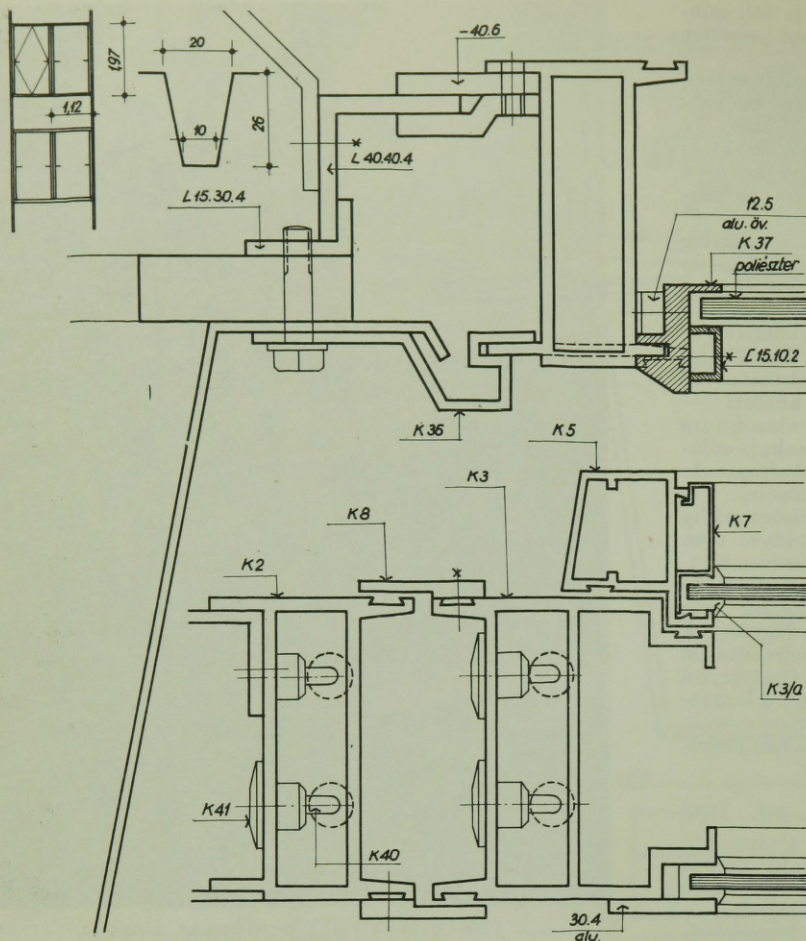
A kívülről láthatóan csavarozott takaróelemeket már nem tartjuk korszerűnek, mégis itt viszonylagos előnyként kell elkönyvelnünk, hogy a tartólécek rögzítésére alumínium csavarokat alkalmaztak, ezáltal az acélsavak okozta rozsdás pontok nem csúfítják el a felületeket.

Figyelmet érdemel az előcsarnok nagyméretű üvegfala üvegszorító elemeinél tapasztalható hiba. Tekintve, hogy a rugóacéllal bepattintható elemek fontos szerepet töltenek be a korszerű homlokzati szerkezeteknél, ezeket rozsdamentes, tartósan rugalmazó acélból kellene készíteni, különben — a szegedi példa szerint is — ezek rozsdásodnak és ledobják a szorító profilokat.

A mellvédek külső burkolatát képező, eredetileg citromsárga színű poliészter lemezek a nap behatására kifakultak, de a jelenlegi csontszínű felület sem kedvezőtlen.



3. ábra. Dunaújváros, Hideghengermű irodaháza. Homlokzati részlet



4. ábra. Szeged, Párt- és Tanácsháza. Szerkezeti részletek

Központi Orvostudományi Kutató Intézet, Budapest 1962

A függőleges homlokzati bordák, a hármas nyitású ablakszerkezet, továbbá a mellvéd üvegburkolatát hordó keretelemek vékonyfalú alumínium profilokkal készültek. A függőnyfal önsúlyát és szélterheit azonban főleg az acél U-elemekből álló keret veszi fel, így a szerkezet vegyesanyagú kombinációnak tekinthető. A homlokzati héj mögött falazott mellvéd készült (7. ábra).

A KOKI függőnyfala ez első, korszerű szerkesztési módokat felhasználó, az ilyen feladatot megillető körültekintéssel tervezett kísérleti homlokzati szerkezet. A konstrukció közel egy éves „működési” időszakáról érdeklődők kedvező helyzetben vannak: az üzemeltető részéről szakzerű felvilágosítást kaphatnak.

A legtöbb panasz itt is az ablakok vonatkozásában hangzik el. Már a prototípus időszakban bírálat tárgyát képezte a vízszintes tokosztások nélküli — tehát egymásra csukódó — középső nyíló, felső emelkedő, alsó bukó szárnyakkal rendelkező ablakszerkezet (8. ábra). Az előzetes aggályok némileg reálisnak bizonyultak. A vékonyfalú, tömítésávós profilok $14-16 \text{ kg/m}^2$ szakítószilárdságú AlMgSi ötvözetből készültek. A lágy ötvözet és a csavarozott sarokkapcsolás, továbbá a súlyos két-, méginkább a háromréteges hőszigetelő üvegtáblák (23 kg/m^2 , illetve 35 kg/m^2 táblasúly) folytán az ablak szárnyak kevésbé deformálódtak. A szellőző szárnyak mozgatására szolgáló csavarorsós távnyitó akadózva működik, a hajtókarok és fogaskerekek a feszítéstől törnek, néha a falpanelek, ha a széltehl nem is, de a távnyítótól rezgésbe jönnek.

A nyugat-északnyugati oldalon az ablakok légáteresztő képessége meghaladja a megengedett mértéket, mely nemcsak a torzult nyíló szárnyakkal, hanem a tömítés hibáival is magyarázható. Már az is hiba, hogy az ütközési felületek — fix tokszár hiányában — nem esnek egy síkba, így a tömítő anyag nem képes áthidalni a toleranciákat, de a fő problémát a butilgumi sávok gyors előregedésében (kitüremkedés, repe-



5. ábra. Szeged, Párt- és Tanácsháza. Homlokzati részlet

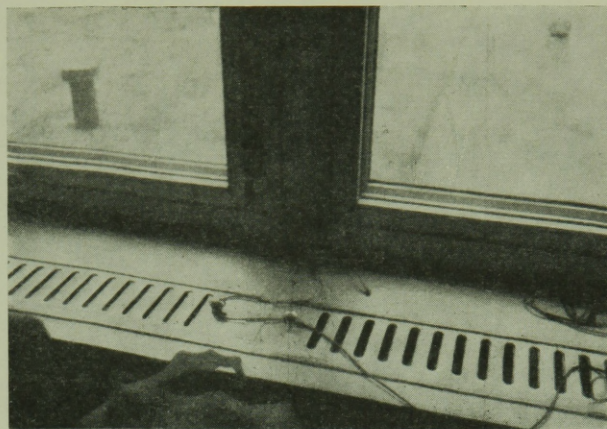
dés) kell keresni. Ezeket most folyamatosan átcserelik neopren sávokra.

A hazai, sőt helyszíni összeépítésű *hőszigetelő üvegek* egyelőre megfelelnek. Helyi mérések szerint a hőátbocsátási tényező (k) értéke két réteg esetén $2,3 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$, három réteg esetén $1,7 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$ volt. Azoknál az üvegtábláknál mutatkozik hiba, amelyeknél az üveganyagú távtartó léceket megszakították, illetve toldották. Nagyobb légnyomás különbség esetén (pl. zivatar alkalmával) a résen a párás levegő az üvegtáblák közé benyomódik és onnan nem képes eltávozni. A pára-kompenzátorként használt szilikagél nagyrészt már a beépítéskor inaktív állapotban volt. A beszorult pára víz foltosodáshoz, az üvegragasztó oldódásához, a táblák megcsúszásához vezetett.

Az épület *hőtechnikai állapotát* télen a viharoldali ablakok pontatlan záródása, nyáron az erős napsugárzás befolyásolja. A tömör mellvédnek örülnek, mivel ez is csökkenti a légbeszivárgásra hajlamos felületeket, egyben növeli a szerkezet hőtároló képességét. Külső hőmérsékleteséskor általában három-négy nap múlva szükséges a fűtés határfokát növelni. Nyáron munka közben a középső nyíló szárnyának 80%-át nyitva tartják, illetve a zsaluziákat leeresztik, mivel ezek $8-10 \text{ °C}$ -os hőmérséklet csökkenést biztosítanak.

Belső páralecsapódás az alumínium felületeken főleg a nedvüzemű helyiségeknél (zuhanyozóknál) télen keletkezik. Ezeknél a csorgó víz elvezetése nem okoz nehézséget.

A vékony alumínium lamellás *zsaluzia* külső alkalmazásával kapcsolatban a prototípusnál sok bíráló megjegyzés hangzott el. Az eddigiek során — a kétoldali homlokzati bordáktól jól védett zsaluzia — elfogadhatóan működött, a hajtókaros mozgató szerkezet is megfelelt, csak az összekötő hevederek és zsinorok rögzítésére, vezetésére kell a jövőben biztonságosabb szerkezetet alkalmazni. Az itt-ott ferdén fennakadó zsaluzia előnytelenül hat (9. ábra).

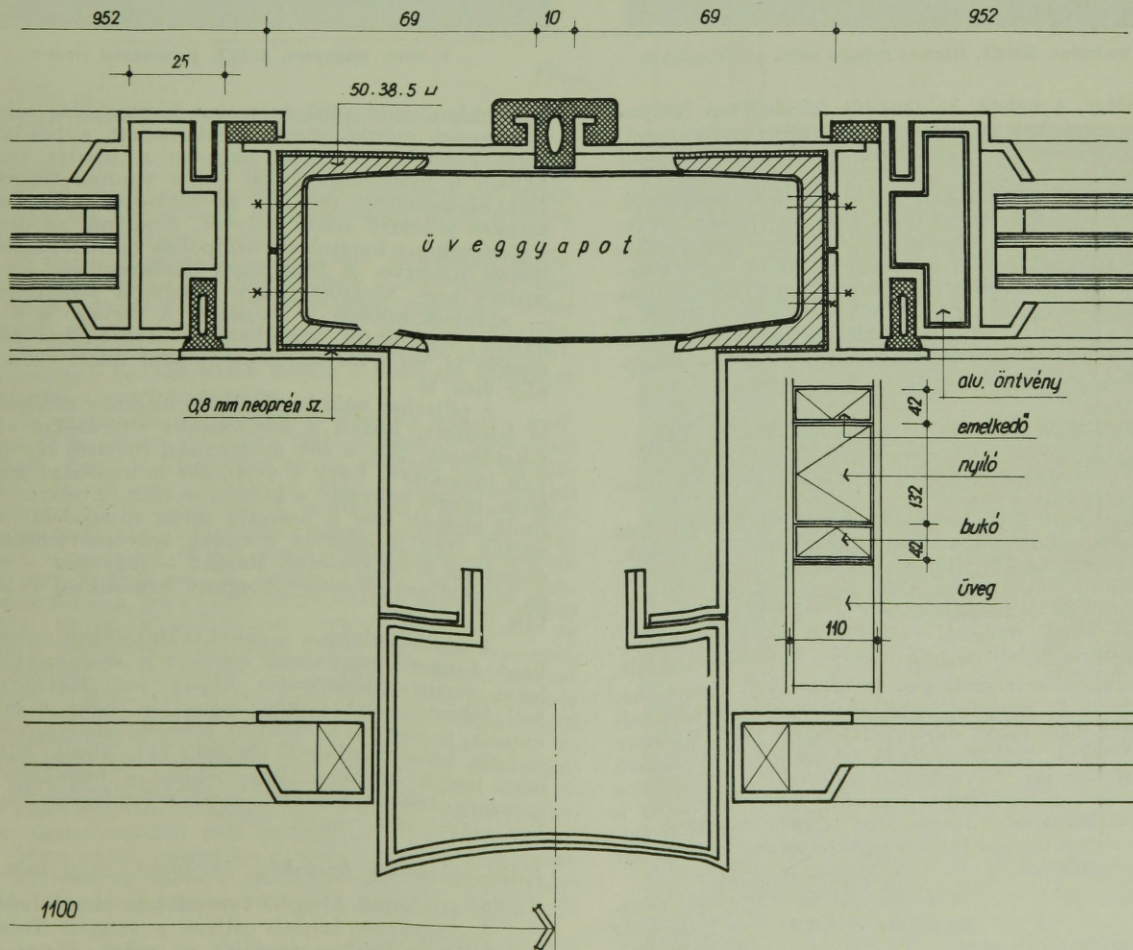


6. ábra. Szeged, Párt- és Tanácsháza. Üvegek közötti zsaluzia kezelő zsinórai

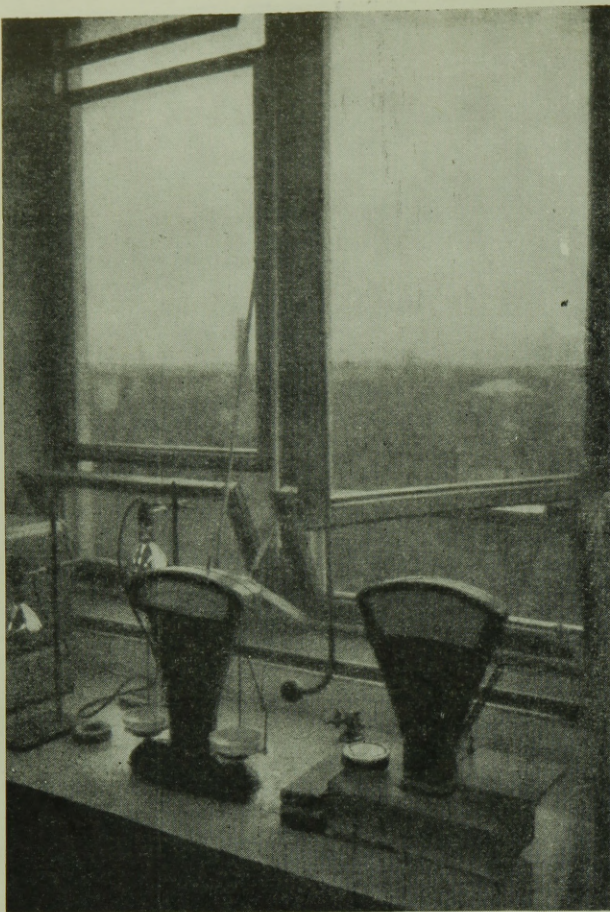
Hőokoza mozgásból eredő hibásodás az épületen nem tapasztalható. A fém függönyfalaknál ismert *dilatációs zaj* hirtelen bekövetkező hőmérsékletváltáskor itt is észlelhető, bár nem zavaró hatású. Hangvédelmi igényeket csak a meglehetősen zajos szellőző berendezések vetnek fel.

Az eloxált alumínium felületek a szerelési gondatlanság, a kőműves munkákkal kapcsolatos habarcsolás következtében helyenként megsérültek, a hézagokon és a pántolásnál beszivárgó por és korom folytán elfekedtek. A használati és esztétikai értéket nagyban rontják a silány ablakszerelvények és félfordítók.

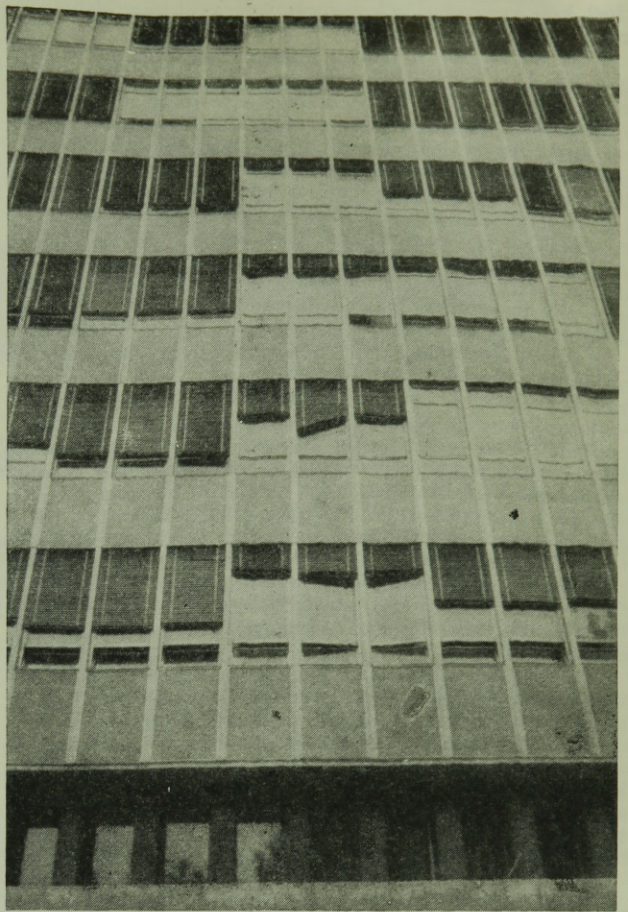
A függönyfal egységét tekintve megállapítható, hogy az alkalmazott szerkezeti megoldás komoly előrelépést jelentett. Az előnytelen ablakszerkezeten túlmenően azonban ma már bírálunk kell a nagy anyag-



7. ábra. Budapest, KOKI. Szerkezeti részletek



8. ábra. Budapest, KOKI. Hármás nyitású ablak kezelőrudakka



9. ábra. Budapest, KOKI. Homlokzati részlet

felhasználást, a nehéz, helyenként feleslegesen bonyolult csomópontokat, amelyek főleg a teherhordás (acél) és az architektúra (alumínium) különválasztásából adódtak.

Nem megnyugtató a lépcsőház kettős (belső acél, külső alumínium) szerkezeti réteggel rendelkező ablakmegoldása sem. Ez általánosságban a függőnyfalas épület vertikális közlekedési magjával kapcsolatos homlokzati lehetőségek kimunkálásának problematikáját sürgetik. Felmerültek azok a nehézségek is, melyek a modul rendszer mellőzéséből eredtek és főleg a bebútorozással, a berendezéssel és a belső helyigénnyel kapcsolatban jelentkeztek.

*Nehézipari Műegyetem központi tanszéki épülete,
Miskolc 1964*

A függőnyfal szerelés alatti állapotában és szerkezeti terveiben elemezhető.

A függőleges bordákat vastag alumínium lemezek és ezekhez csatlakozó L-alakú alumínium szelvények, a billenő és fix részből álló ablakszerkezetek vastagfalú, üreges alumínium profilok alkotják (10. ábra). A terv szerinti mellvéd belső alumínium lemezből, nagy hatásfokú hőszigetelő rétegből (alufóliába csomagolt konduktíliá), légrétegből és külső színes üvegrétegből áll.

Az alkalmazott szerkezet az első olyan hazai bordásrendszerű függőnyfal, mely a hővédelmi követelményeket a *homlokzati héjon belül* oldja meg, masszív mellvéd falazat mellőzésével. A tervező a nagyméretű billenő táblák miatt visszatért a szegedi profilokhoz hasonló, vastagfalú üreges szelvényekre. A tok és a szárny csatlakozása háromszoros tömítő szalagos szigetelést biztosít, ezáltal a légáthatalás lehetőségét nagyban csökkenti.

A függőleges bordák kiosztását és rendszerét meghatározta a 140 cm tengelytávolságú *sűrű pillérállás* ezzel a függőnyfal egyrészt kilépett a 30 cm-es modulrendszerből, másrészt a bordák statikai szerepe — a

pillérekhez való sűrű és szoros kapcsolódás miatt — lényegesen redukálódott. Mindamelllett a bordák közötti keretek nem kizárólagosan a bordát terhelik, hanem a *födémekhez külön is* fel vannak függesztve. Nem alakulhatott tehát ki az oszlopos-keretes szerkezetekre jellemző tiszta helyzet, amelynél az oszlopok a födémekre, a keretek az oszlopokra vannak függesztve, illetve rögzítve. A függőleges bordarendszer így elsősorban arra hivatott, hogy lefedje a pillérszélességű — ablakok közötti — hézagot. A tervező a 8 cm-re előálló alumínium bordákat architektónikus okokból emelte ki, de a túl széles csomópont miatt ezt a célját alig érte el.

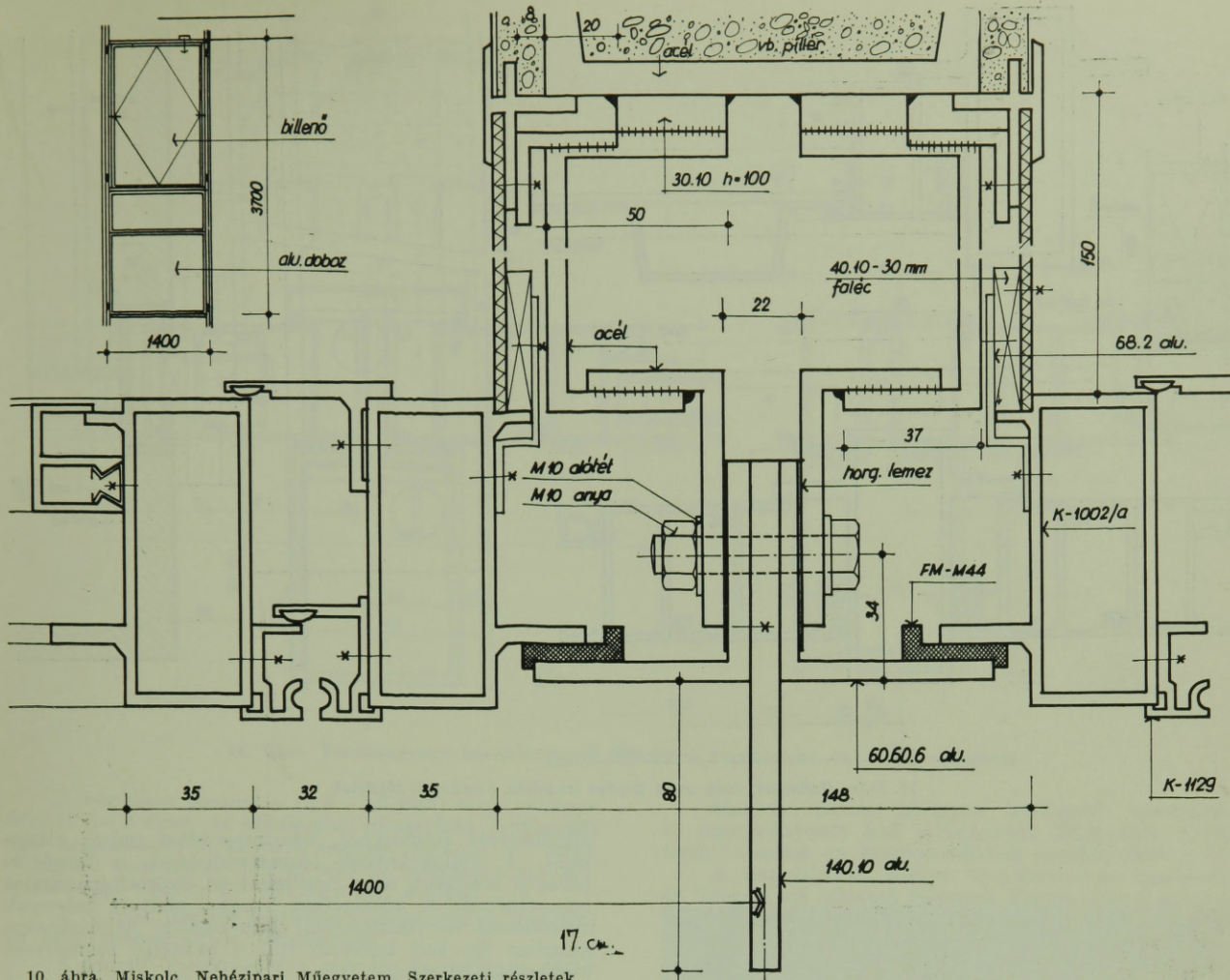
A pillérhez való kapcsolódás illesztési nehézségeket is jelentett, hiszen a horizontális eltérésekre alig ad lehetőséget. Bár a sok acélsanyagú rögzítés oly módon van kialakítva, hogy a vertikális mozgásokat lehetővé teszi, mégis aggasztó a korróziós veszély miatt. A kapcsoló elemek már a beépítés során rozsdás állapotban voltak, így a későbbi kontakt korrózió lehetőségére engednek következtetni. Másutt — helyesen — az acél és alumínium elemeket horgany lemezekkel választották el.

A fentiek alapján a panel tekintetében megmutatózó *korszerű motívumok* ellenére a szerkezetről nem lehet pozitív álláspontot kialakítani. Hátrányosnak kell tekinteni azt a körülményt is, hogy a szerelési munka, beleértve a mellvéd rétegek elhelyezését még mindig *külső állványról* történik (11. ábra). Mindezek nem teszik lehetővé, hogy ebben a formában mint sorozatgyártásra alkalmas szerkezetet lehessen a jövőben számításba venni.

Külkereskedelmi Irodaház, Budapest, Szép utca, 1964

A szerkezet kiviteli tervszinten elemezhető.

A *függőleges bordák* céljára a szegedi Tanácsház üvegfalának 1002-es profilját az *ablak, illetve keretek* céljára a bevált, vákonyfalú alumínium profilokat



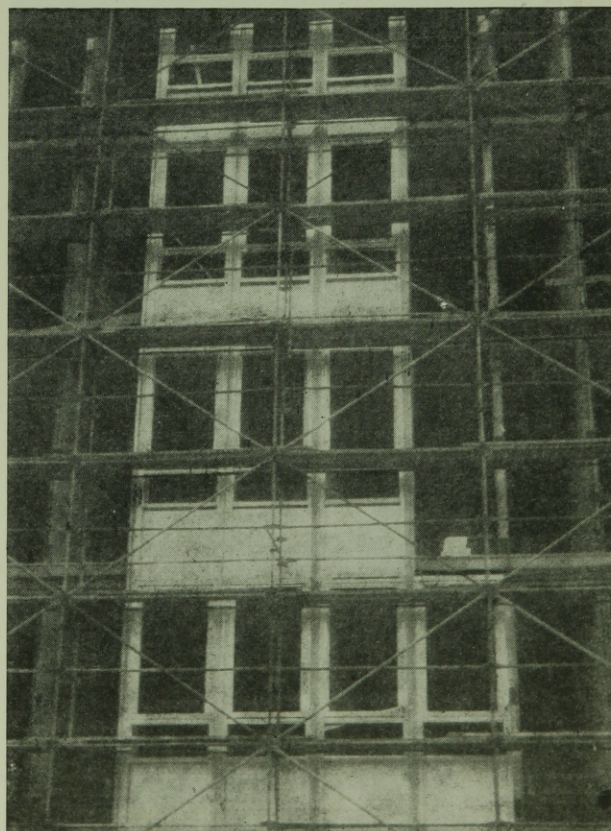
10. ábra. Miskolc, Nehézipari Műegyetem. Szerkezeti részletek

alkalmazó kis „K” rendszert használták fel (12. ábra). A mellvéd külső trapéz hullámos alumíniumlemez réteggel, mögötte hungarocell hőszigeteléssel, belső gőzzáró és burkolati réteggel készül.

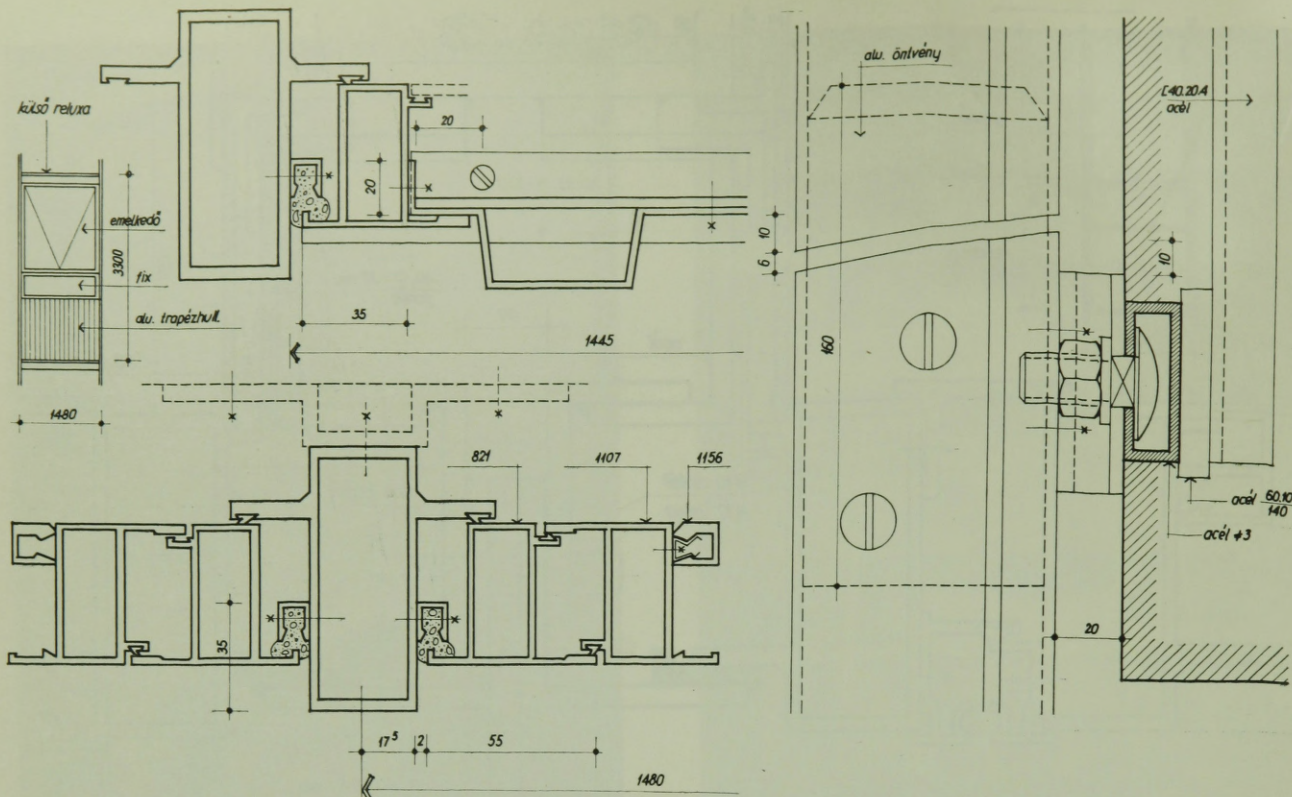
A tiszta függönyfalas szerkezet félkészáru anyagát (a régi profilok figyelembevételére is erre utal) hazai gyártásra tervezték, de a Kőfém által megjelölt távoli határidő miatt végül is olasz cégnél adták le a rendelést. A leszállított profilok szakító szilárdsága 24 kg/mm^2 , ami kedvező biztosítéknak látszik a könnyed szerkezet alaktartása vonatkozásában.

Az egyébként gazdaságos, statikailag helyesen értelmezett és méretezett szerkezet hiányosságai éppen abból erednek, hogy a függőleges borda céljaira egy katalógizált, de az adott feladatra nem a legalkalmasabb profilt kellett felhasználni. A bordák és a keretek függőleges csatlakozó hézagainak külső tömítése bár megoldott, a csapadék és szél elleni védelem szempontjából még sem tekinthető a legkedvezőbb megoldásnak. A hézag fedetlen, így a használt plastikus vagy elastikus tömítő anyag tulajdonságai szerint igen pontos és gondos hézagolást, továbbá keretelhelyezést igényel. A számításba vett NSZK-beli poliszulfid alapú import massa felhasználása esetén is e hézagképzés rendszeres ellenőrzést fog igényelni, amely függőkosár hiányában problematikus lesz. A borda homlokzati kiugrása jelentéktelen, ami nemcsak architektónikus szempontból hátrányos, hanem a műanyag huzalokkal merevített külső zsaluzia oldalirányú szélhatások elleni védettsége szempontjából sem kedvező.

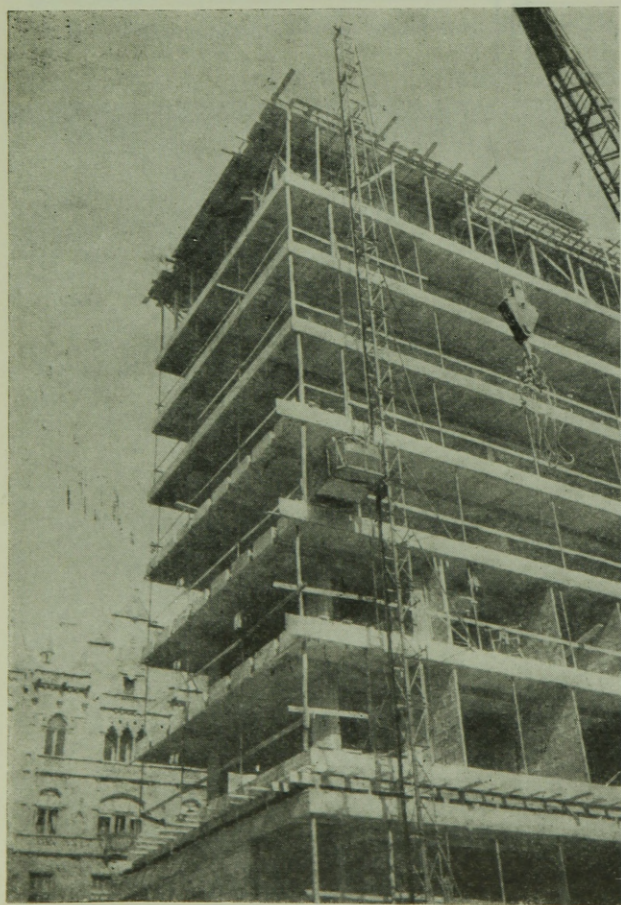
Nem volna helyes ha a szellőzéstechnikailag nem túl előnyösnek tartott emelkedő szárnyakat tapasztalat hiányában bíráló tárggyá tennénk, hiszen az



11. ábra. Miskolc, Nehézipari Műegyetem. Függönyfal szerelése



12. ábra. Budapest, Szép utcai Küller irodaház. Szerkezeti részletek



13. ábra. Budapest, Szép utcai Küller irodaház. Építés közbeni állapot

alkalmazott profilokból más megoldást nehéz elképzelni. A nyílászárnyak leeresztkednének, a forgó és billenő szárnyak más profilokat és elsötétítési módot igényelnének. A hőszigetelő üveggel ellátott szárnyak kezelésével és tisztításával kapcsolatos nehézségekre azonban fel kell készülni (pl. a takarító személyzet kioktatásával stb.).

Kedvező a bordák rögzítésének illesztési és hőmozgást lehetővé tevő egyszerű és szerkezetileg tiszta kialakítása. A rögzítési csomópontnak a földem homlokoldalára való helyezése ellen emelhető azonban kifogás, mivel a szerelést és az utólagos ellenőrzést ez megnehezíti (13. ábra).

Ezen a sorozatgyártás szempontjából számításba vehető sok vonásában fejlettnak mondható, alumínium felhasználás tekintetében takarékos szerkezetről végleges — a panel és a borda rögzítési módjára is kiterjeszthető — értékelést csak a szerelés és használat során szerzett gyakorlati tapasztalatok után lehet adni.

Bordás (oszlopos-keretes) rendszerű alumínium függönyfalak szerkesztésének néhány szabálya

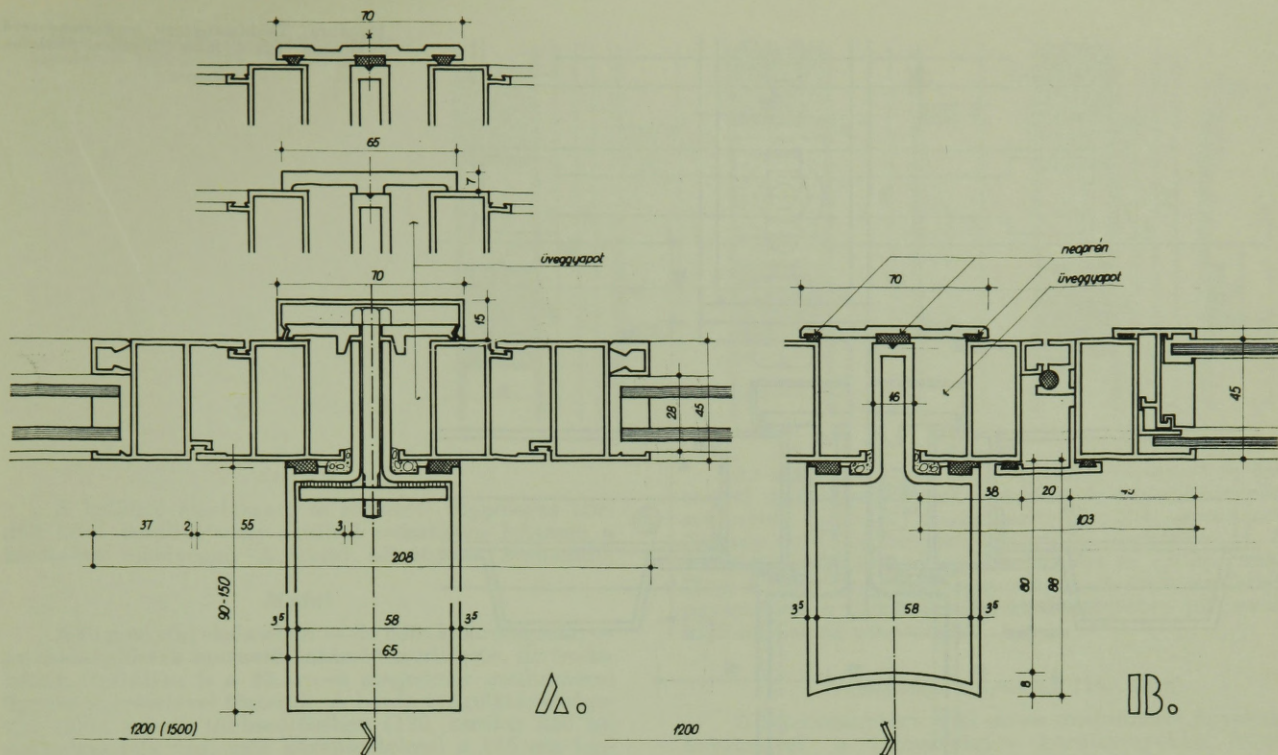
A külföldi irodalmi értékelések és gyakorlati eredmények, továbbá a fentvázolt hazai tapasztalatok néhány fontos alapszabály lerögzítését írják elő, melyeket a bordás rendszerű alumínium függönyfalak szerkesztésénél a jövőben célszerű figyelembe venni.

Állékonyági szempontok

A függőleges bordákat a földemekre kell függeszteni oly módon, hogy ezek az önsúlyból eredően húzásra, illetve a szélnyomásból eredően hajlításra legyenek igénybevéve.

A keretek (panelek) beépített kis konzolok vagy különleges csavarok közvetítésével a függőleges bordákat terheljék.

A bordákat és a rögzítő szerkezetet statikai szempontból méretezni kell. Kedvező inercianyomatékú, a szélhatás irányában magasított szelvényű, üreges profilokat célszerű tervezni.



14. ábra. Tanulmányterv bordásrendszerű alumínium függönyfalra. (Ablaksáv metszetek)

A bordákat vastag — (2,5–3,5 mm) vagy vékonyfalú (1,5–2 mm), az ablakokat vékonyfalú profilokból kell kialakítani. A profilok anyaga AlMgSi 0,5 vagy AlMgSi 1 nemesített ötvözet legyen, melynek a szakítószilárdsága eléri a 22–25 kg/mm² értéket.

A bordák rögzítő szerkezete háromirányú illesztési és hőmozgásra adjon lehetőséget.

A rögzítő szerkezetet a szerelés és utólagos ellenőrzés megkönnyítése végett hozzáférhetően — pl. a födém felső széléhez kapcsolva — célszerű elhelyezni.

Az acélanyagú rögzítő szerkezetet előzetesen felületileg kezelni kell (horganyzás, kadmiumozás, mázbevonat) a kontaktkorrózió, továbbá a szerkezet rozsdásodásának megelőzésére.

A rögzítést oly módon kell megoldani, hogy a födém és a függönyfal közötti távolság ne lépje túl a 4–6 cm-t (szintek közötti hanghíd lehetősége).

Ablaksáv

Az ablaknyitási lehetőségeket az épület lég- és hőtechnikai berendezéseitől és állapotától függően kell megtervezni.

Klimatizálás, illetve mesterséges szellőzés nélküli épületeket nagyobb felületű, könnyen kezelhető (forgó, billenő) szárnyakkal célszerű felszerelni.

Klimatizált épület ablakait zártan vagy további kifelé nyitható szárnyal helyes megtervezni. A zártaságot azáltal lehet biztosítani, hogy az ablakot csak a karbantartó személyzet nyithassa ki (a szárny-szerkezet egyszerűbb lehet) vagy tokban üvegezett szerkezettel (külső függőkosár szükséges).

A sok nyitási variáció kerülendő, mivel ez növeli a hézagok hosszát, ezzel együtt a légáteresztő képességet.

Az üvegezést hőszigetelő üveg alkalmazásával helyes megoldani a szárnyprofil-képzés egyszerűsítése végett.

Az ablakszárnyakat és kereteket — a kellő merevség és hézagmentesség érdekében — nem mechanikus kötőelemekkel, hanem kontakthegeztéssel kell kapcsolni, továbbá kétszeres vagy háromszoros tömítő-sávós ütközéssel kell ellátni.

Masszív, tartós könnyen kezelhető vasalatokat és szerelvényeket kell alkalmazni. Bonyolult, „sokat tudó” vasalat az üzemeltetőknek gondot okoz.

A napvédelem, illetve fénykorlátozás szerkezetét az üvegsík elé célszerű helyezni. Forgó-billenő ablakoknál az elsőtétő szerkezet (zsaluzia, gördülő műanyag redőny stb.) 180°-kal átforgathatóan belül a szárnyhoz kapcsolható. Befelé nyíló vagy fix ablakoknál a zsaluziát kívül a keret felső tokszárához célszerű rögzíteni.

Külső függőkosár csak abban az esetben alkalmazható, ha nem akadályozza a zsaluziák működését, illetve ha a gondolat vezető függőleges bordák legalább annyira előreugranak, hogy védik a zsaluziát.

Mellvédsáv

A hőtechnikailag helyes rétegendet az alkalmazott anyagoktól függően a mellvédek felépítésénél szigorúan be kell tartani (pl. belső felületvédő-gőzzáró-hőszigetelő-külső csapadékvédő réteg).

A külső homlokzati mellvédréteget (üveg, sík fém- és műanyaglemez) a hátszellőzés érdekében alsó és felső réseléssel és mögöttes légréteggel kell ellátni.

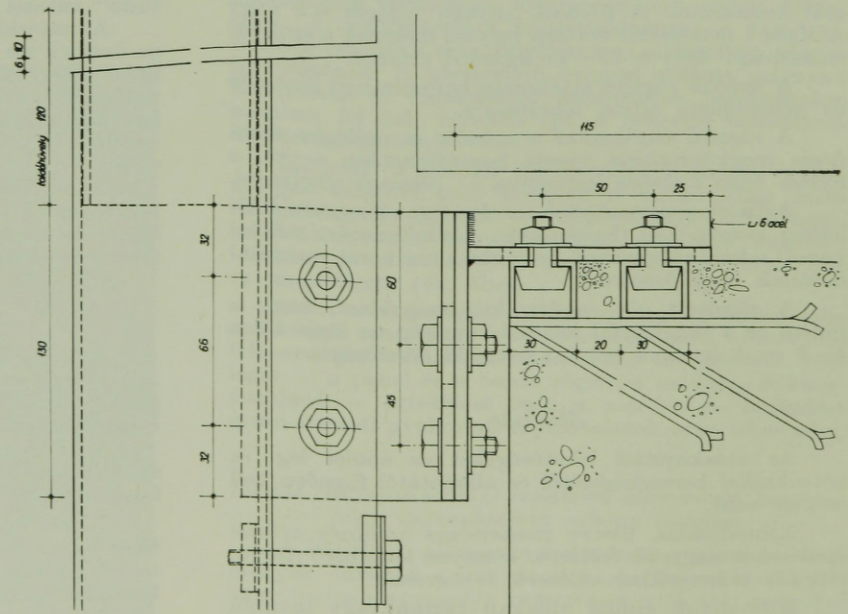
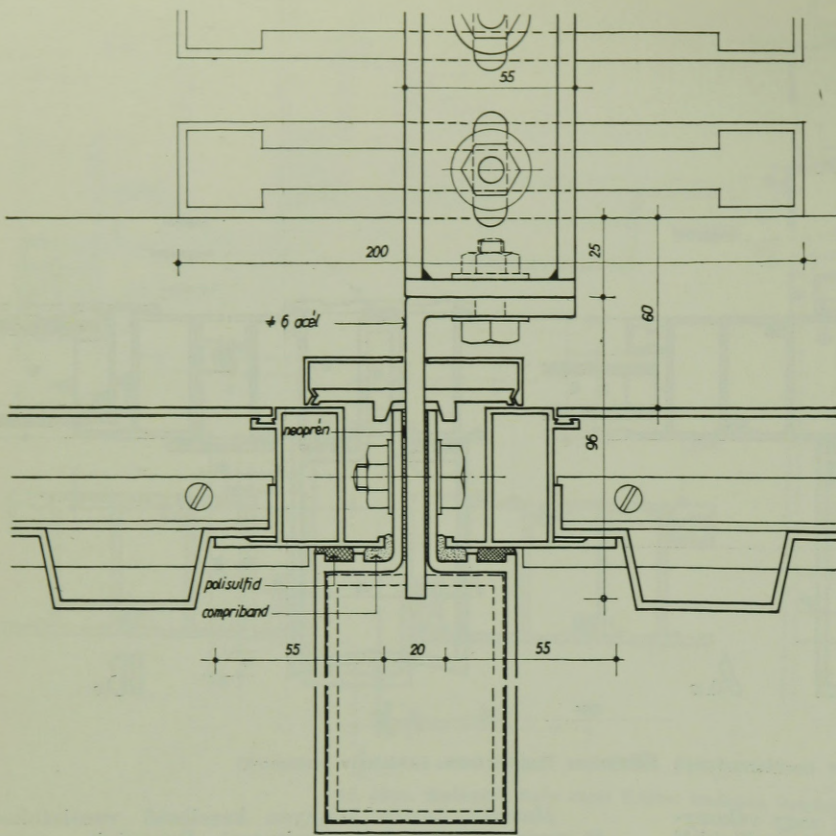
Tömör falazott mellvéd kerülendő, mivel a könnyű függönyfalas határszerkezeti rendszerrel ez nem egyeztethető össze. A szükséges hőtárolóképeséget légkondicionálással kell biztosítani.

A mellvéd és födém közötti szakaszon lecsapódó páráv víz szabadba való kivezetéséről — alumínium vagy horganybádóg béléssel — célszerű gondoskodni, egyébként e szakaszt hangszigetelő anyaggal (pl. ásványi gyapot) kell kitölteni.

A mellvéd és a padló szerkezet, továbbá a mellvéd (álmennyezet) csatlakozási vonalát hézagmentesen és az esztétikai igényeket kielégítő módon kell lezárni.

A mellvéd rétegeinek elhelyezésénél figyelembe kell venni a szerelési sorrendet, mely a keret mellvéd szakaszának a függőleges bordához való rögzítési módjával is összefügg. A vastagabb födémek előtt, ahol az utólagos réteg-elhelyezés és mindenféle manipuláció eléggé problematikus előregyártott dobozokban egyszerre célszerű az összes réteget elhelyezni és a mellvéd-panel továbbá az ablakkeret különválasztásának lehetőségét is mérlegelni.

15. ábra. Tanulmányterv bordásrendszerű
alumínium függönyfalra (Rögzítési részletek)



Tömítés

A jó tömítés alapfeltétele a kiváló minőségű képlékeny vagy rugalmas tömítő anyag. Az ütközéseknél — a PVC és butilgumi helyett — neopren tömítőszalok, a homlokzati mozgó és csatlakozó hézagokhoz — esetleg import útján beszerezhető — poliszulfid stb. alapú kétkomponensű masszákat kell alkalmazni. A képlékeny masszák és műanyaghab szalagok ilyen helyeken csak másodlagos tömítésként szerepelhetnek.

A függőleges bordák és keretek vertikális csatlakozó hézagát — a függőleges borda megfelelő profil alakításával — szerkezetileg takarni kell.

Meg kell gátolni, hogy a csapadék (csapóeső) a panel külső síkja mögé kerülhessen. Ennek érdekében

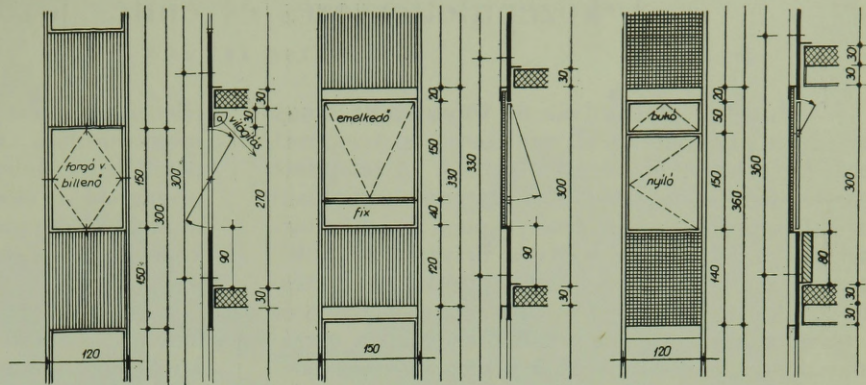
kívül a csatlakozó hézagokban kettős tömítés szükséges. Helyes, ha a borda és a keretek belső csatlakozó hézagát még egy belső rugalmas tömítőszalvos tömítéssel is ellátják.

Felületvédelem, karbantartás

A függönyfal szerelése előtt a kőműves munkákat be kell fejezni. Az alumínium felületekre ideiglenes lehúzható lakkok is felhordhatók.

A külső függőkosaras tisztításra és karbantartásra — a szerkezeti rendszertől függően — már a tervezés során gondolni kell. A függőkosár nemcsak a homlokzat külső felületének tisztítására, hanem a külső hézagrendszer ellenőrzésére, az elöregedett tömítések esetleges cseréjére is igen alkalmas.

16. ábra. Tanulmányterv bordásrendszerű alumínium függőnyfalra (Homlokzati változatok)



Szerelés

A belülről elhelyezett és rögzített függőleges bordák közé belülről vagy felülről csúsztatva lehessen a kereteket elhelyezni. A külső állványzat kerülendő.

Modul

A függőnyfal elsősorban — de nem kizárólagosan — az irodaépületek korszerű határoló szerkezete. Az irodaházak tipizálása is a 30 cm-es megnövelt modulméret figyelembevételével történik. A borda tengelytávolságokat tehát ennek többszörösében (120, esetleg 240 m) szükséges felvenni, más középületeknél a 150 cm tengelytávolság is figyelembe vehető.

Külső megjelenés

A bordás (oszlopos-keretes) rendszer alapvető statikai és szerkezeti jellegének a homlokzaton kifejezésre kell jutni, mely az előreugró bordák révén határozottan vertikális tagolású felületet eredményez. A túlságosan széles és súlyos — inkább a faanyagra jellemző — csomópontok, ablakszárnyak és fix osztások nem előnyösek.

Tanulmányterv bordás rendszerű függőnyfalra

Az alumínium függőnyfalak meglehetősen magas ára csak a sorozatgyártás módszereinek alkalmazásával csökkenthető. A különféle igényeknek megfelelő szerkezeti típus kidolgozása — az eddigi egyéni jellegű próbálkozások után — feltétlenül időszerű. A sorozatgyártásra alkalmas tervek elkészítéséhez szükséges munkák elvégzése kutatói, típustervezői, de nem utolsósorban lakatosipari gyártó-szerelő szerveinek közös feladata. E munka az együttműködési nehézségek ellenére folyamatban van és mind a borda, mind a táblás rendszerű függőnyfalak csoportjában feltehetően kiérlelődik néhány olyan szerkezet, mely az elkövetkező években a tervezés számára választékkul szolgálhat.

A hazai tapasztalatok, az ezekből leszűrhető tanulságok és szerkesztési szabályok alapján meginduló kutatói tevékenység első állomásaként javaslati, illetve tanulmánytervek elkészítése szükséges, melyek megvitatása, bírálata, esetleg prototípusainak legyártása után lehet szó ezek tipizálásáról.

Az alábbiakban az igen kedvező szerkezeti és építészeti tulajdonságokkal rendelkező oszlopos-keretes szerkezeti rendszer megoldására teszünk javaslatot. Néhány döntő csomóponti részletével illusztrált (14. és 15. ábrák) tanulmányterv felhasználja az eddigi hazai, főleg a Szép utcai szerkezet helyesnek ítélt részleteit, ugyanakkor a függőleges borda tekintetében jól bevált külföldi példát vesz alapul.

Homlokzati alapesetek (16. ábra)

A tanulmányterv a 30 cm-es modulméret figyelembevételével, a klimatizációs körülményekkel összefüggésben három alapesetet dolgoz fel.

1. Az épület nincs légkondicionálva, az ablakok megnyitására szükség van. Borda-tengelytávolság 120 cm, a 120 × 150 méretű ablakszárnyak forgó vagy billenő rendszerűek, a szárnyakhoz belülről műanyag szövetes gördülő redőny esetleg zsaluzia kapcsolódik. Az emelet és keretmagasság 3 m.

A mellvéd lemezek kötényszerűen (30 cm) a mennyezet síkja alá lelőgnak, ezáltal lehetőséget adnak az irodaépületnél kívánatos fénycsöves sarokvilágításra. Külső tisztítókosár nem követelmény.

2. Az épület klimatizált, az ablakok egy 150 × 150 méretű befelé emelkedő és egy kisebb fix üvegtáblával készülnek. Az ablakszárnyakat csak a tisztítás és bizonyos időszakban a szellőző berendezés terhének csökkentése végett nyitja meg a karbantartó személyzet. A külső szárnyaktól függetlenített zsaluzia belső vezérlőberendezéssel és külső lengésgátló huzalokkal van felszerelve. A függőleges bordák kb. 15 cm-re a homlokzati síkból előreállnak, ezáltal biztosítják a függőkosár zsaluzia előtti akadálymentes elfutást. Az emeletmagasság 3,30 m.

3. Az épület klimatizált, az ablakok 120 × 150 méretű befelé nyíló és felette egy kisebb befelé bukó szárnyból állanak. Az ablakok nyitása szintén a karbantartó személyzet feladata, a zsaluzia elrendezése is az előbbivel azonos. Nagyobb kiülési függőleges bordákra csak abban az esetben van szükség, ha függőkosár készül. A klímakonvektor a 80 cm magas parapet elé helyezendő. Az emeletmagasság — a 60 cm összvastagságú álmennyezetes szerkezet feltételezésével — 3,60 m.

Lapunk 4-5. száma összevontan jelenik meg májusban

A középülettervezés és építés jövő feladatai

KISS ISTVÁN

Világszerte megnyilvánuló törekvés az, hogy az építőipar kivitelezési módszereit a telepített ipari termelés elvei szerint alakítsák. A telepített ipari építési módok hivatottak ugyanis megoldani azokat a problémákat, amelyeket a mai kor társadalmi, gazdasági és politikai helyzete az építőiparral szemben támaszt. A telepített ipari építésmódok kialakítása egyformán érdeke a tőkés és a tervgazdaság alapján működő szocialista országoknak, de az indítók és a megvalósítás lehetőségei eltérőek a két világrendszerben. Az ipariilag fejlett tőkés országokban a második világháború utáni ipari konjunktúra idején az építőipari munkások nagy része a könnyebb munkát jelentő, valamint jobb kereseti- és munkafeltételeket biztosító könnyűipar területére vándorolt. Az elvándorlás munkaerőhiányt okozott az építkezéseken, ami gyakran anyagihiánnyal párosult és akadályozta az építkezések határidős befejezését. A jelentkező problémák megoldására részben a könnyűiparban mutatkozó nagyobb termelőkapacitást igyekeztek hasznosítani, részben a telepített iparok termelési módszereit próbálták az építőiparban elterjeszteni. Így alakult át az építőipar sok ezer éves építési technológiájának ketős fázisa — tervezés, helyszíni kivitelezés — hármas gyáripari fázissá — tervezésre, gyártásra és szerelésre.

Az építőipar átalakulása a tőkés országokban nem volt egyenletes. Az előregyártott épületek átmenetileg mindenütt drágábbak. A beruházási költségdöbbséget csak azokban az országokban

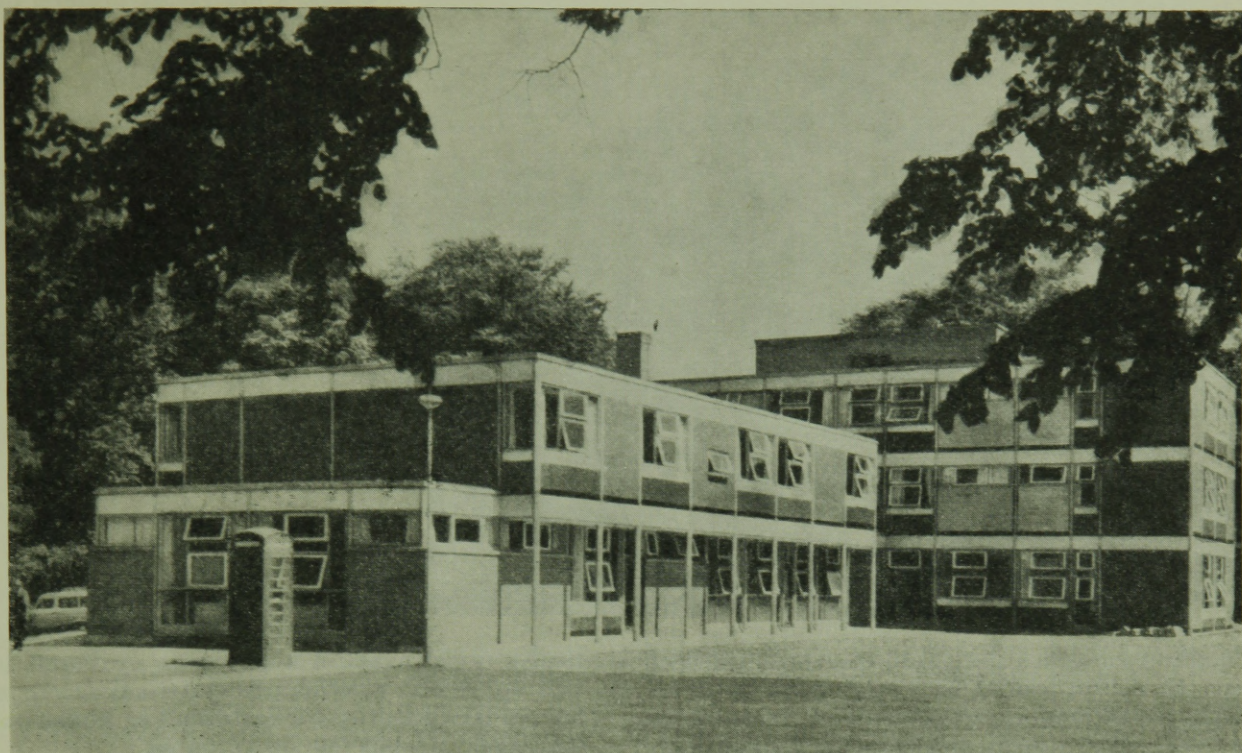
ellensúlyozza az előregyártott épületek gyorsabb megvalósulása, ahol drága az emberi munka, pl. Angliában. Jellemző, hogy pl. Nyugat-Németországban az előregyártás, a hagyományos építésmódokkal szemben mindaddig nem volt versenyképes, amíg a szakmunkáshiányt olasz és spanyol idénymunka vállalkozókkal nem pótolták.

A tőkés országokban — a felmerült igény ellenére — az előregyártást ma is akadályozza az a körülmény, hogy a tőkeerős építőipari cégek nincsenek ellátva előre hosszú évekre szóló megrendelésekkel, ezért nem szívesen kockáztatják az előregyártás ipari bázisát megteremtő, s kezdetben lassan gyümölcsöző tőkebefektetést. Nem véletlen, hogy Nyugat-Németországban is hét cég együttműködése vált szükségessé az IMBAU nevű vállalkozás megteremtéséhez. Az IMBAU kezdetben az eleve nagy építési volument jelentő lakás és ipari csarnok előgyártását valósította meg és csak később terjesztette ki tevékenységét középületek előregyártására is. Kedvezően mozditja elő az előregyártást a szerelt épületek beruházásával együttjáró biztonságos pénzügyi bonyolítás és gyors amortizáció.

A tervgazdálkodást folytató szocialista országoknak ugyancsak érdeke a telepített ipari építési módszerek megvalósítása. Nálunk is szerepet játszanak mindazok a közgazdasági törvényszerűségek (munkaerővándorlás a telepített iparok felé, a beruházások biztonságos pénzügyi bonyolítása, nyersanyaghiány stb.), amelyek elősegítik az előregyártás kifejlődését, de vannak más ténye-



1. ábra. A Russell iskola Croydonban Laingspan rendszerű előregyártott vb. elemekből.
Tervezők: Sir Robert Matthew és Johnson Marshall



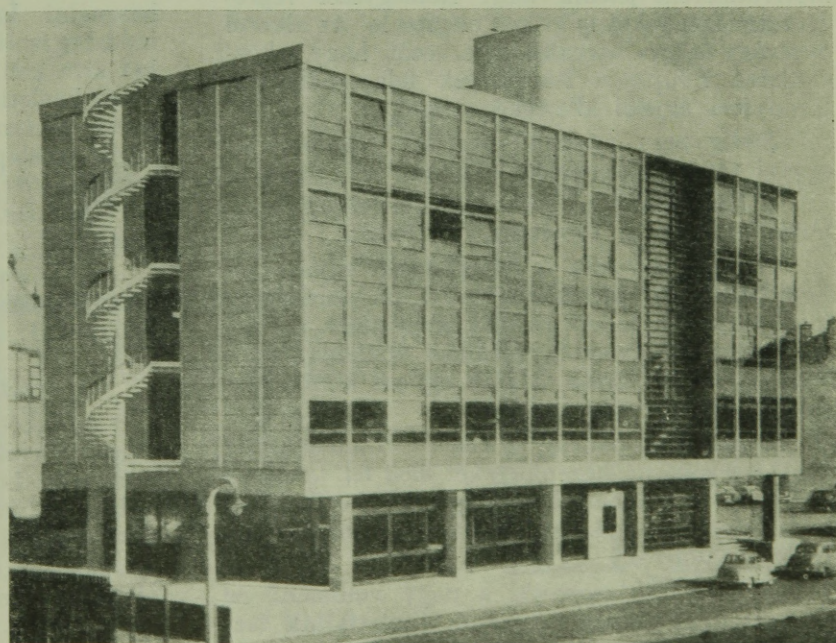
2. ábra. A Russell iskola diákszállója lányok részére Croydonban. Lainspan rendszerű előregyártott elemekből. Tervezők: Sir Robert Matthew és Johnson Marshall

zők is, amelyek az előregyártást nálunk parancsolóan szükségszerűvé teszik. A szocialista országok lakosságának megnövekedett igényei és a társadalmi rendszer nyújtotta lehetőségei miatt ugyanis rövid idő alatt olyan ütemben kell a lakások mellett középületeket is építeni, hogy a szükségletet a hagyományos építőipari kivitelezői sebességgel nem lehet követni. A szükségleteket hosszú időre előre meghatározó tervgazdasági módszer kedvezően hat az erők nagyfokú koncentrációját kívánó előregyártó ipari bázis megteremtésére. Ugyancsak

tervgazdálkodási szempontból kedvező az előregyártás során megtakarítható építőanyagoknak, szállítási kapacitásnak hasznosítása a népgazdaság más területén.

Népgazdaságunk beruházási terveiben a lakás, ipari és mezőgazdasági épületek mellett egyre nagyobb volumennel jelentkeznek a középület-építési igények.

A harmadik ötéves terv során 37 milliárd Ft értékben mintegy 60 millió légm³ nagyságrendű középület megvalósítása vár ránk, ami 42,8 millió



3. ábra. A Brit Vasutak irodaháza Doncasterben, intergrío rendszerű előregyártott vb. elemekkel. Tervezők: A. K. Terris, Mice és H. H. Powell, B. Arch. (Liverpool), FRIBA



4. ábra. A Brit Vasutak irodaháza Cambridge-ben intergrid rendszerű előregyártott vb. elemekkel. Tervezők: A. K. Terris, Mice és H. H. Powell, B. Arch. (Liverpool), FRIBA

tonna hagyományos szerkezetű épületsúlynak felel meg. Az építési feladat nagyságát érzékeltetik az alábbi rendeltetési egységsszámok is, amelyek az 1966—1970 között megépítendő néhány középület típus befogadóképességét mutatják:

irodai férőhely	132 000
kollégiumi férőhely	70 000
munkásszálló férőhely	32 000
kórházi ágy	30 000
óvodai férőhely	39 000
általános iskolai tanterem	8 000
középiskolai tanterem	5 000

Középületek esetében a tervező építésznek általában esetenként más és más igény, más és más telekadottság és domborzati viszonyok mellett kell feladatát építészeti alkotássá megfogalmaznia. Emellett a középületek egy része városépítési szempontból egy-egy település hangsúlyos motívumaként jelenik meg. Nemegyszer reprezentatív igényeket is ki kell elégítenie. Az alkotói becsvágy is arra sarkallja a tervezőt, hogy a középületek nyújtotta lehetőségek felhasználásával bizonyítsa egyéni alkotóképességét.

Pedig nem minden középület alkalmas az egyéni tervezői ambíciók kielésére.

A középületek a tervezés és kivitelezés szempontjából három csoportba oszthatók:

Az első csoportba a jellegzetesen egyedi jellegű feladatok tartoznak, mint pl. színházak, sportcsarnokok, fedett uszodák, múzeumok, stadionok, nagy könyvtárak, kiállítási épületek, amelyek egyedi tervezése alapján egyedi kivitelezésmóddal valósíthatók meg.

A második csoport a kisebb volumenű, de nagy szériaszámú középületeket öleli fel, amelyek szerte az országban lakótelepekkel közösen is, de önállóan is épülnek, mint pl. általában az oktatási épületek.

A harmadik csoportba a nagy volumenű és sorozatszámú azonos programú épületfajták tar-

toznak, amelyeknek a környezetre gyakorolt hatása építészeti, városképi és esztétikai szempontból rendkívül fontos. Ide tartoznak az irodaházak, szállásjellegű épületek és kórházak.

Valóban egyedi jellegű épületek tehát csak az első csoportban találhatók. A tömeges igények kielégítését a második és a harmadik csoportba tartozó épületfajták szolgálják. Az utóbbiak idejében történő és gazdaságos megvalósítását csak *típustervezéssel és iparosított építési módszerekkel* lehet megoldani.

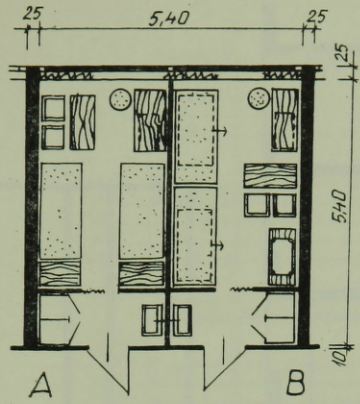
A *típustervezési fogalmat* azonban a középülettervezésben is át kell értékelni. Az eddigi típus-tervezési munka tanulsága szerint csak bizonyos nagyságrendig célszerű komplett épület-típusterveket készíteni. Sokkal előnyösebb a gyakran előforduló funkcionális rendszerekre — változó funkciók esetén is —, azonos épület szeletterveket szerkeszteni és azokat egyedi tervezésnél is felhasználni. Így történik az iskoláknál. De ez a módszer is átmenetinek tekintendő. Minden erőnket arra kell összpontosítani, hogy az eddigi tervezésméleti eredmények — funkcióvizsgálatok, paramétertanulmányok, méretegységesítési javaslatok —, alapulvételével *olyan tipizált szerkezeteket hozzunk létre, amelyek alkalmazásával az iparosított építkezés, a középületépítés területén is megvalósítható.*

A középületek tömeges építésére alkalmas hazai iparosított építésmódok kifejlesztése 3 irányban halad:

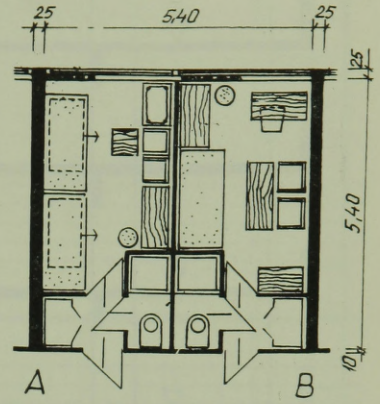
1. A lakásépítési technológiák alkalmazása

A lakóépülettel együtt épülő kommunális létesítmények építése terén ez a módszer azt eredményezte, hogy a blokkos — lakótelepi óvodák, bölcsődék, iskolák, ma már blokkos típustervek, illetve blokkos szelettervek alapján épülhetnek. A paneles építésmód egyéb középületre való alkalmazásának terén ilyen eredményeink még nincsenek.

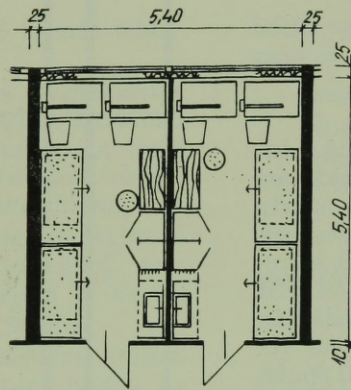
szálloda kétágyas szoba



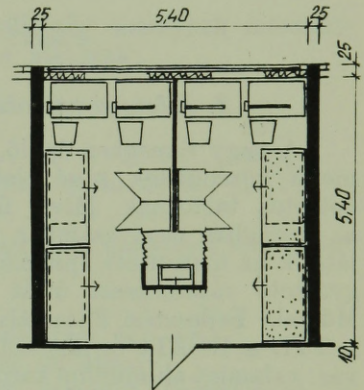
szálloda kétágyas szoba
egyágyas



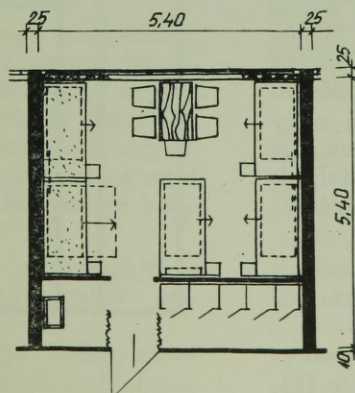
technikus főiskolai diákszálló
kétágyas szoba



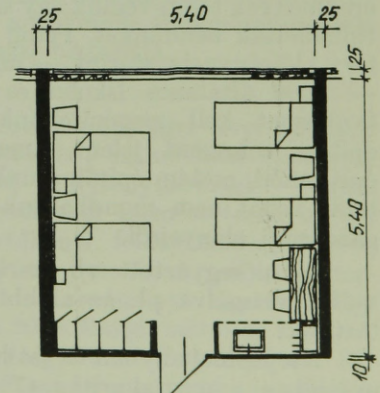
technikus főiskolai diákszálló
négyágyas szoba



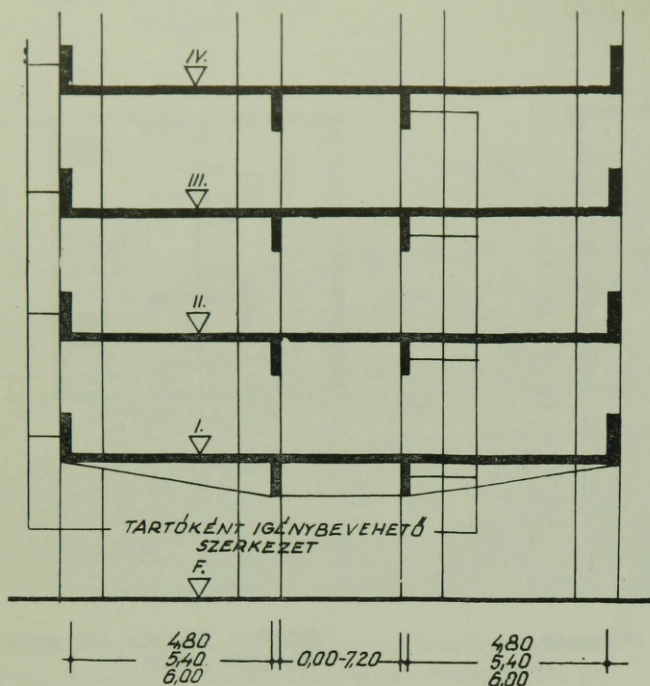
munkásszálló ötágyas szoba
szociális otthon



kórház négyágyas szoba



5. ábra



6. ábra

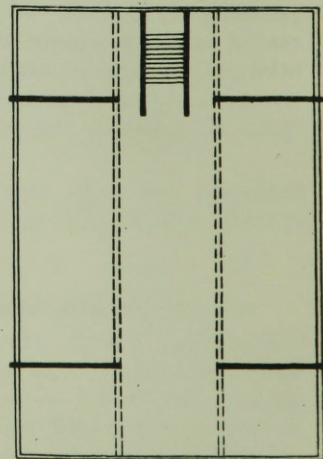
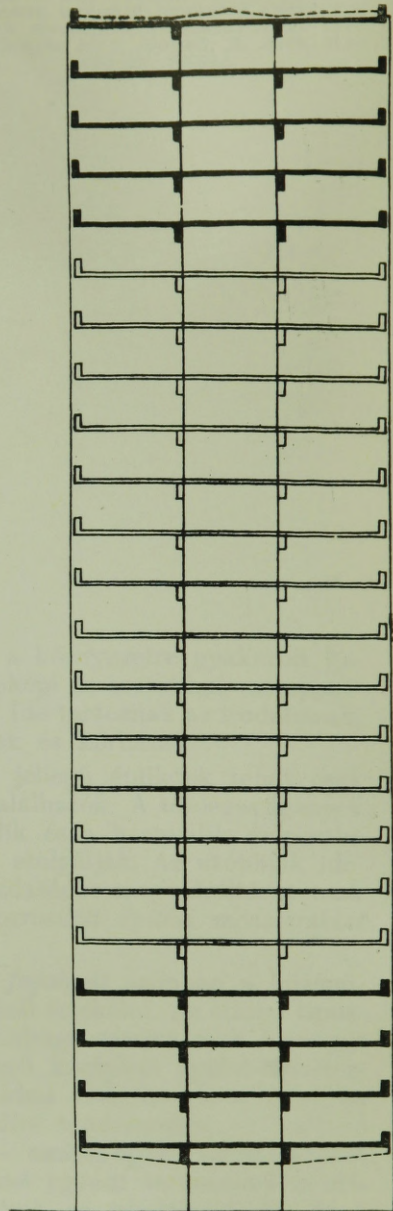
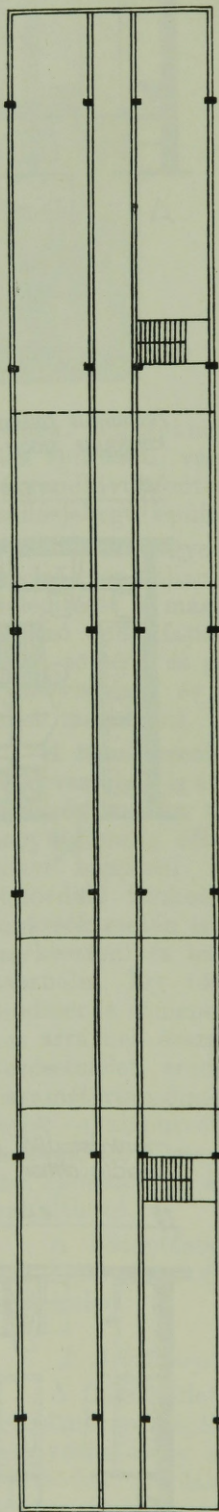
2. Előregyártott vázszerkezetek

A nagy tömegben épülő, viszonylag kis volumenű középületek közé elsősorban az oktatási épületek tartoznak. Mivel ilyen épületek szerte az országban nagy számban épülnek, célszerűnek látszik az iparosított építésmódok közül az előregyártott vázszerkezet útját választani. Az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztály megbízása alapján a TTI, a KÖZTI és az ALUTERV, acél- és vb. váz, valamint alumínium karosszéria jellegű épület tanulmánytervét dolgozta ki. Ez az iparosítási irányzat egyezik az angol iskolaépítési törekvésekkel és annak néhány példáját képpel is bemutatjuk (1—4. ábra.)

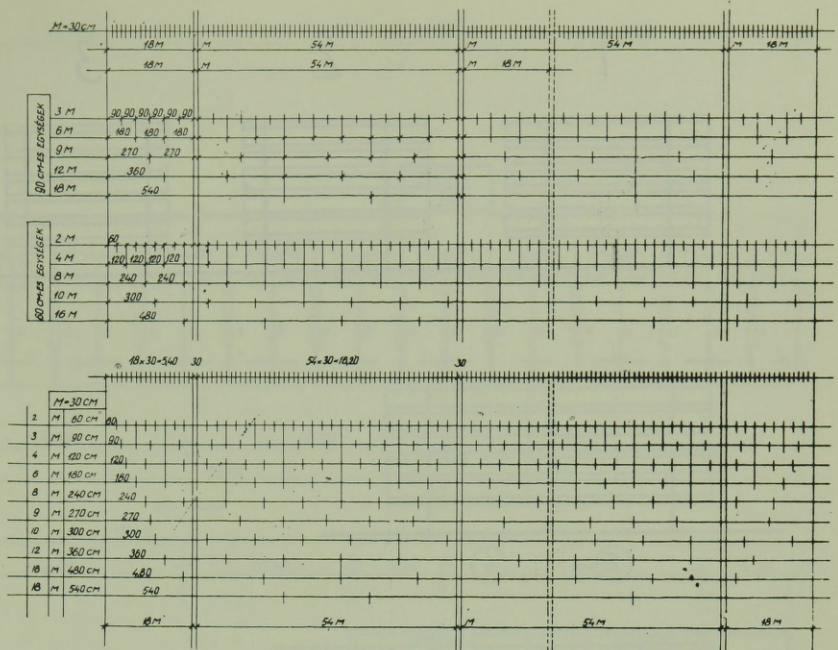
Az előregyártott vázszerkezetek megvalósulása nálunk középületek és elsősorban oktatási épületek területén sajnos nem történik a kívánatos és lehetséges sebességgel. Az első előregyártott iskola megépítése 1967-re várható, akkor lemaradásunk éppen 20 éves lesz, Anglia mögött. Néhány évvel ezelőtt a nyugatnémetek elméleti eredmények terén velünk egy szinten álltak. Azóta túlhaladtak bennünket. Pedig a harmadik ötéves terv előirányzata szerint — mint már említettem — 8000 általános iskolai és 5000 középiskolai tantermet kell megépítenünk. Ez olyan nagy építési volument jelent, amelyet hagyományos építésmód esetén építőiparunk nem tud teljesíteni. Tehát nem mondhatunk le az előregyártás gazdasági előnyeiről.

Az előregyártott vb.-szerkezetek gazdaságos voltát vizsgálva pl. az alábbi eredményekre jutottunk:

2.1. Épületsúlyban és szállítandó anyagmennyiségben a megtakarítás 47% lehet. Ez a III. ötéves terv során csak iskoláknál 444 000 tonna



7. ábra



építőanyagot jelent, amit 80 000 5 tonnás teherautó fuvarral lehet szállítani.

2.2. Vasbeton mennyiségben a megtakarítás 25,5% lehet. Előregyártott épületekben általában kevesebb vb. anyag van, mint amennyi a téglateherhordó szerkezetű hagyományos épületek födémeiben, födémkiváltóiban és koszorúiban.

2.3. A munkaerőszükségletben mutatkozó megtakarítás a helyszíni munkáknál 44%, ami pl. a III. ötéves terv iskolaépítése során 27 000 fő, más területen való felhasználását jelenti.

2.4. Angol és amerikai tapasztalat szerint előregyártott szerkezetek alkalmazása esetén az építési időben 50% megtakarítás lehetséges.

3. Többcélú egységes középületváz

A betonszerkezetek beépítésének korszerűsítésében nem az előregyártás az egyetlen út. Alkalmazása csak ott indokolt, ahol az előregyártás számára a kellő sorozatnagyság áll rendelkezésre. Egyéb helyeken a monolit építés korszerűsítése a legfontosabb feladat.

Az iparosított építésmód harmadik útjaként e feladat megoldását kell tekintenünk.

Hozzá kell még tennünk, hogy középületek előregyártásának sajátos problémái vannak. Könnyű előregyártott elemeket általában négy szintig lehet úgy használni, hogy a szélerők felvétele, költséges szerkezetek nélkül biztosítható legyen. Magasházaknál általában csak a homlokzatot gyártják elő és a vízszintes erők felvételére belső monolit vb.-falas mag szolgál.

Ezért is szükséges alaposan megvizsgálni a korszerű monolit építésmóddal kivitelezhető magas házak kérdését.

Az OMFB megbízása alapján kidolgozásra került a különböző felhasználási célokra alkalmas, de műszakilag hasonló középületek építésére meg-

felelő egységes középületváz, amelynek műszaki-gazdasági mutatói az alábbiak:

megtakarítás

Épületsúlyban	25%
Munkaerőben	20%
Költségek az építési munkáknál	21,2%
Összköltségben	8%

A többcélú vázszerkezet annyiban tekinthető univerzálisnak, hogy

- igazgatási,
- művelődési, oktatási és
- jóléti, szociális (5. ábra)

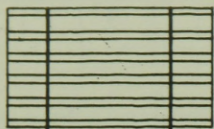
épületek tervezésénél egyaránt használható és előnyös.

Általános metszetsémája a 6. ábrán látható. A metszetsémában bemutatott szerkezet olyan vb.-váz, amely épületmagasság, hossz- és traktusméret szerint minden nagyságrendű épület megvalósítására alkalmas. De mivel az érintett funkciók sejtjeinek méretrendjét egységesítettük, a sejtek, melyek a vázat kitölteni hivatottak, egyben biztosítják, hogy nemcsak minden épületnagyság, hanem a rendeltetések nagy többsége a vázon belül, megalkuvásmentesen megoldható, mert a vázrendszer a különféle funkciórendszerek szervezését egyformán biztosítja.

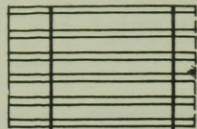
Szerkezeti elvek

Azzal a szerkezeti lehetőséggel élve, amelyet metszetsémánk mutat be, számítással ellenőriztük, hogy a parapet és kötényszerkezetek — mint az építészeti szerkesztésből természetesen adódó szerkezetek — tartókénti felhasználása, illetve igénybevétele az épület hosszában milyen teherbíró képességű. Azt az eredményt kaptuk, hogy a pillérek közötti 16,20 m fesztáv méret az a méret, amiben a méretegységesített funkciósejtek feloldásának a lehetőségeit keresni szükséges és feladatunk.

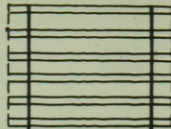
1



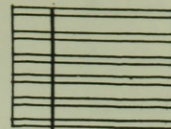
2



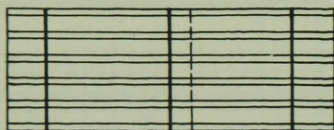
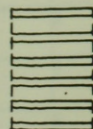
3



4

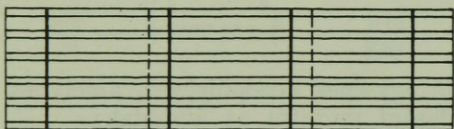


5



②

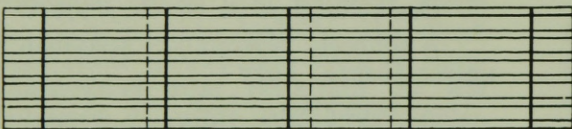
④



④

③

④

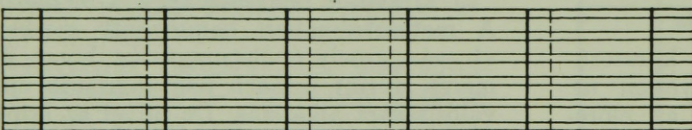


④

③

⑤

②



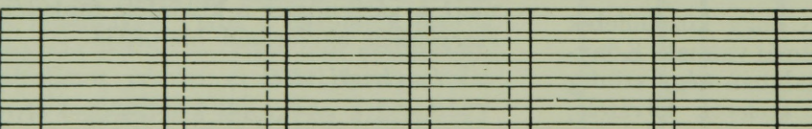
④

③

⑤

③

④



②

⑤

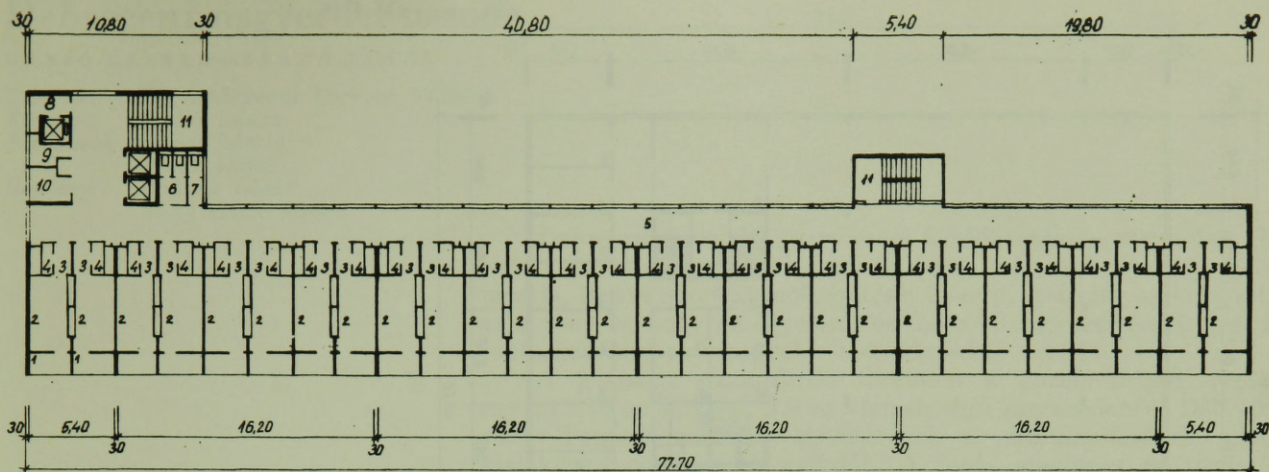
③

⑤

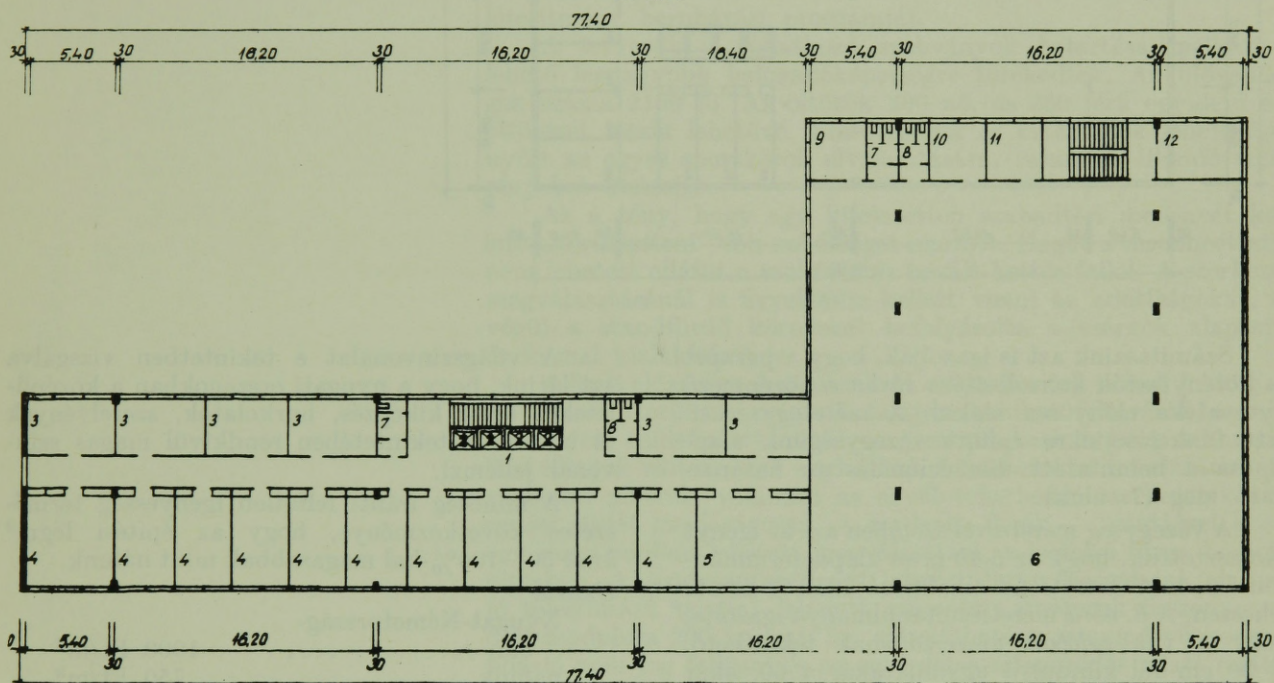
③

④

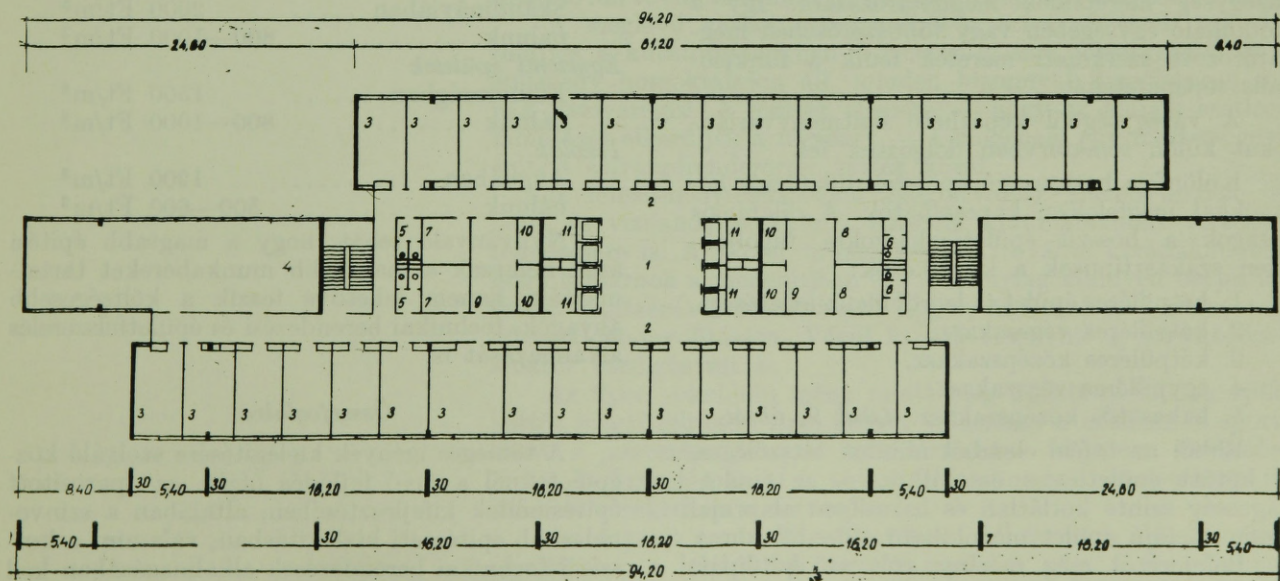
9. ábra



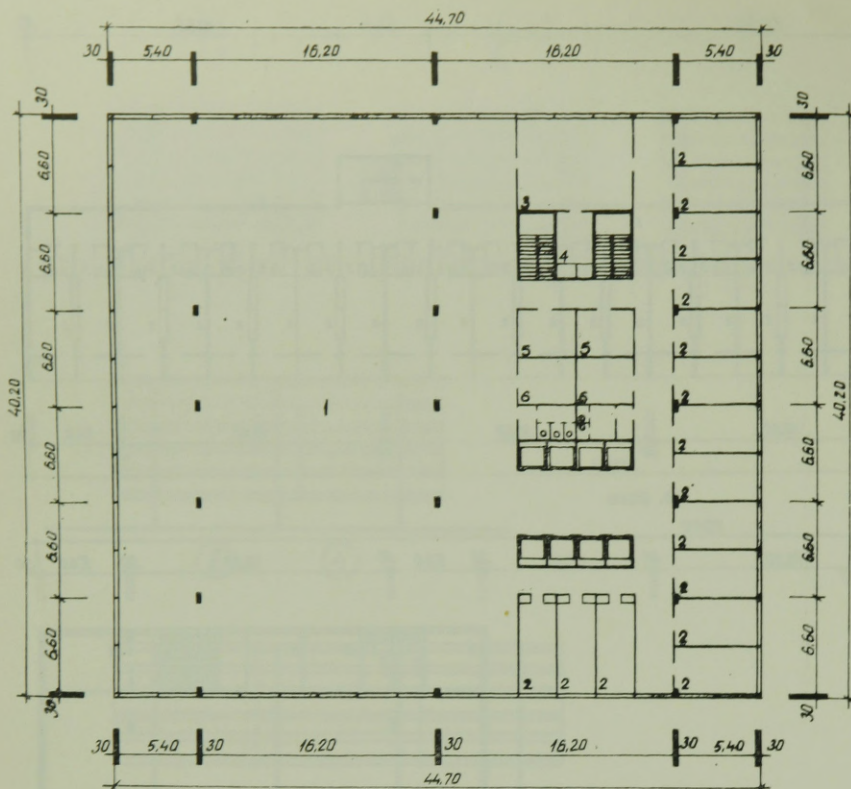
10. ábra



11. ábra



12. ábra



Számításaink azt is igazolják, hogy a parapet és köténytartók konzolosítása révén a középmező nyomatéka előnyösen alakul. A méretegységesített funkciósejtekre épített vázegységünk alap-típusa a bemutatott dimenzionálásban határozható meg (7. ábra).

A vázegység méreteivel szemben azt az igényt támasztottuk, hogy az 5,40 m-es alapideterminánson túl, több méretrend alkalmazásának is kerete lehessen. A 8. ábra méretrendtanulmánya igazolja, hogy a váz valóban univerzálisnak tekinthető. A 30 cm-ből kiindulva ugyanis akár a 60, akár a 90 cm-es modulháló többszöröse alkalmas a vázegység méreteinek meghatározására. Így a modulháló egységében vagy többszörösében meghatározott szerkezeti méretek fedik a funkcionális sejt méreteket.

A vázegységből képezhető építményvariánsokat külön sématervben dolgoztuk fel.

Különböző hosszúságú épületek dilatációs hézagokkal megfelelően kapcsolhatók. A dilatációs hézagok a hosszú épületrészekre tagolják. Ezen szakasztípusok a következők:

1. kétpilléres épület (a legrövidebb lehetőség),
2. kétpilléres végszakasz,
3. kétpilléres középszakasz,
4. egypilléres végszakasz,
5. bakasztós középszakasz. Lásd 9. ábrát.

Ebből az ötféle elemből minden tetszőleges, de kötött épülethossz összeállítható, az épületmagasság szinte korlátlan és bármilyen alaprajzi konfigurációjú épület megoldható (10—13. ábra).

Befejezésül még néhány szót az építőipari minőségről, a középületek vonatkozásában:

A világszínvonalat e tekintetben vizsgálva azt látjuk, hogy a nyugati országokban a középületeket belső kiképzés, burkolatok, szerelvények és bútorozás tekintetében rendkívül magas színvonal jellemzi.

A minőség iránti feltétlen igényesség természetes következménye, hogy az építési légm³ árak 50—100%-kal magasabbak mint nálunk.

Uszoda

Nyugat-Németországban	1900 Ft/m ³
nálunk	750 Ft/m ³

Irodaépület

Skandináviában	2000 Ft/m ³
nálunk	800—1000 Ft/m ³

Egyetemi épületek

Finnországban	1500 Ft/m ³
nálunk	800—1000 Ft/m ³

Iskolák

Angliában	1200 Ft/m ³
nálunk	500—600 Ft/m ³

Nyilvánvaló tehát, hogy a magasabb építési árak nemcsak a magasabb munkabéreket tartalmazzák, hanem lehetővé teszik a költségesebb anyagok, technikai berendezési és épületfelszerelés alkalmazását is.

Összefoglalva

A tömeges igények kielégítésére szolgáló középületeknél a jövő fejlődés útját, az iparosított építésmódok kifejlesztésében, általában a színvonalasabb építészeti kialakításban, valamint a korszerű technikai berendezések alkalmazásában kell megjelölnünk.

Debreceni nagyerdei uszoda

GAZSÓ LÁSZLÓ—SZABÓ JÁNOS

Tervező : ÉM Debreceni Tervező Vállalat
Építész : Szabó János
Statikusok : Gazsó László
Fésüs János
Gépészek : Bodnár László
Nagy Göde József

Debrecen Kelet-Magyarország felsőoktatási centrumává fejlődött. A város úszósportjának fejlődése már évek óta egy fedett uszoda, illetve sportcsarnok építését igényli. Ezt még alátámasztja az a tény is, hogy az egyetemi és főiskolai sportköröknek sem áll rendelkezésére egy nagyobb méretű fedett uszoda.

A jelenlegi strandfürdő területén a közelmúltban létesült egy 21×50 m méretű, 2,0 m vízmélységű úszómedence. Debrecen város Tanácsa ennek a medencének a „körülépítésével” akart kialakítani egy fedett uszodát. A fenti megbízás és tervezési program alapján az ÉM Debreceni Tervező Vállalat elkészítette a létesítmény beruházási programját.

A tervezők a vonatkozó szabványok betartása mellett, a lehető legnagyobb befogadóképességre törekedtek. Az ülővendégek száma 2160 fő. Az öltözők 260 nő, és 260 férfi egyidejű átöltözését teszik lehetővé. Elhelyezésük és kiképzésük lehetőséget nyújt az egyes sportkörök elválasztására, valamint állandó szekrényeket biztosít.

Az a tény, hogy egy kifejezetten szabadtéri medencét kellett „körülépíteni” sok nehézséget okozott. Magát a medencét már nem lehetett ellátni a szokásos és bevált kettős fallal. A szerkezet megválasztásánál is figyelembe kellett venni az adottságokat, és végül a standfürdő környezet befolyásolta a csarnok alaprajzi és formai kialakítását is.

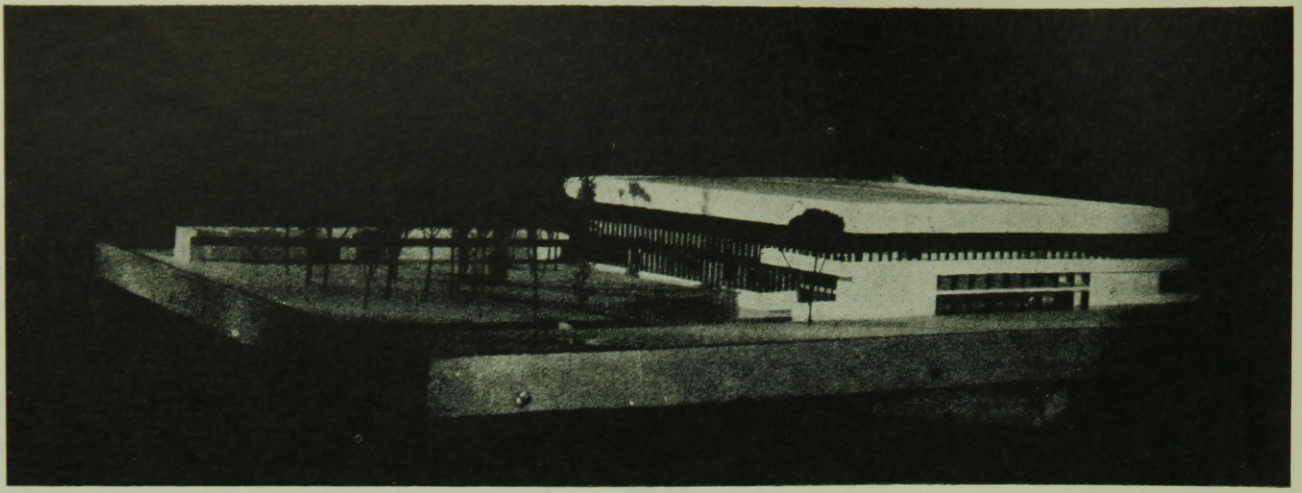
A fenti előzmények után indult meg a kiviteli tervek készítése. Az uszoda területén végzett talajmechanikai feltárások szerint a tervezett épület alatt szabályosan sárgahomok és iszapos homokliszt-rétegek váltakoznak egymással. A tetőszerkezetet alátámasztó vasbeton pillérek, valamint az egyéb teherhordó szerkezetek alapozási síkját gazdaságosan — medence fenék — szintjével közel egy magasságban lehetett megválasztani, a legfelső sárga homokrétegben. A gondosan elvégzett laboratóriumi vizsgálatok alapján jó teherbírású talajjal lehetett számolni, amelynek összenyomódási modulusa 200 kg/cm^2 , így előreláthatóan nagymérvű konszolidáció nem fog fellépni és az egyenletes rétegeződés miatt relatív süllyedéskülönbségek nem fognak jelentkezni. A várható konszolidációs idő rövid, és annak 75%-a már az építés ideje alatt lezajlik.

A meglevő vasbetonmedencéből a szivárgó vizek, mivel a talajvíz a kutatófúrásokban —10,0 m-ig sem jelentkezett, és az építmény homoktalajon áll, minden bizonnyal függőlegesen fognak leszivárogni. A fentiek ellenére — hogy az alapok esetleges kimosását elkerüljék a tervezők — a medencét egy mesterségesen épített szivárgórendszerrel vették körül.

A létesítmény lelátókkal megtervezett versenyuszoda. Az úszó- és vízilabda szakkörök edzésein kívül alkalmas versenyek rendezésére is. A városi tanács részéről további kíváncsi volt, hogy a csarnok a medencében egy viszonylag könnyen beépíthető földem segítségével átalakítható legyen ökolívó és birkozó mérkőzések lebonyolítására. Végül ki kell elégítenie a nagyközönség amatőr úszóigényeit is.

Az ilyen sokoldalú igény miatt meg kellett oldani az épület kettős megközelítését. Szét kellett választani a nézőket és sportolókat a kereszteződés- és torlódásmentes forgalom érdekében. E két fő funkción belül is az egyes folyamatok ésszerű csoportosítására törekedtek a tervezők.

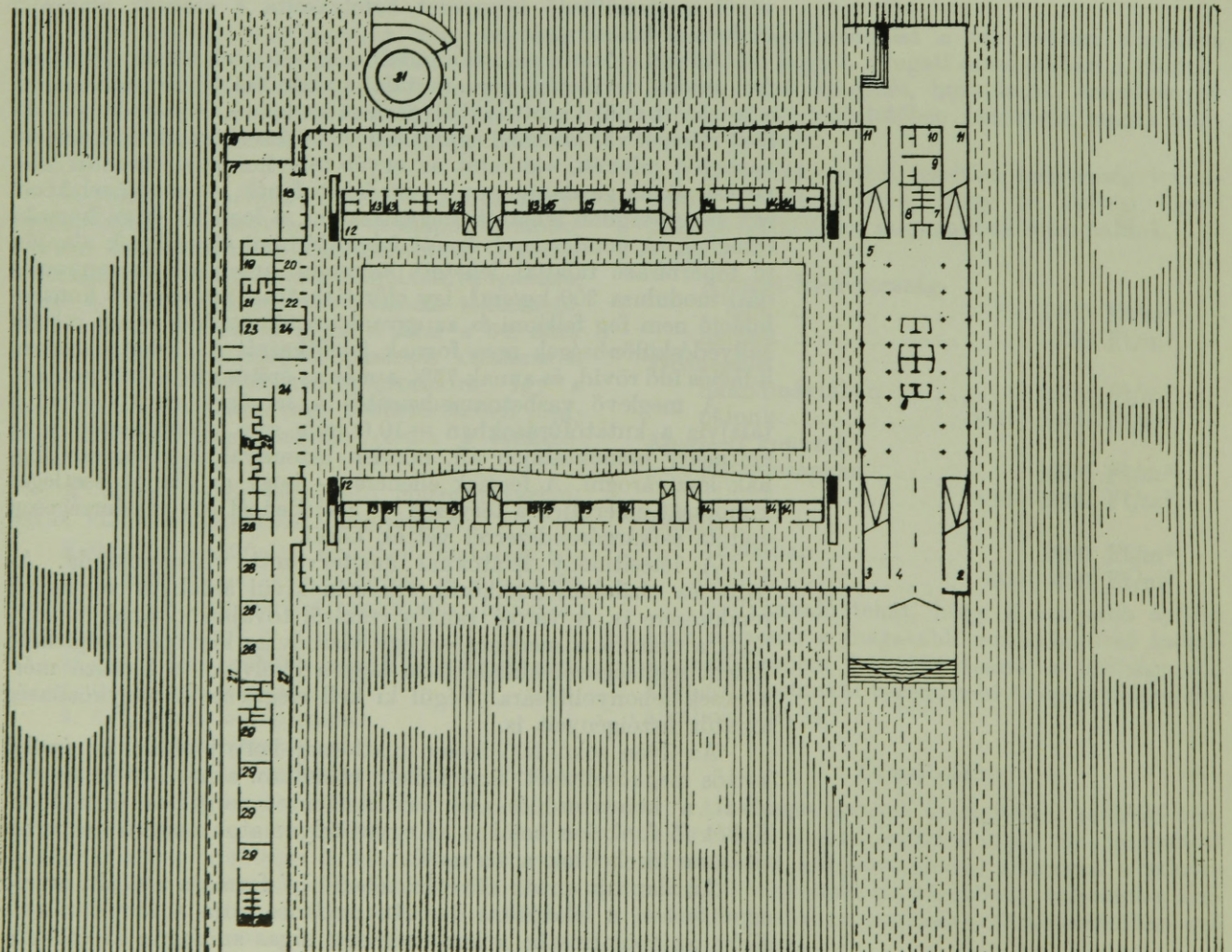
Az alaprajz ennek következtében „L” formára alakult, amely együttesben a lelátókkal övezett medence adja a főmotívumot. Ebbe az épületrészbe a közönség egy tágas szelfogón át érkezik.

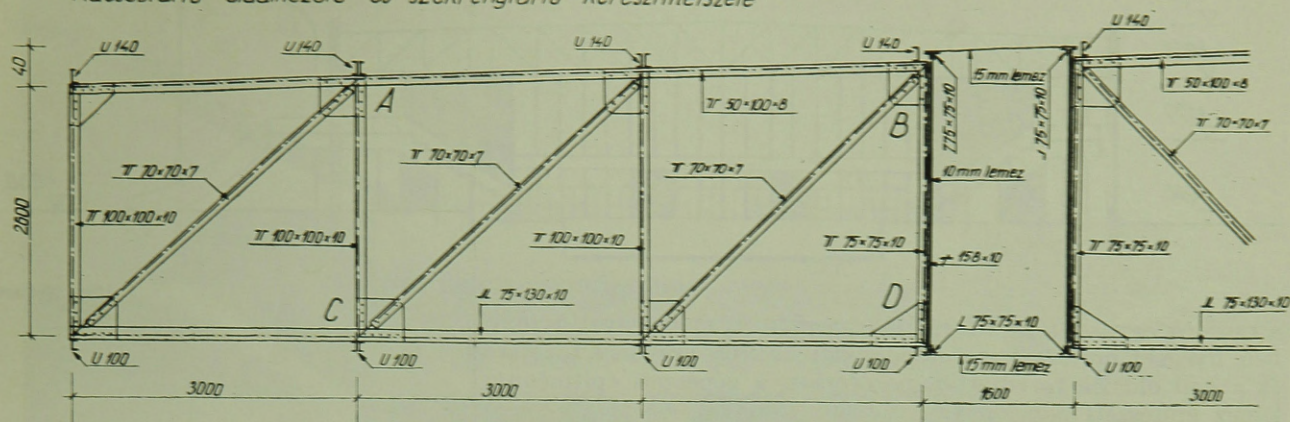


1. ábra Modell fotó

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. medence | 17. vízfogadó gépterem |
| 2. porta | 18. elektromos kapcsoló |
| 3. elektromos kapcsoló | 19. úszómester |
| 4. előtér | 20. férfi zuhany |
| 5. előcsarnok | 21. ügyeletes orvos |
| 6. pénztár | 22. női zuhany |
| 7. női WC | 23. előcsarnok |
| 8. férfi WC | 24. előtér |
| 9. női öltöző | 25. férfi zuhany |
| 10. férfi öltöző | 26. női zuhany |
| 11. szellőző gépház | 27. közlekedő |
| 12. tribün | 28. női öltöző |
| 13. női WC | 29. férfi öltöző |
| 14. férfi WC | 30. ruhatár |
| 15. raktár | 31. szellőző gépház |
| 16. gáz finomszabályozó | |

2. ábra. Alaprajz



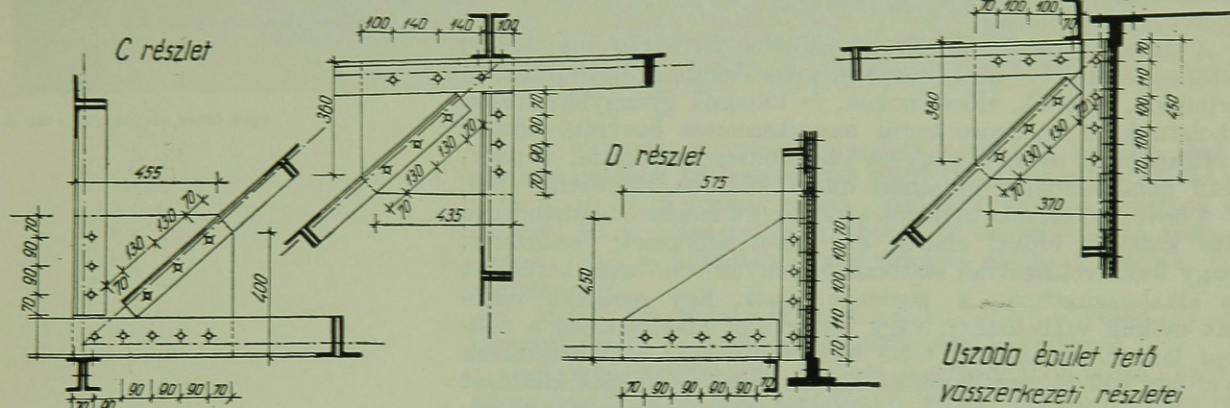


A részlet

B részlet

C részlet

D részlet



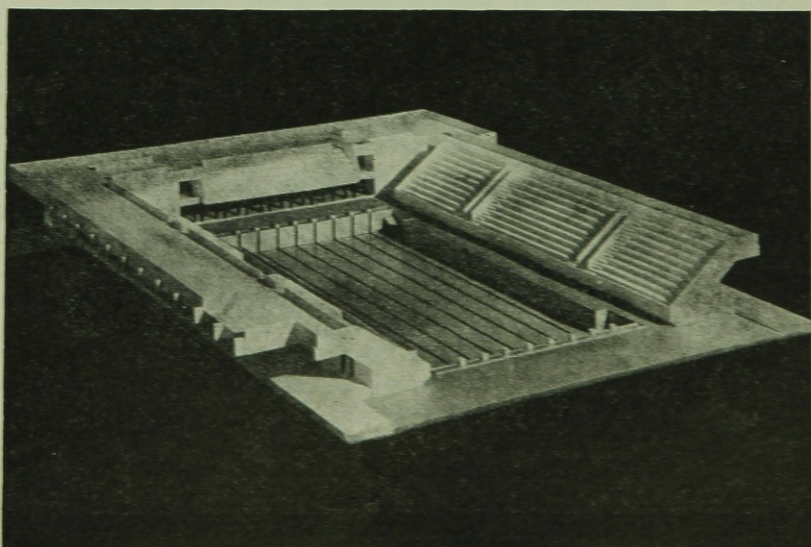
3. ábra. Szerkezeti részletek

Uszoda épület tető
Válszerkezeti részletei

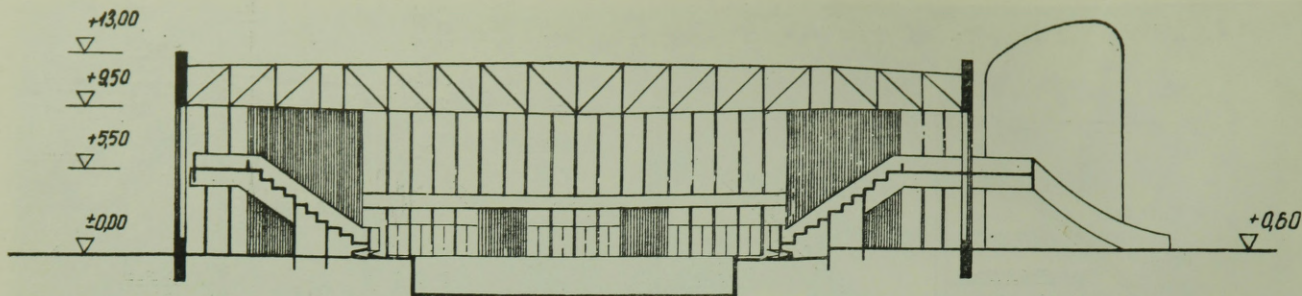
A pénztárak előtt elhaladva a jegyváltás után 4 lépcsőn, majd a közönség forgalmi irányába illeszkedő ruhatáron keresztül felülről tölti meg a lelátókat. Ez az útvonal sehol sem keresztezi a sportolók és a versenyzők útját, illetve helyiségeit.

A másik főfunkciót betöltő épületrész — az öltözők a szükséges zuhanyozókkal, a ruhatárakkal, az adminisztratív helyiségekkel stb. — a főbejáratall ellentétes oldalon csatlakozik a csarnokhoz. A két épületrész mind alaprajzi, mind szerkezeti, és mind épületkubatura szempontjából élesen elválik egymástól.

Az „L” alakú beépítés a fő megközelítési irányból mintegy előudvaros kialakítást eredményez. Az együttes uralkodó tömeges



4. ábra. Modell fotó



5. ábra. Metszet

a csarnok egyszerű, zárt formájú, üvegfelületi építménye. A zömében üveggel borítva nagy homlokzati síkokon csupán a főbejárat és a déli oldalra tervezett napozóterasz, a gépészeti építménnyel képez építészeti hangsúlyt.

A csarnok külső felületei terhophán-üveg, alumínium-burkolatú acélszerkezet és travertin-burkolat. Az üvegfelületekből plasztikusan kilépő hangsúlyosabb szerkezetek anyaga nyers vasbeton.

A csarnok belső, függőleges felületei forrásvízi mészkőlap, a tetőszerkezetet hordó 4 vasbeton pillér fekete gránitburkolatú. A tribünök, galériák, előcsarnokok, és folyosók gyöngyházmozaik burkolatúak. A medence körül mozaikszemese burkolat készül. Az öltözőépület nyersen hagyott vasbetonszerkezetekkel, vasszerkezetű ablakcsíkokkal és fehér, durva kőporos vakolattal épül.

A bevezetőben már utaltunk arra, hogy a meglevő úszómedence szinte kötelező erővel előírta az épület szerkezeti rendszerét. A nagy fesztávolságoknál statikailag előnyös vonóvasas kereteket nem alkalmazhattunk a medence miatt. Egy esetleges vonóvasak nélküli vasbetonhéj, vagy ívszerkezet alkalmazását a debreceni laza homok-altalaj tette lehetetlenné. Az alátámasztások helyét úgy kellett megállapítani, hogy a tribünökön ülők kilátását ne akadályozzák. Így alakult ki a 4 vasbetonpilléren nyugvó acélszerkezet rendszere a medence hosszában futó szekrényes főtartók és reá merőleges konzolosan túlnyúló rácsos fióktartókkal.

A rácsos acélszerkezet tetemes szerkezeti magassága a tartók alsó és felső övére terhelő két földem lehetővé teszi a fűtő- és szellőzőcsatornák, valamint a csarnok világítását elosztó kábelek vezetését és kezelését. A csarnok acélszerkezetű főtartói 4 monolitikusan betonozott nagyméretű vasbeton pillérre terhelnek. A teljes épület 1,5 m-es modulban készül, az egyes elemek mérete, az alátámasztások tengelytávolsága ennek egész számú többszöröse. A tribünök lépcsős lemezszerkezetét, 4,5 m fesztávolságú konzolos vasbeton faltartók támasztják alá. Úgy a lemez-szerkezet, mint a falkonzolok monolitikusan készülnek, típus táblás zsaluzattal.

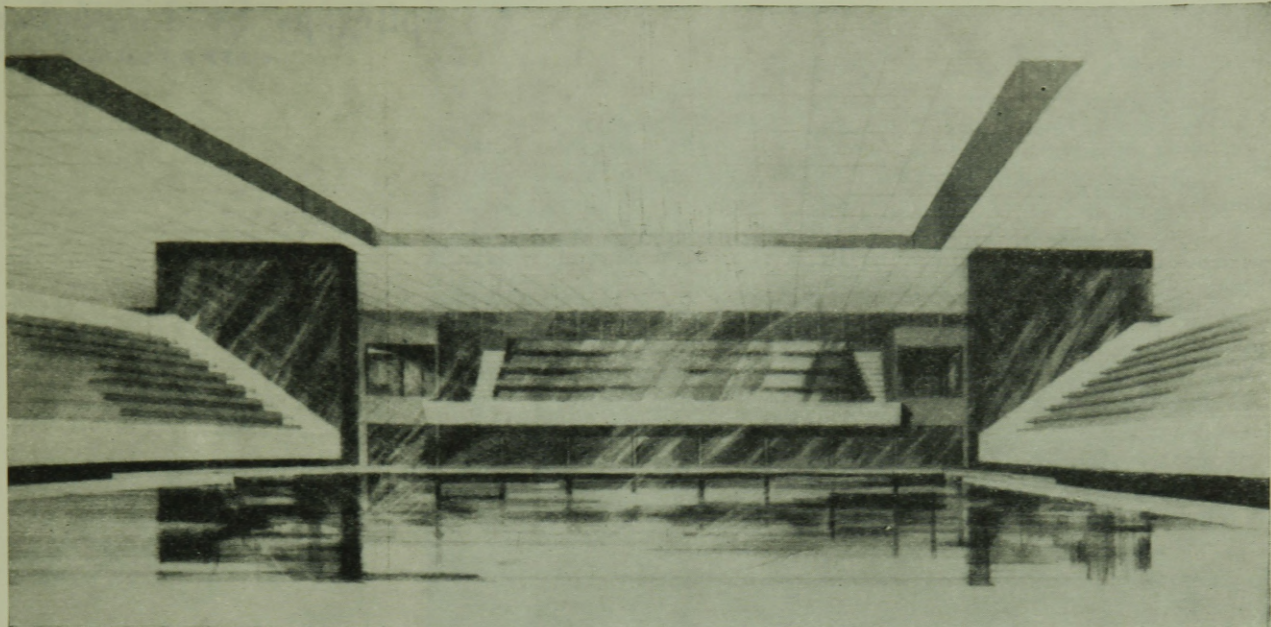
Az épület bejáratí végén tervezett földékek részben teherhordó vasbeton falakra, részben acél pillérekre támaszkodnak. A teherviselő szerkezetek rendszere az épület hossztengelyére merőleges. A 3 különböző szerkezetű földémszakasz egymástól diltálva épül.

Az összes pillérek és vasbeton falak sík alapozással készülnek.

A tetőszerkezetet szekrény keresztmetszetű acél főtartók támasztják alá. Ezekre terhelnek a rácsos fióktartók. A tetőhéjalást idomacél szelemenek és vasalt kőszivacsállók alkotják.

Mind a rácsos fióktartók, mind a szekrényes főtartók gyárilag, 14 m hosszígy készülnek. Az egyes profilok részben idomvasakból, részben gyárilag összehegesztett keresztmetszetekből állnak. Az elemek kapcsolása mind az üzemben, mint a helyszínen szögecseléssel történik.

A tetőszerkezet merevségének biztosítására a rácsos fióktartók középvonalában és a konzolok végein rácsos hosszmerovitéseket terveztünk. A szélnyomásból származó vízszintes igénybevételek felvételére szélrács kerül minden negyedik mezőbe.



6. ábra. Az uszoda belső képe

A tervezést megelőző tárgyalások alapján a Ganz—MÁVAG fogja a csarnok tetőszerkezetét legyártani és beépíteni. A MÁVAG-nak 5, 10 és 15 tonnás emelő „Bik”-jeik vannak, amelyek segítségével 50 m magasságig emelhetők és szerelhetők az acélszerkezetek. (Bik = különböző magasságra állítható rácsos emelő-szerkezet.)

Mind a fő-, mind a fióktartókat 10 t súlyú szerelési egységekre bontottuk. A beépítés munkamenete a következő:

A medence fenekén bárdolt fagerendákból teherelosztó szőnyeg készül. A főtartó beépítésére, illetve alátámasztására segédállványt kell építeni. A segédállvány hossza megegyezik a két szekrénytartó hosszával. Erre emelik fel a szerelési egységekre bontott szekrénytartókat a szerelőbikék segítségével. A főtartók összeépítése (szegecselése) után a tartók önhordóvá válnak és az állványok elbonthatók. Ez alatt a két részben leszállított rácsos fióktartókat a földön ferdén állítva összeszerelik, majd két bikkal felemelik, és befordítják. A helyszíni munkák elvégzésére a főtartó alatt kb. 70 cm-re, annak két oldalán könnyű szerelőállvány épül. Ez az állvány a munkák befejezéséig benn marad. A rácsos fióktartók illesztése a szekrénytartó is erről a szerelőállványról történik. Végül felemelik és helyükre illesztik a rácsos tartók konzoljait is.

Ezután kerül sor a keresztalkotások és szélrácsok beépítésére. Bikkal emelik fel és függőállványról szegecselik őket össze. Ugyancsak függőállványról történik a tetőhéjalást tartó szelemek elhelyezése és rögzítése, majd az idomacélkeretes tetőpanelek beépítése is.

Alternatív megoldásként összeállítható a tetőszerkezet járműves daruval is. Ez esetben a medencébe való lejutásra gerendákból lejtőt kell építeni. A munkák elvégzésének sorrendje egyébként azonos a fentiekkel.

A beruházás gazdasági mutatói:

Beépített légköbméter	57 255 m ³
Alapberuházás költsége (1000 Ft-ban)	30 291 Ft
Egy légm ³ -re eső költség	529 Ft
Egy főre jutó költség	14 000 Ft
Az alapberuházás + járulékos beruházás + egyéb kapcsolódó költségek esetén:	
Össz beruházási költség (1000 Ft-ban)	44 643 Ft
Egy légm ³ -re eső költség	777 Ft
Egy főre jutó költség	20 668 Ft

Az északi országok építőiparának és építőművészetének magas színvonala közismert. Mint a legnagyobb gazdasági potenciállal rendelkező északi állam, műszaki fejlettség szempontjából talán Svédország halad az élen. Ismeretesek a svéd könnyűbetonokkal — Siporex és Ytong — elért eredmények, a svéd csúszózsálatrendszer előnyei, a korszerű magasépítési, elsősorban lakóház-építési módszerek (pl. az Ohlsson & Skarne, az Allbetong stb.), a „hjärta” (= szív) elnevezésű fürdőszoba-vizesblokk térelem, vagy — áttérve a mérnöki vonatkozásokra — a svéd talajmechanika fejlettsége, a világ sokáig legnagyobb támaszközü vasbeton ívhídja, a Sandö-híd, továbbá a SENTAB-rendszerű feszített beton nyomócsövek. Az építési technika nagyipari jellegűvé alakítását, a nagyfokú gépesítést többek között az a körülmény is sarkallja, hogy az építőipar tartós munkaerőhiánnyal küzd és ennek következtében az építőipari szakmunkások munkabére világviszonylatban is igen magas.

Fentiek indokolják, hogy néhány statisztika, számadat tükrében közelebbről is megismerkedjünk Európa egyik legfejlettebb tőkés országának építőiparával. Az adatokat elsősorban eredeti svéd közleményekből és statisztikai kimutatásokból vettük.

1. A beruházások struktúrája

Az 1962. évi nemzeti jövedelem felhasználása a következőképpen alakult: egyéni fogyasztás 54%, „közcélu fogyasztás” 13%, bruttó beruházási alap (építési beruházások és gépi berendezések) 18%.

A beruházások *struktúráját* jellemzi az 1962. évi beruházások megoszlása ráfordítási célok szerint:

	Millió Kr	%
Lakásépítés	5 431	36,4
Út- és vízépítési létesítmények	2 069	14,2
Közlekedés, kereskedelem	1 983	13,5
Ipar	1 786	12,2
Egészségügy, oktatás, szociális célok	1 655	11,2
Erőművek, világítás	992	6,7
Mezőgazdaság	592	4,0
Katonai célok	261	1,8
Összesen	14 769	100,0
Ebből új beruházás	10 889	74,0
Felújítás, karbantartás	3 880	26,0

A beruházásoknak ez a bemutatása következtetni enged azokra a feladatokra, amelyeket a svéd építőiparnak meg kell oldania, valamint utal a feladatok minőségi megoszlására is.

2. Az építőipar struktúrája — szervezeti kérdések

Az építőipari vállalatok vizsgálata meglehetősen heterogén képet mutat. A hivatalos kimutatások szerint 1963-ban az építőipari jellegű tevékenységet folytató vállalatok száma 32 500 körül volt! Ebbe természetesen beleértendő a kisiparosok, az „egyszemélyes” mérnöki tanácsadó irodák stb. is. A szám ennek ellenére igen nagy.

Ugyanakkor a jelentősebb, nagyobb vállalatok száma viszonylag kevés: 1961-ben 25 olyan vállalat működött, amely 400-nál

1. ábra. Stockholm belvárosának gyökeres átrendezése során épített 5 új magasház. A képen legelől látható 5. magasház tervezői : S. Backström és L. Reinius



több alkalmazottat foglalkoztatott. Ez a 25 cég foglalkoztatja az építőiparban dolgozók létszámának 17,5%-át. A 25 vállalatból
 13 dolgozott 400—1000 alkalmazottal,
 11 dolgozott 1000—4000 alkalmazottal és
 1 dolgozott 4000 feletti alkalmazottal.

Ez utóbbi Svédország legnagyobb építőipari egyesülése, a *Skånska Cementgjuteriet*, kb. 13 500 alkalmazottal.

Érdekes adat a fizikai és szellemi dolgozók aránya a nagyvállalatoknál: az 1000 főnél több dolgozót foglalkoztató vállalatoknál a fizikai dolgozók az összes dolgozó 72,8—86,7%-át teszik ki. Ezeknél a nagyvállalatoknál az egy főre jutó évi termelési érték eléri a 45 000—72 000 Kr-t!

A vállalati *tőkekoncentráció* méretére jellemző, hogy a vállalatok 5%-a állítja elő az építőipar teljes termelési értékének csaknem 50%-át.

A svéd építőipar teljes évi termelési értékének megoszlása tevékenységi ágazatok szerint:

Magasépítés — kivitelezés (beleértve az alapozást, nyers építést, üvegezést, bádogos- és burkolómunkákat)	44%
Festő- és mázoló munkák	6%
Elektromos installáció munkái	8%
Épületgépészeti munkák	10%
Mélyépítés (út-, híd-, vízépítés)	26%
Tervezés — építész irodák	6%
	100%



2. ábra. A södertäljei újjvárosháza (építész : A. Lindqvist). A teljes homlokzati felület nyers betonnal van megoldva

A kivitelező vállalatok megoszlása tulajdonviszonyok szerint a következő:

Állami	9%
Helyi önkormányzati	5%
Magánvállalkozó	86%
	<u>100%</u>

3. Az építőiparban foglalkoztatottak adatai

Az építőipari vállalatok és vele együtt a foglalkoztatottak számbeli megoszlásáról — szakmák szerint — az alábbi táblázat ad áttekintő képet:

	Munkálta- tók, ill. vállalatok	Alkalma- zottak	Összesen
	s z á m a		
Teljes építőipar	32 519*	262 474	294 993
Ebből:			
magasépítés	11 860	125 344	137 204
festő-mázoló	8 034	18 918	26 952
bádogos	1 246	3 229	4 475
csőszerelő	3 012	22 037	25 049
villanyszerelő	2 358	16 941	19 299
út- és vízépítés	1 977	64 482	66 459
egyéb	4 032	11 523	15 555

Saját rezsiben folytatott tevékenység a többi iparágon belül, önálló építészek stb. kb. 45 000

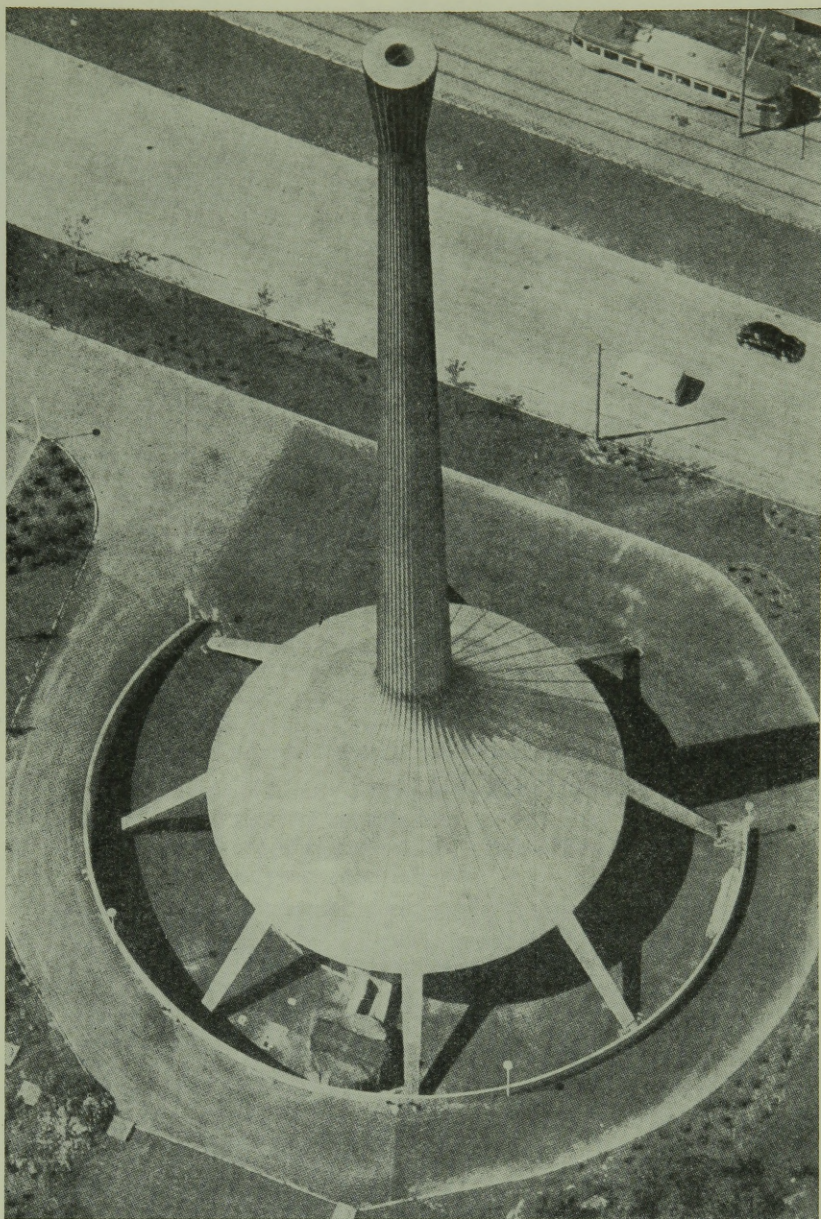
Megjegyzés: * Beleértve kb. 23 000 „egy-fős” vállalatot, ill. kis-iparost.

Mint a táblázatból kitűnik, az építőiparban *összesen* — a vállalkozókat is beleértve — mintegy 340 000 fő tevékenykedik. Az építőiparban dolgozók a teljes gazdasági életben foglalkoztatottak számának 9%-át teszik ki.

A nők foglalkoztatottsága az építőiparban meglehetősen csekély, 1960. évi adatok szerint:

férfi dolgozó	285 372
nő dolgozó	9 621

3. ábra. Lakókörzet fűtőközpontja Göteborg Västra Frölunda negyedében. A központi kazán 1600 lakást szolgál ki, valamint a körzet központi épületeit



A fizikai és szellemi dolgozók aránya az egyes vállalati típusoknál az alábbiak szerint alakul:

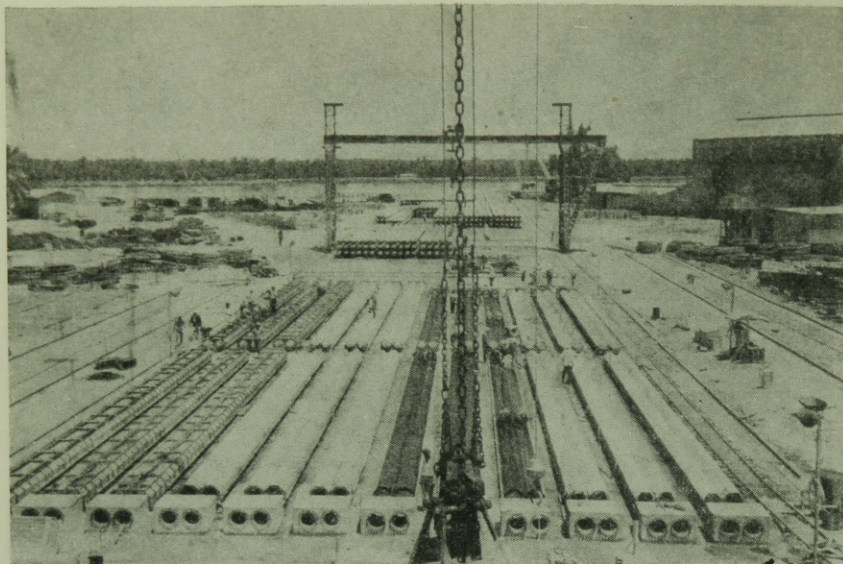
A vállalat típusa	Tisztviselő	Munkás	Összesen
1. Állami vállalat	5 493	17 040	22 533
2. Helyi önkormányzati vállalat	2 183	11 288	13 471
3. Magánvállalat	29 531	196 939	226 470
Összesen	37 207	225 267	262 474

vagyis egy szellemi dolgozóra kb. 6 munkás jut.

Az építőiparban dolgozó okl. mérnökök munkahely szerinti megoszlása (építészekre vonatkozóan sajnos nem állnak adatok rendelkezésre):

a) szakterület :

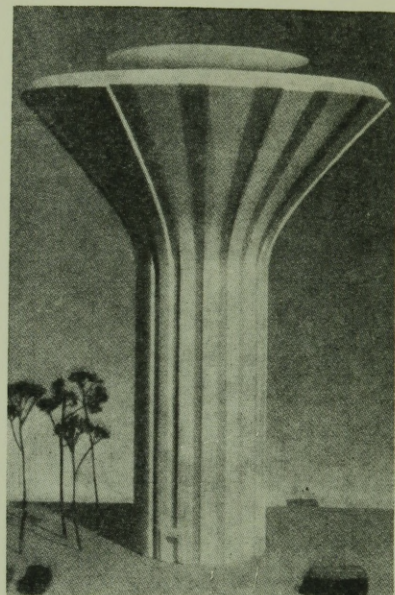
magasépítés	36%
út- és hidépítés	27%
vízellátás, csatornázás	13%
erőmű építés	5%
egyéb	19%
	100%



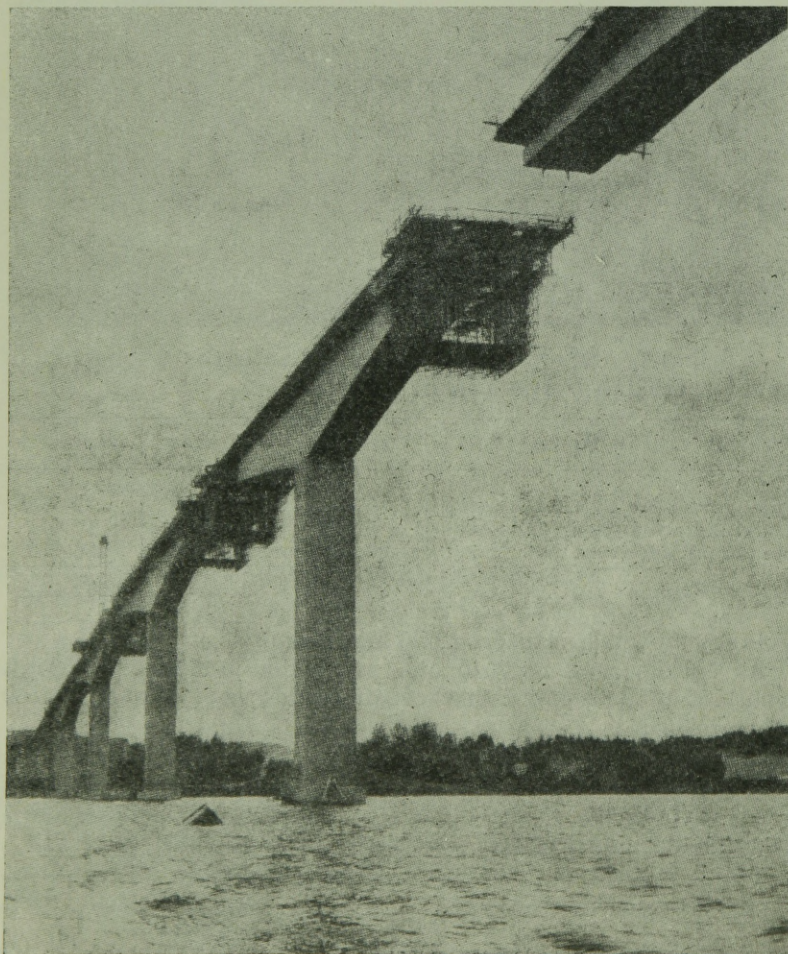
4. ábra. Irakban épült, feszített beton cölöpöket gyártó svéd betonelemgyár (kivitelező: Skånska Cementgjuteriet). A cölöpök külső átmérője 54 cm, hosszuk 25–45 m

b) *funkció:*

tervezés	58%
építésvezetés, műszaki ellenőr	25%
kutatás, oktatás.....	6%
telepített üzemben végzett mérnöki munka (betongyár, betonelemgyár)	3%
egyéb	8%
	100%



5. ábra. A bjuvi 2500 m³-es víztoronymodell képe. A statikai számításokat elektronikus számológéppel végezték



6. ábra. Svédország leghosszabb hídjának, az Alnö-hídnak építése konzolos szabadszereléssel. A meder feletti rész hossza 777 m. A középső nyílás 134 m-es, a középvíz felett szabadon hagyott hajózási űrszelvény magassága 40 m

Éves átlagban a *munkanélküliek* arányszáma az építőipar összes dolgozójára vetítve 1960-ban 4,5% volt.

4. Lakásállomány — lakásépítés

Noha Svédország nem szenvedett a háború pusztításaitól, a háború után jelentős mértékű lakáshiány jelentkezett. Ennek oka főként a háborús évek alatt erősen lelassult építési tevékenység volt. A lakásállomány

1945-ben 2 102 000 lakás volt, 6 638 000 egység-szobával;
1960-ban 2 675 000 lakás 9 116 000 egység-szobával.

Az 1960. évi lakásállományból 1 258 000, vagyis 47% családi házat, illetve ikerházas lakást jelent. A városokban a családi és ikerházas lakások aránya a teljes városi lakásállomány 21%-a volt 1960-ban. A lakásállomány 42%-a három szoba + konyha vagy annál nagyobb. A szobaszám szerinti részletes megoszlás az alábbi (1960):

garszon.....	9%	3 szoba + konyha	23%
1 szoba + konyha	17%	4 szoba + konyha	11%
2 szoba + konyha	32%	5 szoba + konyha	5%
6 szoba + konyha vagy annál nagyobb.....			3%

A lakások *felszereltsége* ugyanebben az évben:

vízvezetési víz és csatornázás	90%
W.C.	70%
központi fűtés	74%
fürdőszoba	53%

A városi lakásállomány fajlagos mutatói 1960-ban:

1,20 egység-szoba/lakos,
2,75 személy/család, ill. „háztartási egység”,
3,28 egység-szoba/lakás.

A háború utáni lakáshiány felszámolására tervszerű és átgondolt lakásépítési politika keretében nagyméretű *lakásépítés* indult meg. 1946 és 1963 közötti időszakban összesen 1 051 000 lakás épült fel. Ugyanezen idő alatt kb. 300 000 lakás vált használhatatlanná, esett ki a lakásállományból, így a lakásállomány nettó növekedése 1946 és 1963 között 751 000 lakás volt. Ez megfelel évi átlagban 41 600 lakásnak.

1963-ban összesen 81 405 lakás épült (1962: 74 300). 1000 lakosra vetítve ez 10,7 relatív mutatót ad. Az újonnan épült lakások közül

32 674 magánereőből,
20 208 szövetkezeti alapon és
28 523 községi, állami stb. alapokból épült.

Az újonnan épülő lakások átlagos nagysága 3,5 szoba, ebbe azonban beleszámít a konyha is. Az új lakások 25—30%-a egy lakásos családi ház. A családi házakban épülő lakások átlagos nagysága 5 egység-szoba, a több lakásos házakban épülőké 3 egység-szoba.

Az újonnan épülő lakóházak 95%-a kap valamilyen formában állami támogatást (kölesön, kezességvállalás stb. formájában).

A több lakásos lakóházak uralkodó típusa a 3 emeletes sávház, ez teszi ki a több lakásos lakóház termelés 50%-át. Ugyanakkor a közép magas- és magasházaktól sem idegenkednek: az 1962/63 költségvetési évben 19 240 db lakás épült 5 emeletes vagy annál magasabb lakóházakban. Ezek megoszlása magasság, ill. háztípus szerint a következő:

Összesen	5 – 8 emeletes		9 emeletes és magasabb	
	házakban épült lakások száma			
	sávház	pontház	sávház	pontház
19 240 db	8603	3883	5374	1380
100%	45%	20%	28%	7%

Érdekes, hogy a magas pontházakban épült lakások alig egy harmadát teszik ki a magas sávházakban épültekének.

A szobaszám szerinti lakáskategóriák átlagos mérete (új lakások) az alábbi táblázatból tűnik ki (1962—63):

1 szoba	1 szoba + főzőfülke	1 szoba + konyha	2 szoba + konyha	3 szoba + konyha	4 szoba + konyha
nagyságú lakások átlagos alapterülete m ² -ben					
24	32	41	60	75	93

Az összes, az 1962/63 költségvetési évben épült lakás átlagos alapterülete 66 m², egy „egységszoba” átlagos alapterülete 19,5 m².

Érdekes képet mutat a statisztika a nagyelemes építésmód alkalmazásáról, ami korántsem mondható uralkodónak. Az összes újonnan épült lakásból a nagyelemes házak részaránya:

1956-ban 3,4%, összesen 1 434 lakással
1957-ben 4,7%, összesen 2 204 lakással
1958-ban 7,5%, összesen 3 340 lakással
1959-ben 5,7%, összesen 2 885 lakással
1960-ban 5,6%, összesen 2 823 lakással
1961-ben 4,5%, összesen 2 257 lakással
1962-ben 3,5%, összesen 1 738 lakással

Az *építési költségek* indexének alakulása, a teljes építőiparra vonatkoztatva (1950 = 100):

1955	139
1960	162
1961	167
1962	174
1963	179

A korszerű építésmódok gazdaságosságára — svéd viszonyok között — az alábbi költségmutatók állnak rendelkezésre:

A beépített alapterület 1 m²-ére jutó költség a lakásépítésben:

hagyományos építésmód	427—469 Kr/m ²
blokkos építésmód	375—450 Kr/m ²
öntöttfalas építésmód	480 Kr/m ²
paneles építésmód	402—512 Kr/m ²

5. Építőanyag termelés és felhasználás

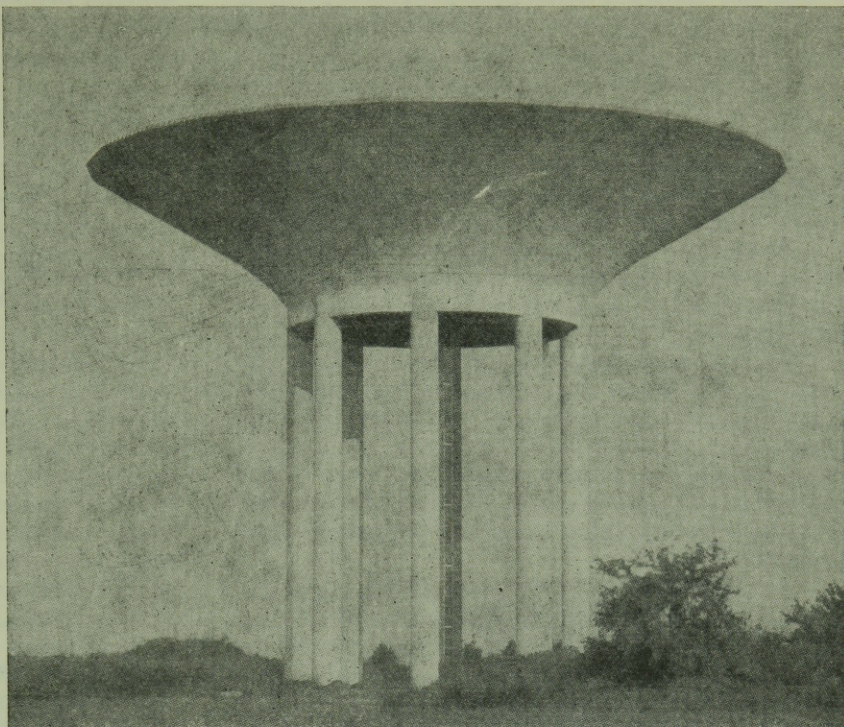
Az építőanyagok felhasználási gyakorisága szempontjából Svédországban egyaránt elterjedtek az acél-, a fa- és a vasbeton szerkezetek. A betonszerkezetek szempontjából érdekes a *cement-termelés* alakulása:

1961	3 013 000 t
1962	3 177 000 t
1963	3 256 000 t

1963-ban exportáltak 115 000 t-t, importáltak 20 000 t-t. A cementiparban foglalkoztatottak száma 1960-ban 2 079 fő volt, ennek 80,6%-a munkás. A cementipar termelékenységéi fajlagos mutatói 1960-ban: 1 696 t/munkás év, illetve 1 367 t/alkalmazott év. A cementipar kapacitása 1964 végére 4 millió t-ra növekedett.

A cementfogyasztás 1963-ban 3 159 000 t volt, ez megfelel 416 kg/fő év fajlagos mutatónak. 1963-ban az összes cementtermelés 72%-át szállították *ömlesztett* állapotban, mégpedig 57%-át tehergépkocsin, 24%-át vasúton, 19%-át hajón.

7. ábra. A hålsingborgi 9000 m³-es víztorony.
A 3200 t súlyú tartályt 32 hidraulikus sajtó
segítségével emelték végleges magasságára. A
Dywidag rendszer szerint feszített
tartályszerkezet felső átmérője 50 m



Az 1962. évi cementfogyasztás megoszlása felhasználási célok szerint:

lakásépítés	33%
betonelemgyártás	27%
ipari építés	15%
mezőgazdasági építés	3%
egyéb magasépítés	13%
egyéb építőipar	9%
	100%

Igen elterjedt a feszített beton szerkezetek alkalmazása. Erre jellemző a feszítő acél felhasználás (1961):

huzal	4 400 t
rúd	1 500 t
	5 900 t

Sajnos nem ismeretesek az igen fejlett svéd könnyűbetonipar termelési adatai. A hagyományos építőanyagok közül megemlíthető a téгла- és cserépgyártás:

	1961	1962
	millió db	
tégla	361	383
cserép	37	34

Vasbeton javítása epoxi gyantával

Írták: K L A T S M Á N Y I T I B O R és S Z A B Ó M Á R T O N

1. Előzmények

A II. sz. Debreceni víztornyot Thoma József (MÉLYÉPTERV) tervei alapján az ÉM Hajdú-Bihar megyei Állami Építőipari Vállalat építette.

A medence kb. 32–38 m magasan elhelyezett koncentrikus vasbeton henger, illetve csónakúp héjszerkezet (1. ábra). Teljes befogadóképessége 3000 m³.

A víztorony feltöltésekor azt tapasztalták, hogy a vízfolyás a megengedettnél nagyobb volt (6 m³/nap) s emiatt a víztorony részletes vizsgálatára, illetve javítására volt szükség. A vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a víz zömmel a próbafeltöltéskor, illetve túlterheléskor a külső medencefalán keletkezett repedéseken keresztül folyt el.

A beton szilárdsági hibáit a szakértők feszítéssel javasolták megjavítani, s azt időközben végre is hajtották. A vízszivárgás kiküszöbölésére — a hagyományos módszerek közül — teljes biztonság mellett csak igen költséges megoldásokat lehetett javasolni. Ilyen volt pl. a több rétegű belső fekete lemezes szigetelés, rabbitz-hálóra felhordott torkrét betonnal védve. A szigetelés javítását célzó hagyományos módszerek általában igen költségesek voltak, nagy időszükséglettel és jelentős önsúlynövekedéssel jártak volna.

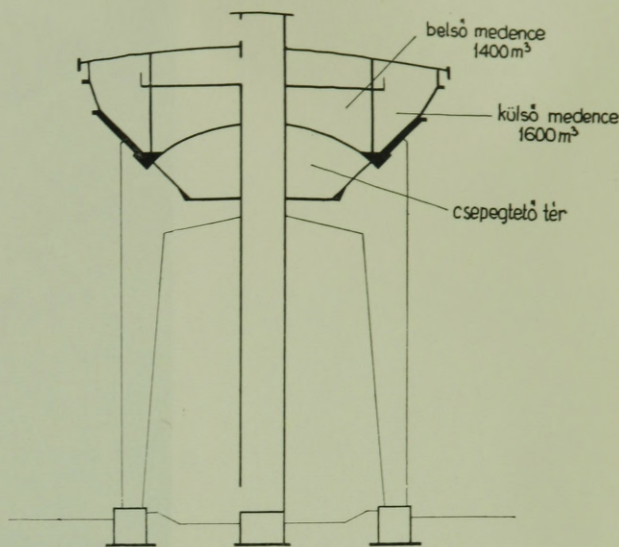
Az ÉKME Vasbetonszerkezetek Tanszéke és az INTERAG Export-Import Képviseletek — korábbi együttműködésük alapján — javaslatot tettek a tervező és kivitelező felé a repedések epoxigyantával történő injektálására. Tekintettel arra, hogy e módszer alkalmazására hazai tapasztalatok nem álltak rendelkezésre, valamint arra, hogy a külföldi tapasztalatok is más jellegűek (főleg völgyzárógáták cm-es nagyságrendű, nagy repedéseinek javítására), a munkát kísérleti jelleggel kellett lefolytatni oly módon, hogy sikerelenség esetén bármely más javítási módszer alkalmazható legyen. Javaslatunkat mind a tervező, mint a kivitelező elfogadta.

2. A javításnál alkalmazott epoxi-gyanták rövid ismertetése

A rendkívül sok változatban forgalomba hozott epoxigyanták jó tapadásuk és mechanikai tulajdonságaik folytán általánosságban alkalmasak sérült vasbeton szerkezetek javítására. A jelen alkalmazásnál azonban speciális követelmények álltak fenn, amelyek szűkítették az alkalmazásnál szóbajöhető gyanták körét. Ezek a követelmények:

a) Egészségügyi szempontok, mivel a repedések felülről (oldalról) történő lezárásánál alkalmazott gyantakeverék, az ivóvízzel érintkezik. A szükséges engedélyt a KÖJÁL megadta.

b) Alacsony viszkozitás, hogy a rendkívül vékony, — 0,1 mm-nél kisebb — repedésekbe való injektáláshoz szükséges nyomást a lehető legalacsonyabb értéken lehessen tartani.



1. ábra. A debreceni víztorony metszete

A fenti szempontok figyelembevételével a repedések oldalról történő lezárását kvarcliszttel töltött, poliamiddal keményített, közepes viszkozitású epoxigyantával végeztük, az injektáláshoz pedig monoglicidiléterrel hígított, kis viszkozitású, modifikált aminnal keményített gyantarendszert alkalmaztunk. A keményedési idő szabályozását katalizátorral értük el.

Mindkét gyantarendszer természetesen „hidegen” — azaz szobahőmérsékleten — keményedett.

3. Előkészítési munkák és kísérletek

A javítás végrehajtásához szükségessé vált egy olyan kis méretű kézisajtó beszerzése, amely alkalmas igen nagy nyomás előállítására. Az elméleti számítások szerint 2 m-enként elhelyezett injektáló csónkok és kb. 0,2 × 200 mm² keresztmetszetű repedések injektálása esetében — kedvezőtlen esetben — kb. 70 att. nyomásra is szükség lehet. Ilyen teljesítményű sajtó a kereskedelemben nem kapható, ezért ezt a tanszéki laboratórium műhelyében kellett elkészíteni. A sajtó golyós szelepekkel, gumi tömítésű dugattyúval működik. Olajjal és vízzel végzett próbanyomáskor 160 att. nyomást lehetett vele előállítani.

A tényleges helyzet megközelítése céljából egy repedt betongerendában helyeztük el az injektáló csónkokat és a repedéseket epoxi gyantával injektáltuk. A kísérlet során a 100 att. üzemi nyomásra készült vászonbetétes gumitömlő a csatlakozás közelében felrepedt. Az üzemzavar előtt végrehajtott injektálás 24 óra alatt teljesen megkeményedett, a repedéseket az epoxi gyanta összefüggően kitöltötte. A gumitömlő helyett magas hőmérsékleten kilágyított vörösréz csövet kellett készíteni, amely a 160 att. próbanyomást minden meghibásodás nélkül bírta.

A teljes javítási munka végrehajtásához több kg gyantát kellett a repedésekbe juttatni, ezért

kb. 2 liter űrtartalmú, membránszeleppel ellátott acéledényt kellett a műhelybe elkészíteni, amely min. 100 att. üzemi nyomás felvételére és továbbítására alkalmas.

A membrán-próbanyomás végrehajtása után — a debreceni munkák sürgőssége miatt — további kísérletek elvégzésére nem volt idő.

4. A helyszíni javítási munkák

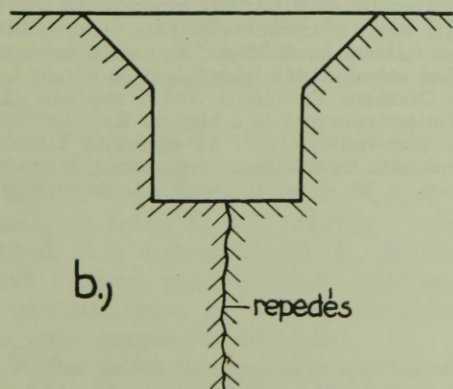
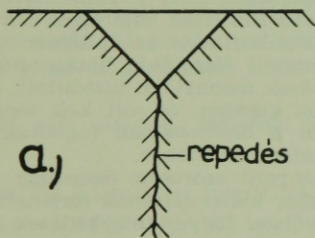
Az előkészítés és a laboratóriumi kísérletek után került sor a debreceni II. sz. víztorony külső medencéjének javítási munkáira.

A munka előkészítésére a repedéseket a 2a ábra szerint, V alakban kivésettük, s azokon a helyeken, ahol injektáló csomk került, a 2b ábra szerinti fészket alakítottuk ki. A vésés után a felületeket gondosan meg kellett tisztítani a portól és a betontörmeléktől, az olaj szennyeződéstől és a nedvességtől, ui. a nedves és szennyezett felülethez a gyantahabarc nem köt. Az olajos szennyeződések általában legegyszerűbb Ultrás vízzel való lemosással eltávolítani, majd utána célszerű a felületeket hőlégfúvóval kiszárítani és portalanítani. A szóbanforgó medencénél olajszennyeződés nem volt, a szárítást és portalanítást hőlégfúvóval, illetve az utóbbit drótkéfével és ecsettel hajtottuk végre.

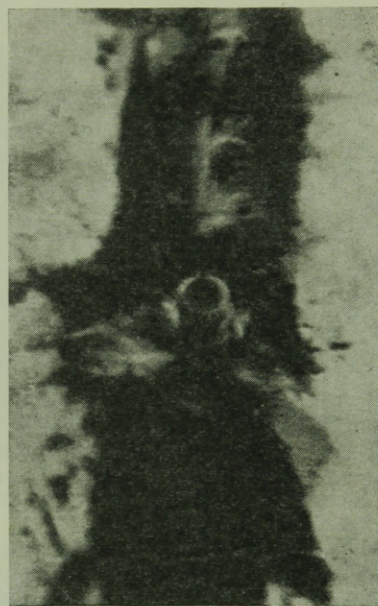
Az előkészítő munkák után következett a kivésett hornyok epoxihabarcossal történő lezárása, illetve egyidejűleg a csomkok beragasztása. A bedolgozás spatulyával történt. A ragasztóhabarc adalékanyaga száraz mészkőliszt vagy kvarc liszt lehet. Tekintettel arra, hogy a javítandó felületek a debreceni víztorony esetében részben 45°-os ferdeségűek, részben közel függőlegesek

voltak, a gyantahabarcshoz tixotrop anyagot is adagoltunk (kolloidkavasav). Ezzel biztosítottuk, hogy az erősen ferde felületeken a habarc ne folyjon le. A bedolgozott habarc 20 C°-on kb. 24 óra alatt megköt.

A repedések, illetve csomkok beragasztása után következett az injektálás. Ezt a műveletet a már ismertetett sajtóberendezés és membrán segítségével végeztük. Sajnos, itt több nehézséggel kellett megküzdenünk. A medencében a munka időpontjában a hőmérséklet kb. 34 C° volt. Ezen a hőmérsékleten a gyanta gyorsabban köt, a kötési idő gyorsulásához az is hozzájárult, hogy a membránházban elhelyezett, mintegy 2 liter injektáló folyadék a nyomástól felmelegedett és viszonylag nagy tömege és kis felülete miatt nem tudott kellőképpen lehűlni. A gyanta tömegének csökkentése és a kedvezőbb hűtési viszonyok érdekében a későbbiek folyamán a membránt kiiktattuk, a sajtot gondosan olajtalanított-



2. ábra. A repedéseknél alkalmazott vésések



3. ábra. A beragasztott injektáló csomk



4. ábra. Az injektáló sajtó munka közben

tuk és közvetlenül a sajton keresztül injektáltunk, nyomás közvetítő folyadék és membrán nélkül. Különösen ügyelni kell a kötőgyorsító katalizátor adagolására, mert az injektáló folyadék — téves adagolásnál — már a sajton könnyen megkeményedhet. Például egy alkalommal az injektáló keverékhez a gyorsítóból 0,5%-kal több került, s ekkor a gyantakeverék kötése már 10 perc múlva megkezdődött, a sajtó teljesen átmelegedett. Emiatt az egész berendezést le kellett szerelni, teljesen szétszedni és gyorsan acetonnal átmosni.

A másik nehézség abból eredt, hogy a sajtó adagoló tölcserjébe szűrő hiányában két alkalommal is homokszemese került. Ennek következtében a sajton dugulás keletkezett — a golyós szelepeknél — ezért azt szét kellett bontani és ki kellett tisztítani. Ezekről eltekintve az injektálás művelete folyamatosan ment.

Az alkalmazott nyomás, amivel a gyantát a repedésekbe be lehetett sajtolni, igen különböző volt. Egyes helyeken elérte a 40—50 at-t. A repedésekbe juttatott gyanta mennyisége változó volt: nagy nyomásnál néhány cm³, míg egyes helyeken elérte az 1 litert is, természetesen ez utóbbinál igen alacsony kezdeti nyomásra volt szükség. Az injektáló csomók lezárása a művelt

befejezése után egyszerűen puhafa dugó beverésével történt. A csomók erősen beragadtak és az eltávolításkor minden esetben a környező beton, illetve habarcs törött ki. E helyeket utólag gyantahabarccsal kijavítottuk. Egy beragasztott csomó, illetve az injektáló sajtó — munka közben — látható a 4. és 5. ábrán

5. Összefoglalás

A debreceni víztorony külső vízmedencéjének hivatalos műszaki átadása — a javítás és próbafeltöltés után — megtörtént. Kivitelező utólag mindkét medence teljes felületét bonobitos mázólassal látta el. A próbafeltöltésnél az epoxigyantával nem javított, csak bonobittal bemázolt belső medencénél mért vízfolyás — bár a megengedett határon belül volt — megegyezett a bonobitos kenés előtt mért mennyiséggel. A külső medencénél a párolgási veszteségen kívül semmilyen vízvesztést nem lehetett kimutatni, szemben a korábbi 6 m³/nap veszteséggel.

Az első kísérlet tapasztalatai azt mutatják, hogy az epoxigyanták kiválóan alkalmasak hibás, repedt beton és vasbetonszerkezetek javítására. E javítási eljárás mind műszakilag, mind gazdaságosság szempontjából versenyképes a hagyományos módszerekkel.

Országos Építőipari Ankét

Az egyesület május 13—14-én Országos Építőipari Ankétot rendez. Az ankét megtartását két fő tényező teszi időszerűvé: felszabadulásunk 20 éves évfordulója és a Párt Központi Vezetőségének az építőiparról hozott 1964. február 20-i határozata.

Az elmúlt 20 év, miként az egész társadalomban, az építőiparban is alapvető változásokat hozott létre. Az építőipar termelőeszközei társadalmi tulajdonba kerültek. Kialakultak a nagy állami építőipari vállalatok, kialakult az állami tervezés.

Az állami építőipari vállalatok megerősödése nyomán háttérbe szorultak az építőipari munkát addig jellemző kézműves módszerek. Egyre nagyobb hangsúlyt jelentettek az építőipari munka együttesében a korszerű építőipari gépek, egyre határozottabban alakult ki a központi feladat, az építőipar átalakítása szerelő-jellegű gépesített nagyiparrá.

Az építőipar erőinek koncentrációja tette lehetővé a hároméves, illetve ötéves terveink beruházási előirányzatának teljesítését, új hatalmas ipari létesítményeink létrejöttét, a lakások százazreinek felépítését.

Most, amikor az építés iparosításának új, az eddigieknél magasabb szintű problémáit kell megoldanunk, szükséges végigtekintenünk az elmúlt 20 év építőiparának fejlődésén, eredményeiben, hibáiban, tanulságain.

A párthatározat — az elmúlt évek tapasztalatainak elemzése alapján — meghatározta az építőipar

fejlődésének fő irányát, s az irány érvényre juttatása érdekében szükséges főbb intézkedéseket.

A Központi Bizottság határozata óta egy év telt el. Meg kell vizsgálni, hogy az építőipar mennyiben tett eleget a Központi Vezetőség határozatának; az eddig tett intézkedések mennyiben biztosítják a határozatban kitűzött célok elérését, és mit kell tennünk a következő években a határozatban foglaltak maradéktalan érvényrejuttatása érdekében.

E két tényező szorosan összefügg egymással. Az állami építőipar kialakulásának történeti elemzése hozzásegít a jövőbeni helyes intézkedések megfogalmazásához. Az iránytű, mely a megfogalmazott intézkedések helyességét biztosítja, a Központi Vezetőség határozata.

Az egyesület ezért fontosnak és szükségesnek tartja, hogy az építőipar minden dolgozója, minden felelős vezetője készüljön fel erre a közös számadásra. Az egyesület vezetősége felkérte és ezúton is felkéri a szakosztályokba és a területi csoportokba szerveződött tagságát, hogy közreműködésükkel, javaslatokkal segítsenek feltárni az építőipar helyzetét, teremtsék meg a további előrehaladás lehetőségét és annak feltételeit.

Az Országos Építőipari Ankét kapcsán az Építésügyi Minisztériummal és a Magyar Építőművészek Szövetsége közreműködésével az egyesület kiállítás keretében mutatja be a felszabadulás utáni 20 év építőipari fejlődését, a 20 év alatt létesült legfontosabb alkotásokat.

Födempallók tömeges próbatörésénél szerzett tapasztalatok

BODÓ LÁSZLÓ

Az ÉM Betonelemgyártó Vállalat Budapesti Épületelemgyárában (azelőtt ÉM 1. sz. Épületelemgyár) több éve folyik feszített födempallók gyártása. Minősítésük az MSZ 16030—54 szabvány szerint történik. Így meglehetősen sok próbatörés adataival rendelkezünk. Mivel ezek értékeléséből olyan tanulságok szűrhetők le, melyek szélesebb körű érdeklődésre tarthatnak számot, a cikk néhány, a próbatörések során szerzett tapasztalatot ismertet. Vizsgálatainkban az 1963. I. 2.—X. 10-ig terjedő idő próbatörési adatai szerepelnek. Ez alatt a háromnegyed év alatt 1436 db födempallót vetettünk próbaterhelés alá. A próbaterhelt elemek:

Feszített beton teknős födempallók

E pallók 2 típusban készültek, úgymint a FP—36/120—21 és a FP—36/130—31 jelűek. Hosszuk 3,80 m, vagyis 3,60 m falközt hidálnak át. Szélességük 1,20 m, magasságuk 19 cm, határnyomatékuk 2100, illetve 3100 mkp. A pallók B 400 betonból készültek, feszített vasbetétjeik a húzott övben $\varnothing$ 5 mm-es 150.50. K. B. illetve $\varnothing$ 6 mm-es 140.60. K. B. minőségű, rovátkolt felületű, patentírozott acélból kiképzettek. A nyomott övben $\varnothing$ 2,5 mm-es 180.25. K. B. minőségű, hullámosított, patentírozott, illetve $\varnothing$ 5 mm-es 150.50. K. B. minőségű rovátkolt huzalok vannak. A gyártás futószalagrendszeren, a feszítőerő felvételére méretezett merev sablonokban történik. Az elemeket alagútban gőzőlik. A pallók alul sík felületűek, felül bordásak, ezért a teknős részt az épületben ki kell tölteni salakkal. A gyár rövid ideig készített salakbetonnal kitöltött pallókat is, de ezek az értékelésben nem szerepelnek.

Alul-felül sík, üreges, feszített beton födempallók:

Ezek a pallók 2 típusban készültek:

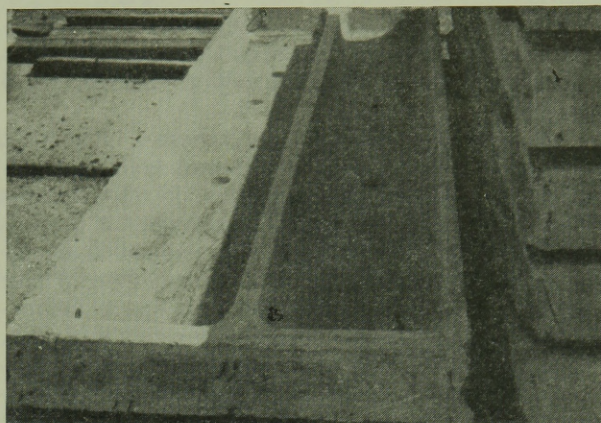
Körüreges (SZIM—KÁR) pallók: KPS — 36 — 27, KPS — 36 — 33, KPS — 36 — 39 jelűek.

Weiler (ovális üregű) pallók: PS — L — 27, PS — L — 39, PS — L — 53, PS — L — 64 jelűek.

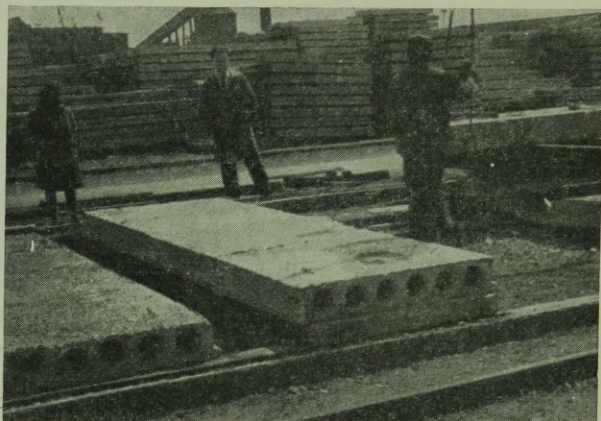
A körüreges pallók 3,60 m falközre készültek, teljes hosszuk 3,80 m, szélességük 1,20 m, magasságuk 19 cm. A Weiler pallók változó hosszban (melyet a jelben az „L” betű tüntet fel), de egyébként a körüreges pallókkal azonos méretekben készültek.

A körüreges pallókat merev sablonban gyártjuk, mozgó futószalagos technológiával. A feszítőerőt a sablon veszi fel, és tartja a beton megszilárdulásáig. A beton B. 400 minőségű, a feszített acélbetétek $\varnothing$ 5 mm-es 150.50. K. B. minőségű rovátkolt felületű, patentírozott acélhuzalok. Az érlelés gőzalagútban, az elemek továbbítása a gyártás során görgősoron történik.

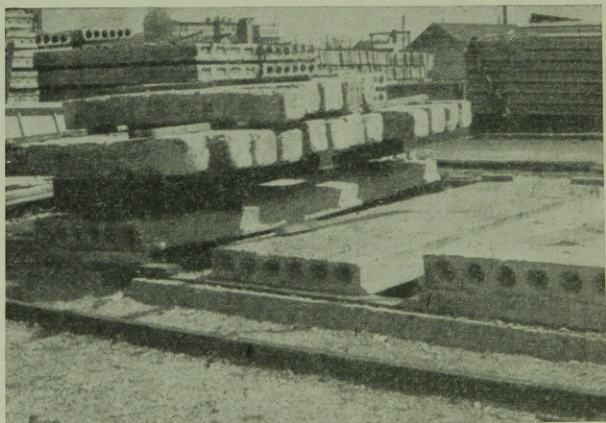
A Weiler pallók hosszúpadon csúszószaluzatos eljárással készülnek, az NSZK-ból vásárolt Weiler-féle géppel. Az elemek szilárdítása részben a padló



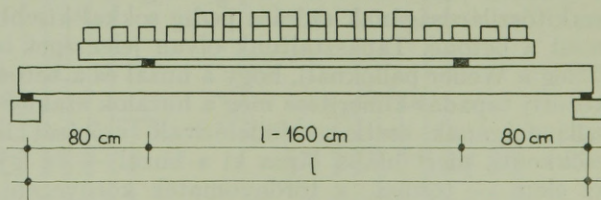
1. ábra. Feszített teknős födempanel



2. ábra. Alul-felül sík üreges feszített födempanel



3/a és 3/b ábra. Feszített födempanel próbaterhelése



3/b. ábra

fűtésével, részben a pallók fölé helyezett gőzbúrák alá bevezetett gőz segítségével történik.

A kétféle technológiával készült pallók egymást helyettesíthetik. Az alaptechnológia a mozgósablonos rendszer, a csúszószaluzatos ezt kiegészíti, amennyiben a pallóválasztékot bővíti, mert a hosszúpadon elvileg bármilyen hosszú palló gyártható.

A próbaterheléseket súlyteherrel végeztük. A súlyok előre megmért betonelemek voltak. A pallókat két végükön alátámasztva, két összpontos erővel terheltek. A terhelés elrendezését a 3. ábra mutatja. A terhelő erők a teknős paneleken a feszítáv 1/3-ában működnek, a körüreges és a Weiler pallóknál azokat a támaszoktól 80 cm-re helyeztük el. Ez a szigorúbb feltétel azt a célt szolgálja, hogy a huzaloknak a betonban való lehorgonyzódásáról nyerjünk képet. A terhelést az üzemi nyomoték 80%-áig két lépcsőben raktuk fel, utána a várható törőnyomaték 5–6%-ának megfelelő lépcsőkkel fokoztuk törésig. A próbatörések eredményeit gyakorisági diagramba raktuk fel, melyek vízszintes tengelyén a repesztő, illetve törőnyomatékok, a függőleges tengelyen a gyakoriság szerepel, vagyis az a szám, mely megmutatja, hogy a vízszintes tengelyen ábrázolt két-két nyomatéki érték közé hány vizsgálati eredmény esett. E gyakorisági diagramokat a 4–12. sz. ábrák tüntetik fel. Minden pallótípus külön ábrán szerepel, és minden típusnál külön ábrázoltuk az M_t és az M_r (a törő- és a repesztőnyomatéki) értéket. Az ábrákon feltüntettük a próbaterhelésbe bevont valamennyi elem számát: Σn a törő-, illetve a repesztőnyomatékok számtani középértékét: M_{ta} illetve M_{ra} , a törő-, illetve repesztőnyomatékok négyzetes szórását: s_t , s_r és végül a relatív szórást: $\delta\%$ -ot, ahol

$$\delta_t\% = \frac{s_t}{M_{ta}} 100, \text{ illetve } \delta_r\% = \frac{s_r}{M_{ra}} 100.$$

A továbbiakban néhány megjegyzést fűzünk az ábrákhoz. A megjegyzések részben azok jobb megértését célozzák, részben a leszűrhető tanulságokat ismertetik. Bár a diagramokból nem derül ki, a törési jegyzőkönyvek vizsgálatából megállapítható, hogy *egy-egy kis sorozat törésekor* (tehát akkor, amikor néhány nap vagy egy hét termékeit értékeltük egy halmazként), sok volt az azonos tehernél eltört, vagy megrepedt elem.

Mivel a terhelési lépcsők a törő- (repesztő) teher 5–6%-ában voltak megállapítva, ez azt jelentette, hogy egy kissorozaton belül a szórás az esetek nagy részénél 5–6%-nál kisebb. Ezt a jelenséget főleg az üreges pallóknál észleltük. Oka nyilvánvalóan az, hogy ezeknek az elemeknek törőnyomatékát a nagy betonkeresztmetszet miatt a huzalok teherbírása határozza meg. A huzalok szakítószilárdságának szórása pedig sokkal kisebb mint a betoné. Tapasztaltunk olyan jelenséget is (főleg a Weiler pallóknál), hogy a huzal és a beton közötti tapadás kimerítése még a huzalok szakítószilárdságának esetleges fölfelé való szórását is csökkenti, mert hiába bírna ki a huzal — és így az elem — többet, a törőnyomaték környezetében valamelyik huzal megcsúszik. Ekkor a húzó-

erőt a többi huzal veszi át, és ez már rendszerint annyival meghaladja a huzalok esetleges nagyobb szakítószilárdságát is, hogy azok elszakadnak, vagy szintén megcsúsznak.

A szórások vizsgálatakor szembeötlő, hogy éves átlagban a teknős pallók négyzetes szórása jóval nagyobb az üreges pallókénál. Az előbbiektörőnyomatékának négyzetes szórása 13–20%, a repesztőnyomatéké 12–22%. A körüreges pallóknál ugyanezek az értékek 5–15% és 12–15%, a Weiler pallóknál 4–12% és 6–18%. A magyarázat kézenfekvő, az előzőekben részben érintettük. A kör- és az ovális üreges pallók törőnyomatékát a huzal szakítószilárdsága határozza meg. Az elemek huzalszakadás miatt mennek tönkre, a beton szilárdságának szerepe kicsiny, mert a nyomott betonöv rendkívül széles, a nyomott öv magassága (x) néhány mm, és a beton szilárdság változásához idomulól semleges tengelynek és a belső erők karjának változása olyan csekély, hogy alig érzékelhető. A teknős pallók a nyomott övben viszont csak vékony betonbordákkal rendelkeznek. Ezért az x tengely helyzete és így a belső erők karja is érzékenyebben követi a beton minőségének változását. Ennek illusztrálására az alábbiakban táblázatosan foglaljuk össze a 10 huzalos födépallók számított törőnyomatékait a betonminőség függvényében.

	B 400	B 500
Üreges palló	4890 mkp	4900 mkp
Teknős palló	4260 mkp	4420 mkp

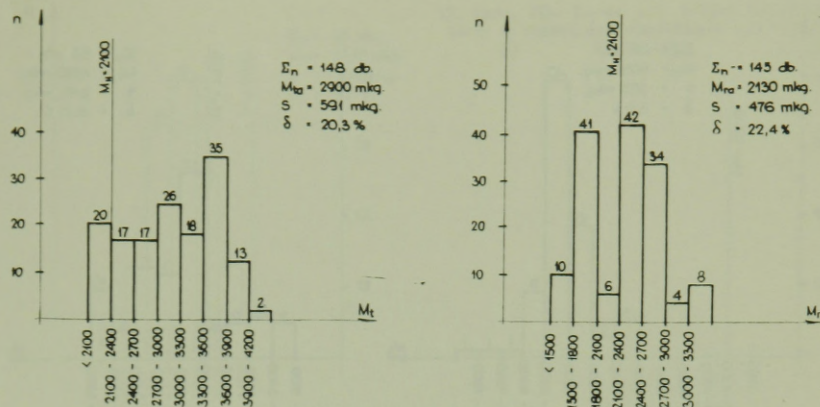
Az üreges pallók 0,2%-os törőnyomaték növekedéséhez képest tehát a teknős pallóké 4%. Bár ez a növekedés sincs arányban a szilárdság 40%-os emelkedésével, mégis húszszorosa az üreges pallókénak.

A repesztőnyomaték nagyságában a beton szilárdságának nagyobb szerepe van, mert a repesztőnyomaték egy része a beton húzószilárdságából adódik, mégpedig mindkét pallófajtánál a repesztőnyomaték 1/3 része esik a betonra, 2/3 része a feszített huzalokra. Mivel a feszítőerő nagyságában, helyzetében is több bizonytalanság van, érthető, hogy a repesztőnyomatékok értékében majdnem minden típusnál nagyobb a szórás mint a törőnyomatékokéban.

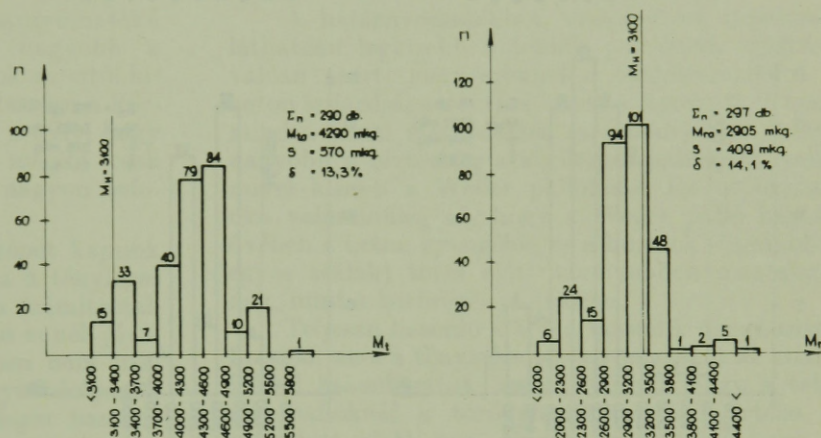
Legkisebb a szórás a legnagyobb teherbírású pallóknál. Ez annak tulajdonítható, hogy ezeket az elemeket rövid idő alatt gyártottuk le és így a gyártás minőségét befolyásoló tényezők jóval egyenletesebbek voltak, mint a kisebb teherbírású pallóknál, amelyeket az év minden szakaszában gyártottunk. Elég itt a különböző cement, acél, adalékanyag szállítmányokra gondolni, ezek minőségében tapasztalt eltérésekre, a nyári és a téli hőérlelési lehetőségek közti különbségekre és hasonlókra.

Érdekes összehasonlítani a különböző technológiával készített pallók teherbírását. Az összehasonlítás során a körüreges pallók a Weiler pallóknál valamivel jobbnak bizonyultak. A 2700 mkp határnyomatékú KPS pallók repesztő- és törő-

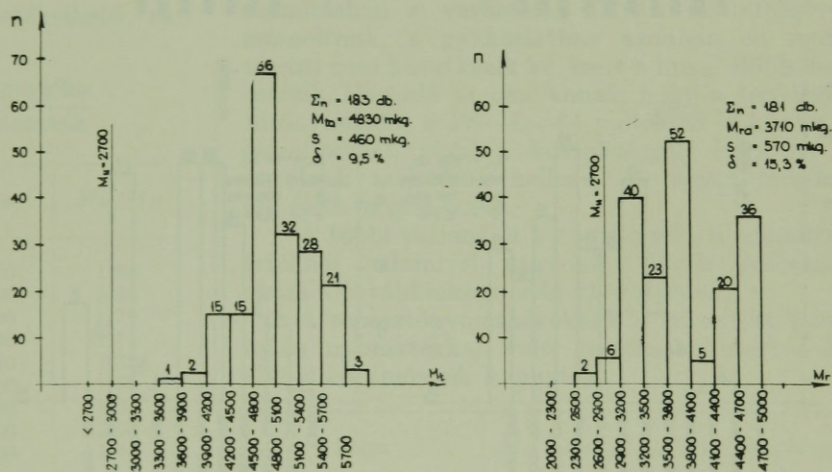
4. ábra. FP—36/120-21 jelű feszített teknős
födémpanel törő- és repesztőnyomatékának
gyakorisági diagramja



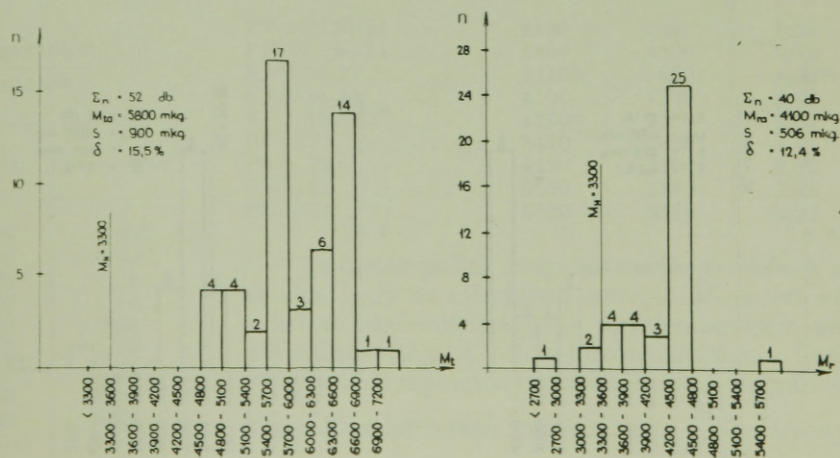
5. ábra. FP—36/120—31 jelű feszített teknős
födémpanel törő- és repesztőnyomatékának
gyakorisági diagramja



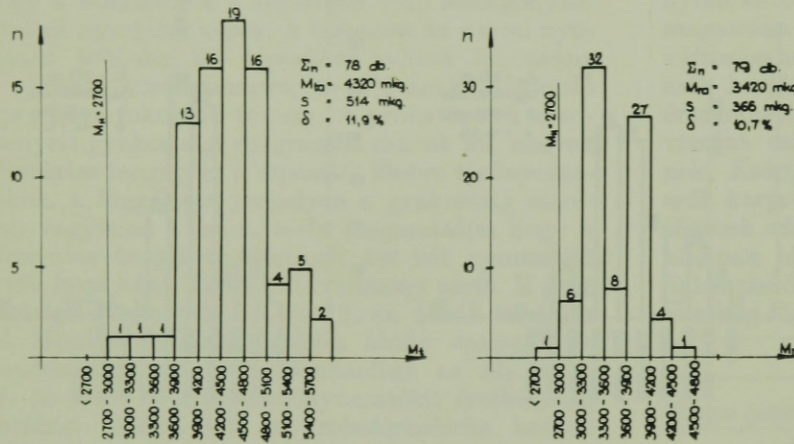
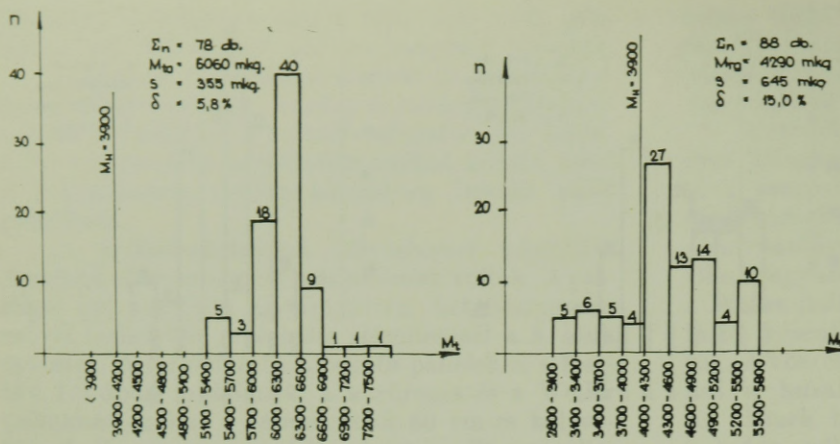
6. ábra. KPS—36—27 jelű körüreges födém-
panel törő- és repesztőnyomatékának
gyakorisági diagramja



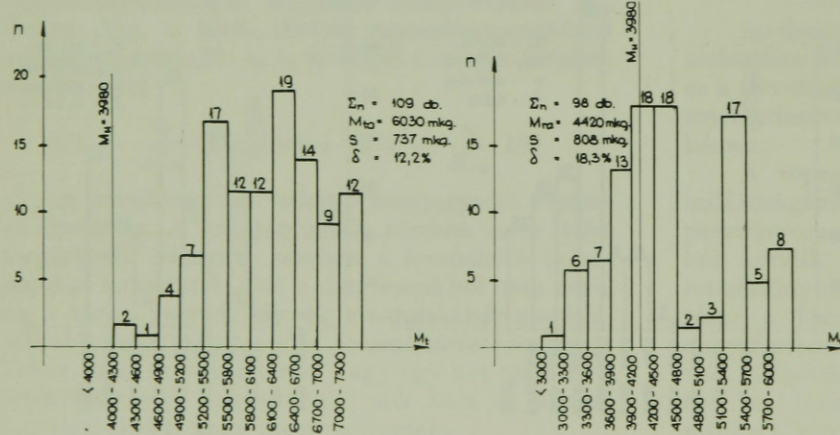
7. ábra. KPS-36-39 jelű körüreges födémpanel
törő- és repesztő nyomatékának
gyakorisági diagramja



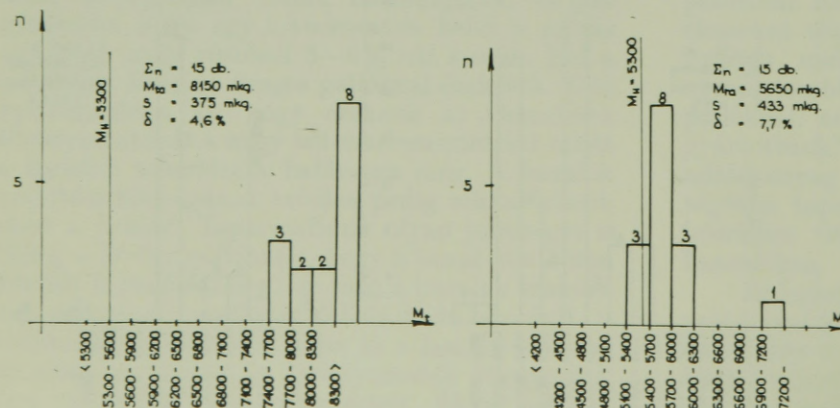
8. ábra. KPS—36—39 jelű körüreges fűdémpanel törő- és repesztőnyomatékának gyakorisági diagramja



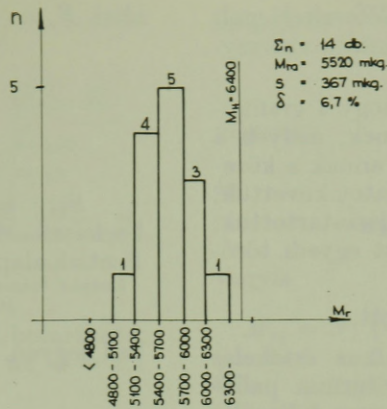
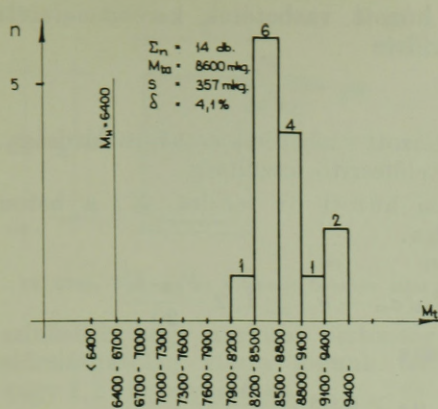
9. ábra. PS—L—27 jelű üreges alul-felül sík feszített fűdémpanel törő- és repesztőnyomatékának gyakorisági diagramja



10. ábra. PS—L—39 jelű üreges fűdémpanel törő- és repesztőnyomatékának gyakorisági diagramja



11. ábra. PS—L—53 jelű üreges fűdémpanel törő- és repesztőnyomatékának gyakorisági diagramja



12. ábra. PS—L—64 jelű üreges födémpanel törő- és repesztőnyomatékának gyakorisági diagramja

nyomatéka 12%-kal, a 3980 mkp határnyomatékú pallók repesztőnyomatéka 3%-kal nagyobb a Weiler pallókénál, a törőnyomatékok az utóbbinál kb. azonosak. A gyártás egyenletessége a körüreges pallókénál valamivel jobb. Az a tény, hogy lényeges különbség nem található, megint csak arra vall, hogy a betonminőség nem nagyon befolyásolja a teherbírást.

A próbatörések eredményéből képet kapunk az elemek számított biztonságára, ha a tényleges M_t és M_r értékeket szembeállítjuk a számítottal. A tényleges biztonság a szerkezetben ennél jóval nagyobb, mert a számított értékekben nem tükröződik az összeépítésből adódó együttlétezési hatás, sem a számított és a tényleges hasznos teher közötti különbség stb.

A biztonság többféleképpen értékelhető, az alábbiak szerint:

$$\frac{M_{ta}}{M_H} : \text{a törőnyomatékok átlagértéke} \\ \text{a számított határnyomaték}$$

Elem	M_{ta}	M_H	M_{ta}/M_H
FP 36/120—21	2900	2100	1,38
FP 36/120—31	4290	3100	1,38
KPS-36-27	4830	2700	1,79
KPS-36-33	5800	3300	1,75
KPS-36-39	6060	3980	1,52
PS-L-27	4320	2700	1,60
PS-L-39	6030	3980	1,51
PS-L-53	8150	5300	1,53
PS-L-64	8600	6400	1,34

$$\frac{M_{ta}}{M_{tsz}} : \text{a törőnyomaték átlagértéke} \\ \text{a számított törőnyomaték}$$

Elem	M_{ta}	M_{tsz}	M_{ta}/M_{tsz}
FP 36/120-21	2900	3000	0,965
FP 36/120-31	4290	4920	0,87
KPS-36-27	4830	3920	1,23
KPS-36-33	5800	4890	1,19
KPS-36-39	6060	5820	1,04
PS-L-27	4320	3920	1,10
PS-L-39	6030	5820	1,03
PS-L-53	8150	7690	1,06
PS-L-64	8600	9500	0,91

A határnyomatékhoz viszonyított biztonság láthatóan legkisebb a teknős pallóknál, nyilvánvalóan azért, mert ezeknél a törőnyomatékokot a beton szilárdsága dönti el, mind a nyomott övben, mind a huzal megcsúszása szempontjából. A legnagyobb a biztonság a körüreges pallóknál, valamivel kisebb a Weiler pallóknál. Ez utóbbinak oka valószínűleg az, hogy a Weiler palló húzott övében a beton gyengébb, és a huzalok (legalábbis egyes szálak) törés előtt könnyebben megcsúsznak, mint a körüreges pallókban.

Teljesen hasonló a kép a második összehasonlításnál, ahol a tényleges törőnyomatékokat az elméletivel hasonlítottuk össze. Feltűnő, hogy a teknős pallóknál a törőnyomatékok átlagértéke a számított alatt van. Ennek az az oka, hogy a számításban a vasbetétek folyási feszültségével számoltunk, a gyakorlatban azonban ez rendszerint nem következik be, mert a huzal előbb megcsúszik. Hasonló az oka annak, hogy a tényleges törőnyomaték a PS—L—64 pallóknál is kisebb a számítottnál, azzal a különbséggel, hogy itt a huzalnak szakadnia kellene, de egyes huzalok idő előtt megcsúsznak.

A többi pallónál a törőnyomaték a számított értéknél valamivel nagyobb. Ennek valószínű okára a továbbiakban még visszatérünk.

A repesztőnyomatékoknak a számított minimális nyomatékkal való összehasonlításából az alábbi eredmények kaphatók.

Elem	M_{ra} mkp	M_{rmin} mkp	M_{ra}/M_{rmin}
FP-36/120-21	2130	2040	1,04
FP-36/120-31	2905	2930	0,99
KPS-36-27	3710	820	4,52
KPS-36-33	4100	1290	3,18
KPS-36-39	4290	2100	2,05
PS-L-27	3420	820	4,15
PS-L-39	4420	2100	2,10
PS-L-53	5650	2830	1,99
PS-L-64	5520	3510	1,57

Az üreges pallók kiugróan magas értékének az az oka, hogy az előírásban szereplő M_{rmin} értékét a beton húzószilárdságának figyelembevétele nélkül számították. A beton húzószilárdsága a feszítésből adódó repesztőnyomatékokat erősen megnöveli.

Nagyobb teherbírású pallóknál az $\frac{M_{ra}}{M_{rmin}}$ viszony-

szám csökken mert a sok huzallal előfeszített pallókban a beton húzószilárdságának hatása viszonylagosan kisebb.

Az értékeléshez fűzzük azt is, hogy a grafikonokból láthatóan voltak olyan elemek, melyek a határnyomaték alatt törtek, illetve annak a közelében. A minősítéskor azt a gyakorlatot követtük, hogy minden olyan nap termékeit visszatartottuk, amelyeknél akár csak egy próbatest egyedi törőnyomatéka (M_{ti}) is

$$M_{ti} \leq 1,15 M_H\text{-ra adódott,}$$

függetlenül attól, hogy a statisztikus értékelés milyen eredményt adott. Ez a kritérium pallótípusonként a következő arányban nem teljesült:

Elem jele	$M_{ti} \leq 1,15 M_H/\text{db}$	$\bar{z}_n$ (db)	%
FP-36/120-21	20	148	13,5
FP-36/120-31	15	290	5,2
KPS-36-27	—	183	0
KPS-36-33	—	52	0
KPS-36-39	—	78	0
PS-L-27	—	78	0
PS-L-39	—	109	0
PS-L-53	—	15	0
PS-L-64	—	14	0

E szerint ilyen eset csak a teknős pallóknál fordult elő. Az újratorészek során a teknős panelek is megfeleltek. Az egyes kis egyedi értékeket gyakran az okozta, hogy a próbatörést a felhasználás sürgető volta miatt, egy napos korban kellett végrehajtani.

Az üreges pallók gyártásának megindításakor új problémaként merült fel a rideg törés kérdése. Egyes pallók repesztő és törőnyomatéka túlságosan közel esett egymáshoz vagy éppen egybeesett. Az ilyen rideg törés nem kívánatos, mert a szerkezet tönkremenetelét repedés, vagy nagy alakváltozás nem jelzi előre. Az ilyen elemeket nem megfelelőnek kellett minősíteni.

Rideg törés veszélye az üreges, alul-felül sík födém-pallóknál a rendkívül nagy húzott betonöv miatt áll fenn a viszonylag gyenge húzott vasalás mellett. Ha a vasbetétek által felvehető húzóerő kisebb a húzott betonöv által képviselt húzóerőnél, akkor a beton elszakadása (megrepedése) után azonnal elszakadnak a huzalok is. Leonhardt szerint a kellő biztonság érdekében a huzalok által felvehető húzóerő legalább 20%-kal legyen nagyobb a beton húzott öve által felvehető húzóerőnél, vagyis

$$H_v \geq 1,2 H_b$$

ahol H_v : a huzalok által felvehető húzóerő, H_b : a húzott betonzóna által felvehető húzóerő.

Leonhardt a beton húzószilárdságát a kockaszilárdság 10%-ára veszi fel, ezért négyszögkeresztmetszet esetén

$$H_b = 1/2 \cdot F_{bh} \cdot \frac{K}{10} = \frac{F_{bh} \cdot K}{20}$$

$$H_v = F_v (\sigma_{sz} - \sigma_e) = \mu_h \cdot F_{bh} (\sigma_{sz} - \sigma_e)$$

ahol F_v = a húzott vasbetétek keresztmetszeti területe

$$\mu_h = \frac{F_v}{F_{bh}}$$

σ_{sz} = a húzott vasbetétek szakítószilárdsága,
 σ_e = az előfeszítő feszültség.

F_{bh} : beton húzott öv terület, K : a beton kockaszilárdsága.

Fentiek alapján

$$\mu_h F_{bh} (\sigma_{sz} - \sigma_e) \geq 1,2 \frac{F_{bh} \cdot K}{20}$$

kell legyen, vagy

$$\mu_h \geq 0,06 \frac{K}{\sigma_{sz} - \sigma_e}$$

B 400 beton és Ø 150.50. K. B. huzal esetén, ahol $\sigma_{sz} = 15000 \text{ kg/cm}^2$ és $\sigma_e = 9000 \text{ kg/cm}^2$

$$\mu_h = 0,06 \frac{400}{6000} = 0,4\%$$

A levezetés bizonyos közelítéseket tartalmaz, (pl. feltételezi, hogy a húzott betonöv és a húzott vasbetétek súlypontja egybeesik), de irányadónak elfogadható.

Az alul-felül sík, üreges pallók húzott betonöve (közelítésben)

$F_{bh} = 3 \cdot 119 = 357 \text{ cm}^2$, tehát szükséges, hogy $F_{bh} = 0,004 \cdot 357 = 1,43 \text{ cm}^2$

Ø 5 mm-es huzalban ez 7,3 db-nak felel meg. A pallók vasalása ezért 8 db Ø 5-ös huzal.

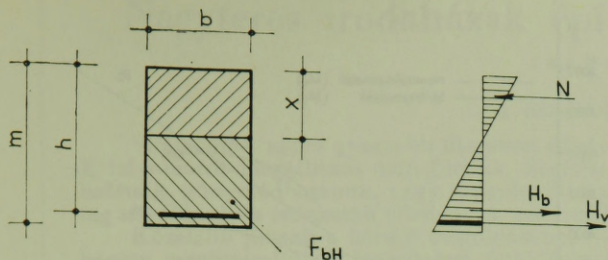
A törő- és a repesztőnyomatékok átlagának viszonya a következőképpen alakult:

Elem jele	M_{ta}	M_{ra}	$\alpha = \frac{M_{ta}}{M_{ra}}$
FP-36/120-21	2900	2130	1,36
FP-36/120-31	4290	2905	1,47
KPS-36-27	4830	3710	1,30
KPS-36-33	5800	4100	1,42
KPS-36-39	6060	4290	1,41
PS-L-27	4230	3420	1,26
PS-L-39	6030	4420	1,36
PS-L-53	8150	5650	1,44
PS-L-64	8600	5520	1,56

A viszonyszámokból világosan látszik, hogy a nagyobb huzalszámú pallóknál a biztonság a rideg töréssel szemben (α) nő. Ez az előzőek alapján természetes. Meg kell jegyezni, hogy teljesen azonos a helyzet a törések egyedi értékeinek összehasonlításánál is.

Korábban kimutattuk, hogy a törőnyomaték csak kevéssé nő a beton szilárdulásával, a repesztőnyomaték viszont rohamosan. Ezért az $\frac{M_t}{M_r}$

viszonyszám csökken. A rideg törés szempontjából tehát a gyártó vállalat érdeke, hogy inkább gyengébb betont állítson elő. Részben ennek az ellentmondásnak megszüntetésére járult hozzá az ÉTI ahhoz, hogy a repesztő- és a törőnyomaték közti intervallumot 5%-ra csökkentse, vagyis a törőnyomaték legalább egy terhelési lépcsővel legyen nagyobb a repesztőnyomatéknál. Ezt átmeneti megoldásként kezeljük, és mivel a törések való-



13. ábra. Vasbetét és a húzott betonöv által felvehető húzóerő

színűsítik, hogy nagyobb biztonság is betartható, előreláthatólag vissza fogunk térni az $\alpha = 1,1$ vagy 1,2 viszonyszámra.

Az a tény, hogy azonos keresztmetszetű, de különböző huzalszámú födempallók próbatöréseinek eredményei állnak rendelkezésre, lehetőséget ad arra, hogy bizonyos következtetéseket vonjunk le az elemek szilárdsági tulajdonságaira, illetve feszültségállapotára. Ennek érdekében a 14. ábrán koordináta-rendszerben ábrázoltuk külön a Weiler és külön a körüreges pallók repesztő- és törőnyomatékainak értékét a huzalszám függvényében.

A repesztőnyomatékok vizsgálatából geometriai megfontolások alapján következtetni lehet a panelek betonjának húzószilárdságára és az előfeszítés értékére a próbatörés időpontjában.

Bizonyos egyszerűsítésekkel ugyanis elfogadható az a megfontolás, hogy az egyes típusoknál kapott repesztőnyomatékokat ábrázoló egyenesek iránytangense arányos a huzalokban megmaradt előfeszítő erővel, az ordináta tengelyből kismetszett érték pedig a beton húzószilárdságával. Ugyanezt más szavakkal megfogalmazva: a 0 számú huzalhoz tartozó repesztőnyomaték a vasalatlan tartó repesztőnyomatéka, ez pedig adott keresztmetszeti adatok esetén csak a beton húzószilárdságától függ. Másrészt pedig, mivel hosszú idő átlagában a beton húzószilárdsága a különböző huzalszámok esetén azonos, azonos feszítő feszültség esetén a különböző huzalozású pallók repesztőnyomatékának növekedése a huzalszám, illetve a feszítőerő függvénye, és így ennek növekményéből az elemben működő feszítő erő, illetve huzalfeszültség megállapítható.

Az elmondottak az alábbiak szerint igazolhatók:

$$M_1^{(n)} = n = M_{r1} + M_{rB}$$

ahol $M_1^{(n)}$ = az n számú huzallal vasalt palló repesztőnyomatéka,

N = az alsó (húzott övben levő) huzalok száma,

M_{r1} = a húzott övben elhelyezett 1 db huzal által meghatározott repesztőnyomaték,

M_{rB} = a beton húzószilárdsága által képviselt repesztőnyomaték. Vagyis

$n = a$ és

$n = b$ számú huzal esetén

$$M_r^a = a M_{r1} + M_{rB}$$

$$M_r^b = b M_{r1} + M_{rB}$$

ha $b > a$

$$M_r = \frac{M_r^b - M_r^a}{b - a},$$

másrészt

$$M_{r1} = K_B \cdot \sigma_{B1}$$

és

$$\sigma_{B1} = N_1 \left(\frac{1}{F_B} + \frac{e}{K_B} \right),$$

vagyis

$$M_{r1} = N_1 \left(\frac{K_B}{F_B} + e \right) = F_{v1} \cdot \sigma_v \left(\frac{K_B}{F_B} + e \right)$$

és

$$\sigma_v = \frac{M_{r1}}{F_v \left(\frac{K_B}{F_B} + e \right)}$$

ahol M_r^a = a húzott övben elhelyezett „a” számú huzallal vasalt palló repesztőnyomatéka,

M_r^b = a húzott övben elhelyezett „b” számú huzallal vasalt palló repesztőnyomatéka,

K_B = a betonkeresztmetszet keresztmetszeti tényezője,

σ_{B1} = a húzott övben elhelyezett 1 db huzallal feszített palló betonfeszültsége az alsó szélső szálban,

N_1 = egy szál huzal által kifejtett feszítő erő,

F_B = a betonkeresztmetszet területe,

e = a vasbetét(ek) súlyvonalának távolsága a betonkeresztmetszet súlyvonalától,

F_{v1} = az 1 db huzal keresztmetszeti területe.

A beton húzószilárdsága pedig az ordináta tengely metszete alapján:

$$\sigma_{Bh} = \frac{M_{rB}}{K_B}$$

A fentiekben ismertetett módszer alapján a kétféle üreges palló betonminőségére és a huzalokban működő feszültségre az alábbi értékek adódtak

	σ_{bh}	σ_v
Körüreges palló ...	37,4 kp/cm ²	6450 kp/cm ²
Weiler palló	18 kp/cm ²	8830 kp/cm ²

Az eredmények szerint a körüreges pallók betonjának húzószilárdsága az előírt B 400-nak megfelel, a Weiler pallóé azonban kicsi, körülbelül a B 400 betonhoz tartozó húzóhatárfeszültség alsó értékénél van. Ez a 18 kp/cm²-es húzószilárdság valószínűleg a palló alsó övének nem kellő intenzitású tömörítése miatt adódik. A Weiler technológiánál ugyanis az egyes rétegek csupán felületi vibrálást kapnak, és a gép hosszirányú mozgása inkább lazítja, mint tömöríti a betont. A huzalban a hasznos feszültség a Weiler pallók esetében nagyobb a számítotttnál, a körüreges pallóké kisebb.

A Weiler pallók viszonylag nagyobb hasznos feszültsége a feszítés nagyobb mértékével magyarázható. A körüreges pallók 6450 kg/cm²-es hasznos huzalfeszültsége eléggé jól egyezik szerzőnek korábban, más módszerrel, vasúti aljakban kimu-

tatott huzalfeszültségével, továbbá egyes német vizsgálatok eredményeivel. Mindez arra vall, hogy a gyártmányokban visszamaradó hasznos előfeszültség rendszerint kisebb a számítottnál.

Mivel a körüreges pallók minden esetben huzalszakadással mentek tönkre, a tényleges törőnyomatékokból következtethetünk a huzalok szakítószilárdságára. Ennek során a következő értékeket nyertük:

Elem	σ_{sz}
KPS-36-27	18 500 kp/cm ²
KPS-36-33	17 800 kp/cm ²
KPS-36-39	15 600 kp/cm ²
PS-L-27	16 500 kp/cm ²
PS-L-39	15 400 kp/cm ²
PS-L-53	15 900 kp/cm ²
PS-L-64	13 600 kp/cm ²

A 2700 és a 3300 mkg határnyomatékú pallóknál talált 18500 kp/cm² és 17 800 kp/cm² érték túl nagy, különösen ha figyelembe vesszük, hogy ezek átlagértékek, és az egyedi töréseknél ennél jóval magasabb értékek is előfordulnak. Ø 5 mm-es huzalok szakításánál ilyen értékekkel nem találkozunk. Így pl. a KPS-36-27 panelnél:

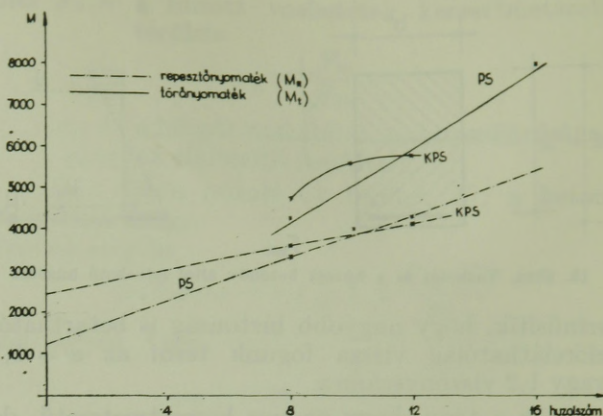
31 esetben	$\sigma_{sz} = 18\,900$ kp/cm ²
28 esetben	$\sigma_{sz} = 20\,100$ kp/cm ²
21 esetben	$\sigma_{sz} = 21\,300$ kp/cm ²
és 3 esetben	$\sigma_{sz} = 21\,900$ kp/cm ²

A KPS-36-33 paneleknél:

6 esetben	$\sigma_{sz} = 18\,900$ kp/cm ²
14 esetben	$\sigma_{sz} = 19\,800$ kp/cm ²
1 esetben	$\sigma_{sz} = 20\,700$ kp/cm ²
és 1 esetben	$\sigma_{sz} = 21\,700$ kp/cm ²

Annak ellenére, hogy az említett törőnyomatékokat ténylegesen mértük, és azokból a huzalfeszültségek egyszerűen számíthatók, az említett értékek teljesen valószínűtlenek és minden méréssel és tapasztalattal ellenkezni látszanak. A szóbanforgó jelenséget a francia irodalom hyperresistance, a német pedig Überfestigkeit néven ismeri. A jelenségre több magyarázat található, ezek közül jelen esetben szerző véleménye szerint kettő a legvalószínűbb.

1. Az első feltevés, hogy a repedésbe eső huzalkeresztmetszet (ahol a huzalnak szakadnia kell) nagyon kis valószínűséggel esik egybe a huzal leggyengébb keresztmetszetével. A szakítási vizsgálatoknál a huzal szakítószilárdságát mindig a próbapálca szabad hosszának leggyengébb keresztmetszete határozza meg, ezért a gyártómű által a műbizonylatban megadott szilárdság mindig egy szilárdsági minimum, melynél a huzal egyes keresztmetszetei lényegesen nagyobb szilárdságúak lehetnek. Ezért előfordulhat, hogy a beépített huzal a névleges szakítószilárdságnál nagyobb értéknél szakad el, és az elem törőnyomatéka is nagyobb lesz. A nagyobb határnyomatékú pallóknál ez a hyperresistance kisebb, mert ezekben több huzal lé vén, nagyobb a valószínűsége annak,



14. ábra. Alul-felül sík üreges födémpanelek repesztő- és törőnyomatékainak alakulása a huzalszám függvényében

hogy a repedt beton keresztmetszetbe egy-egy huzalnak éppen a gyenge keresztmetszete esik.

2. A második feltevés szerint a két repedés között a repedezetlen betonban nagy húzófeszültség van, és a húzott betonöv a huzallal együtt veszi fel a húzóigénybevételt. A beton segít a huzalnak. Bár a repedésben a betonnak már nincs húzószilárdsága, feltehetően mégis csökkenti a huzalban levő húzófeszültséget. A repedés tágasága ugyanis — közismerten — még a törés közvetlen közelében sem nagyon haladja meg az 1—2 mm-t. Ezért a huzal a repedt keresztmetszetben olyan próbapálcának tekinthető, mely a betonba van befogva és szabad hossza 1—2 mm. A huzal átmérője azonban ennek többszöröse, tehát a repedt keresztmetszetre de Saint Venant elve nem vonatkoztatható. A befogás körülményei befolyásolják a huzalban fellépő feszültséget. Más szóval a repedésben a huzal nem tisztán húzott rúd, feszültségállapota bonyolult. Szerző tudomása szerint ezt a feszültségállapotot részletesen még nem vizsgálták, de valószínű, hogy itt a húzott beton feszültségsökkentő hatása érvényesül.

Befejezésül meg kell említeni, hogy bár a jelenleg rendelkezésre álló eszközökkel is levonhatók bizonyos tanulságok a feszített pallók próbátöréseiből, a vizsgálatok tovább fejleszthetők, például kombinálhatók lehajlásmérésekkel, feszültségméréssel, huzalcusúzás méréssel, a maradó alakváltozás és a repedéstágasság, a repedés eloszlás méréseivel, és sok mással. Ezek természetesen kutatóintézeti szinten többé-kevésbé tisztázott kérdések, a gyári törések azonban nagy tömeg elem vizsgálatát teszik lehetővé, és ilyen tömeges vizsgálat az eddigi adatokat valószínűleg sokoldalúan egészítené ki.

IRODALOM

- [1] dr. Leonhart F.: Spannbeton für die Praxis. 1955.
- [2] R. Saliger: Fortschritte im Stahlbeton, Wien 1956.
- [3] Dr. K. Hruban: Die Grenzspannung der Längsbewehrung von Stahlbetonbalken. Acta Technica Tom. XXVI. 1959.
- [4] Dr. F. Leonhart: Die Mindestbewehrung im Stahlbetonbau, Beton und Stahlbetonbau 1961. 9. sz.

A téma-felvetés indoklása

Világszerte, egyre gyorsabb ütemben növekszik az irodai munkakörben foglalkoztatottak száma. E folyamatot megállítani nem tudtuk. Szervezési intézkedéseink hatástalanul maradtak. Tréfálkozhattunk, gúnyolódhattunk, vagy sópánkodhattunk fölötte, mégis egyre szélesedett e folyamat, látszólag akarattunk és érdekeink ellenére. A szatíra önmagában — mégha Parkinsoni is — nem elég.

Közelebb jutunk a kérdés megoldásához — itt is — ha nem természeti „csapás”-nak tekintjük, hanem megkíséreljük a társadalom fejlődésén belül, mozgásának törvényszerűségeit megismerni, és ennek alapján irányítani, szabályozni.

Csak egész vázlatosan: A társadalmi és gazdasági élet, a tudomány, a technika területén bekövetkezett fejlődés, az egyre sokrétűbbé váló feladatok megoldása, mind nagyobb arányban igényel szellemi munkaerőt, kapacitást. A termelés területén bekövetkezett fejlődés, a technikai színvonal szabadidő felé a célra embereket. A nehézségek ott és akkor jelentkeznek ahol és amikor e két folyamat összhangja megbomlik.

Az igények — ezt már ma felmérhetjük — oly gyakran és olyan nagyságrendben jelentkeznek, hogy létszámnöveléssel a probléma már csak pár éves távlatban oldható meg.

A korszerű nagyipar példája szemléltetően bizonyítja — a termelés területén, hogy az emberi alkotói készség kibontakoztatása előtt, szinte korlátlan lehetőségek állnak.

Önként adódik a kérdés, hogy a szellemi munka területén nincsenek-e feltáratlan tartalékok?

E kérdés fontosságát, gazdasági mérlegelése is aláhúzzák. Egy-egy diplomás ember kiképzésére, a népgazdaság több százezer forintot fordít. Ha munkánk hatékonyságát fokozni tudjuk úgy a jelenleg rendelkezésre álló kapacitás nemcsak mennyiségileg, hanem minőségileg is növekedni fog, mert a már tapasztalattal rendelkező dolgozók munkáját tesszük hatékonyabbá.

E téma megoldása nem csupán LEHETŐSÉG, hanem SZÜKSÉG, mert a termelő erők jelenlegi fejlődési tendenciája mellett — a termelés irányítása, nyilvántartása, tervezése, a fejlett ipari államokban, századunk végére, az összlakossággal azonos számú irodai munkaerőt igényelne, a jelenlegi munkamódszerek mellett.

A szellemi munka hatékonyságának növelése érdekében, az utóbbi években, ezért világszerte széleskörű kutató munkát folytatnak.

Az ember természetét, képességeit figyelembevevő munkamegosztás, a tudományos ismeretekre alapozott vezetői és szervezői munka, a munkafeltételek javítása, a gépesítés, automatizálás a korszerű technika — lehetővé teszi az emberi alkotóképesség nagymérvű kibontakozását.

E vonatkozásaiban és kihatásaiban sokrétű feladat megoldása elsősorban nem építészeti feladat, de ez IS. Az épület, az irodaház, a környezet, akadály vagy lehetőség, visszatartó vagy serkentő, de mindenképpen HATÓ TÉNYEZŐ.

A fenti — vázlatosan ismertetett — megfontolások készítették a „Nagyteres Irodaházak” témájával való foglalkozásra.

Irodaházak

Milyen követelményeket kell kielégítenie a korszerű irodaháznak?

Nyújtson lehetőséget a munkafolyamatokat követő racionális és dinamikus munkaszervezésre s várható fejlődésből származó kielégítésére.

A dolgozók számára az irodaház biztosítson optimális munkakörülményeket, elégítse ki a tudományos vizsgálatok által támasztott követelményeket (ergonomia) a korszerű technika segítségével. Építési és üzemeltetési költsége legyen gazdaságos. A gazdaságosság azonban nem jelenthet olymértékű költségcsökkentést, mely mellett a korszerű munkafeltételek már nem biztosíthatók.

A korszerűség elsősorban a fenti igények kielégítését jelenti. A formai megoldás, a felhasznált szerkezetek, anyagok — melyekre ma túl nagy súlyt helyezünk — csak mellékes szerepet játszanak.

Az irodaházépítés eddigi gyakorlata, hogy elégíti ki a korszerű megoldás igényeit?

A hivatalok, intézmények legelterjedtebb épülettípusa a cellás, kisszobás irodaház. Az általános gyakorlat elhanyagolja a funkcióból származó követelményeket és a cellás irodaházat alkalmazzuk olyan hivatalok, intézmények esetében is, ahol ez az elrendezés nemcsak nem kedvező, de hátráltatja is az intézményben folyó munkát. A cellás irodaház elterjedése — többek között — a presztízzsel, a rangvággyal is összefügg. Az emberek érvényesülésük és fontosságuk külső jeleként — a hagyományos szemlélet hatására arra törekszenek, hogy külön szobákra tegyenek szert. Ez önmagában természetes, érthető törekvés.

A munkaszervezés racionalizálás lehetőségei a cellás irodaházakban korlátozottak. A munkafolyamatok során a munkatársak között együttműködés szükséges. E kapcsolatok megteremtését akadályozzák a külön szobák. Az általános tapasztalat azt igazolja, hogy a munkahelyek és a munkaszobák elrendezése, csoportosítása nem követi a belső munkamenetet. A legjobb szobák, a szobákban kívüli jobb munkahelyek elosztása nem a funkció, hanem a hivatali hierarchiát követi, ami maga után vonja a munkafolyamatok feldarabolását. Az új alkalmazott mindig a „macska-asztalhoz” kerül.

A cellás irodaházakban a környezeti feltételek kielégítése csak magasabb építési és üzemeltetési költségekkel biztosítható. Vizsgálataink azt mutatják, hogy a cellás irodaházak beépített alapterülete, építési és üzemeltetési költsége jelentősen magasabb, mint a hasonló felszereltségű nagyteres irodaházaké. Ez az eltérés azonos igényű megoldások összehasonlítása esetén — magasházaknál — gyakran meghaladja a 100%-ot is.

A telekkihhasználás, a városképi szempontok, valamint a reprezentatív igények miatt, általában magasházak építésére törekszünk. Ezek bár lehetnek építészetiileg kiemelkedő alkotások, nem az alapvető — funkcionális — követelményekből indulnak ki. Vegyünk pl. egy 25 emeletes irodaházat, ennek minden emeletén kb. 50 munkahelytel.

A cikk szerzője Láncki Iván közgazdással és Csorba Zoltán gépészmérnökkel együtt a Német Szövetségi Köztársaságban tanulmányozta az irodaházak és a nagyteres irodaházak tervezésével kapcsolatos tapasztalatokat.

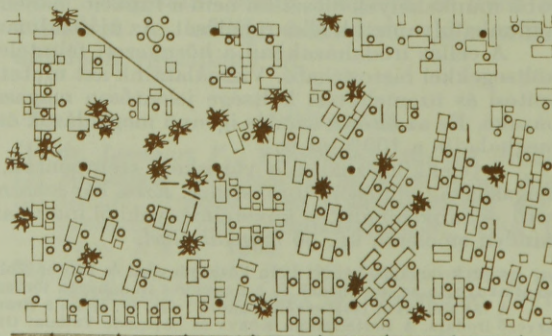
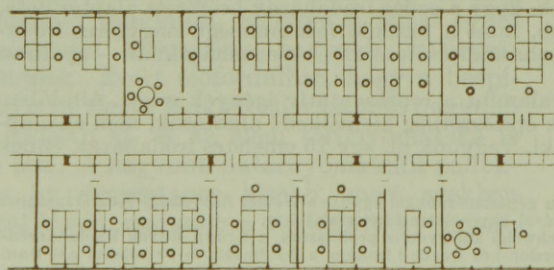
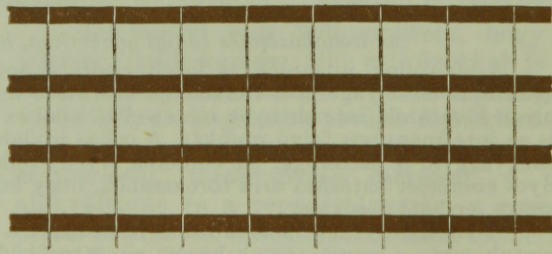
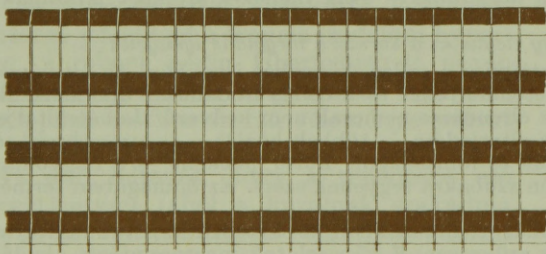
A tanulmányút résztvevőit fogadta: Dr. W. Henn a Braunschweigi Műegyetem professzora, a Krupp Művek Rheinhausen-i tervező irodája. A Bertelsmann Könyv és Lapkiadó Vállalat Gütersloh-i és Rhede-i irodája, a BP. Benzin és Petróleum AG Hamburg-i irodája, a Mannesmann AG Düsseldorf-i irodája. A barátságos fogadtatásért, és a részletes felvilágosításokért, ez alkalommal is köszönetet mondanak: A tanulmányút résztvevői.



1. ábra. A nagyteres irodákat általában csak névről ismerik, és a fenti képhez hasonló, falanszterűnek képzelik el. Az elképzelések többnyire szatirikus filmekben látottakra alapulnak. (Részlet a „Per” című filmből)

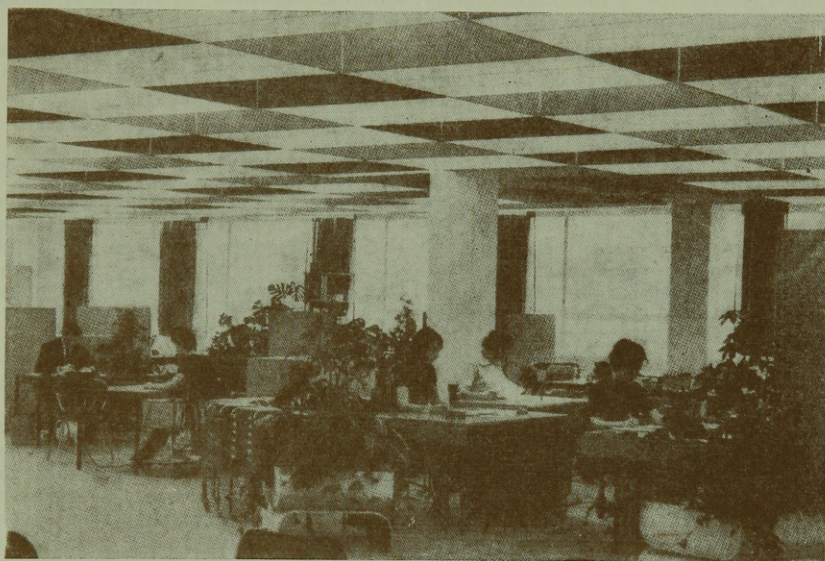


2. ábra. A Hamburgi BP cég nagyteres irodája. Padlóburkolat mézsárga szőnyeg, a tér színes hangnyelző válaszfalakkal osztva



3. ábra. Cellás és nagyteres, alaprajzi és homlokzati rendszer. A homlokzat osztását, csak az üvegméret korlátozza

4. ábra. Vezető állású alkalmazott munkahelye a Bertelsmann cég Gütersloh-i nagyterem irodájában



5. ábra. Könyvelés a Gütersloh-i nagyterem irodájában



6. ábra. Pihenőszoba, automata büfé berendezéssel

Elképzelhető-e olyan szervezet, vagy intézet, melynek olyan egyenletes a szervezeti felépítése, hogy a létszám ilyen kerek számmal legyen osztható?

Még ha induláskor biztosítani is tudjuk az egyenletes elosztást, a változó feladatok később egyes helyeken zsúfoltságot, másutt ritkulást váltanak ki. Bizonyos telítettség után bekövetkezik, hogy egy-egy részleg leválik és esetleg csak több emelettel lejjebb, vagy feljebb kap helyiséget. A leváló csoport megkezdi önálló életét, növekszik a bürokrácia, a racionális munkaszervezés lehetőségei csökkennek. Nem építhetünk tehát magasházat? Nem erről van szó. A magasházak építésének szükségességét a ható tényezők komplex vizsgálata, (hely, idő, telekgazdálkodás, közmű, közlekedés) esetenként indokoltta teheti.

Itt a gyakran öncélú, a munkamenetet, az érdemi használhatóságot figyelmen kívül hagyó megoldásokban rejlő veszélyekre kívántam utalni.

A jelenlegi cellás irodaházainkról megállapíthatjuk, hogy többségükben nem veszik figyelembe a korszerű technika adta lehetőségeket. Ennek oka, természetesen nem a „jóindulat” vagy hozzáértés hiánya, hanem az a körülmény, hogy ezeknek az igényeknek a kielégítése — a cellás rendszer esetén — csak a munkahelyekre eső költségek, jelentős növelése árán valósítható meg. Építészeti vonatkozásban áthelyezhető, szerelhető válaszfalak alkalmazása kívánatos, a felszerelés, az épületgépészet vonatkozásában pedig törekedni kell a kedvező környezeti feltételek biztosítására.

Korszerű nagyteres irodák

A nagyteres irodákra a korábbi gyakorlatból is találunk példát. Főleg a gépgyárak szerkesztő részlegeinél és a nagyobb pénzintézmények banktermeinél alkalmazták.

Ezeknek a korábban ismert példák a tudományos eredmények vizsgálatainak felhasználásával az utóbbi években jelentős fejlődésen és változáson estek át.

A köztudatban a nagyteres irodákkal kapcsolatban általában hamis elképzelések élnek, ezek a különböző előjeli téves elképzeléseken és hiányos ismereteken, gyakran szatirikus filmekben alapulnak (lásd: „Legénylakás” c. amerikai film).

Ezért hangsúlyozni kívánom, hogy a nagyteres irodák építését nem a CÉLNAK, hanem ESZKÖZNEK — a szellemi munka hatékonyságának egyik feltételeként tekintem csupán. A nagyteres irodák szükségszerűen — a munkatudomány, a munkaszervezés, az optimális munkafeltételeket kutató vizsgálatok eredményeképpen jöttek létre.

A helyes megoldásra megépült példákat is találunk az egyes nyugati nagyvállalatoknál, ezek zömmel az utóbbi 3–4 évben épültek. A szocialista országok területén kutató és tervező munkáról tudok. A szakirodalomból nyert tájékoztatás szerint az NDK-ban, és a Szovjetunióban foglalkoznak nagyteres irodák tervezésével.

A munkaszervezés és a racionalizálás lehetőségei a nagyteres irodákban

A munkaszervezéssel kapcsolatos legfontosabb igény a hajlékonyság, erre a következőkben utalok:

A feladatok jellege, nagyságrendje, a munkamódszerek, a technikai lehetőségek — azonos intézményen belül is — változnak és fejlődnek, ez a feladatokhoz és lehetőségekhez rugalmasan alkalmazkodó dinamikus munkaszervezést igényel. Előtérbe került a csoportos Team-munka. A Team módszer eltér a szokásos hagyományos merev munkamódszerétől. A feladatok megoldásához szükséges szakemberekből esetenként állítják össze a munkacsoportokat. Ez a dinamikus szervezési mód nagyteres megoldást igényel.

A flexibilis nagyterem azt értem, hogy a teret nem épített vagy szerelt falak osztják meg, hanem két ember által áthelyezhető paravánok, bútorok, virágok stb.

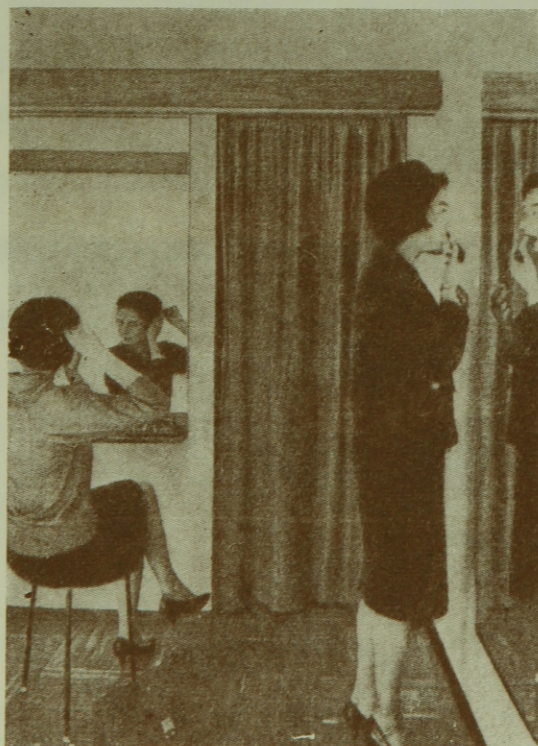
Pszichikai és fizikai okokból ugyanis — szemben a kezdeti kiforratlan megoldásokkal, szükség van a tér megosztásával, intim hangulatú munkahelyek kialakítására. Azonban a dinamikus munkaszervezés azt igényli, hogy a térelhatároló elemek szükség esetén rövid időn belül áthelyezhetőek legyenek.

A flexibilitás fogalmához hozzátartozik az is, hogy egyszinten lehetőség szerint nagyszámú (100–1000) munkahely legyen biztosítható. Hiába variálható ugyanis a tér építészeti, ha a létszámkötöttségek miatt az együttesek felépítése nem variálható.

A jelenleg használt épületanyagaink és épületszerkezeteink hosszabb életűek mint az igények, és technikai lehetőségek, melyeket ma át tudunk tekinteni. Tehát az az építészeti megoldás helyes és gazdaságos, mely változatos szervezési lehetőségeket nyújt és ezáltal a jövő igényeinek kielégítésére is alkalmas.

Munkafeltételek és környezeti hatások a nagyteres irodáknál

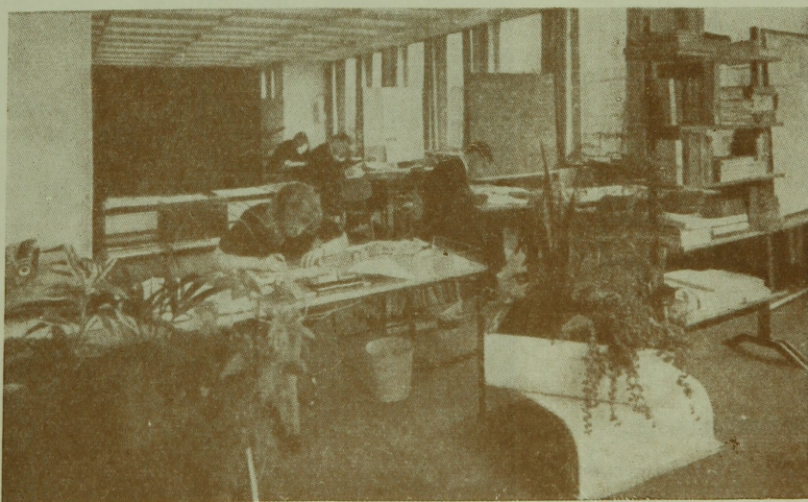
A hagyományos irodákban a munkafeltételek az egy szobában elhelyezett személyek számának növekedése arányában romlanak. Legkedvezőtlenebbek a munkafeltételek sz 5–15 személyes szobákban. Ebből arra lehet következtetni, hogy a munkafeltételek a nagyteres irodák esetében a legkedvezőtlenebbek. Ez azonban, mint a tapasztalatok igazolják, nem így van. A mennyiségi változás egy bizonyos ponton itt is minőségi



7. ábra. Fésülködő helyiség, női mosdó előterében



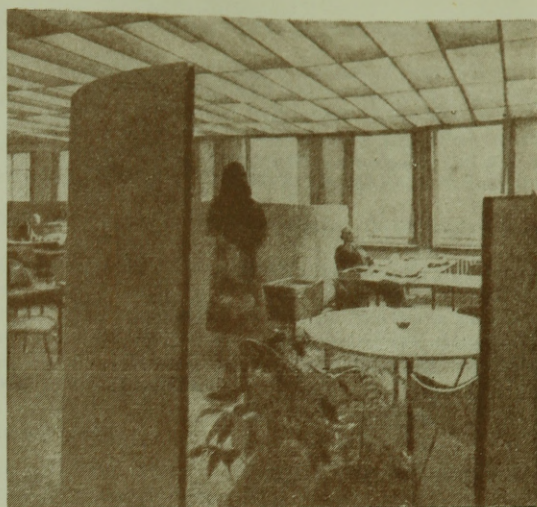
8. ábra. Bertelsmann cég Gütersloh-i irodaházának alaprajzi részlete Terv. Prof. W. Henn.



9—10. ábra. Nagyterés iroda
Hamburg BP cég



11. ábra. A nagyterem belül, intimebb hangulatú munkahely, bútorok, virágok alkalmazásával alakítható ki.
Hamburg BP.



12. ábra. Főnöki „szoba” a Hamburg-i BP irodában

változást eredményez. A nagytermes megoldásnál ugyanis gazdaságosan alkalmazhatók olyan technikai berendezések, melyek révén — a cellás rendszerrel szemben — **SOKKAL KEDVEZŐBB MUNKAFELTÉTELEK BIZTOSÍTHATÓK.**

Akusztika

Első helyen a zaj kérdését említem. Ezzel kapcsolatban merül fel a legtöbb aggály, ez tereli el jelenleg legjobban a figyelmet és köt le ezáltal feleslegesen energiákat.

A nagyteremben a zajszint kisebb mint a kishabókban. A hangnyelés építészeti eszközökkel a nagyterem irodáknál gazdaságosabban biztosítható. Hangnyelő padló és mennyezetburkolatok révén a közvetlen zajforrások, lépésszaj, padlóra ejtett tárgyak zaja, beszéd, telefon, irodagépek zaja — hatásosan csökkenthető. Egyenletes, a süttő beszéd hangerősségét alig meghaladó zajszint alakul ki, melynek a gyakorlati tapasztalatok szerint kisebb a terhelő és zavaró hatása, mint a kishabókban jelentkező változó erősségű hanghatásoknak.

Ezenkívül a zaj idegrendszerre gyakorolt hatását nemcsak a zaj fizikai értelemben mérhető erőssége befolyásolja. Van pszichikai zaj is. A városi lakos villamos, autózajban alszik. Nyaraláskor viszont ugyanez az ember már egy távoli kutyaugatásra is felébred. Például a cellás irodánál, amikor az ajtón kopognak és belép valaki, ez a fizikai értelemben vett kis zaj is megszakítja a munkafolyamatot.

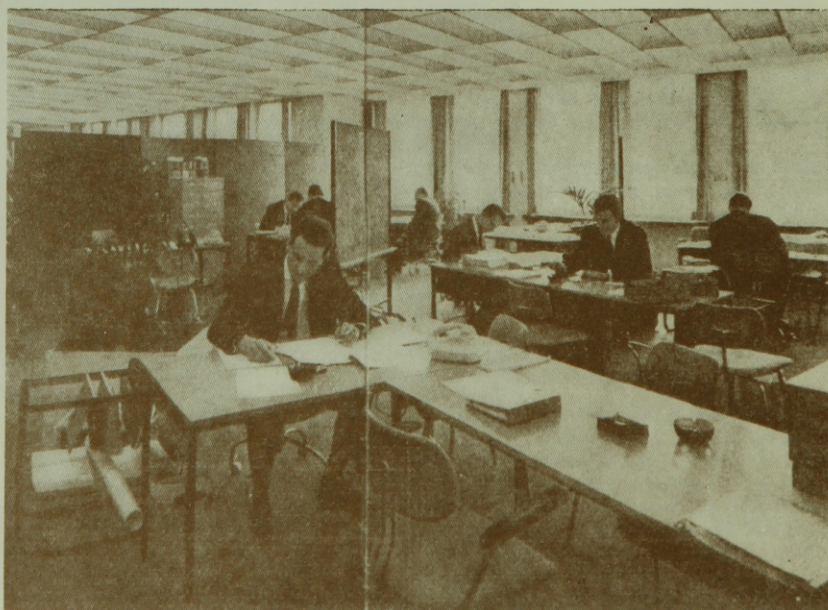
A nagyteremben tehát gazdaságosabban alkalmazható az akusztikai hangnyelő felület, mint a kishabókban.

Világítás

A jelenlegi kistraktus mélységű természetes megvilágítású irodáknál is szükség van a munkaidő több mint 1/3-a alatt mesterséges világításra.

A nagyterem irodák nagyobb traktusmélysége miatt — ami általában 20 m felett van — állandó mesterséges világítás szükséges. A külső falak ugyan mélyen üvegezettek, de nem világítási, hanem pszichikai okokból, hogy a bent dolgozók kapcsolatban maradjanak a megnyugtató hatást kifejtő környezettel, természettel.

A korszerű világítástechnika nem alkalmaz helyi világítást. Ennek oka az, hogy a szem és az idegrendszert erősen igénybe veszi a sűrű alkalmazkodási kényszer, az erősen megvilágított munka-



13. ábra. Nagyterem irodarészlet, Hamburg BP.

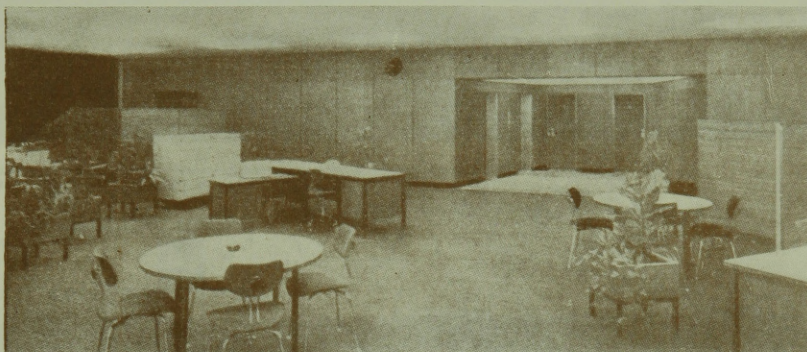
hely és a sötétebb környezet közötti kontraszt. Az egyenletes megvilágítás szervezési előnyöket is biztosít. A munkahelyek, a munka természetének legmegfelelőbb módon csoportosíthatók. A fényforrás helye nem jelent külön kötöttséget.

Klíma

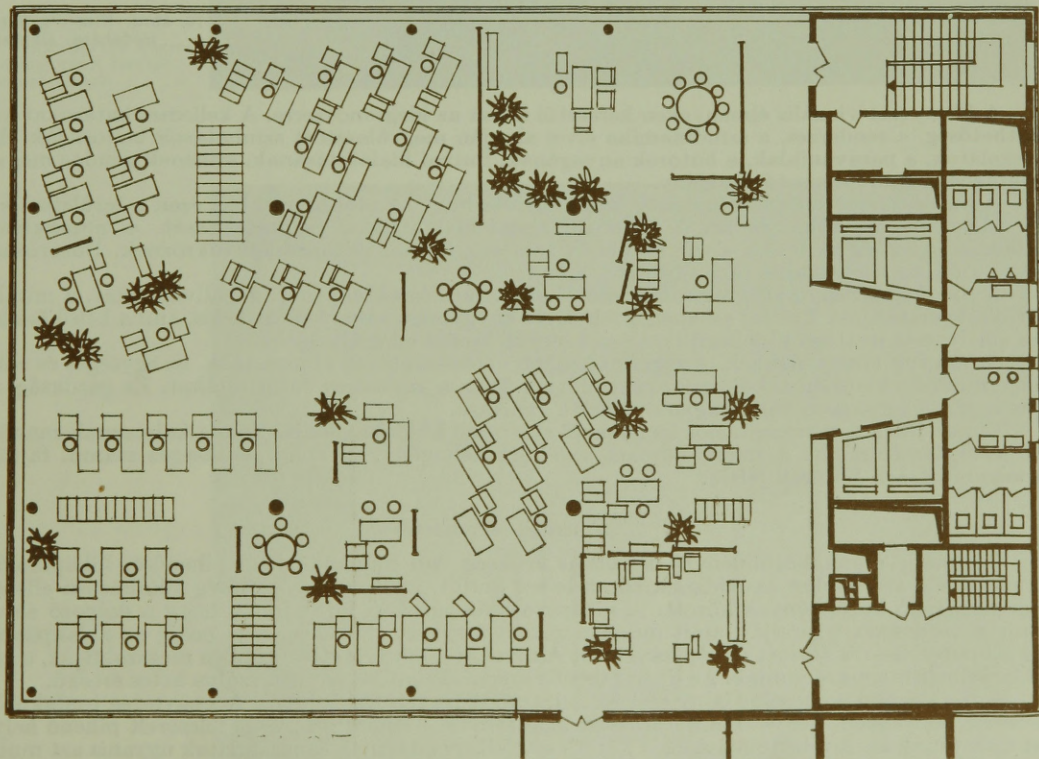
A klimatizálás célja, hogy a levegő tisztaságát, hőmérsékletét, páratartalmát, a hőszugárzásokat, az elektromos sugárzásokat oly módon szabályozza, hogy a dolgozó ember számára a legkedvezőbb környezeti feltételeket biztosítsa: figyelembevéve az ember pszichikai, fiziológiai szükségleteit, az évszakot, az időjárást stb. Szakirodalmi adatok szerint a klímaberendezés alkalmazása a munka hatékonyságát 15–20%-kal emeli. Ez a magyarázata, hogy a klimatizálást a korszerű irodaépítés természetes velejárójának tekintik.

Klimatizálás esetén azonban kerülni kell a túlzott egyenletességet, a „túltökéletes” állapotot is. A monotonia ugyanis fáradékonyságot okoz, ezenkívül a külvilág és az épület bensője közötti nagyfokú eltérés zavaró hatásokat fejt ki. A klimatizálás épp ezért nem egyszerűen technikai, épületgépészeti feladat, helyes megoldása csak az orvostudomány szoros együttműködésével érhető el.

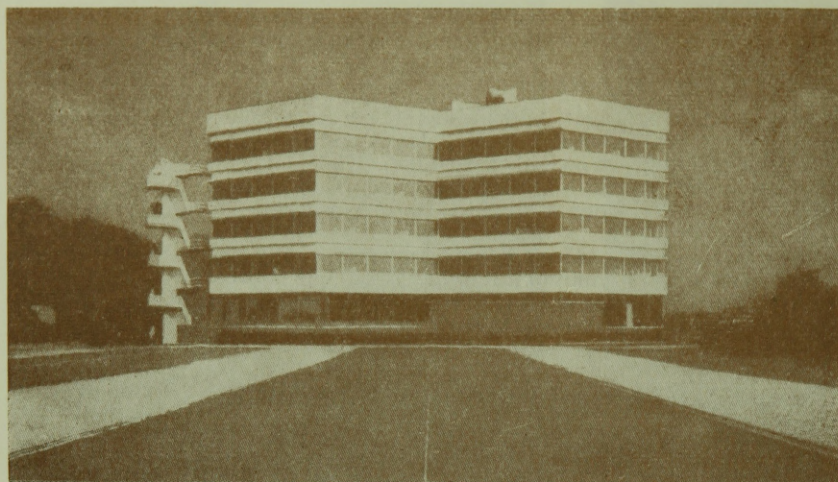
14. ábra. Deckel irodaház, belső részletek



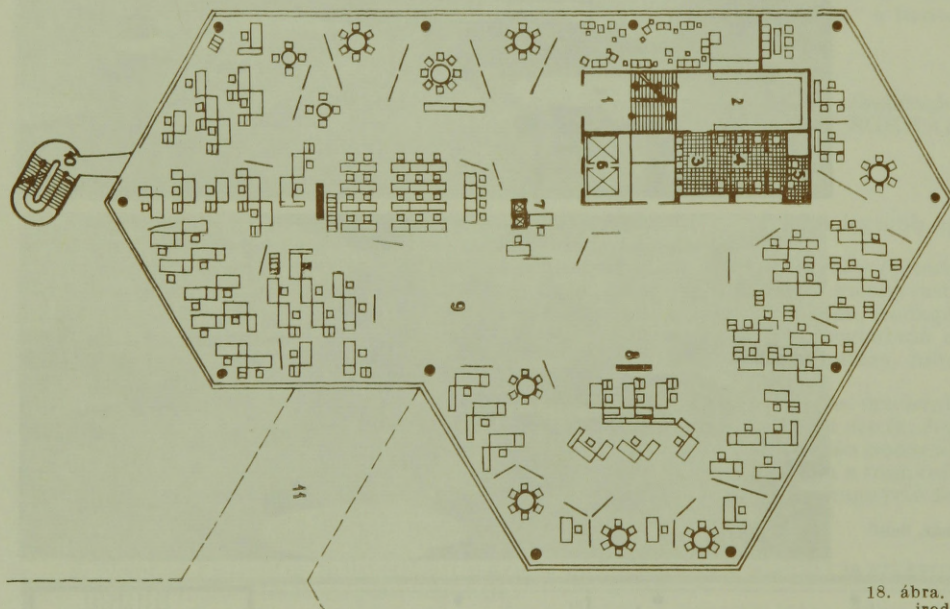
15. ábra. Deckel irodaház, belső részletek



16. ábra. A müncheni Deckel irodaház alaprajza. Terv: Proff. W. Henn.



17. ábra. Nino cég Nordhorm-i irodaháza, nézet



18. ábra. Nino cég Nordhorm-i irodaháza, alaprajz

Belsőépítéssel, bútorozás

A környezet vizuális élményeken keresztül is hat az idegrendszerre. A kellemes hatásokat az áttekinthetőség, a rendérzet, a színdinamika elvei alapján megválasztott színhatások biztosítják. A belső burkolatok, a paravánfalak, a bútorok anyagának, formai kialakításának, színének gondos megválasztása, tehát nem reprezentációs igény.

A bútorozással kapcsolatban még megemlíthjük, hogy az utóbbi években ezen a területen is jelentős változások következtek be. A bútorok formai kialakítását, csoportosítását a munkaszervezés határozza meg, és az újabb elvek épp ezért nemcsak formai változásokat tükröznek. Bútorozás kapcsán az alábbi jelenségeket tapasztaljuk:

A munkavégzéshez szükséges bútordarabokat, tárolószekrényeket, gépállványokat, a munkahely körül csoportosítják. Ezáltal csökken a felesleges és egymást zavaró járás-kelés, ami a belső falak mentén elhelyezett irattemető jellegű tárolószekrények esetén elkerülhetetlen.

A bútorok könnyedebbek. A régi értelemben vett célbútorok elmaradnak, az egységes és sok célra felhasználható alapelemekből esetenként állítják össze a szükséges bútorfajtákat. Ez gazdasági előnnyel is jár, lehetőségessé válik nagyobb szériák gyártása.

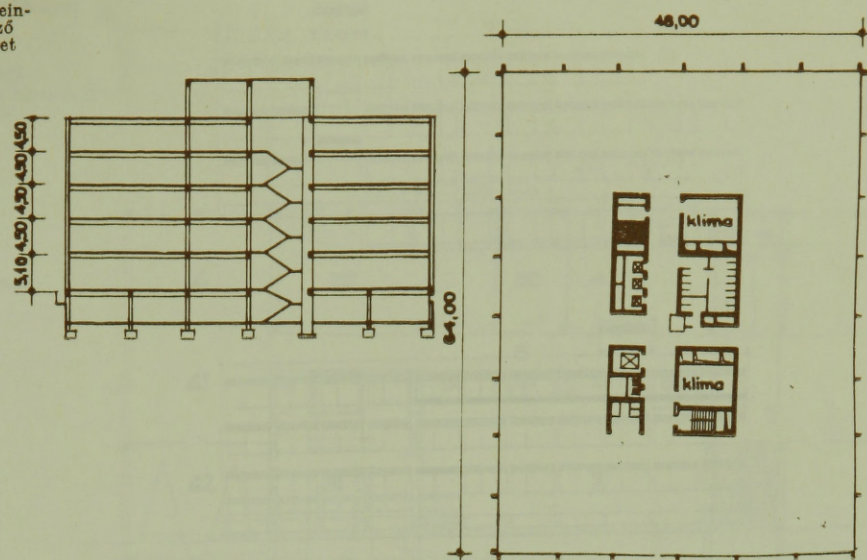
Elmaradnak a reprezentációs igényekből származó különbségek is. Nem alkalmaznak rangfokozatot jelző garnitúrákat. A munkaköröket az eltérő helyigény, az ahhoz szükséges számú, fajtájú, de azonos minőségű bútorok jelzik.

Szociális berendezések

Optimális munkakörülmények között is szükség van munkaközbeni pihenőre, kikapcsolódásra. Ilyen pihenő szünetekre az eddigiek során is sor került, gyakran a vezetőség tiltakozása ellenére, és nem megfelelő körülmények között. A kikapcsolódás jelenlegi formája az, hogy a dolgozó előveszi a papírba csomagolt tízórát, amit munkaasztalán fogyaszt el, kolléganője pedig az ablakpárkányra, vagy a papirkosárra állított rezsón kávéfőzőt. A munkát a környezetben többen megszakítják, a környezet figyelmét magukra vonják. Az ilyen pihenő regeneráló hatása enyhén szólva kétes értékű.

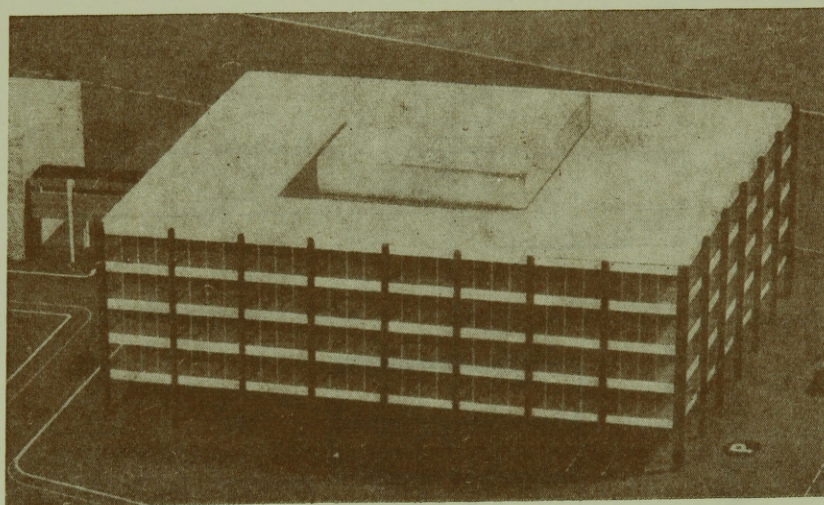
A tényleges kikapcsolódás megfelelő kulturált környezetet igényel. A nagyterem irodáknál ezért minden 100 fő után, kényelmes bútorokkal és automata büféberendezéssel felszerelt pihenő helyiségeket alakítanak ki. A pihenő helyiségek kötetlenül felkereshetők. A tapasztalatok ugyanis azt mutatták, hogy a szabályozott időpontokba beiktatott pihenőszünetek zavaróak. Pszichológiai vizsgálatok alap-

19. ábra. Krupp Művek Rhein-
hausen-i nagyterem tervező
irodája, alaprajz és metszet

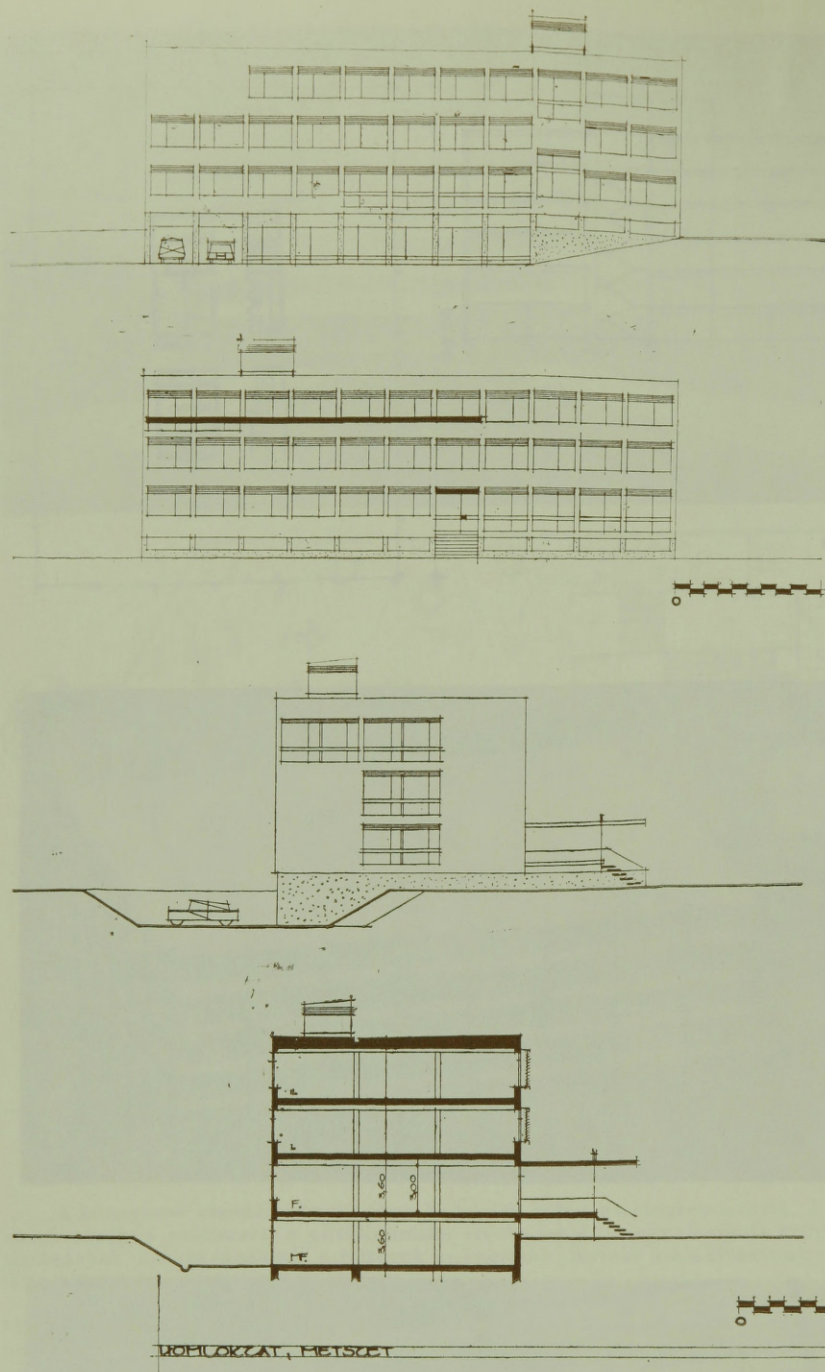


9

20. ábra. Krupp Művek Rhein-
hausen-i nagyterem tervező
irodája, nézet



21. ábra. Nagyterem irodarészlet



Tervező: ÁÉTV,
Csángó András
és VASITERV:
Heckenast János

ján megállapították, hogy helyesebb, ha nem írják elő részletesen a munkaidő beosztását, több szabadságot adnak e vonatkozásban is a dolgozóknak, ha a lényeges célokat azok (határidő, minőség, mennyiség) betartják.

A szociális berendezésekhez tartozik a megfelelő üzemi étkezési lehetőség és az orvosi egészségügyi szolgálat is.

Az éttermet, konyhaüzemet lehetőleg önállóan üzemeltethető módon, az irodaháztól függetlenül, kívánatos elhelyezni.

Ha az éttermet, az eddigi gyakorlat szerint az épület legfelső emeletére telepítjük, úgy, ezzel max. 30% kihasználási fok érhető el.

A külső felek által is megközelíthető éttermek a reggeli és esti órákban bekapcsolhatók a környező lakosság ellátásába, így az üzemi határfoka javul.

Ha a szervezeti feltételei ennek még nincsenek is meg, az építészeti megoldásnál biztosítani kell a lehetőségeket.

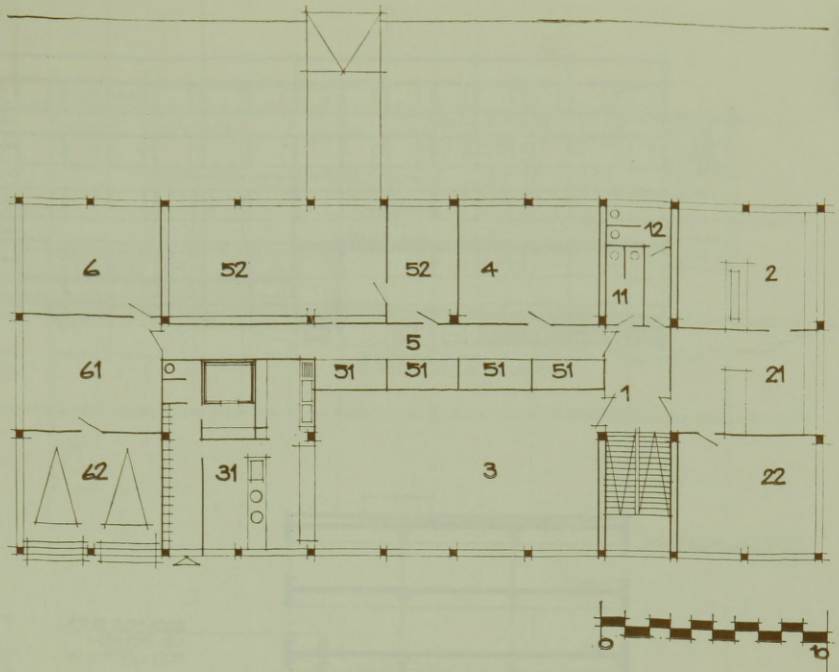
Pszichológiai hatások

A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy az emberek magatartása, modora, öltözködése a nagyterén belül előnyösen megváltozik. A magatartásbeli fejlődés oka az, hogy a kisházakban bizalmas közelségre kényszerült emberek társadalmi környezetbe kerülnek.

A kisházakban kialakult bizalmaskodást, ami gyakran közönségessé, vagy közömbössé is fajul – a társadalmi érintkezési formák váltják fel.

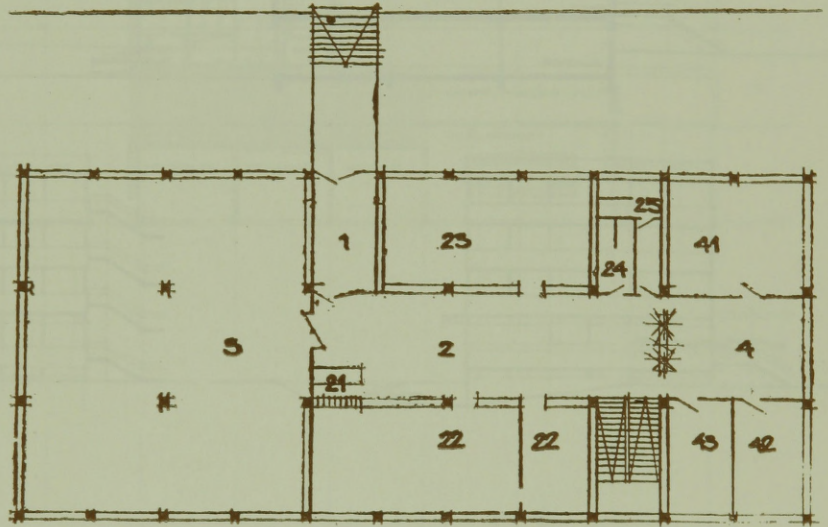
23. ábra. Mélyföldszinti alaprajz

1. Előter
11. Női WC
12. Férfi WC — mosdó
2. Fénymásoló — sokszorosító
21. Kiadó — hajtogató
22. Raktár
3. Etterem
31. Melegkonyha
4. Talajmech. labor.
5. Folyosó
51. Raktár
52. Tervtár
6. Hőközpont
61. Műhely
62. Garage 2 gépkocsira



24. ábra. Földszinti alaprajz

1. Szélfogó
2. Előter, kiállítás, váró
21. Recepció, porta
22. Adminisztráció
23. Tanácssterem
24. Női mosdó, WC.
25. Férfi mosdó, WC.
3. Nagyterem iroda 30 főre
4. Titkárság, váró
41. Igazgató
42. Főmérnök
43. Közgazda

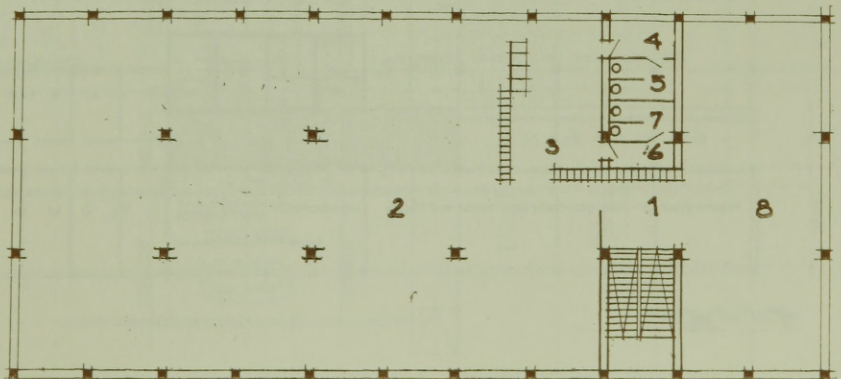


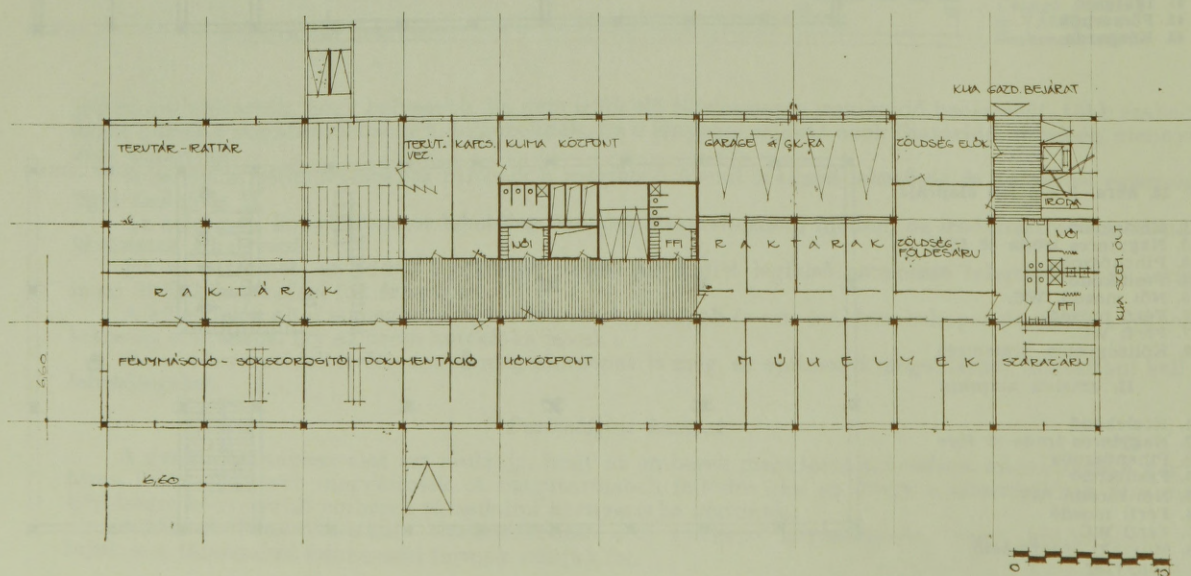
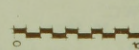
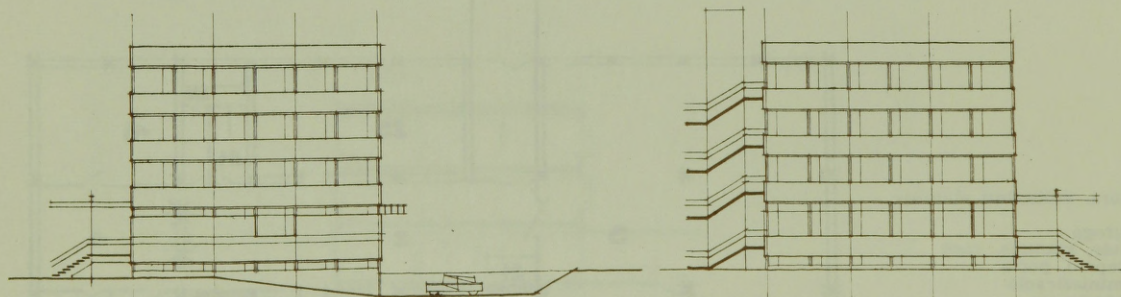
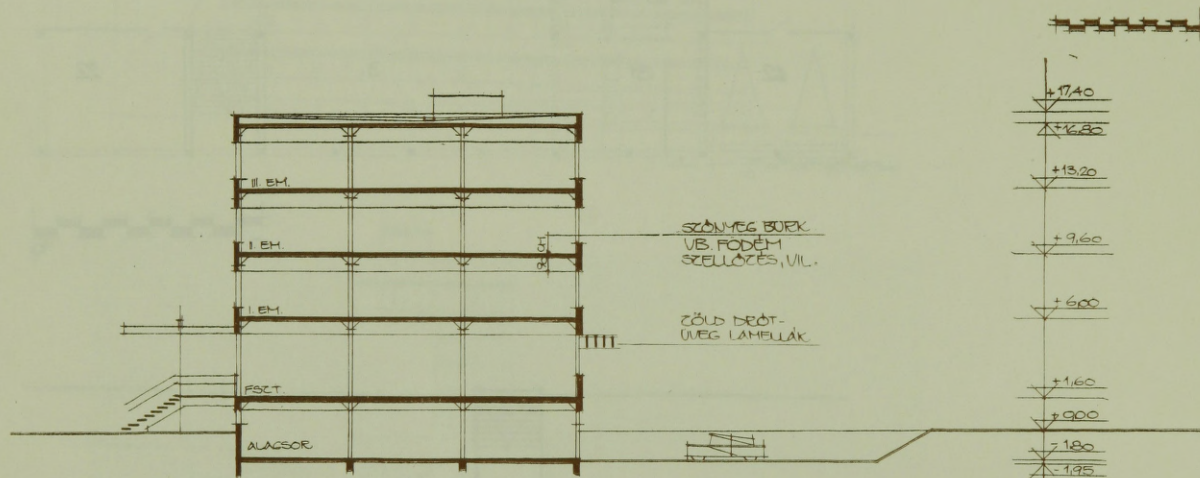
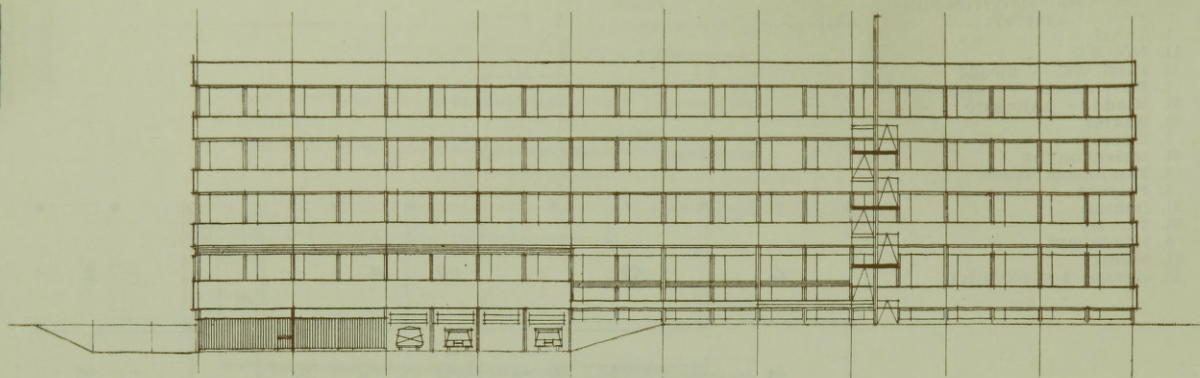
25. ábra. I. emeleti alaprajz

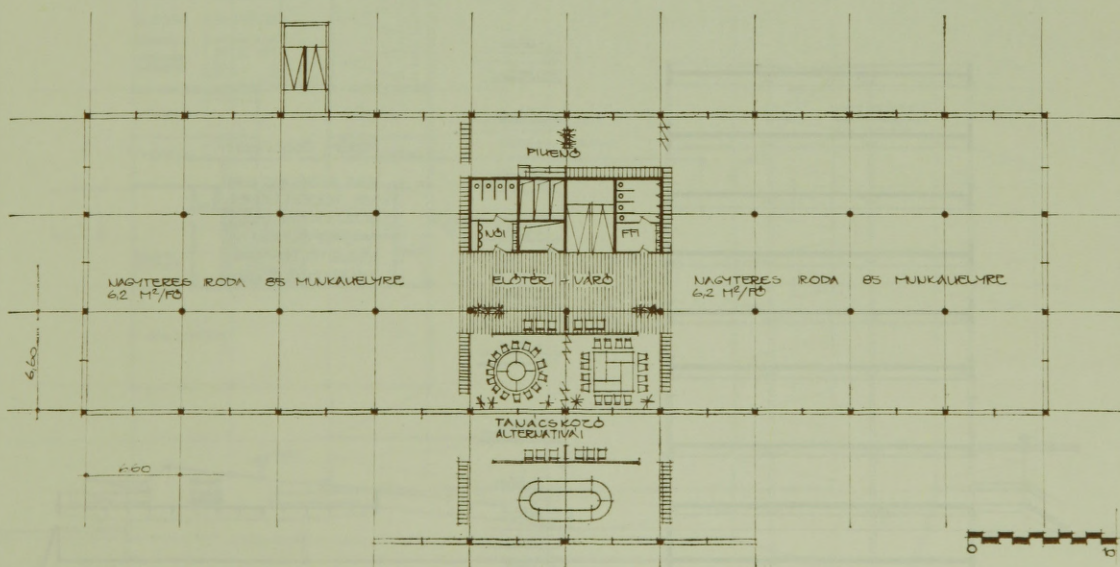
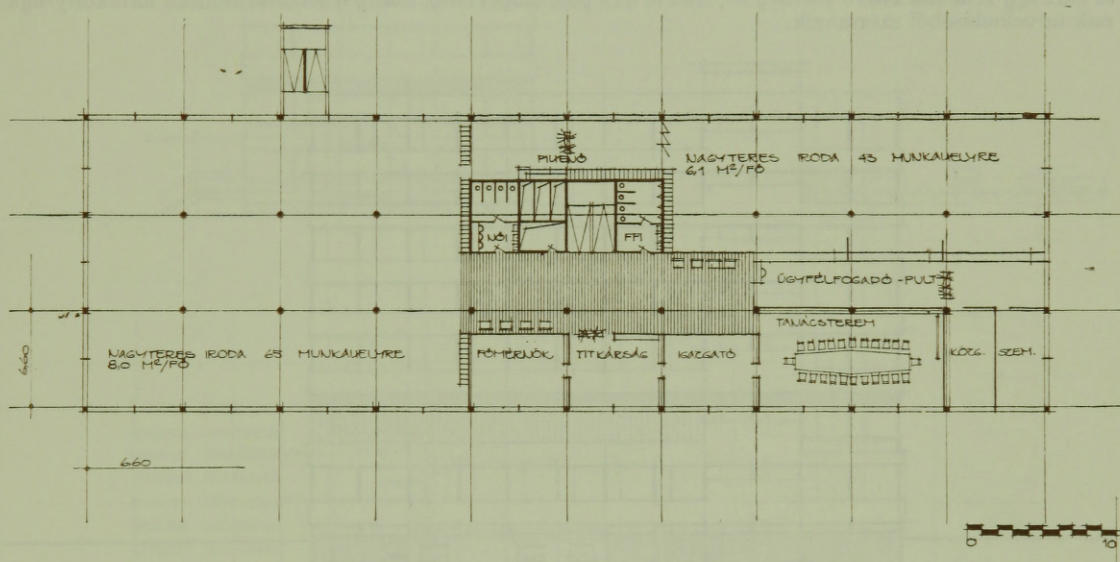
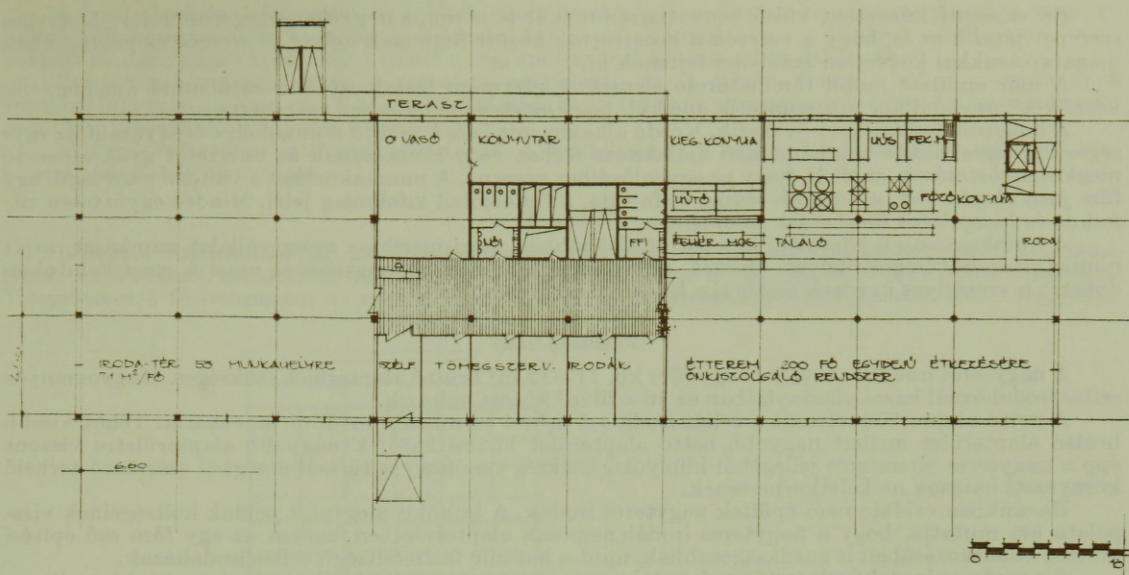
1. Közlekedő
2. Nagyterem iroda 60 főre
3. Pihenőszoba
4. Fésülködő
5. Női mosdó, WC.
6. Férfi mosdó
7. Férfi WC.
8. Költségvetés, árelemzés

II. emeleti alaprajz

1. Közlekedő
2. Nagyterem iroda 60 főre
3. Pihenőszoba
4. Fésülködő
5. Női mosdó, WC.
6. Férfi mosdó
7. Férfi WC.
8. Műszaki információ, könyvtár







Ez elősegíti közvetlen külső beavatkozás nélkül is a munkafegyelem megerősödését. Lényeges szerepet játszik az is, hogy a vezetők a beosztottak között foglalnak helyet és személyes példájukkal, magatartásukkal közvetlen befolyást fejtenek ki.

A már említett mobil térelhatároló elemek a közvetlen feszélyező hatású állandó „megfigyelés veszélyét” ugyanakkor megszüntetik anélkül, hogy az elszigetelődéshez vezethetne.

A dolgozók önbizalma növekszik. Kezdő alkalmazott is és a vezető munkahelye is egyaránt az egy-séges, de ugyanakkor nagyvonalúan kialakított térben van. Elmaradnak az önérzetet gyakran sértő megkülönböztetések, anélkül, hogy az egyenlődsihez vezetne. A munkaköröket a változó nagyságú, egy főre jutó alapterület, a bútorok száma és fajtája, a funkcióból kifolyólag jelzi. Mindez együttesen rit-mikus és hangulatos összehatást eredményez.

A munkatársak e közösségi keretek között jobban megismerik az egész vállalat munkáját, saját munkájuk jelentőségét, helyét, értékét, és értelmét a munkafolyamatban és ezzel a részfeladatokon dolgozó is személyes ügyének érezheti a közös cél megvalósítását.

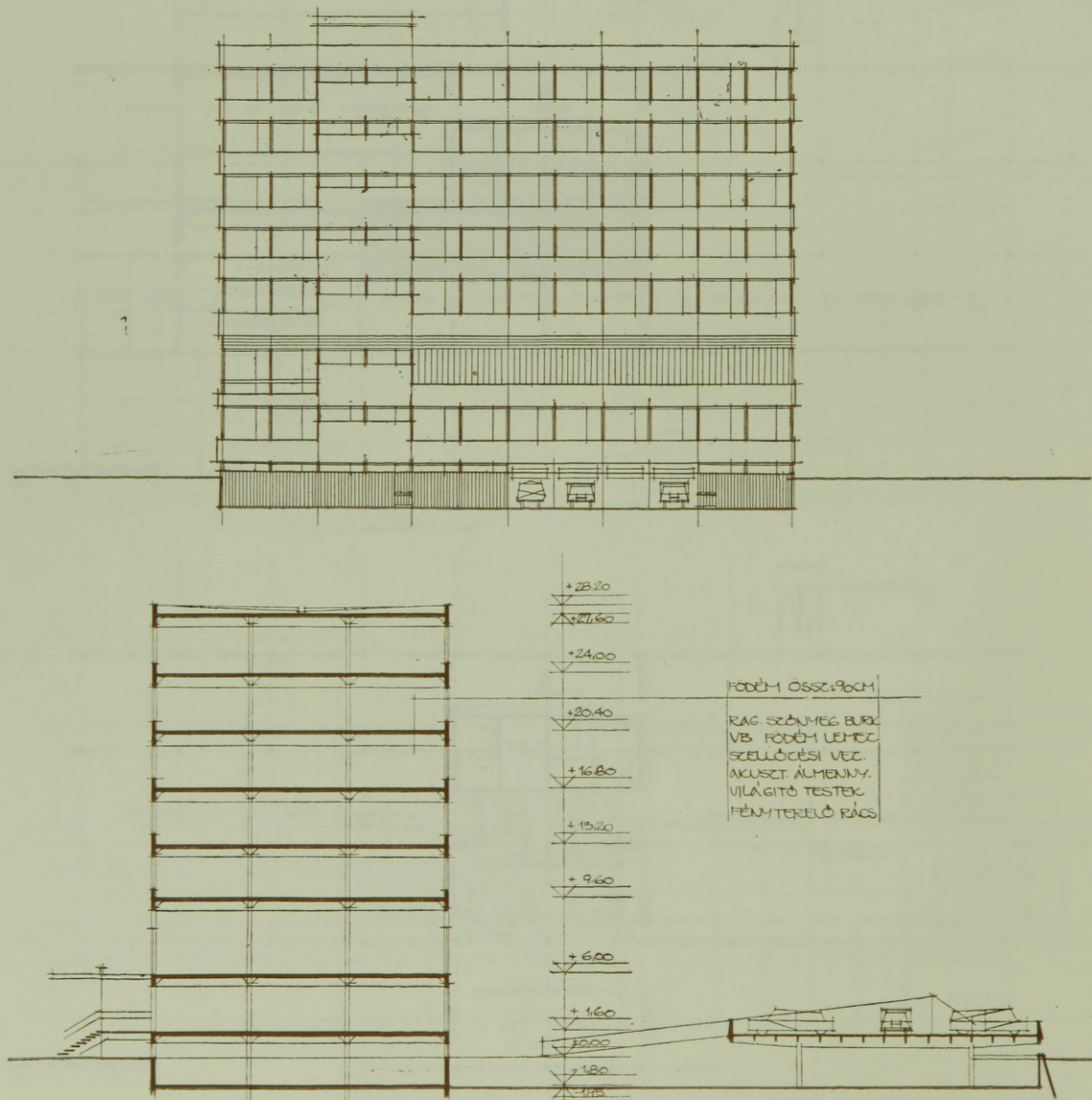
Gazdaságosság

A nagyteres irodaház esetében egy főre kb. 11–12 m² bruttó alapterület szükséges. Hagyományos cellás irodaháznál hazai viszonylatban ez 16–20 m² között változik.

A netto alapterület viszont a cellás iroda 4,5 m²-rel szemben 6 m²/főre növekszik. Tehát kisebb bruttó alapterület mellett nagyobb nettó alapterület biztosítható. E nagyobb alapterületre viszont épp a nagyteres elrendezés jellegéből kifolyólag szükség van, hogy a túlszűfolttságból származó terhelő környezeti hatások ne keletkezhesenek.

Hazánkban ezidáig nem épültek nagyteres irodák. A külföldi megépült példák költségeinek vizsgálata azt mutatja, hogy a nagyteres irodák nemcsak alapterületben, hanem az egy főre eső építési költség vonatkozásában is gazdaságosabbak, mint a hasonló felszereltségű cellás irodaházak.

A nagyteres irodaházak építésének indoka azonban nem az építési költségek alacsonyabb volta — ez csak egy kellemes kísérelő jelenség —, hanem az a gazdasági előny, amely a szellemi munka hatékonyságá-nak növekedéséből származik.



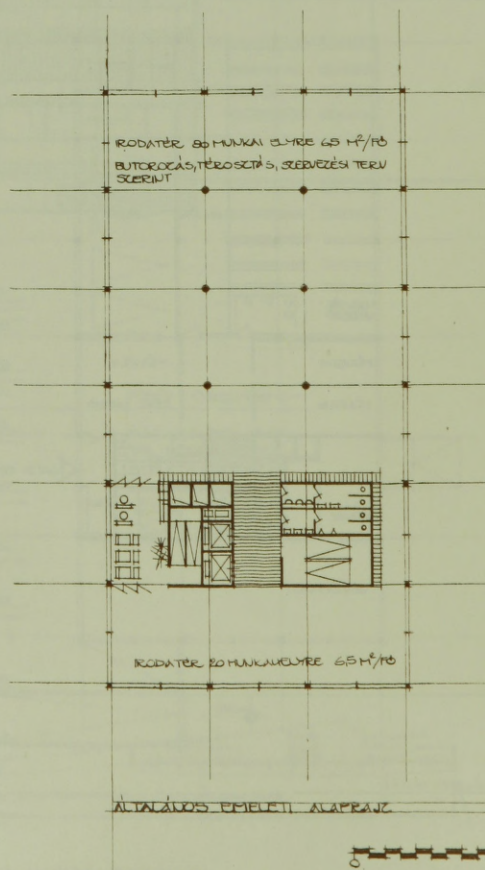
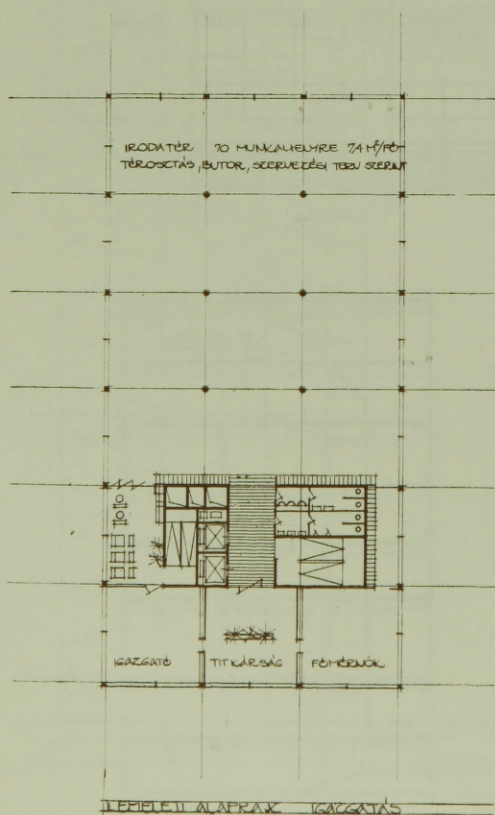
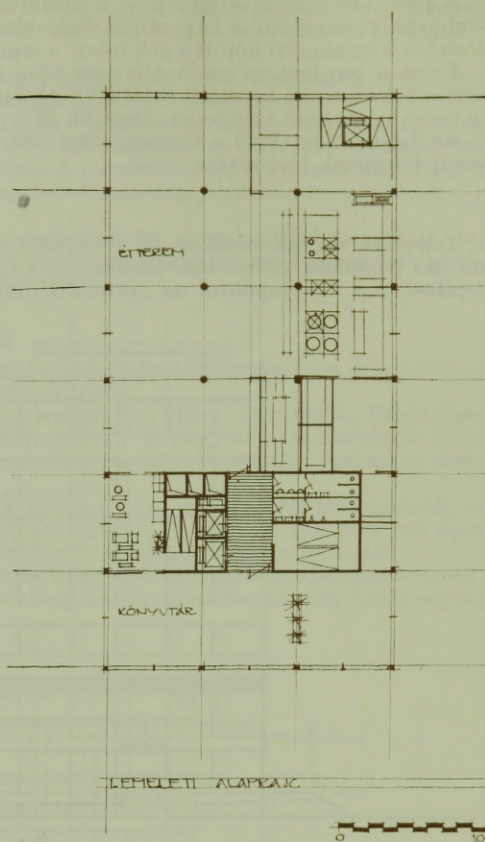
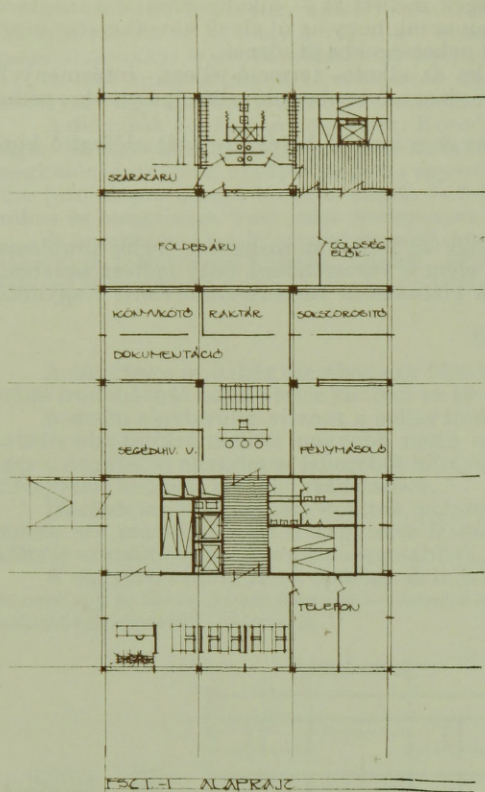
33—40. ábra. Az AK—4 jelű 500 fős irodaház iránytervei
Tervező: ÁÉTV, Csángó András

Ézért a gazdaságos racionális megoldás azt jelenti, ha az alkotó- termelő-jellegű intézmények számára fokozatosan korszerű NAGYTERES irodákat építünk és a felszabaduló cellás épületekkel pedig az e téren jelentkező igényeket elégítjük ki.

Az Irodaépületeknél a főszempont tehát, a flexibilitás és a munka hatékonyságát elősegítő környezeti feltételek biztosítása.

Telepítés vonatkozásában ne tévesszük szem elől, hogy az irodaház megszűnt foghíj probléma lenni. Az irodaház, elsősorban munkahely és nem díszítő elem a városrendező vagy építész kezében. Telepítéskor a fõszempontot az optimális munkafeltételek biztosítását tartjuk szem előtt. Nagyobb,





minimum 1500 fős egységek kialakítására kell törekednünk, hogy későbbi időpontban bekövetkező gépesítés előnyeit gazdaságosan hasznosítani tudjuk. Ez elképzelhető lépcsős kiépítésben, pavilonos megoldásban is.

Az összevont telepítés lehetővé teszi a fokozott koncentráción kívül a segédüzemek, — konyha, — étterem — stb. optimális üzemi méretekben történő kialakítását, felhasználását, mindez a szervezési előnyökön túl, beruházási megtakarítást tesz lehetővé.

*

Bizonyítás kitérővel

Az eddigiek során a nagyterem irodaházakról írtam, utalva a szellemi munka hatékonysága, és az építészet — technikai megoldás közötti összefüggésekre.

A szellemi munka anyagi kerete azonban nemcsak az irodaház. Vizsgáljuk meg — csak futólag is — a szellemi munka egyéb területei kapcsán az oktatási és a laboratóriumi épületeket.

Transzponálható az irodaházak kapcsán kifejtett gondolatmenet ezekre az épületfajtákra is? Összefoglalom kiinduló álláspontomat:

A szellemi munka hatékonyságát befolyásoló környezeti feltételek kedvező, vagy kedvezőtlen volta, szoros összefüggésben áll a munkahelyi környezetet jelentő épület alaprajzi megoldásával, műszaki színvonalával, felszereltségével. Az épület az üzemeltető számára lényegében munkaeszközt jelent. melynek feladata az, hogy a hatékony szellemi munka feltételeit biztosítsa.

Az egyes épületfajták, a munkahelyek korszerű kialakítása csak a tudomány által támasztott követelmények figyelembevételével lehetséges.

Hogy miért? Amikor mind ez ideig ezek nélkül is elég jól megvoltunk! E kérdésre is megkísérlem választ adni.

Oktatási épületek

Az oktató munkával szemben a fejlődés egyre fokozódó minőségi és mennyiségi követelményeket támaszt, ami igényli az új hatékony oktatási formák kialakítását.

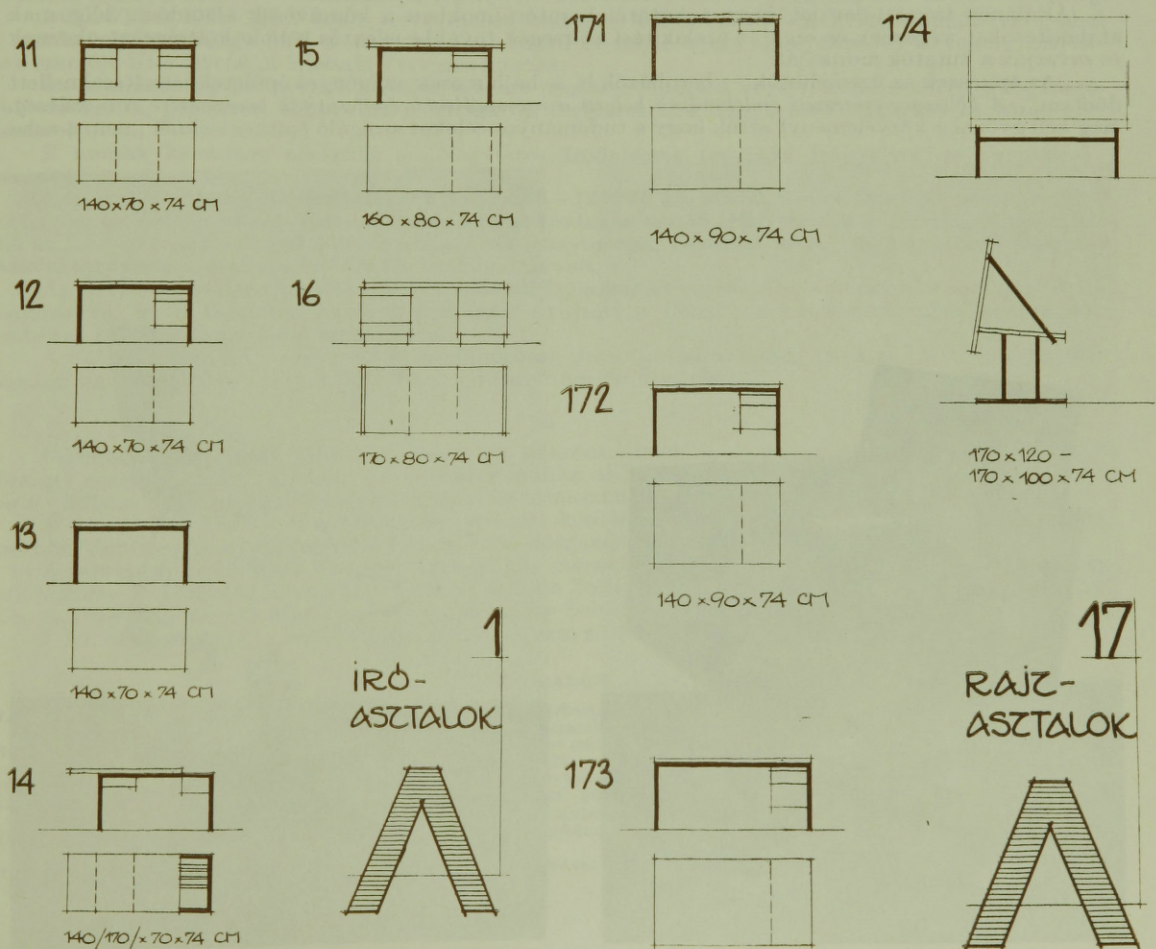
A rendkívül gyorsan növekvő ismeretanyagot, a tanulónak el kell sajátítani.

A tanulnak rendkívül gyorsan avulnak. Ma, ha helyt akarunk állni szakterületünkön, a tanulást nem zárhatjuk le egy diploma, vagy képesítés megszerzésével.

Az ismert anyagon túl, annak alkotó szellemű felhasználását is el kell sajátítanunk. A hagyományos oktatási formában ez a követelmény, nem nyert kielégítő megoldást.

Ahogy az oktatás évszázadokon keresztül passzív ismeretközlésre szorítkozott, úgy oktatási épületeink is megmerevedett építészeti megoldást tükröznek.

A hatékonyság fokozása együtt jár az oktatás terén is, az új módszerek, technikai eszközök alkalmazásával.



41. ábra. Új típusú irodabútorok iránytervei (tanulmányi részlet)
Tervező: ÁÉTV, Fokvári Iván

Az alkotó szellemi munka e területére is vonatkoznak, megfelelő áttétellel, a hatékonysággal kapcsolatos tudományos vizsgálatok. A feladat itt is a gyors, torzulásmentes információ-folyamat biztosítása.

A hagyományos tanár és hallgató viszonyát felváltja a csoportos-team munka, a problémák közös megoldása (Wachsmann).

A programozott oktatása, az oktató gépek alkalmazása, az építész számára is mindig új problémát vet fel.

A korszerű iskolaépületet, tehát nemcsak az új anyagok, az új formák, szerkezetek és egyéb külső és másodlagos jegyek jelzik.

Tanúi és résztvevői vagyunk e folyamatnak, láthatjuk, hogy a „hagyományos” építészeti megoldásokat, hogy kezdik szétfeszíteni az új igények. Az iskola az oktatási épület a tantermek zárt láncából átalakul, egységes, egyben flexibilisen osztható térré, a csoportos munka műhelyévé. Ez az új vonás erősebb, jellegzetesebb építészeti hatásában, mint az oktatás szintje (alsó-, közép- vagy felsőfokon), a tanulók életkora (gyermek, felnőtt), valamint a szakirányok szerinti differenciálódás, melyek, a hagyományos megoldások karakterét megszabták.

Laboratóriumi épületek

Mi a laboratóriumi épületek alapvető célja? A tudományos kutatás. A tudomány gyors fejlődése viszont nyilvánvalóvá teszi, hogy a jövő kutatása ma még előre nem látható struktúrát kíván a céljára szolgáló épülettől.

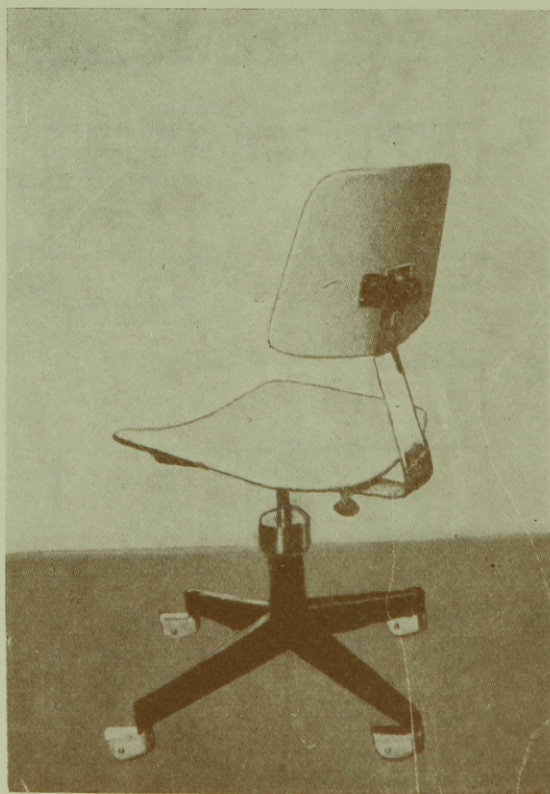
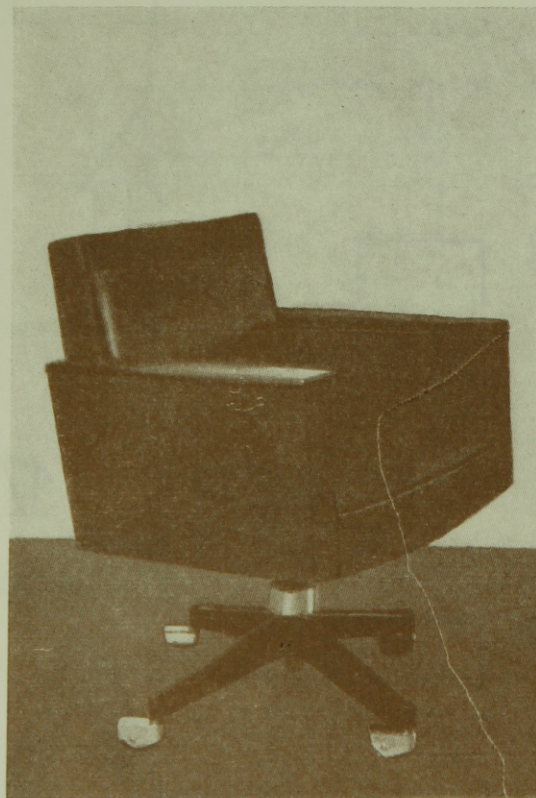
A laboratóriumi épületek gazdaságossága, célszerűsége ezért összefügg a flexibilitással. Hajlékonyságra, univerzális felhasználási lehetőségre kell törekedni, hogy a kutatási program megváltoztatásakor, vagy a kutató intézmény esetleges szervezeti átalakításakor az épület helyiségei átalakítás nélkül idomulhassanak a megváltozott követelményekhez. Az építészeti és gépészeti vonatkozásban egyaránt követelményeket támaszt. Előnyösek az áthelyezhető fel- és leszerelhető, vagy eltolható válaszfalak. A gépészeti alapvezetékek szerelésénél biztosítani kell, hogy későbbi időpontban különböző felszerelési tárgyak rákapcsolhatóak legyenek.

Nem gazdaságos ezért olyan épületet emelni, amely dacol ugyan az évtizedekkel, de a bennük elhelyezett technológiai berendezések néhány év leforgása alatt elavulnak.

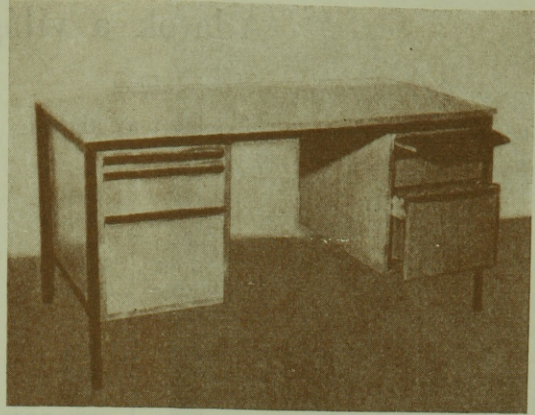
Az általános gyakorlat ezt a követelményt általában figyelmen kívül hagyja. Angliában és Amerikában épp ezért alkalmaznak széles körben, — kutatólaborok céljára — előregyártott „barakkokat”. Nálunk a kutatási célú épületek ilyen ésszerű provizórikus jellege nem valósult meg. Ennek oka talán az, hogy az építkezési, — beruházási és a kutatási költségeket különböző tárcák finanszírozzák. Nyilvánvaló, ha a tudományos kutatásra fordítható költségeket a tudósok egyösszegben kapnák, nagyobb mértékben törekednének az üzemeltetők az építési költségek csökkentésére, a felszerelési és kutatási költségek javára és az összeg nagyobb részét fordítanák a tényleges kutatásra.

Általános tapasztalat az, hogy a kutatólaboratóriumokban a kőművesek állandóan dolgoznak átalakításokat végeznek és ezek az átalakítási költségek további jelentős többletköltségeket okoznak és zavarják a kutatók munkáját.

„Az építésszek az üzemeltetők — beruházók is — hajlamosak az igényes épületek létesítése mellett dönteni”. A költséges építészeti emlékművek helyett a racionálisabb épületfajták bevezetésére van szükség. Meg kell győzni a közvéleményt arról, hogy a tudományos célokat szolgáló építkezéseknél „nem a ruha



42—43. ábra, Az iránytervek alapján kivitelezett új típusú irodaszékek
Tervező ÁÉTV, Fokvári Iván — Kivitel: FÉMBUTORGYÁR



teszi az embert" és a legértékesebb tudományos felszerelés is jól működhet egy szerény épületben is. Nyilvánvaló, hogy az építkezési gigantizmus költségeket a céltól, a kutatástól vonja el.

Az irodaházaknál kifejtett gondolatok transzponálhatóságára úgy vélem az oktatási és labor épületekkel kapcsolatos gondolatok utal.

A tartalmukban új igények, a különböző feladatok kapcsán is, azonos hozzáállás igényét vetik fel. Ennek alapján kell az új korszerű építészeti megoldásokat keresnünk, terveznünk és építenünk. Itt szeretném megjegyezni, hogy a korszerűség alatt, a modernség alatt, mélyebb tartalmat kell keresnünk, mint külső, divatosan sikeres és divattal együtt gyorsan múló formákat, vagy ipari bázis híján egyelőre öncélúan alkalmazott szerkezeteket.

*

Hazai nagyteres irodaházak tervezéséről tájékoztatás:

A nagyteres irodaházak építésének igénye, főleg a beruházók kezdeményezésére, nálunk is felmerült.

A megoldások zöme azonban hagyományos cellás épületet eredményezett, közfalak nélkül. Ilyen többek között a Vegyterv Hungária körüti irodaháza is.

A nagyteres irodaház azonban sajátos építési problémákat vet fel, melyek nem intézhetők el a közfalak elhagyásával.

A KÖZTI és KIPTERV közös tervezésében készült el a KIPTERV—KÖGÁV székház terve, ahol a munkahelyek mintegy 60%-a, nagyteres rendszerű irodában nyert elhelyezést. A terveket, melyeknek szerzője Kiss István, a Műszaki Tervezés közölte.

Az Általános Épülettervező Vállalat, a téma részletes feltárása végett, külső szakértők segítségével, szervezési, gépesítési kérdéseket is vizsgálva, foglalkozott a Nagyteres Irodaházak tervezési kérdéseivel.

E munka keretében elkészült a „Nagyteres Irodaházak tervezési Irányelvei”-re vonatkozó javaslat.

A tipizálási munka előkészítéseként pedig 200—1200 fő között 80, illetve 160 fős lépcsőkben változó igények kielégítésére a Vállalat kidolgozta az Irodaház-család Irányterveit. E tervesaládból közülük az AK—4 és BK—4 jelű 500 fős irodaházak irányterveit, valamint az A₁ jelű irányterv felhasználásával tervezett szombathelyi 200 fős irodaház terveit.

Az ÁÉTV az épület-tipizálás előkészítésén túl foglalkozott egyidejűleg a korszerű irodabútorok kialakításával is. E területen hasznos segítséget nyújtott a Pénzügyminisztérium ügyvitelszervezési intézete, Dr. Markóczy Jenő személyében.

A Fokvári Iván által tervezett új irodabútorok prototípusai az 1964. Tavaszai Ipari Vásáron már részben bemutatást nyertek. A bútorokat a Fém bútorgyár kivitelezte.

*

Cikkem! egyéni megfogalmazás, ezzel azt akarom mondani, hogy az általam leírtakért a felelősséget személyemben vállalom, de kollektív munka abból a szempontból, hogy az ÁÉTV-nél folytatott kollektív, csoportos munka eredményeire támaszkodik.

E munka keretén belül a szervezési, vezetési kérdések tanulmányozásával Mihálffy Lóránd ép. mérnök, Jantner Antal ép. mérnök, Láncei Iván közgazdász és e cikk írója foglalkozott.

A tervezési munkában Csángó András ép. mérnök, Fodor Béla ép. mérnök, Fokvári István belsőépítész, P. Horváth István gép. mérnök, Csorba Zoltán gép. mérnök, Györgyi Miklós gép. mérnök, Konya József ép. mérnök statikus tervező, Beczássy Zoltán gép. mérnök vettek részt.

E kollektiva érlelte és fejlesztette a témát — nem ritkán — éles belső viták keretében.

IRODALOM

Wachsmann, Konrad: Wendepunkt im Bauen (Über die Teamarbeit, Resultate von Teamstudien). (A Team-munkáról.) Oxford University Press, London 1961. The design of research Laboratories (Kutató laboratóriumok tervezése).

Giacomello G.—Malfatti F. M.: La ricerca scientifica, lo scolluppo economico a insegnamento superiore. (A tudományos kutatás, a gazdasági fejlődés és felsőoktatás). Róma 1961. 320—231 no.

Henn, Walter: Bürogrossraum und Architekt. (Építész a nagyteres irodákról). Baumeister 7/1962.

Schnelle, Eberhard: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Büroraumgestaltung, und neue Führungsmethoden. (Az új vezetési módszerek és az irodatermek alakítása közti kapcsolatról.) Führungspraxis nov. 1962.

Schweizer, Peter: Neuorientierung in der Planung von Bürogebäuden. (Új irányzatok az irodaházak tervezésében.) Deutsche Architektur 9/1963.

Dr. Kérdő István—Dr. Örményi Imre: Az irodaházak tervezésével kapcsolatos bioklimatológiai kérdések Kézirat Budapest ORFI, 1964.

Adatok a világ építőiparából

A magyar lakásállomány és lakáshelyzet

A lakásállományt és a laksűrűséget az alábbi táblázat mutatja.

Időpont	Lakás- állomány	100 lakásra jutó lakók száma	1000 lakásra jutó lakók száma
1949. január 1.	2 466 514	365	274
1960. január 1.	2 757 625	343	292
1961. január 1.	2 806 000	339	295
1962. január 1.	2 864 000	333	300
1963. január 1.	2 909 000	329	304
1964. január 1.	2 949 000	325	308

Az utolsó tizenöt esztendő lakásépítését mutató adatok:

Év	Épített lakások száma	1000 lakosra jutó épített lakás
1949.	32 816	3,5
1950.	35 034	3,8
1951.	22 596	2,4
1952.	28 804	3,0
1953.	25 040	2,6
1954.	38 445	4,0
1955.	43,553	4,4
1956.	48 425	4,9
1957.	55 434	5,6
1958.	56 414	5,7
1959.	65 518	6,6
1960.	58 059	5,8
1961.	67,527	6,7
1962.	54,099	5,4
1963.	52 728	5,2

Az utóbbi években a lakásépítés építetők és finanszírozási forma szerint a következőképpen oszlott meg:

Év	Állami és szövet- kezeti lakás- építés	Magánépítés		Összes lakás- építés
		állami kölcsön- nel	állami kölcsön nélkül	
1960.	31,6	32,8	35,6	100,0
1961.	29,2	30,5	40,3	100,0
1962.	38,7	35,2	26,1	100,0
1963.	37,7	38,1	24,2	100,0

A lakások nagyság szerinti százalékos megoszlása a következő:

Időpont	1	2	3 és több	Összes lakások
	lakószobás lakások			

Lakásállomány :				
1949. január 1. ...	69,5	24,6	4,9	100,0
1960. január 1. ...	62,2	32,6	4,7	100,0

Lakásépítés :				
1960.	35,0	57,3	7,2	100,0
1961.	34,9	57,9	6,4	100,0
1962.	29,5	62,5	7,6	100,0
1963.	24,5	66,0	9,0	100,0

A lakószoba nélküli lakások száma 1,0%-ról 0,5%-ra csökkent. Az 1960. évi lakásállomány lakásainak átlagos szobaszáma 1,5; az 1960—63. években épített lakások átlagos szobaszáma ennél több: 1,7. A lakások felszereltségét az alábbi százalékos arányszámok jellemzik:

Időpont	Fürdő- szobával	Vízveze- téssel	Villany- nyal
	ellátott lakások aránya %-ban		
<i>Lakásállomány :</i>			
1949. január 1.	10,2	17,1	46,2
1960. január 1.	16,2	22,5	74,0
<i>Lakásépítés :</i>			
1960.	52,9	40,2	86,5
1961.	49,6	38,0	85,8
1962.	63,9	49,1	92,3
1963.	66,6	50,7	93,5

1960-ban a lakások 11%-ában volt gázvezeték és 16%-ában belső vízőblítéses árnyékszék. A vízvezetékkel ellátott lakásokon kívül a lakások további 7%-a volt a lakáson kívül, de az épületben vagy az udvaron levő vízvezetékkel ellátva, a lakások 3%-a pedig palackgázzal.

A lakások közül 1960-ban 36 ezer lakásban volt társbérlet, 81 ezer lakásban albérlet, 28 ezer lakásban pedig ágybérlet. Társbérletben lakott 210 ezer személy.

A lakások 89,6%-ában a lakók egy háztartásban, 10,4%-ában két és több háztartásban éltek. 1960-ban a népesség 96%-a családban vagy család-töredékben (részcsalád, egyedülálló) élt, 4%-a egyéb formában (intézeti háztartásban, stb.). A családok és családtöredékek együttes száma 3 270 000 volt; közülük 2 757 000 alkotott családot.

A családok és családtöredékek 9%-a konyha és fürdőszoba nélküli lakásban, 74%-a konyhával rendelkező, de fürdőszoba nélküli lakásban, 17%-a konyhával és fürdőszobával ellátott lakásban lakott 1960-ban.

1960-ban az összes családok 24,6%-ának lakásában nincs sem víz, sem villany, 52,8%-ának lakásában villany van, de víz nincs, 22,5%-ának lakásában víz is van, villany is van, 0,1%-ának lakásában víz van, villany nincs.

Az adatok igazolják azt, hogy

a) lakásállományunkat még mindig súlyosan terheli a múlt öröksége (különösen a lakások nagyságát és felszereltségét illetően);

b) az elmúlt évek lakásépítése lakáshelyze-tünket minden vonatkozásban javította;

c) a javulás még távolról sem vezetett kielé-gítő lakásviszonyokhoz; a lakásépítés előtt még nagy megoldandó feladatok állnak.

dr. Sebestyén Gyula

FORRÁS

- Központi Statisztikai Hivatal: 1960. évi népszám-lálás.
- Központi Statisztikai Hivatal: Magyar Statisztikai Zsebkönyv. 1963., 1964. (Budapest, 1963., 1964.)